

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



- PIÈCE I : IDENTIFICATION
DU PÉTITIONNAIRE,
PRÉSENTATION DES
MODIFICATIONS
DEMANDÉES ET CADRE
RÉGLEMENTAIRE
- PIÈCE II : MISE À JOUR
DE L'ÉTUDE D'IMPACT
- PIÈCE III : ÉTUDE DE
MAÎTRISE DES RISQUES
- PIÈCE IV : DOSSIER DE
PLANS

PIÈCE I IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE, PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DEMANDÉES ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

- 1. IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE ET DU SITE CONCERNÉ PAR LA DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION**
 - 2. PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DEMANDÉES**
 - 3. CADRE RÉGLEMENTAIRE DES DEMANDES DE MODIFICATIONS**
-

ANNEXES DE LA PIÈCE I

- 1. TEXTES RÉGLEMENTAIRES APPLICABLES À L'INSTALLATION**
 - 2. MISE À JOUR DU RAPPORT DE SÛRETÉ**
 - 3. PRISE EN COMPTE DES DEMANDES DU CNPE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES**
-

PIÈCE II MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

RESUME NON TECHNIQUE

- 1. OBJECTIFS ET CONTENU DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT**
- 2. DESCRIPTION DU SITE ET DES MODIFICATIONS**
- 3. AIR ET FACTEURS CLIMATIQUES**
- 4. EAUX DE SURFACE**
- 5. SOL ET EAUX SOUTERRAINES**
- 6. BIODIVERSITÉ**
- 7. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE**
- 8. ACTIVITÉS HUMAINES**
- 9. GESTION DES DÉCHETS**
- 10. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES**
- 11. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000**
- 12. CONCLUSION DE LA MISE A JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT**
- 13. AUTEURS DE LA MISE A JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT**

ANNEXES DE LA PIÈCE II

1. DESCRIPTION DU SITE ET DES MODIFICATIONS
 2. EAUX DE SURFACE
 3. BIODIVERSITÉ
 4. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE
-

PIECE III ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES

RESUME NON TECHNIQUE

- 1. METHODOLOGIE**
 - 2. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION M01**
 - 3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE**
 - 4. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS**
 - 5. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ORGANISATION DE LA SURETÉ**
 - 6. ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE**
 - 7. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES**
 - 8. CARACTÉRISATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS**
 - 9. ANALYSE APPROFONDIE DES RISQUES**
 - 10. CONCLUSION**
-

PIÈCE IV DOSSIER DE PLANS

1. CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/1 000 000
FIGURE 1
 2. CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/100 000 FIGURE 2
 3. CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/25 000 FIGURE 3
 4. CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/10 000FIGURE 4
 5. PLAN DÉTAILLÉ DE L'INSTALLATION AU 1/1 200FIGURE 5
 6. CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY - PLAN D'IMPLANTATION DES
INSTALLATIONS ET DES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES FIGURE 6
 7. PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU ET DE REJETS
LIQUIDES DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY FIGURE 7
 8. PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES DE DE REJETS A L'ATMOSPHERE
DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY FIGURE 8
-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6 / 13

GLOSSAIRE

SIGLES	SIGNIFICATION
AELB	Agence de l'Eau Loire-Bretagne
AEP	Alimentation en Eau Potable
AHP	Réchauffeur haut pression
AOX	composés organohalogénés adsorbables sur charbon actif
APCRP	Autre Partie Contribuant à la Résistance à la Pression
APG	circuit de purge des générateurs de vapeur
APPB	Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ARE	Alimentation en eau normal des GV
ARF	Analyse du Risque Foudre
ARS	Agence Régionale de Santé
ASG	circuit d'eau d'Alimentation de Secours des Générateurs de vapeur
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
ASR	Arrêt pour Simple Rechargement (du combustible)
BAC	Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement
BAG	Bâtiment des Auxiliaires Généraux
BAN	Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires
BARPI	Base ARIA : Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BCF	facteur de bio-accumulation
BDCM	BromoDiChloroMéthane
BK	Bâtiment combustible
BNPE	Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau
BPL	Bonnes Pratiques de Laboratoire
BR	Bâtiment Réacteur
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
CBNBP	Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien
CCL	Centre de Crise Local
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique
CEE	Communauté Economique Européenne
CEN	Conservatoire d'Espaces Naturels
CEX	Extraction condenseur principal
CHSCT	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
CIRES	Centre Industriel de Regroupement d'Entreposage et de Stockage

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

8 / 13

SIGLES	SIGNIFICATION
CLI	Commission Locale d'Information
CLIS	Commission Locale d'Information et de Surveillance
CMA	Chloration massive à ph contrôlé (acidifiée)
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Electricité
CNR-L	Centre National de Référence des Légionelles
CODERST	COncil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
COGEPOMI	COmité de GEstion des POissons MIgrateurs
CRF	circuit d'eau de circulation (refroidissement des condenseurs)
CRL	Chlore Résiduel Libre
CRT	Chlore Résiduel Total
CTE	Système de traitement de l'eau de circulation
CVI	circuit de mise sous vide du condenseur
ECS	Évaluation Complémentaire de Sûreté
DAC	Décret d'Autorisation de Création
DBCM	DiBromoChloroMéthane
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DCR	Débit de CRise
DEB	Distribution d'Eau des Bâtiments
DIB	Déchets Industriels Banals
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
DOCOB	DOCument d'OBjectif NATURA 2000
DRAC	Direction Générale des Affaires Culturelles
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Lorraine (créée en 2010 et regroupe la DRE, la DRIRE et la DIREN)
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DSA	Débit Seuil d'Alerte
DTG	Division des Techniques Générales d'EDF
DUS	Diesel d'Ultime Secours
DVN	Ventilation générale du bâtiment des auxiliaires nucléaires
DZ	Espèces Déterminantes de ZNIEFF
ECS	Évaluation Complémentaire de Sûreté
EDF	Électricité De France
EdJ	Eau de Javel
EEA	Évaluation Européenne de l'État de Conservation
EG	Évaluation Globale

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

9 / 13

SIGLES	SIGNIFICATION
EI	Évènement Intéressant
EIE	Évènement Intéressant l'Environnement
EIP	Éléments Importants pour la Protections des intérêts
EIPi	Éléments Importants pour la Protection des intérêts protégés associés aux inconvénients du fonctionnement normal ou du fonctionnement en mode dégradé
EIPr	Éléments Importants pour la Protection des intérêts protégés de nature à impacter la maîtrise des risques conventionnels
EIPs	Éléments Importants pour la Protection des Intérêts Protégés de nature à impacter la maîtrise des risques radiologiques
EPRS	Évaluation Prospective des Risques Sanitaires
ERI	Excès de Risque Individuel
ERICA	Environmental Risks from Ionising Contaminants : Assessment and management
ERP	Établissement Recevant du Public
ERU	Excès de Risque Unitaire
ES	Évènement Significatif
ESE	Evènement Significatif pour l'Environnement
ETA	éthanolamine
FARN	Force d'Action Rapide du Nucléaire
FINESS	Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux
FSD	Formulaires Standards de Données
GCTa	Groupe Contournement Turbine à l'atmosphère
GES	Gaz à Effet de Serre
GR	Circuit de Grande Randonnée
GV	Générateur de Vapeur
HTO	Tritium constitutif de l'eau libre
IBD	Indice Biologique Diatomées
IBGA	Indice Biologique Adapté aux grandes rivières
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé
IBMR	Indice Biologique Macrophytique en Rivière
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM	Interprétation de l'État des Milieux
IGN	Institut Géographique National
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
InVS	Institut de Veille Sanitaire
IPR	Indice Poissons Rivière

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

10 / 13

SIGLES	SIGNIFICATION
IPS	Important Pour la Sûreté (matériel IPS)
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements
IR	Indice de Risque
JDT	Détection incendie
KER	circuit de recueil, contrôle et rejet des effluents de l'îlot nucléaire
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
NAEP	Nappe à réserver à l'Alimentation en Eau Potable
NCGV	Nettoyage chimiques « durs » des générateurs de vapeur
NCR	Niveau de CRise
NGF	Niveau Général de la France
NGFo	Niveau Général de la France orthométrique (référentiel d'altitude)
NOEC	No Observed Effect Concentration (concentration sans effet observé)
NOTRe	Nouvelle Organisation Territoriales de la République
NQE	Norme de Qualité Environnementale
NQE_CMA	Norme de Qualité Environnementale en Concentration maximale admissible
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économique
OF	Orientations Fondamentales
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PCB	PolyChlorobiPhényles
PCC	Poste de Commandement Contrôles
PCD	Poste de Commandement de Direction
PCL	Poste de Commandement Local
PCM	Poste de Commandement Moyens
PCR	Piézomètre de Crise
PDPGDND	Plan Départemental de Prévention et Gestion des Déchets Non Dangereux
PE	Protection Européenne
PLAGEPOMI	Plan de Gestion des Poissons Migrateurs
PN	Protection Nationale
PNA	Plan National d'Action
PNPD	Plan National de Prévention des Déchets
POP	POPulation relative
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
PR	Protection Régionale
PREDD	Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux
PRPGD	Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 13

SIGLES	SIGNIFICATION
PRQA	Plan Régional de la Qualité de l'Air
PT2D	Palier Technique Documentaire
PUI	Plan d'Urgence Interne
QD	Quotient de Danger
QMNA5	Débit mensuel minimal calculé par année civile et de fréquence de retour 5 ans
RAR	Risk Assessment Report _ Rapport d'Évaluation des Risques
RCS	Réseau de Contrôle et Surveillance
RD	Route Départementale
RDS	Rapport De Sûreté
R&D	Recherche et Développement
REP	Réacteur à Eau Pressurisée
REX	Retour d'EXpérience
RFS	Règle Fondamentale de Sûreté
RGE	Règles Générales d'Exploitation
RGV	Remplacement des Générateurs de Vapeur
RP	Réacteur en Puissance
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCHER	Scientific Committee on Health and Environmental Risks_Comité Scientifique des Risques Sanitaires et Environnementaux
SCPRI	Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants, devenu l'OPRI en 1994
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDM	Salle Des Machines
SDP	prétraitement eau à déminéraliser
SDX	stockage produits chimiques, neutralisation effluents déminéralisés
SEB	circuit de distribution d'eau brute
SEC	circuit d'eau brute de secours pour le refroidissement des échangeurs RRI
SED	circuit de distribution d'eau déminéralisée (îlot nucléaire)
SEH	réseau effluents hydrocarburés
SEK	système de collecte, de contrôle et de rejet des eaux d'exhaure provenant de la salle des machines desservant les réservoirs Ex
SEMENCE	Serveur MEtéo National pour les sites CEA et EDF
SEN	circuit d'eau brute de réfrigération du circuit SRI
SEO	réseau d'égouts et d'eaux pluviales
SEQ	Système d'Evaluation de la Qualité
SER	circuit de distribution d'eau déminéralisée préconditionnée à pH 9
SEu	Source d'Eau ultime
SEVESO	Site industriel présentant des risques d'accidents majeurs

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

12 / 13

SIGLES	SIGNIFICATION
SFI	filtration eau brute
SIG	Système d'Information Géographique
SIR	circuit de conditionnement chimique (injection de réactifs)
SMP	Station MultiParamètres
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
STE	Spécification Technique d'Exploitation
STEP	STation d'EPuration
TAC	Turbine A Combustion
TAC	Titre Alcalimétrique Complet (teneur en carbonates)
TBTS	Très Basse Teneur en Soufre
TCNS	Technical Committee on New and Existing Sugstances _ Comité sur les Technologies Nouvelles et Existantes
TEA	Traitement de l'eau d'appoint
TEG	circuit de Traitement des Effluents Gazeux
TEU	circuit de Traitement des Effluents Usés
TFA	Très Faiblement Actif
THM	TriHaloMéthane
TOL	Tritium Organiquement Lié
TOR/ANA	Tout ou Rien
TRI	réfrigération intermédiaire
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNEP	United Nations Environnement Programme _ Programme des Nations-Unies pour l'Environnement
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture
VD	Visite Décennale
VLE	Valeur Limite d'Exposition
VRD	Voiries et Raccordement divers
VRAR	Voluntary Risk Assessment Report _ Rapport d'Évaluation du Risque Volontaire
VU	VUlnérable
VTR	Valeur Toxicologique de Référence
ZDC	Zones à Déchets Conventionnels
ZNAR	Zone Nucléaire à Accès Restreint
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPPDN	Zones à Production Possible de Déchets Nucléaires
ZPS	Zone de Protection Spéciale

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET
N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

13 / 13

SIGLES	SIGNIFICATION
ZRE	Zone de Répartition des Eaux
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

**Dossier de demande d'autorisation de modification
au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du
2 novembre 2007**

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



**PIÈCE I : IDENTIFICATION
DU PÉTITIONNAIRE,
PRÉSENTATION DES
MODIFICATIONS
DEMANDÉES ET CADRE
RÉGLEMENTAIRE**

PIÈCE I IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE, PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DEMANDÉES ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

1. IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE ET DU SITE CONCERNÉ PAR LA DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION

- 1.1 IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE
- 1.2 PRÉSENTATION DU SITE

2. PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DEMANDÉES

- 2.1 M01 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 2 ET 4 ET ÉVOLUTION DU TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 1 ET 3 DE DAMPIERRE-EN-BURLY
 - 2.1.1 Identification de la modification et applicabilité
 - 2.1.2 Planification
 - 2.1.3 État de référence de la tranche lors de l'intégration et l'exploitation de la modification
 - 2.1.4 Origine et motivation
 - 2.1.5 Principe de conception
 - 2.1.6 Principes de réalisation et modalités d'intégration
 - 2.1.7 Modalités de vérification de la conformité de la modification matérielle aux exigences définies
 - 2.1.8 Prise en compte du retour d'expérience
 - 2.1.9 Rejets liés à la modification
 - 2.1.10 Impacts organisationnels et humains (SOH)
 - 2.1.11 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.2 M02 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS (AVANT ET APRÈS RETUBAGE DES TRANCHES 2 ET 4)
 - 2.2.1 Origine et motivation
 - 2.2.2 Description de la modification
 - 2.2.3 Principes de conception
 - 2.2.4 Prise en compte du retour d'expérience
 - 2.2.5 Rejets liés à la modification
 - 2.2.6 Impacts organisationnels et humains
 - 2.2.7 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.3 M03 : ÉVOLUTION DES AUTORISATIONS DE REJETS ASSOCIÉS AU FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE
 - 2.3.1 Identification de la modification, applicabilité et motivation
 - 2.3.2 Description de la modification

- 2.3.3 Principes de conception
- 2.3.4 Prise en compte du retour d'expérience
- 2.3.5 Rejets liés à la modification
- 2.3.6 Impacts organisationnels et humains (SOH)
- 2.3.7 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.4 M04 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS ISSUS D'UN CONDITIONNEMENT HAUT PH DU CIRCUIT SECONDAIRE À LA MORPHOLINE OU À L'ÉTHANOLAMINE SUR LES TRANCHES 2 ET 4
 - 2.4.1 Identification de la modification et applicabilité
 - 2.4.2 Planification de la réalisation
 - 2.4.3 Origine et motivation
 - 2.4.4 Principes de conception
 - 2.4.5 Modalités d'intégration et principes de réalisation
 - 2.4.6 Précisions sur les principales caractéristiques de procédés de stockage, de production et de fabrication, sur la nature et la quantité de matériaux et substances utilisés
 - 2.4.7 Prise en compte du retour d'expérience
 - 2.4.8 Prise en compte des exigences de sûreté
 - 2.4.9 Enjeux et risques liés à la programmation ou déprogrammation de la modification
 - 2.4.10 Impacts organisationnels et humains (SOH)
 - 2.4.11 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.5 M05 : PRISE EN COMPTE DES PRÉLÈVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR L'EXPLOITATION D'UNE SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME
 - 2.5.1 Identification de la modification, applicabilité et motivation
 - 2.5.2 Description de la modification
 - 2.5.3 Rejets liés à la modification
 - 2.5.4 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.6 M06 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS EN MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX
 - 2.6.1 Identification de la modification, applicabilité et motivation
 - 2.6.2 Description de la modification
 - 2.6.3 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.7 M07 : RÉVISION DE LA CARACTÉRISATION DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE ISSUS DES MOTEURS DIESELS (DUS, CCL ET DIESELS DE TRANCHE)
 - 2.7.1 Identification de la modification, applicabilité et motivation
 - 2.7.2 Description de la modification
 - 2.7.3 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.8 M08 : SUPPRESSION DU LESSIVAGE CHIMIQUE DES AÉRORÉFRIGÉRANTS
 - 2.8.1 Identification de la modification, applicabilité et motivation
 - 2.8.2 Description de la modification
 - 2.8.3 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB

- 2.9 M09 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT ANTITARTRE DES CICUITS DE REFRIGERATION DES CONDENSEURS PAR INJECTION DE DISPERSANTS
 - 2.9.1 Identification de la modification et applicabilité
 - 2.9.2 Planification
 - 2.9.3 État de référence de la tranche lors de l'intégration et l'exploitation de la modification
 - 2.9.4 Origine et motivation
 - 2.9.5 Principe de conception
 - 2.9.6 Principes de réalisation et modalités d'intégration
 - 2.9.7 Modalités de vérification de la conformité de la modification matérielle aux exigences définies
 - 2.9.8 Prise en compte du retour d'expérience
 - 2.9.9 Impacts organisationnels et humains (SOH)
 - 2.9.10 Impact sur les prescriptions techniques de l'ASN applicables à l'INB
- 2.10 M10 : AUTRES DEMANDES DE MODIFICATIONS DES AUTORISATIONS DE REJETS D'EFFLUENTS
 - 2.10.1 Prise en compte de la décision environnement et de l'arrêté INB
 - 2.10.2 Prise en compte de la décision Modalités Parc
 - 2.10.3 Intégration de dispositions pour l'évacuation des eaux de fond de fouille dans le cadre des travaux de Génie Civil
 - 2.10.4 Autres demandes complémentaires de modifications des prescriptions applicables

3. CADRE RÉGLEMENTAIRE DES DEMANDES DE MODIFICATIONS

- 3.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE
 - 3.1.1 Le Code de l'Environnement (articles L.593-1 et suivants)
 - 3.1.2 Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux Installations Nucléaires de Base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives (décret procédures)
 - 3.1.3 Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux Installations Nucléaires de Base (arrêté « INB » modifié)
 - 3.1.4 Décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des Installations Nucléaires de Base (« Décision Environnement ») modifiée
 - 3.1.5 Décision n°2016-DC-0578 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légiionelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit des réacteurs électronucléaires à eau sous pression
 - 3.1.6 Décision n°2017-DC-0588 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire relative aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression

- 3.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS DE DAMPIERRE-EN-BURLY
 - 3.2.1 Déclaration d'utilité publique
 - 3.2.2 Autorisation de création
 - 3.2.3 Autorisations relatives aux prélèvements d'eau et de rejets
- 3.3 ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE ASSOCIÉ AUX MODIFICATIONS DEMANDÉES
 - 3.3.1 Cadre communautaire
 - 3.3.2 Situation des modifications vis-à-vis du périmètre INB
 - 3.3.3 Situation des équipements et installations modifiés par rapport aux nomenclatures des ICPE et IOTA
- 3.4 ANALYSE DU CARACTÈRE NON SUBSTANTIEL DES MODIFICATIONS AU SENS DU DÉCRET N°2007-1157 DU 2 NOVEMBRE 2007 MODIFIÉ
- 3.5 IMPACT DES MODIFICATIONS SUR LES INTÉRÊTS PROTÉGÉS AU TITRE DE L'ARTICLE L.593-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT
 - 3.5.1 Impact sur la sûreté nucléaire
 - 3.5.2 Impacts sur la maîtrise des inconvénients
 - 3.5.3 Impact sur la gestion des déchets
- 3.6 CLASSEMENT DES MODIFICATIONS DEMANDÉES
- 3.7 MODALITÉS COMPLÉMENTAIRES POUR LES MODIFICATIONS D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 : ANALYSE DOCUMENTAIRE
 - 3.7.1 Documents de référence impactés par les modifications demandées
 - 3.7.2 Servitudes d'utilité publique
 - 3.7.3 Documents attestant de la modification
 - 3.7.4 Documents de justification utiles liés à la modification
 - 3.7.5 Utilisation de méthodes ou d'outils nouveaux
- 3.8 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

ANNEXES DE LA PIÈCE I

1. **TEXTES RÉGLEMENTAIRES APPLICABLES À L'INSTALLATION**
2. **MISE À JOUR DU RAPPORT DE SÛRETÉ**
3. **PRISE EN COMPTE DES DEMANDES DU CNPE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES**

SOMMAIRE

1. IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE ET DU SITE CONCERNÉ PAR LA DEMANDE D'AUTORISATION.....	3
1.1 IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE	3
1.2 PRÉSENTATION DU SITE	4

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Schéma de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	4
--	---

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 4

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 1 : Identification du pétitionnaire et du site concerné par la demande d'autorisation

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la priorité d'EDF SA.

1. IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE ET DU SITE CONCERNÉ PAR LA DEMANDE D'AUTORISATION

1.1 IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE



DÉNOMINATION

ÉLECTRICITE DE FRANCE, Société Anonyme
Au capital social de 1 551 810 543 Euros
Immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Paris
Sous le numéro 552 081 317.

SIÈGE SOCIAL

22 – 30, avenue de Wagram
75008 PARIS
Tél. : 33 (0)1 40 42 22 22

QUALITÉ DU SIGNATAIRE

[]
Directeur du Centre Nucléaire de Production d'Électricité
De DAMPIERRE-EN-BURLY

1.2 PRÉSENTATION DU SITE

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Dampierre-en-Burly se situe dans le département du Loiret (45). Il est implanté en rive droite de la Loire, au niveau d'un méandre, sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly.

Le CNPE est constitué de quatre unités de production nucléaires de conception identique, de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP), d'une puissance électrique unitaire de 900 MWe et refroidies via un aéroréfrigérant.

Ces quatre réacteurs constituent les installations nucléaires de base (INB) suivantes ([Dossier de Plans – Figure 5](#)) :

- l'INB n°84 pour les réacteurs 1 et 2, mis en service respectivement en septembre 1980 pour la tranche 1 et en février 1981 pour la tranche 2,
- l'INB n°85 pour les réacteurs 3 et 4, mis en service respectivement en mai 1981 pour la tranche 3 et en novembre 1981 pour la tranche 4.

En 2016, les quatre unités de production de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont produit 24,24 milliards de KWh.

Le site de Dampierre-en-Burly est présenté au [Chapitre 2.2](#) de la [Pièce II](#).



Figure 1 : Schéma de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 1 : Identification du pétitionnaire et du site concerné par la demande d'autorisation

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la priorité d'EDF SA.

SOMMAIRE

2. PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DEMANDÉES	5
2.1 M01 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 2 ET 4 ET ÉVOLUTION DU TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 1 ET 3 DE DAMPIERRE-EN-BURLY.....	5
2.1.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION ET APPLICABILITÉ.....	5
2.1.2 PLANIFICATION	5
2.1.3 ÉTAT DE RÉFÉRENCE DE LA TRANCHE LORS DE L'INTÉGRATION ET DE L'EXPLOITATION DE LA MODIFICATION	6
2.1.4 ORIGINE ET MOTIVATION.....	6
2.1.5 PRINCIPE DE CONCEPTION	7
2.1.5.1 LOCALISATION DES ÉLÉMENTS MODIFIÉS OU NOUVELLEMENT INSTALLÉS.....	9
2.1.5.2 MODIFICATION OU AJOUT D'EIP METTANT EN ŒUVRE DES SYSTÈMES OU COMPOSANTS PROGRAMMÉS (Y COMPRIS MODIFICATIONS DE LOGICIELS EIP).....	9
2.1.5.3 MODIFICATIONS ASSOCIÉES	10
2.1.6 PRINCIPES DE RÉALISATION ET MODALITÉS D'INTÉGRATION.....	10
2.1.6.1 TRAVAUX GC ET VRD.....	10
2.1.6.2 INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTROMÉCANIQUES.....	10
2.1.6.3 RÉALISATIONS DES ESSAIS.....	10
2.1.7 MODALITÉS DE VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DE LA MODIFICATION MATÉRIELLE AUX EXIGENCES DÉFINIES	11
2.1.8 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	12
2.1.9 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION	13
2.1.10 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)	13
2.1.11 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	13
2.2 M02 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS (AVANT ET APRÈS RETUBAGE DES CONDENSEURS DES TRANCHES 2 ET 4).....	14
2.2.1 ORIGINE ET MOTIVATION.....	14
2.2.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION	14
2.2.3 PRINCIPES DE CONCEPTION.....	14
2.2.4 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	15
2.2.5 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION	15
2.2.6 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS	15
2.2.7 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	15

2.3 M03 : ÉVOLUTION DES AUTORISATIONS DE REJETS ASSOCIÉS AU FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE	15
2.3.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION.....	15
2.3.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION	15
2.3.3 PRINCIPES DE CONCEPTION	16
2.3.4 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	16
2.3.5 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION	16
2.3.6 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)	16
2.3.7 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	16
2.4 M04 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS ISSUS D'UN CONDITIONNEMENT HAUT PH DU CIRCUIT SECONDAIRE À LA MORPHOLINE OU À L'ÉTHANOLAMINE SUR LES TRANCHES 2 ET 4.....	17
2.4.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION ET APPLICABILITÉ.....	17
2.4.2 PLANIFICATION DE LA RÉALISATION	17
2.4.3 ORIGINE ET MOTIVATION.....	17
2.4.4 PRINCIPES DE CONCEPTION	18
2.4.5 MODALITÉS D'INTÉGRATION ET PRINCIPES DE RÉALISATION.....	18
2.4.5.1 MODALITÉS D'INTÉGRATION	18
2.4.5.2 PRINCIPES DE RÉALISATION	18
2.4.6 PRÉCISIONS SUR LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE PROCÉDÉS DE STOCKAGE, DE PRODUCTION ET DE FABRICATION, SUR LA NATURE ET LA QUANTITÉ DE MATÉRIAUX ET SUBSTANCES UTILISÉS.....	19
2.4.7 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	19
2.4.8 PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES DE SÛRETÉ.....	19
2.4.9 ENJEUX ET RISQUES LIÉS À LA PROGRAMATION OU DÉPROGRAMMATION DE LA MODIFICATION.....	19
2.4.10 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)	19
2.4.11 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	20
2.5 M05 : PRISE EN COMPTE DES PRÉLÈVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR L'EXPLOITATION D'UNE SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME.....	20
2.5.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION.....	20
2.5.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION	21
2.5.3 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION	21
2.5.4 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	21
2.6 M06 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS EN MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX.....	23

2.6.1	IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION.....	23
2.6.2	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION	23
2.6.3	IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	23
2.7	M07 : RÉVISION DE LA CARACTÉRISATION DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE ISSUS DES MOTEURS DIESELS (DUS, CCL ET DIESELS DE TRANCHE).....	23
2.7.1	IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION.....	23
2.7.2	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION	24
2.7.3	IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	24
2.8	M08 : SUPPRESSION DU LESSIVAGE CHIMIQUE DES AÉORÉFRIGÉRANTS....	24
2.8.1	IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION.....	24
2.8.2	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION	24
2.8.3	IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB.....	24
2.9	M09 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT ANTITARTRE DES CIRCUITS DE REFRIGÉRATION DES CONDENSEURS PAR INJECTION DE DISPERSANTS.....	25
2.9.1	IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION ET APPLICABILITÉ.....	25
2.9.2	PLANIFICATION.....	25
2.9.3	ÉTAT DE RÉFÉRENCE DE LA TRANCHE LORS DE L'INTÉGRATION ET DE L'EXPLOITATION DE LA MODIFICATION	25
2.9.4	ORIGINE ET MOTIVATION.....	26
2.9.5	PRINCIPE DE CONCEPTION	26
2.9.5.1	LOCALISATION DES ÉLÉMENTS MODIFIÉS OU NOUVELLEMENT INSTALLÉS.....	27
2.9.5.2	MODIFICATION OU AJOUT D'EIP	28
2.9.5.3	MODIFICATION OU AJOUT D'EIP METTANT EN ŒUVRE DES SYSTÈMES OU COMPOSANTS PROGRAMMES (Y COMPRIS MODIFICATIONS DE LOGICIELS EIP).....	28
2.9.5.4	MODIFICATIONS ASSOCIÉES	28
2.9.6	MODALITÉS D'INTÉGRATION ET PRINCIPES DE RÉALISATION.....	29
2.9.6.1	PHASE 1	29
2.9.6.2	PHASE 2	29
2.9.7	MODALITÉS DE VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DE LA MODIFICATION MATÉRIELLE AUX EXIGENCES DÉFINIES	30
2.9.8	PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	30
2.9.9	IMPACT ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH).....	30
2.9.10	IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES A L'INB.....	30
2.9.10.1	IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS « LIMITES ».....	30
2.9.10.2	IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS « MODALITES »	31

2.10 M10 : AUTRES DEMANDES DE MODIFICATIONS DES AUTORISATIONS DE REJETS D'EFFLUENTS	32
2.10.1 PRISE EN COMPTE DE LA DÉCISION ENVIRONNEMENT ET DE L'ARRÊTÉ INB.....	32
2.10.1.1 ACTUALISATION DE LA SURVEILLANCE CHIMIQUE, PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE.....	32
2.10.1.2 ACTUALISATION DE LA SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITÉ DANS LES COMPARTIMENTS ATMOSPHÉRIQUES ET TERRESTRES, ET DANS LES EAUX DE SURFACE	33
2.10.1.3 AJOUTS DE DEMANDES DE DISPOSITIONS CONTRAIRES OU PARTICULIÈRES AUX DISPOSITIONS DE L'ARRÊTÉ DU 2 FÉVRIER 1998	37
2.10.2 PRISE EN COMPTE DE LA DÉCISION MODALITÉS PARC	51
2.10.2.1 ORIGINE ET MOTIVATION DE LA DEMANDE.....	51
2.10.2.2 DESCRIPTION DE LA DEMANDE	51
2.10.3 INTÉGRATION DE DISPOSITIONS POUR L'ÉVACUATION DES EAUX DE FOND DE FOUILLE DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL	52
2.10.3.1 ORIGINE ET MOTIVATION DE LA DEMANDE.....	52
2.10.3.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION.....	53
2.10.3.3 PROPOSITION DE RÉDACTION POUR LA MISE À JOUR DES PRESCRIPTIONS DÉCRIVANT LES PRÉLÈVEMENTS ET REJETS AUTORISÉS.....	53
2.10.4 AUTRES DEMANDES COMPLÉMENTAIRES DE MODIFICATIONS DES PRESCRIPTIONS APPLICABLES.....	56
2.10.4.1 MODIFICATION DE LA PRESCRIPTION [EDF-DAM-84].....	56
2.10.4.2 COMPLÉMENT À LA PRESCRIPTION [EDF-DAM-122]	56

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine (CTE)	8
Figure 2 : Plan de principe annoté des éléments conservés des installations CTE actuelles	8
Figure 3 : Schéma simplifié de l'injection d'ATO	27
Figure 4 : Emplacement de l'installation ATO	28
Figure 5 : Evolution du pH en amont et en aval du CNPE de DAM pendant la période de 2013 à 2018 ...	41
Figure 6 : Valeurs classées des températures amont, au rejet et en aval après mélange sur la période 2013-2017 pour le CNPE de Dampierre	44
Figure 7 : Principe d'un épuisement de fonds de fouille par pompage direct	53

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Spécifications chimiques du système AHP prévues d'être appliquées aux tranches 2 et 4 ...	18
Tableau 2 : Proposition d'ajout à la prescription [EDF-DAM-93].....	31
Tableau 3 : Retour d'expérience 2013 – 2018 du pH à l'amont, au rejet et à l'aval.....	40
Tableau 4 : Valeurs caractéristiques des rejets thermiques du CNPE de Dampierre sur la période 2013-2017 (valeur interannuelle).....	42
Tableau 5 : Recensement des situations où T°aval ≥ 28°C sur la période 2013-2017 (moyenne journalière).....	45

2. PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DEMANDÉES

Le présent Dossier couvre plusieurs demandes de modifications, la principale étant la mise en place d'un traitement biocide à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly. Les modifications M01 à M09 étant de nature à faire évoluer l'étude d'impact du CNPE, elles seront également développées dans la [Pièce II](#). Il est à noter que la modification M10 porte des demandes d'évolution des prescriptions applicables au CNPE qui n'engendrent pas d'évolution de l'étude d'impact.

2.1 M01 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 2 ET 4 ET ÉVOLUTION DU TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 1 ET 3 DE DAMPIERRE-EN-BURLY

2.1.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION ET APPLICABILITÉ

La modification porte sur la mise en œuvre d'un traitement biocide sur les tranches 2 et 4 et une évolution du traitement à la monochloramine sur les tranches 1 et 3. Les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont concernées par la modification.

2.1.2 PLANIFICATION

La mise en service des installations tranches 2 et 4 est prévue à ce jour au premier semestre 2021 avec des essais en eau et en réactifs prévus d'octobre 2020 à janvier 2021. La mise en réactif est la première activité de nature à impacter les intérêts protégés et faisant l'objet de la présente demande d'autorisation.

Parmi les modifications portées par le dossier article 26, la mise en œuvre de la modification M01 (traitement par monochloramination) se trouve être la plus contrainte par la date d'obtention des autorisations ASN. La date affichée pour la mise en réactifs CTE est donc un jalon important pour l'instruction : elle explicite la date à laquelle l'autorisation ASN est sollicitée par EDF.

Le planning optimisé de déploiement des installations CTE nécessiterait de débiter les essais en réactifs sur les CTE tranches 2 et 4 dès octobre 2020.

Le basculement des tranches impaires sur les nouvelles installations (avec arrêt complet du CTE tranche impaire sur 2 mois) ne pourra être réalisé qu'une fois les requalifications des tranches paires réalisées

sans réserve bloquante. Cette contrainte est liée à la disponibilité des tranches impaires, qui est requise (obligation de non régression de la fonction).

Pendant ce basculement, le CNPE pourra avoir recours à des CMA si nécessaire.

EDF s'interdit de réaliser ce transfert en période de traitement estival du fait d'une part de sa sensibilité vis-à-vis du risque microbiologique, et d'autre part de la forte contrainte de disponibilité pour le parc en général, et pour le CNPE de Dampierre-en-Burly en particulier.

Ainsi, si les tranches impaires ne sont pas basculées sur l'hiver 2020/2021, l'intervention se trouve reportée sur le créneau hivernal 2021/2022.

Pour information complémentaire, les requalifications des tranches paires ne sont pas contraintes par la période hivernale (puisqu'elles ne sont pas encore en service).

2.1.3 ÉTAT DE RÉFÉRENCE DE LA TRANCHE LORS DE L'INTÉGRATION ET DE L'EXPLOITATION DE LA MODIFICATION

La modification sera mise en œuvre et exploitée dans l'état de référence suivant :

Palier	Documents standards RGE	État documentaire	Gestion combustible	RDS
900 MW	PTD n°3 (+DA GC)	PTD n°3	Parité Mox (Pmox)	RDS : édition VD3 + additif GC

2.1.4 ORIGINE ET MOTIVATION

Afin de maîtriser les colonisations microbiologiques dans ces circuits de refroidissement (cibles visées inférieures à 5.10^6 UFC/L en *Legionella pneumophila* dans les circuits et inférieures à 100 Nf/L en *Naegleria fowleri* en aval calculé), l'exploitant met en place depuis de nombreuses années des actions préventives :

- **gestion de l'encrassement du circuit** : dégrillage, nettoyage des tubes de condenseur, traitement anti-encrassement, entretien et nettoyage préventif en arrêt de tranche, ...
- **traitement biocide préventif « estival »**.

Les nouvelles exigences réglementaires relatives à la maîtrise de la prolifération des micro-organismes pathogènes ont évolué et portent le seuil de concentration en *Legionella pneumophila* de 5.10^6 UFC/L à 1.10^5 UFC/L avec un maintien des colonisations inférieures à 10 000 UFC/L (cf. décision ASN « risque microbiologique » n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016). Le respect de ce seuil ne pourra se faire sans une évolution du traitement biocide actuel sur les tranches 1 et 3 (afin de prendre en compte la mise en œuvre d'un traitement chimique préventif mais également curatif) et rend nécessaire la mise en place d'un traitement biocide sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Les circuits de refroidissement des quatre tranches nucléaires du CNPE de Dampierre-en-Burly, équipés de tours aéroréfrigérantes, sont alimentés avec l'eau de la Loire, naturellement chargée en flore bactérienne. Les conditions favorables de température, de temps de séjour et de qualité d'eau font de ces circuits de refroidissement un lieu propice à la prolifération de salissures biologiques et de micro-

organismes potentiellement pathogènes, tels que les *Legionella pneumophila* et les amibes *Naegleria fowleri*.

Les condenseurs des tranches 2 et 4 sont en laiton, matériau ayant un effet d'inhibition sur la croissance des amibes *Naegleria fowleri*. Les tranches 1 et 3, quant à elles, sont équipées de condenseurs en acier inoxydable ; elles ne bénéficient donc pas de l'effet d'inhibition du laiton sur la croissance de *Naegleria fowleri* et doivent donc maîtriser le risque de développement de ces amibes dans leur circuit de refroidissement respectif. Ainsi, depuis le début des années 2000, le CNPE de Dampierre-en-Burly met en œuvre un traitement biocide par monochloramination (installations CTE sur les tranches 1 et 3).

2.1.5 PRINCIPE DE CONCEPTION

Un traitement biocide sera donc mis en place sur les tranches 2 et 4, en complément des tranches 1 et 3. Le traitement retenu est un traitement à la monochloramine (MCA, synthétisée à partir d'hypochlorite de sodium et d'ammoniaque) en cohérence avec le traitement actuel des tranches 1 et 3.

Une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3 est conservée, et une partie sera modifiée pour étendre le traitement à la monochloramine aux quatre tranches du CNPE : l'installation CTE de la tranche 1 sera modifiée et étendue aux tranches 1 et 2 ; l'installation CTE de la tranche 3 sera modifiée et étendue aux tranches 3 et 4.

Un schéma de principe d'une installation CTE est présenté sur la [Figure 1](#).

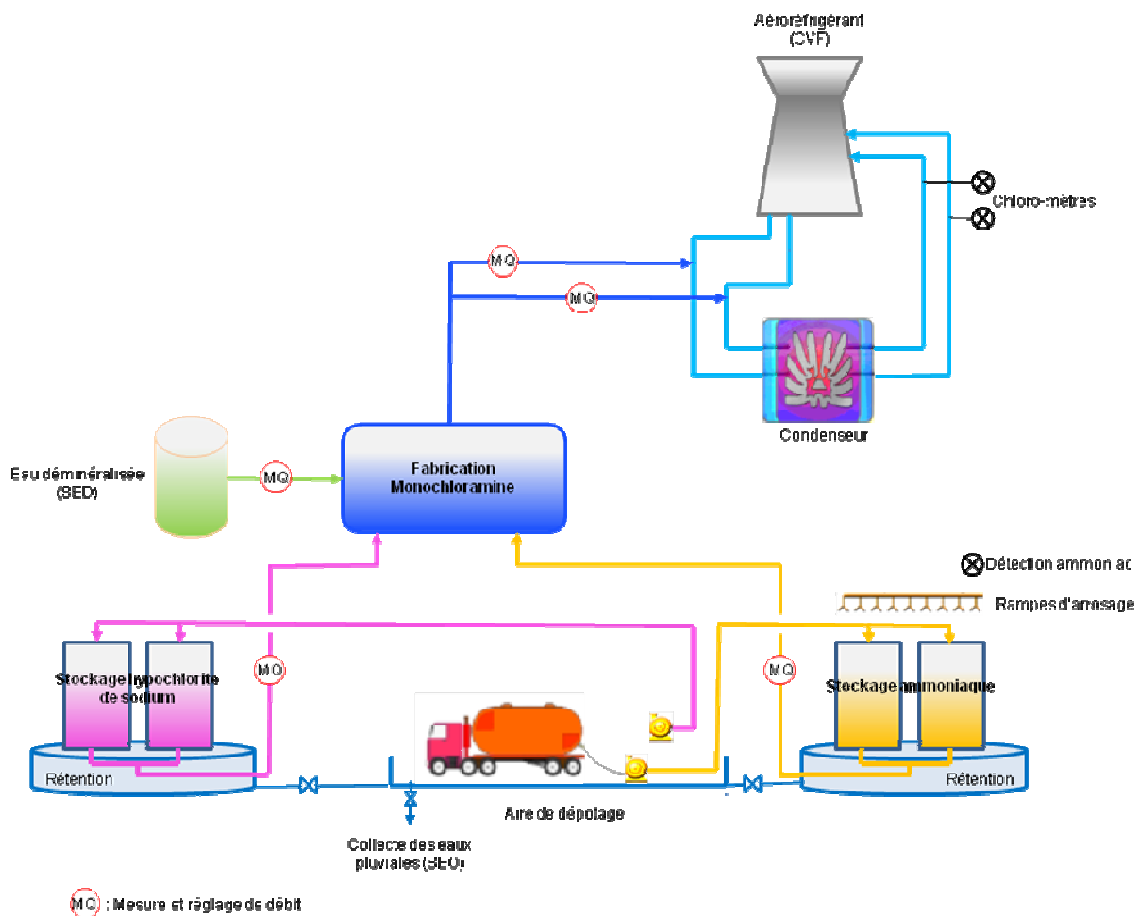


Figure 1 : Schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine (CTE)

Les fonctions réutilisées sont les suivantes :

- fonction 1 : dépotage : aire de dépotage et poste de dépotage (réseau de tuyauteries + pompes),
- fonction 2 : stockage : réservoirs, réseau de tuyauteries, rétention, système d'aspersion,
- fonction 3 : Bâtiment conservés.

La [Figure 2](#) précise où se situent les fonctions réutilisées.

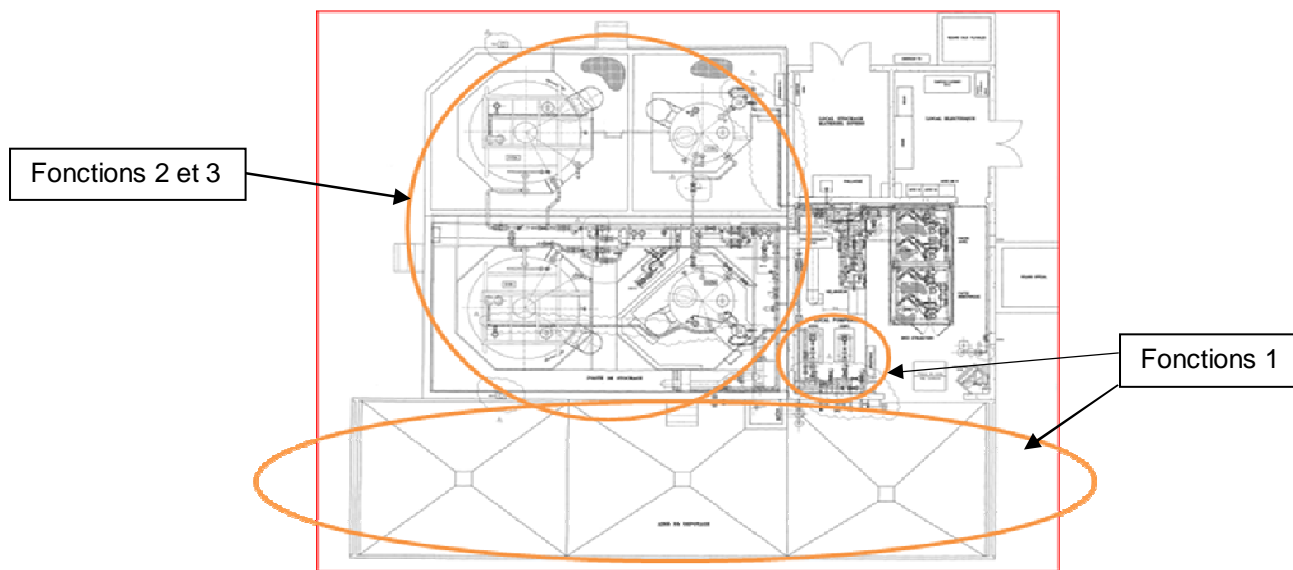


Figure 2 : Plan de principe annoté des éléments conservés des installations CTE actuelles

Stockage de réactifs

La mise en œuvre d'un traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 ne nécessite aucune augmentation des capacités actuelles de stockage de réactifs. Chaque installation de traitement biocide produit in situ de la monochloramine pour injection dans les circuits de refroidissement du CNPE. Chaque installation contient deux réservoirs de stockage d'hypochlorite de sodium dimensionnés pour recevoir de l'eau de javel jusqu'à 60° chlorométrique (*), d'un volume unitaire maximum de 32,7 m³, et deux réservoirs de stockage d'ammoniaque à 24,5 %, d'un volume unitaire maximum de 10,67 m³ (volumes au trop-plein).

Au maximum, 83 tonnes d'hypochlorite de sodium sont ainsi stockées par installation.

Ces installations de stockage sont communes au dispositif de traitement à la MCA et au dispositif de chloration massive (injection d'eau de Javel).

(*) Il est à noter que le titre de l'eau de javel utilisée à ce jour par le CNPE de Dampierre est compris entre 48° et 55° chlorométrique.

Disponibilité des installations CTE actuelles durant les travaux

La décision ASN n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016 (Décision « Risque microbiologique ») prescrit que puissent être mises en œuvre à tout moment de l'année des dispositions permettant de maîtriser la prolifération des micro-organismes pathogènes.

Les travaux de modification et d'extension des installations CTE actuelles conduiront à une indisponibilité de plusieurs mois. Durant cette période, en cas de nécessité, une installation mobile pourra être mise en

œuvre, en complément des chlorations massives à pH contrôlé que le CNPE de Dampierre-en-Burly peut déjà mettre en œuvre.

2.1.5.1 LOCALISATION DES ÉLÉMENTS MODIFIÉS OU NOUVELLEMENT INSTALLÉS

Les travaux sont localisés au niveau des installations CTE actuelles des tranches 1 et 3. Le plan d'implantation présenté en [Annexe 1.2.2 de la Pièce II](#) donne une vue d'ensemble des zones concernées.

2.1.5.2 MODIFICATION OU AJOUT D'EIP METTANT EN ŒUVRE DES SYSTÈMES OU COMPOSANTS PROGRAMMÉS (Y COMPRIS MODIFICATIONS DE LOGICIELS EIP)

L'identification des Éléments et Activités Importants pour la Protection, et leurs exigences définies, relèvent de la responsabilité de l'exploitant, en vertu de l'article 2.4.1 de l'arrêté du 7 février 2012.

2.1.5.2.1 EIPr

La modification n'introduit, ne supprime, ni ne remplace aucun Élément Important pour la Protection des intérêts protégés de nature à impacter la maîtrise des risques conventionnels (EIPr.).

2.1.5.2.2 EIPi

La modification introduit, supprime, ou remplace plusieurs Éléments Importants pour la Protection des intérêts protégés, volet inconvénients (EIPi).

Les nouveaux EIPi sont :

- les pompes de dosage d'ammoniaque (deux pompes par CTE) et le débitmètre (ce dernier est situé en sortie du skid ammoniaque et permet de mesurer le débit correspondant à la somme des débits sortant des deux pompes), ainsi que les asservissements,
- les pompes de dosage d'eau de Javel (deux pompes par CTE) et le débitmètre (ce dernier est situé en sortie du skid eau de Javel et permet de mesurer le débit correspondant à la somme des débits sortant des deux pompes), ainsi que les asservissements,
- le débitmètre SED,
- les vannes réglantes de la régulation de l'injection de la MCA, ainsi que les débitmètres associés,
- les cloremètres en salle des machines des tranches 2 et 4 et leur asservissement à la fonction dosage des précurseurs.

Les EIPi supprimés sont :

- les pompes de dosage d'ammoniaque (1CTE004PO, 1CTE005PO, 3CTE004PO et 3CTE005PO) et les débitmètres (1CTE040MD et 3CTE040MD),
- les pompes de dosage d'eau de Javel (1CTE002PO, 1CTE003PO, 3CTE002PO et 3CTE003PO) et le débitmètre (1CTE039MD et 3CTE039MD),
- les débitmètres SED (1CTE380MD et 3CTE380MD d'une part, 1CTE081MD, 1CTE082MD, 3CTE081MD, et 3CTE082MD d'autre part),
- les vannes réglantes de la régulation de l'injection de la MCA (1CTE157VR, 1CTE158VR, 3CTE157VR, 3CTE158VR).

Les EIPi remplacés sont :

- les chlore-mètres en salle des machines des tranches 2 et 4 (1CTE431MG, 1CTE432MG, 3CTE431MG, 3CTE432MG).

2.1.5.2.3 EIPs

La modification n'introduit, ne supprime, ou ne remplace aucun Élément Important pour la Protection des intérêts protégés de nature à impacter la maîtrise des risques radiologiques (EIPs).

2.1.5.3 MODIFICATIONS ASSOCIÉES

La modification M01 n'est pas associée à une autre modification matérielle.

2.1.6 PRINCIPES DE RÉALISATION ET MODALITÉS D'INTÉGRATION

La mise en œuvre de la modification comporte plusieurs étapes relevant d'opérations courantes sur les CNPE. Le détail de ces étapes est produit en [Annexe 1.2.2 de la Pièce II](#). La synthèse est présentée ci-après.

2.1.6.1 TRAVAUX GC ET VRD

- installation de chantier,
- terrassements,
- opérations de VRD,
- réalisation du gros œuvre (extension des ouvrages GC),
- montage des charpentes,
- réalisation des corps d'états secondaires (peintures, étanchéité, serrurerie etc.)

2.1.6.2 INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTROMÉCANIQUES

- fourniture et pose des éléments électromécaniques dans les locaux CTE : réservoirs, pompes, armoires et coffrets électriques,
- pose et raccordement des tuyauteries,
- câblage.

2.1.6.3 RÉALISATIONS DES ESSAIS

- réalisation des essais en eau,
- réalisation des essais en réactifs.

2.1.7 MODALITÉS DE VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DE LA MODIFICATION MATÉRIELLE AUX EXIGENCES DÉFINIES

Des essais de requalification sont prévus pour vérifier le bon fonctionnement des matériels installés dans le cadre de cette modification. Les essais pourront être réalisés quel que soit l'état de fonctionnement des tranches, mis à part les essais en réactifs qui devront être réalisés en dehors des arrêts de tranches.

Le phasage des essais est indiqué ci-dessous :

- essais préliminaires hors fluide
 - contrôles de fin de montage,
 - essais des capteurs TOR/ANA,
 - essais des actionneurs,
 - vérifications des entrées/sorties automate.
- essais partiels de mise en service
 - rinçage,
 - vérifications des automatismes,
 - réglage des protections,
 - optimisations des régulations,
 - essais en eau de la robinetterie et des pompes.
- essais en réactif
 - contrôle du bon fonctionnement des installations de dépotage d'Eau de Javel et d'Ammoniaque,
 - contrôle du bon fonctionnement du système de fabrication et d'injection de monochloramine,
 - essais d'ensemble du système élémentaire qui permettent de valider le fonctionnement global de l'installation fournie : requalification d'un ensemble de matériels d'une fonction donnée dans toutes les configurations spécifiées (fonctionnement normal, et régimes particuliers).

La modification matérielle ne nécessite pas de modalités particulières de vérification de la conformité aux dispositions qui lui sont applicables. L'application des procédures du manuel « qualité cadre en équipe commune » (récolements des travaux, traitement des écarts de réalisation, requalification des matériels) permet de garantir l'achèvement conforme « telle que mise en œuvre » de la modification.

2.1.8 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Les installations de traitement biocide ont été mises en service en 2000 sur le CNPE de Dampierre-en-Burly (tranches 1 et 3), et des installations de même nature existent sur les CNPE de Golfech, Nogent, Bugey, Chinon, St Laurent, Chooz, Cattenom et Cruas. Le REX de la conception, du chantier, et de l'exploitation de ces CTE a été pris en compte pour le dimensionnement des installations CTE du CNPE de Dampierre-en-Burly.

2.1.9 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION

Les rejets chimiques liquides associés à la mise en œuvre d'un traitement biocide à la monochloramine sont les suivants :

- le sodium, provenant de l'eau de Javel,
- les chlorures et l'ammonium, produits résultants de la réaction de la monochloramine avec l'eau du circuit,
- les nitrates et les nitrites, produits de l'oxydation de l'ammonium dans le circuit,
- les AOX, composés issus de la réaction du chlore de la monochloramine avec les matières organiques présentes dans l'eau,
- la monochloramine (sous forme de CRT), agent résiduel.

Le traitement biocide à la monochloramine engendre également des rejets chimiques gazeux de CRT et d'ammoniac.

La caractérisation de ces rejets est présentée au [Paragraphe 2.4.1 de la Pièce II](#).

2.1.10 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)

Compte tenu du faible impact SOH de la modification, il n'a pas été jugé nécessaire de mettre en œuvre un plan d'accompagnement particulier.

2.1.11 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

La mise en place d'un traitement biocide par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et l'évolution du traitement sur les tranches 1 et 3 entraînent une évolution des demandes de limites pour les rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly, et par conséquent une évolution de la prescription actuelle [EDF-DAM-135]. Ces demandes portent sur les paramètres suivants :

- sodium,
- chlorures,
- ammonium, nitrates et nitrites,
- AOX,
- CRT.

Elles sont présentées au [Paragraphe 2.4.11 de la Pièce II](#).

2.2 M02 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS (AVANT ET APRÈS RETUBAGE DES CONDENSEURS DES TRANCHES 2 ET 4)

2.2.1 ORIGINE ET MOTIVATION

Les rejets de cuivre et de zinc du CNPE sont principalement dus à l'usure des tubes des condenseurs en laiton qui subissent un phénomène d'abrasion régulière.

Le cuivre et le zinc sont véhiculés dans les circuits sous forme soluble et insoluble. Sous forme insoluble, les particules métalliques se fixent aux matières en suspension et forment des dépôts. Ces derniers adhèrent aux parois ainsi qu'au tartre présent dans les structures d'échange des aéroréfrigérants. Des phénomènes d'accumulation puis de largage peuvent se produire et expliquer les fluctuations des rejets de cuivre et de zinc.

Les trois seuils de flux 24 heures, indiqués dans les autorisations de rejets actuelles du CNPE de Dampierre-en-Burly, ont été élaborés à partir du traitement statistique des résultats des mesures journalières issus du retour d'expérience d'avril 2007 à décembre 2008. Ces mesures ont été mises en place dans le cadre de l'établissement des demandes de limite du Dossier Article 26 déposé en 2009. En effet, la période de REX prise en compte était donc restreinte pour l'établissement des demandes de limites dans le Dossier de 2009.

De plus, les condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly vont être progressivement remplacés par des condenseurs en titane ou en acier inoxydable, ce qui va induire une baisse des rejets de cuivre et de zinc dans la Loire. Parallèlement, le titane et l'acier inoxydable présentent l'avantage de ne pas se corroder dans les conditions de fonctionnement des circuits de refroidissement.

2.2.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

La demande de modification porte sur l'évolution des limites de rejets en cuivre et en zinc sur la base d'un retour d'expérience plus étendu et plus récent (de mai 2011 à mars 2017) et en intégrant à terme une réduction graduée des limites prenant en compte le futur retubage en acier inoxydable ou en titane des condenseurs des tranches 2 et 4. Les opérations de rebutage des tranches 2 et 4 de Dampierre sont à ce jour planifiées lors des Visites Décennales 4, soit en 2022 pour la tranche 2 et en 2024 pour la tranche 4.

La demande de modification concerne les quatre tranches du CNPE.

2.2.3 PRINCIPES DE CONCEPTION

Aucune modification matérielle n'est associée à la modification.

2.2.4 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

La caractérisation des rejets en cuivre et en zinc issus de l'usure des condenseurs s'appuie sur un retour d'expérience plus étendu et plus récent. La période étudiée s'étend de mai 2011 à mars 2017.

2.2.5 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION

La caractérisation des rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs est présentée au [Chapitre 2.4 de la Pièce II](#).

2.2.6 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS

Compte tenu de la nature de la modification, le lancement d'une démarche SOH n'a pas été jugée nécessaire en raison de l'absence d'impact SOH significatif s'y rapportant.

2.2.7 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Les nouvelles demandes de limites de rejets de cuivre et de zinc du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentées au [Paragraphe 2.4.11 de la Pièce II](#).

2.3 M03 : ÉVOLUTION DES AUTORISATIONS DE REJETS ASSOCIÉS AU FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

2.3.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION

Les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont concernées par l'évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée.

La mise en place du traitement à la monochloramination sur les tranches 2 et 4 et l'évolution du traitement à la monochloramine sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly entraînent une demande supplémentaire en eau déminéralisée, nécessaire à la production de monochloramine.

2.3.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

De par la conception, le dimensionnement des installations de production d'eau déminéralisée permet de satisfaire les besoins en eau déminéralisée de l'installation de production et d'injection de monochloramine (CTE) et donc de fournir la quantité d'eau déminéralisée nécessaire pour le

fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly équipé de deux installations de traitement à la monochloramine pour les quatre tranches.

La modification porte sur une évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée.

2.3.3 PRINCIPES DE CONCEPTION

Aucune modification matérielle n'est prévue sur l'installation.

2.3.4 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Compte tenu de leur nature, les modifications ne nécessitent aucune modalité particulière de prise en compte du Retour d'EXpérience.

2.3.5 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION

La production d'eau déminéralisée induit des rejets d'effluents constitués, d'une part par les substances issues de l'eau brute, retenues par les résines échangeuses d'ions et restituées au milieu lors des régénérations, d'autre part par les substances issues des produits utilisés pour le traitement de l'eau, et la régénération des résines (sodium, chlorures, sulfates et fer).

Les rejets liquides issus de la station de production d'eau déminéralisée sont les suivants : des chlorures, du sodium et des sulfates, issus des produits utilisés dans le process de traitement de l'eau, et du fer et des MES (Matières En Suspension), issus de l'eau brute.

La caractérisation de ces rejets est présentée au [Paragraphe 2.4.4 de la Pièce II](#).

2.3.6 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)

Compte tenu de la nature de la modification, le lancement d'une démarche SOH (facteurs Sociaux, Organisationnels et Humains) n'a pas été jugée nécessaire en raison de l'absence d'impact SOH significatif s'y rapportant.

2.3.7 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Ce besoin supplémentaire en eau déminéralisée n'impacte pas les autorisations actuelles de prélèvement d'eau brute en Loire.

La production d'eau déminéralisée supplémentaire va entraîner des rejets liquides supplémentaires. Il est donc proposé de nouvelles limites pour les rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly en chlorures, sodium et sulfates.

Une évolution des demandes est présentée au [Paragraphe 2.4.11 de la Pièce II](#).

2.4 M04 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS ISSUS D'UN CONDITIONNEMENT HAUT PH DU CIRCUIT SECONDAIRE À LA MORPHOLINE OU À L'ÉTHANOLAMINE SUR LES TRANCHES 2 ET 4

2.4.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION ET APPLICABILITÉ

En raison de la présence d'alliages cuivreux au niveau du circuit secondaire des tranches 2 et 4 (réchauffeurs, condenseurs), le conditionnement des circuits secondaires des tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly est actuellement réalisé à la morpholine bas pH. Le conditionnement bas pH est un facteur aggravant vis-à-vis des phénomènes de colmatage des Générateurs de Vapeur (GV). C'est pourquoi un passage progressif de chaque tranche à un conditionnement à haut pH, dès la suppression des alliages cuivreux (réchauffeurs et condenseurs), est envisagé. Ceci afin d'améliorer la sûreté des installations en limitant les phénomènes de colmatage des Générateurs de Vapeur (GV). Ce conditionnement est déjà mis en place sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly (réchauffeurs et condenseurs en acier inoxydable).

2.4.2 PLANIFICATION DE LA RÉALISATION

Il est envisagé un passage à haut pH avec de la morpholine ou de l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4, dès la suppression des alliages cuivreux (réchauffeurs et condenseurs). Sur le site de Dampierre-en-Burly, les tranches 2 et 4 sont actuellement conditionnées à la morpholine bas pH (tranches avec alliages cuivreux) et les tranches 1 et 3 sont conditionnées à la morpholine haut pH (tranches sans alliages cuivreux).

2.4.3 ORIGINE ET MOTIVATION

Les éléments de REX concernant le conditionnement chimique et les dégradations avérées des matériels du circuit secondaire montrent qu'il est nécessaire de se placer à haut pH pour éviter plusieurs phénomènes :

- la corrosion-érosion des aciers non ou faiblement alliés qui génère la majorité des oxydes de fer se déposant dans le circuit et en particulier dans les Générateurs de Vapeur (GV),
- l'encrassement des GV, mais aussi des diaphragmes ARE (alimentation en eau normale des GV),
- le colmatage des lobes quadrifoliés des plaques entretoises des GV.

Le lien entre un faible pH du circuit secondaire et le colmatage des parties du GV au contact du fluide secondaire a été mis en évidence. Le passage d'un conditionnement bas pH à un conditionnement haut pH (pH > 9,5 à 25°C) constitue une solution éprouvée pour limiter la formation de dépôts et ralentir la cinétique de colmatage des lobes foliés des plaques entretoises.

Un conditionnement à haut pH permet de limiter la corrosion-érosion du circuit secondaire. Celle-ci étant responsable de l'altération de la fonction de refroidissement et du risque de fuites primaire/secondaire dans la barrière GV, un conditionnement à haut pH permettrait d'améliorer la sûreté

2.4.4 PRINCIPES DE CONCEPTION

Le conditionnement à haut pH est obtenu, à partir du conditionnement bas pH, par l'augmentation des quantités injectées d'hydrazine dans le circuit secondaire via les installations d'injection existantes (SIR).

L'hydrazine se décomposant en ammoniacque, si l'ammoniacque issue de cette décomposition est insuffisante pour maintenir le pH de moindre corrosion en tout point du circuit, des appoints en ammoniacque peuvent être réalisés.

2.4.5 MODALITÉS D'INTÉGRATION ET PRINCIPES DE RÉALISATION

2.4.5.1 MODALITÉS D'INTÉGRATION

Le conditionnement à haut pH (morpholine ou éthanolamine) constitue une modification des spécifications chimiques du circuit secondaire.

Ces spécifications sont déjà intégrées dans le PTD3 (Palier Technique Documentaire) du palier CPY actuellement en vigueur. Elles seront déclinées dans le nouveau référentiel prescriptif du site.

Le tableau présenté ci-dessous (extrait du §2.1.3, page 52/289 du PTD3 CPY référencé EDEAPC090465B) présente les spécifications chimiques du système AHP qui seront appliquées aux tranches 2 et 4 suite au passage à un conditionnement à haut pH à l'éthanolamine ou à la morpholine.

Tableau 1 : Spécifications chimiques du système AHP prévues d'être appliquées aux tranches 2 et 4

	Morpholine haut pH	Ethanolamine haut pH
	Valeurs attendues (valeurs limites)	
pH AHP (25°C) STE	>9,5 (9,2 -10)	
Morpholine ou éthanolamine (mg/kg)	5 -6 (4-8)	3,5 – 4,0 (2-4)
Ammoniaque (mg/kg)	1 – 2 (<5)	
Hydrazine (µg/kg)	50 – 100 (>50)	

Nota : le pH est noté « **STE** » car il s'agit d'un paramètre suivi au titre des Spécifications Techniques d'Exploitation.

2.4.5.2 PRINCIPES DE RÉALISATION

Après une mise à jour locale des documents prescriptifs, des consignes de conduite et de certaines alarmes ainsi que la suppression de tous les alliages cuivreux du poste d'eau les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly pourront basculer à haut pH en augmentant les quantités injectées d'hydrazine.

2.4.6 PRÉCISIONS SUR LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE PROCÉDÉS DE STOCKAGE, DE PRODUCTION ET DE FABRICATION, SUR LA NATURE ET LA QUANTITÉ DE MATÉRIAUX ET SUBSTANCES UTILISÉS

La quantité d'hydrazine stockée ne change pas.

2.4.7 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le conditionnement à haut pH est utilisé sur le parc nucléaire pour de nombreux CNPE et les spécifications chimiques relatives au conditionnement haut pH existent déjà.

2.4.8 PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES DE SÛRETÉ

Cette modification n'entraîne pas de modification de matériels EIP.

Le conditionnement à haut pH du circuit secondaire concourt à améliorer la sûreté des installations en limitant les phénomènes de colmatage des GV.

2.4.9 ENJEUX ET RISQUES LIÉS À LA PROGRAMATION OU DÉPROGRAMMATION DE LA MODIFICATION

Les enjeux liés à la mise en œuvre du conditionnement à haut pH sur les tranches 2 et 4 dès le retrait des alliages cuivreux du poste d'eau, sont :

- la diminution de la teneur en fer dans l'eau alimentaire des GV,
- la prévention de la formation de dépôts colmatants,
- la réduction de l'apport de sels minéraux pouvant consolider les dépôts, via le remplacement des condenseurs actuels par des condenseurs neufs avec des matériaux plus résistants (titane ou acier inoxydable).

Le conditionnement du circuit secondaire à haut pH est donc avant tout associé à l'enjeu sûreté puisqu'il constitue une solution éprouvée pour ralentir la cinétique de colmatage des Générateurs de Vapeur.

2.4.10 IMPACTS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)

L'impact SOH de l'augmentation du pH du circuit secondaire, dû à la plus grande fréquence d'approvisionnement de l'hydrazine est limité.

Le passage à un conditionnement à haut pH nécessite des actions de préparation et de réalisation de multiples services du CNPE (Sûreté Qualité, Conduite, Maintenance, Chimie et Technique).

La mise en place de ce conditionnement passe par des actions locales impliquant plusieurs ressources du site :

- mise à jour de la documentation du site (spécifications chimiques, documents de conduite...),
- mise à jour des alarmes de pH,

- mise à jour d'applications informatiques industrielles.

La mise en œuvre du conditionnement à haut pH fait appel aux techniques et aux compétences requises pour la surveillance du circuit secondaire et la surveillance des rejets de substances associées au conditionnement.

Au regard de ces différents éléments, le degré de nouveauté ou de complexité de la mise en œuvre du conditionnement à haut pH est considéré comme modéré.

2.4.11 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Les nouvelles demandes de limites de rejets issus du conditionnement secondaire sont présentées au [Paragraphe 2.4.11 de la Pièce II](#).

2.5 M05 : PRISE EN COMPTE DES PRÉLÈVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR L'EXPLOITATION D'UNE SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME

2.5.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION

La modification concerne la mise en œuvre d'une installation de pompage d'appoint ultime en eau permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle des réacteurs et des piscines d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide.

Cette modification s'inscrit dans les réponses apportées par EDF à la prescription [EDF-DAM-151] [ECS-16] de la décision ASN n°2012-DC-0282 du 26 juin 2012, notifiée suite à l'accident de Fukushima Daiichi survenu le 11 mars 2011 au Japon et à l'Évaluation Complémentaire de Sûreté (ECS) réalisée sur les cinquante-neuf réacteurs électronucléaires en fonctionnement ou en construction.

Cette solution de Source d'Eau Ultime (SEu) concerne les 4 tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly.

2.5.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

La Source d'Eau ultime envisagée en priorité par EDF est la mise en place de puits de pompage en nappe profonde. Si les études actuellement en cours concluent sur une infaisabilité technique de mise en œuvre, alors la deuxième solution envisagée est la création d'un ou plusieurs réservoirs de stockage d'eau brute pré-traitée à la station de déminéralisation.

Il s'agit dans le présent Dossier de prendre en compte les besoins en prélèvements et rejets d'eau pour la réalisation et l'exploitation des solutions de Source d'Eau Ultime envisagées.

2.5.3 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION

L'eau de nappe pompée lors des travaux, de la maintenance et des essais périodiques de la solution SEu de pompage en nappe sera rejetée dans le réseau SEO, sous réserve du respect des exigences de la décision « Modalités » du CNPE.

Concernant la solution de stockage, les eaux issues des essais périodiques et des vidanges liés aux réservoirs seront également rejetées dans le réseau SEO.

2.5.4 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Dans le but d'intégrer les besoins en prélèvements d'eau et rejets inhérents à la réalisation et à l'exploitation de la Source d'Eau Ultime, de nouvelles limites de prélèvement et prescriptions de rejets associées sont proposées.

Ces nouvelles demandes sont présentées au [Paragraphe 2.4.11 de la Pièce II](#).

La modification présente également un impact sur les prescriptions actuelles [EDF-DAM-18] et [EDF-DAM-62].

Il est donc demandé dans le présent Dossier de mettre à jour les prescriptions actuelles [EDF-DAM-18] et [EDF-DAM-62] pour permettre les prélèvements et rejets pour la mise en œuvre des solutions de Source d'Eau Ultime.

Il est proposé de modifier ces prescriptions de la façon suivante (éléments en gras, italiques et soulignés) :

- « [EDF-DAM-18] : Pour le fonctionnement des installations du site, l'exploitant prélève de l'eau dans :
- la Loire pour l'alimentation des circuits d'appoint en eau de réfrigération SEC et SEN, du circuit de filtration SFI, des circuits d'eau industrielle, du réseau incendie du site et pour la production de l'eau déminéralisée du site ;
 - la nappe phréatique pour l'alimentation en eau industrielle des installations de la centrale **et pour le fonctionnement et l'exploitation de l'installation de pompage d'appoint ultime en eau prévue pour le respect de la prescription [EDF-DAM-151] [ECS-16] de la décision du 26 juin 2012 susvisée.** »

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

22 / 56

« [EDF-DAM-62]

a) Le tableau ci-après indique l'origine des eaux rejetées dans la Loire par chaque émissaire :

Référence de l'émissaire	Nature des effluents
Ouvrage de rejet général	<p>Effluents de purge des circuits de réfrigération, Effluents de la station de production d'eau déminéralisée et de traitement des boues associée, Eaux de refroidissement du condenseur et des auxiliaires nucléaires et conventionnels, Effluents éventuellement radioactifs provenant de la salle des machines et des purges des circuits intermédiaires (réservoirs Ex), Eaux de lavage des filtres de la station de pompage, Eaux huileuses traitées provenant du système SEH, Trop plein du bassin d'appoint CVF, Eaux pluviales de l'ensemble des voiries et bâtiments du site ainsi que du parking de la zone est, Eaux prélevées dans l'enceinte géotechnique située autour des INB n°84 et 85 et eaux issues des essais périodiques des installations d'appoint ultime ⁽¹⁾.</p>
Canal de rejet	<p>Effluents provenant de l'ouvrage général, Effluents radioactifs liquides (réservoirs T et éventuellement S), Eaux usées de la station d'épuration du site, Eaux pluviales des voiries et bâtiments zone sud (aire TFA, aire de transit des déchets conventionnels, bâtiments d'entreposage des GV usés, bâtiment transport et contrôles radiologiques, magasin...).</p>
Ouvrages eaux pluviales zones nord et ouest	<p>Eaux pluviales provenant de la zone nord du site (parkings et voiries aval des 3 débourbeurs-déshuileurs de parking, eaux pluviales des bâtiments nord, formation, entreprises, poste d'accès principal, salle de conférence, centre d'information du public, bâtiment service médical...), Eau pluviale chemin de ronde ouest orientée vers fossé extérieur ouest puis vers l'un des émissaires vers fossé juré en aval déshuileur, Eau pluviale de l'aire d'entreposage et de traitement des déchets potentiellement pathogènes aval débourbeur déshuileur orientée vers fossé juré via fossé et drain.</p>

(1) Ces eaux sont orientées dans l'ouvrage principal via l'ouvrage SEO lorsqu'elles répondent aux conditions définies dans la prescription [EDF-DAM-136]. Dans le cas contraire, ces eaux ne transitent pas via l'ouvrage SEO, mais sont gérées selon les modalités prévues dans un plan de traitement de la pollution.

2.6 M06 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS EN MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX

2.6.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION

Suite aux demandes du courrier ASN CODEP-DCN-2014-054171 de décembre 2014 et aux précédents échanges lors d'instruction de Dossiers Article 26 rejets, la réglementation du CNPE de Dampierre-en-Burly afférente aux métaux totaux issus des réservoirs T, S, Ex doit être modifiée.

2.6.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Il est proposé la définition d'une limite en flux mensuel pour le paramètre métaux totaux issu des réservoirs T, S et Ex en lieu et place d'une limite en flux 24 heures afin d'assurer une cohérence avec son moyen de contrôle par aliquote mensuelle.

Le dimensionnement du flux mensuel en métaux totaux est présenté au [Paragraphe 2.4.7 de la Pièce II](#).

2.6.3 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

La limite en flux 24h pour les métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex présente dans la prescription [EDF-DAM-135] sera remplacée par une limite mensuelle pour les métaux totaux issus ([Paragraphe 2.4.11 de la Pièce II](#)).

2.7 M07 : RÉVISION DE LA CARACTÉRISATION DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE ISSUS DES MOTEURS DIESELS (DUS, CCL ET DIESELS DE TRANCHE)

2.7.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION

La prescription actuelle [EDF-DAM-57] de la décision ASN « Modalités » n°2011-DC-0211 du 3 mars 2011 demande une évaluation annuelle des rejets d'oxydes de soufre et d'azote.

Au titre de la surveillance de ces rejets non radioactifs à l'atmosphère, les estimations annuelles des émissions des installations de secours LHP, LHQ et LHT figurent dans les rapports annuels de surveillance de l'environnement, conformément aux dispositions de l'article 2.3.12 de la Décision « modalités Parc » (Décision ASN n°2017-DC-0588 du 6 avril 2017).

Par ailleurs, les moyens de secours électriques du CNPE sont renforcés dans le cadre des actions liées à la solution de source d'eau ultime. Les émissions de nouveaux groupes diesels, appelés DUS et CCL doivent donc être incluses dans la caractérisation des rejets.

2.7.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Il s'agit dans le présent Dossier de prendre en compte la caractérisation des émissions atmosphériques d'oxydes de soufre et d'azote issues des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche). Cette caractérisation est présentée au [Paragraphe 2.4.8 de la Pièce II](#).

2.7.3 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Il n'y a pas d'évolution des prescriptions applicables pour le CNPE.

2.8 M08 : SUPPRESSION DU LESSIVAGE CHIMIQUE DES AÉRORÉFRIGÉRANTS

2.8.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION, APPLICABILITÉ ET MOTIVATION

Actuellement le CNPE de Dampierre-en-Burly est autorisé via la Décision ASN n°2011-DC-0210 et sous réserve de l'accord de l'ASN à mettre en œuvre le lessivage chimique à l'acide sulfurique contre l'entartrage des circuits de refroidissement des condenseurs.

La modification demandée porte sur la suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants.

2.8.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Il s'agit dans le présent Dossier de ne pas considérer dans les rejets concomitants du CNPE les rejets de sulfates issus du lessivage chimique (cf. [Paragraphe 2.4.10 de la Pièce II](#))

2.8.3 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Les limites de rejets en sulfates du CNPE vont donc évoluer.

2.9 M09 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT ANTITARTRE DES CIRCUITS DE REFRIGERATION DES CONDENSEURS PAR INJECTION DE DISPERSANTS

2.9.1 IDENTIFICATION DE LA MODIFICATION ET APPLICABILITÉ

La modification M09 porte sur la mise en œuvre d'un traitement préventif de lutte contre l'encrassement des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de polymère dispersant.

La demande de mise en œuvre de ce traitement antitartre fait l'objet du présent addenda au dossier article 26 du CNPE de Dampierre-en-Burly :

- demander l'autorisation d'utiliser et de rejeter l'antitartre organique (ATO) pour les 4 tranches du CNPE,
- demander l'autorisation de déployer matériellement l'installation de traitement à l'antitartre organique sur la tranche 3 du CNPE.

Les travaux communs aux modifications M01 (Mise œuvre d'un traitement de lutte contre la prolifération des organismes pathogènes dans les circuits de réfrigération des condenseurs) et M09 sont étudiés dans l'analyse de la modification M01 du [Chapitre 2.1](#).

2.9.2 PLANIFICATION

L'installation d'injection d'ATO est une installation dédiée à la tranche 3 dans un premier temps. Le début des travaux est planifié à ce jour en 2020 avec un objectif de mise en service au premier semestre 2021.

2.9.3 ÉTAT DE RÉFÉRENCE DE LA TRANCHE LORS DE L'INTÉGRATION ET DE L'EXPLOITATION DE LA MODIFICATION

La modification sera mise en œuvre et exploitée dans les états de référence suivant :

Document standard des RGE	État documentaire	Gestion combustible	RDS
PTD n°3 (+ DA GC)	PTD n°3	Parité Mox (Pmox)	Édition VD3 + additif GC

La modification est sans adhérence avec les RGE.

En cas d'évolution de cet état de référence, une analyse d'adhérence sera menée et une nouvelle demande d'autorisation sera effectuée si nécessaire

2.9.4 ORIGINE ET MOTIVATION

La modification est réalisée au titre de la disponibilité pour lutter contre l'embouement et l'entartrage des circuits de réfrigérations via l'injection d'antitartre organique.

La tranche 3 est, au vu du REX d'exploitation, la tranche pour laquelle la problématique nécessite un déploiement rapide du traitement antitartre. Toutefois, la problématique étant générale au CNPE de Dampierre-en-Burly, un déploiement ultérieur du dispositif d'antitartre organique à l'ensemble des tranches n'est pas à exclure.

L'objet de la demande est par conséquent :

- de solliciter l'autorisation d'utiliser et de rejeter l'antitartre organique pour les 4 tranches du CNPE,
- de demander l'autorisation de déployer matériellement l'installation ATO sur la tranche 3.

Les modifications matérielles relatives à cette éventuelle extension de déploiement feront le cas échéant l'objet d'une analyse réglementaire dédiée.

2.9.5 PRINCIPE DE CONCEPTION

L'installation d'injection d'antitartre organique (produit sans aucune mention de danger selon le règlement CLP¹) est une installation dédiée à la tranche 3. Il est prévu de mettre en place l'installation à proximité de l'installation CTE de la paire de tranches 3-4. Cette installation sera affectée au système élémentaire CTF (vaccination des réfrigérants atmosphériques) ou CTE (traitement eau de circulation). Une première partie de l'installation sera dédiée au stockage de l'antitartre organique. Une deuxième partie abritera le matériel process. L'ensemble sera hébergé dans un unique conteneur. La même aire de dépotage servira aux installations d'injection d'ATO et de traitement monochloramine CTE (modification M01).

Des zones de collecte permettront de recueillir les éventuelles égouttures de produit au niveau des zones process et stockage.

La mise en service et l'arrêt de l'installation seront manuels.

La ligne d'injection de l'ATO circulera jusqu'au point d'injection situé dans les rus d'eau du local « sortie d'eau » (local dégrilleur) du bassin tranche 3.

Le cheminement des tuyauteries en dehors des bâtiments est prévu via des caniveaux ou des blocs buses.

Afin de tenir compte des situations concomitantes entre le risque d'entartrage et le risque d'embouement, l'installation sera mise en service sur site en cas de crise avérée ou annoncée ou en cas de besoin d'un traitement préventif. Il est proposé un besoin global enveloppe de traitement de 180 jours par an, soit 6 mois de traitement par an. Le traitement se fera avec une cible de 3 mg/L en circuit.

La consigne de débit d'injection est fixée par l'exploitant. Les débitmètres mesurant le débit d'injection d'antitartre organique auront des performances répondant au besoin de l'installation. La fiche technique

¹ Classification, Labelling, Packaging

ou le rapport d'essais des matériels attesteront de l'exactitude des débitmètres sur la gamme de débit concerné. L'étalonnage des débitmètres sera vérifié par la fourniture du PV d'étalonnage.

Un schéma de principe de l'installation est présenté sur la [Figure 3](#) : ci-après.

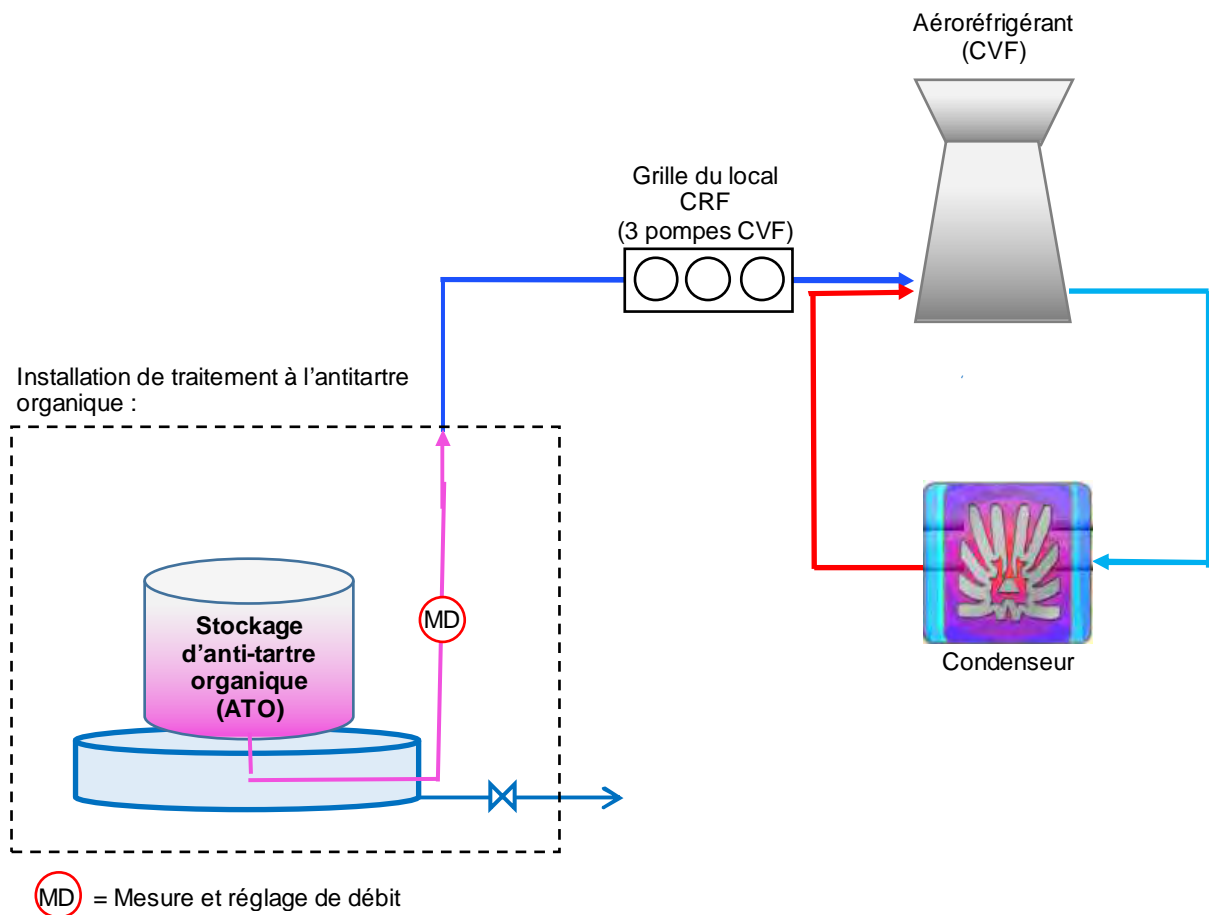


Figure 3 : Schéma simplifié de l'injection d'ATO

2.9.5.1 LOCALISATION DES ÉLÉMENTS MODIFIÉS OU NOUVELLEMENT INSTALLÉS

La [Figure 4](#) présente l'implantation du dispositif antitartre de la tranche 3.

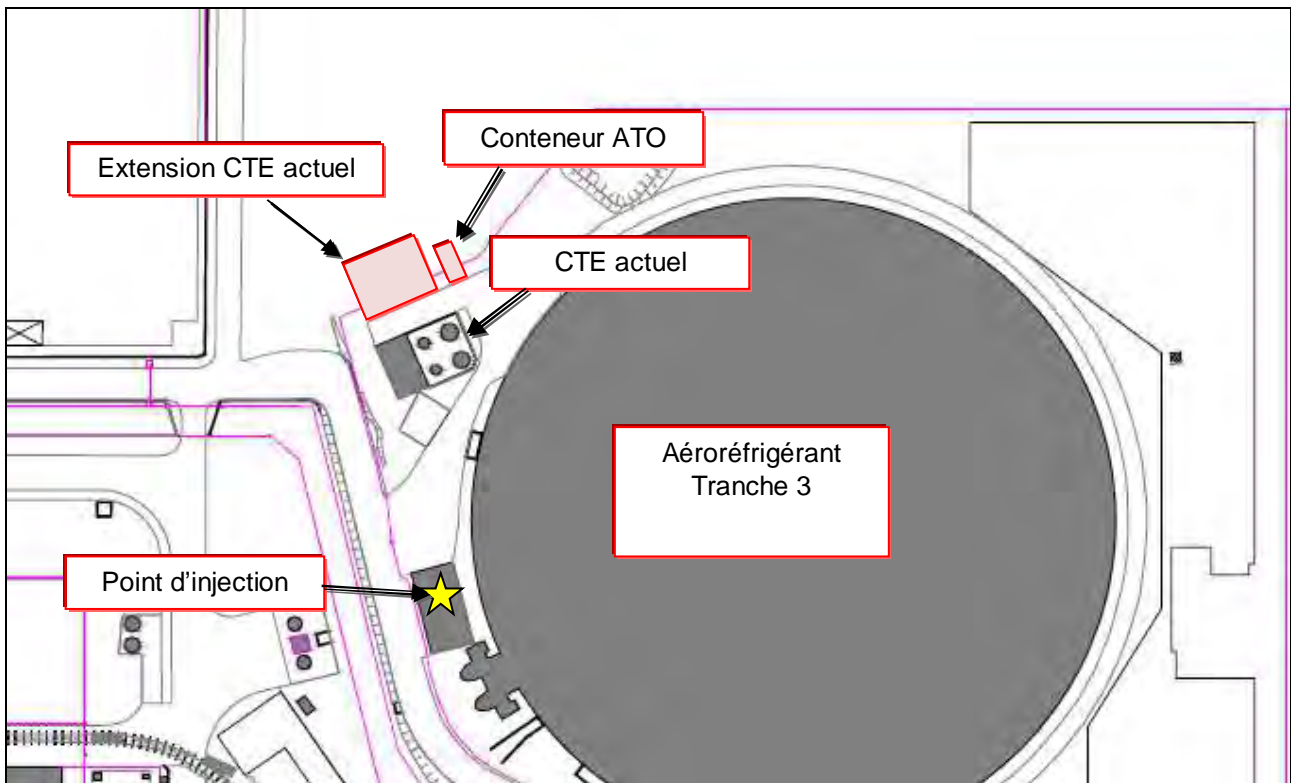


Figure 4 : Emplacement de l'installation ATO

L'installation d'injection d'antitartre organique est localisée sur une dalle béton, à côté de la tour aéroréfrigérante de la tranche 3, à proximité immédiate de l'installation CTE paire de tranches 3-4.

2.9.5.2 MODIFICATION OU AJOUT D'EIP

Les études de conception montrent que les valeurs limites autorisées pour les rejets d'effluents liés au traitement antitartre des circuits de refroidissement peuvent être dépassées. Par conséquent, afin d'assurer la maîtrise des inconvénients liés aux rejets d'effluents générés par le traitement antitartre des circuits de refroidissement, la pompe d'injection d'antitartre organique et le débitmètre sont des EIPi.

2.9.5.3 MODIFICATION OU AJOUT D'EIP METTANT EN ŒUVRE DES SYSTÈMES OU COMPOSANTS PROGRAMMÉS (Y COMPRIS MODIFICATIONS DE LOGICIELS EIP)

La modification est sans impact sur les EIP contenant des systèmes ou composants programmés.

2.9.5.4 MODIFICATIONS ASSOCIÉES

La modification est associée à la modification matérielle M01 (Mise en œuvre d'un traitement de lutte contre la prolifération des organismes pathogènes dans les circuits de réfrigération). Certains équipements de l'installation CTE monochloramine (aire de dépotage, alimentation électrique, alimentation en eau potable...) sont en effet nécessaires pour le fonctionnement du traitement à l'antitartre organique.

2.9.6 MODALITÉS D'INTÉGRATION ET PRINCIPES DE RÉALISATION

Les travaux nécessaires à la mise en œuvre de cette modification sont présentés ci-dessous.

2.9.6.1 PHASE 1

Travaux de construction :

- Travaux de génie civil pour préparation du terrain devant accueillir les conteneurs ou bâtiments préfabriqués,
- Installation du conteneur ou bâtiment préfabriqué,
- Réalisation des réseaux et voiries divers,
- Raccordements électriques et mécaniques,
- Essais en eau.

Pendant les travaux, il n'y a pas de dépotage ni de stockage de réactifs (antitartre organique).

Il n'a pas été identifié d'EIP existant dans le périmètre des travaux à ce jour. Dans le cas de travaux postérieurs à la livraison de réactif CTE, une analyse de risques spécifique sera effectuée.

La durée estimée des travaux est d'environ 9 mois.

La réalisation des travaux est prévue tranche en marche. Le raccordement aux sources électriques et le raccordement aux piquages existants peuvent être réalisés tranche en marche. Les travaux liés à la mise en place du dispositif d'injection d'antitartre organique seront anticipés. Ils seront réalisés tranche à l'arrêt en même temps que la mise en place des cannes d'injection de monochloramine.

Les travaux n'entraînent pas d'indisponibilité de matériel requis en phase d'exploitation et ne nécessitent donc pas de dérogation aux Spécifications Techniques d'Exploitation (STE). Il n'est pas identifié de modifications temporaires des RGE.

Ces travaux ne sont pas soumis à autorisation de l'ASN.

2.9.6.2 PHASE 2

Stockage des réactifs pour essais

Les essais en réactifs sont réalisés tranche en marche. Ils consistent en la vérification du fonctionnement de l'installation, à travers la vérification de toutes les fonctions (dépotage, injection, ...).

Mise en service

Les essais de la mise en service de l'installation sont prévus tranche en marche.

Cette phase n'entraîne pas d'indisponibilité de matériel requis en phase d'exploitation et ne nécessite donc pas de dérogation aux Spécifications Techniques d'Exploitation (STE). Il n'est pas identifié de modifications temporaires des RGE.

2.9.7 MODALITÉS DE VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DE LA MODIFICATION MATÉRIELLE AUX EXIGENCES DÉFINIES

L'ensemble de l'installation fera l'objet d'essais de requalification. Ceux-ci seront réalisés tranche en tranche.

2.9.8 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Compte tenu de sa nature, la modification prend en compte le REX d'une modification similaire sur le CNPE de Nogent-sur-Seine.

2.9.9 IMPACT ORGANISATIONNELS ET HUMAINS (SOH)

Le niveau d'enjeu SOH évalué pour cette affaire est modéré. Les éléments ayant mené à cette évaluation sont principalement liés à :

- la surveillance quotidienne de l'installation,
- la maintenance du matériel,
- la logistique associée au dépotage.

La formation des équipes intervenant sur l'installation est prévue. Elle portera sur l'exploitation et l'entretien des matériels, ainsi que sur les risques liés à l'exploitation de l'installation.

2.9.10 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES A L'INB

2.9.10.1 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS « LIMITES »

La mise en œuvre d'un traitement préventif de lutte contre l'encrassement des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de polymère dispersant, entraîne une demande d'évolutions de limites pour les rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly, et par conséquent une évolution de la prescription actuelle [EDF-DAM-135]. Ces demandes portent sur les paramètres suivants :

- sodium,
- polyacrylates,
- DCO.

Elles sont présentées au [Paragraphe 2.4.11. de la Pièce II](#).

2.9.10.2 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS « MODALITES »

Afin de s'assurer du respect des exigences réglementaires définies dans le paragraphe précédent, il est également proposé d'ajouter à la prescription [EDF-DAM-93] le tableau suivant qui décrit le programme de contrôle des rejets liés à l'injection de dispersants :

Tableau 2 : Proposition d'ajout à la prescription [EDF-DAM-93]

Paramètres	Fréquence des contrôles
Antitartre organique	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'antitartre injectée
DCO	
Sodium	

Ces modalités de contrôles sont détaillées au [Paragraphe 4.4 de la Pièce II](#).

2.10 M10 : AUTRES DEMANDES DE MODIFICATIONS DES AUTORISATIONS DE REJETS D'EFFLUENTS

2.10.1 PRISE EN COMPTE DE LA DÉCISION ENVIRONNEMENT ET DE L'ARRÊTÉ INB

Ce Paragraphe présente les demandes de modifications de l'exploitant sur des prescriptions actuelles du CNPE de Dampierre-en-Burly afin d'être en cohérence avec la décision ASN n°2016-DC-0569 du 29 septembre 2016 modifiant la décision ASN n°2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 et avec l'arrêté dit « INB » du 7 février 2012.

2.10.1.1 ACTUALISATION DE LA SURVEILLANCE CHIMIQUE, PHYSICO- CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

2.10.1.1.1 ORIGINE ET MOTIVATION DE LA DEMANDE

La demande porte sur une **actualisation du programme de surveillance environnementale du CNPE** (chimie, physico-chimie et hydrobiologie), afin de prendre en compte les exigences de la décision « Environnement » modifiée :

Art. 3.3.1-II : « *Le programme de surveillance de l'environnement, les contrôles et leur périodicité sont adaptés aux caractéristiques particulières des installations, du site et de l'environnement.* »

Art. 3.3.1-IV : « *Pour la définition de la surveillance des eaux de surface, l'exploitant prend en compte, lorsqu'ils sont applicables, les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique, du potentiel écologique et de surveillance des eaux, définis par les arrêtés du 25 janvier 2010 susvisés².* »

2.10.1.1.2 DESCRIPTION DE LA DEMANDE

Dans cette démarche, on rappelle l'importance de la prise en compte :

- de l'historique de la surveillance (résultats de la surveillance, importance de conserver des chroniques long-terme),
- de l'objectif de la surveillance chimique et hydroécologique du CNPE,
- des spécificités locales.

En effet, il convient de rappeler que la stratégie de prélèvements et de mesures mise en place depuis plusieurs décennies répond à des objectifs qui sont différents des objectifs des programmes de surveillance mis en œuvre au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

² L'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE, mentionné dans la décision « Environnement », a été modifié par l'arrêté du 7 août 2015.

Les objectifs de la surveillance chimique et hydroécologique du milieu aquatique mise en œuvre dans le cadre des activités du CNPE de Dampierre-en-Burly sont les suivants :

- connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire (surveillance chimique),
- suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait des activités de la centrale nucléaire (surveillance hydroécologique).

2.10.1.1.3 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Les propositions concernant le programme de surveillance environnementale sont présentées au [Paragraphe 4.4.5 de la Pièce II](#). Les prescriptions impactées par l'évolution de cette surveillance sont les prescriptions [EDF-DAM-104], [EDF-DAM-105], [EDF-DAM-106] et [EDF-DAM-107].

2.10.1.2 ACTUALISATION DE LA SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITÉ DANS LES COMPARTIMENTS ATMOSPHÉRIQUES ET TERRESTRES, ET DANS LES EAUX DE SURFACE

2.10.1.2.1 ORIGINE ET MOTIVATION DE LA DEMANDE

La demande porte sur une **actualisation du programme de surveillance radioécologique du CNPE**, afin de prendre en compte les exigences de la décision « Environnement » modifiée :

2.10.1.2.2 DESCRIPTION DE LA DEMANDE

Les objectifs de la surveillance radioécologique de l'environnement mise en œuvre dans le cadre des activités du CNPE de Dampierre-en-Burly sont les suivants :

- respecter les valeurs limites fixées par les décisions ASN,
- caractériser, le plus finement possible, la radioactivité dans une grande diversité d'échantillons, notamment dans les matrices « sentinelles » importantes dans le transfert des radionucléides au sein de l'environnement proche du CNPE et dans l'exposition de la population, afin d'évaluer dans quelle mesure l'exploitation des installations contribue sur le long terme à l'apport de radionucléides dans le milieu récepteur,
- s'assurer de l'absence de toute élévation atypique du niveau de radioactivité dans les écosystèmes qui proviendrait des activités de la centrale nucléaire.

Pour répondre à ces objectifs, la prise en compte de l'historique de la surveillance radioécologique (résultats et chroniques long-terme) et des spécificités locales est primordiale.

La mise en cohérence du programme de surveillance avec la décision n°2016-DC-0569 nécessite le changement de localisation de certaines stations de prélèvement.

2.10.1.2.3 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

EDF propose la rédaction suivante pour les prescriptions [EDF-DAM-101], [EDF-DAM-102], [EDF-DAM-103] et [EDF-DAM-110] afin de prendre en compte les éléments cités ci-après.

Section 2 : Surveillance des compartiments atmosphérique et terrestre

[EDF-DAM-101] : Pour l'application de l'article 29 de la décision n°2016-DC-0569 modifiant la décision n°2013-DC-0360, la surveillance par l'exploitant de la radioactivité dans les compartiments atmosphérique et terrestre de l'environnement comporte au minimum les mesures suivantes :

Compartiment	Nature du contrôle	Périodicité	Paramètres ou analyses
Air au niveau du sol et radioactivité ambiante	Mesure et enregistrement de la radioactivité ambiante en dix points à la limite du site (réseau « clôture »)	En continu avec relevé mensuel	Débit de dose gamma ambiant
	Mesure et enregistrement de la radioactivité ambiante en quatre points dans un rayon de 1 km, dont un sous les vents dominants (réseau « 1 km »)	En continu	Débit de dose gamma ambiant
	Mesure et enregistrement de la radioactivité ambiante en quatre points dans un rayon de 5 km (réseau « 5 km »)	En continu	Débit de dose gamma ambiant
	Aspiration en continu sur filtre fixe des poussières atmosphériques (aérosols) en quatre stations dans un rayon de 1 km, dont une sous les vents dominants (réseau « 1 km »)	Quotidienne	Activité bêta globale des aérosols (mesure à minima 5 jours après la fin du prélèvement) et spectrométrie gamma si l'activité bêta globale est supérieure à 0,002 Bq/m ³
		Mensuelle	Analyse isotopique des aérosols par spectrométrie gamma sur le regroupement des filtres quotidien d'une même station
Prélèvement en continu à la station AS1	Périodes réglementaires (1)	Tritium atmosphérique	
Précipitations atmosphériques	Prélèvement en continu des précipitations sous les vents dominants à la station AS1	Bimensuelle	Activité bêta globale et tritium
Végétaux (2)	Prélèvement de végétaux sous les vents dominants à proximité du site	Mensuelle	Spectrométrie gamma
		Trimestrielle	Carbone 14 et teneur en carbone élémentaire
		Annuelle	Tritium (HTO et TOL)

Indice B

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

35 / 56

Compartiment	Nature du contrôle	Périodicité	Paramètres ou analyses
Lait (3)	Si possible, prélèvement de lait produit au voisinage de l'installation (0 à 10 km) de préférence sous les vents dominants	Mensuelle	Spectrométrie gamma
		Annuelle	Carbone 14 Tritium
Sol	Prélèvement des couches superficielles des terres	Annuelle	Spectrométrie gamma
Productions agricoles	Prélèvement sur les principales productions agricoles, si possible dans les zones sous les vents dominants	Annuelle	Spectrométrie gamma Tritium (HTO et TOL)

(1) du 1er au 7, du 8 au 14, du 15 au 21, du 22 à la fin du mois à plus ou moins 1 jour près.

(2) Végétaux :

L'intégration du tritium sous forme organique dans les végétaux terrestres est fortement liée à sa période végétative. Une analyse à la fin de la période printanière ou en début de la période estivale est ainsi représentative du tritium intégré sous forme organique durant la phase de croissance. De ce fait, il est proposé de réaliser des analyses de tritium organique à fréquence annuelle dans les végétaux à cette période. En cohérence, la même fréquence d'analyse est proposée pour le tritium libre

Pour l'analyse du carbone 14, une fréquence trimestrielle est proposée. Les techniques de mesure utilisées pour la réalisation de cette analyse garantiront une incertitude type inférieure à 15 % conformément à l'article 3 alinéa 8 de la décision ASN n°2016-DC-0569 modifiant l'article 3.3.4-IV de la décision ASN n°2013-DC-0360 ce qui permettra de disposer à la fois d'une surveillance directe du compartiment terrestre et d'une surveillance indirecte du compartiment atmosphérique.

(3) Lait

Le transfert des radionucléides dans le lait dépend de l'alimentation du bétail ; les analyses réalisées sur cette matrice ne peuvent donc être représentatives du marquage de l'environnement du site que lorsque les animaux sont en pâture dans les prairies locales (0 à 10 km), soit, a priori, du printemps au début de l'automne. Le reste de l'année, le bétail est principalement nourri avec des fourrages dont la provenance ne peut pas être clairement déterminée ; les résultats des mesures réalisées sur le lait ne sont donc pas interprétables. Afin de disposer de mesures représentatives des zones potentiellement sous influence des rejets atmosphériques du site, il est proposé de réaliser les prélèvements annuels de lait à la période printanière ou estivale pour la réalisation des analyses carbone 14 et tritium

Section 3 : Surveillance de la radioactivité des eaux de surface

Conformément aux Articles 3.3.1 et 3.3.2 du Chapitre III de la décision n°2017-DC-0588 de l'ASN du 6 avril 2017 :

[EDF-DAM-102] Un prélèvement est réalisé à chaque rejet d'effluents radioactifs issus des réservoirs T et S. Ce prélèvement est réalisé sur un échantillon horaire, pris à mi-rejet, au niveau de la station multiparamètres aval. Sur ces prélèvements, il est réalisé une mesure sur l'eau filtrée (détermination de l'activité bêta globale, du potassium et du tritium) et sur les matières en suspension (activité bêta globale).

En outre, lors de chaque rejet d'effluents radioactifs, il est également réalisé un prélèvement en amont de la centrale, au niveau de la station multiparamètres amont.

Par ailleurs, y compris en dehors des périodes de rejet des réservoirs T et S, des mesures sont réalisées sur un échantillon aliquote moyen journalier de l'eau du milieu récepteur situé à la station multiparamètres aval. Sur cet échantillon, il est réalisé une détermination de l'activité du tritium. Une partie suffisante du volume des échantillons horaires prélevés est conservée afin de réaliser les mesures complémentaires prévues ci-après.

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 2 : Présentation des modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

36 / 56

Si les résultats des mesures atteignent les niveaux en activité volumique moyenne journalière mentionnés dans le tableau ci-dessous, l'exploitant suspend le rejet éventuellement en cours et réalise les examens complémentaires suivants :

- mesure sur le prélèvement en amont de la centrale pour rechercher l'origine du niveau d'activité observé,
- s'il s'avère que les rejets de la centrale peuvent être à la source du niveau d'activité observé, mesure du tritium sur chacun des prélèvements horaires mentionnés au premier Paragraphe de la présente prescription,
- spectrométrie gamma du ou des échantillons incriminés.

La reprise éventuelle du rejet ne peut être effective qu'à l'issue de l'analyse des résultats de ces investigations et de la mise en œuvre des éventuelles actions permettant de respecter les limites d'activité volumique.

Paramètres	Activité volumique (Bq/l) en valeur moyenne journalière	
	En cas de rejet en cours	En l'absence de rejet
Tritium	140	100

[EDF-DAM-103] Des prélèvements annuels de sédiments, de végétaux aquatiques et de poissons sont effectués dans la Loire en amont et en aval de la centrale nucléaire. Sur ces prélèvements, il est réalisé une spectrométrie gamma. Sur les prélèvements de poissons, il est réalisé une mesure du carbone 14 et une mesure de tritium organiquement lié (TOL).

Section 6 : Implantation des points de prélèvement

[EDF-DAM-110] La localisation des différents points de mesures et de prélèvements mentionnés aux prescriptions des sections 2, 3 et 5 du présent chapitre est précisée dans le tableau ci-après. Une carte récapitulative est déposée à la préfecture du Loiret où elle peut être consultée.

Paramètres contrôlés	Point de contrôle	
	Codification	Localisation
Débit d'exposition du rayonnement gamma ambiant à la clôture (réseau « clôture »)	0 KRS 801 MA	Nord près des réservoirs d'eau potable
	0 KRS 802 MA	Nord près de l'aéroréfrigérant du réacteur n°3
	0 KRS 803 MA	Est près du réfrigérant du réacteur n°4
	0 KRS 804 MA	Sud de l'aéroréfrigérant du réacteur n°3
	0 KRS 805 MA	Sud-ouest du bâtiment simulateur
	0 KRS 806 MA	Sud bâtiment d'entreposage des GV usés du réacteur n°2
	0 KRS 807 MA	Est du restaurant d'entreprise
	0 KRS 808 MA	Sud-ouest de l'aéroréfrigérant du réacteur n°1
	0 KRS 809 MA	Sud-ouest de l'aéroréfrigérant du réacteur n°2
	0 KRS 810 MA	Nord-est de l'aéroréfrigérant du réacteur n°2
Débit d'exposition du rayonnement gamma ambiant dans l'environnement (réseau « 1 km »)	0 KRS 921 MA	Tabarderie
	0 KRS 922 MA	Les Pics
	0 KRS 923 MA	Lion en Sullias
	0 KRS 924 MA	Les Sablons

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 2 : Présentation des modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

37 / 56

Paramètres contrôlés	Point de contrôle	
	Codification	Localisation
Débit d'exposition du rayonnement gamma ambiant dans l'environnement (réseau « 5 km »)	0 KRS 911 MA	Dampierre-en-Burly
	0 KRS 912 MA	Nevoy
	0 KRS 913 MA	St Florent
	0 KRS 914 MA	St Aignan
Aérosols atmosphériques (poussières)	AS1	Tabarderie
	AS2	Les Pics
	AS3	Lion en Sullias
	AS4	Les Sablons
Tritium atmosphérique	TR	Tabarderie
Précipitations atmosphériques (eau de pluie)	EP	Tabarderie
Végétaux	V1	Sous les vents dominants à proximité du site
Lait	L1	Si possible dans un rayon de 10 km autour du site, de préférence sous les vents dominants
Couche superficielle des terres	CST	Zone sous les vents dominants
Productions agricoles	PA	Zone sous les vents dominants
Sédiments	S1	Loire amont
	S2	Loire aval
Végétaux aquatiques	VA1	Loire amont
	VA2	Loire aval
Faune aquatique	FA1	Loire amont
	FA2	Loire aval
Stations multiparamètres	SMP amont	Entrée du canal de prise d'eau en Loire au centre de la drome flottante
	SMP aval	Lieu dit « le port » commune d'Ouzouer-sur-Loire, rive droite »

2.10.1.3 AJOUTS DE DEMANDES DE DISPOSITIONS CONTRAIRES OU PARTICULIÈRES AUX DISPOSITIONS DE L'ARRÊTE DU 2 FEVRIER 1998

Les compléments aux prescriptions applicables consistent en l'ajout de dispositions contraires ou particulières aux dispositions de l'Arrêté du 2 février 1998.

Des propositions justifiées de dispositions contraires ou particulières aux dispositions de l'Arrêté du 2 février 1998 sont présentées dans les paragraphes suivants.

Pour les autres rejets et modalités de surveillance associés concernés par l'arrêté du 02 février 1998, l'application des dispositions prévues dans les décisions ASN n°2011-DC-210 et ASN n°2011-DC-211 permet au CNPE de Dampierre-en-Burly de se conformer aux exigences de l'Arrêté du 2 février 1998.

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 2 : Présentation des modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

2.10.1.3.1 ORIGINES ET MOTIVATIONS

L'arrêté du 7 février 2012 modifié, fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, précise les dispositions de prise en compte de l'arrêté du 2 février 1998 dans les articles suivants:

« Article 4.1.2 - ... II. — Les rejets d'effluents ne peuvent dépasser les limites fixées aux articles 27, 31, 32, 34, et au 14° de l'article 33 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, sauf disposition contraire fixée par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, sur la base des justifications fournies par l'exploitant quant au caractère optimal des limites proposées et à l'acceptabilité de leurs impacts, et après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique.

Article 4.2.2 - ... II. — Sauf dispositions particulières fixées par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique, la surveillance des émissions est conforme :

- aux exigences définies par les articles 59 et 60 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, lorsque les rejets d'effluents dépassent les flux mentionnés par ces articles...

Article 4.2.3 - ... II. — Les dispositions mises en oeuvre par l'exploitant pour réaliser la surveillance de l'environnement :

- ...

- sont au moins équivalentes à celles définies aux articles 63 à 66 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, sauf dispositions particulières fixées par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique ;

Article 9.4 (modifié par Arrêté du 26 juin 2013 - art. 1) VIII.- Pour les installations nucléaires de base régulièrement autorisées à la date de publication du présent arrêté, les limites relatives aux rejets d'effluents de l'installation résultant de l'application du II de l'article 4.1.2 ne sont applicables, si des prescriptions antérieures au 1^{er} juillet 2013 s'appliquant à l'installation et portant sur les mêmes paramètres imposent le respect de limites différentes, qu'à compter de la communication par l'Autorité de sûreté nucléaire au ministre chargé de la sûreté nucléaire du rapport mentionné au second alinéa de l'article L. 593-19 du code de l'environnement relatif au premier réexamen de sûreté remis postérieurement au 1^{er} juillet 2015 et sous les réserves mentionnées au dit II de cet article.

IX.- La limitation de la température des effluents rejetés par une installation nucléaire de base résultant de l'application des dispositions du II de l'article 4.1.2 entre en vigueur le 1^{er} janvier 2016.

Pour les installations nucléaires de base régulièrement autorisées à la date de publication du présent arrêté, cette limitation n'est applicable, si une prescription antérieure au 1^{er} juillet 2013 s'appliquant à l'installation impose le respect d'une température maximale pour les effluents rejetés, ou des valeurs limites de température au point de rejet ou à son aval, ou un échauffement maximal dans le milieu récepteur occasionné par ces rejets, qu'à compter de la communication par l'Autorité de sûreté nucléaire au ministre chargé de la sûreté nucléaire du rapport mentionné au second alinéa de l'article L. 593-19 du code de l'environnement relatif au premier réexamen de sûreté remis postérieurement au 1^{er} juillet 2015 et sous les réserves mentionnées au dit II de cet article. »

Dans ce cadre, certaines prescriptions des décisions ASN « Limites » et « Modalités » en vigueur pour le CNPE de Dampierre-en-Burly (Décisions ASN n°2011-DC-210 et ASN n°2011-DC-211) ou à venir (suite aux demandes d'évolutions réalisées dans le cadre du présent dossier « Article 26 ») doivent être mentionnées comme des « dispositions contraires » ou des « dispositions particulières » aux dispositions de l'Arrêté du 2 février 1998.

Par ailleurs, la décision « Limites » de l'ASN n° 2011-DC-0210 du 3 mars 2011 est antérieure à l'application de l'Arrêté du 7 février 2012 modifié (au 1^{er} juillet 2013). Par conséquent, en l'absence d'une prescription mentionnant la dispense de respecter la limite de température des effluents rejetés de l'Arrêté du 2 février 1998, cette limite s'appliquera lors du dépôt du prochain Rapport de Conclusion du Réexamen (RCR) prévu d'ici le 6 février 2022 : l'article 4.1.2 de l'arrêté « INB » sera applicable à compter de la communication par l'Autorité de Sûreté Nucléaire au ministre chargé de la sûreté nucléaire de son analyse du rapport susvisé.

2.10.1.3.2 DEMANDE DE DISPOSITIONS CONTRAIRES POUR LES LIMITES EN CONCENTRATION AJOUTEE AU REJET DE CERTAINS REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

Pour les rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly, une demande de dispositions contraires vis-à-vis des limites de rejet fixées par l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 est nécessaire pour les limites de concentration ajoutées au rejet d'azote, de phosphore, de cuivre et de composés organohalogénés adsorbables (AOX) puisque les limites en vigueur actuellement ou demandées dans le présent Dossier pour ces substances sont supérieures aux valeurs fixées par l'arrêté du 2 février 1998.

Concernant l'azote, le cuivre et les AOX, les limites demandées sont justifiées aux paragraphes suivants du présent Dossier :

- pour l'azote, dans le [Paragraphe 2.4.1 de la Pièce II](#) relatif au traitement par monochloramination ainsi que dans le [Paragraphe 2.4.5](#) relatif à l'évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine,
- pour les AOX, dans le [Paragraphe 2.4.1 de la Pièce II](#) relatif au traitement par monochloramination,
- pour le cuivre, dans le [Paragraphe 2.4.3 de la Pièce II](#) relatif à l'évolution des limites de rejet de cuivre et zinc.

L'acceptabilité de l'impact des rejets de ces substances aux valeurs limites demandées est justifiée dans l'étude d'impact constituant la [Pièce II](#) du Dossier.

Concernant le phosphore, les limites demandées sont justifiées dans le [Paragraphe 2.5.5 de la Pièce B](#) et dans l'[Annexe B4-2](#) du Dossier de renouvellement des autorisations de rejet déposé en date du 17 novembre 2009.

L'acceptabilité de l'impact de ces rejets a également été démontrée dans le cadre de la pièce D du Dossier de novembre 2009.

Sur la base de l'ensemble de ces éléments de justification, EDF propose d'ajouter la phrase suivante après le 1er paragraphe et avant l'alinéa a) de la prescription [EDF-DAM-135] de la décision ASN n°2011-DC-210 :

« Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les limites de concentration d'azote, de composés organohalogénés adsorbables (AOX), de

phosphates et de cuivre fixées à la présente prescription valent dispositions contraires aux limites de concentration d'azote, de composés organohalogénés adsorbables (AOX), de phosphore et cuivre, fixées à l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé. »

2.10.1.3.3 DEMANDE DE DISPOSITIONS CONTRAIRES POUR LE PH

- **Retour d'expérience du pH des effluents liquides du CNPE de Dampierre**

Le pH moyen journalier du canal de rejet ainsi que le pH de la Loire mesuré en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en Burly sont présentés dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 : Retour d'expérience 2013 – 2018 du pH à l'amont, au rejet et à l'aval

2013 - 2018	Amont	Rejet	Aval
Nombre de valeurs	1921	1984	1968
Moyenne	8,01	8,50	7,97
Minimum	7,06	7,79	7,07
Maximum	9,02	8,93	8,89
Valeurs > 8,5	158	1037	83
Valeurs (%) > 8,5	8,2 %	52,3 %	4,2 %

Le pH du rejet du CNPE de Dampierre-en-Burly dépasse la limite de 8,5 de l'arrêté du 02 février 1998 pour 52 % du temps entre 2013 et 2018. Cependant, le pH de l'amont dépasse également cette valeur pour 8 % du temps et est très variable.

L'impact du CNPE sur le pH de la rivière apparait négligeable puisque le pH de la Loire entre l'amont et l'aval du CNPE est globalement identique (Cf. [Figure 5](#)).

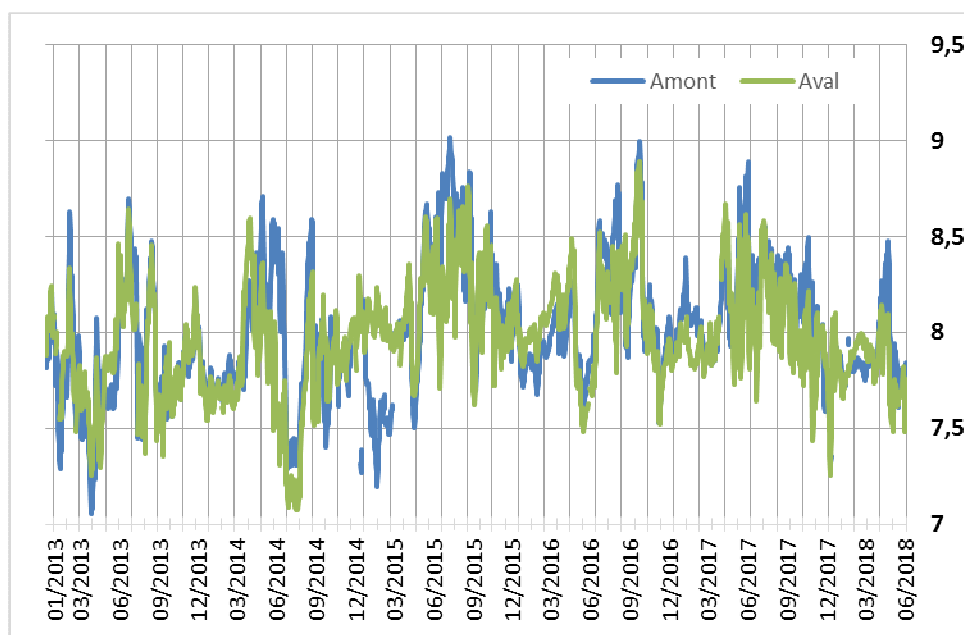


Figure 5 : Evolution du pH en amont et en aval du CNPE de DAM pendant la période de 2013 à 2018

- **Demande de complément de la prescription [EDF-DAM-131]**

Ainsi, considérant le fait que les circuits de refroidissement de la centrale, qui prélèvent puis rejettent de l'eau dans la Loire, ne régulent pas la valeur du pH, le bilan des valeurs de pH présenté précédemment montre l'impossibilité technique à respecter la limite de 8,5 fixée par l'article 31 de l'Arrêté du 2 février 1998.

Une demande de disposition contraire est donc nécessaire pour le pH au rejet. EDF propose d'ajouter la phrase suivante dans la prescription [EDF-DAM-131] de la décision ASN n°2011-DC-210 :

« Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, la limite de pH des effluents liquides fixée à la présente prescription vaut disposition contraire à la limite fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé. »

2.10.1.3.4 DEMANDE DE DISPOSITIONS CONTRAIRES POUR LES LIMITES DE REJETS THERMIQUES

Les autorisations actuelles du CNPE de Dampierre-en-Burly (Décision ASN n° 2011-DC-0210) ne mentionnent pas de limite relative à la température des effluents rejetés et à la température en aval.

Ce paragraphe vise à justifier :

- la dispense de respecter des limites de température des rejets d'effluents liquides et de température aval,
- et par conséquent l'ajout de dispositions contraires à l'arrêté du 2 février 1998.

2.9.1.3.4.1 Analyse des rejets thermiques sur la période 2013-2017

Le bilan des rejets thermiques est analysé par rapport aux prescriptions des autorisations de rejet actuellement en vigueur, complétées d'une analyse sur la température mesurée au rejet et la température aval calculée après mélange.

Le CNPE de Dampierre relève de façon quotidienne les données horaires de température au rejet, température amont de la Loire, débit de rejet et débit de Loire. L'échauffement journalier est ensuite calculé comme la moyenne des échauffements horaires calculés.

Les données utilisées pour cette analyse sont issues directement de la base de données utilisée par le CNPE pour effectuer le suivi quotidien des paramètres de température et de débit.

Les éléments de REX des rejets thermiques présentés ici reprennent les données exploitées sur la période 2013-2017, en moyenne journalière.

- **Résultats du retour d'expérience sur la période analysée (en moyenne journalière)**

Compte tenu des justifications à apporter, ce bilan porte sur :

- La température mesurée au rejet,

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

42 / 56

- L'échauffement calculé après mélange,
- La température aval calculée après mélange, associée à la température de la Loire mesurée en amont du CNPE.

L'échauffement ΔT et la température aval après mélange ont été calculés suivant la formule imposée réglementairement :

$$\Delta T = q_{\text{rejet}} \times (T_{\text{rejet}} - T_{\text{amont}}) / Q_{\text{Loire}}$$

$$T_{\text{aval}} = T_{\text{amont}} + \Delta T$$

avec :

ΔT = échauffement calculé après mélange (°C)

T_{amont} = température en Loire mesurée à la station amont (°C)

T_{rejet} = température mesurée à la station rejet (°C)

q_{rejet} = débit de rejet mesuré (m³/s)

Q_{Loire} = débit de la Loire mesuré en amont (m³/s)

Le [Tableau 4](#) présente le bilan statistique des moyennes journalières de ces différents paramètres sur la période 2013-2017.

Tableau 4 : Valeurs caractéristiques des rejets thermiques du CNPE de Dampierre sur la période 2013-2017 (valeur interannuelle)

Occurrence (valeur non dépassée x % du temps)	Température mesurée en amont (°C)	Température mesurée au rejet (°C)	Echauffement calculé après mélange (°C)	Température aval calculée après mélange (°C)
Minimum	0,4°C	14,2°C	-0,1°C	0,6°C
10 %	5,3	17,1	0,0	5,5
25 %	7,4	19,3	0,1	7,6
50 %	13,7	21,9	0,1	13,9
Moyenne	13,8°C	21,9°C	0,1°C	14°C
75 %	19,5	24,3	0,2	19,6
90 %	23,2	26,4	0,3	23,2
95 %	24,6	27,6	0,4	24,7
98 %	26,1	28,8	0,5	26,2
Maximum	29,0°C	30,4°C	0,8°C	29,0°C
Limites associée à l'Arrêté du 2 février 1998	-	30°C	3°C (1°C*)	28°C

*La valeur d'échauffement de 1°C est la limite actuelle du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 2 : Présentation des modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

- **Températures mesurées au rejet**

La valeur moyenne de la température mesurée au rejet est de 21,9°C, avec des valeurs supérieures à 28,8°C pendant 2 % du temps (Cf. [Tableau 4](#)).

La température mesurée au rejet dépasse la valeur de 30°C en moyenne journalière pendant 0,5 % du temps sur l'ensemble de la période étudiée (soit 9 jours au total sur les 5 années analysés), ce qui représente en moyenne 1,8 jours par an.

Les valeurs de température au rejet supérieures à 30°C sont toutes recensées au cours des **mois de juillet et août**, mois où la valeur de la température amont apparaît par ailleurs la plus élevée (> 25°C), avec une température maximale journalière de 30,4°C.

Pour l'année 2015, la température au rejet a dépassée 30°C pendant 0,8 % de l'année (soit 3 jours sur l'année), ce qui constitue donc l'année la plus pénalisante pour ce paramètre sur la période étudiée. La valeur maximale enregistrée **en moyenne horaire** est de 33,0°C, mesurée deux fois respectivement les 1^{er} et 3 juillet 2015.

Cependant, les écarts entre la température au rejet et la température amont de la Loire diminuent globalement quand la température augmente (la température de purge étant principalement dépendante de la température de l'air ambiant). Ainsi les échauffements au rejet les plus élevés sont principalement observés en automne et en hiver (octobre à janvier), tandis que les échauffements les plus faibles (dont les valeurs négatives ou nulles) sont observés au printemps et en été (de mai à août).

Ainsi, lors des épisodes avec une température au rejet moyenne journalière supérieure à 30°C, la température amont était comprise entre 25,2°C et 28,3°C et les échauffements après mélange compris entre 0,07°C et 0,24°C.

Ces valeurs confirment le précédent bilan réalisé sur la période 2001-2007 avec une température mesurée au rejet supérieure à 30°C pendant 0,5 % du temps (soit 15 jours au total), ce qui représentait en moyenne 2 jours par an, avec une valeur maximale de 31,9°C.

Ce bilan montre qu'il est donc nécessaire d'ajouter une disposition contraire pour la dispense de l'application de la température au rejet.

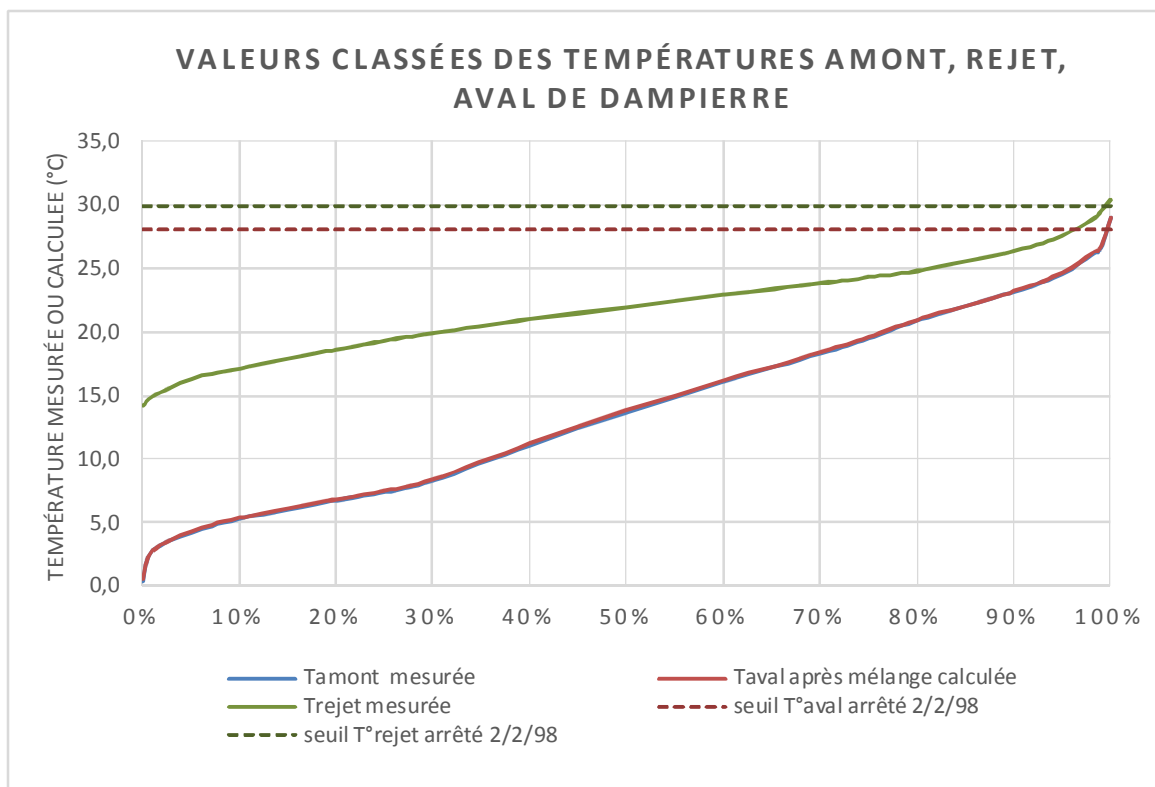


Figure 6 : Valeurs classées des températures amont, au rejet et en aval après mélange sur la période 2013-2017 pour le CNPE de Dampierre

- **Echauffement calculé après mélange**

L'échauffement calculé après mélange est **en moyenne de 0,1°C et de 0,8°C maximum** sur la période 2013-2017. La valeur de 1°C a donc toujours été respectée en moyenne journalière sur la période étudiée.

Le CNPE de Dampierre dispose d'une limite particulière en situation d'étiage hivernale ($Q_{\text{Loire}} < 100 \text{ m}^3/\text{s}$ et $T_{\text{amont}} < 15^\circ\text{C}$), avec une autorisation d'échauffement portée à 1,5°C. Ces conditions ont été rencontrées 4,3% du temps la période 2013-2017 (soit 79 jours au total sur la période), avec des échauffements plus élevés, sans toutefois dépasser 1°C.

Un échauffement négatif ou quasi-nul ($\leq 0,03^\circ\text{C}$) est observé environ 5 % du temps : il correspond à une situation où la température au rejet est inférieure ou quasi-égale à la température amont. Un échauffement strictement négatif est retrouvé 9 jours sur la période étudiée, principalement dans le courant du mois de mai et également en fin d'été.

- **Température en aval calculée après mélange**

La température maximale calculée en aval après mélange est de 29°C, avec une moyenne de 14°C sur la période 2013-2017.

La température aval est supérieure à 28°C durant 4 jours sur la période 2013-2017, ce qui représente en moyenne 0,2 % du temps sur la période étudiée (Cf. [Tableau 5](#)). Dans ces cas-là, la température amont correspondante est également toujours supérieure à 28°C. On peut d'ailleurs

souligner que, l'échauffement étant en moyenne très faible, la distribution de la température amont se superpose strictement à celle de la température en aval (Cf. [Figure 6](#)).

Ces dépassements de 28°C ont été observés sur les années 2015 et 2017 où la température après mélange a dépassée 28°C pendant 0,6 % de l'année, soit **2 jours par an** (en juillet 2015 et juin 2017). Durant ces 2 épisodes, la température amont était comprise entre 28°C et 29°C, la température au rejet entre 28,9°C et 30,3°C et les échauffements calculés après mélange étaient compris entre 0°C et 0,14°C (voir [Tableau 5](#)).

Tableau 5 : Recensement des situations où T°aval ≥ 28°C sur la période 2013-2017 (moyenne journalière)

DATE	Q Loire (m³/s)	q rejet (m³/s)	T° amont (°C)	T°rejet (°C)	ΔT après mélange (°C)	T°aval après mélange (°C)
21/06/2017	121	5,9	29,0	29,4	0,02	29,0
22/06/2017	108	5,8	28,9	28,9	0,00	28,9
02/07/2015	83	5,5	28,3	30,1	0,12	28,4
03/07/2015	79	5,0	28,0	30,3	0,14	28,1

- **Bilan des épisodes caniculaires 2003 et 2006**

Le précédent bilan des rejets thermiques avait été réalisé sur la période 2001-2007. Cette période inclut les deux épisodes caniculaires majeurs des étés 2003 et 2006. Lors de ces 2 épisodes, les températures maximales en amont et en aval (en moyenne journalière) ont été observées le 8 août 2003 avec 30°C en amont (29,95°C, arrondi à 30°C), et 29,9°C en aval (échauffement moyen de -0,03°C).

La température de 28°C a été dépassée en aval (en moyenne journalière) 16 jours sur ces 2 étés, avec 11 jours en juillet-août 2003 et 5 jours en juillet 2006, ce qui représente en moyenne 0,6 % du temps sur la période 2001-2007.

- **Conclusion**

La température moyenne journalière des rejets liquides du CNPE de Dampierre dépasse ponctuellement la valeur de 30°C, pendant 0,5 % du temps sur la période 2013-2017, soit 1,8 jours par an en moyenne, avec un dépassement maximum observé de 3 jours en 2015. Le maximum relevé est de 30,4°C. La température de la Loire en amont relevée dans ces cas-là est toujours supérieure à 25°C.

La température en aval après mélange maximale calculée sur la période 2013-2017 est de 29,0°C, elle ne dépasse 28°C que 0,2 % du temps sur la période étudiée, avec une occurrence identique pour la température de la Loire mesurée en amont du CNPE. Dans ces cas-là, la température de la Loire en amont du CNPE est également supérieure à 28°C.

Ces dépassements s'expliquent par les **conditions hydro-climatiques locales observées lors de certaines périodes estivales sur le site**, associées à la conception de la source froide et des aéroréfrigérants du CNPE, ce qui conduit dans ces situations à :

- **des températures mesurées au rejet supérieures à 30°C** en raison de conditions climatiques (température d'air - humidité), combinées à des températures d'eau en amont élevées,

- **des températures en aval après mélange supérieures à 28°C** en raison de températures d'eau en amont déjà supérieures à 28°C, malgré des échauffements après mélange apportés par le CNPE très faibles dans ces situations (de l'ordre de 0,1°C, avec des valeurs parfois négatives).

2.9.1.3.4.2 Justifications du caractère optimal des limites et de l'acceptabilité des impacts

L'analyse des données issues du retour d'expérience confirme le caractère optimal des prescriptions actuelles des limites des rejets thermiques du CNPE de Dampierre, pour plusieurs raisons :

L'absence de limite de température au rejet se justifie par :

- le faible nombre de jours de dépassement de 30°C de la température des effluents rejetés (9 jours sur la période 2013-2017), soit 1,8 jour par an en moyenne, ce qui est très faible ;
- ce dépassement de 30°C de la température des effluents rejetés est constaté quand la température de la Loire est supérieure à 25°C, soit quand les échauffements au rejet sont plus faibles en raison des conditions hydro-climatiques rencontrées ;
- les températures maximales au rejet coïncident donc avec les périodes où la température en amont est la plus élevée. Ainsi, **en période chaude**, la différence entre la température d'eau au rejet et la température du cours d'eau s'amointrie (du fait de l'augmentation de cette dernière), si bien que **l'influence de la température au rejet dans ces situations est très limitée.**

L'absence de limite de température en aval après mélange se justifie par :

- un régime thermique de la Loire au droit du CNPE de Dampierre qui est caractérisé par des températures de l'eau proches de la **température d'équilibre naturelle** (rivière de plaine) ;
- des **échauffements après mélange** induits par les rejets thermiques du CNPE qui sont **très faibles** sur l'ensemble de la période étudiée et le sont d'avantage en période chaude, avec une valeur moyenne de 0,1°C et une valeur inférieure à 0,5°C pendant 98 % du temps ;
- une **distribution identique** des températures d'eau en amont et en aval (avec un écart de l'ordre de 0,1°C pour les occurrences de températures les plus élevées – Cf. [Figure 6](#)),

Il en résulte que **la température en aval du site est directement influencée par la température de la Loire en amont**, en raison du très faible échauffement lié au fonctionnement du CNPE.

Ainsi, **quand la température aval dépasse 28°C, la température en amont du CNPE est également systématiquement supérieure à 28°C.**

Or, pour ces situations :

- La température de la Loire en aval du CNPE de Dampierre a dépassé 28°C en moyenne journalière 4 jours au total sur la période 2013-2017, ce qui représente **moins d'un jour par an en moyenne**, soit une occurrence très faible.
- Cette fréquence de dépassement **d'environ 0,5 % du temps en moyenne par an**, est inférieure à la valeur de 2 %, correspondant au seuil de tolérance mentionné dans l'ancienne Directive européenne 2006/44/CE du 6 septembre 2006 concernant « *la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons* » où il est indiqué que les limites de température (dont le seuil de 28°C) peuvent être dépassées pendant 2 % du temps.
- Enfin, le percentile 90 % sur la température aval calculée est de 23,2°C ce qui est inférieur au critère de très bon état écologique au sens de l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié du 30 août 2018 (seuil de 24°C pour les eaux cyprinicoles).

Ainsi, le bilan du retour d'expérience et les éléments présentés ci-dessus montrent que les valeurs actuellement autorisées concernant les rejets thermiques du CNPE de Dampierre sont optimales, avec :

- **une valeur limite d'échauffement de 1°C, inférieure à la valeur indiquée dans l'arrêté du 2 février 1998 pour les eaux cyprinicoles (3°C).** Sachant que la moyenne des échauffements apportés par le CNPE est de 0,1°C, cela implique une influence négligeable de ces rejets thermiques sur le milieu aquatique,
- **une influence très limitée de la température au rejet en période chaude,** justifiant l'absence de limite associée,
- des échauffements induits par le CNPE très faibles et **une température en aval directement influencée par la température en amont, qui conduisent à de faibles écarts entre température en amont et en aval.** La Loire reprenant rapidement sa température naturelle, cela justifie l'absence de limite de température en aval.

Enfin, la dispense d'application de la limite de 30°C sur le paramètre température des effluents rejetés et de 28°C sur la température en aval après mélange **ne modifie pas l'impact thermique du CNPE de Dampierre, la limite d'échauffement de 1°C étant conservée.**

Les conclusions associées à l'étude d'impact ne sont donc pas remises en cause.

2.9.1.3.4.3 Demande de dispositions contraires de dispense d'application de la température au rejet et de la température en aval

Les éléments présentés précédemment montrent la nécessité de conserver les limites actuelles du CNPE en ajoutant une disposition contraire sur l'absence de limites de température des effluents rejetés et de température en aval.

Sur la base de l'ensemble des éléments de justification présentés, EDF propose d'ajouter la phrase suivante dans la prescription [EDF-DAM-137] de la décision ASN n°2011-DC-210 :

« Conformément aux dispositions du II, de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, le respect de la présente prescription dispense EDF de respecter les limites de température des rejets d'effluents liquides et de température aval fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié susvisé. »

2.10.1.3.5 DEMANDE DE DISPOSITIONS PARTICULIERES POUR LA SURVEILLANCE DES EMISSIONS

Pour les modalités de surveillance des rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly, une demande de dispositions particulières vis-à-vis des modalités de surveillance fixées par l'article 60 de l'Arrêté du 2 février 1998 est nécessaire pour les matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO), les composés organohalogénés adsorbables (AOX), ainsi que l'ammonium, les nitrites et les nitrates issus du traitement à la monochloramine car les modalités de surveillance demandées pour ces substances diffèrent de celles fixées par l'Arrêté du 2 février 1998.

Pour les matières en suspension (MES) issues des réservoirs T, S, Ex, il est demandé un contrôle sur l'ensemble des réservoirs T, S, Ex à une fréquence trimestrielle. Cette fréquence de contrôle est adaptée compte-tenu de la très faible part de rejets de MES issus des réservoirs T, S, Ex en regard de la quantité de MES transitant dans le cours d'eau (Cf. [Paragraphe 4.3.2.2.4.1 du Chapitre 4 de la Pièce II](#)).

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

48 / 56

De plus, cette fréquence de contrôle est cohérente avec les exigences de l'arrêté du 21 décembre 2007 relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau (en application du code de l'environnement – art.213-48-6). Cet Arrêté impose un contrôle trimestriel en cas de flux MES inférieur à 100 tonnes par an. Or le flux annuel en MES issus de T, S, Ex pris en compte dans l'étude d'impact pour le CNPE de Dampierre-en-Burly est de 6605 kg, caractérisation réalisée dans le Dossier Article 26 du CNPE déposé en novembre 2009, donc bien inférieur au critère de 100 tonnes par an.

Pour la Demande Chimique en Oxygène (DCO) issue des réservoirs T, S, Ex, la décision ASN « Modalités » du CNPE de Dampierre-en-Burly en vigueur impose un contrôle par aliquote mensuelle à partir de prélèvements réalisés à chaque rejet de réservoirs T, S et Ex. La justification de cette fréquence de surveillance repose à la fois sur :

- la faible part de rejets de DCO issus des réservoirs T, S, Ex en regard de la DCO transitant dans le cours d'eau (Cf. [Paragraphe 4.3.2.2.4.1 du Chapitre 4 de la Pièce II](#),
- la redondance du contrôle de la DCO par rapport aux contrôles des substances rejetées par les réservoirs T, S, Ex qui marquent la DCO (morpholine/éthanolamine, détergents, hydrazine).

Pour la DCO issue du traitement antitartre, une détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'ATO injectée est proposée (Cf. [Paragraphe 4.4.2.7.5 du Chapitre 4 de la Pièce II](#)). Cette modalité de contrôle apparaît comme la plus pertinente puisque :

- ce calcul quotidien est un contrôle par bilan matière qui permet notamment de s'affranchir des incertitudes de mesure.
- de plus, les rejets de DCO du CNPE sont faibles en regard de la DCO transitant dans le cours d'eau comme précisé dans le [Paragraphe 4.3.2.2.4 du Chapitre 4 de la Pièce II](#).

De plus, cette fréquence de contrôle par aliquote mensuelle est cohérente avec les exigences de l'arrêté du 21 décembre 2007 relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau (en application du code de l'environnement – art.213-48-6). Cet Arrêté impose un contrôle trimestriel en cas de flux DCO inférieur à 200 tonnes par an et un contrôle mensuel pour un flux compris entre 200 et 600 tonnes par an. Or, le flux annuel en DCO issus de T, S, Ex pris en compte dans l'étude d'impact pour le CNPE de Dampierre-en-Burly est de 28 828 kg (caractérisation réalisée dans le dossier Article 26 du CNPE déposé en novembre 2009) et le flux annuel en DCO issu du traitement ATO est de 311 tonnes par an.

Concernant les rejets issus des traitements biocides, les modalités de contrôle de la Décision ASN « Modalités » du CNPE de Dampierre-en-Burly (Décision ASN n°2011-DC-0211 du 3 mars 2011) ont été définies en tenant compte des caractéristiques des circuits de refroidissement (débit du circuit de refroidissement, taux de traitement appliqué) et des contraintes industrielles (exploitation, coût).

L'azote injecté sous forme de monochloramine pour le traitement biocide se retrouve au rejet sous différentes formes : nitrates, nitrites, ammonium, dues à un phénomène d'oxydation de l'azote ammoniacal se produisant dans les circuits de refroidissement. La part de chacun des composés formés peut être variable, cependant le retour d'expérience a montré que l'azote injecté, se retrouve en très grande majorité sous forme de nitrates au rejet.

Les rejets en nitrites et ammonium sont détectés épisodiquement lorsque l'oxydation de l'ammonium en nitrites puis en nitrates n'est pas complète. Ainsi, après chaque démarrage du traitement biocide, un pic de rejet est observé, il ne dépasse généralement pas 15 jours.

Prenant en compte ces éléments, la décision ASN « Modalités » du CNPE de Dampierre-en-Burly (Décision ASN n°2011-DC-0211 du 3 mars 2011) en vigueur impose :

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Chapitre 2 : Présentation des modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

Pour l'ammonium, un contrôle hebdomadaire sur un échantillon 24h.

Pour les nitrites, un contrôle hebdomadaire de la concentration sur un échantillon journalier représentatif. À la suite d'un arrêt du traitement à la monochloramine avec vidange des circuits de refroidissement, la fréquence des mesures est quotidienne au redémarrage de ce traitement pendant une période de minimale de 2 semaines et tant que le flux 24h en nitrites est supérieur à 70 kg.

Pour les nitrates, la détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'ammoniaque injectée à laquelle on soustrait la part transformée en nitrites. Ce calcul est quotidien ou hebdomadaire selon la fréquence de mesure en nitrites. Le contrôle par bilan matière permet notamment de s'affranchir des incertitudes de mesure.

En complément, les espèces azotées (ammonium, nitrites et nitrates) sont mesurées aux stations en amont, au rejet, et en aval à une fréquence trimestrielle au titre de la surveillance de l'environnement.

Pour les AOX issus du traitement à la monochloramine, compte-tenu de la faible variabilité de la qualité d'eau d'appoint, un contrôle hebdomadaire est adapté.

Plus particulièrement, les acides chloroacétiques (mono, di et trichloroacétique) qui sont des substances de type AOX, sont mesurés hebdomadairement pour le traitement à la monochloramine et à chaque chloration massive au travers des AOX. Il faut noter que les acides chloroacétiques sont mesurés aux stations amont, rejet et aval à une fréquence trimestrielle au titre de la surveillance de l'environnement.

Par ailleurs, ces fréquences de contrôle sont plus contraignantes que celles imposées par l'Arrêté du 21 décembre 2007 relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau (en application du code de l'environnement – art.213-48-6), qui définit :

- pour l'ammonium, un contrôle à une fréquence trimestrielle pour un flux en azote réduit inférieur à 40 tonnes par an,
- pour les nitrites et les nitrates, un contrôle à une fréquence hebdomadaire pour un flux d'azote oxydé compris entre 100 et 200 tonnes par an.
- pour les AOX, un contrôle à une fréquence mensuelle pour un flux en AOX compris entre 2 et 10 tonnes par an.

Sur la base de l'ensemble de ces éléments de justification, EDF propose d'ajouter l'alinéa suivant après le 1er paragraphe de la prescription [EDF-DAM-93] de la décision ASN n°2011-DC-211 :

« Conformément aux dispositions du II. de l'article 4.2.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les modalités fixées à la présente prescription pour les MES, la DCO, l'ammonium, les nitrites, les nitrates et les AOX valent dispositions particulières en lieu et place des modalités fixées au 2° et au 3° de l'article 60 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé. »

2.10.1.3.6 DEMANDE DE DISPOSITIONS PARTICULIERES POUR LA SURVEILLANCE DES EAUX DE SURFACE

Concernant les modalités de surveillance hydroécologique de l'environnement du CNPE de Dampierre-en-Burly, une demande de disposition particulière vis-à-vis des modalités de surveillance des eaux de surface de l'article 64 de l'arrêté du 02 février 1998 est nécessaire, dans la mesure où les modalités de surveillance hydroécologique demandées pour le cuivre sont différentes de celles fixées par l'Arrêté du 2 février 98.

En effet, le programme de surveillance hydroécologique proposé [Paragraphe 4.4.5.2 du Chapitre 4 de la Pièce II](#) répond aux exigences de la décision environnement, qui, pour la surveillance des eaux de surfaces, préconise à l'article 3.3.1-IV, de prendre en compte, lorsqu'ils sont applicables, les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique, du potentiel écologique et de surveillance des eaux, définis par les arrêtés du 25 janvier 2010.

En cohérence avec ces exigences, il est proposé de suivre les fractions totales et dissoutes du cuivre dans l'eau à une fréquence trimestrielle.

Par ailleurs, en complément des suivis chimiques et physico-chimiques, plusieurs paramètres biologiques sont étudiés dans le cadre de la surveillance hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly (phytoplancton, zooplancton, diatomées, macrophytes, macroinvertébrés benthiques et faune piscicole). Ces paramètres sont représentatifs du milieu. Les organismes étudiés appartiennent à différents niveaux de la chaîne trophique (producteurs primaires, consommateurs primaires et secondaires), permettant ainsi de suivre le fonctionnement global de l'écosystème aquatique en amont et à l'aval du CNPE, et permettant de déceler un éventuel effet de bioaccumulation de substances en lien avec les rejets du CNPE. Les rapports annuels de surveillance de l'environnement ne décèlent aucune évolution du milieu pouvant être attribuée au CNPE et par conséquent aucun effet des rejets de cuivre sur l'environnement aquatique.

Ainsi, la fréquence de suivi proposée, bien que différente des modalités fixées par l'Arrêté du 2 février 1998, permet de répondre aux exigences de l'ASN concernant la surveillance hydroécologique du CNPE, qui sont de connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire, et suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale – (prescription [EDF-DAM-104]).

Sur la base de l'ensemble de ces éléments de justification, EDF propose d'ajouter la phrase suivante à la prescription [EDF-DAM-106] de la décision ASN n°2011-DC-211 :

« Conformément aux dispositions du II de l'article 4.2.3 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les modalités de surveillance des eaux de surface définies à la présente prescription valent dispositions particulières en lieu et place des modalités définies à l'article 64 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé. »

2.10.1.3.7 DEMANDE DE COMPLEMENT A LA PRESCRIPTION [EDF-DAM-130]

Conformément aux dernières décisions prises par l'ASN concernant les émissions de solvants, EDF propose, pour les émissions diffuses de solvants, de modifier la prescription [EDF-DAM-130] par la proposition suivante :

« I - Le flux annuel des émissions diffuses de solvants n'excède pas 20 % de la quantité utilisée ou, si leur consommation est supérieure à 10 tonnes par an, 2 tonnes plus 15 % de la quantité utilisée au-delà de 10 tonnes.

II - Ne sont pas tenues de respecter les limites prévues au premier alinéa de la présente prescription, les émissions diffuses liées à des applications de revêtements lors de travaux de maintenance, rénovation ou construction de locaux ou bâtiments réalisées dans des conditions qui ne peuvent pas être maîtrisées. L'exploitant doit alors recourir à la mise en place d'un schéma de maîtrise des émissions défini au e) du 7° de l'article 27 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé qui est transmis par l'exploitant à l'Autorité de Sûreté Nucléaire. ».

2.10.2 PRISE EN COMPTE DE LA DÉCISION MODALITÉS PARC

2.10.2.1 ORIGINE ET MOTIVATION DE LA DEMANDE

La Décision « Modalités Parc » (Décision ASN n°2017-DC-0588 du 6 avril 2017), relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression, précise la disposition particulière et suivante :

Article 2.3.9 : « *Les effluents radioactifs des réservoirs T et S sont rejetés après mélange avec les eaux de refroidissement et, le cas échéant avec les rejets des stations de déminéralisation. Le taux de dilution minimal est de 500, sauf disposition particulière fixée par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire pris en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé....* »

La décision ASN n°2011-DC-0211 (« Modalités ») du CNPE de Dampierre-en-Burly autorise dans la prescription [EDF-DAM-73] un taux de dilution minimal de 300 pour les effluents radioactifs des réservoirs T et S. Par conséquent, EDF demande d'ajouter une disposition particulière à la prescription [EDF-DAM-73] pour maintenir le facteur de pré-dilution de 300 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides.

2.10.2.2 DESCRIPTION DE LA DEMANDE

Tous les effluents à rejeter provenant des réservoirs T ou S sont dirigés à l'extrémité du canal de rejet. Ils font l'objet d'une mesure permanente du débit et de la radioactivité en un point de la canalisation de rejet. L'atteinte du seuil d'alarme, réglé à 40 kBq/L en gamma global, entraîne l'arrêt automatique du rejet.

Afin d'assurer une dilution optimale des effluents dans le milieu récepteur, ces derniers subissent une pré-dilution dans les eaux issues des purges des circuits de refroidissement à l'extrémité du canal de rejet et, le débit de rejet des effluents est limité par les contraintes fixées en terme de débits d'activité proportionnel au débit du fleuve.

Afin d'augmenter la disponibilité de ces réservoirs et de permettre une gestion plus souple de ses rejets, le CNPE de Dampierre-en-Burly souhaite pouvoir continuer à rejeter les effluents des réservoirs T (hors purge APG) et S en appliquant un facteur de pré-dilution 300.

Ce facteur de pré-dilution est autorisé à Dampierre-en-Burly par la décision n° 2011-DC-0211 de l'autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011, fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux. L'application du facteur de pré-dilution 300 a permis au CNPE d'augmenter la disponibilité des réservoirs et une gestion plus souple et plus sereine de ses rejets.

Les calculs de débit de rejets des effluents radioactifs des réservoirs T et S sont réalisés, au titre de la décision ASN n° 2011-DC-0211, avec les données suivantes :

- débit de rejet pour respecter l'activité volumique tritium ajoutée dans la Loire (80 D),
- débit de rejet pour respecter l'activité volumique iode ajoutée dans la Loire (0,1 D),
- débit de rejet pour respecter l'activité volumique « autres produits de fission ou d'activation émetteur bêta ou gamma » ajoutée dans la Loire (0,7 D),
- débit de rejet pour respecter la pré-dilution de 300,

Le débit pris en compte pour réaliser le rejet du réservoir est le plus faible des débits précités. De plus le CNPE s'est imposé une limite du débit maximum de rejet de l'ordre de 50 m³/s.

Les paramètres déterminant le débit de rejet sont essentiellement la prédilution ou l'activité tritium en fonction du débit de la Loire. Quand le fleuve est à l'étiage, le paramètre limitant est l'activité tritium. En période où le fleuve présente un débit de 200 à 300 m³/s, le débit du canal de rejet est prépondérant dans la détermination du débit de rejet du réservoir T pour respecter la valeur de prédilution.

Le débit du canal de rejet entre 2011 et 2015 était compris entre 1,4 et 7,6 m³/s soit égal à 4,2 m³/s en valeur moyenne. Cette valeur n'a pas d'incidence sur l'activité volumique ajoutée en Loire, mais uniquement sur l'activité volumique et la concentration intermédiaire des rejets dans la partie des canalisations souterraines de l'ouvrage de dilution en Loire.

La limite de prédilution 300 étant à respecter en permanence et le débit du canal de rejet étant soumis à des variations, le CNPE prend une marge de sécurité importante qui vient contraindre le débit de rejet des réservoirs et une limitation du débit de rejet à un maximum de 50 m³/h.

L'analyse des 413 rejets T ou S effectués entre 2011 et 2015 conduit aux constats suivants :

- Le volume total d'effluents rejetés est de 153 760 m³.
- La durée totale des rejets a été de 12 129 heures (29 h en moyenne par rejet) pour une durée théorique de 9 684 heures (23 h en moyenne) du fait des marges prises pour garantir le respect des prescriptions (+ 20 %).
- Le débit de rejet est limité dans 88 % des cas (413 rejets) par le facteur de prédilution 300 et, dans 12 % des cas (51 rejets), par le débit d'activité tritium (80 D).
- Le débit moyen de rejet est de 17,2 m³/h.
- le débit minimum de rejet atteint est de 1,8 m³/h dans des conditions d'étiage avec un débit de Loire de 51 m³/s. le facteur limitant étant le débit d'activité tritium.
- Le débit maximal de 50 m³/h n'est jamais atteint. Le débit maximum de rejet atteint est de 44,6 m³/h, le débit de la Loire étant de 536 m³/s.

Par conséquent, EDF demande d'ajouter une disposition particulière à la prescription [EDF-DAM-73] pour maintenir le facteur de pré-dilution de 300 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides. IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Le CNPE de Dampierre-en-Burly demande de compléter la prescription actuelle [EDF-DAM-73] en rajoutant la disposition particulière suivante :

« Conformément à l'article 2.3.9 de la Décision n°2017-DC-0588 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 06/04/2017, les modalités de rejets d'effluents radioactifs fixées à la présente prescription valent dispositions particulières en lieu et place de modalités de rejets fixée à l'article 2.3.9 de la Décision n°2017-DC-0588 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 06/04/2017 »

2.10.3 INTÉGRATION DE DISPOSITIONS POUR L'ÉVACUATION DES EAUX DE FOND DE FOUILLE DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

2.10.3.1 ORIGINE ET MOTIVATION DE LA DEMANDE

La réalisation de divers travaux de VRD (Voiries et Réseaux Divers) et de génie civil (création d'ouvrages et bâtiments divers) peut nécessiter de réaliser des excavations de type tranchées, fondations ou sondages.

En fonction de leur profondeur d'affouillement, ces excavations peuvent se trouver au niveau de la nappe. Elles peuvent également se remplir d'eau de pluie. Pour que les travaux puissent être réalisés au sec, les eaux de fond de fouille doivent être pompées et rejetées dans le réseau d'eaux pluviales.

2.10.3.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Les eaux de fond de fouille sont constituées d'eau de pluie et/ou d'eau de nappe. La nappe d'eau concernée dans ce cas est la nappe des alluvions (nappe d'accompagnement de la Loire).

La technique retenue pour les opérations d'épuisement est l'épuisement direct par pompage en fond de fouille. Cette technique est la plus facile à mettre en œuvre et celle dont le rayon d'influence est le moindre sur les niveaux de nappe à l'extérieur de la fouille. Elle consiste à diriger les eaux qui atteignent la fouille vers un point bas (puisard) par des drains et à les évacuer par pompage.

Le schéma ci-dessous en présente le principe :

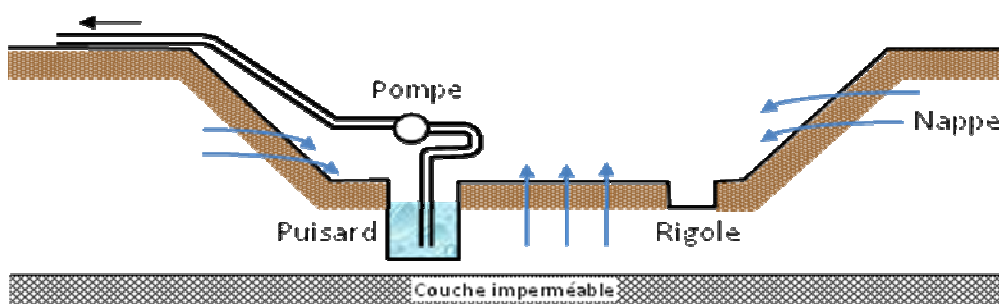


Figure 7 : Principe d'un épuisement de fonds de fouille par pompage direct

Les eaux pompées seront rejetées dans le respect des modalités autorisées sur le site. Leur rejet dans le réseau des eaux pluviales ne sera réalisé qu'après vérification que leurs caractéristiques physico-chimiques le permettent. Il n'y aura donc pas d'impact supplémentaire sur les eaux de surface, l'étude d'impact reste enveloppe.

Afin d'éviter toute contamination de la nappe lors de la phase de travaux, les parades classiques et usuelles seront mises en œuvre. Avant le début des travaux, des analyses seront effectuées sur des piézomètres représentatifs des zones où auront lieu les épuisements de fond de fouilles afin de vérifier que les caractéristiques physico-chimiques des eaux qui seront évacuées sont compatibles avec un rejet vers le réseau des eaux pluviales.

2.10.3.3 PROPOSITION DE RÉDACTION POUR LA MISE À JOUR DES PRESCRIPTIONS DÉCRIVANT LES PRÉLÈVEMENTS ET REJETS AUTORISÉS

Il est donc demandé dans le présent Dossier de mettre à jour les prescriptions actuelles [EDF-DAM-18] et [EDF-DAM-62] pour permettre les prélèvements et rejets liés à l'évacuation des eaux de fond de fouille dans le cadre de travaux de génie civil, sous réserve de respecter les limites et modalités des prélèvements et rejets applicables.

Il est proposé de compléter ces prescriptions de la façon suivante (police grasse, italique et soulignée) :

« **[EDF-DAM-18]** : Pour le fonctionnement des installations du site, l'exploitant prélève de l'eau dans :

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

54 / 56

- la Loire pour l'alimentation des circuits d'appoint en eau de réfrigération SEC et SEN, du circuit de filtration SFI, des circuits d'eau industrielle, du réseau incendie du site et pour la production de l'eau déminéralisée du site ;
- la nappe phréatique pour l'alimentation en eau industrielle des installations de la centrale, **et pour le fonctionnement et l'exploitation de l'installation de pompage d'appoint ultime en eau prévue pour le respect de la prescription [EDF-DAM-151] [ECS-16] de la décision du 26 juin 2012 susvisée.** ».

Par ailleurs, dans le cadre de travaux de génie civil (VRD, affouillements, sondages), l'exploitant peut être amené à pomper des eaux de fond de fouille ayant pour origine la nappe alluviale. »

DAMIPERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

55 / 56

« [EDF-DAM-62]

a) Le tableau ci-après indique l'origine des eaux rejetées dans la Loire par chaque émissaire :

Référence de l'émissaire	Nature des effluents
Ouvrage de rejet général	<p>Effluents de purge des circuits de réfrigération, Effluents de la station de production d'eau déminéralisée et de traitement des boues associée, Eaux de refroidissement du condenseur et des auxiliaires nucléaires et conventionnels, Effluents éventuellement radioactifs provenant de la salle des machines et des purges des circuits intermédiaires (réservoirs Ex), Eaux de lavage des filtres de la station de pompage, Eaux huileuses traitées provenant du système SEH, Trop plein du bassin d'appoint CVF, Eaux pluviales de l'ensemble des voiries et bâtiments du site ainsi que du parking de la zone est, Eaux prélevées dans l'enceinte géotechnique située autour des INB n°84 et 85, <u>eaux issues des essais périodiques des installations d'appoint ultime ainsi que les eaux pompées dans le cadre de travaux de génie civil (1).</u></p>
Canal de rejet	<p>Effluents provenant de l'ouvrage général ; Effluents radioactifs liquides (réservoirs T et éventuellement S) ; Eaux usées de la station d'épuration du site ; Eaux pluviales des voiries et bâtiments zone sud (aire TFA, aire de transit des déchets conventionnels, bâtiments d'entreposage des GV usés, bâtiment transport et contrôles radiologiques, magasin...) <u>ainsi que les eaux pompées dans le cadre de travaux de génie civil (1).</u></p>
Ouvrages eaux pluviales zones nord et ouest	<p>Eaux pluviales provenant de la zone nord du site (parkings et voiries aval des 3 débourbeurs-déshuileurs de parking, eaux pluviales des bâtiments nord, formation, entreprises, poste d'accès principal, salle de conférence, centre d'information du public, bâtiment service médical...), Eau pluviale chemin de ronde ouest orientée vers fossé extérieur ouest puis vers l'un des émissaires vers fossé juré en aval déshuileur, Eau pluviale de l'aire d'entreposage et de traitement des déchets potentiellement pathogènes aval débourbeur déshuileur orientée vers fossé juré via fossé et drain. <u>Eaux pompées dans le cadre de travaux de génie civil (1)</u></p>

(1) Ces eaux sont orientées dans l'ouvrage principal via l'ouvrage SEO lorsqu'elles répondent aux conditions définies dans la prescription [EDF-DAM-136]. Dans le cas contraire, ces eaux ne transitent pas via l'ouvrage SEO, mais sont gérées selon les modalités prévues dans un plan de traitement de la pollution.

2.10.4 AUTRES DEMANDES COMPLÉMENTAIRES DE MODIFICATIONS DES PRESCRIPTIONS APPLICABLES

2.10.4.1 MODIFICATION DE LA PRESCRIPTION [EDF-DAM-84]

2.10.4.1.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Actuellement, la Décision ASN n°2011-DC-0211 autorise le CNPE de Dampierre-en-Burly à mettre en œuvre un traitement par augmentation du débit d'appoint pour lutter contre l'entartrage des réfrigérants atmosphériques. Ce traitement peut être mis en œuvre dans la limite de 75 jours par an pour chaque tranche du CNPE.

« [EDF-DAM-84] Les réfrigérants atmosphériques des circuits de refroidissement des condenseurs (circuits CRF) sont, de par leur fonctionnement, propices à la formation de dépôt des matières en suspension et des matières dissoutes dans l'eau brute de circulation. Afin de lutter contre cet entartrage, un traitement par augmentation du débit d'appoint peut être mis en œuvre. Ce traitement peut être mis en œuvre, dans la limite de **75 jours par an**. Ce traitement ne peut pas être mis en œuvre sur un réacteur lorsqu'une opération de chloration massive à pH contrôlé est réalisée sur ce même réacteur. ... »

La demande consiste à remplacer la comptabilisation journalière par une comptabilisation horaire, à savoir de mettre en œuvre le traitement dans la limite de 1800 heures par an et par tranche.

2.10.4.1.2 IMPACT SUR LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE L'ASN APPLICABLES À L'INB

Il est proposé la rédaction de la prescription de la façon suivante :

« **[EDF-DAM-84]** : Les réfrigérants atmosphériques des circuits de refroidissement des condenseurs (circuits CRF) sont, de par leur fonctionnement, propices à la formation de dépôt des matières en suspension et des matières dissoutes dans l'eau brute de circulation. Afin de lutter contre cet entartrage, un traitement par augmentation du débit d'appoint peut être mis en œuvre. Ce traitement peut être mis en œuvre, dans la limite de **1800 heures par an par tranche**. Ce traitement ne peut pas être mis en œuvre sur un réacteur lorsqu'une opération de chloration massive à pH contrôlé est réalisée sur ce même réacteur. ... »

À noter que le dimensionnement des flux de rejets chimiques liquides n'est pas impacté par le changement de comptabilisation.

2.10.4.2 COMPLÉMENT À LA PRESCRIPTION [EDF-DAM-122]

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est équipé d'un système de traitement en vue de réduire les rejets d'hydrazine des réservoirs de stockage T et Ex en ajoutant du sulfate de cuivre.

En cohérence avec les dernières décisions des CNPE de Chinon et de Cruas, EDF demande de compléter la prescription applicable [EDF-DAM-122] en ajoutant la phrase suivante (police grasse, italique et soulignée) :

[EDF-DAM-122] : « ...

En outre, l'exploitant transmet annuellement les éléments suivants :

Une détermination par un bilan matière des sulfates et du cuivre rejetés liés à l'injection de sulfate de cuivre destiné à la destruction de l'hydrazine dans les réservoirs T, S et Ex.

SOMMAIRE

3. CADRE RÉGLEMENTAIRE DES DEMANDES DE MODIFICATIONS.....	4
3.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE	4
3.1.1 LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT (ARTICLES L. 593-1 ET SUIVANTS).....	4
3.1.2 DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007 RELATIF AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET AU CONTRÔLE, EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DU TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES MODIFIÉ (DÉCRET PROCÉDURES)	5
3.1.3 ARRÊTÉ DU 7 FÉVRIER 2012 FIXANT LES RÈGLES GÉNÉRALES RELATIVES AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (ARRÊTÉ « INB » MODIFIÉ)	5
3.1.4 DÉCISION N°2013-DC-0360 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE RELATIVE À LA MAÎTRISE DES NUISANCES ET DE L'IMPACT SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (« DÉCISION ENVIRONNEMENT ») MODIFIÉE	6
3.1.5 DÉCISION N°2016-DC-0578 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE RELATIVE À LA PRÉVENTION DES RISQUES RÉSULTANT DE LA DISPERSION DE MICRO- ORGANISMES PATHOGÈNES (LÉGIONELLES ET AMIBES) PAR LES INSTALLATIONS DE REFROIDISSEMENT DU CIRCUIT DES RÉACTEURS ÉLECTRONUCLEAIRES À EAU SOUS PRESSION.....	6
3.1.6 DÉCISION N°2017-DC-0588 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE RELATIVE AUX MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT ET DE CONSOMMATION D'EAU, DE REJET D'EFFLUENTS ET DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT DES RÉACTEURS ÉLECTRONUCLEAIRES À EAU SOUS PRESSION.....	7
3.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS DE DAMPIERRE-EN-BURLY	7
3.2.1 DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE	7
3.2.2 AUTORISATION DE CRÉATION	7
3.2.3 AUTORISATIONS RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJETS	8
3.3 ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE ASSOCIÉ AUX MODIFICATIONS DEMANDÉES	8
3.3.1 CADRE COMMUNAUTAIRE	8
3.3.2 SITUATION DES MODIFICATIONS VIS-À-VIS DU PÉRIMÈTRE INB	8
3.3.3 SITUATION DES ÉQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS MODIFIÉS PAR RAPPORT AUX NOMENCLATURES DES ICPE ET IOTA	8
3.3.3.1 SITUATION DES MODIFICATIONS PAR RAPPORT À LA NOMENCLATURE DES ICPE.....	9
3.3.3.2 SITUATION DES MODIFICATIONS PAR RAPPORT À LA NOMENCLATURE DES IOTA	10
3.4 ANALYSE DU CARACTÈRE NON SUBSTANTIEL DES MODIFICATIONS AU SENS DU DÉCRET N°2007-1157 DU 2 NOVEMBRE 2007 MODIFIÉ.....	12

3.5 IMPACT DES MODIFICATIONS SUR LES INTÉRÊTS PROTÉGÉS AU TITRE DE L'ARTICLE L.593-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	12
3.5.1 IMPACT SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE.....	13
3.5.1.1 IMPACT SUR LA MAÎTRISE DES RISQUES RADIOLOGIQUES	13
3.5.1.2 IMPACT SUR LA MAÎTRISE DES RISQUES CONVENTIONNELS (NON NUCLÉAIRES)	13
3.5.1.3 CONCLUSION DE L'ANALYSE D'IMPACT SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE	13
3.5.2 IMPACT SUR LA MAÎTRISE DES INCONVENIENTS	14
3.5.2.1 LORS DE LA MISE EN ŒUVRE DES MODIFICATIONS (PHASE CHANTIER)	14
3.5.2.2 LORS DE L'EXPLOITATION	14
3.5.2.3 CONCLUSION DE L'ANALYSE D'IMPACT	16
3.5.3 IMPACT SUR LA GESTION DES DÉCHETS	16
3.6 CLASSEMENT DES MODIFICATIONS DEMANDÉES.....	17
3.7 MODALITÉS COMPLÉMENTAIRES POUR LES MODIFICATIONS D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 : ANALYSE DOCUMENTAIRE	18
3.7.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE IMPACTÉS PAR LES MODIFICATIONS DEMANDÉES	18
3.7.1.1 RAPPORT DE SURETE.....	18
3.7.1.2 ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES.....	18
3.7.1.3 REGLES GENERALES D'EXPLOITATION	18
3.7.1.4 PLAN D'URGENCE INTERNE.....	19
3.7.1.5 ETUDE D'IMPACT	19
3.7.1.6 ETUDE DECHETS	20
3.7.1.7 PLAN DE DEMANTELEMENT	20
3.7.1.8 PLANS ET CARTES	20
3.7.1.9 DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION.....	20
3.7.1.10 DOCUMENT MENTIONNÉ AU 12° DU I DE L'ARTICLE 8 DU DÉCRET N°2007-1557	20
3.7.2 SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE.....	21
3.7.3 DOCUMENTS ATTESTANT DE LA MODIFICATION	22
3.7.4 DOCUMENTS DE JUSTIFICATION UTILES LIÉS À LA MODIFICATION	22
3.7.5 UTILISATION DE MÉTHODES OU D'OUTILS NOUVEAUX.....	22
3.8 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE	22

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

3 / 22

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Liste des rubriques ICPE en rapport avec les modifications demandées	9
Tableau 2 : Liste des rubriques IOTA en rapport avec les modifications demandées	10
Tableau 3 : Documents impactés par les modifications demandées dans le présent Dossier.	21

3. CADRE RÉGLEMENTAIRE DES DEMANDES DE MODIFICATIONS

3.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

La réglementation spécifique applicable aux INB est fixée par les dispositions du Code de l'Environnement (Articles L. 593-1 et suivants issus de la Loi n° 2006-686 du 13/06/2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (« loi TSN »)), ainsi que celles du Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux Installations Nucléaires de Base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives (Décret « Procédures »), modifié.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly comporte deux installations nucléaires de base :

- l'INB n°84 pour les réacteurs 1 et 2,
- l'INB n°85 pour les réacteurs 3 et 4.

Le périmètre de ces INB est délimité sur le plan annexé au Décret d'Autorisation de Création de 1976. Il est représenté sur le plan de masse du site ([Dossier de Plans – Figure 5](#)).

3.1.1 LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT (ARTICLES L. 593-1 ET SUIVANTS)

Conformément aux Articles L. 593-1 et suivants du Code de l'Environnement et au Décret « Procédures », l'autorisation de création ou de démantèlement des INB, qui est délivrée par décret, intègre l'ensemble des considérations, qu'elles soient relatives à la sûreté nucléaire, à la radioprotection ou à la protection de l'environnement, selon une approche intégrée qui couvre également les prélèvements d'eau et les rejets.

Pour préciser les limites et conditions dans lesquelles les rejets et prélèvements peuvent être effectués, le Décret d'Autorisation de Création (ou de démantèlement) est désormais complété par des prescriptions individuelles (portant sur les valeurs limite, la surveillance, l'information, etc.) adoptées par l'ASN sous forme de décisions. Pour ce qui concerne spécifiquement les limites de rejets, la décision de l'ASN est soumise à l'homologation du ministre chargé de la sûreté.

3.1.2 DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007 RELATIF AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET AU CONTRÔLE, EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DU TRANSPORT DE SUBSTANCES RADIOACTIVES MODIFIÉ (DÉCRET PROCÉDURES ^(*))

La procédure d'adoption de nouvelles prescriptions prises par l'ASN en application du Décret d'Autorisation de Création est définie aux Articles 18 et 26 du décret « Procédures » modifié.

Aux termes de l'Article 26 du décret « Procédures », l'exploitant dépose auprès de l'ASN un dossier comportant tous les éléments de justifications utiles, notamment les mises à jour rendues nécessaires des éléments des dossiers de l'autorisation de création et de la mise en service de l'installation. Il indique également si cette modification nécessite une mise à jour des prescriptions applicables.

Une fois élaboré, l'ASN transmet le projet de prescriptions assorti d'un rapport de présentation à la Commission Locale d'Information (CLI) et au préfet. Ce dernier soumet le projet et le rapport de présentation au COnseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST). Le CODERST et la CLI disposent de trois mois pour émettre respectivement leur avis et leurs observations qui sont transmis à l'ASN. L'ASN transmet ensuite, pour homologation, au ministre chargé de la sûreté, le projet de décision fixant les limites de rejets, accompagnée du rapport de présentation et des avis recueillis.

(*) Il est à noter que le décret « Procédures » (décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007) a fait l'objet d'une codification par le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire.

3.1.3 ARRÊTÉ DU 7 FÉVRIER 2012 FIXANT LES RÈGLES GÉNÉRALES RELATIVES AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (ARRÊTÉ « INB » MODIFIÉ)

L'arrêté vise à garantir la protection du public et de l'environnement contre l'ensemble des risques (fonctionnement incidentel/accidentel) ou inconvénients (fonctionnement normal). Il s'applique à toutes les phases du cycle de vie des INB, de leur conception jusqu'à leur démantèlement, en passant par leur construction et leur fonctionnement. Ses dispositions ont pour objet la protection des intérêts définis par l'Article L. 593-1 du Code de l'Environnement : la sécurité, la santé et la salubrité publique ou la protection de la nature et l'environnement.

Dans le cadre du présent Dossier, c'est le titre IV « Maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement » qui est concerné. Il couvre en particulier :

- les prélèvements d'eau,
- les rejets d'effluents dans le milieu ambiant,
- la surveillance de l'environnement,
- la prévention et la limitation des nuisances.

3.1.4 DÉCISION N°2013-DC-0360 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE RELATIVE À LA MAÎTRISE DES NUISANCES ET DE L'IMPACT SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (« DÉCISION ENVIRONNEMENT ») MODIFIÉE

Cette décision vient préciser l'Arrêté « INB » modifié, notamment ses titres 3 et 4. Elle porte notamment sur :

- la prévention et la limitation des pollutions accidentelles,
- les prélèvements d'eau, les rejets d'effluents dans le milieu ambiant et la surveillance de l'environnement au cours du fonctionnement normal de l'installation,
- la prévention et la limitation des nuisances de l'installation pour le public et l'environnement, dues au fonctionnement normal de l'installation.

Cette décision est applicable à l'ensemble des INB. Des dispositions transitoires sont prévues pour les installations existantes.

La décision précise, en outre :

- la notion d'activité ou d'élément important pour la protection au sens de l'Article 1.3 de l'Arrêté « INB », appliquée aux éléments de l'INB concourant à la protection de l'environnement,
- les attendus sur le plan de contrôle et de surveillance et le plan de gestion,
- les exigences relatives à la qualité des prélèvements et des mesures,
- les exigences relatives à la comptabilisation des rejets,
- l'introduction des valeurs limites d'émissions.

3.1.5 DÉCISION N°2016-DC-0578 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE RELATIVE À LA PRÉVENTION DES RISQUES RÉSULTANT DE LA DISPERSION DE MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES (LÉGIONELLES ET AMIBES) PAR LES INSTALLATIONS DE REFROIDISSEMENT DU CIRCUIT DES RÉACTEURS ÉLECTRONUCLEAIRES À EAU SOUS PRESSION

Cette décision de l'ASN porte sur la prévention des risques microbiologiques liés aux installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires.

Elle vise à prescrire en particulier un seuil maximal de colonisation en légionelles de 100 000 UFC/L en circuit de refroidissement, et un seuil de mise en œuvre d'action curative de 10 000 UFC/L. Elle fixe également des dispositions relatives à la maîtrise des concentrations ambiennes en aval en rivière. Enfin, elle vise l'homogénéisation des exigences pour les sites concernés et prévaut aux réglementations individuelles des centrales nucléaires.

3.1.6 DÉCISION N°2017-DC-0588 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE RELATIVE AUX MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT ET DE CONSOMMATION D'EAU, DE REJET D'EFFLUENTS ET DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT DES RÉACTEURS ÉLECTRONUCLEAIRES À EAU SOUS PRESSION

L'objectif de cette décision est la simplification réglementaire des textes fixant les modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des réacteurs nucléaires français. Actuellement, ces textes sont spécifiques à chacune des centrales nucléaires de production d'électricité, alors que de nombreuses prescriptions sont communes à tous les sites. Cette décision intègre donc en un seul texte, l'ensemble des prescriptions non spécifiques aux sites et prévaut sur les décisions individuelles des CNPE. Elle permet ainsi l'homogénéisation de la réglementation et doit faciliter les modifications réglementaires.

3.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE DES INSTALLATIONS DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Les textes applicables ci-après sont consultables en [Annexe 1](#).

3.2.1 DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE

Par décret du 17 mai 1974, les travaux de construction du site de Dampierre-en-Burly et de ses installations annexes sont déclarés d'utilité publique. Cette déclaration permet l'expropriation foncière et donc la disponibilité des terrains pour la création du site.

3.2.2 AUTORISATION DE CRÉATION

La création des tranches 1, 2, 3 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly a été autorisée par deux Décrets d'Autorisation de Création (DAC) le 14 juin 1976. Les tranches 1 et 2 constituent l'INB n°84 et les tranches 3 et 4 l'INB n°85.

3.2.3 AUTORISATIONS RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJETS

Conformément à l'Article 18 du Décret 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, les prélèvements et les rejets liquides et gazeux sont désormais encadrés par deux textes distincts fixant l'un les limites de rejets et l'autre les modalités de prélèvements, de consommation et de rejets.

- Arrêté du 6 mai 2011 portant homologation de la Décision N°2011-DC-0210 de l'ASN du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et n°85,
- Décision N°2011-DC-0211 de l'ASN du 3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et n°85.

3.3 ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE ASSOCIÉ AUX MODIFICATIONS DEMANDÉES

3.3.1 CADRE COMMUNAUTAIRE

Les modifications demandées par le présent Dossier n'ont pas pour objet une augmentation de rejets radioactifs ni une remise en cause des conséquences potentielles du ou des accidents de référence. Par conséquent, l'avis de la Commission Européenne n'est pas requis.

3.3.2 SITUATION DES MODIFICATIONS VIS-À-VIS DU PÉRIMÈTRE INB

Les modifications demandées par le présent Dossier concernent les rejets d'effluents chimiques qui sont produits par l'exploitation des INB n°84 et n°85.

Ainsi, toutes ces modifications sont situées dans le périmètre des INB. Leur instruction relève par conséquent, de la compétence de l'ASN.

3.3.3 SITUATION DES ÉQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS MODIFIÉS PAR RAPPORT AUX NOMENCLATURES DES ICPE ET IOTA

Conformément à l'Article L.593-3 du Code de l'Environnement, les dispositions issues des Articles L.214-1 et suivants (IOTA¹) et des Articles L.511-1 et suivants (ICPE²) ne sont pas applicables à un équipement nécessaire situé dans le périmètre INB qui est soumis à la réglementation INB.

¹ IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités

² ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

9 / 22

Toutefois, l'Article 4.3.1 de l'arrêté du 7 février 2012 présente dans son Annexe 2 l'ensemble des arrêtés types IOTA et ICPE applicables à une INB ainsi qu'à ses équipements nécessaires.

3.3.3.1 SITUATION DES MODIFICATIONS PAR RAPPORT À LA NOMENCLATURE DES ICPE

Les rubriques ICPE présentées ci-après sont applicables au stockage et à la production des produits chimiques lors des essais en réactifs et à partir de la mise en service de installations de traitement CTE.

Le CNPE dispose actuellement déjà des autorisations de stockage « hypochlorite de sodium » permettant la mise en œuvre de la modification M01. Les volumes stockés ne devant pas évoluer, aucune demande d'autorisation complémentaire n'est donc requise au titre du stockage de substances dangereuses pour le déploiement de cette modification.

Tableau 1 : Liste des rubriques ICPE en rapport avec les modifications demandées

Rubrique	Intitulé	Produit	Quantités stockées	Régime en vigueur
1172	<p>Dangereux pour l'environnement, très toxiques pour les organismes aquatiques (stockage et emploi de substances ou préparations) telles que définies à la rubrique 1000 à l'exclusion de celles visées nominativement ou par famille par d'autres rubriques.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>1. Supérieure ou égale à 200 AS</p> <p>2. Supérieure ou égale à 100 t mais inférieure à 200 t A</p> <p>3. Supérieure ou égale à 20 t mais inférieure à 100 t DC</p>	Hypochlorite de sodium (INB n°84)	< 100 t	DC
1172	<p>Dangereux pour l'environnement, très toxiques pour les organismes aquatiques (stockage et emploi de substances ou préparations) telles que définies à la rubrique 1000 à l'exclusion de celles visées nominativement ou par famille par d'autres rubriques.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>1. Supérieure ou égale à 200 AS</p> <p>2. Supérieure ou égale à 100 t mais inférieure à 200 t A</p> <p>3. Supérieure ou égale à 20 t mais inférieure à 100 t DC</p>	Hypochlorite de sodium (INB n°85)	< 100 t	DC

À Autorisation avec servitude d'utilité publique (AS), à Autorisation (A), ou à Déclaration soumise au contrôle périodique (DC)

La nomenclature ICPE ayant évolué le 03/03/14 (Décret n°2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement), la nouvelle rubrique concernée pour le stockage d'hypochlorite de sodium est la 4510.

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire
 Chapitre 3 : Cadre réglementaire des demandes de modifications
 Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

3.3.3.2 SITUATION DES MODIFICATIONS PAR RAPPORT À LA NOMENCLATURE DES IOTA

Les modifications M01, M02, M04, M05, M06 et M09 sont concernées par des rubriques de la nomenclature IOTA.

La modification M05 (Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime) est concernée par des rubriques de la nomenclature IOTA, pour la solution de pompage en nappe :

- Les prélèvements effectués dans la nappe en phase de réalisation et d'exploitation des puits de pompage concernent la rubrique 1.3.1.0 de la nomenclature IOTA, la nappe ciblée étant la nappe de la craie du Sénonien.
- La création de ces puits, dans le périmètre des INB, fera l'objet du dépôt d'un dossier spécifique de demande au titre de l'Article 26 du Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. Cette opération concerne pour information la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature IOTA.

La demande d'évacuation des eaux de fond de fouille dans le cadre des travaux de génie civil est indiquée à titre indicatif dans le tableau. Elle concerne la rubrique 1.2.2.0, mais les caractéristiques sont inférieures au seuil fixé par la rubrique, donc un régime de classement non soumis.

Tableau 2 : Liste des rubriques IOTA en rapport avec les modifications demandées

Rubrique	Intitulé de la rubrique IOTA	Demandes	Régime de classement
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau :(D)	Forage au maximum de 8 puits et de 32 piézomètres et essais de pompage des puits.	D
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m ³ / an(A) 2° Supérieur à 10 000 m ³ / an mais inférieur à 200 000 m ³ / an(D)	Prélèvements dans la nappe de la craie du Sénonien pour les phases chantier et d'exploitation des puits SEu. Volume maximal de 88 400 m ³ en phase chantier et 8 560 m ³ en phase exploitation.	D

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 22

Rubrique	Intitulé de la rubrique IOTA	Demandes	Régime de classement
1.2.2.0	À l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m ³ / h (A)	Pompage des eaux de fond de fouille (nappe alluviale) : < 80 m ³ / h	Non soumis
1.3.1.0	À l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m ³ / h(A) 2° Dans les autres cas(D)	Prélèvements dans la nappe de la craie du Sénonien pour les phases chantier et d'exploitation des puits SEu 150 m ³ /h maximum La nappe cible fait partie d'une Zone de Répartition des Eaux.	A
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R 2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) Azote total (N) : 12 kg/j Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) : 25 g/j Métaux et métalloïdes (Metox) : 125 g/j DCO : 120 kg/j b) Compris entre les niveaux de référence R 1 et R 2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D) Phosphore total (P) : 0,3 à 3 kg/j	Azote total > 12 kg/j AOX > 125 g/j Metox > 125 g/j DCO > 120 kg/j Phosphore total compris entre 0,3 kg/j et 3 kg/j	A D

À Autorisation (A) ou à Déclaration (D)

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire
 Chapitre 3 : Cadre réglementaire des demandes de modifications
 Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

3.4 ANALYSE DU CARACTÈRE NON SUBSTANTIEL DES MODIFICATIONS AU SENS DU DÉCRET N°2007-1157 DU 2 NOVEMBRE 2007 MODIFIÉ

L'Article L. 593-14 II du Code de l'Environnement dispose qu'une nouvelle autorisation est nécessaire en cas de modification substantielle dont les critères d'appréciation sont fixés par décret. Une modification est considérée comme substantielle au sens de l'Article 31 du Décret « Procédures » si elle remplit au moins l'un de trois critères exposés ci-après :

- un changement de nature ou accroissement de la capacité maximale de l'INB,
- un ajout dans le périmètre de l'installation d'une nouvelle INB,
- une modification des éléments essentiels mentionnés à l'Article L. 593-8 du Code de l'Environnement (autorisation de création fixant les éléments essentiels nécessaires à la protection des intérêts de l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement.

Les modifications présentées ne répondent à aucun des trois critères ci-dessus induisant le caractère substantiel d'une modification.

En effet, après mise en œuvre des modifications, la vocation des INB reste la production d'électricité. Leur capacité thermique maximale reste inchangée. Les modifications ne consistent pas en l'ajout d'une nouvelle INB. Elles ne remettent pas en cause les dispositions du Décret d'Autorisation de Création.

Les modifications demandées dans le présent Dossier ne sont donc pas substantielles au sens de l'Article 31 du Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié.

3.5 IMPACT DES MODIFICATIONS SUR LES INTÉRÊTS PROTÉGÉS AU TITRE DE L'ARTICLE L.593-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La [Pièce II](#) « Mise à jour de l'Étude d'Impact » et [Pièce III](#) « Étude de Maîtrise des Risques » fournissent des éléments de justifications utiles aux modifications demandées.

Par ailleurs, conformément aux dispositions prévues aux Articles 8 et 12 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, les éléments relatifs à la protection contre les actes de malveillance font l'objet, si nécessaire, d'un dossier séparé classifié au titre du secret de la défense nationale.

3.5.1 IMPACT SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

3.5.1.1 IMPACT SUR LA MAÎTRISE DES RISQUES RADIOLOGIQUES

Lors de la mise en œuvre des modifications (phase chantier)

Seules les modifications M01 et M09 nécessitent la réalisation de travaux. La mise en œuvre des modifications M01 (installation de traitement à la monochloramine) et M09 (installation de traitement anti-tartre) n'est pas de nature à impacter la sûreté (au sens de la maîtrise des accidents radiologiques) car elle ne rend indisponible aucun EIPS et qu'elle a lieu à distance de tout EIPs.

Lors de l'exploitation

Compte tenu de leur nature, les modification demandées dans le présent Dossier ne remettent pas en cause la démonstration de sûreté (au sens de la maîtrise des accidents radiologiques).

3.5.1.2 IMPACT SUR LA MAÎTRISE DES RISQUES CONVENTIONNELS (NON NUCLÉAIRES)

Lors de la mise en œuvre des modifications (phase chantier)

La mise en œuvre de la modification M01 (traitement à la monochloramine) n'est pas de nature à impacter la maîtrise des risques classiques liés aux installations existantes, elle ne rend indisponible aucun EIPr.

Compte tenu de sa nature, la modification M09 (traitement antitartre) n'a pas de rôle ni d'impact sur les dispositions relatives à la maîtrise des risques conventionnels de la démonstration de sûreté nucléaire.

Dans le cas des travaux à proximité des EIPr, les risques travaux sont couverts par des parades classiques et usuelles. Cet aspect est développé dans la [Pièce III](#).

Lors de l'exploitation

La modification M01 (installation de traitement à la monochloramine) est de nature à impacter la maîtrise des risques en exploitation car elle impacte l'Étude de Maîtrise des Risques du CNPE.

Elle nécessite en effet la production d'une mise à jour de l'étude de maîtrise des risques conventionnels de l'installation CTE, produite en [Pièce III](#) du présent Dossier.

Compte tenu de sa nature, la modification M09 (traitement antitartre) n'a pas de rôle ni d'impact sur les dispositions relatives à la maîtrise des risques conventionnels de la démonstration de sûreté nucléaire.

3.5.1.3 CONCLUSION DE L'ANALYSE D'IMPACT SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

La modification M01 est de nature à affecter la sûreté nucléaire, donc les intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement.

3.5.2 IMPACT SUR LA MAÎTRISE DES INCONVENIENTS

3.5.2.1 LORS DE LA MISE EN ŒUVRE DES MODIFICATIONS (PHASE CHANTIER)

Seules les modifications M01 et M09 nécessitent la réalisation de travaux.

Selon le procédé retenu, les modifications M01 et M09 pourraient générer des rejets en phase travaux. Toutefois ces effluents seront compatibles avec la nature et avec les exutoires autorisés par les décisions modalités et limites du CNPE de Dampierre-en-Burly. En outre, aucun EIPi n'est affecté par le chantier ni rendu indisponible pendant les travaux.

Les nuisances sonores générées lors des travaux (outillage et engins de chantier), restent localisées au sein du site, et ne sont pas susceptibles d'augmenter le niveau de bruit en limite de site. L'approche retenue consiste à limiter les émissions sonores des matériels utilisés : les engins et matériels de chantier utilisés respectent l'arrêté du 12 mai 1997 relatif aux émissions sonores des engins de chantiers et l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, modifié par l'arrêté du 22 mai 2006 réglementant leur émission sonore.

Les créneaux horaires de réalisation des travaux seront adaptés, afin d'occasionner le moins de gêne possible : les opérations seront majoritairement et préférentiellement effectuées en journée (7h – 20h).

Les lieux d'habitation les plus proches sont, par ailleurs, situés à une distance très éloignée du chantier. L'installation se trouve à l'intérieur du site, soit à proximité de bâtiments jouant le rôle d'écrans, et à proximité de sources sonores de type « bruit d'eau » ayant un effet masquant (notamment les tours aéroréfrigérantes).

Avant la phase de mise en réactifs, la modification M01 n'est pas de nature à impacter la maîtrise des incon vénients. Il en est de même pour la modification M09 durant la phase chantier.

L'impact de la modification M01 en phase essais après la mise en réactifs est étudié dans le cadre de la [Pièce II](#) du présent dossier.

L'impact de la modification M09 lors des essais de mise en service est étudié dans le cadre de la [Pièce II](#) du présent dossier.

3.5.2.2 LORS DE L'EXPLOITATION

Modification M01 : Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3 de Dampierre-en-Burly

La modification M01 relative à la mise en œuvre d'un traitement biocide par monochloramination (à partir de la mise en réactifs en phase essais) conduira à des rejets liquides chimiques supplémentaires qui sont de nature à affecter la maîtrise des incon vénients, et donc les intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement. Ces rejets et l'analyse de leurs incidences sont décrits dans la [Pièce II](#) du présent Dossier.

La mise en œuvre du traitement biocide à la monochloramine sera nécessaire pour la maîtrise du risque sanitaire lié aux légionelles dans les circuits de refroidissement et aux amibes *Naegleria fowleri* en cas de retubage des condenseurs des tranches 2 et 4.

Modification M02 : Évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des condenseurs des tranches 2 et 4)

La modification porte sur la révision des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs avec également la prise en compte d'un futur retubage des condenseurs de tranches 2 et 4. La mise à jour de l'étude d'impact, présentée en [Pièce II](#), permet de s'assurer de la maîtrise des inconvénients, et donc des intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement.

A noter que la future rénovation des condenseurs des tranches 2 et 4 aura une incidence positive sur l'environnement, car elle permettra une diminution des rejets de cuivre et de zinc dans la Loire, et que la perte de l'effet bactériostatique du laiton sera compensée par le traitement biocide mis en place (M01) qui limitera les développements d'amibes et de légionelles dans les circuits de refroidissement.

Modification M03 : Évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée

L'augmentation des rejets est due à un accroissement de la production d'eau déminéralisée utilisée pour la fabrication de la monochloramine. Ces rejets et l'analyse de leur incidence sont décrits dans la [Pièce II](#).

Modification M04 : Évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4

La modification concerne l'évolution des limites de rejets d'hydrazine, de morpholine, d'éthanolamine et d'azote issus du conditionnement du circuit secondaire. La mise à jour de l'étude d'impact permet de s'assurer de la maîtrise des inconvénients, et donc des intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement ([Pièce II](#)).

Modification M05 : Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime

La modification entraînera une augmentation des prélèvements en nappe souterraine pour la solution de pompage en nappe. Le besoin en eau ainsi que l'étude d'incidence associée sont décrits dans la [Pièce II](#).

Modification M06 : Évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex

La modification porte sur la définition d'une limite en flux mensuel pour le paramètre métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex afin d'assurer une cohérence avec son moyen de contrôle par aliquote mensuel. La mise à jour de l'étude d'impact permet de s'assurer de la maîtrise des inconvénients, et donc des intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement ([Pièce II](#)).

Modification M07 : Révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche)

La mise à jour de l'étude d'impact du présent Dossier permet de s'assurer de la maîtrise des inconvénients, et donc des intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement ([Pièce II](#)).

Modification M08 : Suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants

La modification a un impact positif sur l'environnement car elle permet une diminution des rejets de sulfates en Loire ([Pièce II](#)).

Modification M09 : Mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de dispersants

La modification M09 relative à la mise en œuvre d'un traitement antitartre conduira en exploitation à des rejets liquides chimiques supplémentaires qui sont de nature à affecter la maîtrise des inconvénients, et donc les intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement. Ces rejets et l'analyse de leurs incidences sont décrits dans la [Pièce II](#) du présent Dossier.

Modification M10 : Autres demandes de modifications des autorisations de rejets d'effluents

La modification M10 regroupe plusieurs demandes de modifications des prescriptions applicables au CNPE. Les demandes portées par la modification M10 n'engendrent pas d'évolution de l'étude d'impact du CNPE et donc aucun inconvénient significatif supplémentaire.

3.5.2.3 CONCLUSION DE L'ANALYSE D'IMPACT

Les modifications demandées dans le présent Dossier sont de nature à affecter la maîtrise des inconvénients donc les intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement. Cette analyse est présentée dans la [Pièce II](#). En complément, il a été vérifié que la prise en compte du CNPE de Belleville ne modifiait pas les résultats de cette analyse (Cf. [Annexe 3](#)).

3.5.3 IMPACT SUR LA GESTION DES DÉCHETS

Lors de la mise en œuvre de la modification (phase chantier)

La mise en œuvre de la modification M01 nécessite une extension des installations CTE actuelles. Cela va générer des déchets de chantier conventionnels.

La mise en œuvre de la modification M09 va générer des volumes de gravats qui seront pris en charge par le titulaire en charge des travaux de génie civil.

La quantité et la nature des déchets attendus par la mise en œuvre des modifications M01 et M09 sont compatibles avec les filières mises en place sur le CNPE. Leur impact est donc négligeable.

Lors de l'exploitation

Les modifications demandées dans le présent Dossier ne remettent pas en cause les dispositions de gestion des déchets en exploitation du CNPE ([Pièce II](#)).

Conclusions de l'analyse d'impact sur la gestion des déchets

Les modifications demandées dans le présent Dossier ne sont pas de nature à affecter la gestion des déchets.

3.6 CLASSEMENT DES MODIFICATIONS DEMANDÉES

L'Article 2.4 de la Décision ASN n°2014-DC-0420 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 13 février 2014 relative aux modifications matérielles des installations nucléaires de base, prévoit que l'exploitant définisse un système de classement des modifications matérielles, hiérarchisé en fonction des risques ou inconvénients qu'elles peuvent présenter pour les intérêts protégés.

Pour ce classement, relève notamment de la classe la plus élevée, appelée classe 1, toute modification matérielle qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- Elle relève de l'article 31 du décret du 2 novembre 2007 susvisé.
- Elle nécessite la mise à jour d'une ou plusieurs prescriptions de l'Autorité de sûreté nucléaire en application de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé et applicables à l'INB.
- Elle est de nature à créer des risques ou inconvénients nouveaux ou significativement accrus pour les intérêts protégés mentionnés à l'Article L. 593-1 du code de l'environnement.
- L'évaluation des conséquences de la modification matérielle sur les intérêts mentionnés à l'Article L. 593-1 du code de l'environnement susvisé et les justifications des mesures de prévention et de réduction des effets possibles font appel à des méthodes d'évaluation modifiées ou nouvelles par rapport à celles mentionnées dans les pièces constitutives des dossiers, dans leur version en vigueur, mentionnés aux articles 8, 20, 37 et 43 du décret du 2 novembre 2007 modifié.
- La méthode de qualification, au sens de l'article 2.5.1 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, associée à au moins un EIP modifié est différente de la méthode de qualification d'origine.
- Elle modifie une partie de l'installation sans qu'il soit possible de vérifier, par un essai dédié, que cette partie présente, après mise en œuvre de la modification matérielle, des performances, du point de vue de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, au moins égales à celles qu'elle avait avant cette intervention.

Les modifications projetées relèvent toutes de la classe 1, car elles sont soumises à autorisation au titre des critères suivants :

- évolution des limites et modalités de rejets, nécessitant une mise à jour des prescriptions de l'ASN,
- dangers potentiels introduits par la modification M01 de nature à modifier les conclusions de l'étude de maîtrise des risques.

3.7 MODALITÉS COMPLÉMENTAIRES POUR LES MODIFICATIONS D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 : ANALYSE DOCUMENTAIRE

3.7.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE IMPACTÉS PAR LES MODIFICATIONS DEMANDÉES

L'analyse de l'impact des demandes sur les documents mentionnés aux articles 8 et 20 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007 est présentée ci-après.

3.7.1.1 RAPPORT DE SURETE

Compte tenu de leur nature, les modification demandées dans le présent dossier ne remettent pas en cause la démonstration de sûreté ([voir Paragraphe 3.5.1.1](#)) et par conséquent n'impactent pas les conclusions du Rapport de Sûreté.

La modification M01 étant une modification matérielle, elle vient modifier des éléments descriptifs présentés dans le Rapport De Sûreté. La mise à jour du Rapport de Sûreté induite par la modification M01 est présentée à [l'Annexe 2](#) de la présente Pièce.

Les modifications M02 à M09 ne sont pas de nature à impacter le contenu du Rapport De Sûreté.

3.7.1.2 ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES

Parmi les modifications demandées, seule la modification M01 est de nature à impacter la maîtrise des risques en exploitation ([voir Paragraphe 3.5.1.2](#)). C'est pourquoi l'Etude de Maîtrise des Risques présentée en [Pièce III](#) du dossier ne traite que de la modification M01.

Les modifications M02 à M09 n'introduisent pas de nouveau potentiel de danger de nature à modifier les conclusions de l'Etude de Maîtrise des Risques.

Concernant la modification M09, l'antitartre organique mis en œuvre n'a aucune mention de danger selon le règlement CLP.

Concernant la modification M04, les principes de réalisation et les modalités d'intégration sont décrits au [Paragraphe 2.4 de la Pièce I](#) du dossier. La modification consiste en une augmentation des quantités d'hydrazine injectées. La quantité d'hydrazine stockée ne change pas. Aucune modification matérielle n'est requise. Il n'est donc pas nécessaire de mettre à jour l'Etude de Maîtrise des Risques.

3.7.1.3 REGLES GENERALES D'EXPLOITATION

Les modifications M01 à M09 ne sont pas de nature à impacter les Règles Générales d'Exploitation (RGE).

Concernant la modification M01, il est à noter qu'il s'agit d'une installation autonome. Son exploitation est indépendante et donc décorrélée des Spécifications Techniques d'Exploitation (STE) sur lesquelles elle n'engendre donc pas de modification. Les phase de travaux et d'exploitation n'entraînent pas d'indisponibilité de matériel requis par les STE en phase d'exploitation et ne nécessitent donc pas de modification des STE. Il n'est pas identifié de modifications des RGE. Les RGE ne sont donc pas impactées par la modification M01.

Concernant la modification M04, il est à noter que son impact potentiel sur les Règles Générales d'Exploitation (RGE) est déjà instruit au travers du PTD3 CPY (réf EDEAPC090465B) qui a fait l'objet du courrier référencé D309517004297 envoyé à l'ASN en juillet 2017 et décliné auprès des CNPE. Suite au passage à un conditionnement à haut pH (à l'éthanolamine ou à la morpholine), les tranches 2 et 4 de Dampierre déclineront les spécifications chimiques du circuit secondaire en absence d'alliages cuivreux dans le nouveau référentiel du site (voir [Paragraphe 2.4.4 de la Pièce 2](#)).

La modification M05 ne porte que sur les prélèvements et rejets d'eau et ne comporte pas d'éléments matériels. A ce titre elle n'impacte pas les RGE. La demande de modification «matérielle» sera faite ultérieurement.

La modification M09 est une installation autonome. Son exploitation est indépendante et donc décorrélée des Spécifications Techniques d'Exploitation (STE) sur lesquelles elle n'engendrera donc pas de modification. Les phase de travaux et d'exploitation n'entraînent pas d'indisponibilité de matériel requis par les STE en phase d'exploitation et ne nécessitent donc pas de modification des STE. Il n'est pas identifié de modifications des Règles Générales d'Exploitation (RGE). Les RGE ne sont donc pas impactées par la modification M09.

3.7.1.4 PLAN D'URGENCE INTERNE

Les modifications demandées ne touchent pas l'organisation de crise, le Plan d'Urgence Interne (PUI) n'est pas impacté.

Concernant la modification M01, il est à noter que son déploiement n'impacte pas l'organisation de crise donc le PUI car ses installations de stockage et les parades pour maîtriser le risque toxique sont identiques à celles déjà existantes.

Concernant la modification M09 : elle n'impacte pas l'organisation de crise donc le PUI. En effet, la modification ne met pas en œuvre de produits dangereux. La modification M09 n'amène donc pas à faire évoluer le PUI déjà en place.

3.7.1.5 ETUDE D'IMPACT

Les modifications demandées (hormis M01 et M09) nécessitent une mise à jour de l'étude d'impact afin de s'assurer de la maîtrise des inconvénients, et donc des intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement ([Pièce II](#)).

Concernant la modification M01, la mise à jour de l'étude d'impact couvre la phase d'exploitation et la phase d'essais après la mise en réactifs (voir [Paragraphe 3.5.2](#)).

Concernant la modification M09, la mise à jour de l'étude d'impact couvre les essais de mise en service et la phase d'exploitation (voir [Paragraphe 3.5.2](#)).

3.7.1.6 ETUDE DECHETS

Les caractéristiques et les quantités de déchets produits lors de la mise en œuvre des modifications ne sont pas de nature à modifier l'étude déchets du site (voir [Paragraphe 3.5.3](#)).

3.7.1.7 PLAN DE DEMANTELEMENT

Les modifications demandées ne sont pas de nature à remettre en cause les dispositions prévues pour faciliter le démantèlement de l'INB. La mise à jour du plan de démantèlement de l'installation n'est donc pas nécessaire.

Concernant la modification M01 : elle n'est pas de nature à remettre en cause les dispositions prévues pour faciliter le démantèlement de l'INB. Elle est donc sans impact sur le plan de démantèlement de l'installation. En effet les installations principales de M01 (dont le stockage) sont identiques à l'existant.

Les modifications M02 à M08 et M10 ne portent pas sur des éléments matériels ; elles sont donc sans impact sur le plan de démantèlement de l'installation.

Concernant la modification M09 : elle n'est pas de nature à remettre en cause les dispositions prévues pour faciliter le démantèlement. Elle est donc sans impact sur le plan de démantèlement de l'installation. Cette modification est de faible ampleur (un conteneur et des réseaux principalement), autonome et proche du CTE existant et des aéroréfrigérants.

3.7.1.8 PLANS ET CARTES

Les modifications M01 et M09 nécessitent la mise à jour du plan détaillé de l'installation. La modification M01 nécessite également la mise à jour du plan d'implantation des installations et équipements nécessaires. Ces plans mis à jour correspondent aux [figures 5 et 6](#) présentées dans le [Dossier de Plans de la Pièce I](#) du dossier.

Les modifications M02 à M08 ainsi que la modification M10 n'ont aucune conséquence sur les cartes et plans cités aux 3°, 4° et 5° du I de l'article 8 du décret n° 2007-1557.

3.7.1.9 DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION

Le document descriptif prévu au 2° de l'article 8 du décret n°2007-1557 du 2/11/2007 n'est pas impacté par les modifications demandées.

3.7.1.10 DOCUMENT MENTIONNÉ AU 12° DU I DE L'ARTICLE 8 DU DÉCRET N°2007-1557

Les modifications demandées n'ont aucune conséquence sur le document mentionné au 12° du I de l'article 8 du décret n°2007-1557 (absence d'équipement mentionné au premier alinéa de l'article L. 593-3 du code de l'environnement soumis aux dispositions de l'article L. 229-5 de ce même code).

Le [Tableau 3](#) présenté ci-dessous résume l'impact des modifications demandées sur les documents mentionnés aux articles 8 et 20 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007.

Tableau 3 : Documents impactés par les modifications demandées dans le présent Dossier.

Modifications	RDS	Étude de maîtrise des risques	RGE	PUI	Étude d'impact	Étude déchets	Plan de démantèlement	Plans	Description de l'installation
Modification M01 : Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3	O	O	N	N	O	N	N	O	N
Modification M02 : Évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des condenseurs des tranches 2 et 4)	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M03 : Évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M04 : Évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement chimique à haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M05 : Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M06 : Évolution de limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M07 : Révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranches)	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M08 : Suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants	N	N	N	N	O	N	N	N	N
Modification M09 : Mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de dispersants	N	N	N	N	O	N	N	O	N
Modification M10 : Autres demandes de modifications des prescriptions applicables	N	N	N	N	N	N	N	N	N

O : oui et N : non

3.7.2 SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

La mise en œuvre des modifications M01 à M10 ne nécessite pas de servitudes d'utilité publique.

Concernant la modification M01 : il n'y a pas d'ICPE avec servitudes d'utilités publiques conformément au [Tableau 1](#) du [Paragraphe 3.3.3.1](#). Par ailleurs le CNPE dispose actuellement déjà des autorisations de stockage « hypochlorite de sodium » et « monochloramine » permettant la mise en œuvre de la modification M01, les volumes stockés ne devant pas évoluer. Aucune demande d'autorisation complémentaire n'est donc requise au titre du stockage de substances dangereuses pour le déploiement de cette modification.

Concernant la modification M09 : l'installation de la modification M09 ne comporte pas d'ICPE nécessitant une servitude d'utilité publique, l'antitartre organique utilisé n'ayant aucune mention de danger selon le règlement CLP. La modification M09 ne nécessite donc pas la création de servitudes d'utilité publique.

Indice B

3.7.3 DOCUMENTS ATTESTANT DE LA MODIFICATION

Sans objet.

3.7.4 DOCUMENTS DE JUSTIFICATION UTILES LIÉS À LA MODIFICATION

Sans objet.

3.7.5 UTILISATION DE MÉTHODES OU D'OUTILS NOUVEAUX

Les modifications ne font pas appel à des outils de calcul ou de modélisation ou à des méthodes d'évaluation.

3.8 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

L'Article L. 593-15 du Code de l'Environnement dispose que pour des modifications non substantielles mais restant notables, les dossiers sont soumis, en fonction de leur importance, soit à déclaration auprès de l'ASN, soit à autorisation par cette autorité. Le dossier relève du régime de la déclaration (procédure Article 27) lorsque les modifications envisagées ne remettent pas en cause de manière significative le rapport de sûreté ou l'étude d'impact de l'installation et dont la liste est fixée par décision de l'ASN en tenant des critères énumérés à l'Article 27 du décret « Procédures ». Toute modification ne répondant pas à cette définition relève du régime de l'autorisation (procédure Article 26).

Au vu de l'analyse du cadre réglementaire présentée dans ce chapitre, la procédure administrative à appliquer pour la mise en œuvre de toutes les modifications demandées dans le présent Dossier est celle de l'autorisation au titre de l'Article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, modifié.

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

**Dossier de demande d'autorisation de modification
au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du
2 novembre 2007**

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



**ANNEXES DE LA PIÈCE I :
IDENTIFICATION DU
PÉTITIONNAIRE,
PRÉSENTATION DES
MODIFICATIONS
DEMANDÉES ET CADRE
RÉGLEMENTAIRE**

SOMMAIRE

1. TEXTES RÉGLEMENTAIRES APPLICABLES À L'INSTALLATION	3
1.1 DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE : DÉCRET DU 17 MAI 1974 DÉCLARANT D'UTILITE PUBLIQUE LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY ET DE SES INSTALLATIONS ANNEXES (DEPARTEMENT DU LOIRET).....	3
1.2 DECRET DU 14 JUIN 1976 AUTORISANT LA CREATION PAR ELECTRICITE DE FRANCE DE QUATRE TRANCHES DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY DANS LE DEPARTEMENT DU LOIRET	5
1.3 AUTORISATIONS RELATIVES AUX PRELÈVEMENTS ET AUX REJETS D'EFFLUENTS.....	10
1.3.1 ARRÊTÉ DU 6 MAI 2011 PORTANT HOMOLOGATION DE LA DECISION N°2011-DC- 0210 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE DU 3 MARS 2011 FIXANT LES LIMITES DE REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE N°84 ET N°85 EXPLOITÉES PAR ÉLECTRICITE DE FRANCE – SOCIÉTÉ ANONYME (EDF-SA) SUR LA COMMUNE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (DÉPARTEMENT DU LOIRET).....	10
1.3.2 DECISION N°2011-DC-0211 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE DU 3 MARS 2011 FIXANT LES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT ET DE CONSOMMATION D'EAU ET DE REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE N°84 ET N°85 EXPLOITÉES PAR ÉLECTRICITE DE FRANCE – SOCIÉTÉ ANONYME (EDF-SA) SUR LA COMMUNE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (DÉPARTEMENT DU LOIRET)	20

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 1 : Textes réglementaires applicables à l'installation

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

1. TEXTES RÉGLEMENTAIRES APPLICABLES À L'INSTALLATION

1.1 DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE : DÉCRET
DU 17 MAI 1974 DÉCLARANT D'UTILITÉ PUBLIQUE
LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE LA
CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE-EN-
BURLY ET DE SES INSTALLATIONS ANNEXES
(DÉPARTEMENT DU LOIRET)

Études préparatoires au diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute.

Le secrétaire d'Etat auprès du ministre de la santé publique et de la sécurité sociale,

Vu le code de la santé publique, livre IV, titre III, et notamment l'article L. 488,

Vu la loi de finances rectificative pour 1973 (n° 73-1128 du 21 décembre 1973), et notamment son article 19 ;

Vu le décret du 29 mars 1963, modifié par le décret du 28 mars 1969, relatif aux études préparatoires et aux épreuves du diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute ;

Vu l'arrêté du 3 novembre 1970 relatif aux études préparatoires au diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute ;

Vu l'avis du conseil supérieur de la kinésithérapie,

Arrête :

Art. 1^{er}. — L'arrêté du 3 novembre 1970 relatif aux études préparatoires au diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute est complété par l'article 32 bis suivant :

Article 32 bis.

Toutefois, la possibilité d'effectuer une troisième année de scolarité en cas d'échec à l'issue de l'année de redoublement est accordée aux candidats titulaires de la carte d'invalidité prévue par l'article 173 du code de la famille.

En cas d'échec à l'issue de cette troisième année de scolarité, le candidat peut solliciter l'autorisation de se présenter sans scolarité aux sessions de l'année suivante.

Cette autorisation peut être accordée par le médecin inspecteur régional de la santé après étude du dossier du candidat et sur avis du directeur de l'école où le candidat a effectué sa dernière scolarité.

En cas de nouvel échec, le candidat est définitivement éliminé de la formation de masseur-kinésithérapeute.

Art. 2. — Le directeur général de la santé est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 16 mai 1974.

MARIE-HELENE BIENESCH.

Modification des tableaux des substances vénéneuses (section II) et application de l'article R. 5202-1 du code de la santé publique.

Rectificatif au Journal officiel du 16 mai 1974 : page 5390, 1^{re} colonne, article 1^{er}, 3^e et 4^e ligne, rétablir le texte comme suit :

« Mécloqualone ou (chloro-2 phényl)-3 méthyl-2 oxo-4 dihydro-8,4 quinazoline et ses sels. »

(Le reste sans changement.)

**MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE
ET DE L'ARTISANAT**

Décret du 17 mai 1974 déclarant d'utilité publique les travaux de construction de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et de ses installations annexes (département du Loiret).

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'industrie, du commerce et de l'artisanat,

Vu la loi modifiée du 8 avril 1966 sur la nationalisation de l'électricité et du gaz ;

Vu la loi n° 52-1205 du 29 novembre 1952 modifiée sur les travaux mixtes, ensemble le décret n° 55-1064 du 4 août 1955 portant règlement d'administration publique pour son application ;

Vu l'ordonnance n° 58-927 du 23 octobre 1958 modifiée portant réforme des règles relatives à l'expropriation pour cause d'utilité publique, ensemble les règlements pris pour son application et notamment le décret n° 73-195 du 29 février 1973 ;

Vu le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires modifié par le décret n° 73-405 du 27 mars 1973, et notamment son article 3 ;

Vu la pétition en date du 22 octobre 1971 par laquelle Electricité de France (service national) a sollicité la déclaration d'utilité publique des travaux de construction de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et de ses installations annexes ;

Vu l'avant-projet présenté par le pétitionnaire à l'appui de sa demande et modifié le 31 juillet 1972 ;

Vu l'arrêté en date du 25 septembre 1972 du préfet du Loiret ordonnant l'enquête ;

Vu les résultats de l'enquête à laquelle l'avant-projet a été soumis, et notamment l'avis de la commission d'enquête en date du 14 novembre 1972, ensemble les autres avis joints au dossier ;

Vu l'avis du préfet du Loiret en date du 25 juin 1973 ;

Vu le rapport des ingénieurs de la circonscription électrique Centre et Ouest en date du 7 août 1973 ;

Vu le procès-verbal de clôture de la conférence mixte en date du 5 septembre 1973 ;

Vu la loi n° 62-983 du 8 août 1962 complémentaire à la loi d'orientation agricole, notamment son article 10, ensemble les décrets n° 68-333 du 5 avril 1968 et n° 68-306 du 26 avril 1968 pris pour l'application de cet article ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1^{er}. — Sont déclarés d'utilité publique les travaux de construction de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et de ses installations annexes, travaux à exécuter sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret), conformément à l'avant-projet modifié ci-dessus visé qui restera annexé au présent décret (1).

Art. 2. — Les expropriations éventuellement nécessaires devront être accomplies dans le délai de cinq ans à compter de la date de publication du présent décret.

Art. 3. — Le maître de l'ouvrage sera tenu, au cas où des expropriations seraient prononcées, de remédier aux dommages causés aux exploitations agricoles dans les conditions fixées à l'article 10 de la loi susvisée du 8 août 1962.

Pour l'application éventuelle du décret susvisé du 26 avril 1968 relatif à l'exécution des travaux de remembrement, les emprises de l'aménagement sont considérées comme n'ayant pas le caractère linéaire.

Art. 4. — Le ministre de l'industrie, du commerce et de l'artisanat est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 17 mai 1974.

PIERRE MESSENER.

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'industrie, du commerce et de l'artisanat,
YVES GUÉNA.

(1) L'avant-projet modifié annexé au décret peut être consulté à la direction du gaz, de l'électricité et du charbon, 24, rue de l'Université, 75007 Paris, et à la circonscription électrique Centre et Ouest, 43, avenue de Paris, 45000 Orléans.

Décret du 17 mai 1974 autorisant Gaz de France à exploiter un stockage souterrain de gaz combustible dans la région de Tersanne (Drôme).

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'industrie, du commerce et de l'artisanat,

Vu l'ordonnance n° 58-1132 du 25 novembre 1958 relative au stockage souterrain de gaz combustible, ensemble le décret n° 62-1296 du 6 novembre 1962 portant règlement d'administration publique pris pour son application ;

Vu la loi n° 72-1147 du 23 décembre 1972, et notamment son article 9 ;

Vu l'arrêté du 20 juillet 1968 autorisant Gaz de France à effectuer des recherches de formations souterraines naturelles aptes au stockage de gaz combustible dans la région de Châteauneuf-de-Galaure (Drôme), prorogé par arrêté du 28 juillet 1971 ;

Vu la pétition en date du 25 septembre 1968 par laquelle Gaz de France sollicite l'autorisation d'exploiter un stockage souterrain de gaz combustible dans la région de Tersanne (Drôme) ;

Vu les pièces et documents annexés à la demande ;

Vu le dossier de l'enquête publique à laquelle a été soumise cette demande ;

Vu les rapports et avis des ingénieurs de l'arrondissement minéralogique de Lyon en date des 5 et 8 mars 1971 ;

Vu l'avis du préfet de la Drôme en date du 12 mars 1971 ;

Vu l'avis de la conférence interministérielle du 5 avril 1971 ;

Vu les avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France en date des 17 avril et 25 mai 1972 ;

Vu les avis du conseil général des mines en date des 17 septembre, 15 octobre et 5 novembre 1973 ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1^{er}. — Il est accordé à Gaz de France (service national) une autorisation de stockage souterrain de gaz combustible portant sur les communes de Tersanne, Montcheau, Bathernay, Châteauneuf-de-Galaure, Saint-Martin-d'Août, Saint-Avit, Claveyson et Ratières, dans le département de la Drôme.

Art. 2. — Le périmètre de protection est délimité par un quadrilatère ABCD dont les sommets sont définis comme suit :

Sommet A. — Intersection de la droite joignant l'axe du clocher de l'église de Claveyson, commune de Claveyson, et l'axe du clocher de la chapelle du hameau de Charrière, commune de Châ-

1.2 DÉCRET DU 14 JUIN 1976 AUTORISANT LA CRÉATION PAR ÉLECTRICITE DE FRANCE DE QUATRE TRANCHES DE LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY DANS LE DÉPARTEMENT DU LOIRET

Vu le décret n° 68-838 du 24 septembre 1968 portant dispositions transitoires pour l'application des articles 62 à 78 de la loi d'orientation foncière n° 67-1253 du 30 décembre 1967, ensemble les articles 328 D bis, 328 D ter et 328 D quater de l'annexe III du code général des impôts ;

Vu le décret n° 69-533 du 2 juin 1969 relatif au recouvrement et au contentieux de la taxe locale d'équipement, ensemble les articles 406 et 406 nonies de l'annexe III du code général des impôts ;

Vu le décret du 5 novembre 1970 relatif à la promulgation des lois et décrets, et notamment son article 2 (alinéa 3),

Décrète :

Art. 1^{er}. — L'article 328 D ter de l'annexe III du code général des impôts est remplacé par les dispositions suivantes :

« Art. 328 D ter. — Dans le cas où le terrain faisant l'objet d'une autorisation de construire est issu d'un lotissement autorisé, en France métropolitaine antérieurement au 1^{er} octobre 1968, ou dans les départements d'outre-mer antérieurement à la date d'entrée en vigueur de l'article 51-1 de la loi n° 75-1328 du 31 décembre 1975 portant réforme de la politique foncière, le constructeur est soumis à la taxe locale d'équipement sous déduction d'une quote-part, calculée au prorata de la superficie de son terrain, de la participation aux dépenses d'exécution des équipements publics qui a pu être mise à la charge du lotisseur.

« En aucun cas, il n'est procédé à un remboursement. »

Art. 2. — Le 2^o du II de l'article 328 D quater de l'annexe III du code général des impôts est modifié comme suit :

« 2^o Des zones dont l'aménagement et l'équipement ont été entrepris, en France métropolitaine avant le 1^{er} janvier 1969, ou dans les départements d'outre-mer avant la date d'entrée en vigueur de l'article 51-1 de la loi n° 75-1328 du 31 décembre 1975 portant réforme de la politique foncière, selon l'une des modalités suivantes : »

(Le reste de l'article sans changement.)

Art. 3. — L'article 406 nonies de l'annexe III du code général des impôts est remplacé par les dispositions suivantes :

« Art. 406 nonies. — Les réclamations des redevables de la taxe locale d'équipement sont recevables jusqu'au 31 décembre de l'année suivant celle du versement de la taxe ou de la notification d'un avis de mise en recouvrement s'il a été procédé à cette notification.

« Dans les situations définies à l'article 1723 quinquies du code général des impôts, les réclamations sont recevables jusqu'au 31 décembre de l'année suivant celle soit de la préemption du permis de construire ou de la déclaration de construction prévue à l'article L. 403-3 du code de l'urbanisme, soit de la démolition des constructions en vertu d'une décision de justice, soit de la modification apportée au permis de construire, à l'autorisation tacite de construire ou à la déclaration de construction.

« Les réclamations relatives au recouvrement de la taxe sont adressées au service des impôts. Toutes les autres réclamations sont adressées au service départemental de l'équipement. »

Art. 4. — Sont ou demeurent abrogés :

L'article 2 du décret n° 68-838 du 24 septembre 1968 ;

L'article 2 du décret n° 69-533 du 2 juin 1969.

Art. 5. — Le ministre de l'économie et des finances, le ministre de l'équipement et le secrétaire d'Etat aux départements et territoires d'outre-mer sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française et qui, compte tenu de l'urgence, entrera en vigueur immédiatement.

Fait à Paris, le 18 juin 1976.

JACQUES CHIRAC.

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'équipement,
ROBERT GALLEY.

Le ministre de l'économie et des finances,
JEAN-PIERRE FOURCADE.

Le secrétaire d'Etat aux départements
et territoires d'outre-mer,
OLIVIER STERN.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE

Décret du 14 juin 1976 autorisant la création par Electricité de France de quatre tranches de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly dans le département du Loiret.

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'industrie et de la recherche,

Vu la loi du 19 décembre 1917 modifiée relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

Vu la loi n° 61-842 du 3 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs et portant modification de la loi du 19 décembre 1917, ensemble les textes pris pour son application ;

Vu la loi n° 66-1345 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, ensemble les textes pris pour son application ;

Vu l'ordonnance n° 58-1371 du 23 décembre 1958 tendant à renforcer la protection des installations d'importance vitale ;

Vu le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires, modifié par le décret n° 73-405 du 27 mars 1973, et notamment son article 2-1^o ;

Vu le décret n° 66-450 du 20 juin 1966 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants ;

Vu le décret n° 74-945 du 6 novembre 1974 relatif aux rejets d'effluents radioactifs gazeux provenant des installations nucléaires de base et des installations nucléaires implantées sur le même site ;

Vu le décret n° 74-1161 du 31 décembre 1974 relatif aux rejets d'effluents radioactifs liquides provenant d'installations nucléaires ;

Vu le décret n° 75-906 du 28 avril 1975 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants dans les installations nucléaires de base ;

Vu la demande présentée le 4 juillet 1974 par Electricité de France en vue d'obtenir l'autorisation de création de quatre tranches de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et le dossier joint à cette demande, modifié le 9 décembre 1974 ;

Vu les résultats de l'enquête publique effectuée du 9 octobre 1972 au 4 novembre 1972 ;

Vu l'avis de la commission interministérielle des installations nucléaires de base en date du 1^{er} août 1975 ;

Vu l'avis conforme du ministre de la santé en date du 24 octobre 1975,

Décrète :

Art. 1^{er}. — Electricité de France est autorisé à créer sur le site nucléaire dit de Dampierre-en-Burly (commune de Dampierre-en-Burly) les installations nucléaires de base constituées, d'une part, par les tranches 1 et 2, d'autre part, par les tranches 3 et 4 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly dans les conditions définies par la demande susvisée du 4 juillet 1974 et le dossier modifié joint à cette demande, sous réserve des dispositions du présent décret. Chaque installation nucléaire de base comprend deux réacteurs du type à eau ordinaire sous pression et l'ensemble des équipements implantés dans le périmètre qui lui est associé fixé en trait continu sur le plan au 1/2 000 ci-joint (1).

Art. 2. — Electricité de France devra, en sa qualité d'exploitant des installations visées à l'article 1^{er}, se conformer aux dispositions fixées par les articles 3 à 11 du présent décret, sans préjudice du respect des autres dispositions en vigueur, notamment en matière :

- D'application du code du travail ;
- De rejet d'effluents radioactifs ;
- D'appareils à pression ;
- De régime de l'eau.

Art. 3. — Electricité de France devra respecter les prescriptions techniques énumérées ci-après :

1. Qualité de l'installation.

Electricité de France devra veiller à obtenir pour les structures, systèmes et composants importants pour la sûreté une qualité suffisante en rapport avec les fonctions qu'ils assurent. Un système efficace permettant que soit définie la qualité à rechercher, que

(1) Le plan annexé au présent décret peut être consulté : au service central de sûreté des installations nucléaires, 13, rue de Bourgogne, Paris (7^e) ; à la direction du gaz, de l'électricité et du charbon, 24, rue de l'Université, Paris (7^e) ; à la circonscription électrique Centre et Ouest, 43, avenue de Paris, Orléans ; à la préfecture du Loiret, 181, rue de Bourgogne, Orléans.

elle-ci soit obtenue, que ce résultat soit contrôlé et que soient rectifiées les erreurs éventuelles devra être mis en place. Ce système devra comporter la mise en œuvre d'un ensemble contrôlé d'actions planifiées et systématiques, fondé sur des procédures écrites et archivées.

En particulier, Electricité de France devra procéder à la surveillance et au contrôle de l'action des fournisseurs lors de la conception, de la réalisation et des essais de mise en service des différents matériels, notamment de la cuve et des autres composants du circuit primaire compte tenu en particulier des dispositions de l'arrêté du 23 février 1974 relatif au circuit primaire principal des chaudières nucléaires à eau. Electricité de France devra rendre compte au ministre de l'Industrie et de la recherche de cette surveillance et de ce contrôle. A ce titre, les documents exigés des constructeurs par le cahier des prescriptions de fabrication et de contrôle d'Electricité de France devront être mis à la disposition du service central de sûreté des installations nucléaires.

Par ailleurs, un dossier précisant les règles, codes ou normes utilisés pour les différents matériels et justifiant cette utilisation devra être adressé au service central de sûreté des installations nucléaires avant le 1^{er} janvier 1977.

2. Eléments combustibles.

Un dossier précisant les caractéristiques des éléments combustibles, les contrôles de qualité prévus et la validité des options retenues quant à la sûreté pour les quatre tranches de la centrale compte tenu de ces caractéristiques, devra être adressé au service central de sûreté des installations nucléaires avant le 1^{er} juillet 1976.

Un dispositif de mesure de la radioactivité de l'eau de refroidissement du cœur devra permettre d'évaluer les défauts éventuels du gainage du combustible situé dans le réacteur. L'activité volumique maximale admissible du circuit primaire en fonction des modalités d'exploitation et les consignes correspondantes seront fixées dans les règles générales d'exploitation prévues aux articles 4 et 5 du présent décret.

Le stockage sur le site et l'introduction dans un réacteur de combustible initialement enrichi en oxyde de plutonium devront faire l'objet d'une autorisation particulière du ministre de l'Industrie et de la recherche.

3. Cuve, circuit primaire et structures internes.

Les composants du circuit primaire seront conçus, fabriqués, assemblés et exploités de façon à présenter toutes garanties à l'égard d'une fuite anormale, d'une fissure à propagation rapide ou d'une rupture importante et, plus généralement, de manière que puisse être évité tout accident de perte de réfrigérant primaire.

Le choix de la nature des matériaux du circuit primaire, des structures internes et des circuits associés ainsi que la qualité du réfrigérant primaire devront permettre de limiter la corrosion.

Les vibrations et autres sollicitations mécaniques en régime stable ou transitoire ne devront pas porter atteinte à l'intégrité des structures internes. Ces phénomènes feront l'objet d'une surveillance particulière.

Des dispositions constructives seront prises pour permettre, durant toute la vie de la tranche, l'inspection à l'arrêt et la surveillance des principaux composants du circuit primaire avec des moyens appropriés, afin de vérifier leur aptitude à assurer l'intégrité structurale de ce circuit.

Les mesures de surveillance en exploitation, et notamment celles qui s'appliquent à l'observation de l'évolution des caractéristiques du métal constitutif de la cuve, seront explicitées dans les rapports provisoires et définitifs de sûreté et les règles générales d'exploitation prévus aux articles 4 et 5.

4. Excès de confinement.

L'ensemble du circuit primaire sera placé dans une enceinte qui devra assurer le confinement des substances radioactives libérées en cas d'accident affectant le circuit primaire ou le réacteur proprement dit. Cette enceinte sera constituée par un ouvrage en béton précontraint doublé d'un revêtement d'étanchéité interne en acier.

L'enceinte de confinement sera en particulier conçue pour supporter, sans perte d'intégrité, les sollicitations résultant d'un accident consistant en la rupture circumférentielle complète et soudaine d'une tuyauterie du circuit primaire avec séparation totale des extrémités. Dans les conditions de cet accident, le taux de fuite maximal de l'enceinte sera inférieur à 0,3 p. 100 par jour de la masse de gaz contenue dans cette enceinte. Un circuit d'aspersion permettra de réduire la pression dans l'enceinte de confinement.

L'étanchéité de l'enceinte et de ses traversées devra être périodiquement contrôlée. La première épreuve d'étanchéité sera effectuée à la pression de calcul de l'enceinte. Les modalités et les pressions d'épreuves périodiques ultérieures seront précisées dans les règles générales d'exploitation prévues aux articles 4 et 5.

Les tuyauteries traversant les parois de l'enceinte seront munies soit d'obturateurs fixes étanches, soit d'obturateurs à fermeture mobile télécommandés.

Les pénétrations de ces tuyauteries ainsi que celles dont l'enceinte sera dotée pour permettre le passage des câbles, du matériel et du personnel et plus généralement toutes les discontinuités dans les dispositifs assurant l'étanchéité de l'enceinte seront en tant que de besoin aménagées de telle sorte que leur étanchéité puisse faire l'objet de contrôles indépendants de ceux de l'enceinte elle-même ; les épreuves d'étanchéité correspondantes devront être réalisées à la pression de calcul de l'enceinte.

5. Refroidissement du cœur en fonctionnement normal et accidentel.

En marche normale, la chaleur produite par le cœur du réacteur sera évacuée vers le circuit secondaire des générateurs de vapeur par circulation d'eau sous pression. Les conditions de fonctionnement selon le nombre de pompes primaires en service devront être précisées dans les règles générales d'exploitation prévues aux articles 4 et 5.

Les générateurs de vapeur et les tuyauteries d'alimentation seront conçus et réalisés de telle sorte que la mise en service de l'alimentation de secours des générateurs de vapeur ne constitue pas un danger pour leur intégrité.

Des dispositions constructives suffisantes devront être prises pour que les ruptures envisageables d'une tuyauterie principale de vapeur ne puissent conduire à des conséquences inacceptables.

Il devra être possible de mettre simultanément en arrêt froid les quatre tranches, dans un délai qui ne dépende que de la vitesse limite admissible de refroidissement du circuit primaire.

A l'arrêt, le refroidissement du cœur sera réalisé soit par évacuation de la chaleur vers le circuit secondaire des générateurs de vapeur, avec dérivation de vapeur au condenseur, soit par l'intermédiaire d'un circuit particulier comportant deux pompes et deux échangeurs et pouvant assurer le refroidissement du cœur en cas de mise hors service d'une pompe ou d'un échangeur.

Une instrumentation appropriée sera installée de façon à détecter toute évolution vers une situation dangereuse pour le cœur du réacteur et à provoquer automatiquement l'arrêt du réacteur et le maintien de son refroidissement.

Des circuits d'injection de secours devront pouvoir assurer un refroidissement suffisant des éléments combustibles après arrêt de la réaction en chaîne dans l'hypothèse d'une rupture d'une tuyauterie du circuit primaire. L'intégrité de la cuve ne devra pas être mise en danger par le fonctionnement de ces dispositifs qui devront faire l'objet d'essais périodiques.

6. Contrôle-commande.

Le contrôle-commande comportera des systèmes de régulation pour le maintien de la chaudière dans sa plage normale de fonctionnement, un système de protection pouvant agir en particulier sur des appareils de sauvegarde permettant d'éviter ou de réduire les conséquences des accidents et incidents pouvant affecter l'installation, et deux systèmes d'arrêt du réacteur dont l'un comportera des barres absorbantes et l'autre un absorbant neutronique soluble, étant entendu que l'un au moins de ces systèmes d'arrêt sera capable de maintenir le réacteur dans un état sous-critique à froid avec une marge suffisante de sécurité.

Ce contrôle-commande, et en particulier les systèmes de protection et d'arrêt, devront être capables de ramener et de maintenir l'installation dans un état sûr, sans dépassement des limites admissibles pour le combustible, dans toutes les situations plausibles (normales, transitoires et accidentelles), quelle que soit la configuration du cœur. Ceci devra être réalisé avec un coefficient effectif de multiplication inférieur à 0,99, même si la grappe qui a la plus grande efficacité reste bloquée hors du cœur.

Les vitesses de déplacement des grappes de commande devront être déterminées de telle sorte que leur manœuvre normale ou accidentelle par suite d'erreur d'opérateur ou d'avarie d'automate ne provoque pas d'excursion de puissance non maîtrisée par les systèmes de protection et d'arrêt.

Des dispositions constructives seront prises pour empêcher toute éjection accidentelle hors du cœur d'une grappe de commande.

Les vitesses maximales de changement de concentration en matériau absorbant soluble dans l'eau de refroidissement du cœur devront être telles qu'elles ne provoquent pas d'excursion de puissance non maîtrisée par les systèmes de protection et d'arrêt.

La mesure du flux neutronique sera effectuée par plusieurs ensembles indépendants. Elle devra permettre de suivre en permanence la puissance du réacteur depuis le niveau de puissance résultant de la multiplication sous-critique au niveau «sources» jusqu'au-delà de la puissance nominale.

L'intensité des sources et les performances de l'instrumentation seront choisies et maintenues telles que l'on n'ait jamais à démarquer la circulation primaire principale ni à entreprendre une diluante de la concentration en absorbant neutronique soluble de l'eau de refroidissement sans disposer d'une mesure significative du flux neutronique.

Des dispositifs automatiques devront provoquer l'arrêt du réacteur en cas de dépassement significatif de sa puissance nominale. Des actions correctrices suffisantes devront également être déclenchées en cas d'évolution anormale de la puissance ou de la marge thermique du cœur ou de dépassement des valeurs de grandeurs physiques retenues pour garantir le respect des hypothèses prises en compte pour les calculs de sollicitations sur les structures.

Toutes les parties constitutives des systèmes de protection et d'arrêt devront pouvoir supporter des conditions physiques au moins aussi contraignantes que celles qui seraient engendrées par des circonstances accidentelles sans qu'il puisse en résulter la paralysie des actions de sécurité nécessaires dans ces circonstances.

Des équipements permettant d'amener, de maintenir et de surveiller chaque tranche en position d'arrêt sûr devront être prévus à des emplacements extérieurs à la salle de commande. Ces équipements feront l'objet d'essais périodiques. En cas d'incident dans la salle de commande, les moyens de conduite normaux doivent rester disponibles, sans modifications notables de leurs performances, pendant un laps de temps suffisant pour que puissent être réalisées les opérations nécessaires pour l'utilisation des équipements de repli.

Un dossier relatif à la conception et à la réalisation du contrôle-commande devra être adressé au service central de sûreté des installations nucléaires avant le 1^{er} juillet 1976.

7. Puissance du réacteur.

La puissance thermique prévue pour chaque tranche est de 2785 MW, ce qui correspond à une puissance électrique nette de l'ordre de 900 MW.

Toutefois, la puissance thermique pour laquelle chaque tranche sera dimensionnée est de 2505 MW.

Dans cette limite, la puissance thermique de fonctionnement sera fixée par le ministre de l'Industrie et de la recherche lors de l'approbation prévue à l'article 5.

8. Circuits de ventilation et de rejet.

Sans préjudice de l'application de la réglementation en vigueur rappelée à l'article 2, les dispositions ci-après devront être prévues :

Les circuits de ventilation des zones présentant des risques permanents de contamination devront être munis de filtres appropriés ;

Le circuit de rejet à la cheminée devra être muni de filtres à poussières ininflammables, de pièges à iode et d'un dispositif de contrôle continu de l'activité des rejets. L'efficacité des pièges à iode devra faire l'objet de contrôles périodiques ;

Les règles générales d'exploitation visées aux articles 4 et 5 devront préciser les modalités de surveillance des rejets. En particulier, toutes dispositions seront prises pour qu'en cas d'accident, il soit possible de limiter l'extension de la contamination et de contrôler le rejet éventuel à l'extérieur. Les mesures à prendre figureront dans un plan d'urgence qui devra être établi en même temps que le rapport provisoire de sûreté prévu à l'article 4 et communiqué au service central de protection contre les rayonnements ionisants.

9. Manutention et stockage des éléments combustibles.

Le stockage et toute manutention des éléments combustibles neufs ou irradiés devront être réalisés de manière à exclure tout risque de criticité et à limiter les risques d'échauffement et de chute pouvant endommager le combustible. Ils devront en outre être conçus et exploités de façon à limiter les conséquences d'accidents ou de défauts des éléments combustibles.

Les règles générales d'exploitation visées aux articles 4 et 5 devront préciser les consignes de sécurité et les procédures à respecter pour les opérations de stockage et de manutention du combustible.

10. Protection contre les séismes.

La conception des ouvrages devra être telle que, pour un séisme d'intensité VI de l'échelle macro-sismique internationale, l'arrêt sûr de la réaction en chaîne, le maintien des fonctions de sécurité du réacteur, dont le refroidissement du réacteur, l'intégrité de l'enveloppe du circuit primaire, le confinement des substances radioactives, la protection sanitaire et la mesure des rayonnements ionisants soient assurés.

11. Protection contre les agressions de l'environnement.

Des dispositions suffisantes devront être prises pour permettre l'arrêt sûr et le refroidissement à long terme des différentes tranches compte tenu de toutes les circonstances pouvant résulter du fonctionnement normal ou accidentel des installations voisines.

Electricité de France sera tenu informé en temps utile par les administrations compétentes des projets de modification notable de l'environnement par rapport à la description du dossier joint à la demande d'autorisation de création susvisée, ayant ou pouvant avoir des conséquences sur le respect des dispositions du présent décret. Electricité de France devra alors présenter au ministre de l'Industrie et de la recherche un dossier précisant les conséquences de la modification envisagée, compte tenu des circonstances normales et accidentelles prévisibles.

12. Protection contre les projectiles et les effets dynamiques.

Plus particulièrement, les dispositifs et circuits de sécurité, dont les systèmes de protection et de sauvegarde, le circuit primaire et l'enceinte de confinement, les structures de stockage du combustible et des effluents devront être protégés, de façon suffisante, par des dispositions constructives et, selon les cas, par redondance, contre tous les effets dynamiques et les projectiles pouvant atteindre ces ouvrages, et notamment ceux qui pourraient résulter de défaillances d'équipements d'une installation, ou des installations voisines, y compris, en particulier, ceux qui pourraient résulter d'une défaillance du gazoduc reliant Saint-Père-sur-Loire à Glen et Briare.

A cet égard, l'installation devra être protégée par des dispositions constructives suffisantes contre les chutes d'aéronefs pouvant se produire sur le site de la centrale.

De plus, des dispositions constructives suffisantes devront être prises pour limiter la probabilité et les conséquences de la rupture du volant d'inertie d'une pompe primaire.

13. Protection réciproque des quatre tranches.

Un incident sur l'une des tranches ne devra en aucune façon porter atteinte à la sûreté d'une autre tranche.

14. Protection contre les incendies.

Des dispositions seront prises pour minimiser les risques et les conséquences des incendies, permettre leur détection, empêcher leur extension et assurer leur extinction.

15. Auxiliaires.

Les diverses sources d'alimentation en énergie et en fluides devront être de capacité, de redondance et en nombre suffisants pour assurer, à tout moment, l'alimentation des systèmes de protection et de sauvegarde, ainsi que des systèmes de régulation et des systèmes d'évacuation de la chaleur produite par l'installation.

En particulier, en cas de perte ou d'indisponibilité d'une ou plusieurs sources électriques de secours, le fonctionnement des tranches concernées ne pourra pas être prolongé au-delà d'une durée qui sera fixée dans les règles générales d'exploitation prévues aux articles 4 et 5, compte tenu de la nature et du nombre des sources électriques défaillantes.

Des dispositions devront être prises ou prévues, notamment dans les règles générales d'exploitation prévues aux articles 4 et 5, pour permettre, dans toutes les circonstances plausibles, une alimentation suffisante des circuits secours de la centrale en eau de refroidissement.

16. Protection radiologique de l'exposition et des travailleurs.

Toutes dispositions devront être prises pour permettre le respect des modalités de rejet qui seront fixées par les arrêtés prévus dans le cadre de la réglementation en vigueur.

En particulier, toutes dispositions seront prises pour éviter la contamination de la nappe phréatique. Un contrôle périodique sera effectué.

Aucun stockage définitif de substances radioactives n'aura lieu sur le site.

Une station de traitement des effluents liquides radioactifs avant rejet devra être prévue.

19 Juin 1976

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE

3683

Des mesures de surveillance appropriées seront prises pour ce qui concerne les risques de fuites des systèmes de traitement et de stockage des effluents.

Des dispositions constructives suffisantes devront être prises pour que, compte tenu des règles générales d'exploitation prévues aux articles 4 et 5, les équivalents de doses reçus par les travailleurs restent, dans les limites fixées par la réglementation en vigueur, aussi faibles que possible, compte tenu des différents travaux prévisibles, notamment du déchargement du combustible et des opérations de maintenance et de réparation.

17. Transport des produits radioactifs.

Tout transport sur le site de produits radioactifs, y compris les déchets radioactifs, sera effectué selon des modalités propres à assurer le respect de la réglementation relative à la protection des différentes catégories de travailleurs et des personnes du public.

Art. 4. — Electricité de France devra présenter au ministre de l'Industrie et de la recherche, pour chacune des tranches et au plus tard trois mois avant l'arrivée sur le site du premier assemblage combustible qui lui est destiné, un dossier permettant de s'assurer de la sûreté du stockage et que des dispositions suffisantes ont été prévues pour protéger ce combustible contre tout sabotage ou toute tentative de détournement.

Electricité de France devra de plus présenter au ministre de l'Industrie et de la recherche, pour chacune des tranches, et au plus tard six mois avant le premier chargement en combustible nucléaire, un rapport provisoire de sûreté comportant en particulier tous les éléments permettant de s'assurer qu'ont été respectées les prescriptions d'ordre constructif fixées à l'article 3 et que, compte tenu des règles générales d'exploitation qu'Electricité de France compte suivre pour les opérations de montée en puissance et de mise en service, ces opérations pourront être effectuées dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Ces règles générales d'exploitation devront être jointes au rapport provisoire de sûreté.

Le premier chargement en combustible nucléaire de chacune des tranches ne pourra intervenir qu'après que le ministre de l'Industrie et de la recherche aura donné son approbation au rapport provisoire de sûreté et aux règles générales d'exploitation et qu'auront été apportées, à sa demande, les modifications à l'installation et aux règles générales d'exploitation qu'il aura jugées nécessaires pour assurer la conformité de l'installation aux prescriptions du présent décret et pour que l'exploitation en soit effectuée dans des conditions satisfaisantes de sûreté.

Art. 5. — Au plus tard dix mois avant l'expiration du délai fixé à l'article 11 du présent décret, Electricité de France devra présenter au ministre de l'Industrie et de la recherche pour l'ensemble des quatre tranches un rapport définitif de sûreté qui devra comporter, outre les éléments contenus dans les rapports provisoires de sûreté, mis à jour compte tenu soit des modifications demandées par le ministre de l'Industrie et de la recherche lors des approbations prévues à l'article 4, soit des modifications postérieures à ces approbations proposées à la suite des essais, toutes précisions sur :

Les essais et épreuves effectués ;

Les conditions réelles de démarrage et les essais de montée en puissance ;

Les enseignements tirés des essais.

Ce rapport devra être accompagné des règles générales d'exploitation propres à chaque tranche qu'Electricité de France entend suivre pour l'exploitation.

Les deux installations nucléaires de base constituées par les quatre tranches prévues ne pourront être considérées comme mises en service, au sens du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié, qu'après que le ministre de l'Industrie et de la recherche aura donné son approbation au rapport définitif de sûreté et aux règles générales précitées ou qu'auront été apportées, à sa demande, les modifications aux installations ou aux règles générales d'exploitation qu'il aura jugées nécessaires pour assurer la conformité des installations aux prescriptions du présent décret et pour que l'exploitation de celles-ci puisse s'effectuer dans des conditions satisfaisantes de sûreté.

Art. 6. — Sans préjudice du respect des réglementations en vigueur, Electricité de France devra se conformer aux dispositions suivantes :

1° Les installations faisant l'objet du présent décret seront construites et exploitées de façon que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits ou vibrations pouvant constituer une gêne pour la tranquillité du voisinage ;

2° Les rejets dans la Loire des installations dont le refroidissement sera assuré, en « circuit fermé », par quatre réfrigérants atmosphériques, ne devront pas entraîner de modification de la

température ou de la composition des eaux du fleuve pouvant en altérer sensiblement la qualité. Ces rejets ne devront pas entraîner de conséquences préjudiciables à la faune piscicole ;

3° Les rejets de vapeur ne devront pas entraîner d'altération notable des conditions météorologiques ou climatiques locales, ou de conséquences préjudiciables à l'agriculture ou à la santé publique ;

4° Electricité de France devra procéder aux mesures nécessaires pour permettre le contrôle des rejets visés par le présent article, de leurs effets sur l'environnement ainsi que du bruit émis par ses installations. Les résultats de ces mesures devront être archivés.

Par ailleurs, afin de permettre la détermination de l'état de référence du site, ces mesures devront être, en tant que de besoin, commencées deux ans avant le chargement du premier assemblage combustible dans l'une des tranches de la centrale ;

5° Electricité de France devra veiller à la qualité architecturale et à la meilleure intégration possible dans le paysage des différentes installations, notamment des réfrigérants atmosphériques.

Art. 7. — Les installations faisant l'objet du présent décret seront désignées par le ministre de l'Industrie et de la recherche comme installations d'importance vitale en exécution de l'article 1^{er} de l'ordonnance n° 58-1371 du 29 décembre 1958 susvisée.

L'exploitant devra prendre à ses frais dans les conditions prévues par cette ordonnance les mesures nécessaires pour assurer la protection de ces installations contre toute tentative de sabotage ainsi que contre toute tentative de détournement de matières fissiles ou radioactives, conformément aux directives qui lui seront notifiées par le ministre de l'Industrie et de la recherche.

Ces mesures seront intégrées dans les plans particuliers de protection soumis à l'approbation du préfet du Loiret en application de l'article 3 de l'ordonnance du 29 décembre 1958 susvisée.

Le contrôle de ces mesures sera assuré tant par le préfet du Loiret, dans le cadre de l'ordonnance précitée, que par les inspecteurs des installations nucléaires de base, dans les conditions fixées par l'article 11 du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié.

Par ailleurs, l'exploitant précisera les dispositions constructives qu'il compte prendre pour minimiser les conséquences d'un acte de sabotage. Ces dispositions devront faire l'objet d'une approbation du ministre de l'Industrie et de la recherche.

Art. 8. — Sans préjudice de l'application des règlements en vigueur, tout accident ou incident, nucléaire ou non, ayant eu ou risquant d'avoir des conséquences notables sur la sûreté des installations visées par le présent décret, devra être déclaré sans délai par l'exploitant au ministre de l'Industrie et de la recherche (service central de sûreté des installations nucléaires) qui en informera le service central de protection contre les rayonnements ionisants.

Art. 9. — A partir de leur mise en service, les installations devront rester conformes à la description donnée dans le rapport définitif de sûreté approuvé et être exploitées suivant les règles générales d'exploitation elles-mêmes approuvées.

Si, néanmoins, Electricité de France souhaite modifier l'une des installations ou apporter des modifications à ses règles générales d'exploitation, il devra adresser ses propositions au ministre de l'Industrie et de la recherche. L'installation concernée ne pourra être exploitée dans ces nouvelles conditions qu'après accord du ministre ou, s'il s'agit de modifications de nature à entraîner l'observation des prescriptions du présent décret, publication d'un nouveau décret en application de l'article 8 du décret susvisé du 11 décembre 1963 modifié.

Art. 10. — Electricité de France devra aviser le ministre de l'Industrie et de la recherche de tout projet de création ou de modification d'un établissement entrant dans le champ d'application de la loi du 19 décembre 1917 et situé à l'intérieur des périmètres définis sur le plan joint au présent décret. Le ministre de l'Industrie et de la recherche notifiera les prescriptions techniques auxquelles l'exploitant devra se conformer. Ces prescriptions feront l'objet d'une expédition au service central de protection contre les rayonnements ionisants et au préfet du Loiret.

Art. 11. — Le délai prévu à l'article 5 du décret n° 63-1228 modifié susvisé est de dix ans à compter de la publication du présent décret au Journal officiel de la République française.

Art. 12. — Le ministre de l'Industrie et de la recherche est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris le 14 juin 1976.

JACQUES CHIRAC.

Par le Premier ministre :
Le ministre de l'Industrie et de la recherche,
MICHEL D'ORSIANO.

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 1 : Textes réglementaires applicables à l'installation

Copyright EDF SA - 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

1.3 AUTORISATIONS RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS ET AUX REJETS D'EFFLUENTS

1.3.1 ARRÊTÉ DU 6 MAI 2011 PORTANT HOMOLOGATION DE LA DÉCISION N°2011-DC-0210 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE DU 3 MARS 2011 FIXANT LES LIMITES DE REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE N°84 ET N°85 EXPLOITÉES PAR ÉLECTRICITE DE FRANCE – SOCIÉTÉ ANONYME (EDF-SA) SUR LA COMMUNE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (DÉPARTEMENT DU LOIRET)

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

Arrêté du 6 mai 2011 portant homologation de la décision n° 2011-DC-0210 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret)

NOR: DEVP1112610A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement et la ministre de l'économie, des finances et de l'industrie,

Vu la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, notamment son article 29 ;

Vu le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport des substances radioactives, notamment ses articles 3, 18 et 70 ;

Vu l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques en sa séance du 25 novembre 2010 ;

Vu l'avis de la commission locale d'information auprès de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly en sa séance plénière du 25 janvier 2011,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – La décision n° 2011-DC-0210 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux pour l'exploitation des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret) est homologuée et sera publiée au *Journal officiel* de la République française.

Art. 2. – Sont abrogés les textes suivants :

- un arrêté du 27 juin 1979 qui encadre les rejets d'effluents radioactifs liquides de la centrale de Dampierre-en-Burly (tranches 1 à 4) ;
- un arrêté du 27 juin 1979 qui encadre les rejets d'effluents radioactifs gazeux de la centrale de Dampierre-en-Burly (tranches 1 à 4) ;
- un arrêté du 27 avril 2004 autorisant Electricité de France à rejeter des effluents résultant du traitement biocide des circuits des aéro-réfrigérants des réacteurs n° 1 et n° 3 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Art. 3. – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 6 mai 2011.

*La ministre de l'écologie,
du développement durable,
des transports et du logement,
Pour la ministre et par délégation :*
*Le directeur général
de la prévention des risques,
L. MICHEL*

*La ministre de l'économie,
des finances et de l'industrie,
Pour la ministre et par délégation :*
*Le directeur général
de la prévention des risques,
L. MICHEL*

ANNEXE

DÉCISION N° 2011-DC-0210 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE DU 3 MARS 2011 FIXANT LES LIMITES DE REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE N° 84 ET N° 85 EXPLOITÉES PAR ÉLECTRICITÉ DE FRANCE-SOCIÉTÉ ANONYME (EDF-SA) SUR LA COMMUNE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (DÉPARTEMENT DU LOIRET)

L'Autorité de sûreté nucléaire,

Vu le code de l'environnement, notamment son article L. 414-4 ;

Vu le code de la santé publique ;

Vu la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, notamment son article 29 ;

Vu le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, notamment son article 18 ;

Vu le décret du 14 juin 1976 autorisant la création par Electricité de France de quatre tranches de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly dans le département du Loiret ;

Vu l'arrêté du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation, effectués par les installations nucléaires de base ;

Vu l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base ;

Vu l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature visées à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;

Vu la décision n° 2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret) ;

Vu le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne adopté le 15 octobre 2009 et approuvé le 18 novembre 2009 ;

Vu le dossier de déclaration de modifications déposé par Electricité de France, au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, le 17 novembre 2009 et complété le 19 mars 2010 ;

Vu l'avis émis le 19 juillet 2007 par la Commission européenne en application de l'article 37 du traité Euratom ;

Vu l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques du Loiret en date du 25 novembre 2010 ;

Vu l'avis de la commission locale d'information (CLI) de Dampierre en date du 7 février 2011,

Décide :

Article 1^{er}

La présente décision fixe les limites relatives aux rejets d'effluents liquides et gazeux radioactifs ou non dans l'environnement, auxquelles doit satisfaire Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA), dénommé ci-après l'exploitant, dont le siège social est situé 22-30, avenue de Wagram, à Paris (75008), pour l'exploitation de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, installations nucléaires de base n° 84 et n° 85, située sur la commune de Dampierre-en-Burly (45). Ces limites sont définies en annexe sous l'appellation « Titre IV – Chapitre 5 » en référence au plan type des prescriptions applicables aux CNPE.

La présente décision s'applique également aux équipements et installations implantés dans le périmètre de ces installations nucléaires de base.

Article 2

Les valeurs limites définies dans les arrêtés ci-après cessent d'être applicables à compter de l'entrée en vigueur de la présente décision :

1. Arrêté des ministres de la santé et de la famille, de l'environnement et du cadre de vie et de l'industrie du 27 juin 1979 relatif à l'autorisation de rejet d'effluents radioactifs gazeux par la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;

2. Arrêté des ministres de la santé et de la famille, de l'environnement et du cadre de vie et de l'industrie du 27 juin 1979 relatif à l'autorisation de rejet d'effluents radioactifs liquides par la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;

3. Arrêté des ministres de l'économie, des finances et de l'industrie, de la santé et de la protection sociale et de l'écologie et du développement durable du 27 avril 2004 relatif à l'autorisation de rejet des effluents résultant du traitement biocide des circuits des aérorefrigérants des réacteurs n° 1 et n° 3 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;

4. Arrêté du préfet du Loiret en date du 20 mai 1996 portant renouvellement de prise et rejet en Loire accordé au bénéfice du centre nucléaire de production d'électricité de Dampierre-en-Burly, modifié par l'arrêté préfectoral du 28 octobre 1997.

Au cours de l'année de l'entrée en vigueur de la présente décision, les limites annuelles définies en annexe sont à respecter *pro rata temporis* du nombre de jours à partir de la date à laquelle la décision est d'application. En ce qui concerne les limites annuelles de rejets de substances générées par les traitements biocides (CRT et AOX), les limites annuelles définies en annexe sont à respecter sans application du *pro rata temporis*.

Article 3

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'exécution de la présente décision. La présente décision prend effet après son homologation, sa publication au *Journal officiel* de la République française et à compter de sa notification à l'exploitant. Elle est publiée au *Bulletin officiel* de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Fait à Paris, le 3 mars 2011.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire ().*

M.-P. COMETS
M. BOURQUENON

J.-J. DUMONT
P. JAMET

(*) Commissaires présents en séance.

Annexe à la décision n° 2011-DC-0210 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret)

+
+
+

Les dispositions suivantes se réfèrent au plan type des prescriptions applicables aux CNPE.

TITRE IV MAÎTRISE DES NUISANCES ET DE L'IMPACT DE L'INSTALLATION SUR L'ENVIRONNEMENT

CHAPITRE 5 Limites applicables aux rejets d'effluents de l'installation dans le milieu ambiant

Section 1 Dispositions générales

[EDF-DAM-123] Les rejets d'effluents gazeux ou liquides, qu'ils soient radioactifs ou non, sont autorisés dans les limites ci-après et sont réalisés dans les conditions techniques de la décision n° 2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire en date du 3 mars 2011.

[EDF-DAM-124] Pour les effluents radioactifs ou non, dont l'exploitant assure une autosurveillance permanente (à partir de mesures représentatives des rejets) sur des substances chimiques, 10 % de la série des résultats des mesures portant sur ces substances chimiques peuvent dépasser les valeurs limites prescrites, sans toutefois dépasser le double de ces valeurs. Ces 10 % sont comptés sur une base de vingt-quatre heures effectives de fonctionnement pour les effluents gazeux et sur une base mensuelle pour les effluents liquides.

Section 2 Limites de rejets des effluents gazeux

1. Rejets d'effluents radioactifs gazeux

[EDF-DAM-125] L'activité des effluents radioactifs rejetés à l'atmosphère par les installations du site sous forme gazeuse ou d'aérosols solides n'excède pas les limites annuelles suivantes :

PARAMÈTRES	ACTIVITÉ ANNUELLE REJETÉE (en GBq/an)
Carbone 14	2 200
Tritium	10 000
Gaz rares	72 000
Iodes	1,5
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,5

L'exploitant doit être en mesure de fournir la répartition des émissions atmosphériques par cheminée.

[EDF-DAM-126] Le débit d'activité à la cheminée de chaque BAN n'exécède pas les limites suivantes :

PARAMÈTRES	DÉBIT D'ACTIVITÉ PAR CHEMINÉE (en Bq/s)
Tritium	5,10 ^a
Gaz rares	5,10 ^b (1)
Iodes	5,10 ^b (2)
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	5,10 ^a

(1) Ce débit d'activité peut être dépassé sans toutefois que le débit d'activité pour l'ensemble du site ne dépasse 1,10^a Bq/s.
(2) Ce débit d'activité peut être dépassé sans toutefois que le débit d'activité pour l'ensemble du site ne dépasse 1,10^a Bq/s.
L'exploitant devra justifier chaque dépassement de débit d'activité par cheminée dans les registres mentionnés à la prescription [EDF-DAM-6].

Ce débit d'activité est à respecter :

- pour les rejets de gaz rares, en moyenne sur 24 heures ;
- pour les autres paramètres, en moyenne sur chacune des périodes calendaires allant du 1^{er} au 7, du 8 au 14, du 15 au 21, du 22 à la fin du mois.

[EDF-DAM-127] Les mesures de l'activité bêta globale d'origine artificielle réalisées sur les circuits d'extraction de la ventilation des installations susceptibles d'être contaminées mentionnées à la prescription [EDF-DAM-43], excepté le « laboratoire chaud de chimie » et le laboratoire « effluents », ne mettent pas en évidence d'activité volumique bêta globale supérieure à celle naturellement présente dans l'air ambiant.

[EDF-DAM-128] L'exploitant s'assure que les aérosols prélevés en continu sur filtre au niveau de la cheminée de chaque BAN ne présentent pas d'activité volumique alpha globale d'origine artificielle supérieure au seuil de décision de 0,001 Bq/m³.

2. Rejets d'effluents chimiques gazeux

[EDF-DAM-129] A l'exception des vidanges nécessaires à la sécurité des personnels, toute opération de dégazage à l'atmosphère d'hydrocarbures halogénés utilisés comme fluides frigorigènes est interdite.

[EDF-DAM-130] Le flux annuel des émissions diffuses de solvants n'exécède pas 20 % de la quantité utilisée ou, si leur consommation est supérieure à 10 tonnes par an, 15 % de la quantité utilisée.

Les substances ou préparations susceptibles d'être contenues dans les rejets et auxquelles sont attribuées les phrases de risque R. 45, R. 46, R. 49, R. 60 ou R. 61 en raison de leur teneur en composés organiques volatils classés cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction sont remplacées autant que possible par des substances ou des préparations moins nocives. Il en est de même pour les substances ou préparations dont l'étiquette comprend les mêmes phrases de risque, apposées à l'initiative du fabricant, en l'attente d'une classification réglementaire.

Si leur remplacement n'est pas techniquement et économiquement possible, le flux annuel des émissions diffuses de ces substances ou préparations n'exécède pas 15 % de la quantité utilisée ou, si leur consommation est supérieure à 5 tonnes par an, 10 % de la quantité utilisée.

Section 3

Limites de rejets des effluents liquides

3. Dispositions générales relatives aux rejets liquides

[EDF-DAM-131] Les effluents liquides sont tels que le pH à l'extrémité de chaque émissaire est compris entre 6 et 9 ou qu'ils n'entraînent pas d'aggravation du pH en Loire si, en amont du site, celui-ci est déjà en dehors de cette plage.

4. Rejets d'effluents radioactifs liquides

[EDF-DAM-132] L'activité des effluents liquides radioactifs n'excède pas les limites annuelles suivantes :

PARAMÈTRES	LIMITES ANNUELLES (en GBq/an)
Tritium	100 000
Carbone 14	260
Iodes	0,5
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	36

[EDF-DAM-133] Le débit d'activité aux points de rejet principaux pour un débit D (l/s) de la Loire est au maximum, en valeur moyenne sur 24 heures, de :

PARAMÈTRES	DÉBIT D'ACTIVITÉ (en Bq/s)
Tritium	80 x D
Iodes	0,1 x D
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,7 x D

[EDF-DAM-134] L'exploitant s'assure, par des méthodes garantissant des seuils de décision inférieurs à 0,37 Bq/l sur un échantillon aliquote mensuel pour les réservoirs T, S et Ex et 1 Bq/l préalablement à chaque rejet de réservoir T ou S, que les effluents liquides ne présentent pas d'activité volumique alpha globale d'origine artificielle supérieure à ces seuils de décision.

5. Rejets d'effluents chimiques liquides

[EDF-DAM-135] Les paramètres chimiques de l'ensemble des effluents du site respectent les limites indiquées dans les tableaux suivants, sans préjudice des limites fixées pour les effluents radioactifs.

a) Ouvrage de rejet principal :

Les limites en concentration s'entendent hors surconcentration liée à l'évaporation dans les aérorefrigérants et hors station d'épuration et eaux pluviales. Elles se calculent par la différence entre la concentration mesurée ou calculée dans le rejet et la concentration mesurée en amont, corrigée d'un facteur de concentration dû à l'évaporation des eaux pompées dans les réfrigérants atmosphériques.

SUBSTANCES	PRINCIPALES ORIGINES	FLUX 2 h ajouté (kg)	FLUX 24 h ajouté (kg)	FLUX ANNUEL ajouté (kg)	CONCENTRATION maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/l)	REMARQUES
Acide borique (1)	Réservoirs T, S et Ex	570	2 860	24 200	79	-
Hydrazine	Réservoirs T, S et Ex	-	1 (2)	30	0,14	-
Morpholine (3)	Réservoirs T, S et Ex	-	27 (4)	1 000 x P ₁	3,4	-

11 mai 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 9 sur 124

SUBSTANCES	PRINCIPALES ORIGINES	FLUX 24 h ajouté (kg)	FLUX 24 h ajouté (kg)	FLUX ANNUEL ajouté (kg)	CONCENTRATION maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/l)	REMARQUES
Ethanolamine (3)	Réservoirs T, S et Ex	-	13 (4)	370 x P ₂	1,1	-
Détergents	Réservoirs T, S et Ex	83	780	8 100	12	-
Phosphates	Réservoirs T, S et Ex	81	175	730	11	-
THM	Chloration massive	1,5	7	-	0,21	-
Chlore libre	Chloration massive	-	-	-	0,1	-
Ammonium + nitrates + nitrites (exprimés en N)	Réservoirs T, S et Ex	-	71	9 800	10 (5)	-
Ammonium	Traitement à la monochloramine	-	90	-		
Nitrates		-	1 520 (6)	-		
Nitrites		-	70 (7)	-		
Métaux toxiques (cuivre, zinc, manganèse, fer, nickel, chrome, aluminium, titane) (8)	Réservoirs T, S et Ex Usure des condenseurs	-	72 (9)	29 300	0,84 (9)	-
Cuivre	Usure des condenseurs	-	40 (10)	-	0,46 (10)	-
Zinc	Usure des condenseurs	-	25 (11)	-	0,29 (11)	-
Matières en suspension	Réservoirs T, S et Ex	-	150 (12)	-	4,8 (12)	-
DCO	Réservoirs T, S et Ex	-	530	-	12	-
Chlorures	Station deminéralisation	-	1 750 (13)	-	24 (13)	-
	Traitement à la monochloramine	-	-	-		
Sodium	Réservoirs T, S et Ex	-	1 980 (14)	-	59 (14)	-
	Station deminéralisation	-	-	-		
	Traitement à la monochloramine	-	-	-		
CRT	Traitement à la monochloramine	-	50 (15)	4 500 (17)	0,56 (15)	-

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 1 : Textes réglementaires applicables à l'installation

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

11 mai 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 9 sur 124

SUBSTANCES	PRINCIPALES ORIGINES	FLUX 2 h ajouté (kg)	FLUX 24 h ajouté (kg)	FLUX ANNUEL ajouté (kg)	CONCENTRATION maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/l)	REMARQUES
			59 (16)		0,68 (16)	Lorsque l'augmentation du débit d'appoint est mise en œuvre sur un des réacteurs ou un traitement biocide est réalisé
AOX	Traitement à la monochloramine	-	19 (18)	1 245 (17)	0,22 (18)	-
			22 (19)		0,25 (19)	
Sulfates	Station deminéralisation	-	1 360 (20)	-	65 (20)	-
	Chloration massive					

SUBSTANCES	PRINCIPALES ORIGINES	FLUX 2 h ajouté (kg)	FLUX 24 h ajouté (kg)	FLUX ANNUEL ajouté (kg)	CONCENTRATION maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/l)	REMARQUES
	Lessivage chimique					
<p>(1) Lors d'une vidange complète ou partielle d'un réservoir d'acide borique (réservoir REA bore ou PTR), les limites des flux 2 h, 24 h et annuel et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à 1 000 kg, 3 280 kg, 30 800 kg et 150 mg/l. Cette vidange ne peut être pratiquée qu'après démonstration que ces réservoirs ne peuvent être raménés dans le cadre des spécifications d'exploitation.</p> <p>Dé façon à limiter l'impact environnemental des rejets d'acide borique, la concentration moyenne journalière ajoutée dans la Loire sera volontairement limitée à 0,58 mg/l.</p> <p>(2) Sur l'année, 4 % des flux 24 h peuvent dépasser 1 kg sans toutefois dépasser 3,9 kg.</p> <p>(3) En cas de changement du conditionnement de circuit secondaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les limites du flux 24 h de l'ancien conditionnement restent applicables jusqu'à la fin de cycle des 2 réacteurs de la paire de réacteurs considérée ; - les limites du flux annuel sont fonction du nombre de paires de réacteurs conditionnées à la morpholine ou à l'éthanolamine, avec : P1 = nombre de paires de réacteurs conditionnés à la morpholine. P2 = nombre de paires de réacteurs conditionnés à l'éthanolamine. P1 + P2 = 2. <p>Dans les cas où les deux modes de conditionnement du circuit secondaire (morpholine ou éthanolamine) seraient utilisés durant la même année calendaire, les limites annuelles sont calculées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour l'ancien conditionnement, <i>pro rata</i> l'import de la durée de fonctionnement jusqu'à la fin de cycle du dernier réacteur de la paire de réacteurs considérée ; - pour le nouveau conditionnement, <i>pro rata</i> l'import de la durée de fonctionnement à partir de la date de basculement. <p>(4) Sur l'année, 10 % des flux 24 h peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 95 kg pour la morpholine et 26 kg pour l'éthanolamine.</p> <p>(5) Les concentrations sont exprimées en azote.</p> <p>(6) La limite du flux 24 h est portée à 1 000 kg en cas de traitement à la monochloramine renforcé.</p> <p>(7) Lors de la période de traitement à la monochloramine, les flux 24 h peuvent dépasser 70 kg sans toutefois dépasser 230 kg pendant au plus 36 jours par an.</p> <p>(8) Les flux annuels de chacun des métaux nickel et chrome n'excèdent pas 30 % de la limite des métaux totaux.</p> <p>(9) Les flux 24 h et la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet peuvent être dépassés 56 jours par an, dont 40 jours durant lesquels les limites sont portées à 137 kg et 1,6 mg/l, et 7 jours durant lesquels les limites sont portées à 345 kg et 4 mg/l. En cas de chloration massive à pH contrôlé, soit au maximum 4 fois par an, les limites de 345 kg et 4 mg/l sont portées à 415 kg et 4,9 mg/l.</p> <p>(10) Les flux 24 h et la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet peuvent être dépassés 56 jours par an, dont 40 jours durant lesquels les limites sont portées à 70 kg et 0,81 mg/l, et 7 jours durant lesquels les limites sont portées à 192 kg et 2,3 mg/l.</p> <p>(11) Les flux 24 h et la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet peuvent être dépassés 56 jours par an, dont 40 jours durant lesquels les limites sont portées à 60 kg et 0,60 mg/l, et 7 jours durant lesquels les limites sont portées à 146 kg et 1,7 mg/l. En cas de chloration massive à pH contrôlé, soit au maximum 4 fois par an, les limites de 146 kg et 1,7 mg/l sont portées à 217 kg et 2,5 mg/l.</p> <p>(12) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à 1 300 kg et 0,6 mg/l en cas de lessivage chimique des aéroréfrigérants.</p> <p>(13) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à : 2 160 kg et 26 mg/l en cas de traitement à la monochloramine renforcé ; 3 890 kg et 79 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>(14) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à : 2 240 kg et 61 mg/l en cas de traitement à la monochloramine renforcé ; 3 340 kg et 94 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>(15) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à : 103 kg et 1,2 mg/l en cas de traitement à la monochloramine renforcé ; 218 kg et 4,6 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre quand le débit de la Loire est inférieur à 47 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,025 mg/l.</p> <p>Lorsqu'une chloration massive est réalisée quand le débit de la Loire est inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,042 mg/l.</p> <p>(16) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à : 144 kg et 1,7 mg/l en cas de traitement à la monochloramine renforcé ; 250 kg et 5,1 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre quand le débit de la Loire est inférieur à 47 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,035 mg/l.</p> <p>Lorsqu'une chloration massive est réalisée quand le débit de la Loire est inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,060 mg/l.</p> <p>(17) Les limites de flux annuel de CRT et d'AOX sont respectivement augmentées de 120 kg et 79 kg par opération de chloration massive.</p> <p>(18) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à : 27 kg et 0,31 mg/l en cas de traitement à la monochloramine renforcé ; 117 kg et 3 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre quand le débit de la Loire est inférieur à 47 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,007 mg/l.</p> <p>Lorsqu'une chloration massive est réalisée quand le débit de la Loire est inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,023 mg/l.</p> <p>(19) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à : 37 kg et 0,43 mg/l en cas de traitement à la monochloramine renforcé ; 127 kg et 3,1 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre quand le débit de la Loire est inférieur à 47 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,000 mg/l.</p> <p>Lorsqu'une chloration massive est réalisée quand le débit de la Loire est inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,028 mg/l.</p> <p>(20) Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à 10 200 kg et 325 mg/l en cas de chloration massive.</p> <p>Les limites du flux 24 h et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à 21 800 kg et 155 mg/l en cas de lessivage chimique des aéroréfrigérants.</p>						

b) Ouvrage eaux pluviales :

Les effluents provenant du ruissellement des eaux pluviales doivent respecter, après traitement éventuel, une concentration limite de 10 mg/l en hydrocarbures.

[EDF-DAM-136] L'exploitant s'assure, par des méthodes garantissant un seuil de décision inférieur à 0,5 Bq/l en bêta global, que les réseaux des eaux usées et d'eau pluviale ne présentent pas d'activité volumique d'origine artificielle supérieure à ce seuil de décision.

L'exploitant s'assure que l'activité en tritium dans les réseaux des eaux usées et d'eau pluviale du site reste du même ordre de grandeur que celle évaluée à partir des précipitations atmosphériques.

6. *Rejets thermiques*

[EDF-DAM-137] La température du rejet ne doit pas avoir pour conséquence de provoquer un échauffement moyen journalier supérieur à 1 °C de la Loire en supposant un mélange théorique parfait des eaux rejetées.

Toutefois, lorsque le débit de la Loire est inférieur à 100 m³/s et lorsque la température de la Loire à la station amont est inférieure à 15 °C, la température du rejet peut provoquer un échauffement théorique moyen journalier supérieur à 1 °C mais inférieur à 1,5 °C.

1.3.2 DÉCISION N°2011-DC-0211 DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE DU 3 MARS 2011 FIXANT LES PRESCRIPTIONS
RELATIVES AUX MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT ET DE
CONSOMMATION D'EAU ET DE REJETS DANS
L'ENVIRONNEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET GAZEUX
DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE N°84 ET N°85
EXPLOITÉES PAR ÉLECTRICITE DE FRANCE – SOCIÉTÉ
ANONYME (EDF-SA) SUR LA COMMUNE DE DAMPIERRE-
EN-BURLY (DÉPARTEMENT DU LOIRET)



**Décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant
les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation
d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des
installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Électricité de France
– Société Anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly
(département du Loiret)**

L'Autorité de sûreté nucléaire,

- Vu le code de l'environnement, notamment son article L. 414-4 ;
- Vu le code de la santé publique ;
- Vu la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, notamment son article 29 ;
- Vu le décret n°2007- 1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, notamment son article 18 ;
- Vu le décret du 14 juin 1976 autorisant la création par Electricité de France de quatre tranches de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly dans le département du Loiret ;
- Vu l'arrêté des ministres de la santé, de l'industrie et de l'environnement du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation, effectués par les installations nucléaires de base ;
- Vu l'arrêté des ministres de la santé, de l'industrie et de l'environnement du 31 décembre 1999 modifié fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base ;
- Vu l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature visées à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;
- Vu la décision n°2011-DC-0210 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n°84 et n°85 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret)
- Vu le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne adopté le 15 octobre 2009 et approuvé le 18 novembre 2009 ;
- Vu le dossier de déclaration de modifications déposé par Electricité de France, au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007, le 17 novembre 2009 et complété le 19 mars 2010 ;
- Vu l'avis émis le 19 juillet 2007 par la Commission européenne en application de l'article 37 du traité Euratom ;
- Vu l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et

technologiques du Loiret en date du 25 novembre 2010 ;
Vu l'avis de la Commission locale d'information (CLI) de Dampierre en date du 7 février 2011,

Décide :

Article 1^{er}

La présente décision fixe les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets des effluents (liquides et gazeux, radioactifs ou non) dans l'environnement, auxquelles doit satisfaire Électricité de France (EDF-SA) dénommé ci-après l'exploitant, dont le siège social est situé 22-30, avenue de Wagram à Paris (75 008), pour l'exploitation de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, installations nucléaires de base n°84 et n°85, situé sur la commune de Dampierre-en-Burly (45). Ces prescriptions sont définies en annexe.

La présente décision s'applique également aux équipements et installations implantés dans le périmètre de ces installations nucléaires de base et nécessaires à leur exploitation.

Article 2

La présente autorisation ne vaut pas autorisation d'occupation du domaine public fluvial. Le renouvellement de cette autorisation à son échéance est sollicité auprès du service gestionnaire du domaine concédé.

Article 3

La décision est prise sous réserve du droit des tiers.

Article 4

L'exploitant doit être en mesure de justifier, à tout moment, que ses rejets sont compatibles avec les objectifs de qualité définissant l'état écologique et chimique des milieux aquatiques fixés dans les documents d'aménagement et de gestion des eaux définis en application de l'article L. 212-1 du code de l'environnement.

Article 5

I – Les prescriptions de la présente décision s'appliquent à compter de sa notification à l'exploitant à l'exception des articles suivants qui seront applicables au plus tard dans les délais indiqués ci-après :

Numéro de prescription	Prescriptions	Échéance d'application
[EDF-DAM-27]	Identification des installations alimentées en eau industrielle prélevée dans la nappe de la craie Mise en place de compteurs volumétriques sur chacune des installations identifiées	Décembre 2011 Décembre 2013
[EDF-DAM-30]	Mise à jour des plans de tous les réseaux de collecte et de rejet des effluents gazeux et liquides	Deux ans à compter de la publication de la présente décision Un point d'avancement semestriel est fait à l'ASN sur la mise à jour des plans
[EDF-DAM-36]	Mise à disposition des éléments visant à confirmer la représentativité des points de prélèvements dans l'environnement et dans les effluents et des échantillons prélevés	Deux ans à compter de la publication de la présente décision
[EDF-DAM-56]	Mise en place de dispositifs de contrôle de non contamination des rejets gazeux de locaux susceptibles d'être contaminés dans l'environnement et des alarmes associées	Décembre 2011
[EDF-DAM-91]	Doublement des chaînes de mesure KRT rejet liquide	Juin 2013
[EDF-DAM-100]	Rédaction d'un document formalisant les modalités techniques et les méthodes mises en œuvre pour assurer la surveillance de l'environnement	Décembre 2011
[EDF-DAM-111] [EDF-DAM-112] [EDF-DAM-113]	Rédaction du document justifiant les incertitudes associées aux mesures réalisées.	Décembre 2011

II – Les études suivantes devront être transmises à l'ASN :

Etude	Echéance
Etude sur la dilution des effluents en Loire basée sur une ou plusieurs campagnes de mesures, réalisées pour deux plages de débit : - un débit de la Loire inférieur à 60 m ³ /s ; - un débit représentant le module interannuel de la Loire.	Janvier 2015

Article 6

Les arrêtés cités ci-après, à l'exception des limites de rejets dans l'environnement qu'ils imposent, cessent d'être applicables à compter de la publication de la présente décision :

- arrêté des ministres de la santé et de la famille, de l'environnement et du cadre de vie, et de l'industrie du 27 juin 1979 relatif à l'autorisation de rejet d'effluents radioactifs gazeux par la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;
- arrêté des ministres de la santé et de la famille, de l'environnement et du cadre de vie, et de l'industrie du 27 juin 1979 relatif à l'autorisation de rejet d'effluents radioactifs liquides par la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;
- arrêté des ministres de l'économie, des finances et de l'industrie, de la santé et de la protection sociale, et de l'écologie et du développement durable du 27 avril 2004 relatif à l'autorisation de rejet des effluents résultant du traitement biocide des circuits des aérorefrigérants des réacteurs n°1 et n°3 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;
- arrêté du préfet du Loiret en date du 20 mai 1996 portant renouvellement de prise et rejet en Loire accordée au bénéfice du Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Dampierre-en-Burly, modifié par l'arrêté préfectoral du 28 octobre 1997, à l'exception des installations et opérations qui ne relèvent pas de la compétence administrative de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Article 7

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'exécution de la présente décision.

La présente décision sera publiée au *Bulletin officiel* de l'Autorité de sûreté nucléaire en même temps que la décision n°2011-DC-0210 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n°84 et n°85 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret).

Fait à Paris, le 3 mars 2011.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire*,

Signé par :

Marie-Pierre COMETS

Jean-Jacques DUMONT

Michel BOURGUIGNON

Philippe JAMET

* Commissaires présents en séance.

**Annexe à la décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du
3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de
consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et
gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par
Electricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) sur la commune de
Dampierre-en-Burly (département du Loiret)**

*
**

Les dispositions suivantes se réfèrent au plan-type des prescriptions applicables aux CNPE.

Titre IV

Maîtrise des nuisances et de l'impact de l'installation sur l'environnement

Chapitre 2 : Maîtrise des prélèvements d'eau et rejets d'effluents

Section 1 : Dispositions communes

1. Moyens généraux de l'exploitant

[EDF-DAM-1] L'exploitant prend les dispositions nécessaires pour que les prélèvements et mesures réglementaires puissent être réalisés dans toutes les circonstances.

Pour les effluents radioactifs gazeux, le doublement des dispositifs de mesure et prélèvement en continu aux cheminées des bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN) est assuré, sauf dérogation préalable du directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

[EDF-DAM-2] L'exploitant dispose d'un laboratoire de mesures de radioactivité dans l'environnement et d'un laboratoire de contrôle des effluents radioactifs. Ces deux laboratoires sont physiquement distincts et exclusivement affectés aux mesures de radioprotection et physico-chimiques.

Certaines analyses peuvent être sous-traitées à des laboratoires extérieurs après accord du directeur général de l'ASN.

L'exploitant dispose de deux véhicules laboratoires dont l'équipement est fixé en accord avec le directeur général de l'ASN et qui sont maintenus en état d'intervenir à l'intérieur et à l'extérieur du site nucléaire quelles que soient les circonstances.

[EDF-DAM-3] L'exploitant dispose en permanence d'un personnel compétent qualifié en radioanalyse et analyses chimiques.

L'ASN dispose en outre, à chaque instant, des coordonnées des responsables compétents en radioprotection et environnement chargés d'assurer les permanences sur le site, sous la responsabilité de l'exploitant.

[EDF-DAM-4] L'exploitant dispose d'une station météorologique permettant de mesurer en permanence et d'enregistrer les vitesses et directions du vent, pression atmosphérique, hygrométrie de l'air, température, pluviométrie.

Les données de vent de la station météorologique sont retransmises et disponibles en salle de commande en toute circonstance.

[EDF-DAM-5] Les appareils de mesure des laboratoires visés à la prescription **[EDF-DAM-2]** ainsi que les appareils de mesure nécessaires à l'application des présentes prescriptions pour le contrôle des rejets d'effluents et de prélèvements d'eau font l'objet :

- d'un contrôle mensuel de leur bon fonctionnement ;
- selon une fréquence appropriée consignée dans un document interne, d'une maintenance préventive et d'un étalonnage ou d'une vérification.

[EDF-DAM-6] Les enregistrements originaux et les résultats d'analyse ou de contrôles sont conservés pendant une durée minimale de trois ans et tenus, à tout moment, à la disposition des agents chargés du contrôle.

[EDF-DAM-7] Les dépenses afférentes à la prise d'échantillons et aux analyses nécessaires à la vérification des présentes prescriptions sont à la charge de l'exploitant.

[EDF-DAM-8] Des mesures complémentaires peuvent être demandées par les représentants de l'ASN et du service de police de l'eau. Le choix, par l'exploitant, de l'organisme compétent pour réaliser ces mesures reçoit l'accord du service à l'origine de la demande. Les frais afférents à ces mesures sont à la charge de l'exploitant.

2. Registres

[EDF-DAM-9] L'exploitant tient à jour des registres mensuels relatifs aux prélèvements d'eau réalisés en Loire et dans les eaux souterraines, aux rejets d'effluents radioactifs, aux rejets de substances chimiques et aux rejets thermiques. Ces registres comprennent :

- a) Pour les prélèvements d'eau :
 - les résultats de la surveillance prévue par les prescriptions **[EDF-DAM-26]** et **[EDF-DAM-27]** ;
- b) Pour les rejets radioactifs, pour chaque type d'effluent, gazeux ou liquide :
 - les états mensuels pour chaque catégorie de rejets (continus ou discontinus) ;
 - les résultats des mesures dans l'environnement prévues par les prescriptions **[EDF-DAM-101]**, **[EDF-DAM-102]** et **[EDF-DAM-103]** ;
- c) Pour les rejets de substances chimiques:
 - les résultats des analyses et mesures prévues par les prescriptions **[EDF-DAM-92]**, **[EDF-DAM-93]**, **[EDF-DAM-94]**, **[EDF-DAM-95]**, **[EDF-DAM-96]**, **[EDF-DAM-97]** et **[EDF-DAM-98]** ;
 - les résultats des mesures dans l'environnement prévues par les prescriptions **[EDF-DAM-104]**, **[EDF-DAM-105]**, **[EDF-DAM-106]**, **[EDF-DAM-108]** et **[EDF-DAM-109]** ;
- d) Pour les rejets thermiques, les résultats journaliers :

- des températures maximale, minimale et moyenne de la Loire à l'amont et au rejet mesurées respectivement aux stations "amont" et "rejets" ;
- du débit de la Loire moyen journalier mesuré à l'amont ;
- du débit moyen de rejet à la station rejets ;
- de l'échauffement moyen calculé tel que précisé à la prescription [EDF-DAM-97] ;

Ces registres récapitulent pour l'ensemble des prélèvements et rejets :

- les résultats du contrôle des opérations de prélèvements d'eau et le suivi de la consommation d'eau ;
- les résultats pour chaque type d'effluents (radioactif, chimique, liquide et gazeux) du contrôle des rejets d'effluents, et les conditions des rejets ;
- les résultats des mesures et analyses de surveillance de l'environnement et de contrôle des nuisances ;
- les comptes rendus d'essais périodiques, de contrôle et de maintenance préventive ou curative des éléments importants pour la sûreté et ceux prévus par la prescription [EDF-DAM-5] ;
- les incidents de fonctionnement intéressant les points mentionnés ci-dessus ainsi que ceux de la prescription [EDF-DAM-115] ;
- les situations particulières d'exploitation normale conduisant à des limites spécifiques de rejets prescrites par l'ASN.

L'utilisation du registre pour les rejets radioactifs est conforme aux instructions de l'ASN.

L'ensemble de ces registres et documents ainsi que l'ensemble des résultats des contrôles prescrits en application des présentes prescriptions sont conservés par l'exploitant. Ils peuvent faire l'objet d'un traitement informatisé à condition qu'ils puissent être facilement consultés par les services compétents.

3. Contrôles par les autorités

[EDF-DAM-10] Les agents chargés du contrôle, notamment ceux de l'ASN et du service de police de l'eau, ont constamment libre accès aux installations de prélèvements et de rejets. L'exploitant leur apporte toute l'aide nécessaire à la prise d'échantillons et la réalisation de mesures ou d'analyses.

[EDF-DAM-11] Sans préjudice de sa propre surveillance des rejets et de l'environnement, qu'il réalise en application de la présente décision, l'exploitant transmet des échantillons, en vue d'analyses, à un organisme défini en accord avec l'ASN. L'ASN adresse à l'exploitant la liste des échantillons et les conditions de leurs prélèvements.

[EDF-DAM-12] Un exemplaire des feuilles récapitulatives mensuelles des registres mentionnés à la prescription [EDF-DAM-9], signé par l'exploitant, est transmis à l'ASN au plus tard :

- le 5 du mois suivant en ce qui concerne le registre des rejets radioactifs. Les enregistrements de l'activité bêta globale de l'effluent aux cheminées des BAN sont joints au registre correspondant ;
- le 10 du mois suivant en ce qui concerne le registre des rejets chimiques ;
- le 10 du mois suivant en ce qui concerne les registres de maintenance, de contrôle et des mesures dans l'environnement.

Section 2 : Prélèvement et consommation d'eau

1. Limites de prélèvement et de consommation d'eau

[EDF-DAM-13] Les volumes prélevés n'excèdent pas les valeurs maximales suivantes :

Origine du prélèvement	Volume maximum		Débit maximal instantané
	annuel	journalier	
Loire	245 millions de m ³	1,063 millions de m ³	12,3 m ³ /s
Nappe phréatique	56 000 m ³	576 m ³	48 m ³ /h

Toutefois, conformément aux préconisations du SDAGE Loire-Bretagne adopté par le comité de bassin le 18 novembre 2009, en période critique, c'est à dire lorsque la Loire atteint le débit d'étiage de crise au point nodal de Gien, toute mesure de soutien d'étiage ayant été épuisée, le préfet coordonnateur peut demander à ce que le prélèvement moyen journalier réalisé soit limité au minimum requis pour le maintien de la sûreté des installations, soit avec un débit de 3 m³/s au maximum.

[EDF-DAM-14] A des fins d'échantillonnages dans le cadre de la surveillance de l'environnement et dans le but de traiter une éventuelle pollution de la nappe phréatique, l'exploitant est autorisé à pomper l'eau de cette nappe à l'intérieur de l'enceinte géotechnique, située autour des installations nucléaires de base n°84 et 85.

2. Dispositions générales relatives aux prélèvements d'eau

[EDF-DAM-15] Toutes les dispositions sont prises dans la conception, la construction, l'entretien et l'exploitation des installations du site, en particulier par l'utilisation des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable, pour limiter les consommations d'eau.

[EDF-DAM-16] L'ensemble des installations de prélèvements d'eau est conçu et exploité conformément aux plans et dispositions techniques contenus dans le dossier présenté par l'exploitant en tant qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions de la présente décision, aux décrets d'autorisation de création des INB et des prescriptions en découlant.

[EDF-DAM-17] La réfrigération en circuit ouvert est interdite sauf pour les circuits de refroidissement de Dampierre, existants à la publication de la présente décision : le circuit d'eau brute secourue (SEC) du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI), le circuit d'eau brute de réfrigération normale (SEN) du circuit de réfrigération intermédiaire des salles des machines (SRI), le circuit de refroidissement des purges vapeur (SEB), le circuit de réfrigération des bâtiments, les circuits de production de vapeur auxiliaire STR des réacteurs n°1 à 4 et les chaudières auxiliaires XAA/XCA pour le refroidissement des purges de condensats ou de vapeur.

Ouvrages de prélèvements d'eau

[EDF-DAM-18] Pour le fonctionnement des installations du site, l'exploitant prélève de l'eau dans :

- la Loire pour l'alimentation des circuits d'appoint en eau de réfrigération SEC et SEN, du circuit de filtration SFI, des circuits d'eau industrielle, du réseau incendie du site et pour la production de l'eau déminéralisée du site ;
- la nappe phréatique pour l'alimentation en eau industrielle des installations de la centrale.

[EDF-DAM-19] Les ouvrages de prélèvement dans la Loire ne constituent pas un obstacle à l'évacuation des crues. Ces ouvrages maintiennent dans la Loire le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces. Ils permettent la circulation des poissons migrateurs dans les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés.

[EDF-DAM-20] Les produits solides de dégrillage sont considérés et traités comme des déchets.

[EDF-DAM-21] Les ouvrages de raccordement sur le réseau public de distribution d'eau potable sont équipés d'un ou plusieurs réservoirs de coupure ou de tout autre dispositif équivalent permettant d'éviter, notamment à l'occasion de phénomènes de retour d'eau, une perturbation du fonctionnement du réseau ou une contamination de l'eau distribuée.

[EDF-DAM-22] Les ouvrages de prélèvement dans les eaux souterraines sont équipés d'un clapet anti-retour ou de tout autre dispositif équivalent de protection de ces eaux. Les forages sont réalisés de façon à empêcher la mise en communication des nappes souterraines distinctes. Toutes dispositions sont prises au niveau des forages pour prévenir toute introduction de pollution depuis la surface. En cas de cessation d'utilisation d'un forage, l'exploitant prend les mesures appropriées pour l'obturation ou le comblement de ce forage afin d'éviter la pollution des nappes d'eau souterraine.

L'exploitant tient à la disposition de l'ASN les justifications relatives au respect des dispositions du présent paragraphe.

3. Entretien, maintenance et contrôles des ouvrages de prélèvements d'eau

[EDF-DAM-23] L'exploitant réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations de prélèvements d'eau et des dispositifs de mesure mentionnés à la prescription [EDF-DAM-26]. Ces installations sont conçues, exploitées, régulièrement entretenues et contrôlées de manière à réduire le risque et, le cas échéant, les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction et de manière à pouvoir vérifier à tout moment leur efficacité. Leur bon état de marche est contrôlé en permanence au moyen des paramètres de fonctionnement caractéristiques des installations.

L'exploitant tient à la disposition de l'ASN l'ensemble des documents relatifs à la maintenance, au contrôle, à l'entretien et à la vérification des installations de prélèvements d'eau.

[EDF-DAM-24] L'exploitant entretient constamment en bon état et à ses frais les terrains occupés ainsi que les ouvrages et installations de prélèvements d'eau (dont les dispositifs de mesure mentionnés à la prescription [EDF-DAM-26]). Lorsque des travaux de réfection sont nécessaires, l'exploitant prend préalablement l'avis du service de police de l'eau.

[EDF-DAM-25] L'ASN et le service de police de l'eau peuvent procéder ou faire procéder à la vérification des dispositifs mis en place par l'exploitant pour l'évaluation des débits d'eau prélevés.

4. Conditions de prélèvements d'eau

[EDF-DAM-26] La détermination des volumes d'eau prélevés est réalisée par des dispositifs fiables complétés par des moyens compensatoires permettant cette détermination en toute circonstance.

Les contrôles des débits en Loire sont effectués avec des stations limnimétriques.

La détermination du débit en Loire et du débit prélevé est effectuée en continu et enregistrée selon un pas de temps horaire.

Des jaugeages sont effectués tous les 3 ans sur les installations de mesure de débit du canal de rejet général en Loire afin de valider les résultats fournis par cette station de mesure.

Les volumes prélevés sont déterminés par la somme des volumes d'eau rejetés établis à partir des débits mesurés à la station rejet et des volumes consommés (évaporés par les aérorefrigérants, déterminés en continu avec enregistrement au pas horaire). L'incertitude de ce mode de détermination est de 6% au maximum pour le module moyen annuel.

En cas d'indisponibilité de ce mode de détermination, le volume prélevé est obtenu à partir du nombre de pompes de prélèvement en service et de leur débits caractéristique ou nominal associé.

Les résultats des jaugeages et des éventuelles déterminations des débits caractéristiques des pompes sont adressés, dès leur disponibilité à l'ASN, au service en charge de la police de l'eau et à l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

[EDF-DAM-27] Le volume des prélèvements d'eau dans la Loire est relevé quotidiennement.

Le volume des eaux souterraines prélevées pour le respect de la prescription [EDF-DAM-13] est contrôlé en continu à l'aide des compteurs volumétriques des pompes de prélèvement.

L'exploitant identifie chaque installation alimentée en eau industrielle prélevée dans la nappe de la craie. Pour chacune de ces installations, il tient à jour un registre des consommations annuelles qui est communiqué à l'ASN et au service en charge de la police de l'eau.

Toute nouvelle consommation d'eaux souterraines prélevées dans la nappe de la craie, dans le cadre défini par la prescription [EDF-DAM-13], dès lors qu'elle est destinée à d'autres installations ou d'autres fins que celles décrites dans le paragraphe précédent, doit être justifiée auprès de l'ASN et des services en charge de la police de l'eau.

Section 3 : Rejets d'effluents

1. Dispositions communes relatives aux rejets d'effluents

[EDF-DAM-28] Toutes les dispositions sont prises dans la conception, la construction, l'entretien et l'exploitation des installations du site, en particulier par l'utilisation des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable, pour limiter l'impact des rejets sur l'environnement et les populations. Ce principe s'applique également aux dispositifs destinés à mesurer l'activité et la concentration des rejets en vue d'évaluer leur impact sur l'environnement et les populations.

Les installations sont conçues, exploitées et entretenues de manière à limiter les émissions d'effluents à l'atmosphère et à limiter les rejets d'effluents liquides. Ces émissions et effluents sont captés ou collectés à la source, canalisés et, si besoin, traités, afin que les rejets correspondants soient maintenus aussi faibles que raisonnablement possible.

[EDF-DAM-29] L'ensemble des installations de rejets des effluents est conçu et exploité conformément aux plans et dispositions techniques contenus dans le dossier présenté par l'exploitant en tant qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions de la présente décision et des décrets d'autorisation de création et de démantèlement susvisés.

[EDF-DAM-30] L'exploitant établit des plans de tous les réseaux de collecte et de rejets des effluents liquides ou gazeux. Ces plans sont datés et tenus à jour. Ils sont tenus à la disposition de l'ASN et, pour les plans des réseaux des effluents liquides, à la disposition du service de police de l'eau.

[EDF-DAM-31] Sauf accord préalable du directeur général de l'ASN portant sur les cas explicitement mentionnés dans la présente décision, aucun rejet ne peut être pratiqué si les circuits d'entreposage et de rejets des effluents, les dispositifs de traitement de ces rejets ainsi que les dispositifs et moyens de contrôles de radioprotection ne sont pas conformes à la réglementation en vigueur et aux présentes prescriptions.

Lorsqu'un accord préalable de l'ASN est requis, celui-ci pourra prendre la forme d'un accord générique pour le site. A cet effet, l'exploitant soumet une demande à caractère générique présentant et justifiant les conditions dans lesquelles ces opérations seront conduites.

[EDF-DAM-32] L'exploitant réalise les vérifications et mesures nécessaires au bon fonctionnement des installations de prétraitement, de traitement et d'entreposage des effluents. Ces installations sont conçues, exploitées, régulièrement entretenues et contrôlées de manière à réduire le risque et, le cas échéant, les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction et de manière à pouvoir vérifier à tout moment leur efficacité. Leur bon état de marche est contrôlé en permanence au moyen des paramètres de fonctionnement caractéristiques des installations. L'exploitant tient à la disposition de l'ASN l'ensemble des documents relatifs à la maintenance, au contrôle, à l'entretien et à la vérification des installations de pré-traitement, de traitement et d'entreposage des effluents.

[EDF-DAM-33] Les stations de prélèvement et de mesure en continu sur les rejets et dans l'environnement (les stations multi-paramètres et les balises de surveillance atmosphérique 1 km et 5 km) sont munies d'alarmes signalant à l'exploitant toute interruption de leur fonctionnement. Cette disposition s'applique également aux dispositifs de prélèvement en continu mentionnés à la prescription [EDF-DAM-56].

[EDF-DAM-34] Les rejets d'effluents gazeux ou liquides, qu'ils soient radioactifs ou non, ne sont autorisés que dans les conditions techniques fixées par la présente décision, et dans les limites mentionnées dans la décision de l'ASN fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et n°85.

[EDF-DAM-35] Le programme de contrôle et de surveillance des eaux souterraines, des rejets et du milieu récepteur (périodicité des prélèvements, nature, localisation et nombre des contrôles) pourra être modifié après accord du directeur général de l'ASN, notamment pour tenir compte du milieu récepteur et du retour d'expérience.

[EDF-DAM-36] Les points de prélèvements et de mesures sont implantés de telle sorte qu'ils permettent de réaliser des mesures représentatives de l'effluent rejeté, du milieu ou de l'espèce surveillés. Leur emplacement précis est défini en accord avec l'ASN et le service de police de l'eau. Ils sont aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions et des prélèvements en toute sécurité. L'exploitant tient à la disposition de l'ASN et du service de police de l'eau les éléments visant à démontrer la représentativité des différents points de prélèvements et des échantillons prélevés tant dans l'environnement que dans les effluents.

2. Rejets d'effluents gazeux

2.1. Dispositions générales relatives aux rejets d'effluents gazeux

[EDF-DAM-37] Les conditions de collecte, de traitement et de rejet des effluents gazeux sont telles qu'elles n'entraînent aucun risque d'inflammation ou d'explosion, ni la production, du fait du mélange des effluents, de substances polluantes nouvelles.

[EDF-DAM-38] Les dispositifs de traitement sont conçus de manière à faire face aux variations de débit, de température ou de composition des effluents à traiter, en particulier à l'occasion du démarrage ou de l'arrêt de l'installation à l'origine des rejets.

[EDF-DAM-39] Les rejets à l'atmosphère sont évacués, après traitement éventuel, par l'intermédiaire de cheminées ou dispositifs d'échappement conçus et implantés pour :

- favoriser au maximum l'ascension et la diffusion des effluents ;
- éviter le refoulement des effluents rejetés dans les conduits ou les prises d'air avoisinants.

2.2. Gestion des installations et des rejets gazeux radioactifs

[EDF-DAM-40] L'exploitant prend en compte les paramètres météorologiques locaux pour procéder aux rejets radioactifs gazeux concertés et les étaler en vue de leur dispersion la plus grande possible.

[EDF-DAM-41] Les effluents gazeux radioactifs de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly sont rejetés par deux cheminées appelées « cheminées des bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN) » situées à une hauteur minimale au-dessus du sol de 62 mètres et accolées aux bâtiments des réacteurs. Elles sont destinées à rejeter l'ensemble des émissions gazeuses radioactives des installations des réacteurs.

Les effluents gazeux radioactifs sont collectés, filtrés et éventuellement entreposés avant leurs rejets à l'atmosphère.

[EDF-DAM-42] Le bon état de tous les conduits de transfert des effluents radioactifs gazeux, l'étanchéité des réservoirs d'entreposage de ces effluents, ainsi que le bon fonctionnement des appareils de mesure et des alarmes associés, sont vérifiés périodiquement par l'exploitant et l'étalonnage de ces appareils est assuré régulièrement. L'exploitant tient à disposition de l'ASN les documents relatifs à ces vérifications.

[EDF-DAM-43] Les effluents gazeux susceptibles d'être radioactifs provenant des ventilations de la laverie, de l'atelier chaud, du bâtiment des auxiliaires de conditionnement (BAC), du magasin « outillage RGV », du bâtiment contenant le local de la machine de serrage et de desserrage des goujons de cuve (MSDG) et le magasin des outillages contaminés (MOC), du "laboratoire chaud de chimie" et du laboratoire "effluents" sont filtrés avant leur évacuation par leurs exutoires spécifiques.

[EDF-DAM-44] L'exploitant peut, par les cheminées des bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN), pratiquer :

- des rejets permanents (ventilations des bâtiments) ;
- des rejets concertés d'effluents préalablement entreposés à l'intérieur de réservoirs prévus à cet effet (réservoirs RS) ;
- des rejets concertés lors d'opérations ponctuelles programmées telles que des dépressurisations des bâtiments réacteurs (BR), des essais ou de la maintenance.

L'exploitant s'assure du lignage correct des circuits de ventilation. Toute opération conduisant à la mise en communication à l'atmosphère, via les circuits de ventilation, de toute capacité contenant des effluents radioactifs, est menée de manière à ne pas atteindre le seuil d'alarme à la cheminée prévu par la prescription [EDF-DAM-52]. Dans ce but, les gaz sont caractérisés directement ou indirectement (par exemple au travers de l'activité du fluide primaire) en préalable au rejet. Les opérations conduisant à l'ouverture du circuit primaire sont notamment visées par ces dispositions.

[EDF-DAM-45] Toutes les dispositions sont prises pour qu'il soit impossible de procéder à plus d'un rejet concerté à la fois.

[EDF-DAM-46] Avant rejet, les effluents hydrogénés radioactifs sont entreposés pendant une durée minimale de trente jours, sauf accord préalable du directeur général de l'ASN. La capacité totale minimale d'entreposage des effluents hydrogénés radioactifs gazeux (réservoirs RS) est de 2000 Nm³, répartie en au moins huit réservoirs, par paire de réacteurs. L'indisponibilité provisoire d'un réservoir fait l'objet d'un accord préalable du directeur général de l'ASN. Les rejets concertés issus des réservoirs RS s'accompagnent obligatoirement d'un passage sur les pièges à iode.

[EDF-DAM-47] Le débit de rejets aux cheminées des BAN ne peut être inférieur à 180 000 m³/h, sauf au cours de certaines opérations, telles que les essais périodiques, prévues par les règles générales d'exploitation.

Les opérations de maintenance ou de modification non mentionnées dans les règles générales d'exploitation et nécessitant une réduction du débit de rejet en dessous de la valeur de 180 000 m³/h, sans que ce débit soit inférieur à 13 m³/s de manière à assurer le confinement des locaux à risque iode, sont soumises à l'accord préalable du directeur général de l'ASN.

Les rejets concertés sont interdits lorsque le débit de rejet est inférieur à 180 000 m³/h à la cheminée concernée.

[EDF-DAM-48] L'activité volumique mesurée dans l'air au niveau du sol (à la station intitulée AS1, dans les conditions définies à la prescription [EDF-DAM-101]) n'excède pas les limites suivantes :

Paramètre	Activité volumique (en Bq/m ³)
Tritium	50
Activité bêta globale pour les aérosols d'origine artificielle	0,01

2.3. Gestion des installations et des rejets gazeux non radioactifs

[EDF-DAM-49] L'exploitant tient à jour :

- un état indiquant la nature et la quantité des hydrocarbures halogénés, utilisés comme fluides frigorigènes, reçus, entreposés, consommés, récupérés et recyclés ;
- un plan général d'implantation des matériels et des entreposages concernés.

Afin de limiter les risques de fuites, les équipements font l'objet de contrôles d'étanchéité périodiques réalisés conformément à la réglementation en vigueur relative à l'utilisation des fluides frigorigènes dans les équipements frigorifiques et climatiques.

Lorsqu'il est nécessaire, lors de l'installation ou à l'occasion de leur entretien, de leur réparation ou de la mise au rebut, de vidanger les appareils, la récupération des fluides qu'ils contiennent est obligatoire et doit, en outre, être intégrale.

L'exploitant tient à la disposition de l'ASN les pièces attestant des contrôles, des interventions et du suivi des flux de fluides frigorigènes.

[EDF-DAM-50] Lorsque les quantités de solvants consommées par an sont supérieures à 1 tonne, l'exploitant met en place un plan de gestion des solvants mentionnant les entrées et les sorties des solvants mis en œuvre dans les installations.

Ce plan est tenu à la disposition de l'ASN ainsi que tous les justificatifs concernant la consommation de solvants (nature et classification des produits utilisés, fournisseurs, quantités, preuves d'achats, de réutilisation, de recyclage ou d'élimination...).

2.4. Surveillance des rejets gazeux radioactifs

[EDF-DAM-51] Des équipements et des moyens appropriés de prélèvement et de contrôle permettent de prélever des échantillons représentatifs des rejets réalisés, dans les réservoirs d'entreposage et les bâtiments des réacteurs (avant rejet) ou dans les cheminées.

[EDF-DAM-52] Les rejets des effluents radioactifs font l'objet des contrôles et analyses suivants réalisés aux cheminées des BAN :

- une mesure du débit d'émission des effluents est réalisée en permanence ;

- une mesure enregistrée en continue de l'activité bêta globale de l'effluent. Ce dispositif de mesure est muni d'une alarme avec double sécurité (moyens de détection et transmission de l'information redondants), avec report en salle de commande, dont le seuil de déclenchement est réglé à $4,0 \text{ MBq/m}^3$;
- un prélèvement en continu avec une détermination trimestrielle de l'activité en carbone 14 ;
- sur chacune des quatre périodes mensuelles définies comme suit : du 1^{er} au 7, du 8 au 14, du 15 au 21, du 22 à la fin du mois, il est réalisé :
 - un prélèvement en continu du tritium avec détermination de l'activité ;
 - un prélèvement en continu des iodes pour l'évaluation de l'activité gamma globale et de l'activité spécifique des iodes 131 et 133 ;
 - la détermination des principaux gaz rares sur un prélèvement instantané ;
 - un prélèvement en continu des aérosols sur filtres :
 - pour l'évaluation de l'activité bêta globale ;
 - pour la détermination des principaux constituants ;
 - pour une mesure de l'activité alpha globale d'origine artificielle par une méthode garantissant un seuil de décision de $0,001 \text{ Bq/m}^3$.

[EDF-DAM-53] Avant toute vidange des réservoirs RS ou de l'air des bâtiments des réacteurs, les effluents gazeux font l'objet d'une mesure de l'activité bêta globale et d'analyses de leurs constituants, réalisées sur un prélèvement. Ces analyses sont identiques à celles décrites par la prescription [EDF-DAM-52] pour les rejets continus à l'exception du carbone 14.

Le seuil de décision maximal relatif au contrôle de l'activité alpha globale d'origine artificielle est ramené à $0,025 \text{ Bq/m}^3$ compte tenu des faibles volumes prélevés.

Aucun rejet ne peut être opéré si les résultats de la mesure bêta globale et des analyses ne sont pas compatibles avec les valeurs limites de rejet imposées par la présente décision et la décision de l'ASN fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et 85.

[EDF-DAM-54] En cas de dépassement du seuil d'alarme fixé par la prescription [EDF-DAM-52], l'exploitant suspend les rejets éventuellement en cours et toute opération conduisant à la mise en communication directe à l'atmosphère de toute capacité isolable visée à la prescription [EDF-DAM-44]. Il procède immédiatement aux analyses des prélèvements en continu dans les conditions définies à la prescription [EDF-DAM-52], détermine et corrige l'origine de l'écart.

[EDF-DAM-55] Les rejets diffus sont constitués notamment :

- des rejets de vapeur des circuits secondaires par le circuit de décharge à l'atmosphère ;
- des rejets radioactifs au niveau des événements des réservoirs d'entreposage des effluents liquides Ex, T et S ainsi que du réservoir d'eau de refroidissement des piscines.

Les rejets gazeux diffus font l'objet d'une estimation mensuelle par calcul visant notamment à s'assurer de leur caractère négligeable. Ces estimations portent en particulier sur les volumes et les activités (tritium, iode) rejetés.

[EDF-DAM-56] En ce qui concerne les installations mentionnées à la prescription [EDF-DAM-43], excepté le "laboratoire chaud de chimie" et le laboratoire "effluents", l'exploitant effectue un prélèvement continu d'aérosols dans le circuit d'extraction de la ventilation sur quatre périodes par mois d'une durée de 7 à 10 jours assorti d'une tolérance permettant de réaliser ces prélèvements hors week-end et jours fériés. Une mesure de l'activité bêta globale d'origine artificielle est réalisée garantissant un seuil de décision ne dépassant pas $0,001 \text{ Bq/m}^3$. Pour le cas des laboratoires mentionnés ci-dessus, la propreté radiologique est garantie par la réalisation mensuelle de frottis sur les sols et paillasses associés à une limite de contamination surfacique bêta de $0,4 \text{ Bq/cm}^2$.

2.5. Surveillance des rejets gazeux non radioactifs

[EDF-DAM-57] Les rejets d'oxydes de soufre et d'oxydes d'azote font l'objet d'une évaluation annuelle à partir des combustibles utilisés et des conditions de fonctionnement des installations.

Les rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone, via les circuits ETY ou EBA, liés au remplacement des calorifuges et les rejets des substances volatiles liées au conditionnement des circuits secondaires (ammoniac, morpholine ou éthanolamine) font l'objet d'une évaluation annuelle.

[EDF-DAM-58] Un bilan des pertes de fluides frigorigènes et des émissions de substances qui appauvrissent la couche d'ozone est réalisé chaque année par l'exploitant.

3. Rejets d'effluents liquides

3.1. Dispositions générales relatives aux rejets d'effluents liquides

[EDF-DAM-59] Les installations de traitement (ou de pré-traitement) des effluents liquides sont conçues de façon à faire face aux variations des caractéristiques des effluents bruts telles que le débit, la température ou la composition y compris dans les états transitoires des installations à l'origine de l'effluent, notamment en période de démarrage ou d'arrêt du réacteur.

[EDF-DAM-60] Toutes les installations pouvant produire des effluents radioactifs liquides disposent d'équipements permettant de collecter et d'entreposer séparément, suivant leur nature, leur origine et leur niveau d'activité, les effluents radioactifs qu'elles produisent.

Ces équipements sont conçus, exploités et entretenus de façon à éviter les risques de dissémination dans l'environnement, notamment dans les eaux souterraines.

[EDF-DAM-61] Aucun rejet radioactif liquide n'est autorisé par d'autres voies que celles prévues à cet effet, en particulier en dehors des ouvrages visés à la prescription **[EDF-DAM-62]**. Ces ouvrages permettent une bonne dispersion des rejets dans le milieu.

3.2. Émissaires et nature des effluents liquides

[EDF-DAM-62]

a) Le tableau ci-après indique l'origine des eaux rejetées dans la Loire par chaque émissaire :

Référence de l'émissaire	Nature des effluents
Ouvrage de rejet général	Effluents de purge des circuits de réfrigération ; Effluents de la station de production d'eau déminéralisée et de traitement des boues associée ; Eaux de refroidissement du condenseur et des auxiliaires nucléaires et conventionnels ; Effluents éventuellement radioactifs provenant de la salle des machines et des purges des circuits intermédiaires (réservoirs Ex) ; Eaux de lavage des filtres de la station de pompage ; Eaux huileuses traitées provenant du système SEH ; Trop plein du bassin d'appoint CVF ; Eaux pluviales de l'ensemble des voiries et bâtiments du site ainsi que du parking de la zone est ; Eaux prélevées dans l'enceinte géotechnique située autour des INB n°84 et 85 ⁽¹⁾ .
Canal de rejet	Effluents provenant de l'ouvrage général ;

Référence de l'émissaire	Nature des effluents
	Effluents radioactifs liquides (réservoirs T et éventuellement S) ; Eaux usées de la station d'épuration du site ; Eaux pluviales des voiries et bâtiments zone sud (aire TFA, aire de transit des déchets conventionnels, bâtiments d'entreposage des GV usés, bâtiment transport et contrôles radiologiques, magasin...).
Ouvrages eaux pluviales zones nord et ouest	Eaux pluviales provenant de la zone nord du site (parkings et voiries aval des 3 débourbeurs-déshuileurs de parking, eaux pluviales des bâtiments nord, formation, entreprises, poste d'accès principal, salle de conférence, centre d'information du public, bâtiment service médical...) Eau pluviale chemin de ronde ouest orientée vers fossé extérieur ouest puis vers l'un des émissaires vers fossé juré en aval déshuileur ; Eau pluviale de l'aire d'entreposage et de traitement des déchets potentiellement pathogènes aval débourbeur déshuileur orientée vers fossé juré via fossé et drain.
(1) Ces eaux sont orientées dans l'ouvrage principal via l'ouvrage SEO lorsqu'elles répondent aux conditions définies dans la prescription [EDF-DAM-136]. Dans le cas contraire, ces eaux ne transitent pas via l'ouvrage SEO, mais sont gérées selon les modalités prévues dans un plan de traitement de la pollution.	

[EDF-DAM-63] Il est interdit d'établir des liaisons directes entre les réseaux de collecte des effluents devant subir un traitement et le milieu récepteur ou les réseaux d'assainissement extérieurs à l'établissement, à l'exception pour ces derniers des réseaux affectés aux eaux vanes et usées.

[EDF-DAM-64] Les effluents liquides sont tels que :

- leur couleur ne provoque pas une coloration visible du milieu récepteur ;
- ils ne provoquent aucune gêne à la reproduction des poissons et de la faune aquatique, ni d'effets létaux après mélange avec les eaux réceptrices ;
- ils ne contiennent pas d'hydrocarbures en quantité susceptible de provoquer l'apparition d'un film visible à la surface de l'eau après rejet ou sur les ouvrages situés à proximité ;
- ils ne dégagent aucune odeur, ni au moment de leur production, ni après cinq jours d'incubation à 20 °C.

3.3. Gestion des installations et des rejets liquides radioactifs

[EDF-DAM-65] Les effluents radioactifs liquides ne peuvent être rejetés qu'après traitement si nécessaire, entreposage dans les réservoirs visés à la prescription [EDF-DAM-66] et sont contrôlés conformément aux dispositions prévues par les prescriptions [EDF-DAM-86], [EDF-DAM-87], [EDF-DAM-88], [EDF-DAM-90] et [EDF-DAM-91].

[EDF-DAM-66] Les réservoirs d'entreposage permettent de séparer les effluents des réacteurs en fonction de leur origine et de leur activité. Ils sont réservés à l'entreposage des effluents radioactifs avant rejet.

Les capacités d'entreposage des effluents avant rejet pour l'ensemble des installations sont au minimum de :

- pour les réservoirs T (KER), 3000 m³ répartis en au moins trois réservoirs de 700 m³ chacun et trois réservoirs de 300 m³ chacun ;
- pour les réservoirs S (TER), 1500 m³ répartis en au moins deux réservoirs de 750 m³ chacun ;
- pour les réservoirs Ex (SEK), 2000 m³ répartis en au moins deux réservoirs de 1000 m³ chacun.

[EDF-DAM-67] La mise en indisponibilité programmée d'un réservoir fait l'objet d'un accord préalable du directeur général de l'ASN dans le cas où elle conduit à une réduction des capacités minimales définies à la prescription **[EDF-DAM-66]**.

En complément des réservoirs d'entreposage d'effluents radioactifs, les réservoirs « S » appelés « réservoirs de santé » ne peuvent être utilisés qu'après accord préalable du directeur général de l'ASN, sauf en cas d'urgence, pour l'entreposage d'effluents liquides pour des motifs de sûreté, de protection de l'environnement ou de radioprotection. Dans ce cas, la vidange des réservoirs est soumise à l'accord préalable du directeur général de l'ASN.

[EDF-DAM-68] Afin d'éviter les risques de dissémination dans l'environnement, notamment dans les eaux souterraines, l'étanchéité de toutes les canalisations de transfert des effluents radioactifs entre les différentes installations sur le site, y compris les conduites d'amenée des effluents aux ouvrages de rejet, ainsi que de l'ensemble des réservoirs fait l'objet de vérifications au minimum annuelles sauf pour les canalisations faisant l'objet d'un programme de contrôle approuvé par l'ASN.

La tuyauterie de rejet des réservoirs T et S vers l'ouvrage de rejet principal est entièrement visitée au minimum quatre fois par an afin d'en vérifier l'étanchéité et le bon état. Elle est unique, réalisée en matériaux résistant à la corrosion et entièrement visitable.

L'étanchéité des conduites d'amenée des effluents de l'ouvrage de rejet général à l'ouvrage de rejet en canal fait l'objet de vérifications a minima tous les 10 ans.

[EDF-DAM-69] Le bon fonctionnement des appareils de mesure et des alarmes associées se trouvant sur les canalisations mentionnées à la prescription **[EDF-DAM-68]** est vérifié mensuellement. Ces appareils sont en outre contrôlés et réglés aussi souvent que nécessaire. Le bon fonctionnement des vannes et des clapets est vérifié selon un programme d'essai périodique.

[EDF-DAM-70] Avant leur entreposage dans les réservoirs T et S, les effluents sont filtrés au seuil de filtration d'au moins 5 micromètres, à l'exception des purges de générateurs de vapeur non-recyclées et des eaux des salles des machines qui sont filtrées au seuil de filtration d'au moins 25 micromètres.

[EDF-DAM-71] Les rejets d'effluents radioactifs liquides en provenance des réservoirs T et S sont autorisés lorsque le débit de la Loire est supérieur à 30 m³/s et inférieur à 1500 m³/s. Toutefois, lorsque le débit de la Loire est compris entre 30 et 60 m³/s, les rejets ne peuvent être pratiqués qu'après information préalable du directeur général de l'ASN.

[EDF-DAM-72] Au plus un réservoir T ou S est vidangé à la fois.

[EDF-DAM-73] Les effluents radioactifs des réservoirs T et S sont rejetés dans la Loire après mélange avec les rejets de la station de déminéralisation et les eaux des circuits de refroidissement à un taux de dilution minimal de 300. Toutefois, dans le cas où le réservoir considéré ne contiendrait que des eaux des salles des machines, cette dilution de 300 pourra ne pas s'appliquer.

[EDF-DAM-74] Lorsque l'activité bêta globale (tritium et potassium 40 exclus) mesurée dans les réservoirs T et S est supérieure ou égale à 20 kBq/l, les effluents subissent un traitement adapté ou font l'objet de dispositions particulières de rejet, validées par le directeur général de l'ASN.

[EDF-DAM-75] Les eaux entreposées dans les réservoirs Ex (SEK) de la centrale de Dampierre-en-Burly peuvent être rejetées dans l'ouvrage de rejet général, à condition que les mesures en laboratoire aient auparavant confirmé que leur activité ne dépasse pas les valeurs limites suivantes :

Paramètres	Activité volumique (Bq/l)	Conditions de rejet
Tritium	<400	-
	De 400 à 4 000	<ul style="list-style-type: none"> - Rejet pris en compte pour le calcul du débit d'activité rejeté ; - Analyse des causes des rejets en tritium à faire figurer dans les registres visés à la prescription [EDF-DAM-9] de la présente annexe et dans le rapport annuel défini à la prescription [EDF-DAM-122] de la présente annexe.
Activité bêta globale (hors ⁴⁰ K et ³ H)	<4	-

Dans l'éventualité où l'activité en tritium est supérieure à 4000 Bq/l ou l'activité bêta globale (tritium et potassium 40 exclus) est supérieure à 4 Bq/l, les effluents correspondants sont rejetés dans les conditions définies par l'ASN, et après accord préalable du directeur général de l'ASN.

[EDF-DAM-76] L'activité volumique mesurée dans l'environnement (dans les conditions définies à la prescription [EDF-DAM-102]) n'exécède pas les limites suivantes :

Paramètre	Activité volumique horaire à mi-rejet (Bq/l)	Activité volumique moyenne journalière (Bq/l)
Tritium	280	140 ⁽¹⁾
Emetteurs bêta (hors ⁴⁰ K et ³ H)	2	-

⁽¹⁾ L'activité volumique moyenne journalière est ramenée à 100 Bq/l en l'absence de rejets radioactifs.

3.4. Gestion des installations et des rejets liquides non radioactifs

[EDF-DAM-77] Les effluents non radioactifs font si nécessaire l'objet d'un traitement avant leur rejet. Ce traitement s'effectue notamment au travers d'une station d'épuration située hors périmètre INB pour les eaux vannes et usées et de séparateurs décanteurs (déshuileurs) pour les eaux issues de zones utilisant ou stockant des huiles et hydrocarbures.

[EDF-DAM-78] Les effluents en sortie du déshuileur SEH et de la station de transit des déchets conventionnels ne doivent pas présenter de concentration en hydrocarbures supérieure à 10 mg/l.

[EDF-DAM-79] Toutes les eaux de surface susceptibles d'être polluées par des hydrocarbures sont, avant de transiter dans le réseau de collecte, traitées par des dispositifs adaptés aux risques et dimensionnés pour traiter le flot d'eau correspondant aux dix premières minutes d'un orage de périodicité décennale.

[EDF-DAM-80] Les effluents de la station d'eau déminéralisée sont rejetés dans le milieu récepteur via l'ouvrage principal de rejet, après entreposage dans deux fosses de neutralisation d'une capacité unitaire de 210 m³, à raison de trois vidanges de fosse au maximum par jour. Les fosses de neutralisation ne peuvent être vidangées simultanément.

[EDF-DAM-81] Les traitements biocides des circuits des aéroréfrigérants CRF des réacteurs de la centrale de Dampierre-en-Burly visent à limiter, dans ces circuits, le développement des salissures biologiques et la concentration en micro-organismes pathogènes (notamment les amibes *Naegleria fowleri* (Nf) et les légionelles), résultant du fonctionnement de la centrale, en dessous d'une valeur compatible avec les impératifs de santé publique.

L'engagement et l'arrêt de ces traitements, dans les conditions fixées ci-dessous, font l'objet d'une information préalable de l'exploitant auprès de l'ASN, du préfet et de la délégation territoriale du Loiret de l'Agence régionale de santé du Centre.

Traitement	Dispositions de mise en œuvre
Traitement à la monochloramine	Le traitement à la monochloramine est mis en œuvre sur les réacteurs n°1 et 3 uniquement. Un traitement renforcé peut être mis en œuvre au maximum 36 jours par an pour l'ensemble de ces deux réacteurs.
Chlorations massives des circuits CRF à pH contrôlé	Les chlorations massives des circuits CRF ne peuvent être réalisées que sur un seul réacteur à la fois et dans la limite de quatre chlorations massives par an pour l'ensemble du site. Le rejet au milieu récepteur ne pourra s'effectuer que lorsque la concentration en chlore libre dans l'émissaire principal est inférieure à 0,1 mg/l. Une chloration massive à pH contrôlé ne peut être réalisée sur un réacteur où l'augmentation du débit d'appoint est mise en œuvre.

[EDF-DAM-82] En période de chloration massive, les concentrations en composés organo-halogénés (AOX) et en chloroforme mesurées dans l'environnement ne devront pas dépasser respectivement 50 µg/l et 3 µg/l dans la Loire au point de contrôle aval au niveau du pont de Sully sur Loire.

[EDF-DAM-83] Les canalisations transportant des fluides susceptibles d'avoir un effet néfaste sur l'environnement sont étanches et résistent à l'action physique et chimique de ces fluides. Elles sont convenablement entretenues et doivent faire l'objet d'un examen périodique permettant de justifier leur étanchéité.

[EDF-DAM-84] Les réfrigérants atmosphériques des circuits de refroidissement des condenseurs (circuits CRF) sont, de par leur fonctionnement, propices à la formation de dépôt des matières en suspension et des matières dissoutes dans l'eau brute de circulation. Afin de lutter contre cet entartrage, un traitement par augmentation du débit d'appoint peut être mis en œuvre. Ce traitement peut être mis en œuvre, dans la limite de 75 jours par an. Ce traitement ne peut pas être mis en œuvre sur un réacteur lorsqu'une opération de chloration massive à pH contrôlé est réalisée sur ce même réacteur.

Le traitement des circuits de refroidissement par injection d'acide sulfurique, par des lessivages chimiques ponctuels, peut également être réalisé pour rétablir une situation de propreté maximale. Ce traitement ne peut être mis en œuvre pendant les périodes de traitement à la monochloramine. Le débit minimal dans l'ouvrage de rejet doit être de 3 m³/s tout au long de l'opération de lessivage chimique. La réalisation de ce traitement, qui peut être mis en œuvre dans la limite de 20 jours par an, est soumise à l'accord préalable du directeur général de l'ASN.

[EDF-DAM-85] Les campagnes de dragage du canal d'aménée sont réalisées en fonction de son niveau d'ensablement. Les sédiments sont restitués au milieu dans des conditions permettant de s'assurer de l'absence d'impact sur l'environnement conformément aux dispositions mentionnées dans les prescriptions [EDF-DAM-99] et [EDF-DAM-119] à [EDF-DAM-121].

3.5. Surveillance des rejets liquides radioactifs

[EDF-DAM-86] L'exploitant procède aux contrôles et analyses sur les équipements et ouvrages de rejets du site afin de garantir le respect des valeurs limites qui lui sont imposées par la présente décision ainsi que la décision de l'ASN fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et 85.

[EDF-DAM-87] Un brassage de chaque réservoir est réalisé pour obtenir l'homogénéité de l'effluent avant prélèvement et pendant le rejet.

[EDF-DAM-88] Aucun rejet d'effluents radioactifs liquides ne peut être réalisé sans avoir eu connaissance du résultat d'une analyse préalable de la radioactivité représentative de la totalité du volume à rejeter. Cette analyse comprend :

- une mesure du tritium ;
- une mesure d'activité bêta globale ;
- une mesure d'activité gamma globale ;
- une détermination de la composition isotopique par spectrométrie gamma.

Pour le carbone 14, la mesure est réalisée sur chaque réservoir destiné à être rejeté. Compte tenu du délai d'analyse, le rejet pourra être réalisé sans que le résultat de l'analyse soit connu.

[EDF-DAM-89] Aucun rejet d'effluents liquides issus des salles des machines ne peut être réalisé sans avoir eu connaissance du résultat d'une analyse préalable de la radioactivité représentative de la totalité du volume à rejeter. Cette analyse comprend :

- une mesure d'activité bêta globale ;
- une mesure du tritium.

[EDF-DAM-90] Une mesure d'activité alpha globale d'origine artificielle est réalisée par une méthode garantissant un seuil de décision de :

- 0,37 Bq/l sur un échantillon aliquote mensuel pour les réservoirs T, S et Ex ;
- 1 Bq/l préalablement à chaque rejet d'effluents liquides radioactifs.

[EDF-DAM-91] Un contrôle continu de la radioactivité est réalisé sur la canalisation qui amène les effluents à rejeter, provenant des réservoirs T et S, vers l'ouvrage principal de rejet. Ce contrôle est associé à une alarme, réglée à un seuil de 40 kBq/l en gamma global. Ce dispositif est équipé d'une chaîne de mesures de secours. Le déclenchement de l'alarme arrête automatiquement les rejets par fermeture de la vanne d'isolement de la ligne de rejet.

3.6. Surveillance des rejets liquides non radioactifs

[EDF-DAM-92] Pour les composants chimiques des effluents, l'exploitant réalise des contrôles et des analyses sur les réservoirs et ouvrages de rejets afin de vérifier, a priori ou a posteriori, le respect des valeurs limites imposées. Des équipements et des moyens appropriés de prélèvement et de contrôle permettent de prélever des échantillons représentatifs des rejets réalisés.

[EDF-DAM-93] Les paramètres suivants sont contrôlés selon les modalités ci-après :

a) Effluents des réservoirs T, S et Ex : Pour les effluents radioactifs non recyclés provenant de l'îlot nucléaire et les effluents éventuellement radioactifs issus des salles des machines, les mesures sont effectuées sur des échantillons représentatifs prélevés dans chaque réservoir :

Paramètres	Nature des effluents	Fréquence des contrôles
Acide borique	Effluents radioactifs non recyclés	A chaque rejet
	Effluents issus de la salle des machines	Aliquote mensuelle sur prélèvements à chaque rejet ⁽¹⁾
Morpholine	Tout type d'effluents	A chaque rejet ⁽²⁾
Ethanolamine	Tout type d'effluents	A chaque rejet ⁽³⁾
Hydrazine	Tout type d'effluents	A chaque rejet
Azote (ammonium, nitrites, nitrates)	Tout type d'effluents	A chaque rejet
Phosphates	Tout type d'effluents	A chaque rejet
Détergents	Effluents radioactifs non recyclés	A chaque rejet ⁽⁴⁾
	Effluents issus de la salle des machines	Aliquote mensuelle sur prélèvements à chaque rejet
MES, DCO et métaux totaux (manganèse, zinc, cuivre, fer, aluminium, chrome, nickel, plomb)	Tout type d'effluents	Aliquote mensuelle sur prélèvements à chaque rejet
(1) Uniquement si de l'acide borique est injecté dans le circuit secondaire (2) Uniquement si de la morpholine est utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire (3) Uniquement si de l'éthanolamine est utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire (4) Uniquement si les réservoirs ont reçu des effluents provenant de la laverie		

b) Effluents dans le canal de rejet :

Une vérification par calcul des flux et des concentrations ajoutées quotidiens est réalisée pour les rejets de bore sous forme d'acide borique, d'hydrazine, de morpholine, d'éthanolamine (si utilisation seulement), de phosphates, d'azote (ammonium + nitrites + nitrates), de détergents (uniquement lors de la vidange des réservoirs ayant reçu des effluents de la laverie), de métaux totaux, de DCO, de MES, de sodium, de chlorures, de sulfates, d'AOX et de THM. Des mesures sont réalisées sur les paramètres suivants :

Paramètres	Fréquence des contrôles
Débit	Mesure en continu
pH, température, oxygène dissous, conductivité	Mesure en continu
Azote (ammonium + nitrites + nitrates) ⁽¹⁾	Mesure hebdomadaire sur un échantillon 24h lors du traitement à la monochloramine
AOX ⁽¹⁾	Mesure hebdomadaire sur un échantillon 24h lors du traitement à la monochloramine
AOX et THM ⁽¹⁾	Mesure ponctuelle sur un échantillon 24h à chaque chloration massive
CRT ⁽¹⁾	Mesure continue lors du traitement à la monochloramine Mesure ponctuelle à chaque opération de chloration massive
Chlore libre	Mesure sur un échantillon représentatif à chaque opération de chloration massive

Paramètres	Fréquence des contrôles
Hydrocarbures ⁽²⁾	Mesure trimestrielle sur un échantillon 24 heures
Cuivre, zinc, manganèse, nickel, plomb, chrome, fer, aluminium ⁽¹⁾	Mesure mensuelle sur un échantillon 24 heures
Sodium ⁽¹⁾	Mesure mensuelle sur un échantillon 24 heures
Chlorures ⁽¹⁾	
Sulfates ⁽¹⁾	Mesure mensuelle sur un échantillon 24 heures Mesure sur un échantillon représentatif à chaque opération de chloration massive
<p>(1) Afin de déterminer les concentrations ajoutées pour les rejets des installations, des mesures de concentration en amont sont réalisées à la station multiparamètres amont sur un prélèvement 24h aux mêmes fréquences que les mesures de concentration effectuées dans l'ouvrage de rejet principal en Loire.</p> <p>(2) Une mesure trimestrielle sur prélèvement instantané est également réalisée pour les effluents issus du circuit SEH, après les déshuileurs.</p>	

c) Effluents des purges des circuits de refroidissement (CVF) des réacteurs de Dampierre, pendant les périodes de traitements biocide

Paramètres	Fréquence des contrôles	
	Traitement à la monochloramine	Chloration massive à pH contrôlé
Débits des purges des circuits de refroidissement	Détermination par mesure (sur les réacteurs n°1 et 3) ou par calcul (sur tous les réacteurs)	
Sulfates	-	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'acide sulfurique injectée
Chlorures et sodium	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'hypochlorite de sodium injectée	
AOX	-	Mesure de la concentration avant injection d'hypochlorite de sodium et juste avant l'ouverture de la purge et détermination des flux par calcul
THM		
Ammonium	Mesure hebdomadaire de la concentration sur un échantillon journalier représentatif ⁽¹⁾	-
Nitrites	Mesure hebdomadaire de la concentration sur un échantillon journalier représentatif ⁽¹⁾⁽²⁾	
Nitrates	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'ammoniaque injectée à laquelle on soustrait la part transformée en nitrites ⁽¹⁾	
<p>(1) Afin de déterminer les flux 24 heures ajoutés par le traitement, des mesures de concentration en amont sont réalisés à la station multiparamètres amont sur un prélèvement 24 heures aux mêmes fréquences que les mesures effectuées dans les purges des circuits de refroidissement.</p> <p>(2) A la suite d'un arrêt du traitement à la monochloramine avec vidange des circuits de refroidissement, les mesures sont quotidiennes au redémarrage de ce traitement pendant une période de 2 semaines. Elles se prolongent à la même fréquence tant que le flux 24h en nitrites est supérieur à 70 kg.</p>		

Paramètres	Fréquence des contrôles	
	Traitement à la monochloramine	Chloration massive à pH contrôlé
(3) Ce calcul est quotidien ou hebdomadaire selon la fréquence de mesure en nitrites.		

d) Effluents des purges des circuits de refroidissement (CVF) des quatre réacteurs de Dampierre-en-Burly, quelle que soit la phase du traitement, 15 jours avant la date programmée du début de la campagne et pendant 15 jours après l'arrêt du traitement

Paramètres	Traitement biocide considéré	Périodicité de contrôles	Fréquence des contrôles
<i>Naegleria</i> totale (Nt) et <i>Naegleria fowleri</i> (Nf)	Traitement à la monochloramine	15 jours avant la date programmée du début de la campagne pendant le traitement et pendant 15 jours après l'arrêt du traitement	Quotidienne sur un échantillon représentatif ⁽¹⁾
	Chloration massive à pH contrôlé	A partir du moment où la décision de réaliser une chloration massive est prise pendant le traitement et pendant 15 jours après la fin de la chloration massive	
	Traitement à la monochloramine et chloration massive à pH contrôlé	En l'absence ou en dehors des périodes de traitement	Mensuelle
(1) Des mesures trimestrielles sur un échantillon représentatif sont également effectuées par un organisme tiers			

e) Effluents en sortie de la station de déminéralisation de la centrale de Dampierre-en-Burly

Paramètres	Fréquence des contrôles
pH	Dans chaque fosse de neutralisation avant leur vidange vers le rejet principal et mesure en continu durant le rejet
Chlorures, sodium, sulfates	Détermination du flux 24 heures par calcul à chaque rejet à partir des quantités de réactifs employés

L'exploitant réalise un suivi journalier :

- des consommations de réactifs (hypochlorite de sodium (NaClO), soude (NaOH), acide sulfurique (H2SO4), chlorure ferrique (FeCl3)) utilisés pour la production d'eau déminéralisée ;
- des consommations des produits commerciaux utilisés pour le nettoyage des échangeurs SEC.

f) Effluents dans l'ouvrage de rejet principal, quelle que soit la phase du traitement, 15 jours avant la date programmée du début de la campagne et pendant 15 jours après l'arrêt du traitement :

Paramètres	Traitement biocide considéré	Périodicité de contrôles	Fréquence des contrôles
<i>Naegleria totale</i> (Nt) et <i>Naegleria fowleri</i> (Nf)	Traitement à la monochloramine	15 jours avant la date programmée du début de la campagne pendant le traitement et pendant 15 jours après l'arrêt du traitement	Quotidienne sur un échantillon représentatif ⁽¹⁾
	Chloration massive à pH contrôlé	A partir du moment où la décision de réaliser une chloration massive est prise pendant le traitement et pendant 15 jours après la fin de la chloration massive	
	Traitement à la monochloramine et chloration massive à pH contrôlé	En l'absence ou en dehors des périodes de traitement	Mensuelle
<i>Equinox daphnies</i>	Traitement à la monochloramine et chloration massive à pH contrôlé	Pendant les traitements biocides	Mensuelle sur un échantillon représentatif
(1) Des mesures trimestrielles sur un échantillon représentatif sont également effectuées par un organisme tiers			

Des mesures de concentrations en amont au niveau de l'entrée d'eau dans le canal d'amenée et en aval au niveau du pont de Sully sur Loire en quart de la largeur côté rive droite du site sont réalisées sur des échantillons représentatifs, toutes les deux semaines, pour les *Naegleria totale* (Nt) et les *Naegleria fowleri* (Nf) (fréquence quotidienne si la valeur calculée à l'aval en Loire en Nf est supérieure ou égale à 80% de la valeur compatible avec les impératifs de santé publique) et tous les mois pour les *Equinox daphnies*.

Des mesures trimestrielles sur un échantillon représentatif au point de contrôle en aval du site sont également effectuées par un organisme tiers.

g) Effluents eaux pluviales

Contrôle en aval des dispositifs de traitement des eaux pluviales (aval des trois déboueurs déshuileurs des parkings nord du site dont l'exutoire est le fossé juré, déboueur déshuileur de parking Est (projet), déboueur déshuileur du parking du restaurant d'entreprise dont l'exutoire est le plan d'eau, déboueur déshuileur de l'aire de transit des déchets conventionnels, déboueur déshuileur de l'aire de transit des déchets potentiellement pathogènes près de l'aéroréfrigérant de la tranchée 1, et déshuileur de site SEH 02 DH.

Paramètres	Fréquence des contrôles
Hydrocarbures	Mesure trimestrielle sur prélèvement instantané
pH, MES et DCO	Mesure trimestrielle sur prélèvement instantané (uniquement pour le déboueur-déshuileur de l'aire d'entreposage des déchets conventionnels)

[EDF-DAM-94] Outre les contrôles périodiques mentionnés ci-dessus, l'exploitant assure aux trois stations multiparamètres, la mesure en continu de la température, du pH, de l'oxygène dissous et de la conductivité.

[EDF-DAM-95] L'exploitant doit justifier en permanence, pour l'ouvrage principal, des débits de rejet, horaire et journalier avec une incertitude relative sur la mesure inférieure à 5% en moyenne annuelle, ainsi que des débits prélevés en Loire avec une incertitude inférieure à 6 % en moyenne annuelle acceptée par l'agence de l'eau Loire-Bretagne. Les débits ainsi déterminés ou mesurés sont enregistrés et conservés pendant au moins trois ans.

L'exploitant réalise en permanence une mesure de débit des effluents issus des réservoirs T et S dans la canalisation de rejet avant mélange avec les eaux de refroidissement.

[EDF-DAM-96] L'exploitant doit disposer en permanence d'une mesure représentative du débit de la Loire au point de rejet ou en amont. La valeur du débit de la Loire ainsi relevée quotidiennement doit être affichée ou reportée en salle de contrôle et au service Laboratoire du site.

[EDF-DAM-97] Pour la vérification du respect des valeurs limites relatives aux rejets thermiques, l'exploitant utilise les formules ci-dessous :

T° après mélange = T° amont + Echauffement ;

$$\Delta T \text{ (échauffement)} = \frac{q_{\text{rejet}} (T_{\text{rejet}} - T_{\text{Loire}})}{Q_{\text{Loire}}}$$

Avec : q_{rejet} : débit de rejet ;
 T_{rejet} : température du rejet, mesurée à la station rejets ;
 T_{Loire} : température amont de la Loire, mesurée à la station amont ;
 Q_{Loire} : débit de la Loire.

L'échauffement moyen journalier est égal à la moyenne journalière des échauffements instantanés déterminés avec un pas horaire.

[EDF-DAM-98] L'exploitant réalise au moins une fois par semaine des mesures d'activité bêta globale et tritium, par des méthodes garantissant des seuils de décision ne dépassant pas 0,5 Bq/l en bêta global et 10 Bq/l en tritium, dans les réseaux d'effluents non radioactifs tels que les réseaux des eaux usées (y compris celles orientées vers la station d'épuration) ou des eaux pluviales.

[EDF-DAM-99] Au début de chaque campagne de dragage, l'exploitant réalise une campagne d'échantillonnage dans l'ensemble du canal d'aménée et procède à l'analyse d'un nombre d'échantillons représentatif des caractéristiques du dragage à effectuer, lorsque les campagnes de dragage sont espacées de plus de trois ans. Dans le cas contraire la fréquence d'échantillonnage est ramenée à une fois tous les trois ans. S'il apparaît que les teneurs en composants analysés sont susceptibles d'atteindre les niveaux S1 de l'arrêté du 9 août 2006 (arrêté relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux), cette périodicité est ramenée à un an. La validité des résultats d'analyses n'excède pas trois ans, l'exploitant s'assure par ailleurs que la qualité des sédiments n'évolue pas de façon significative entre deux campagnes de mesures.

La qualité des sédiments est évaluée par des analyses portant notamment sur les paramètres suivants :

- | | | | |
|-----------|-----------|--------------|--------------|
| - Arsenic | - Cuivre | - Plomb | - HAP totaux |
| - Cadmium | - Mercure | - Zinc | |
| - Chrome | - Nickel | - PCB totaux | |

De plus, les analyses sont complétées par la détermination des teneurs en COT, matières sèches, azote Kjeldahl, phosphore total ainsi qu'une détermination de la granulométrie des sédiments.

Chapitre 4 : Surveillance de l'environnement

Section 1 : Dispositions générales en matière de surveillance de l'environnement

[EDF-DAM-100] Les modalités techniques et les méthodes mises en œuvre pour assurer la surveillance de l'environnement, les caractéristiques de l'appareillage nécessaire, ses conditions d'implantation et de fonctionnement ainsi que la nature et le nombre d'échantillons sont tenus à la disposition de l'ASN et, le cas échéant, communiqués au service en charge de la police de l'eau.

Section 2 : Surveillance des compartiments atmosphérique et terrestre

[EDF-DAM-101] La surveillance par l'exploitant de la radioactivité dans l'environnement comporte au minimum :

- la mesure et l'enregistrement en continu du débit de dose gamma ambiant :
 - en dix points à la limite du site (réseau « clôture ») ;
 - en quatre points dans un rayon de 1 km, dont un point sous les vents dominants (réseau dit « 1 km ») ;
 - en quatre points situés dans un rayon de 5 km (réseau dit « 5 km ») ;
- quatre stations d'aspiration et de prélèvement en continu des poussières atmosphériques (aérosols) sont implantées aux mêmes points de mesure que le réseau « 1 km ». Le prélèvement sur filtre fixe est relevé et analysé au moins une fois par jour. Sur ces poussières, il est réalisé au minimum une mesure de l'activité bêta globale d'origine artificielle. En cas de dépassement de la valeur de 0,002 Bq/m³, l'exploitant procède à une analyse isotopique complémentaire par spectrométrie gamma ;
- un prélèvement en continu sous les vents dominants avec mesure du tritium atmosphérique sur les périodes précisées par la prescription [EDF-DAM-52] ;
- un prélèvement en continu de l'eau de pluie sous les vents dominants avec détermination mensuelle de l'activité bêta globale et du tritium ;
- deux échantillons mensuels distincts de végétaux dont un prélevé sous les vents dominants. Sur ces échantillons, il est réalisé au minimum une mesure de l'activité bêta globale, une mesure de l'activité du potassium 40 et une spectrométrie gamma. En outre, l'échantillon prélevé sous les vents dominants fait l'objet d'une détermination trimestrielle de l'activité du carbone 14 et de la teneur en carbone élémentaire ;
- deux échantillons mensuels de lait prélevés au voisinage du site en deux points, dont un situé sous les vents dominants. Sur ces échantillons, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité du strontium 90 et une mesure de l'activité du potassium 40. Une fois par an, ces analyses sont complétées par la détermination des activités en carbone 14 sur l'échantillon prélevé sous les vents dominants ;
- une campagne annuelle de prélèvement des couches superficielles des terres. Sur ces prélèvements, il est réalisé au minimum une mesure de l'activité bêta globale, une mesure de l'activité du potassium 40 et une spectrométrie gamma ;
- une campagne annuelle de prélèvements sur les principales productions agricoles, notamment dans les zones sous les vents dominants ; sur ces prélèvements, il est réalisé au minimum une mesure de l'activité bêta globale, une mesure de l'activité du potassium 40 et une spectrométrie gamma. L'activité en carbone 14 est également déterminée sur une espèce destinée à la consommation humaine.

Section 3 : Surveillance de la radioactivité des eaux de surface

La surveillance par l'exploitant de la radioactivité dans l'environnement porte au minimum sur les contrôles définis dans la présente section.

[EDF-DAM-102] Un prélèvement est réalisé à chaque rejet d'effluents radioactifs. Ce prélèvement est réalisé sur un échantillon horaire, pris à mi-rejet, dans la zone de mélange au niveau de la station multiparamètres aval. Sur ces prélèvements, il est réalisé une mesure sur l'eau filtrée (détermination de l'activité bêta globale, du potassium et du tritium) et sur les matières en suspension (activité bêta globale).

En outre, lors de chaque rejet, il est également réalisé un prélèvement en amont de la centrale, au niveau de la station multiparamètres amont.

Par ailleurs, y compris en dehors des périodes de rejet des réservoirs T et S du site, des mesures sont réalisées sur un échantillon aliquote moyen journalier de l'eau du milieu récepteur. Sur cet échantillon il est réalisé une détermination de l'activité du tritium. Une partie suffisante du volume des échantillons horaires prélevés est conservée afin de réaliser les mesures complémentaires prévues ci-après.

Si les résultats des mesures atteignent les niveaux en activité volumique mentionnés dans le tableau ci-dessous, l'exploitant suspend le rejet éventuellement en cours et réalise les examens complémentaires suivants :

- mesure sur le prélèvement en amont de la centrale pour rechercher l'origine de la pollution ;
- s'il s'avère que les rejets de la centrale peuvent être à la source de la pollution, mesure du tritium sur chacun des prélèvements horaires mentionnés au premier paragraphe de la présente prescription ;
- spectrométrie gamma du ou des échantillons incriminés.

La reprise éventuelle du rejet ne peut être effective qu'à l'issue de ces investigations.

Paramètres	Activité volumique (Bq/l) en valeur moyenne journalière	
	En cas de rejet en cours	En l'absence de rejet
Tritium	140	100

[EDF-DAM-103] Des prélèvements annuels de sédiments, de végétaux aquatiques et de poissons sont effectués dans la Loire en aval du site. Sur ces prélèvements, il est réalisé au minimum la mesure de l'activité bêta globale et une spectrométrie gamma.

Section 4 : Surveillance physico-chimique et biologique des eaux de surface

[EDF-DAM-104] La surveillance chimique, physico-chimique et biologique de l'environnement réalisée par l'exploitant permet :

- de connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire ;
- de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale.

[EDF-DAM-105] Trois stations sont retenues pour suivre l'impact hydrobiologique du fonctionnement de la centrale sur le milieu récepteur :

- la station amont (31) située au niveau de la drome pour les prélèvements physico-chimiques (31PC), c'est à dire au niveau du canal d'alimentation de la prise d'eau en rive droite, et au niveau du lieu dit l'Ormette en rive gauche pour les prélèvements hydrobiologiques (31) ;
- la station rejet (32a et 32aPC) située à 500 mètres en aval immédiat du seuil du rejet de la centrale, en rive droite ;

- la station aval (32b) située à 7 km en aval (rive droite) de la centrale, soit 500 m en amont du lieu-dit l'Orme pour les prélèvements hydrobiologiques et à proximité de la station multiparamètres aval au lieu dit "le port" pour les prélèvements physico-chimiques (32bPC).

[EDF-DAM-106] Le suivi de l'impact hydrobiologique du fonctionnement de la centrale sur le milieu récepteur réalisé aux trois stations mentionnées à la prescription [EDF-DAM-105] est au minimum le suivant :

a) Analyses chimiques et physico-chimiques :

Analyses chimiques et physico-chimiques réalisées mensuellement aux stations mentionnées précédemment et portant sur les paramètres suivants :

- la température de l'eau, le pH, l'oxygène dissous, le titre alcalimétrique complet (TAC), la turbidité, la transparence ;
- la silice, le calcium, le magnésium, le potassium ;
- les sulfates, les chlorures, le sodium ;
- les phosphates, le phosphore total, les hydrocarbures, l'hydrazine, la morpholine ou l'éthanolamine (selon le produit de conditionnement utilisé), les détergents ;
- le chloroforme.

Analyses trimestrielles des acides chloroacétiques, de la conductivité, de la demande chimique en oxygène (DCO), de la demande biologique en oxygène sur cinq jours (DBO5), des matières en suspension (MES), des métaux (cuivre, zinc, manganèse, fer, nickel, chrome, aluminium, plomb), du bore, de l'ammonium, des nitrites, des nitrates, de l'azote kjeldhal, de l'azote total, du chlore résiduel total.

b) Analyses hydrobiologiques et ichtyologiques du milieu récepteur

Les analyses hydrobiologiques sur les algues planctoniques (chlorophylle A et phéopigments), le périphyton, les macro-invertébrés benthiques et le zooplancton ainsi que la caractérisation du peuplement piscicole sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Localisation	Suivi (hydrobiologique/ ichtyologique)	Type d'analyse	Périodicité
station amont (31PE)	Ichtyologique ⁽¹⁾	Pêche d'échantillonnage destinée à suivre notamment la richesse et la diversité spécifique, l'abondance relative, la biomasse ainsi que la structure d'âge des populations Une détermination de l'indice poisson (IPR) est effectuée à l'occasion de chaque campagne de pêche	Annuelle (mois de septembre)
station aval (32PE a et b)			
station amont (31)	Hydrobiologique ⁽²⁾	Phytoplancton : étude qualitative et quantitative des principaux groupes floristiques. Analyse de la chlorophylle A et des phéopigments	Huit campagnes de mai à septembre
station rejet (32a)			
station aval (32b)		Périphyton (algues fixées) : échantillonnage selon la méthode de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) et de l'Indice Polluo-Sensibilité (IPS)	Quatre campagnes de mai à septembre
station amont (31)			
station rejet (32a)		Zooplancton : étude qualitative et quantitative des peuplements zooplanctoniques	Huit campagnes de mai à septembre
station aval (32b)			
station amont (31)			
station rejet (32a)		Macro-invertébrés benthiques : détermination de l'indice Biologique Global Normalisé (IBGN) et de l'indice de diversité de SHANNON et de l'équitabilité étude des populations d'éphéméroptères et de trichoptères	Quatre campagnes de mai à septembre
station aval (32b)			
station amont (31)			
station rejet (32a)			
station aval (32b)			

(1) Ces analyses permettent de suivre l'évolution du peuplement piscicole en termes de composition faunistique, d'évolution spatio-temporelle et d'état sanitaire de chaque espèce.
(2) Cas de huit campagnes : une par mois en mai et juin, et deux par mois en juillet, août et septembre. Les prélèvements sont effectués le même jour aux 3 stations pour les paramètres physico-chimiques. Cas de 4 campagnes : la première début mai puis les 3 autres espacées d'un mois environ.

[EDF-DAM-107] Lors de chaque chloration visée à la prescription [EDF-DAM-81], l'exploitant réalise des mesures des AOX dont les acides chloroacétiques et des mesures de THM dont le chloroforme à la station multiparamètres amont et en aval au niveau du pont de Sully sur Loire.

Section 5 : Surveillance des eaux souterraines

[EDF-DAM-108] La surveillance radiologique des eaux souterraines présentes au droit du site est précisée dans le tableau ci-dessous :

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0 SEZ 002PZ 0 SEZ 008PZ 0 SEZ 017PZ 0 SEZ 040PZ	Activité tritium sur eaux filtrées des échantillons d'eau souterraine prélevés	bimestrielle
0 SEZ 018PZ 0 SEZ 026PZ		mensuelle
0 SEZ 016PZ 0 SEZ 022PZ 0 SEZ 024PZ 0 SEZ 037PZ 0 SEZ 041PZ	Activités bêta globale et tritium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	mensuelle
0 SEZ 006PZ 0 SEZ 004PZ 0 SEZ 020PZ 0 SEZ 023PZ 0 SEZ 025PZ		bimestrielle
0 SEZ 011PZ 0 SEZ 012PZ 0 SEZ 013PZ 0 SEZ 021PZ 0 SEZ 032PZ 0 SEZ 033PZ 0 SEZ 043PZ 0 SEZ 010PZ 0 SEZ 015PZ 0 SEZ 014PZ	Activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	mensuelle
0 SEZ 027PZ	Activité bêta globale sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	mensuelle

[EDF-DAM-109] La surveillance physico-chimique des eaux souterraines présentes au droit du site est précisée dans le tableau ci-dessous :

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0 SEZ 002PZ 0 SEZ 004PZ 0 SEZ 006PZ 0 SEZ 008PZ 0 SEZ 020PZ 0 SEZ 040PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates	bimestrielle
0 SEZ 005PZ	pH, conductivité, hydrocarbures	bimestrielle
0 SEZ 016PZ 0 SEZ 018PZ 0 SEZ 022PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates	mensuelle
0 SEZ 024PZ 0 SEZ 026PZ 0 SEZ 011PZ 0 SEZ 013PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium	mensuelle
0 SEZ 021PZ 0 SEZ 032PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates	mensuelle

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0 SEZ 010PZ 0 SEZ 015PZ 0 SEZ 014PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, NTK, nitrates, nitrites, ammonium, sulfates, sodium, chlorures, DCO	trimestrielle
0 SEZ 017PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium, chlorures	mensuelle
0 SEZ 019PZ	pH, conductivité, NTK, chlorures	bimestrielle
0 SEZ 023PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium	bimestrielle
0 SEZ 025PZ	pH, conductivité, NTK, nitrates, phosphates, DCO	mensuelle
0 SEZ 027PZ	pH, conductivité	mensuelle
0 SEZ037PZ	pH, conductivité, NTK, nitrates, phosphates, DCO, chlorures, hydrocarbures, métaux	mensuelle
0 SEZ 038PZ 0 SEZ 039PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, métaux	mensuelle
0 SEZ 041PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium, chlorures, métaux, DCO	mensuelle

Section 6 : Implantation des points de prélèvement

[EDF-DAM-110] La localisation des différents points de mesures et de prélèvements mentionnés aux prescriptions des sections 2 et 3 du présent chapitre est précisée dans le tableau ci-après. Une carte récapitulative est déposée à la préfecture du Loiret où elle peut être consultée.

Paramètres contrôlés	Point de contrôle	
	Codification	Localisation
Débit d'exposition du rayonnement gamma à la clôture (réseau clôture)	0 KRS 801 MA	Nord près des réservoirs d'eau potable
	0 KRS 802 MA	Nord près de l'aéroréfrigérant du réacteur n°3
	0 KRS 803 MA	Est près du réfrigérant du réacteur n°4
	0 KRS 804 MA	Sud de l'aéroréfrigérant du réacteur n°3
	0 KRS 805 MA	Sud-ouest du bâtiment simulateur
	0 KRS 806 MA	Sud bâtiment d'entreposage des GV usés du réacteur n°2
	0 KRS 807 MA	Est du restaurant d'entreprise
	0 KRS 808 MA	Sud-ouest de l'aéroréfrigérant du réacteur n°1
	0 KRS 809 MA	Sud-ouest de l'aéroréfrigérant du réacteur n°2
	0 KRS 810 MA	Nord-est de l'aéroréfrigérant du réacteur n°2
Débit d'exposition du rayonnement gamma dans l'environnement (réseau 1 km)	d1	Tabarderie
	d2	Les Pics
	d3	Lion en Sullias
	d4	Les Sablons
Débit d'exposition du rayonnement gamma dans l'environnement (réseau 5 km)	D00	Dampierre
	D01	Nevoy
	D02	St Florent
	D03	St Aignan
Prélèvements atmosphériques (poussières)	AS1	Tabarderie
	AS2	Les Pics
	AS3	Lion en Sullias

Paramètres contrôlés	Point de contrôle	
	Codification	Localisation
	AS4	Les Sablons
Prélèvements atmosphériques (tritium)	TR	Tabarderie
Précipitations atmosphériques (activité de l'eau de pluie)	EP	Tabarderie
Productions agricoles et couches superficielles des terres associées	PA et CST	Zones non influencées hors vents dominants : nord-ouest et sud-est Zones potentiellement influencées par les vents dominants : nord-est et sud-ouest
Végétaux	V1	Le Moulin Pellerin
	V2	La Coupellerie
Lait	L1	Le Moulin Pellerin commune de Langesse
	L2	La Coupellerie
Sédiments	S	Loire amont (Nevoy), Loire aval proche (Benne), Loire aval lointain (Saint Père sur Loire)
Faune aquatique (poissons)	FA	Loire amont, Loire aval (Saint Père sur Loire)
Végétaux aquatiques	VA	Loire amont (Nevoy), Loire aval proche (Benne), Loire aval lointain (Saint Père sur Loire)
Débit de Loire	DL	Amont immédiat seuil de prise d'eau en Loire en rive droite
Débit du canal de rejet	DR	En rive droite du canal de rejet à environ 30 mètres en amont du déversoir de l'ouvrage de réception en canal.
Stations multiparamètres	SMP amont	Entrée du canal de prise d'eau en Loire au centre de la drome flottante
	SMP rejet	Sur ponton flottant rive droite du canal de rejet en amont immédiat du déversoir de l'ouvrage de réception en canal.
	SMP aval	Lieu dit « le port » commune d'Ouzouer sur loire, Loire rive droite..
Point de contrôle aval pour traitement biocide amibes et MES dragage	Biocide aval et dragage aval	Pont de Sully sur Loire
Eaux souterraines		Piézomètres répartis sur le site

Titre VII

Information des autorités, des collectivités territoriales, des associations et du public

Chapitre 1 : Informations des pouvoirs publics

Section 1 : Moyens de vérification de la conformité

[EDF-DAM-111] L'exploitant communique à l'ASN et au service de police de l'eau les procédures analytiques et les méthodes de calcul qui sont utilisées pour vérifier la conformité aux dispositions de la présente décision et aux limites imposées par la décision de l'ASN fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et 85. L'exploitant les informe de toute modification des méthodes de calcul ainsi que de toute évolution relative au choix des méthodes de mesures retenues.

L'exploitant communique également à l'ASN une nouvelle évaluation de l'impact sanitaire et environnemental en cas d'évolution importante des méthodes ou modèles utilisés pour cette évaluation.

[EDF-DAM-112] Ces procédures analytiques sont conformes aux prescriptions techniques fixées par l'ASN. L'exploitant précise pour chaque procédure analytique utilisée les limites de quantification associées. Ces limites de quantification sont compatibles avec le niveau requis pour la vérification des limites imposées.

[EDF-DAM-113] L'exploitant établit un document, transmis à l'ASN et au service de police de l'eau, mentionnant et justifiant les incertitudes associées aux mesures réalisées.

Section 2 : Résultats de la surveillance

[EDF-DAM-114] Outre les registres mentionnés à la prescription [EDF-DAM-9], l'exploitant transmet mensuellement à l'ASN, au service de police de l'eau, à la DREAL Centre, à la Direction générale de la santé, selon leur domaine de compétence respectif, les résultats de la surveillance des prélèvements d'eau, des rejets liquides et gazeux et de leur impact sur l'environnement qui résultent de l'application de la présente décision.

Cette information comprend les résultats globaux, tels que volumes et activités, en ce qui concerne les rejets d'effluents radioactifs et pour les paramètres physico-chimiques, les valeurs des flux rejetés. Pour les autres contrôles, l'exploitant indique le respect ou non des limites. Cette information est complétée par une analyse des écarts éventuels par rapport aux limites imposées. Les résultats sont transmis sous une forme définie avec ces services.

Section 3 : Anomalies de fonctionnement, incidents et accidents

[EDF-DAM-115] Tout incident ou anomalie de fonctionnement de l'installation nucléaire ou d'un équipement ou installation implantée dans le périmètre des INB n°84 et 85 susceptible de concerner directement ou indirectement les dispositions de la présente décision fait l'objet d'une information immédiate à l'ASN, à la préfecture du Loiret et à la CLI et, selon leur domaine de compétence respectif, au service de police de l'eau, à la délégation territoriale du Loiret de l'Agence régionale de santé du Centre, à la direction générale de la santé (DGS) du ministère chargé de la santé.

Sont notamment visés des événements tels que la fuite de réservoir ou de canalisation d'effluents gazeux et liquides, un rejet non contrôlé, l'élévation anormale de la radioactivité ou de tout autre paramètre des effluents rejetés, l'indisponibilité de réservoirs réglementaires, la détérioration de filtres, le dépassement du seuil de déclenchement d'un seuil d'alarme visé aux prescriptions [EDF-DAM-52] et [EDF-DAM-91] ou d'une limite en activité volumique, la réduction du débit à la cheminée principale, la panne et l'indisponibilité d'appareils de mesure de débits, d'activités ou de paramètres physico-chimiques. L'exploitant prend les mesures nécessaires pour limiter la durée d'indisponibilité du matériel.

L'événement est signalé sur les documents mentionnés à la prescription [EDF-DAM-114].

La même procédure d'information s'applique en cas de dépassement des limites de rejets mentionnées dans la décision de l'ASN fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n°84 et 85 ainsi que pour tout accroissement significatif de la radioactivité dans l'environnement de l'installation.

Ces prescriptions ne font pas obstacle aux dispositions portant sur la déclaration des événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection et l'environnement, ni aux mesures d'alerte prévues dans le plan d'urgence interne ou dans le plan particulier d'intervention.

Section 4 : Information sur la campagne de traitement biocide

[EDF-DAM-116] Pour chaque campagne de traitement biocide, l'exploitant transmet, à l'ASN, au préfet du Loiret, à la délégation territoriale du Loiret de l'Agence régionale de santé du Centre, à la DREAL Centre et au service chargé de la police des eaux les informations suivantes :

- avant le 31 mars, un projet décrivant les modalités des opérations de traitement à venir, précisant et justifiant notamment les écarts par rapport aux campagnes antérieures ;
- dès le début du traitement et jusqu'à la fin du traitement, un relevé hebdomadaire des résultats des dénombrements quotidiens des amibes pathogènes dans les circuits de refroidissement et des dénombrements dans l'environnement ;
- une semaine après chaque chloration massive, les quantités de réactifs injectés, la durée de la purge correspondant à cette phase, les résultats des contrôles cités aux prescriptions [EDF-DAM-93] et [EDF-DAM-106] et liés au traitement biocide ;
- à la fin de chaque mois de la période de traitement par la monochloramine, les quantités de réactifs injectés, les approvisionnements effectués, les résultats des mesures en continu du pH, de la concentration résiduelle en monochloramine, les résultats des contrôles cités aux prescriptions [EDF-DAM-93] et [EDF-DAM-106] et liés au traitement biocide, le bilan des rejets associés au traitement ainsi que le nombre de jours et la période de mise en œuvre du traitement renforcé.

[EDF-DAM-117] Trois mois après la fin de chaque campagne de traitement, un rapport de fin de campagne établissant le bilan exhaustif de cette campagne est transmis à l'ASN, à la CLI, à la DGS, à la direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère chargé de l'environnement, à la préfecture du Loiret, à la DREAL Centre, à la délégation territoriale du Loiret de l'Agence régionale de santé du Centre et au service chargé de la police des eaux. Ce bilan reprend et analyse les résultats cités ci-dessus, explicite les écarts par rapport aux prévisions, présente et commente les résultats de la surveillance effectuée sur les rejets et dans l'environnement.

[EDF-DAM-118] Lorsqu'un comité de suivi est créé par le Préfet du Loiret, le bilan de chaque campagne lui est présenté. Ce bilan est également présenté en CLI.

Section 5 : Opérations de dragage

[EDF-DAM-119] Au moins un mois avant le début des opérations de dragage, l'exploitant tient informé l'ASN et le service de police de l'eau de la tenue et des conditions dans lesquelles se déroulent les opérations de dragage. A cet effet, il établit au préalable un plan de dragage comportant les informations relatives au déroulement de ces opérations et les mesures prises pour limiter leur impact sur le milieu aquatique.

[EDF-DAM-120] L'exploitant consigne quotidiennement :

- les informations nécessaires à justifier la bonne exécution du plan de dragage et de rejet y afférent ;
- les conditions météorologiques et hydrodynamiques, notamment lorsque celles-ci sont susceptibles de provoquer des interruptions de chantier ;
- l'état d'avancement du chantier et tout incident susceptible d'en affecter le déroulement ;
- la quantité de sédiments extraits.

Ces informations sont tenues à disposition de l'ASN et du service de police de l'eau.

[EDF-DAM-121] A la fin de chaque opération de dragage, l'exploitant adresse à l'ASN, à la CLI, et au service de police de l'eau un document de synthèse comprenant :

- les informations précitées ;
- le résultat des suivis et des analyses réalisées ;
- une note de synthèse sur le déroulement de l'opération.

Chapitre 2 : Information du public

Section 1 : Rapport public annuel

[EDF-DAM-122] Chaque année, l'exploitant établit un rapport destiné à être rendu public permettant de caractériser le fonctionnement des installations (en précisant en particulier le nombre d'arrêts de réacteur) et prenant en compte l'ensemble des résultats des contrôles et de la surveillance prévus par la présente décision.

Le contenu du rapport est conforme aux dispositions de l'article 26 de l'arrêté du 26 novembre 1999 susvisé.

En outre, l'exploitant transmet annuellement les éléments suivants :

- l'impact sur la santé humaine et l'environnement, estimé à partir des rejets déclarés dans les registres mensuels, avec la possibilité de faire référence à l'étude d'impact environnemental et sanitaire présente dans le dossier de demande de renouvellement des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets ;
- un état des connaissances sur la toxicité de la morpholine, de l'éthanolamine et de leurs produits dérivés, et en cas d'évolution de ces connaissances, une mise à jour de l'évaluation d'impact sanitaire ;
- les informations relatives aux rejets gazeux non radioactifs visés aux prescriptions [EDF-DAM-57] et [EDF-DAM-58] ;
- l'analyse des causes des rejets en tritium visés à la prescription [EDF-DAM-75], en provenance des réservoirs Ex, supérieurs à 400 Bq/l ;
- une évaluation de la quantité annuelle de lithine rejetée ;
- le bilan des anomalies et incidents de fonctionnement visés à la prescription [EDF-DAM-115] ainsi que les mesures correctives prises par l'exploitant.

Le rapport annuel est adressé au plus tard le 30 avril de l'année suivante à l'ASN, à la DGPR, à la DGS, au Préfet du Loiret, au service de police de l'eau, à la DREAL Centre, à la délégation territoriale du Loiret de l'Agence régionale de santé du Centre ainsi qu'à la CLI.

SOMMAIRE

2. MISE A JOUR DU RAPPORT DE SURETE	3
--	----------

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 48

Indice B

Pièce 1 : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

2. MISE A JOUR DU RAPPORT DE SURETE


Le Rapport de Sûreté édition VD3 du site de Dampierre-en-Burly doit être mis à jour suite aux modifications demandées. Les pages modifiées se trouvent dans la suite de l'annexe. Elles concernent les chapitres suivants :

- Chapitre I-1 « Introduction au rapport de sûreté »
- Chapitre I-3.4 « Installations classées pour la protection de l'environnement »
- Chapitre II-1.12 « Protection contre l'incendie »

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : I CHAPITRE : 1 SECTION :
	Palier 900 MWe	Edition VD3 - PNPP1120	PAGE : 8.19

Le rapport de sûreté de centrale édition VD3 de Dampierre est modifié pour prendre en compte l'affaire PNPP1120 « Mise en œuvre d'un traitement biocide sur les tranches 2 et 4 ».

Les pages modifiées sont repérées dans l'en tête par « PNPP1120 ». Les évolutions de texte sont repérées par un trait épais dans la marge. La liste des pages modifiées est donnée ci-dessous :

PNPP1120


Volume	Chapitre	Section	Titre	N° des pages modifiées
I	1	-	Introduction au rapport de sûreté	8.19 (création)
I	3	4	Installations classées pour la protection de l'environnement	T _{DA} -I-3.4.1. (folio 2/11) T _{DA} -I-3.4.1. (folio 3/11) F _{DA} -I-3.4.1. (folio 1/1)
II	1	12	Protection contre l'incendie	Page 5

Copyright EDF 2018

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté


Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : 1
	Palier 900 MWe	Edition VD3	PAGE : 1
SOMMAIRE			
I-3.4. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT			
T _{DA-I-3.4.1} . LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION DES INB (folio 1/11)			
T _{DA-I-3.4.1} . LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 2/11)			
1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE			
2. EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET ICPE DU CNPE DE DAMPIERRE			
2.1. NOMENCLATURE ICPE			
2.2. INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET ICPE			
3. DISPOSITIONS PRISES CONTRE LES RISQUES INDUITS PAR LES EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET LES ICPE			
4. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET DES ICPE			
LISTE DES REFERENCES			
TABLEAUX			
T _{DA-I-3.4.1} . Liste des équipements nécessaires à l'exploitation des INB			
T _{DA-I-3.4.2} . Liste des ICPE situées dans les périmètres des INB			
T _{DA-I-3.4.3} . Equipements temporaires			
T _{DA-I-3.4.4} . Risques et dispositions de prévention et de protection associées			
FIGURE			
F _{DA-I-3.4.1} . Localisation des équipements nécessaires et des ICPE du site.			

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6 / 48


	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3	VOLUME : 1
	Palier 900 MWe		

Copyright EDF 2018

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : 1 CHAPITRE : 3 SECTION : 4 PAGE : 3
	Palier 900 MWe	Edition VD3	

I-3.4. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE


Le CNPE de Dampierre en Burly comporte deux Installations Nucléaires de Base (I.N.B) :

- l'INB n°84 correspond à l'installation des tranches 1 et 2,
- l'INB n°85 correspond à l'installation des tranches 3 et 4.


Le périmètre des INB du CNPE de Dampierre est précisé sur la figure (voir [FDA-I-3.4.1.](#)).

Les installations inscrites à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), situées sur un site nucléaire suivent la réglementation en vigueur selon leur implantation et leur fonction.

- Equipements et installations situés à l'intérieur du périmètre de l'INB
 - Ceux nécessaires à l'exploitation de l'INB relèvent :
 - de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité nucléaire,
 - du décret n°2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des INB,
 - du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives,
 - de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB.
 - Ces équipements et installations sont désignés ci-après « équipements nécessaires ».
 - Ceux non nécessaires à l'exploitation de l'INB relèvent :
 - du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives (dérogations prévues à l'article 57),
 - du code de l'environnement « Titre 1^{er} – Installations classées pour la protection de l'environnement du livre V – Prévention des pollutions, des risques et des nuisances »,
 - du code de la santé publique, notamment le chapitre III du titre III du livre III de la première partie.

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : 1
	Palier 900 MWe	Edition VD3	CHAPITRE : 3 SECTION : 4 PAGE : 4
<p>– <u>Equipements et installations situés à l'extérieur du périmètre de l'INB</u></p> <p>Ils relèvent :</p> <ul style="list-style-type: none">➤ du droit commun des ICPE issu du code de l'environnement « Titre 1^{er} – Installations classées pour la protection de l'environnement du livre V – Prévention des pollutions, des risques et des nuisances »,➤ du code de la santé publique, notamment le chapitre III du titre III du livre III de la première partie. <p>Le site de Dampierre en Burly ne comporte pas d'installation classée en dehors du périmètre des INB.</p> <p>2. <u>EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET ICPE DU CNPE DE DAMPIERRE</u></p> <p>2.1. <u>NOMENCLATURE ICPE</u></p> <p>La colonne « A » de l'annexe de l'article R. 511-9 du code de l'environnement constitue la nomenclature des ICPE.</p> <p>La nomenclature des ICPE est le document de référence qui s'organise autour de deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none">– la première fait référence aux substances utilisées,– la seconde aux activités, <p>et qui classe, selon leurs incidences sur l'environnement en fonction des seuils ou critères établis pour chaque rubrique de la nomenclature, les installations sous un régime :</p> <ul style="list-style-type: none">– de déclaration (D), parfois soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement (C),– d'autorisation (A), parfois assortie de servitudes d'utilité publique (AS). <p>2.2. <u>INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET ICPE</u></p> <p>Le CNPE établit et tient à jour une note de référence dressant la liste des équipements nécessaires et des ICPE présents sur le site (cf. Réf. [1]).</p> <p>L'inventaire des équipements nécessaires et des ICPE du CNPE de Dampierre soumis à déclaration ou autorisation est présenté à titre indicatif dans le présent rapport de sûreté. Il est réparti selon trois tableaux en fonction de la réglementation en vigueur et de l'utilisation des équipements (équipements permanents ou temporaires) (voir T_{DA-I-3.4.1.} à T_{DA-I-3.4.3.}).</p>			

Copyright EDF 2018

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : 1 CHAPITRE : 3 SECTION : 4 PAGE : 5
	Palier 900 MWe	Edition VD3	

La liste des équipements temporaires figurant dans le tableau (voir [T_{DA-I-3.4.3.}](#)) est susceptible d'évoluer. Ces évolutions sont tracées par la mise à jour de la note recensant ces équipements (cf. [Réf. \[1\]](#)).

3. DISPOSITIONS PRISES CONTRE LES RISQUES INDUITS PAR LES EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET LES ICPE

Les équipements nécessaires et ICPE cités dans l'inventaire (cf. [Réf. \[1\]](#)) font l'objet de notes spécifiques définissant l'ensemble des dispositions permettant la maîtrise des risques induits et le respect de la réglementation en vigueur. Ces notes sont élaborées et tenues à jour par le CNPE.

Le tableau (voir [T_{DA-I-3.4.4.}](#)) fournit à titre indicatif, pour chaque rubrique mentionnée dans les tableaux (voir [T_{DA-I-3.4.1.}](#) à [T_{DA-I-3.4.3.}](#)), les risques potentiels induits par ces installations et les principales dispositions préventives retenues.


4. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES ET DES ICPE

Les tableaux (voir [T_{DA-I-3.4.1.}](#) et [T_{DA-I-3.4.2.}](#)) donnent pour chaque équipement ou installation permanent, un repère qui permet, en se reportant à la figure (voir [F_{DA-I-3.4.1.}](#)), de préciser sa localisation sur le site.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

10 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : 1
	Palier 900 MWe		Edition VD3
LISTE DES REFERENCES			
<p>[1] D5140/NA/ENV.01- Gestion sur le site des ICPE, des équipements nécessaires et des installations relevant du code de la santé publique.</p>			

Copyright EDF 2018

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 7

T_{DA-I-3.4.1}.

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION DES INB (folio 1/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 1150				Régime
Substances et préparations toxiques particulières (stockage, emploi, fabrication industrielle, formulation et conditionnement de ou à base de) :				
1. 4-aminobiphényle et/ou ses sels, benzidine et/ou ses sels, chlorure de N, N-diméthylcarbamoyl, diméthylnitrosamine, 2-naphthylamine et/ou ses sels, oxyde de bis(chlorométhyle), oxyde de chlorométhyle et de méthyle, 1,3-propanesulfone, 4-nitrodiphényl, triamide hexaméthylphosphorique, benzotrichlorure, 1,2-dibromoéthane, sulfate de diéthyle, sulfate de diméthyle, 1,2-dibromo-3-chloropropane, 1,2-diméthylhydrazine, hydrazine. La quantité totale de l'un de ces produits (à des concentrations en poids supérieures à 5 %) susceptible d'être présente dans l'installation étant :				
a) Supérieure ou égale à 2 t				AS
b) Inférieure à 2 t				A
..				
2. 4,4' méthylène-bis (2-chloroaniline) ou ses sels sous forme pulvérulente : La quantité totale de l'un de ces produits susceptible d'être présente dans l'installation étant :				
a) Supérieure ou égale à 10 kg				AS
b) Inférieure à 10 kg				A
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
5	-	<u>Installations concernées par paire de tranches</u> : Local SIR - Stockage de 204,20 kg solution d'hydrate d'hydrazine à 55 % (1 fût de 200 L)	1150-1-b)	A
5	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Travée salle des machines (tranche 1 à 4) - Stockage de 204,20 kg solution d'hydrate d'hydrazine à 55 % (1 fût de 200 L)	1150-1-b)	A
60	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Magasin produits chimiques - Stockage de 775,75 kg de solution d'hydrate d'hydrazine à 55 % (3 fûts de 200 L et 6 bidons de 25 L)	1150-1-b)	A

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

12 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 8

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 2/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 1171			Régime
<p>Dangereux pour l'environnement - A et/ou B -, très toxiques et/ou toxiques pour les organismes aquatiques (fabrication industrielle de substances ou préparations) telles que définies à la rubrique 1000, à l'exclusion de celles visées nominativement ou par famille par d'autres rubriques.</p> <p>1. Cas des substances très toxiques pour les organismes aquatiques -A- : La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p style="padding-left: 40px;">a) Supérieure ou égale à 200 t</p> <p style="padding-left: 40px;">b) Inférieure à 200 t</p> <p>2. Cas des substances toxiques pour les organismes aquatiques -B- : La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p style="padding-left: 40px;">a) Supérieure ou égale 500 t</p> <p style="padding-left: 40px;">b) Inférieure à 500 t</p>			<p>AS A</p> <p>AS A</p>
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique
94 95	CTE	<p><u>Installations concernées pour le site</u> : Installations de monochloramine sur les tranches 1, 2, 3 et 4. - Injection immédiate après fabrication : quantité présente dans les lignes d'injection < 200 tonnes (3 kg)</p>	1171-1-b) A

PNPP1120

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

13 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 9

T_{DA}-I-3.4.1.

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 3/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 1172				Régime
<p>Dangereux pour l'environnement - A-, très toxiques pour les organismes aquatiques (stockage et emploi de substances ou préparations) telles que définies à la rubrique 1000 à l'exclusion de celles visées nominativement ou par famille par d'autres rubriques.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>1. Supérieure ou égale à 200 t.....</p> <p>2. Supérieure ou égale à 100 t mais inférieure à 200 t.....</p> <p>3. Supérieure ou égale à 20 t mais inférieure à 100 t.....</p>				<p>AS</p> <p>A</p> <p>DC</p>
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
<p>94</p> <p>95</p>	<p>CTE</p>	<p><u>Installations concernées pour le site</u> : Installations de monochloramine sur les tranches 1, 2, 3 et 4.</p> <p>- Stockage de monochloramine d'une capacité de 199,24 tonnes : ammoniacque = 36 tonnes + eau de javel = 163,24 tonnes (dont 5 tonnes d'eau de javel à la station d'eau déminéralisée, 15,24 tonnes pour la chloration massive et 143 tonnes pour les installations d'injection de monochloramine).</p>	<p>1172-2</p>	<p>A</p>

PNPP1120

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

14 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 10

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 4/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 1190				Régime
Emploi ou stockage dans un laboratoire de substances ou préparations très toxiques ou toxiques visées par les rubriques 1100 à 1189.				
	1.	La quantité totale de substances ou préparations très toxiques ou toxiques, y compris des substances toxiques particulières visées par la rubrique 1150 susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 100 kg.....		D
	2.	La quantité totale de substances ou préparations toxiques particulières visées à la rubrique 1150-1 et 1150-11 susceptibles d'être présentes dans l'installation étant supérieure à 1 kg.....		D
	3.	La quantité totale des substances et préparations toxiques visées à la rubrique 1150-2 susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 10 kg.....		D
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
10		<u>Installations concernées par paire de tranche</u> : Laboratoire Chimie du BAN.		
11	-	- Stockage maximal de 25,52 kg d'une solution d'hydrazine/BAN (1 bidon de 25 L de solution d'hydrate d'hydrazine à 55 %)	1190-2	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

15 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 11

T_{DA}-I-3.4.1.

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 5/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 1416				Régime
Hydrogène (stockage ou emploi de l')				
La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :				
1. Supérieure ou égale à 50 t.....				AS
2. Supérieure ou égale à 1 t, mais inférieure à 50 t.....				A
3. Supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 1 t.....				D
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
50 51	SGZ	<u>Installations concernées par paire de tranches</u> : Parc à gaz. - Stockage maximal de 171 kg d'hydrogène par lieu de stockage indépendant	1416-3	D
DEFINITION DE LA RUBRIQUE 1611				Régime
Acide chlorhydrique à plus de 20 % en poids d'acide, formique à plus de 50 %, nitrique à plus de 20 % mais à moins de 70 %, phosphorique à plus de 10 %, sulfurique à plus de 25 %, anhydride phosphorique (emploi ou stockage de)				
La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :				
1. Supérieure ou égale à 250 t.....				A D
2. Supérieure ou égale à 50 t, mais inférieure à 250 t				
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
38	SDX	<u>Installations concernées pour le site</u> : Station de déminéralisation - Stockage de 73,6 tonnes d'acide sulfurique (stocké dans 2 x 20 m ³ soit 2 x 36,8 tonnes)	1611-2	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 12

T_{DA}-I-3.4.1.

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 6/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2340					Régime
Blanchisseries, laveries de linge à l'exclusion du nettoyage à sec visé par la rubrique 2345					
La capacité de lavage de linge étant :					
1. Supérieure à 5 t/j					A
2. Supérieure à 500 kg/j, mais inférieure ou égale à 5 t/j					D
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime	
44	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Laverie - Capacité de lavage maximale de 3500 kg/jour (cas d'un arrêt de tranche + un fonctionnement en 3x8) - Capacité de lavage 2000 kg/jour en moyenne (en journée normale)	2340-2	D	
DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2560					Régime
Métaux et alliages (travail mécanique des)					
La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant :					
1. supérieure à 500 kW.....					A
2. supérieure à 50 kW, mais inférieure ou égale à 500 kW.....					D
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime	
21	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Atelier Bâtiment Ouest - Puissance en fonctionnement de 226,45 kW	2560-2	D	

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

17 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1 CHAPITRE : 3	SECTION : 4 PAGE : 13

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 7/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2565				Régime
Revêtement métallique ou traitement (nettoyage, décapage, conversion, polissage, attaque chimique, vibro-abrasion, etc.) de surfaces (métaux, matières plastiques, semiconducteurs, etc.) par voie électrolytique ou chimique, à l'exclusion du nettoyage, dégraissage, décapage de surfaces visés par la rubrique 2564.				
1. Lorsqu'il y a mise en œuvre de cadmium.....				A
2. Procédés utilisant des liquides (sans mise en œuvre de cadmium, et à l'exclusion de la vibro-abrasion), le volume des cuves de traitement étant :				
a) Supérieur à 1500 L.....				A
b) Supérieur à 200 L, mais inférieur ou égal à 1 500 L.....				DC
3. Traitement en phase gazeuse ou autres traitements sans mise en œuvre de cadmium.....				DC
4. Vibro-abrasion, le volume total des cuves de travail étant supérieur à 200 L.....				DC
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
23		<u>Installations concernées pour le site</u> : Atelier de décontamination + bâtiment des outillages chauds		
24	-	- Stockage de liquide de traitement d'une capacité de 9100 L	2565-2-a)	A

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

18 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 14

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 8/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2799				Régime
Déchets provenant d'installations nucléaires de base (installations d'élimination, à l'exception des installations mentionnées aux rubriques 322, 1715 et 1735 et des installations nucléaires de base)				A
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
A proximité de 85	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Aire d'entreposage de déchets de très faible activité (TFA) - Stockage autorisé de 1560 tonnes de déchets TFA autorisés soit activité totale de 210 GBq	2799	A
A proximité de 86	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Installation de transit des déchets industriels non radioactifs - Stockage autorisé de 158 tonnes de déchets conventionnels	2799	A
A proximité de 4	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Entreposage de déchets potentiellement pathogènes - Stockage autorisé de 350 m3 de déchets pathogènes	2799	A

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

19 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 15

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 9/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2910				Régime
<p>Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 167C et 322 B4. La puissance thermique maximale est définie comme la quantité maximale de combustible, exprimée en PCI, susceptible d'être consommée par seconde.</p> <p><u>Nota</u> : La biomasse se présente à l'état naturel et n'est ni imprégnée ni revêtue d'une substance quelconque. Elle inclut le bois sous forme de morceaux bruts, d'écorces, de bois déchiquetés, de sciures, de poussières de ponçage ou de chutes issues de l'industrie du bois, de sa transformation ou de son artisanat.</p> <p>A. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou la biomasse, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, si la puissance thermique maximale de l'installation est :</p> <p style="margin-left: 40px;">1. supérieure ou égale à 20 MW.....</p> <p style="margin-left: 40px;">2. supérieure à 2 MW, mais inférieure à 20 MW.....</p> <p>B. Lorsque les produits consommés seuls ou en mélange sont différents de ceux visés en A et si la puissance thermique maximale est supérieure à 0,1 MW.....</p>				A DC A
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
59	LHT	<u>Installations concernées pour le site</u> : Diesel de secours GUS - Puissance thermique maximale de 10,4 MW (1 groupe électrogène)	2910-A-2	D
20	LHP/LHQ	<u>Installations concernées par tranche</u> : Diesels LHP-LHQ - Puissance thermique maximale de 20,8 MW par tranche (2 groupes électrogènes de 10,4 MW par tranche)	2910-A-1	A

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

20 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 16

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 10/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2920				Régime
Réfrigération ou compression (installations de) fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 105 Pa,				
1. Comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques, la puissance absorbée étant :				
a) Supérieure à 300 kW				A
b) Supérieure à 20 kW, mais inférieure ou égale à 300 kW.....				DC
2. Dans tous les autres cas :				
a) Supérieure à 500 kW				A
b) Supérieure à 50 kW, mais inférieure ou égale à 500 kW.....				D
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
5	SAP RAD	<u>Installations concernées par tranche</u> : Salles des machines - compresseurs d'air 2/4 SAP 001/002CO : P = 169 kW - compresseurs d'air 1/3 SAP001/002CO et RAD : P = 174,5 kW - compresseurs d'air 1/2/3/4 SAP003CO : P=363 kW	2920-2-b)	D D D
A	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Local climatisation en sous-sol du bâtiment Nord - Armoires de climatisation (fluide frigorigène : R410-A) d'une puissance frigorifique de 52 kW (2 armoires de 26 kW)	2920-2-b)	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

21 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 17

T_{DA-I-3.4.1.}

LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION D'UNE INB (folio 11/11)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2920 (suite)				Régime
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
10 11	DEG DEL	<u>Installations concernées par tranche</u> : Réfrigération DEG – DEL - groupe DEG 101/201 et 301 GF d'une puissance maxi de 864 kW - groupe DEL 001 et 002 GF d'une puissance maxi de 260,8 kW	2920-2-a) 2920-2-b)	A D
44	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Bâtiment Sud (sous-sol) - Groupe de production d'eau glacée d'une puissance de 90,2 kW	2920-2-b)	D
21	DEB	<u>Installations concernées pour le site</u> : Atelier Bâtiment Ouest - Réfrigération DEB d'une puissance de 535,4 kW (soit deux groupes de 264,6 kW et 270,8 kW)	2920-2-a)	A
F	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : BDS (Bloc de Sécurité) - Groupes froids en toiture d'une puissance totale de 70 kW (soit deux groupes de 41 kW et 29 kW)	2920-2-b)	D
27 28	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Atelier centre (laboratoire effluents) - Groupe de production d'eau glacée d'une puissance de 67,2 kW	2920-2-b)	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

22 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 18

T_{DA}-I-3.4.2.

LISTE DES ICPE SITUÉES DANS LES PERIMETRES DES INB (FOLIO 1/1)

DEFINITION DE LA RUBRIQUE 2920				Régime
Réfrigération ou compression (installations de) fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 105 Pa,				
3. Comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques, la puissance absorbée étant :				
a) Supérieure à 300 kW				A
b) Supérieure à 20 kW, mais inférieure ou égale à 300 kW.....				DC
4. Dans tous les autres cas :				
a) Supérieure à 500 kW				A
b) Supérieure à 50 kW, mais inférieure ou égale à 500 kW.....				D
Repère figure	Système élémentaire	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DU SITE	Rubrique	Régime
B	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Atelier Bâtiment Ouest Ext.(toiture) - Groupes de production d'eau glacée (2 circuits frigorifiques au R407c) d'une puissance de 111 kW (2 groupes de puissance respective 51 kW et 60 kW)	2920-2-b)	D
M	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Simulateur - Production d'eau glacée (local technique) d'une puissance de 72,2 kW	2920-2-b)	D
Q	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Restaurant - Production d'eau glacée (toiture) d'une puissance de 115 kW	2920-2-b)	D
27/28	-	<u>Installations concernées pour le site</u> : Atelier Centre - Groupes de production d'eau glacée d'une puissance de 111 kW (2 groupes de 51 kW et 60 kW)	2920-2-b)	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

23 / 48

 edf	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 19

T_{DA}-I-3.4.3.

EQUIPEMENTS TEMPORAIRES (FOLIO 1/3)

N° rubrique	Installations concernées	Désignation	Matériel Quantité stockée ou puissance	Etat
1131-2c	Machine Mercure	Toxique (emploi ou stockage de substances ou préparations) telles que définies à la rubrique 1000, à l'exclusion des substances et préparations visées explicitement ou par famille par d'autres rubriques de la nomenclature ainsi que du méthanol 2 – substances et préparations liquides	Emploi de durcisseur : La quantité susceptible d'être présente dans l'installation est supérieure ou égale à 1 tonne et inférieure à 10 tonnes	D
1433-B.b		Installations de mélange ou d'emploi de liquides inflammables	La quantité totale équivalente Q de liquides inflammables de la catégorie de référence (catégorie 1) susceptibles d'être présente dans l'installation est de 1,87 tonnes	D
2661-1b		Polymères (Matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (Emploi ou réemploi de) 1 – par des procédés exigeant des conditions particulières de température ou de pression (extrusion, injection, moulage, segmentation à chaud, densification...)	Quantité totale de matière traitée Qt = 2,76 tonne/jour	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

24 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 20

T_{DA}-I-3.4.3.

EQUIPEMENTS TEMPORAIRES (FOLIO 2/3)

N° rubrique	Installations concernées	Désignation	Matériel Quantité stockée ou puissance	Etat
2920-2	Installations de réfrigération	Installations de réfrigération ou de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10 ⁵ Pa	Eté 2004 : 3 groupes de production d'eau glacée par tranche (2 pour DVG, 1 pour DVI) : DVG (Tr 1 et Tr 3) : P = 2 x 36 = 72 kW/tr DVG (Tr 2 et Tr 4) : P = 2 x 27 = 54 kW/tr DVI (toute tranche) : P = 69 kW/tr	D D D
			Etés 2005 et 2006 : 1 groupe de production d'eau glacée par tranche (pour DVG) : En 2005 : P = 110 kW/tr En 2006 : P = 82 kW/tr	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

25 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 21

T_{DA-I-3.4.3.}

EQUIPEMENTS TEMPORAIRES (FOLIO 3/3)

Installations concernées	N° rubrique	Désignation	Matériel Quantité stockée ou puissance	Etat
Epreuve hydraulique du circuit secondaire principal	2910-A	Installation de combustion	Groupe électrogène (moteur alimenté au fuel domestique) : P _{thermique} = 4 MW	D
Epreuve enceinte de confinement (BR)	2920-2	Installations de réfrigération ou de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10 ⁵ Pa	VD tr3 (07/03) VD tr4 (05/04) P = 5 x 315 kW = 1575 kW	A
Test hélium des tubes des GV	2920-2	Installations de réfrigération ou de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10 ⁵ Pa	VD3 (06-07/03) 412 kW (2 x 206 kW dont 1 en secours)	D

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

26 / 48

 edf	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 22

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 1/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
1131	Toxique (emploi ou stockage de substances ou préparations) telles que définies à la rubrique 1000, à l'exclusion des substances et préparations visées explicitement ou par famille par d'autres rubriques de la nomenclature ainsi que du méthanol 2 – substances et préparations liquides	Pollution atmosphérique Pollution des sols Corrosion Incendie	<u>Pollution – corrosion</u> - Stockages sur cuvette de rétention - Fiches d'utilisation des produits à proximité - Vêtements de protection appropriés - Présence douches et fontaines oculaires <u>Incendie</u> - Extincteurs à eau

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

27 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 23

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 2/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
1150-1	Stockage, emploi, fabrication et conditionnement de ou à base de substances et préparations toxiques particulières (hydrazine)	Incendie Pollution atmosphérique Pollution des eaux	<u>Incendie</u> - Dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie - moyens d'alerte (klaxon – poste téléphonique) <u>Pollution atmosphérique</u> - Stockage et manipulation dans des endroits frais et ventilés (locaux SIR, travée Salle des machines, magasin produits chimiques) <u>Pollution des eaux</u> - Fûts situés sur des bacs de rétention - Aire de déchargement étanche, en rétention, avec vannes d'isolement pour les regards d'eaux pluviales (magasin produits chimiques) - Livraison effectuée sur rétention (locaux SIR) - Présence de kit environnement anti-pollution - Drainage dans les locaux SIR
1190-2	Emploi ou stockage dans un laboratoire de substances ou préparations très toxiques ou toxiques visées par les rub. 1100 à 1189 (hydrazine)	Hygiène et sécurité du personnel	<u>Hygiène et sécurité du personnel</u> - Consignes d'utilisation des produits à proximité - Présence de douche et rince-œil - Port de vêtements de protection appropriés (EPI) (labo chimie du BAN) - Accès aux locaux réservés - Pictogrammes sur les risques potentiels et les moyens de protection

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

28 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 24

T_{DA}-I-3.4.4

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 3/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
1171-1	Fabrication industrielle de matières dangereuses pour l'environnement A – Substances très toxiques pour les organismes aquatiques	Pollution des eaux	<u>Pollution des eaux</u> - Installation surveillée et contrôlée périodiquement - Bacs de rétention, réservoirs de stockage et canalisations adaptés, étanches et résistants - Analyses préalables avant rejet
1172	Stockage et emploi de substances dangereuses pour l'environnement A – Substances très toxiques pour les organismes aquatiques	Hygiène et sécurité du personnel	<u>Hygiène et sécurité du personnel</u> - Port de masque amibes obligatoire - Présence de douches lave œil - En cas de fuite ou de problème, port de tenue anti-acide, bottes, gants, casque ou visière - Moyens appropriés de détection avec retransmission d'alarmes (ammoniaque, incendie) en salle de commande
		Incendie	<u>Incendie</u> - Dispositifs de lutte contre l'incendie disponibles - Définition de la conduite à tenir en cas d'incident, accident ou incendie

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

29 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 25

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 4/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
1416	Stockage ou emploi de l'hydrogène	Incendie - Explosion	<u>Incendie - Explosion</u> - Enclos grillagé, fermé à clé, enceinte des dépôts en matériaux incombustibles - Dépôt installé à plus de 8 m de tout bâtiment construit en matériaux combustibles, de tout dépôt de matériaux combustibles et de toute activité classée pour le risque d'incendie ou d'explosion - Mise à la terre des équipements - Poteaux incendie – extincteurs – consignes de sécurité - Arrêts de flamme - Tuyauteries rigides, fixées et métalliques pour éviter tout mélange de gaz
1433	Installations de mélange ou d'emploi de liquides inflammables	Pollution des eaux Incendie	<u>Pollution des eaux</u> - Stockages sur cuvette de rétention <u>Incendie</u> - Matériels ou installations de lutte contre l'incendie avec détection

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

30 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 26

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 5/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
1611	Dépôt d'acide sulfurique	<p>Pollution des eaux</p> <p>Incendie – Explosion</p> <p>Hygiène et sécurité du personnel</p>	<p><u>Pollution des eaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire de dépotage, rétention, sol du local batteries recouverts d'un revêtement résistant aux acides - Fosses de neutralisation (collecte des fuites et égouttures) - L'ensemble des stockages réactifs regroupé dans un compartiment fermé du sous-sol de la déminée. - Rétention sous chaque bâche et recouverte d'un revêtement résistant aux acides <p><u>Incendie – Explosion (hydrogène)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacités de stockage d'acide dans local aéré - Local batterie équipé d'une ventilation d'extraction haute - Installation électrique de type antidéflagrante à l'hydrogène - Par conception, le risque d'explosion est inexistant <p><u>Hygiène et sécurité du personnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignes de sécurité affichées - Port de protections individuelles appropriées - Présence de douches équipées de lave-œil

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

31 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 27

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 6/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2340	Blanchisseries, laveries de linge	Pollution atmosphérique Pollution des eaux Incendie Hygiène et sécurité du personnel Déchets	<u>Pollution atmosphérique</u> - Matériels dans des locaux ventilés et en dépression, classés en zone contrôlée pour éviter un rejet de substances radioactives à l'extérieur <u>Pollution des eaux</u> - Taux de biodégradabilité des détergents > 90 % - Effluents collectés dans baches de récupération, envoyés sur KER et contrôlés (mesure d'activité) avant tout rejet - La gestion du rejet d'effluents et de leur activité est suivie <u>Incendie</u> - Détecteurs incendie reliés en salle de commande Tr3/4 - Extincteur – RIA - Aspiration des bacs des séchoirs pour éviter le risque d'incendie dû aux poussières <u>Hygiène et sécurité du personnel</u> - Transport du linge en récipient clos, aucun tri avant lavage - Réglementation relative aux travaux en milieu ionisant appliquée - Produits de lavage non inflammables - Consignes d'utilisation des produits à disposition <u>Déchets</u> - Déchets contrôlés radioactifs après lavage rapatriés dans des containers étanches jusqu'au BAC

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

32 / 48

 edf	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 28

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 7/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2560	Travail mécanique des métaux	Pollution atmosphérique Pollution des eaux Incendie	<u>Pollution atmosphérique (utilisation de solvant)</u> - Atelier correctement ventilé, air pulsé circulant en boucle fermée avec filtration - Il n'existe pas de rejet susceptible d'affecter l'environnement <u>Pollution des eaux</u> - Bacs de rétention de contenance adaptée sous chaque fût ou bidon <u>Incendie</u> - Stockage des produits à risque dans une armoire anti-feu - Détection incendie - Extincteurs - RIA

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

33 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 29

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 8/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2565	Traitement des métaux par voie électrolytique ou chimique	Pollution atmosphérique Pollution des eaux Incendie Déchets	<u>Pollution atmosphérique</u> - Matériels dans des locaux ventilés et en dépression, classés en zone contrôlée pour éviter un rejet de substances radioactives à l'extérieur <u>Pollution des eaux</u> - Effluents contrôlés et collectés dans bache de stockage avant rejet. Il n'y a pas de rejet direct. Les effluents sont analysés, comptabilisés, et tracés dans un registre - Rétention au niveau de la rodeuse <u>Incendie</u> - Extincteurs - RIA <u>Déchets</u> - Zone de collecte de tri des déchets à la source des déchets < 2mSv/h - Déchets < 2mS/h regroupés dans coque béton dédié - Transport vers zone de conditionnement dans container étanche en respectant les règles de la DI82

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

34 / 48

 edf	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 30

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 9/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2661	Polymères (Matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (Emploi ou réemploi de) 1 – par des procédés exigeant des conditions particulières de température ou de pression (extrusion, injection, moulage, segmentation à chaud, densification...)	Pollution atmosphérique Incendie Contamination radiologique Exposition radiologique Toxicité	<u>Pollution atmosphérique</u> - Matériel installé dans des locaux ventilés maintenus en dépression <u>Incendie</u> - Dispositifs de lutte contre l'incendie <u>Contamination radiologique</u> - Personnel habilité - Dispositions de surveillance particulière de l'unité mobile depuis la salle des commandes : consignes d'exploitation <u>Exposition radiologique</u> - Accès réglementés en zone contrôlée - Surveillance permanente d l'activité volumique et du débit de dose dans le local <u>Toxicité</u> - Appareils respiratoires à disposition

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

35 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 31

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 10/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2799	Installation d'élimination de déchets provenant d'installations nucléaires de base	<p>Pollution des eaux</p> <p>Foudre</p> <p>Incendie - Explosion</p> <p>Déchets</p>	<p><i>Pour l'aire TFA :</i></p> <p><u>Pollution des eaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence de rétention distincte pour chaque zone de stockage - Présence de rétentions appropriées pour les conteneurs utilisés pour l'entreposage des déchets liquides huiles et solvants - Isolement du réseau de collecte pour éviter toute pollution par de l'huile ou des solvants <p><u>Foudre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise à la terre du conteneur à solvants - Entreposage au sol des conteneurs à déchets combustibles <p><u>Incendie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Extincteurs – bornes incendie – sable – citerne avec canon à mousse - consignes incendie - Ventilation naturelle par grille d'aération des conteneurs de solvants - Séparation des différents types de déchets (inflammables/combustibles, solvants/huiles stockés dans des zones opposées) <p><u>Déchets</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conditionnement approprié des déchets TFA sous double enveloppe - En cas de contamination, classement en zone à déchets nucléaires – port de surbottes – consignes spécifiques de gestion de l'aire

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

36 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 32

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 11/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2799 (suite)	Installation d'élimination de Déchets provenant d'installations nucléaires de base	<p>Pollution des eaux</p> <p>Incendie - Explosion</p> <p>Déchets</p>	<p><i>Pour l'aire de transit des déchets industriels non-radioactifs :</i></p> <p><u>Pollution des eaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Déchets spéciaux conditionnés dans des fûts métalliques ou contenants adaptés à la nature des déchets - Box pour DIS solides équipé d'un puisard de récupération des eaux et sur bacs de rétention individuels - Aire de manutention des DIS liquides équipée d'une fosse de 10 m³ avec revêtement résistant aux produits chimiques - Box de DIS liquides équipés de rétention adaptée - Recueil séparé des eaux polluées pour traitement approprié avant rejet - Présence d'un décanteur-déshuileur <p><u>Incendie – Explosion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Détecteurs optiques de fumée et de flammes, déclencheurs manuels dans locaux couverts - Extincteurs appropriés au type de déchets stockés - Bornes incendie - Consignes incendie - Produits incompatibles au niveau incendie/explosion entreposés séparément <p><u>Déchets</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Déchets provenant uniquement de zones à déchets conventionnels - Contrôle radiologique des déchets sur le lieu de collecte (si déchets provenant d'une zone conventionnelle située en zone contrôlée) ou à l'entrée de l'installation - Si détection d'activité, application des consignes d'urgence - Contrôle des déchets en sortie de l'aire de transit et aux portiques du site

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

37 / 48

 edf	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 33

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 12/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2799 (suite)	Installation d'élimination de Déchets provenant d'installations nucléaires de base	<p>Pollution des eaux</p> <p>Incendie</p> <p>Déchets</p> <p>Hygiène et sécurité du personnel</p>	<p><i>Pour l'installation d'entreposage et de traitement des déchets potentiellement pathogènes :</i></p> <p><u>Pollution des eaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Déchets potentiellement pathogènes conditionnés dans bennes étanches et fermées pour éviter tout contact avec la pluie - Bennes manœuvrées fermées - Contrôle visuel mensuel de l'étanchéité des bennes - En cas de déversement accidentel de déchets, ramassage et reconditionnement sur place et nettoyage approprié de la zone - Lors des opérations de traitement, bacs de rétention sous point de raccordement des flexibles, contrôle de l'état des flexibles et des vannes de raccordement <p><u>Incendie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignes incendie - Borne incendie à proximité - Véhicules intervenant sur l'aire équipés d'extincteurs <p><u>Déchets</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignes à tenir en cas de déversement de déchets - Protections individuelles utilisées lors d'intervention à risques (travaux avec projection de salissures) gérées comme déchets à risque pathogène <p><u>Hygiène et sécurité du personnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipements de protection individuelle - Consignes et signalétiques affichées

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce 1 : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

38 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ	VOLUME : 1	SECTION : 4
			- RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	CHAPITRE : 3	PAGE : 34

T_{DA-I-3.4.4.}

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (FOLIO 13/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2910	Installations de combustion	<p>Bruit</p> <p>Pollution atmosphérique</p> <p>Pollution des eaux</p> <p>Incendie - Explosion</p> <p>Déchets</p>	<p><i>Remarque : les diesels ne fonctionnent que lors d'essais périodiques ou de requalification ou lors de la perte d'alimentation principale</i></p> <p><u>Bruit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Port de protections auditives obligatoires - Tuyauterie d'échappement des diesels munie de silencieux - Pièges à sons en entrée et sortie d'air <p><u>Pollution atmosphérique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cheminée d'évacuation des gaz débouchant sur le toit de la SdM ou sur le toit du bâtiment du diesel LHT - Dispositif de surveillance des températures d'échappement de chaque cylindre <p><u>Pollution des eaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Caisse de récupération des égouttures - Récipients avec capacité > 250L de produits inflammables associés à des rétentions - Aire de dépotage pour remplissage des cuves à fuel. <p><u>Incendie – Explosion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Récupération des égouttures dans les gattes - Camion citerne mis à la terre lors des dépotages - ARI - Détecteurs de fumée et de flammes <p><u>Déchets</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Système d'extinction appropriés à chaque local (ex : rampe aspersion) - Collecte spécifique des déchets hydrocarburés - Vidanges des capacités dans des bâches mobiles

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

39 / 48

 EDF	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 35

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 14/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2920	Installations de réfrigération ou de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10 ⁵ Pa	<p>Bruit</p> <p>Pollution atmosphérique</p> <p>Pollution des eaux</p> <p>Surpression - Explosion</p> <p>Anoxie</p>	<p><u>Bruit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Port de protections auditives obligatoires - Groupes réfrigérants situés en extérieur placés sur socles antivibratiles - Pièges à sons + habillage double paroi avec isolation phonique pour groupe du bâtiment simulateur <p><u>Pollution atmosphérique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle périodique d'étanchéité du circuit frigorifique et de la charge en fluide - En cas de fuite accidentelle, exutoires des systèmes de protection contre les surpressions dirigés à l'extérieur des locaux DEG et DEL <p><u>Pollution des eaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Locaux équipés de puisard ou siphon pour collecte des effluents et transfert vers le réseau d'évacuation approprié - Réservoir de fluide frigorigène R11 équipé d'un bac de rétention (local DEG) <p><u>Surpression – Explosion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence de pressostat pour arrêter le fonctionnement du groupe - Compresseurs munis de soupapes de sécurité - Compresseurs DEG et DEL munis de disques de rupture <p><u>Anoxie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Port d'oxygènemètre obligatoire (locaux DEL et DEG) - Appareils Respiratoires Isolants (ARI) disponibles entrée zone contrôlée et locaux DEL

Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

40 / 48

 edf	CENTRALES NUCLÉAIRES	PALIER 900 MWe	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE - Edition VD3 – PNPP1120	VOLUME : 1	SECTION : 4
				CHAPITRE : 3	PAGE : 36

T_{DA}-I-3.4.4.

RISQUES ET DISPOSITIONS DE PREVENTION ET DE PROTECTION ASSOCIÉES (folio 15/15)

N° rubrique ICPE	Désignation	Risques	Dispositions de prévention et de protection associées
2920 (suite)	Installations de réfrigération ou de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10 ⁵ Pa	<p>Incendie</p> <p>Déchet</p> <p>Hygiène et sécurité du personnel</p>	<p><u>Incendie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moyens de lutte adaptés (extincteurs, RIA) - Détection incendie (local technique du bâtiment Nord, du bâtiment Sud, locaux DEG et DEL, bâtiment simulateur, atelier centre) <p><u>Déchet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Collecte spécifique des déchets hydrocarbonés <p><u>Hygiène et sécurité du personnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Douche de sécurité à proximité des locaux DEL


Copyright EDF 2010

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II CHAPITRE : 1 SECTION : 12
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	PAGE : 1

SOMMAIRE

II-1.12. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

0. EXIGENCES DE SURETE

- 0.1. FONCTIONS FONDAMENTALES DE SURETÉ
- 0.2. CRITÈRES FONCTIONNELS
- 0.3. EXIGENCES RELATIVES À LA CONCEPTION
- 0.4. ESSAIS

1. BASES DE CONCEPTION DE LA PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

- 1.1. AUTRES OBJECTIFS DE LA PROTECTION CONTRE L'INCENDIE
- 1.2. RÈGLES, CODES ET NORMES
- 1.3. LA PRÉVENTION
- 1.4. LA DÉTECTION

1.5. LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE

- 1.5.1. Agents extincteurs
- 1.5.2. Réseaux d'eau d'incendie**
 - 1.5.2.1. Production et distribution d'eau incendie**
 - 1.5.2.2. Réseaux de l'îlot nucléaire**
 - 1.5.2.3. Réseaux de l'îlot conventionnel**
- 1.5.3. Installations fixes d'extinction
- 1.5.4. Moyens de lutte des équipes d'intervention**
- 1.5.5. Installation de contrôle des fumées
- 1.5.6. Risque d'inondation interne


2. PROTECTION DES LOCAUX ET MATERIELS

- 2.1. BÂTIMENT RÉACTEUR (BR)
- 2.2. BÂTIMENT DES AUXILIAIRES NUCLÉAIRES (BAN)
- 2.3. BÂTIMENT COMBUSTIBLE (BK)

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

42 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II CHAPITRE : 1 SECTION : 12
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	PAGE : 2

2.4. BÂTIMENT ÉLECTRIQUE : BL/BW (ZNC)

2.5. BÂTIMENT DE LIAISON : BW

2.6. LOCAUX DIESEL ET GROUPE D'ULTIME SECOURS (GUS)

2.7. SALLE DES MACHINES

2.8. TRANSFORMATEURS

2.9. STATION DE POMPAGE DE L'EAU DE CIRCULATION

3. ANALYSE DE SURETE

3.1. CONFORMITÉ À LA REGLEMENTATION

3.2. RESPECT DES CRITERES FONCTIONNELS

3.3. CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE CONCEPTION

3.3.1. Classement de sûreté

3.3.2. Qualification aux conditions accidentelles

3.3.3. Contrôle-commande

3.3.4. Alimentations électriques secourues

3.3.5. Agressions

3.4. ESSAIS

LISTE DES RÉFÉRENCES


FIGURES

F_{DA-II-1.12.1}. Production d'eau d'incendie 0JPP (2 folios)

F_{DA-II-1.12.2}. Distribution d'eau d'incendie 0JPU (2 folios)

F_{DA-II-1.12.3}. Distribution d'eau d'incendie des réfrigérants atmosphériques iJPD

Copyright EDF 2018

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	CHAPITRE : 1 SECTION : 12 PAGE : 3

II-1.12. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

1. BASES DE CONCEPTION DE LA PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

1.5. LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE

(voir figures *F_{dat}II-1.12.1.* à *F_{dat}II-1.12.3.*).

1.5.2. Réseaux d'eau d'incendie

1.5.2.1. Production et distribution d'eau incendie

La production d'eau incendie sur le site est assurée par le système JPP (voir *F_{dat}II-1.12.1.*). Ce système a pour rôle de mettre en pression et d'alimenter les circuits généraux de distribution d'eau pour la lutte contre l'incendie dans le site.

Le circuit 0JPP est implanté dans la station de pompage de la paire de tranches TR1 - TR2 (la station de pompage TR3 - TR4 ne comprend pas de circuit 0JPP).

Ce circuit produit de l'eau filtrée après passage sur une maille 1 mm à partir des rus d'eau SEC de la station de pompage TR1 et TR2 et alimente les réseaux incendie des quatre tranches et de tout le site (îlot nucléaire, îlot conventionnel et ouvrages de site). La réserve d'eau est donc illimitée.

La production d'eau est assurée par quatre motopompes 33 % (deux pompes TR1 voies A1, B1, deux pompes TR2 voies A2, B2) qui refoulent sur un collecteur de distribution commun aux quatre tranches. Les tranches 3 et 4 sont donc également alimentées à partir des quatre motopompes des tranches 1 et 2. L'implantation des pompes respecte la séparation des voies de sûreté.

L'ensemble de l'installation est dimensionné pour satisfaire, avec une pompe indisponible sur quatre, le besoin le plus important : l'incendie d'un transformateur principal (arrosage d'une des trois phases, soit 360 m³/h augmentés d'une demande arbitraire de 200 m³/h). Ces besoins sont enveloppes de ceux résultant d'un incendie dans l'îlot nucléaire.

Pour un débit de 200 m³/h, la pression de refoulement des pompes est de 1,2 MPa. Lorsque les pompes sont à l'arrêt, tout le réseau incendie est maintenu à une pression de 0,4 MPa par une bache haute JPP de 50 m³ installée à 31,50 m dans la salle des machines TR1. La bache 0JPP est alimentée en eau industrielle SEI (voir *II-9.3.*).

Les pompes sont en charge aux plus basses eaux de sécurité. Elles peuvent fonctionner sur leur débit nul.


L'alimentation électrique de chaque motopompe est assurée par une voie secourue (A1 - B1 - A2 - B2).

Les motopompes sont commandées depuis la salle de commande et démarrées seulement en cas de besoin.


DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

44 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	CHAPITRE : 1 SECTION : 12 PAGE : 4
<p>Une signalisation de pression insuffisante au refoulement de chaque pompe est envoyée en salle de commande. Le niveau très bas de la bache 0JPP est également signalé en salle de commande.</p> <p>Dans le cas très improbable d'une perte totale du système 0JPP, une pompe mobile à moteur thermique peut être raccordée par manche sur les bouches d'incendie du réseau de site. La pompe mobile est alimentée à partir d'une des sources d'eau autonomes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">– l'un des quatre bassins des réfrigérants (8000 m³ disponibles par réfrigérant),– les points d'eau naturels proches du site (ici la Loire dont le volume peut être considéré comme étant illimité),– les bâches SER (2 x 3000 m³). <p>Le choix de la source autonome est fonction de son importance (volume disponible) et de sa facilité d'accès.</p> <p>En cas d'incendie, la mise en et hors service des pompes incendie se fait par action manuelle depuis la salle de commande, le nombre de pompes mises en service est fonction de l'incendie.</p> <p>Si le débit nécessaire est excessif, la pression au refoulement de la pompe en service est inférieure à 1 MPa et une alarme apparaît en salle de commande. Les opérateurs mettent une pompe supplémentaire en service et vérifient que l'alarme disparaît.</p> <p>Le circuit 0JPP est en matériau composite.</p> <p>Le circuit 0JPP est classé IPS-NC et est calculé pour rester fonctionnel au demi séisme de dimensionnement (DSD) et intègre au séisme de dimensionnement (SDD). La limite entre la partie IPS-NC du circuit JPP et la partie JPD non IPS est constituée par la vanne d'isolement sismique JPD 063 VE située sur la partie palier du circuit iJPD. Cette vanne, calculée au séisme, permet d'isoler le circuit de la salle des machines et le circuit de l'îlot nucléaire. La bache 0JPP située en salle des machines en aval des vannes sismiques iJPD 063 VE n'est pas IPS (cf. Réf. [1]).</p> <p>1.5.2.2. Réseaux de l'îlot nucléaire</p> <p>Le rôle des systèmes de protection de l'îlot nucléaire, JPI, JPL, LHP/Q, est précisé dans le rapport de sûreté standard.</p> <p>1.5.2.3. Réseau de l'îlot conventionnel</p> <p>La distribution des différents réseaux incendie est assurée au travers des différents circuits des systèmes JPD (partie îlot conventionnel), JPU, JPH et JPT.</p> <p>a) <u>Système JPD (partie îlot conventionnel)</u></p> <p>La distribution de l'eau brute par le circuit JPD, afin de lutter contre l'incendie, a lieu dans les salles des machines, dans les bâtiments communs de tranches ainsi que dans les réfrigérants atmosphériques (voir FonII-1.12.3.).</p>			

Copyright EDF 2018

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	CHAPITRE : 1 SECTION : 12 PAGE : 5
<p>b) <u>Système JPU (réseau enterré)</u></p> <p>Le circuit JPU a pour rôle de distribuer de l'eau brute à la pression de 1,2 MPa environ, au niveau zéro de la plate-forme afin d'assurer la lutte contre l'incendie (voir Part II-1.12.2.) sur l'ensemble des ouvrages de site.</p> <p>Le circuit 0JPU est maintenu en pression en permanence à 0,4 MPa par la bache haute 0JPP située en partie haute de la salle des machines. En cas d'incendie, il est mis en pression à 1,2 MPa par les pompes 0JPP. Dans les deux cas la pression est transmise par le système palier iJPD. A l'extérieur des bâtiments, le circuit JPU est du type bouclé, enterré autour du bloc usine. Il est en fonte GS. Sur cette boucle, sont raccordés les poteaux d'incendie et les départs des alimentations des bâtiments de site.</p> <p>Le système 0JPU dessert :</p> <ul style="list-style-type: none">- les locaux administratifs,- les ateliers magasins,- les locaux chauds,- le BAG,- le BAC,- le réseau extérieur enterré d'alimentation des bornes d'incendie,- les réfrigérants atmosphériques,- le bâtiment atelier chaud pour le RGV DA3,- les magasins expertise GV,- la zone expertise,- le bâtiment expertise-entreposage des GV usés,- les bâtiments CTE. <p>c) <u>Système JPH</u></p> <p>Le rôle de ce système est de permettre, à partir d'installations fixes, l'attaque directe et l'extinction de tout incendie pouvant survenir sur le matériel suivant (situé en salle des machines) :</p> <ul style="list-style-type: none">- la caisse à huile du groupe turbo-alternateur (GTA) et ses annexes qui se composent de deux réfrigérants, la centrifugeuse, la caisse à huile étanchéité alternateur et les pompes de soulèvement,- la caisse à huile de chacune des deux turbopompes alimentaires (TPA),			


PNPP1120

Copyright EDF 2018

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

46 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II CHAPITRE : 1 SECTION : 12
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	PAGE : 6

– la centrifugeuse d'huile des TPA.

Pour le CNPE de Dampierre, la liaison entre le cuvelage des caisses à huile GTA et TPA et la fosse enterrée de 100 m³ qui rassemble les fuites d'huile à l'extérieur du bâtiment n'existe que pour les tranches 1 et 2. Pour les tranches 3 et 4, le cuvelage est relié directement à la fosse tampon de 276 m³ du circuit des effluents hydrocarburés.

d) Système JPT

Le rôle de ce système est :

- de surveiller l'ambiance autour des transformateurs (transformateurs principaux, de soutirage et auxiliaires) de façon permanente,
- d'avertir de la naissance d'un feu dès ses premières manifestations à partir des détecteurs répartis sur les appareils,
- de déclencher, dès la détection, la protection automatique par eau pulvérisée provenant d'une alimentation autonome (1^{er} stade),
- de permettre la commande de la protection à partir du réseau général (2^{ème} stade).

Pour le CNPE de Dampierre, les fuites d'huile des transformateurs principaux et de soutirage des tranches 1 et 2 sont collectées dans la cuve enterrée qui reçoit par ailleurs les fuites de la cuve à huile de graissage du groupe turboalternateur. Pour les tranches 3 et 4, les fuites d'huile sont collectées directement dans la fosse tampon du circuit des effluents hydrocarburés.

Drainage de l'huile des transformateurs TP/TA

Les fuites d'huile (dont la valeur maximale correspond à la capacité de la cuve du transformateur principal) et l'eau provenant de la pulvérisation sont évacuées par gravité :

- pour les tranches 1 et 2 : vers la fosse de 100 m³ située à l'extérieur des tranches. La liaison s'effectue par une tuyauterie sans organe d'isolement. L'évacuation est donc immédiate. Cette fosse fait office de piège à huile primaire où s'opère une pré-séparation de l'huile et de l'eau ; cette dernière est évacuée via l'égout des effluents hydrocarburés vers une fosse tampon de 276 m³ avant le séparateur final de site.
- pour les tranches 3 et 4 : directement vers la fosse tampon des effluents hydrocarburés de 276 m³ avant le séparateur final de site. La liaison s'effectue par une tuyauterie sans organe d'isolement. L'évacuation est donc immédiate.

e) Réfrigérants atmosphériques

Chaque réfrigérant est constitué d'une coque en béton armé. La dispersion est en PVC (classification M2).

Les matériaux utilisés pour la fonction dispersion dans les réfrigérants atmosphériques peuvent être enflammés. Il faut cependant noter que le risque n'existe qu'en période d'arrêt, lors d'interventions à l'intérieur des réfrigérants.

Copyright EDF 2018

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire


Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

47 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II CHAPITRE : 1 SECTION : 12
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	PAGE : 7

Pour la protection incendie de la dispersion lors d'une intervention, chaque réfrigérant est équipé d'une colonne sèche raccordée à quatre lances type "Monitor". La mise en eau de la colonne se fait en manœuvrant une vanne à l'extérieur et au pied du réfrigérant.

1.5.4. Moyens de lutte des équipes d'intervention

Pour mémoire, les moyens de lutte des équipes présents sur l'ensemble des sites (RIA, extincteurs) sont détaillés dans le rapport de sûreté standard.

Sur le CNPE de Dampierre, à l'extérieur des bâtiments, un réseau bouclé et des antennes permettent d'intervenir, en cas de sinistre, sur l'ensemble du site par branchement sur les bornes incendie.

Il est également possible d'alimenter le réseau d'eau incendie par une source d'eau autonome (bassin des réfrigérants atmosphériques, points d'eau naturels proches du site et les bâches SER) à l'aide d'une moto-pompe mobile branchée sur une borne incendie du site.

3. ANALYSE DE SÛRETÉ

3.3. CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE CONCEPTION

3.3.5. Agressions


En situation de type « grands froids » (voir [II-1.3.1.](#)), la disponibilité de tous les matériels requis de détection (cf. [Réf. \[2\]](#)) et de lutte contre l'incendie spécifiques au site est vérifiée en mettant en œuvre si nécessaire des moyens de traçage / calorifugeage ou de conditionnement locaux.

Copyright EDF 2018

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

48 / 48

	CENTRALES NUCLÉAIRES	RAPPORT DÉFINITIF DE SÛRETÉ - RAPPORT DE CENTRALE DE DAMPIERRE -	VOLUME : II CHAPITRE : 1 SECTION : 12
	Palier 900 MWe	Edition VD3 – PNPP1120	PAGE : 8

LISTE DES RÉFÉRENCES

[1] ENSIN94082 B : Référentiel des exigences de sûreté des tranches REP 900 CPY - Directives incendie

[2] EMEIC070144 A : Thème transverse : Tenue du système JDT aux grands froids

Copyright EDF 2018

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire

Annexe 2 : Mise à jour du rapport de sûreté

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

SOMMAIRE

3. PRISE EN COMPTE DES DEMANDES DU CNPE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDEES	3
3.1 EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	4
3.1.1 METHODOLOGIE	4
3.1.2 RESULTATS	5
3.2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES	7
3.2.1 METHODOLOGIE	7
3.2.2 RESULTATS	8
3.3 CONCLUSION	9

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire
Annexe 3 : Prise en compte des demandes du CNPE de Belleville-sur-Loire pour l'analyse des incidences des
modifications demandées

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 9

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire
Annexe 3 : Prise en compte des demandes du CNPE de Belleville-sur-Loire pour l'analyse des incidences des
modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

3. PRISE EN COMPTE DES DEMANDES DU CNPE DE BELLEVILLE- SUR-LOIRE POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES

Les modifications demandées dans le présent Dossier étant de nature à affecter la maîtrise des inconvénients donc les intérêts mentionnés à l'Article L.593-1 du Code de l'Environnement, une analyse de leurs incidences sur l'environnement et la santé a été réalisée (Cf. [Pièce II](#)). Cette analyse tient compte des rejets dans le milieu récepteur des installations situées en amont du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Le CNPE de Belleville-sur-Loire a déposé auprès de l'ASN, le 30 avril 2018, un Dossier de demande de modifications notables incluant des évolutions de limites de rejets chimiques liquides portant sur des substances également concernées par le présent Dossier.

Aussi, la présente annexe vise à compléter l'analyse des incidences en prenant en compte les demandes de limites de rejets du CNPE de Belleville-sur-Loire, formulées dans le Dossier de demande d'autorisation déposé par le CNPE de Belleville-sur-Loire le 30 avril 2018 auprès de l'ASN et relatives aux principales substances chimiques liquides concernées par le présent Dossier.

Pour ce faire :

- les flux de rejets journaliers et annuels aux limites demandées par les CNPE de Dampierre-en-Burly et de Belleville-sur-Loire ont été considérés pour le cuivre, le zinc, les phosphates, le phosphore et les substances rejetées issues des traitements biocides des circuits de refroidissement,
- les méthodologies d'évaluation de l'impact environnemental et des risques sanitaires utilisées dans le présent Dossier pour évaluer les incidences des modifications demandées, sont également appliquées.

3.1 EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

3.1.1 MÉTHODOLOGIE

L'évaluation de l'incidence des rejets sur l'écosystème de la Loire à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly est réalisé pour chacune des substances concernées, grâce à deux approches complémentaires :

- **l'approche moyenne** permet de couvrir les conditions de flux et de débit moyens. Cette approche permet d'évaluer l'incidence des flux annuels en comparaison à des valeurs de référence chroniques, qu'il convient de respecter en moyenne sur de longues périodes,
- **l'approche maximale**, très pénalisante, permet de couvrir les conditions de flux et de débit exceptionnels. Cette approche permet d'évaluer l'incidence des flux 24h en comparaison à des valeurs de référence aiguës, qu'il convient de respecter sur de courts laps de temps ponctuels.

Pour ces deux approches :

1. si la substance considérée n'est pas une substance potentiellement écotoxique, une démarche de comparaison des concentrations cumulées aux seuils et valeurs guides retenus est réalisée.
2. si la substance considérée est potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est mise en œuvre. Le cas échéant :
 - Une **évaluation du risque environnemental** est menée quand des données analysées et retenues par la R&D d'EDF sont disponibles et qu'une PNEC (Predicted No Effect Concentration) est proposée pour calculer un **Indice de Risque (IR)**.

L'analyse du risque environnemental est une méthode recommandée par la communauté européenne (ECHA) élaborés dans le cadre de REACH pour la caractérisation des risques liés à la production et à la mise sur le marché européen de substances nouvelles ou existantes, et non pour déterminer l'incidence locale de substances dans un milieu particulier.

Elle se fonde sur l'établissement d'un indice de risque calculé comme suit pour une substance :

$$IR = \frac{PEC}{PNEC} = \frac{\text{Concentration prévisible dans l'environnement (i.e. concentration cumulées calculées)}}{\text{Concentration réputée sans effet prévisible sur l'environnement}}$$

avec PEC = Predicted Expected Concentration - PNEC : Predicted No Effect Concentration

L'analyse peut être affinée en calculant un indice de risque à partir :

- D'une **PNEC statistique** : la **méthode d'extrapolation statistique** est utilisée si le jeu de données sur les distributions de sensibilité des espèces (SSD) est suffisant. Cette méthode est plus robuste vis-à-vis des valeurs extrêmes et prend en compte la totalité de l'information disponible. **La PNEC définie avec cette méthode a pour objectif de couvrir 95 % des espèces et permet de protéger l'écosystème dans sa globalité.**
- D'une **PNEC mésocosme** : un test en canaux, où un écosystème aquatique artificiel est reproduit, permet de fournir des données pertinentes sur le devenir et l'écotoxicité d'une substance à des niveaux élevés d'organisation biologique et de réduire la valeur du facteur

d'extrapolation associé à la NOEC^[1] observée pour déterminer la PNEC. **La PNEC définie avec cette méthode a pour objectif de protéger l'écosystème dans sa globalité.**

La méthode d'analyse du risque environnemental au sens de l'ECHA permet de conclure à l'absence de risque dans le cas où l'IR est inférieur ou égal à 1, mais n'apporte pas d'information interprétable quant à la présence de risque (probabilité d'occurrence, amplitude) pour un rapport supérieur à 1. Il est alors nécessaire d'affiner par d'autres voies l'analyse engagée, en tenant compte notamment des caractéristiques de bioaccumulation et de persistance de la substance dans l'environnement, ainsi que des résultats sur des indicateurs biologiques acquis in situ.

- une **comparaison avec des données écotoxicologiques** est menée si une analyse du risque environnemental n'est pas possible (PNEC inexistantes, non validées...).
Les concentrations cumulées issues des scénarios étudiés sont alors comparées aux données écotoxicologiques disponibles (NOEC, CE50 ^[2], ...) Cette approche fournit des informations relatives au compartiment biologique représentatif d'une chaîne trophique susceptible de subir des effets, et permet de **confronter ces résultats aux données acquises *in situ*, et aux évolutions constatées dans le cadre du suivi hydroécologique.**

3.1.2 RESULTATS

En prenant en compte les demandes de limites de rejets du CNPE de Belleville-sur-Loire, l'évaluation de l'impact environnemental des modifications demandées dans le présent Dossier par le CNPE de Dampierre-en-Burly pour les substances principalement mises en jeu, conduit aux résultats suivants :

- **pour les substances non écotoxiques**, à savoir les chlorures, le sodium, les sulfates, l'ammonium, les nitrates, les nitrites et les phosphates, l'analyse des incidences des rejets chimiques liquides en approche moyenne et maximale issus des CNPE de Belleville-sur-Loire et Dampierre-en-Burly ne met pas en évidence d'effets sur l'écosystème de la Loire à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly (respect des valeurs de références ou valeurs seuils) ;
- **pour les substances écotoxiques :**
 - pour la monochloramine, les acides mono, di et trichloroacétiques, le 1,1-dichloropropanone, l'acide bromochloroacétique et le chloroforme en approche moyenne et maximale, les indices de risques calculés restent inférieurs à 1 en première approche ou en utilisant des PNEC mésocosme ou statistique, et en prenant en compte la dégradabilité de la monochloramine.
 - Pour le cuivre et le zinc :
 - en approche moyenne, les calculs réalisés ne mettent pas en évidence de risque environnemental des rejets issus des CNPE de Belleville-sur-Loire et Dampierre-en-Burly sur l'écosystème aquatique en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly : les indices de risques calculés sont inférieurs à 1 et les concentrations évaluées dans l'environnement respectent les NQE-MA (Normes de Qualité Environnementales en Moyennes Annuelles).
 - En approche maximale, à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, les indices de risque calculés sont susceptibles d'être légèrement supérieurs à 1. Cependant, ce résultat est obtenu en considérant un scénario très majorant et dont l'occurrence est très faible en

[1] NOEC : No Observed Effect Concentration

[2] CE50 : Concentration avec 50 % d'effet.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6 / 9

réalité. Par ailleurs, la surveillance chimique et hydroécologique réalisée au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly ne met pas en évidence d'incidences des rejets sur l'environnement aquatique. Aussi, les résultats obtenus pour le cuivre et le zinc tendent à indiquer que ces rejets n'ont pas d'impact sur l'écosystème aquatique à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Indice B

Pièce I : Identification du pétitionnaire, présentation des modifications demandées et cadre réglementaire
Annexe 3 : Prise en compte des demandes du CNPE de Belleville-sur-Loire pour l'analyse des incidences des modifications demandées

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

3.2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

3.2.1 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie retenue pour l'évaluation des risques sanitaires est celle de l'Évaluation Prospective des Risques Sanitaires (EPRS). Cette démarche est basée sur les recommandations définies par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS).

L'EPRS ainsi développée est structurée en quatre étapes :

ÉTAPE 1 : Bilan des substances rejetées

Cette étape consiste en l'inventaire de l'ensemble des substances rejetées dans l'environnement par le CNPE.

ÉTAPE 2 : Identification des dangers, évaluation des relations dose-réponse et identification des traceurs de risque sanitaire

Cette étape consiste à présenter les effets des substances, les valeurs de référence associées et enfin à sélectionner les substances les plus représentatives et susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées.

Dans le cadre de l'EPRS les valeurs de référence utilisées sont des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). Elles traduisent la relation quantitative qui existe entre la dose ou la concentration d'exposition et l'apparition d'un effet sanitaire lié à une exposition aiguë (expositions de courtes durées) ou à une exposition chronique (expositions sur des durées longues) continue ou répétée dans le temps.

Il existe deux types d'effet toxicologique :

Effets à seuil : effets survenant au-delà d'une certaine dose, provoquant des dommages dont la gravité augmente avec la dose absorbée. En dessous de cette dose, il n'y a pas d'effet sur la santé. Au-delà de cette dose, l'apparition d'un effet sanitaire chronique est possible. La VTR correspond dans ce cas, à un niveau d'exposition en deçà duquel il est considéré que l'effet ne surviendra pas. La VTR correspond à une Dose Journalière Admissible (DJA) qui s'exprime mg/kg/j.

Effets sans seuil : effets qui peuvent apparaître quelle que soit la dose reçue. Il existe une probabilité d'apparition du danger quelle que soit la dose, d'où l'absence de seuil de dose. Il est considéré que la probabilité de survenue d'un effet, le plus souvent cancérigène, croît avec la dose. La VTR s'exprime alors en Excès de Risque Unitaire (ERU) qui correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un effet s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance.

ÉTAPE 3 : Evaluation de l'exposition des populations

Cette étape consiste à décrire les populations exposées, à déterminer leur caractéristiques d'exposition (voie de transfert vers l'homme, durée...), ainsi qu'à quantifier les doses d'exposition.

ÉTAPE 4 : Caractérisation des risques

Cette étape consiste à partir des résultats des étapes 2 et 3 à évaluer le risque engendré par les rejets attribuables à l'installation, auxquelles les populations riveraines peuvent être exposées.

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue d'un effet toxique critique chez un individu s'exprime sous la forme d'un quotient de danger, noté QD, qui est égal au rapport de la DJE et de la Dose Journalière Admissible (DJA), correspondant à la VTR retenue :

$$QD = \frac{DJE}{DJA}$$

Lorsque le QD est inférieur à 1, il n'est pas mis en évidence de risque sanitaire.

Pour les effets sans seuil, le risque s'exprime par un Excès de Risque Individuel (ERI) en fonction de l'Excès de Risque Unitaire (ERU) :

$$ERI = \frac{ERU \times DJE \times \text{nb d'années d'exposition}}{\text{Durée d'une vie}}$$

L'ERI représente la probabilité qu'a l'individu de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

Les ERI sont calculés pour chaque substance. L'ERI total de chaque substance est calculé pour l'exposition d'une vie entière en sommant les expositions de toutes les classes d'âge. Les ERI sont sommés pour l'ensemble des substances considérées.

La valeur de référence retenue au niveau international par les organismes ou agences en charge de la protection de la santé est de 10^{-5} . Elle correspond à une probabilité de 1 sur 100 000 de développer un effet sans seuil. Lorsque l'ERI est inférieur à 10^{-5} , il n'est pas mis en évidence de risque sanitaire.

3.2.2 RESULTATS

En prenant en compte les demandes de limites de rejets du CNPE de Belleville-sur-Loire, l'évaluation des risques sanitaires des modifications demandées dans le présent Dossier par le CNPE de Dampierre-en-Burly pour les substances principalement mises en jeu, conduit aux résultats suivants :

- pour les risques liés aux exposition chroniques : les QD et les ERI sont tous inférieurs aux valeurs de référence (respectivement 1 et 1.10^{-5}),
- pour les risques liés aux exposition aiguës : Les QD sont tous inférieurs à la valeur de référence.

Ainsi, au regard de ces éléments, l'évaluation ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides attribuables aux CNPE de Dampierre-en-Burly et de Belleville-sur-Loire sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances, par la consommation d'eau et de poissons provenant de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

3.3 CONCLUSION

En prenant en compte les demandes de limites de rejets du CNPE de Belleville-sur-Loire, formulées dans le Dossier de demande d'autorisation déposé par le CNPE de Belleville-sur-Loire le 30 avril 2018 auprès de l'ASN, l'évaluation des incidences des modifications demandées dans le présent Dossier pour le CNPE de Dampierre-en-Burly pour les substances principalement mises en jeu, ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement. Elle ne met pas non plus en évidence de risque sanitaire sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances.

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

**Dossier de demande d'autorisation de modification
au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du
2 novembre 2007**

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



**PIÈCE II : MISE À JOUR
DE L'ÉTUDE D'IMPACT**

PIÈCE II MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

1. OBJECTIFS ET CONTENU DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

- 1.1 OBJECTIFS
- 1.2 CONTENU
- 1.3 PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

2. DESCRIPTION DU SITE ET DES MODIFICATIONS

- 2.1 INTRODUCTION
- 2.2 DESCRIPTION DU SITE
 - 2.2.1 Localisation du site
 - 2.2.2 Présentation du site
- 2.3 RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTALLATION
 - 2.3.1 Principe de fonctionnement
 - 2.3.2 Description des installations de prise d'eau
 - 2.3.3 Description des ouvrages de rejets dans l'eau
 - 2.3.4 Description des ouvrages de rejets dans l'atmosphère
- 2.4 DESCRIPTION DES MODIFICATIONS
 - 2.4.1 M01 : Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3 de Dampierre-en-Burly
 - 2.4.2 M02 : Évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des tranches 2 et 4)
 - 2.4.3 M03 : Évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée
 - 2.4.4 M04 : Évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4
 - 2.4.5 M05 : Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime
 - 2.4.6 M06 : Évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex
 - 2.4.7 M07 : Révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche)
 - 2.4.8 M08 : Suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants
 - 2.4.9 M09 : Mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de dispersants
 - 2.4.10 M10 : Autres demandes de modifications des autorisations de rejets d'effluents
 - 2.4.11 Rejets de substances ayant plusieurs origines
 - 2.4.12 Propositions de nouvelles limites de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides

- 2.5 INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT – DONNÉES D'ENTRÉE POUR LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT
 - 2.5.1 Prélèvements et consommation d'eau
 - 2.5.2 Rejets d'effluents chimiques liquides et à l'atmosphère
 - 2.5.3 Production de déchets
 - 2.5.4 Autres interactions
 - 2.5.5 Synthèse des interactions avec l'environnement

3. AIR ET FACTEURS CLIMATIQUES

- 3.1 INTRODUCTION
- 3.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE
 - 3.2.1 Facteurs climatiques
 - 3.2.2 Qualité de l'air
 - 3.2.3 Synthèse des enjeux sur l'air et les facteurs climatiques
- 3.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES
 - 3.3.1 Analyse des incidences sur les facteurs climatiques
 - 3.3.2 Analyse des incidences sur la qualité de l'air
- 3.4 SURVEILLANCE
 - 3.4.1 Surveillance des rejets chimiques à l'atmosphère
 - 3.4.2 Surveillance météorologique
- 3.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES
- 3.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES
- 3.7 CONCLUSION

4. EAUX DE SURFACE

- 4.1 INTRODUCTION
- 4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE
 - 4.2.1 Contexte hydrographique
 - 4.2.2 Hydrologie
 - 4.2.3 Régime thermique
 - 4.2.4 Qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface
 - 4.2.5 Synthèse des enjeux sur les eaux de surface
- 4.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS
 - 4.3.1 Analyse des incidences sur l'hydrologie
 - 4.3.2 Analyse des incidences sur la qualité des eaux de surface
 - 4.3.3 Analyse de la compatibilité avec les plans de gestion
- 4.4 SURVEILLANCE
 - 4.4.1 Surveillance des prélèvements et de la consommation d'eau de surface
 - 4.4.2 Surveillance des rejets chimiques liquides
 - 4.4.3 Surveillance hydrologique
 - 4.4.4 Surveillance physico-chimique en continu des eaux de surface

- 4.4.5 Surveillance chimique, physico-chimique et biologique des eaux de surface
- 4.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES
- 4.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES
- 4.7 CONCLUSION

5. SOL ET EAUX SOUTERRAINES

- 5.1 INTRODUCTION
- 5.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE
 - 5.2.1 Géologie
 - 5.2.2 Hydrogéologie
 - 5.2.3. État des sols
 - 5.2.4 Synthèse des enjeux sur le sol et les eaux souterraines
- 5.3. ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS
 - 5.3.1 Analyse des incidences sur le sol
 - 5.3.2. Analyse des incidences sur les eaux souterraines
 - 5.3.3. Analyse de compatibilité avec les plans de gestion
- 5.4 SURVEILLANCE
 - 5.4.1 Surveillance des modifications demandées sur le sol et les eaux souterraines
 - 5.4.2 Surveillance des volumes prélevés dans la nappe
- 5.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES
- 5.6 ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES
- 5.7 CONCLUSION

6. BIODIVERSITÉ

- 6.1 INTRODUCTION
 - 6.1.1 Délimitation de l'aire d'étude
 - 6.1.2 Collecte des données
- 6.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE
 - 6.2.1 Espaces naturels remarquables
 - 6.2.2 Grands ensembles d'habitats naturels
 - 6.2.3 Végétation
 - 6.2.4 Faune
 - 6.2.5 Fonctionnalités écologiques
 - 6.2.6 Synthèse des enjeux sur la faune et la flore
- 6.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE
 - 6.3.1 Interactions des modifications avec les espaces naturels remarquables, la faune et la flore
 - 6.3.2 Identification des impacts potentiels sur les espaces naturels remarquables, la faune et la flore

- 6.3.3 Analyse des incidences sur les espaces naturels remarquables
- 6.3.4 Analyse des incidences sur la végétation
- 6.3.5 Analyse des incidences sur la faune
- 6.3.6 Analyse des incidences sur les fonctionnalités écologiques
- 6.3.7 Analyse de compatibilité avec les plans de gestion
- 6.4 SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE
- 6.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES
- 6.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES
- 6.7 CONCLUSION

7. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE

- 7.1 INTRODUCTION
- 7.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE
 - 7.2.1 Population
 - 7.2.2 Commodités de voisinage
 - 7.2.3 Synthèse des enjeux sur la population
- 7.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTÉ
 - 7.3.1 Évaluation des risques sanitaires des rejets chimiques
 - 7.3.2 Justification de la maîtrise du risque légionellose
 - 7.3.3 Évaluation de l'impact sonore et vibratoire
 - 7.3.4 Évaluation de l'impact des odeurs et émissions lumineuses
- 7.4 SURVEILLANCE
 - 7.4.1 Surveillance chimique et radiologique
 - 7.4.2 Surveillance microbiologique des installations
 - 7.4.3 Surveillance microbiologique du milieu aquatique
- 7.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES
- 7.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES
 - 7.6.1 Analyse des méthodes d'évaluation des incidences sur la santé des rejets de substances chimiques liquides
 - 7.6.2 Analyse des méthodes d'évaluation de l'impact sur la santé des rejets de substances chimiques dans l'atmosphère
- 7.7 CONCLUSION

8. ACTIVITÉS HUMAINES

- 8.1 INTRODUCTION
- 8.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE
 - 8.2.1 Usage des terres
 - 8.2.2 Paysage et patrimoine culturel
 - 8.2.3 Activités humaines et biens matériels
 - 8.2.4 Synthèse des enjeux sur les activités humaines

- 8.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES
- 8.3.1 Analyse des incidences sur l'usage des terres
- 8.3.2 Analyse des incidences sur le paysage et le patrimoine culturel
- 8.3.3 Analyse des incidences sur les activités humaines et les biens matériels
- 8.3.4 Analyse des incidences sur la consommation énergétique
- 8.3.5 Analyse de compatibilité avec les plans de gestion
- 8.4 SURVEILLANCE
- 8.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES
- 8.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES
- 8.7 CONCLUSION

9. GESTION DES DÉCHETS

- 9.1 INTRODUCTION
- 9.2 PRÉSENTATION DES DÉCHETS PRODUITS ET LEUR MODE D'ÉLIMINATION
- 9.3 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION
- 9.4 COMPATIBILITÉ AUX PLANS DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS
- 9.4.1 PNPD
- 9.4.2 PRPGD
- 9.5 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES
- 9.6 CONCLUSION

10. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES

- 10.1 INTRODUCTION
- 10.2 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS
- 10.3.1 Démarche retenue
- 10.3.2 Zone d'étude
- 10.3.3 Recensement des projets
- 10.3.4 Analyse des incidences cumulées

11. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

- 11.1 INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ÉTUDE
- 11.1.1 Cadre réglementaire
- 11.1.2 Le réseau Natura 2000
- 11.2 DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE
- 11.3 PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS
- 11.3.1 Localisation du site concerné par les modifications
- 11.3.2 Présentation succincte des modifications

- 11.4 INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT
- 11.5 DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE
 - 11.5.1 Influence potentielle sur le milieu terrestre
 - 11.5.2 Influence potentielle sur le milieu aquatique
 - 11.5.3 Aire d'étude
- 11.6 PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ÊTRE CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS
 - 11.6.1 Description des sites Natura 2000
 - 11.6.2 Présentation des habitats et des espèces des sites Natura 2000 concernés
- 11.7 HABITATS ET ESPÈCES POTENTIELLEMENT CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS
 - 11.7.1 Rappel sur les interactions des modifications avec l'environnement
 - 11.7.2 Habitats et espèces concernés par les modifications
- 11.8 ANALYSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION
 - 11.8.1 L'état de conservation : notion et sources de données
 - 11.8.2 État de conservation des habitats prioritaires
 - 11.8.3 État de conservation des habitats d'intérêts communautaires
 - 11.8.4 État de conservation des espèces d'intérêts communautaires (hors oiseaux)
 - 11.8.5 État de conservation des oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS n°FR2410017
- 11.9 ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES OU INDIRECTES, TEMPORAIRES OU PERMANENTES SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES SITES NATURA 2000 CONSIDÉRÉS
 - 11.9.1 Principaux résultats de l'analyse des incidences des modifications sur l'environnement
 - 11.9.2 Analyse des incidences potentielles cumulées pour chaque habitat et espèce concerné par les modifications
- 11.10 CONCLUSIONS DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000
- 11.11 ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES
 - 11.11.1 Délimitation de l'aire d'étude
 - 11.11.2 Description des habitats et espèces des sites Natura 2000 recensés sur l'aire d'étude et de leur état de conservation
 - 11.11.3 Identification des habitats et espèces concernés par les modifications
 - 11.11.4 Étude de l'état de conservation des habitats et espèces concernés par les modifications
 - 11.11.5 Analyse des incidences directes et indirectes, permanentes et temporaires, des modifications sur l'état de conservation des habitats et espèces concernés

12. CONCLUSION DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

13. AUTEURS DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

ANNEXES DE LA PIÈCE II

1. DESCRIPTION DU SITE ET DES MODIFICATIONS

- 1.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJET DANS L'ENVIRONNEMENT
 - 1.1.1 Description des ouvrages de prélèvements d'eau
 - 1.1.2 Description des ouvrages de rejets dans la Loire
 - 1.1.3 Description des ouvrages de rejets dans l'atmosphère
 - 1.1.4 Périmètre de l'installation de refroidissement
- 1.2 EFFLUENTS CHIMIQUES
 - 1.2.1 Description de la station de production d'eau déminéralisée
 - 1.2.2 Description des ouvrages liés aux traitements biocides des circuits de refroidissement des condenseurs du CNPE
 - 1.2.3 Description des réseaux de collecte et de traitement des effluents non contaminables du CNPE

2 EAUX DE SURFACE

- 2.1 OBJET
- 2.2 CONCENTRATIONS AMONT ET AVAL
- 2.3 LIMITES DE QUALITÉ DE L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010 MODIFIÉ
- 2.4 ARTICLE D211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT
- 2.5 SEUILS DU LOGICIEL SEQ-EAU (VERSION 1)
- 2.6 GRILLE DE QUALITÉ D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE ET GRILLE DE DUPORT ET MARGAT
- 2.7 PNEC ET DONNÉES ÉCOTOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES CONSIDÉRÉES DANS L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

3 BIODIVERSITÉ

4 POPULATION ET SANTÉ HUMAINE

- 4.1 INTRODUCTION
- 4.2 COMPOSITION DES MÉLANGES
- 4.3 VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE
- 4.4 SÉLECTION DES SUBSTANCES
- 4.5 CONCENTRATIONS DANS LA LOIRE ET DANS LES POISSONS
- 4.6 COMPARAISON VALEURS DE RÉFÉRENCE ET CONCENTRATIONS ATTRIBUABLES
- 4.7 DOSES JOURNALIÈRES D'EXPOSITION
- 4.8 ESTIMATION DU RISQUE POUR LES EFFETS SANS SEUIL
- 4.9 DONNÉES TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS ET CONTENU DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT	3
1.1 OBJECTIFS	3
1.2 CONTENU	3
1.3 PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE.....	4

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 5

1. OBJECTIFS ET CONTENU DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Dans le cadre de la demande de modification notable, au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, des INB du CNPE de Dampierre-en-Burly, ce document constitue la Pièce II « Mise à jour de l'Étude d'impact » du Dossier.

1.1 OBJECTIFS

Une étude d'impact est un outil d'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des projets de travaux et d'aménagement. Elle vise à évaluer les conséquences des projets sur la santé et l'environnement et à justifier le caractère acceptable de la modification envisagée au regard des intérêts protégés, dont la santé publique et la protection de la nature et de l'environnement. Elle est réalisée par le pétitionnaire ou maître d'ouvrage (article R. 122-1 du Code de l'Environnement).

Cette étude est menée sur un périmètre défini et vise à :

- présenter comment les préoccupations d'environnement et de santé ont été prises en compte dans les modifications demandées,
- fournir les éléments à l'autorité administrative compétente pour autoriser les modifications et définir les conditions dans lesquelles elles doivent être mises en œuvre,
- informer le public en expliquant la démarche d'intégration de l'environnement dans les modifications demandées.

1.2 CONTENU

Le contenu de l'étude d'impact répond aux exigences de l'article R122-5 du Code de l'Environnement relatif au contenu de l'étude d'impact complétées par les dispositions de l'article 9 du décret n°2007-1157 modifié du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

Les Chapitres suivants présentent successivement :

- La description des modifications et de leurs interactions avec l'environnement ainsi que les raisons de leur choix ([Chapitre 2](#)).
- Pour les différents facteurs de l'environnement susceptibles d'être affectés par les modifications : la description de l'état actuel de l'environnement et un aperçu de son évolution probable en l'absence de mise en œuvre des modifications, l'analyse des incidences des modifications, le cas échéant l'analyse de la compatibilité des modifications avec les plans de gestion, les mesures retenues par EDF pour surveiller les prélèvements ou émissions des modifications ainsi que ses effets sur l'environnement, les mesures prises par EDF pour éviter, réduire et compenser, le cas échéant, les incidences des modifications sur l'environnement, et enfin la description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences des modifications sur l'environnement.

Au regard des interactions des modifications avec l'environnement, les facteurs traités dans la mise à jour de l'étude d'impact sont les suivants : l'air et les facteurs climatiques ([Chapitre 3](#)), les eaux de surface ([Chapitre 4](#)), les sols et les eaux souterraines ([Chapitre 5](#)), la biodiversité ([Chapitre 6](#)), la population et la santé humaine ([Chapitre 7](#)), les activités humaines ([Chapitre 8](#)) et la gestion des déchets ([Chapitre 9](#)).

- L'analyse des incidences cumulées ([Chapitre 10](#)).
- L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 ([Chapitre 11](#)).
- La conclusion de la mise à jour de l'étude d'impact ([Chapitre 12](#)).
- Les auteurs de la mise à jour de l'étude d'impact ([Chapitre 13](#)).

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans la mise à jour de l'étude d'impact, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées dans les paragraphes 2° à 12° de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Les interactions entre les différents facteurs de l'environnement étudiés sont principalement prises en compte dans l'analyse des incidences des modifications sur la biodiversité et la santé humaine. En effet, les scénarii d'exposition considèrent plusieurs voies de transfert liées aux différents milieux récepteurs.

Enfin, le bilan du suivi hydroécologique de l'environnement décrit respectivement au [Chapitre 4](#) apporte une vision globale et agrégée de l'effet des rejets sur les différents milieux récepteurs ou leurs composantes.

La vulnérabilité des modifications demandées, à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs est traitée par l'Étude de Maîtrise des Risques, constituant la [Pièce III](#) du présent Dossier. Cette étude évalue les risques susceptibles d'être occasionnés et leurs conséquences. Elle présente également les mesures associées en matière de prévention, de protection ou d'intervention.

La vulnérabilité des modifications demandées, à des risques d'agressions externes d'origine climatique est également traitée par l'Étude de Maîtrise des Risques, constituant la [Pièce III](#) du présent Dossier.

1.3 PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Pour chaque compartiment de l'environnement, il est nécessaire d'évaluer et de déterminer le périmètre d'étude au sein duquel seront analysées les caractéristiques de l'état actuel de l'environnement, et les conséquences sur celui-ci des incidences directes et indirectes des modifications demandées, à court et plus long terme.

L'aire d'étude est donc adaptée en permanence au sujet traité, et proportionnée aux enjeux de l'étude. On pourra ainsi distinguer :

- **La zone d'implantation des modifications** qui correspond au périmètre des INB n°84 et n°85 et plus particulièrement aux installations directement concernées par les modifications.
- **La zone d'influence des modifications** qui peut varier selon le type d'interactions avec l'environnement et le milieu récepteur. Cette zone correspond aux espaces où les modifications demandées sont susceptibles d'avoir des effets directs en raison de la nature du milieu affecté (masse d'eau, atmosphère, flore, faune, ...) et des effets indirects en raison des relations fonctionnelles entre les divers compartiments du milieu. Cette zone variable selon le compartiment étudié, est **retenue pour l'analyse des incidences**. Il s'agit, par exemple, du tronçon de la Loire situé entre le point de rejet et la station de surveillance hydroécologique aval, des populations riveraines du site (premières habitations), etc.
- Enfin, une **aire d'étude élargie** permettant de disposer d'une vision globale des enjeux environnementaux autour du site concerné par les modifications. Cette aire élargie est **étudiée essentiellement pour la description de l'état actuel de l'environnement du site**.

SOMMAIRE

2. DESCRIPTION DU SITE ET DES MODIFICATIONS	9
2.1 INTRODUCTION	9
2.2 DESCRIPTION DU SITE.....	9
2.2.1 LOCALISATION DU SITE.....	9
2.2.2 PRÉSENTATION DU SITE	10
2.3 RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTALLATION.....	11
2.3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	11
2.3.1.1 LE CIRCUIT PRIMAIRE	12
2.3.1.2 LE CIRCUIT SECONDAIRE.....	13
2.3.1.3 LE CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DU CONDENSEUR	13
2.3.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRISE D'EAU.....	14
2.3.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJETS DANS L'EAU	15
2.3.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJETS DANS L'ATMOSPHÈRE	16
2.4 DESCRIPTION DES MODIFICATIONS	18
2.4.1 M01 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 2 ET 4 ET ÉVOLUTION DU TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 1 ET 3 DE DAMPIERRE-EN- BURLY	19
2.4.1.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION.....	19
2.4.1.2 RAISON DU CHOIX	20
2.4.1.3 REJETS LIÉS AU TRAITEMENT BIOCIDÉ À LA MONOCHLORAMINE	23
2.4.2 M02 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS (AVANT ET APRÈS RETUBAGE DES TRANCHES 2 ET 4).....	39
2.4.2.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION.....	39
2.4.2.2 RAISON DU CHOIX.....	40
2.4.2.3 REJETS LIÉS À L'USURE DES CONDENSEURS	43
2.4.3 M03 : ÉVOLUTION DES AUTORISATIONS DE REJETS ASSOCIÉS AU FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE .	61
2.4.3.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION.....	61
2.4.3.2 RAISON DU CHOIX	62
2.4.3.3 REJETS ISSUS DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE.....	63
2.4.4 M04 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS ISSUS D'UN CONDITIONNEMENT HAUT PH DU CIRCUIT SECONDAIRE À LA MORPHOLINE OU À L'ÉTHANOLAMINE SUR LES TRANCHES 2 ET 4.....	75
2.4.4.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION.....	75
2.4.4.2 RAISON DU CHOIX	75
2.4.4.3 REJETS LIÉS À L'ÉVOLUTION DU CONDITIONNEMENT SECONDAIRE	79
2.4.5 M05 : PRISE EN COMPTE DES PRÉLÈVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR L'EXPLOITATION D'UNE SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME.....	106

2.4.5.1	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION.....	106
2.4.5.2	RAISON DU CHOIX.....	108
2.4.5.3	DESCRIPTION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU RELATIFS À LA SOURCE D'EAU ULTIME	108
2.4.5.4	REJETS LIÉS À LA MODIFICATION.....	112
2.4.6	M06 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS EN MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX.....	112
2.4.6.1	DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION.....	112
2.4.6.2	RAISON DU CHOIX.....	112
2.4.6.3	REJETS DE MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S, EX.....	114
2.4.7	M07 : RÉVISION DE LA CARACTÉRISATION DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE ISSUS DES MOTEURS DIESELS (DUS, CCL ET DIESELS DE TRANCHE).....	119
2.4.7.1	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION.....	119
2.4.7.2	RAISON DU CHOIX.....	119
2.4.7.3	CARACTÉRISATION DES REJETS D'OXYDES DE SOUFRE ET D'AZOTE.....	120
2.4.8	M08 : SUPPRESSION DU LESSIVAGE CHIMIQUE DES AÉRORÉFRIGÉRANTS.....	124
2.4.8.1	DESCRIPTION DE LA DEMANDE.....	124
2.4.8.2	REJETS.....	124
2.4.9	M09 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT ANTITARTRE DES CIRCUITS DE REFRIGERATION DES CONDENSEURS PAR INJECTION DE DISPERSANTS	125
2.4.9.1	DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION.....	125
2.4.9.2	RAISON DU CHOIX DE LA MODIFICATION	127
2.4.9.3	REJETS LIÉS À LA MODIFICATION.....	129
2.4.10	M10 : AUTRES DEMANDES DE MODIFICATIONS DES AUTORISATIONS DE REJETS D'EFFLUENTS.....	134
2.4.11	REJETS DE SUBSTANCES AYANT PLUSIEURS ORIGINES	134
2.4.11.1	INTRODUCTION.....	134
2.4.11.2	REJETS LIÉS AU TRAITEMENT BIOCIDÉ PAR CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ	134
2.4.11.3	RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTES SUBSTANCES REJETÉES.....	141
2.4.11.4	CARACTÉRISATION DES REJETS CONCOMITANTS	151
2.4.12	PROPOSITIONS DE NOUVELLES LIMITES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJETS D'EFFLUENTS LIQUIDES	154
2.4.12.1	PROPOSITION DE NOUVELLES LIMITES DE PRÉLÈVEMENT D'EAU	155
2.4.12.2	LIMITES DE REJETS DES EFFLUENTS CHIMIQUES LIQUIDES	155
2.5	INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT – DONNÉES D'ENTRÉE POUR LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT	160
2.5.1	PRÉLÈVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU	160
2.5.2	REJETS D'EFFLUENTS CHIMIQUES LIQUIDES ET À L'ATMOSPHÈRE	160
2.5.2.1	REJETS CHIMIQUES LIQUIDES	160
2.5.2.2	REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE	162
2.5.3	PRODUCTION DE DÉCHETS.....	164
2.5.4	AUTRES INTERACTIONS.....	164

2.5.5	SYNTHÈSE DES INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT	165
--------------	---	------------

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des principaux ouvrages de rejet à l'atmosphère du CNPE de Dampierre-en-Burly	18
Tableau 2 : Colonisations en légionelles sur les tranches 1-3 et 2-4 de 2017 à 2018.....	27
Tableau 3 : Données d'entrée retenues pour la modification M01.....	28
Tableau 4 : Caractéristiques d'injection de la monochloramine	29
Tableau 5 : Débits d'injection maximaux pour une tranche selon les niveaux de traitement visés.....	29
Tableau 6 : Rejets de chlorures associés au traitement à la monochloramine.....	30
Tableau 7 : Rejets de sodium associés au traitement à la monochloramine.....	30
Tableau 8 : Rejets de CRT associés au traitement à la monochloramine.....	31
Tableau 9 : Rejets d'AOX associés au traitement à la monochloramine.....	32
Tableau 10 : Rejets de nitrates associés au traitement à la monochloramine.....	32
Tableau 11 : Rejets de nitrites associés au traitement à la monochloramine.....	34
Tableau 12 : Rejets d'ammonium associés au traitement à la monochloramine	35
Tableau 13 : Synthèse des flux 2 heures ajoutés liés au traitement à la monochloramine pour quatre tranches traitées	35
Tableau 14 : Synthèse des flux 24 heures liés au traitement à la monochloramine pour les quatre tranches traitées	36
Tableau 15 : Concentrations maximales ajoutées au rejet principal associées au traitement à la monochloramine	36
Tableau 16 : Hypothèses retenues dans les calculs de flux annuels de rejets à la monochloramine.....	37
Tableau 17 : Caractérisation des rejets annuels issus du traitement à la monochloramine	38
Tableau 18 : Estimation des flux 2 heures et 24 heures de rejets gazeux de CRT issus du traitement à la monochloramine.....	39
Tableau 19 : Estimation des flux annuel de rejets gazeux de CRT issus du traitement à la monochloramine	39
Tableau 20 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures de cuivre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly	43
Tableau 21 : REX mai 2011 - mars 2017 des dépassements observés pour les flux 24 heures de cuivre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.....	44
Tableau 22 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures de zinc sur le CNPE de Dampierre-en-Burly ...	45
Tableau 23 : REX mai 2011 - mars 2017 des dépassements observés pour les flux 24 heures de zinc sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.....	46
Tableau 24 : REX mai 2011 - mars 2017 des concentrations en cuivre ajoutées au rejet du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	47
Tableau 25 : REX mai 2011 - mars 2017 des concentrations en zinc ajoutées au rejet du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	48
Tableau 26 : Concentrations en cuivre et en zinc dans le circuit CRF lors de la chloration massive à pH contrôlé réalisée en 2007 sur le CNPE de Chinon	51
Tableau 27 : REX mai 2011 – mars 2017 des rejets de cuivre et de zinc au rejet principal du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	52
Tableau 28 : REX mai 2011 - mars 2017 des rejets de cuivre et de zinc rapporté à une tranche 2 ou 4 de Dampierre-en-Burly.....	52
Tableau 29 : Concentrations maximales en cuivre et en zinc dans le CRF de la tranche traitée par chloration massive à pH contrôlé.....	53
Tableau 30 : Flux total de cuivre et zinc issu d'une opération de CMA.....	53
Tableau 31 : Flux annuels en cuivre et zinc issu des CMA	53
Tableau 32 : Flux 24 heures en cuivre et en zinc issus d'une CMA et d'une tranche non traitée.....	54

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5 / 165

Tableau 33 : Flux 24 heures en cuivre et en zinc pour l'ensemble du site de Dampierre-en-Burly dans le cas d'une CMA	54
Tableau 34 : Flux 24 heures moyen annuel en cuivre et en zinc (valeurs arrondies)	55
Tableau 35 : Flux annuel en cuivre et en zinc	55
Tableau 36 : Évolution des rejets de cuivre et de zinc suite aux rénovations de condenseurs sur le CNPE de Saint-Laurent entre 2004 et 2014	56
Tableau 37 : Évolution des rejets de cuivre et de zinc suite aux rénovations de condenseurs sur le CNPE de Chinon entre 2005 et 2015	58
Tableau 38 : Évolution des rejets de cuivre et de zinc suite aux rénovations condenseurs sur le CNPE de Nogent	59
Tableau 39 : Caractérisation des rejets de cuivre issus de l'usure des condenseurs du CNPE de Dampierre-en-Burly	60
Tableau 40 : Caractérisation des rejets de zinc issus de l'usure des condenseurs du CNPE de Dampierre-en-Burly	61
Tableau 41 : Données retenues pour la modification M03	63
Tableau 42 : Nombre de régénérations réalisées, volume d'eau déminéralisée produit et volumes par cycle moyens réalisés sur la période 2010-2014	63
Tableau 43 : Évolution des quantités annuelles de produits chimiques utilisés pour le fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée sur la période 2010-2014	64
Tableau 44 : Débit d'eau déminéralisée en L/h nécessaire pour le traitement à la monochloramine d'une tranche en fonction du niveau de traitement visé	66
Tableau 45 : Rejets de sodium associés à la production d'eau déminéralisée	69
Tableau 46 : Rejets de sulfates associés à la production d'eau déminéralisée	71
Tableau 47 : Rejets de chlorures associés à la production d'eau déminéralisée	72
Tableau 48 : Rejets de fer restitué associés à la production d'eau déminéralisée	73
Tableau 49 : Rejets de MES associés à la production d'eau déminéralisée	74
Tableau 50 : Récapitulatif des rejets issus de la production d'eau déminéralisée	75
Tableau 51 : Spécifications chimiques AHP en conditionnement morpholine et éthanolamine à haut pH dans le domaine réacteur en puissance (RP)	81
Tableau 52 : Spécifications chimiques de conservation des GV à l'arrêt, cas d'un arrêt d'une durée supérieure à 7 jours	81
Tableau 53 : Teneurs moyennes et maximales en acides organiques et en morpholine sur AHP (REX Golfech 1991-2000)	92
Tableau 54 : Teneurs moyennes et maximales en acétates sur AHP (campagne de mesures à Blayais en janvier 2005)	92
Tableau 55 : Estimation des flux 24h et annuel des produits de dégradation azotés de la morpholine	93
Tableau 56 : Estimation des flux annuels en produits de décomposition de la morpholine	93
Tableau 57 : Estimation des flux 24 heures en produits de décomposition de la morpholine	94
Tableau 58 : Concentration en ammonium dans les bacs CVI	95
Tableau 59 : Données d'entrée utilisées pour le calcul des rejets d'ammoniac par GCTa	103
Tableau 60 : Rejets d'ammoniac par GCTa	103
Tableau 61 : Données d'entrée pour le calcul des rejets de morpholine ou éthanolamine par GCTa	105
Tableau 62 : Rejets de morpholine et d'éthanolamine par GCTa	105
Tableau 63 : Prélèvements en nappe pour la création des puits et piézomètres	109
Tableau 64 : Caractéristiques de la maintenance des puits	109
Tableau 65 : Fréquence de maintenance des puits	110
Tableau 66 : Prélèvements en nappe en année normale – phase pérenne	110
Tableau 67 : Prélèvements en nappe pour maintenance quadriennale – phase pérenne	110
Tableau 68 : Synthèse des prélèvements en eau industrielle phase d'exploitation et maintenance exceptionnelle	111

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6 / 165

Tableau 69 : Synthèse des besoins en eau pour la solution SEu	111
Tableau 70 : Retour d'expérience des concentrations en métaux totaux dans les réservoirs T, S, Ex	117
Tableau 71 : Caractéristiques des installations de combustion utilisées sur le CNPE de Dampierre-en-Burly	122
Tableau 72 : Estimation du flux annuel en oxydes de soufre et d'azote issus des installations de combustion	123
Tableau 73 : Estimation des flux instantanés en oxydes de soufre et d'azote par installation de combustion	123
Tableau 74 : Seuils de risque d'entartrage et d'embouement potentiel et avéré pour le CNPE de Dampierre-en-Burly	130
Tableau 75 : Bilan de la caractérisation des rejets en ATO, DCO et sodium	133
Tableau 76 : Données d'entrée retenues pour la CMA	135
Tableau 77 : Rejets associés à une opération de chloration massive à pH contrôlé	140
Tableau 78 : Identification des sources des différentes substances chimiques concomitantes	142
Tableau 79 : Bilan des rejets de sodium par origine	143
Tableau 80 : Bilan des rejets de chlorures par origine	143
Tableau 81 : Bilan des rejets de MES par origine	144
Tableau 82 : Bilan des rejets d'azote (N) hors hydrazine, morpholine et éthanolamine par origine (ammonium, nitrates, nitrites)	145
Tableau 83 : Formes de caractérisation de l'azote selon les origines	145
Tableau 84 : Valeurs dimensionnantes retenues pour l'ammonium pour l'étude d'impact environnemental	146
Tableau 85 : Valeurs dimensionnantes retenues pour les nitrates pour l'étude d'impact environnemental ..	146
Tableau 86 : Bilan des rejets d'AOX par origine	146
Tableau 87 : Bilan des rejets de CRT par origine	147
Tableau 88 : Bilan des rejets de sulfates par origine	147
Tableau 89 : Rejets potentiels de phosphates via SEO	148
Tableau 90 : Bilan des rejets de phosphates par origine	148
Tableau 91 : Bilan des rejets de DCO par origine	149
Tableau 92 : Bilan des rejets de métaux totaux par origine	149
Tableau 93 : Flux 24 heures et annuels de chaque métal issus des bâches T, S et Ex (en kg)	150
Tableau 94 : Rejets potentiels de morpholine via SEO	150
Tableau 95 : Bilan des rejets de morpholine par origine	150
Tableau 96 : Rejets potentiels d'éthanolamine via SEO	151
Tableau 97 : Bilan des rejets d'éthanolamine par origine	151
Tableau 98 : Valeurs retenues pour chaque substance concomitante pour les demandes de limites	152
Tableau 99 : Valeurs retenues pour chaque substance concomitante pour la mise à jour de l'étude d'impact	154
Tableau 100 : Demande de limites de prélèvement d'eau	155
Tableau 101 : Demande de limites au niveau de l'ouvrage de rejet	156
Tableau 102 : Valeurs des prélèvements en nappe phréatique à considérer pour la mise à jour de l'étude d'impact	160
Tableau 103 : Valeurs des rejets chimiques liquides considérées pour la mise à jour de l'étude d'impact ..	161
Tableau 104 : Valeurs des rejets chimiques à l'atmosphère pour la mise à jour de l'étude d'impact	163
Tableau 105 : Valeurs de rejets chimiques à l'atmosphère considérés pour la mise à jour de l'étude d'impact	163
Tableau 106 : Interactions des demandes de modifications avec l'environnement	165

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Carte de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly	10
Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'une tranche nucléaire refroidie en circuit fermé.....	12
Figure 3 : Salle des machines, groupe turboalternateur	13
Figure 4 : Schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine (CTE)	20
Figure 5 : Répartition (en pourcentage) des concentrations en Lp mesurées dans les CRF entre 2004 et 2018 sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre.....	25
Figure 6 : Répartition (en pourcentage) des concentrations en Lp mesurées dans les CRF entre 2004 et 2018 sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre.....	26
Figure 7 : Occurrence des taux de conversion de l'azote injecté en nitrites pendant la totalité de la période de traitement (REX Dampierre-en-Burly de 2005 à 2014 : 2 416 résultats dont 898 mesures en purge).....	33
Figure 8 : Azote ajouté sous forme d'ammonium par rapport à l'azote injecté (calculé à partir des résultats obtenus aux purges des tranches de Dampierre-en-Burly de 2005 à 2014).....	34
Figure 9 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures de cuivre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly	44
Figure 10 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures de zinc sur le CNPE de Dampierre-en-Burly	46
Figure 11 : REX mai 2011 – mars 2017 des concentrations en cuivre ajoutées au rejet sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.....	47
Figure 12 : REX mai 2011 - mars 2017 des concentrations en zinc ajoutées au rejet.....	48
Figure 13 : REX des flux annuels en cuivre ajoutés au rejet sur le CNPE de Dampierre-en-Burly (de 2011 à 2016)	49
Figure 14 : REX des flux annuels en zinc ajoutés au rejet sur le CNPE de Dampierre-en-Burly (de 2011 à 2016).....	50
Figure 15 : Flux 24 heures « globaux site » de cuivre et de zinc rejetés à Chinon de 2005 à 2015 et changement des demi-condenseurs.....	57
Figure 16 : Flux 24 heures « globaux site » de cuivre et de zinc rejetés à Nogent de 1996 à 2003 et changements de condenseurs	59
Figure 17 : Évolution des rejets d'hydrazine par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015.....	83
Figure 18 : Évolution des rejets de morpholine par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015.....	86
Figure 19 : Évolution des rejets d'ammonium par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015.....	96
Figure 20 : Provenance des rejets par GCTa en fonction de la durée d'arrêt de tranche.....	99
Figure 21 : Évolution du flux mensuel de métaux totaux par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015.....	115
Figure 22 : Évolution du flux annuel de métaux totaux par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015.....	115
Figure 23 : Évolution des volumes d'effluents T et Ex rejetés par le CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015.....	116
Figure 24 : Évolution des concentrations en métaux totaux mesurées dans les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015.....	116
Figure 25 : Retour d'expérience des estimations annuelles des rejets d'oxydes de soufre sur la période 2011 à 2015.....	121
Figure 26 : Retour d'expérience des estimations annuelles des rejets d'oxydes d'azote sur la période 2011 à 2015.....	121
Figure 27 : Évolution des paramètres chimiques de la qualité d'eau d'appoint depuis 2010.....	126
Figure 28 : Évolution de la turbidité en amont du CNPE de Belleville [®] depuis fin 2012	126

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

8 / 165

Figure 29 : Évolution des MES et de la turbidité dans l'eau brute alimentant le CNPE du Dampierre-en-Burly	130
Figure 30 : Évolution de la qualité d'eau d'appoint du CNPE de Dampierre-en-Burly depuis 2012	131
Figure 31 : Évolution des températures à la sortie des condenseurs des deux tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly depuis 2012.....	131

2. DESCRIPTION DU SITE ET DES MODIFICATIONS

2.1 INTRODUCTION

Ce Chapitre présente, comme fixé à l'Article R 122-5 du Code de l'Environnement, les éléments suivants : une description du site concerné par les modifications portées par le présent Dossier, à savoir le CNPE de Dampierre-en-Burly, une description des principales caractéristiques de l'installation et une description des modifications demandées.

Pour chaque demande de modification, il est présenté une description de ses principales caractéristiques et une estimation des types et des quantités d'émissions attendus ainsi qu'une description des principales solutions de substitution et les raisons pour lesquelles la modification a été retenue.

2.2 DESCRIPTION DU SITE

2.2.1 LOCALISATION DU SITE

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Dampierre-en-Burly se situe dans le département du Loiret (45). Il est implanté en rive droite de la Loire, au niveau d'un méandre, sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly ([Figure 1](#)).

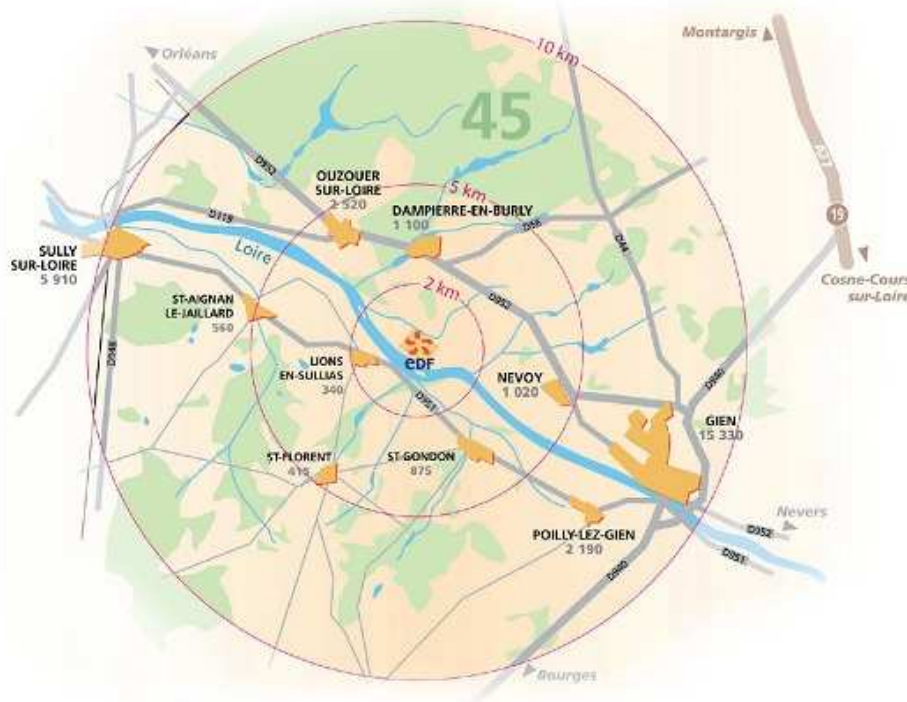


Figure 1 : Carte de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly

Les agglomérations importantes situées à proximité du site sont Gien à environ 10 km au sud-sud-est, Sully-sur-Loire à environ 11 km au nord-nord-ouest et Briare à environ 20 km au sud-sud-est. Le site se trouve à environ 45 km au sud-est d'Orléans ([Figure 1 - Dossier de Plans](#)).

Les axes routiers proches du site sont :

- la route départementale RD 940 qui relie, par le biais de la route nationale 7 et de l'autoroute A77, Bourges à Montargis,
- la route départementale RD 952 qui suit la rive droite de la Loire et qui relie Gien à Châteauneuf-sur-Loire,
- la route départementale RD 951 qui relie Gien à Sully-sur-Loire, en rive gauche.

Le site s'étend sur une superficie d'environ 225 ha.

L'accès principal au site s'effectue par le Nord, par la RD 953.

2.2.2 PRÉSENTATION DU SITE

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est constituée de quatre unités de production nucléaires de conception identique, de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP), d'une puissance électrique unitaire de 900 MWe et refroidies via un aéroréfrigérant.

Ces quatre réacteurs constituent les installations nucléaires de base (INB) suivantes ([Figure 5 - Dossier de Plans](#)) :

- l'INB n°84 pour les réacteurs 1 et 2, mis en service respectivement en septembre 1980 pour la tranche 1 et en février 1981 pour la tranche 2,
- l'INB n°85 pour les réacteurs 3 et 4, mis en service respectivement en mai 1981 pour la tranche 3 et en novembre 1981 pour la tranche 4.

En 2016, les quatre unités de production de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont produit 24,24 milliards de KWh.

L'implantation des principaux ouvrages du site et les limites du périmètre géographique de l'Installation Nucléaire de Base (INB) sont précisées sur la [Figure 5 - Dossier de Plans](#).

Chaque paire de tranches se compose principalement :

- de deux bâtiments réacteurs abritant chacun une chaudière nucléaire,
- de deux bâtiments combustibles (un par tranche),
- d'un Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires, BAN (commun aux deux tranches),
- d'un bâtiment électrique, regroupant les locaux électriques et les locaux d'exploitation des deux tranches,
- de deux postes de transformation et d'évacuation de l'énergie,
- de deux tours de réfrigération.

Les deux paires de tranches ont en commun les installations suivantes :

- un bâtiment « salle des machines »,
- une station de déminéralisation,
- des locaux administratifs,
- des ouvrages de prise d'eau et de rejet,
- des aires de stockage et de dépotage.

2.3 RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTALLATION

2.3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Dans une centrale nucléaire, comme dans toute centrale thermique, l'énergie libérée par un combustible sous forme de chaleur est transformée en énergie mécanique puis électrique.

Dans une centrale thermique classique, la chaleur provient de la combustion du charbon, du fuel ou du gaz ; dans une centrale nucléaire, elle provient de la fission des noyaux d'uranium.

L'eau est le fluide caloporteur qui assure le transfert de la chaleur du réacteur au générateur de vapeur. La vapeur ainsi produite actionne la turbine. La vapeur est ensuite condensée au niveau du condenseur du circuit de refroidissement, ce dernier étant de type fermé sur réfrigérant atmosphérique pour le CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Figure 2](#)).

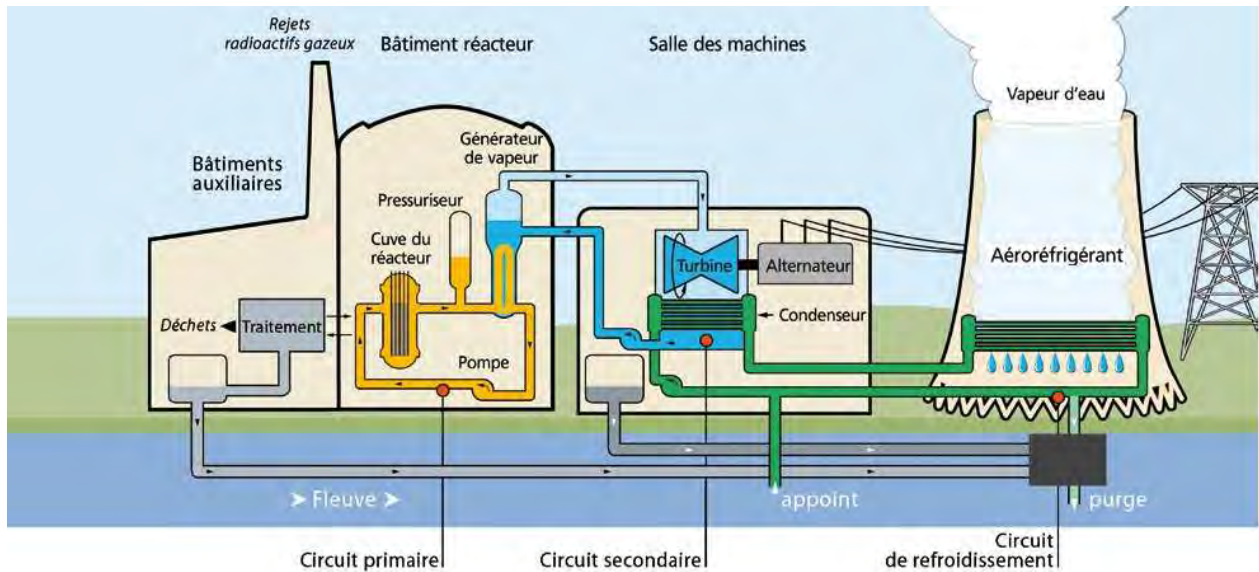
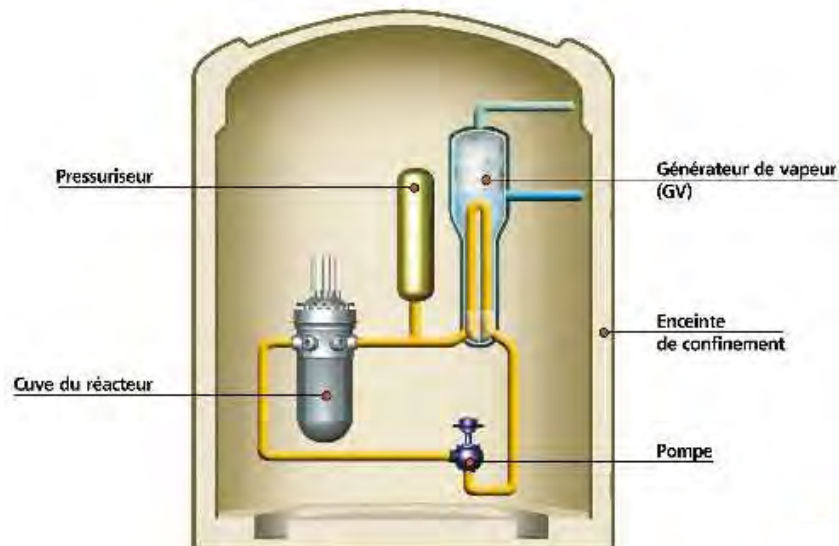


Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'une tranche nucléaire refroidie en circuit fermé

2.3.1.1 LE CIRCUIT PRIMAIRE

Il extrait la chaleur produite par la réaction nucléaire et la transfère à un autre circuit distinct : le circuit secondaire.

Il est constitué essentiellement du réacteur et de trois boucles de refroidissement. Tous ces éléments sont enfermés dans une enceinte en béton précontraint avec peau d'étanchéité constituant le bâtiment réacteur.



Le réacteur est une cuve métallique enfermant le combustible nucléaire (cœur du réacteur). Il est équipé de barres de commande qui permettent le contrôle de la réaction nucléaire.

Chaque boucle est constituée :

- d'un générateur de vapeur où la chaleur du circuit primaire est transférée au circuit secondaire, par vaporisation de l'eau secondaire,
- d'une pompe primaire qui à la sortie du générateur de vapeur, renvoie l'eau du circuit primaire vers la cuve du réacteur.

Sur l'une des boucles est installé un pressuriseur qui maintient l'eau du circuit primaire sous forte pression pour l'empêcher d'entrer en ébullition.

2.3.1.2 LE CIRCUIT SECONDAIRE

À côté du bâtiment réacteur, la salle des machines abrite le groupe turboalternateur, producteur d'électricité.

À la sortie de chaque générateur de vapeur, la vapeur est collectée par des tuyauteries qui sortent du bâtiment réacteur et viennent alimenter la turbine couplée à l'alternateur qui délivre le courant électrique sur le réseau national haute tension par l'intermédiaire du transformateur.

La vapeur sortant de la turbine est ramenée à l'état liquide dans le condenseur. Puis cette eau est renvoyée au générateur de vapeur et recommence un nouveau cycle.



Figure 3 : Salle des machines, groupe turboalternateur

2.3.1.3 LE CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DU CONDENSEUR

Le condenseur est refroidi grâce à l'eau d'un troisième circuit ou circuit de refroidissement qui est complètement indépendant des deux autres. Ce circuit est le seul qui soit directement connecté à l'environnement. Pour limiter les rejets thermiques au fleuve, les tranches REP du CNPE de Dampierre-en-Burly sont pourvues d'un circuit fermé, c'est-à-dire que l'eau de refroidissement, après son passage dans le condenseur, est refroidie par un réfrigérant atmosphérique avant de retourner au condenseur.

L'eau froide circule dans les tubes du condenseur et absorbe la quantité de chaleur nécessaire à la condensation de la vapeur du circuit secondaire. L'eau dispersée sous forme de pluie dans le réfrigérant est refroidie par contact avec l'air entraîné par tirage naturel. Une petite partie de l'eau est évaporée (1,5 %) et s'échappe dans l'atmosphère sous forme de panache d'eau.

L'évaporation dans le réfrigérant entraîne, dans l'eau circulant dans le circuit, une sur-concentration en sels minéraux présents naturellement dans l'eau de la Loire.

Un circuit d'appoint compense donc l'eau évaporée et permet, par une purge en continu, de limiter à 1,50 en moyenne le facteur de concentration en sels minéraux dans le circuit de refroidissement (ce facteur peut atteindre 1,7 lorsque l'évaporation est maximale) et de limiter ainsi l'entartrage. L'eau non évaporée est restituée au fleuve par le circuit de purge du réfrigérant atmosphérique.

2.3.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRISE D'EAU

Les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Dampierre-en-Burly comprennent les ouvrages suivants :

- pour les besoins en eau brute de la Loire :
 - un seuil en Loire muni d'une passe à bateaux et de deux passes à poissons permettant de toujours avoir un débit suffisant pour permettre l'arrêt des tranches en toute sûreté,
 - des ouvrages de prise d'eau brute dans la Loire :
 - le seuil du canal d'amenée muni d'une drome flottante,
 - le canal d'amenée,
 - l'ouvrage de prise d'eau en canal,
 - la station de pompage.
- pour les besoins en eau de nappe:
 - un ouvrage de pompage en nappe, servant à l'alimentation en eau brute d'installations telles que la laverie et à l'appoint des bâches d'eau-incendie,
 - des ouvrages de pompage en nappe souterraine pour les besoins en eau d'appoint ultime en cas de perte d'alimentation d'eau brute.

Une description plus détaillée de ces ouvrages et de leur fonctionnement se trouve en [Annexe 1.1](#).

Les besoins en eau brute provenant de la Loire du CNPE sont les suivants :

- des besoins en eau du circuit d'eau brute secouru (SEC) alimentant les échangeurs RRI de réfrigération intermédiaire des auxiliaires nucléaires. Ce besoins doivent être satisfaits en toutes circonstances (tranches en puissance ou à l'arrêt),
- des besoins en eau du circuit d'eau brute secouru (SEN) alimentant les échangeurs SRI et CVI de réfrigération intermédiaire des auxiliaires conventionnels de la salle des machines,
- d'autres besoins en eau :
 - besoin en eau du système SEB qui alimente une bache de 50 m³ permettant de mettre en pression ce circuit qui assure la distribution d'eau brute vers les différents utilisateurs (arrosage des pelouses, lavage des caniveaux, nettoyage des filtres en salles des machines, nettoyage de la cellule du déshuileur du site, du garage et de l'atelier...) ainsi que la mise en pression des réseaux de distribution d'eau incendie en cas d'indisponibilité de la bache propre à ce réseau,
 - besoin en eau brute de lavage des filtres à chaîne des stations de pompage (SFI),
 - besoin en eau d'alimentation des circuits généraux de distribution d'eau pour la lutte contre l'incendie pour l'ensemble du site (JPP),
 - besoin en eau d'alimentation de la station de déminéralisation pour la production d'eau déminéralisée (SDP),
 - besoin en eau permettant la distribution d'eau des bâtiments administratifs (DEB).

Les besoins en eau de nappe du CNPE sont destinés à approvisionner en eau industrielle certaines installations du site (installations techniques du restaurant, laverie de décontamination, désurchauffe des purges des chaudières électriques, alimentation de la bache d'eau incendie, traitement de l'eau de circulation, alimentation de la tour à béton du BAC, alimentation des locaux batteries).

2.3.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJETS DANS L'EAU

Sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, il existe les ouvrages des rejets suivants :

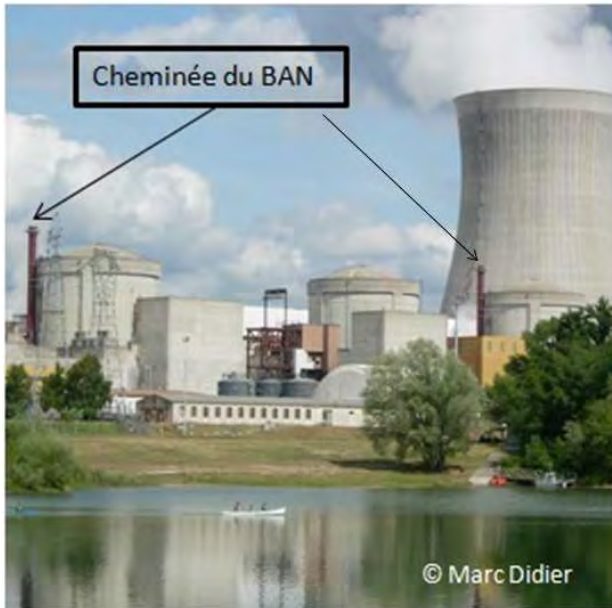
- ouvrage de rejet principal en Loire qui permet la collecte de l'ensemble des effluents provenant des quatre tranches du CNPE et des effluents sortant de la station d'épuration,
- ouvrages de rejets secondaires :
 - Un réseau raccordé au Fossé Juré est destiné à évacuer gravitairement les eaux pluviales de la zone d'accès principal à la centrale ainsi que la vidange des réservoirs d'eau potable ;
 - Les eaux pluviales récupérées sur les parkings du restaurant et de la zone FARN sont envoyées vers le plan d'eau situé près du bois de Vaux.

Une description plus détaillée de ces ouvrages et de leur fonctionnement se trouve en [Annexe 1.1](#).

2.3.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJETS DANS L'ATMOSPHÈRE

Quatre principaux types d'émissaires de rejets à l'atmosphère sont présents sur le CNPE de Dampierre-en-Burly :

- Les cheminées de rejets des Bâtiments des Auxiliaires Nucléaires :



La cheminée principale est celle située en toiture du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN) et accolée au Bâtiment Réacteur (BR) de chaque tranche. Elle permet d'évacuer les rejets concertés issus du circuit de traitement des effluents gazeux (TEG), ceux issus de CVI (maintien sous vide du condenseur) et ceux provenant des systèmes de ventilation permettant l'aspiration et le traitement de l'air des bâtiments (BAN, BTE, BK, BR). Il y a un Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires par paire de tranches et donc une cheminée principale par paire de tranches.

- Le circuit GCTa (Groupe Contournement Turbine à l'atmosphère) :
Le circuit GCTa permet d'évacuer la vapeur en contournant la turbine, notamment lors des arrêts de tranches. Les exutoires (3 par tranche répartis dans un caisson) sont des soupapes qui se situent en périphérie de chaque bâtiment réacteur.

- Les émissaires de rejets des diesels :

Différentes installations de combustion sont présentes sur le CNPE, visant à alimenter l'installation en électricité en cas de perte d'alimentation électrique extérieure.

Il s'agit des diesels de tranche, deux ensembles (LHP, LHQ) par tranche, du groupe électrogène diesel d'ultime secours (LHT), des diesels d'ultime secours (DUS), un par tranche, et du diesel du centre de crise local (CCL).

Ces installations plus ou moins importantes selon leur puissance, sont équipées d'un émissaire de rejets (cheminée), situé en toiture des bâtiments au sein desquelles elles se trouvent.



- Les tours aéroréfrigérantes :

Une tour aéroréfrigérante est un échangeur de chaleur "air/eau", dans lequel l'eau à refroidir est en contact direct avec l'air ambiant. L'eau chaude est pulvérisée en partie haute de la tour aéroréfrigérante et ruisselle sur le corps d'échange. L'air traverse le système de ruissellement et est rejeté dans l'atmosphère. Le refroidissement s'effectue principalement par évaporation de l'eau.



La [Figure 8 - Dossier de Plans](#) localise ces émissaires sur le site¹.

¹ À noter que le CCL étant actuellement en projet, son emplacement est susceptible d'évoluer d'ici sa mise en œuvre. Il n'est donc pas localisé sur la [Figure 8 - Dossier de plans](#).

Le Tableau suivant récapitule les caractéristiques des émissaires de rejets gazeux présents sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Tableau 1 : Caractéristiques des principaux ouvrages de rejet à l'atmosphère du CNPE de Dampierre-en-Burly

Émissaire	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Substances rejetées	Orientation du rejet
Cheminées du BAN (Tr1-Tr2 et Tr3-Tr4)	62	2,5	Rejets radioactifs, ammoniac	vertical
Exutoire des soupapes GCTa	33	2,88x1,26	Morpholine ou éthanolamine, ammoniac	vertical
Diesel de tranche LHP/LHQ	50	0,70	SOx, NOx	horizontal
Groupe électrogène d'ultime secours LHT	9,5	0,70	SOx, NOx	horizontal
Diesel d'ultime secours DUS	26,8	0,8	SOx, NOx	vertical
Diesel du centre de crise local CCL¹	13,2	0,4	SOx, NOx	vertical
Tour aéroréfrigérante	165	85	CRT, ammoniac, THM, HOCl	vertical

¹ : caractéristiques de dimensionnement de l'installation (installation non construite à ce jour)

2.4 DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

Ce Dossier de demande d'autorisation au titre de l'Article 26 du Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 couvre plusieurs demandes de modifications portées par le CNPE de Dampierre-en-Burly, modifications qui constituent le présent Dossier. La principale demande concerne la mise en place d'un traitement biocide sur les tranches 2 et 4 du CNPE afin de répondre à la nouvelle réglementation contre le risque sanitaire microbiologique (décision ASN « n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016).

- M01 : Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3 de Dampierre-en-Burly,
- M02 : Évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des condenseurs des tranches 2 et 4),
- M03 : Évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée,
- M04 : Évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4,
- M05 : Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime,
- M06 : Évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex,
- M07 : Révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche),
- M08 : Suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants,
- M09 : Mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de dispersants,
- M10 : Autres demandes de modifications des autorisations de rejets d'effluents.

Les modifications M01 à M09 étant de nature à faire évoluer l'étude d'impact du CNPE de Dampierre-en-Burly, sont présentées dans la suite du Chapitre. Quant aux demandes de modifications des autorisations de rejets portées par la modification M10, elles ne sont pas développées par la suite, car elles n'engendrent pas d'évolution de l'étude d'impact. Elles sont cependant présentées au [Chapitre 2 de la Pièce I](#) du présent Dossier.

2.4.1 M01 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 2 ET 4 ET ÉVOLUTION DU TRAITEMENT PAR MONOCHLORAMINATION SUR LES TRANCHES 1 ET 3 DE DAMPIERRE-EN-BURLY

La modification M01 est rendue nécessaire pour répondre aux exigences de la décision ASN n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016. Cette modification comprend :

- la mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4,
- et l'évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3.

2.4.1.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION

2.4.1.1.1 RÔLE DU TRAITEMENT

Les nouvelles exigences réglementaires relative à la maîtrise de la prolifération des micro-organismes pathogènes ont évolué et portent le seuil de concentration en *Legionella pneumophila* de 5.10^6 UFC/L à 1.10^5 UFC/L (cf. décision ASN « risque microbiologique » n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016). Le respect de ce seuil ne pourra se faire sans une évolution du traitement biocide actuel sur les tranches 1 et 3 et rend nécessaire la mise en place d'un traitement biocide sur les tranches 2 et 4 de Dampierre-en-Burly.

Les circuits de refroidissement des quatre tranches nucléaires du CNPE de Dampierre-en-Burly, équipés de tours aéroréfrigérantes, sont alimentés avec l'eau de la Loire, naturellement chargée en flore bactérienne. Les conditions favorables de température, de temps de séjour et de qualité d'eau font de ces circuits de refroidissement un lieu propice à la prolifération de salissures biologiques et de micro-organismes potentiellement pathogènes, tels que les *Legionella pneumophila* et les amibes *Naegleria fowleri*.

Les condenseurs des tranches 2 et 4 sont en laiton, matériau ayant un effet d'inhibition sur la croissance des amibes *Naegleria fowleri*. Les tranches 1 et 3, quant à elles, sont équipées de condenseurs en acier inoxydable ; elles ne bénéficient donc pas de l'effet d'inhibition du laiton sur la croissance de *Naegleria fowleri* et doivent donc maîtriser le risque de développement de ces amibes dans leur circuit de refroidissement respectif. Ainsi, depuis le début des années 2000, le CNPE de Dampierre-en-Burly met en œuvre un traitement biocide par monochloramination (installations CTE sur les tranches 1 et 3).

2.4.1.1.2 PROCÉDÉ DE TRAITEMENT

La monochloramine est fabriquée à partir d'hypochlorite de sodium et d'ammoniaque livrés par camion-citerne et stockés à proximité du bâtiment process. Le débit d'injection est réglé par le débit d'injection des produits dans les bâches de stockage pour atteindre une concentration cible à la sortie du condenseur.

Une installation de fabrication et d'injection de monochloramine (CTE) est prévue pour chaque paire de tranches, 1-2 et 3-4. Une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3 sera conservée, et une partie des fonctions sera modifiée pour étendre le traitement à la monochloramine aux quatre tranches du CNPE.

La [Figure 4](#) présente un schéma de principe de l'installation de traitement à la monochloramine (CTE). Une description de l'installation est disponible en [Annexe 1.2.2](#).

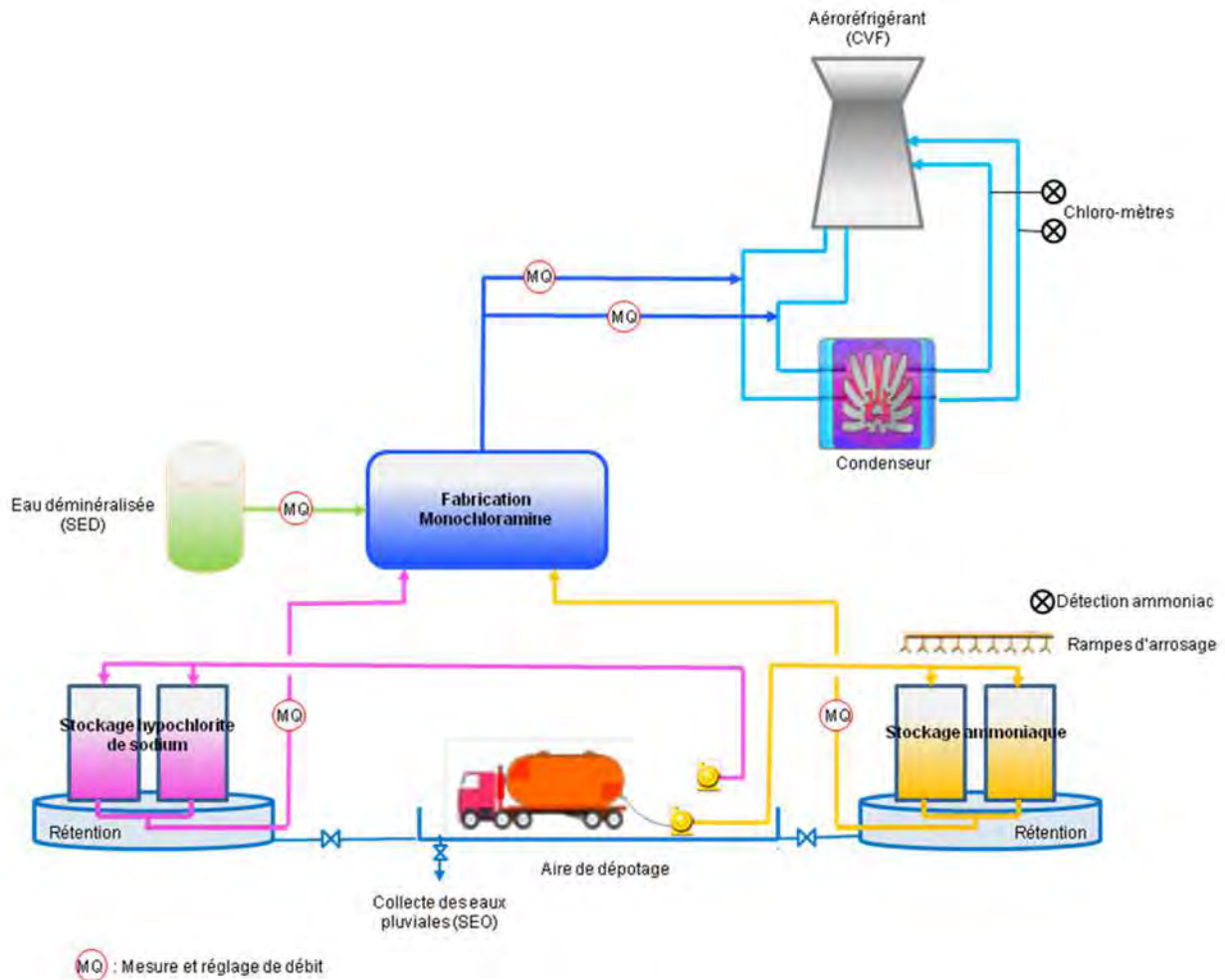


Figure 4 : Schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine (CTE)

2.4.1.2 RAISON DU CHOIX

Afin de définir la solution de traitement chimique préventif et curatif la plus adaptée pour les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly, différentes solutions ont été étudiées dans le cadre du programme d'études réalisé par EDF pour déterminer les solutions techniques permettant de maîtriser la prolifération des organismes pathogènes dans les circuits de refroidissement, présentant le meilleur bilan « efficacité – impact environnemental », techniquement viables pour les CNPE, et à coût acceptable.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

21 / 165

Ces études et les essais associés ont porté sur l'ensemble du panel des solutions industriellement disponibles, et notamment celles éprouvées et reconnues efficaces à l'échelle nationale et internationale² :

- le traitement de l'eau d'appoint,
- les différents biocides oxydants disponibles, notamment l'hypochlorite de sodium ou le dioxyde de chlore (qui sont les plus répandus),
- ainsi que sur les différentes modalités de mise en œuvre de ces biocides.

À noter que les biocides non oxydants n'ont pas été considérés comme alternative pour le présent Dossier. En effet, bien que référencés dans de nombreux guides et document internationaux, les biocides non oxydants sont relativement peu utilisés par rapport aux biocides oxydants. En effet, ils ne sont généralement utilisés que lorsque les biocides oxydants ne peuvent pas fournir une protection suffisante et sont efficaces vis-à-vis des légionelles dans des circonstances limitées.

Traitement de l'Eau d'Appoint (TEA)

Le traitement de l'eau d'appoint a été étudié par EDF dans la perspective de pouvoir éviter les injections biocide nécessaires pour maîtriser les concentrations en micro-organismes pathogènes dans le circuit de refroidissement.

Des essais réalisés par EDF ont montré que ce traitement n'a pas d'efficacité sur les micro-organismes suivis dans l'eau et les dépôts (flore totale, légionelles, Naegleria et amibes libres thermophiles), que ce soit pour diminuer les concentrations sur un circuit préalablement encrassé et colonisé ou pour empêcher la prolifération sur un circuit nettoyé.

Le contenu des documents et guides internationaux cités précédemment et les pratiques des industriels confirment les conclusions de ces essais : lorsque le TEA est recommandé ou utilisé, il l'est pour des considérations d'amélioration de la qualité d'eau afin d'augmenter les facteurs de concentration et ainsi diminuer les prélèvements d'eau et non pas pour des considérations de maîtrise du risque de prolifération et de dispersion des micro-organismes pathogènes. La plupart des industriels disposant d'un TEA sont en effet confrontés aux problématiques microbiennes et mettent en place un traitement biocide pour assurer la maîtrise du risque de prolifération et dispersion des micro-organismes pathogènes.

² ✓ BREF ICS - Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems - European Commission – Décembre 2001

✓ Electric Power Research Institute (EPRI) - Guide - « Open cooling water chemistry guideline » - 2012

✓ Syndicat national des fabricants de produits chimiques de traitement et d'assainissement de l'eau (SYPRODEAU) – Guide – « Traitement des eaux et gestion du risque de prolifération des légionelles » – Octobre 2011

✓ Guide du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. 2006. Traitements pour la gestion du risque de prolifération des légionelles dans les installations de refroidissement

✓ Guide du Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Économie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 2001. Guide des bonnes pratiques - Legionella et tours aérorefrigérantes

✓ California Energy Commission Staff. 2004. Cooling water management program guidelines for wet and hybrid cooling towers at power plants

✓ ASHRAE Guideline 12-2000. 2000. Minimizing the risk of legionellosis associated with building water systems

✓ CTI. 2008. Legionellosis - Guideline : Best practices for control of Legionella

✓ CETIAT. 2005. Guide de recommandations présentant les avantages et les inconvénients des systèmes de refroidissement d'eau

✓ EWGLI. 2011. Technical Guidelines for the investigation, control and prevention of travel associated legionnaires' disease

✓ OSHA Instruction TED 01-00-015. 2005. Legionnaires' disease - Technical manual (sect. III, chap. 7)

✓ WHO. 2007. Legionella and the prevention of legionellosis

Pour un site existant tel que celui de Dampierre-en-Burly, la création d'une phase de traitement d'eau d'appoint (TEA) n'est économiquement pas viable et techniquement pas adaptée, étant donné les performances du procédé, les contraintes matériaux, les rejets chimiques associés et les grandes quantités de déchets émis.

Traitement par chloration continue (hypochlorite de sodium)

En France et à l'international, la chloration continue est reconnue pour son efficacité biocide et largement utilisée dans les systèmes de refroidissement industriels, principalement hors secteur nucléaire (cf. documents cités précédemment en note de bas de page).

EDF a utilisé, de 1996 à 1998, un traitement par chloration continue sur les CNPE de Dampierre-en-Burly et Golfech. Bien que ce traitement était efficace vis-à-vis de la maîtrise du risque pathogène, il était source d'importants rejets d'AOX et de THM ; sa mise en œuvre a donc été abandonnée par EDF.

En effet, les circuits de refroidissement des sites nucléaires EDF sont des cas industriels spécifiques, de par la puissance thermique installée³ et les débits d'eau de refroidissement au condenseur mis en œuvre (environ 40 m³/s). De ce fait, l'impact de la chloration continue est significativement plus important lorsque mis en œuvre sur un CNPE que sur les autres circuits industriels.

Traitement au dioxyde de chlore

Le dioxyde de chlore est un biocide oxydant utilisé dans les systèmes de refroidissement industriels (hors producteur d'électricité), considéré efficace et économique dans les systèmes de refroidissement en matière de contrôle des micro-organismes à des dosages de biocide relativement faibles (cf. documents cités précédemment en note de bas de page).

Les essais réalisés par EDF sur pilotes de circuit de refroidissement traités au dioxyde de chlore ont permis d'évaluer l'efficacité biocide et les rejets associés pour ce traitement. Les tests comparatifs avec la monochloramine réalisés sur les effluents des circuits montrent un effet écotoxicologique supérieur avec le dioxyde de chlore. Et, même si aucun THM ni aucun chlorophénol n'est formé, des produits de réaction connus pour être cancérigènes ou mutagènes tels que des aldéhydes, cétones et quinones, voire des époxydes dans certaines circonstances sont fortement susceptibles de se retrouver dans les effluents (cf. BREF ICS, 2001).

En outre, la viabilité industrielle d'une installation de production in situ de dioxyde de chlore pour les circuits de refroidissement du CNPE de Dampierre-en-Burly n'est pas démontrée, étant donnée l'absence de retour d'expérience de mise en œuvre du dioxyde de chlore sur des circuits de dimensions comparables (débit d'eau de refroidissement au condenseur de l'ordre de 35 m³/s) ».

Pour le CNPE de Dampierre-en-Burly, le traitement au dioxyde de chlore ne présente pas d'avantage par rapport au traitement à la monochloramine.

Traitement à la monochloramine

La monochloramine est un biocide oxydant efficace⁴ utilisé par EDF sur 20 des tranches du Parc français en exploitation.

³ Puissance thermique installée est 10 à 15 fois supérieure à la puissance thermique du système de refroidissement de l'installation la plus puissante parmi les 3517 ICPE soumises à la rubrique 2921, relative aux « installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air produit par ventilation mécanique ou naturelle », encore en activité en France

⁴ ✓ BREF ICS - Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems - European Commission – Décembre 2001

✓ Electric Power Research Institute (EPRI) - Guide - « Open cooling water chemistry guideline » - 2012

Le REX de cette utilisation montre que ce traitement permet de maintenir des niveaux de colonisations faibles en légionelles : par exemple, pour les tranches 1 et 3 du site de Dampierre-en-Burly, les concentrations en *Legionella pneumophila* sur les tranches 1 et 3 (traitées à la monochloramine sur la période favorable au développement de *Naegleria fowleri*) sont toujours inférieures à 10⁵ UFC/L et dans 93 % des cas inférieures à 10⁴ UFC/L.

Par ailleurs, le suivi environnemental montre l'absence d'incidence négative notable sur l'environnement à l'aval des sites traitant à la monochloramine (cf. [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#)).

L'application d'un traitement préventif à la monochloramine présente des avantages vis-à-vis de la solution la plus répandue au niveau des circuits industriels, la chloration⁵. En effet, en dépit d'être un oxydant plus faible que le chlore :

- la monochloramine limite très fortement la formation d'AOX (5 fois moins que lors de la mise en œuvre de chloration chocs à caractère curatif, plus de 100 fois moins qu'avec une chloration continue), et ne produit pas de THM,
- la quantité de substance active à injecter, pour atteindre le niveau de traitement visé, est peu influencée par la demande en chlore de l'eau en circulation, et donc par les évolutions de qualités d'eau,
- l'effet biocide est obtenu sur les phases fixées, c'est-à-dire qu'en plus d'agir sur les micro-organismes présents dans l'eau de circulation, la monochloramine pénètre dans le biofilm pour y atteindre les pathogènes ciblés.

Enfin, en cas de rénovation des condenseurs des tranches 2 et 4 dans un matériau non-cuivreux, le traitement à la monochloramine serait aussi efficace contre le développement des amibes *Naegleria fowleri* comme le montre le REX du parc EDF. Un traitement identique est d'ailleurs déjà mis en œuvre dans ce but sur les tranches 1 et 3, avec une efficacité démontrée.

Au vu de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, le traitement préventif à la monochloramine est la solution la plus adaptée au regard notamment des enjeux environnementaux et sanitaires globaux pour répondre au besoin des tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly de maîtrise du risque de prolifération et de dispersion des micro-organismes pathogènes.

2.4.1.3 REJETS LIÉS AU TRAITEMENT BIOCIDÉ À LA MONOCHLORAMINE

2.4.1.3.1 DESCRIPTION DE LA STRATÉGIE DE TRAITEMENT BIOCIDÉ

Les besoins de traitements biocides chimiques des tranches 1 et 3 et des tranches 2 et 4 sont à distinguer, compte tenu de leurs configurations actuelles différentes.

- Les **tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly** sont équipées d'installations de traitement biocide par monochloramination depuis le début des années 2000. Les autorisations de rejets associées actuelles correspondent à la mise en œuvre d'un traitement préventif en période estivale avec comme cible majeure, la maîtrise des développements d'amibes *Naegleria fowleri*.

Le retour d'expérience obtenu sur ces deux tranches montre qu'en période de traitement, les colonisations en amibes et en légionelles sont majoritairement inférieures à la limite de détection. Toutefois, en 2005 et 2006, en périodes fortement dégradées (canicule, qualité d'eau d'appoint dégradée, ...), il a été nécessaire de fortement augmenter le taux de traitement pour maîtriser les colonisations d'amibes en tranches : résiduel de chlore augmenté jusqu'à 0,65 mg/L pour parvenir à abattre les développements au sein du circuit.

⁵ ✓ Electric Power Research Institute (EPRI) - Guide - « Open cooling water chemistry guideline » - 2012

Hors période de traitement, les colonisations en amibes *Naegleria fowleri* sont en très grande majorité inférieures au seuil de détection et les colonisations en légionelles sont faibles (niveaux situés entre la limite de détection et le seuil de 10^4 UFC/L). Cependant, les périodes situées avant ou après la période estivale, peuvent s'avérer critiques vis-à-vis de la colonisation en légionelles, les conditions météorologiques pouvant favoriser les développements microbiens. Par exemple, en 2005, les niveaux en légionelles ont dépassé le seuil de **10^4 UFC/L à trois reprises.**

Par ces considérations, il s'avère nécessaire d'étendre la durée de période de traitement préventif par monochloramination de 6 mois à 6,5 mois afin de maîtriser le risque de développement microbiologique sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre et ainsi être en capacité de respecter les seuils définis par la décision ASN n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques microbiologiques,

De plus, pour pouvoir faire face à des situations particulières et permettre de répondre à un besoin d'abattement rapide des colonisations, **il est intégré une modalité de traitement curatif choc par monochloramine (le besoin est estimé à un épisode par tranche et par an).** Cette solution permet de limiter les rejets des substances les plus impactantes telles que les AOX et les THM par rapport aux chlorations massives.

- **Les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly** ne disposent pas de traitement biocide préventif. Le REX des mesures microbiologiques effectuées sur les dernières années montre que des colonisations en légionelles sont rencontrées à des niveaux élevés et sur les 12 mois de l'année, le REX montre que, sur une année, jusqu'à 70 % des mesures peuvent être supérieures à 10^5 UFC/L et 90 % supérieures à 10^4 UFC/L. Le retour d'expérience des colonisations en légionelles sur les tranches 2 et 4 est présenté plus en détail ci-après.

- Par ces considérations, les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre nécessitent en l'état de disposer de capacités de traitement plus importantes que sur les tranches 1 et 3. Elles doivent pouvoir couvrir les 12 mois de l'année afin de maîtriser le risque de développement microbiologique et être en capacité de respecter les seuils définis par la décision ASN relative à la prévention des risques microbiologiques
- Suite au remplacement des tubes des condenseurs en laiton par des tubes en acier inoxydable, les capacités en traitement des tranches 2 et 4 pourront être réduites pour devenir similaires à celles des tranches 1 et 3 : un traitement préventif par monochloramination sera alors réalisé lors de la période estivale pour une durée maximale de 6,5 mois avec la possibilité d'un traitement curatif choc par monochloramination (traitement choc limité à un épisode par tranche et par an).
- Cette réduction du traitement sera mise en œuvre 2 ans après la rénovation complète des condenseurs des tranches 2 et 4. Cette durée de 2 ans est issue du REX acquis sur les CNPE de Saint-Laurent et de Cattenom : elle correspond à la durée observée, suivant le retubage complet et la mise en œuvre du traitement par monochloramination, à partir de laquelle une diminution significative des colonisations en légionelles a été observée.

A noter également que conformément à la décision ASN n°2016-DC-0578, l'exploitant réalise une Analyse Méthodique des Risques (AMR), vis-à-vis du risque de prolifération et de dispersion des légionelles et des amibes. Cette analyse consiste à identifier tous les facteurs de risque présents sur l'installation ainsi que les moyens opérationnels mis en œuvre pour limiter ces risques. Ainsi, cette AMR a permis, entre autres, d'identifier les besoins d'évolution des traitements à mettre en place. L'AMR est mise à jour périodiquement. Sa dernière mise à jour (D5140/NT/18.217 Ind.E) a été transmise récemment à l'ASN.

Pour respecter les exigences réglementaires relatives à la maîtrise de la prolifération des *Legionella pneumophila* applicables au plus tard le 1^{er} janvier 2022, la mise en place d'un traitement biocide et des autorisations de rejets associées sont impératives sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly. En effet, à ce jour, sur ces deux tranches et malgré l'application de l'ensemble des dispositions préventives disponibles et identifiées dans l'AMR, le retour d'expérience sur les colonisations en légionelles démontre le besoin notable d'avoir recours à une solution de traitement chimique à la monochloramine.

2.4.1.3.2 RETOUR D'EXPERIENCE DES COLONISATIONS EN LEGIONELLES

Le retour d'expérience des colonisations en légionelles est présenté ci-dessous sur la période 2004-2018.

La [Figure 5](#) présente les résultats pour les tranches 1 et 3 possédant un traitement préventif à la monochloramine.

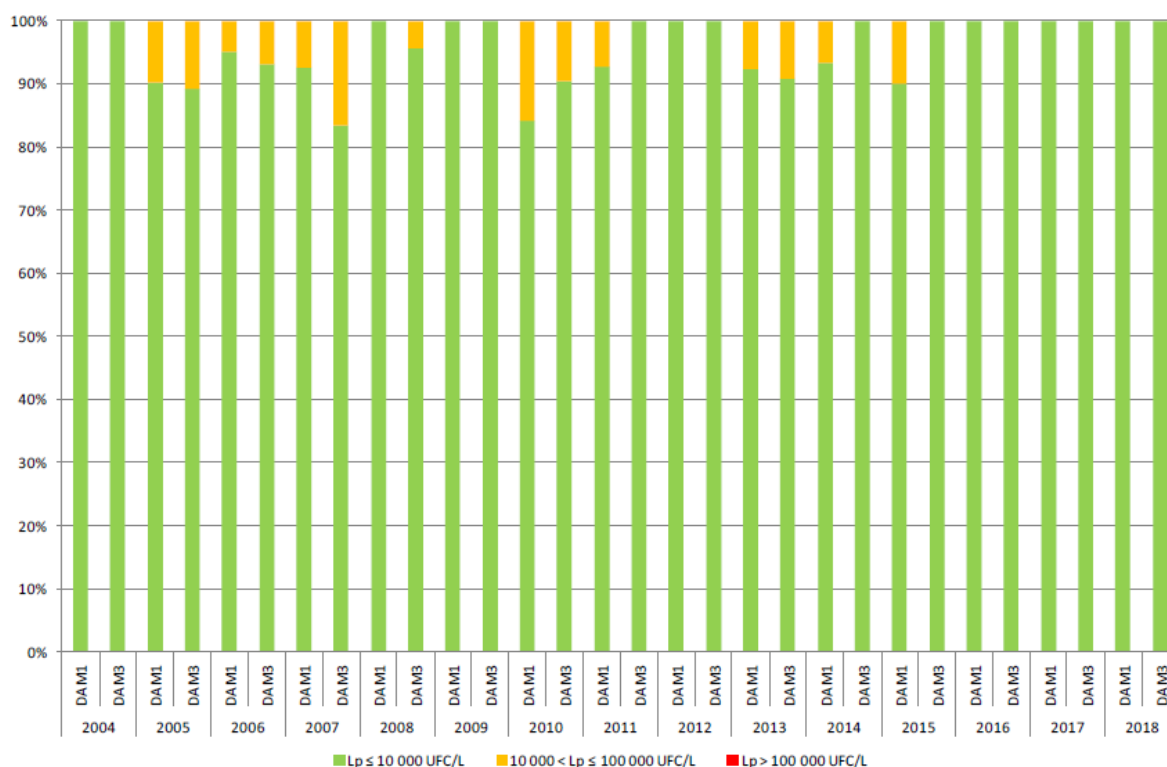


Figure 5 : Répartition (en pourcentage) des concentrations en Lp mesurées dans les CRF entre 2004 et 2018 sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre

On peut noter que les colonisations observées en légionelles sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre sont variables d'une année à l'autre, notamment :

- pour l'année 2005 : 3 mesures ont été supérieures à 10 000 UFC/L sur les deux tranches soit 10% des mesures réalisées.
- pour l'année 2007 : 7 mesures ont été supérieures à 10 000 UFC/L sur la tranche 3 soit 17% des mesures réalisées.
- pour l'année 2015 : 2 mesures ont été supérieures à 10 000 UFC/L soit 10 % des mesures réalisées.

La [Figure 6](#) présente le retour d'expérience des colonisations en légionelles sur la période 2004-2018 pour les tranches 2 et 4 ne possédant pas de traitement préventif à la monochloramine.

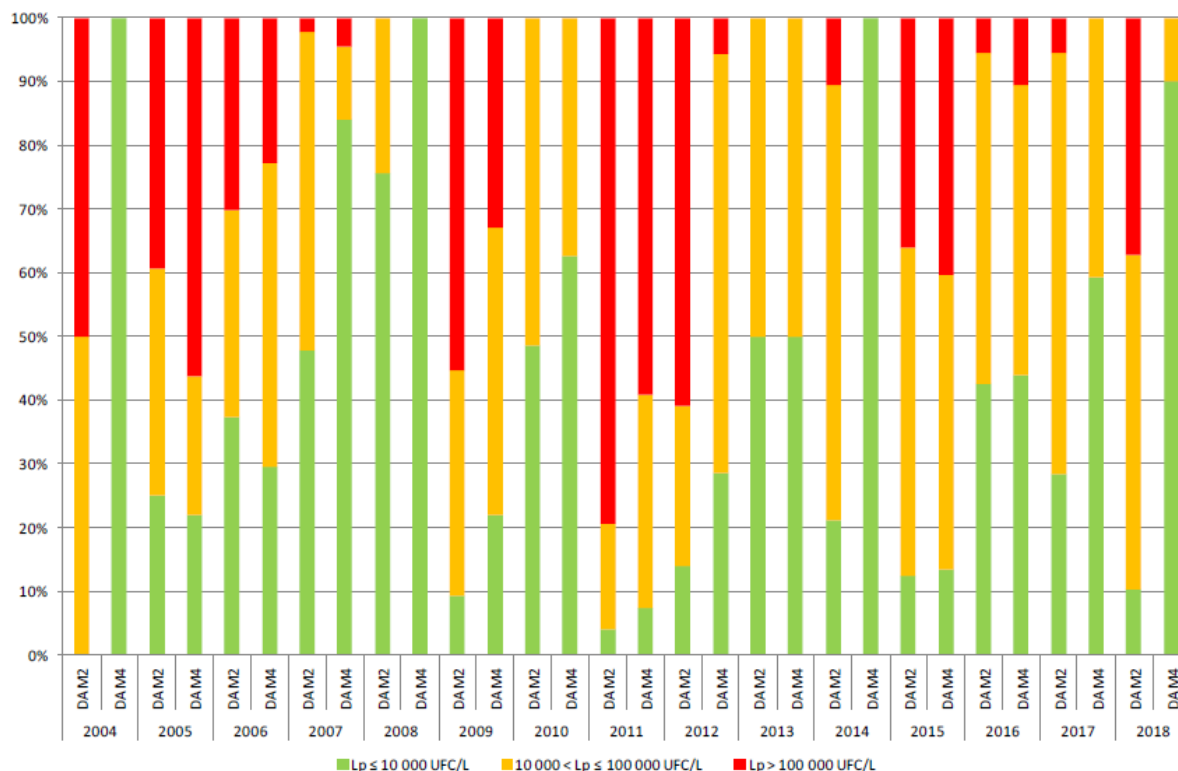


Figure 6 : Répartition (en pourcentage) des concentrations en Lp mesurées dans les CRF entre 2004 et 2018 sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre

On peut noter que les colonisations observées en légionelles sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre sont variables d'une année à l'autre. Il est à noter pour l'année 2011 :

- sur la tranche 2 : jusqu'à 80 % des mesures supérieures à 10^5 UFC/L et 97 % des mesures supérieures à 10^4 UFC/L,
- sur la tranche 4 : jusqu'à 59 % des mesures supérieures à 10^5 UFC/L et 93 % des mesures supérieures à 10^4 UFC/L.

Le [Tableau 2](#) présente les niveaux de colonisation en légionelles observés sur la période 2017- 2018 sur les tranches 1-3 et sur les tranches 2-4 du CNPE de Dampierre.

Ce tableau permet de montrer que :

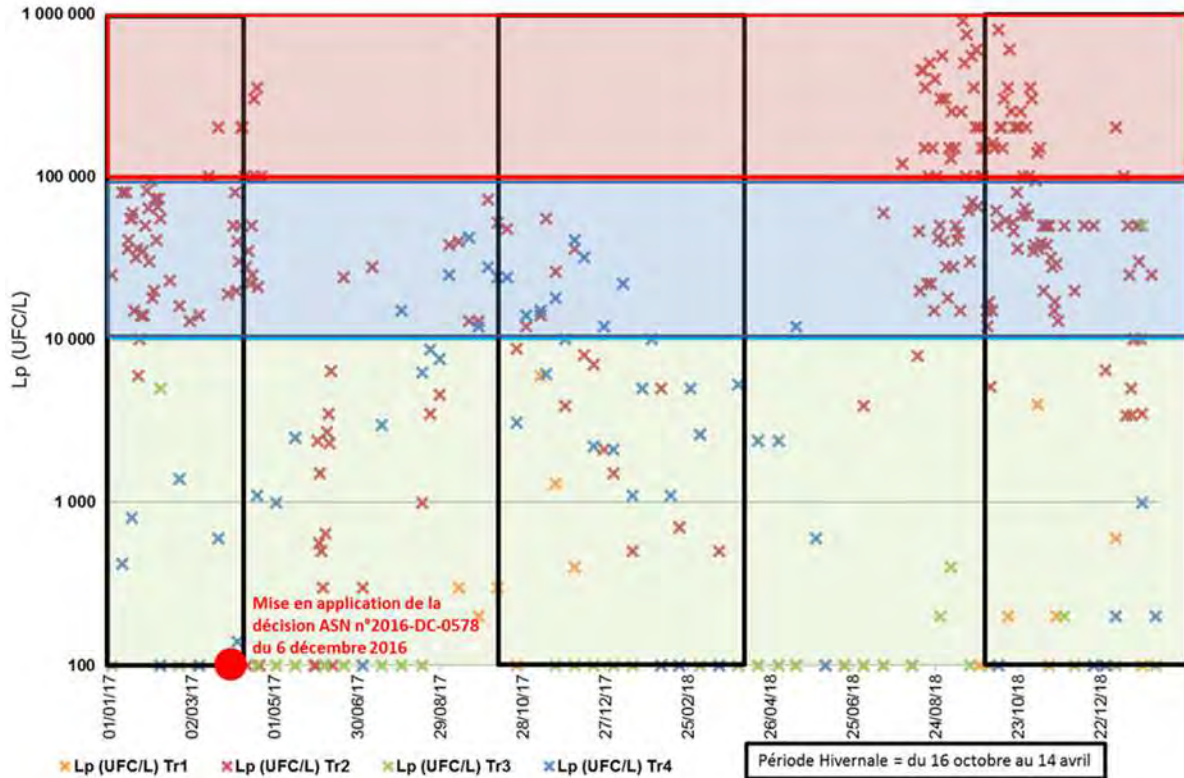
- sur les tranches 2-4, des niveaux de colonisations élevés et des dépassements des seuils de 10^4 UFC/L et 10^5 UFC/L sont observés quelle que soit la période de l'année,
- sur les tranches 1-3, des dépassements du seuil de 10^4 UFC/L peuvent être observés en dehors de la période estivale.

Afin de respecter les seuils définis par la décision ASN relative à la prévention des risques microbiologiques, ces résultats justifient le besoin de traitement chimique par monochloramination :

- sur une durée étendue de 6 mois à 6,5 mois pour les tranches 1 et 3,
- quelle que soit la période de l'année pour les tranches 2 et 4 en l'état.

A partir d'une durée de 2 ans comptée à partir de la date de rénovation complète des condenseurs des tranches 2-4, les tranches 2-4 seront dans la même configuration que celle des tranches 1-3. Par conséquent, dans cette situation, le traitement chimique par monochloramination des tranches 2 et 4 sera réalisé sur une période d'une durée de 6,5 mois.

Tableau 2 : Colonisations en légionelles sur les tranches 1-3 et 2-4 de 2017 à 2018



2.4.1.3.3 DONNÉES RETENUES POUR LE DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT ET LA CARACTÉRISATION DES REJETS

Le Tableau suivant récapitule les données d'entrée retenues pour le dimensionnement du traitement à la monochloramine et pour la caractérisation des rejets associée.

Tableau 3 : Données d'entrée retenues pour la modification M01

Données de conception des circuits de refroidissement du CNPE de Dampierre-en-Burly	Débit de circulation Q_{CRF} (m ³ /h)		124 200			
	Débit de purge nominal (m ³ /s)		1,1			
	Fc à débit nominal		1,5			
	Débit de purge renforcé (m ³ /s)		1,54			
	Fc à débit renforcé		1,4			
Caractéristiques des réactifs	Titre de l'eau de Javel (g de chlore / L)		174,35			
	Titre NH ₃ (% massique)		25			
	Densité NH ₃ d_{NH_3}		0,9			
Masses molaires (g/mol)	Na	23	N	14	NO ₃	62
	Cl	35,5	NH ₄	18	NO ₂	46

2.4.1.3.4 DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT À LA MONOCHLORAMINE ET CARACTÉRISATION DES REJETS ASSOCIÉS

2.4.1.3.4.1 DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT

Les injections de traitement à la monochloramine sont dimensionnées de façon à garantir une concentration en chlore résiduel total en sortie condenseur efficace pour maîtriser le risque de développement des micro-organismes potentiellement pathogènes pour l'homme : les légionelles *Legionella pneumophila* et les amibes *Naegleria fowleri*, et atteindre les objectifs de colonisation fixés par la décision ASN relative à la prévention des risques microbiologiques.

Le retour d'expérience des années 2001 à 2006 du site de Dampierre-en-Burly a montré qu'une consigne de traitement à $0,25 \pm 0,05$ mg/L en Chlore Résiduel Total (CRT) en sortie condenseur peut s'avérer insuffisante pour maintenir l'absence de concentration significative en amibes dans les circuits. De plus, pour enrayer des développements amibiens importants, dans certaines conditions favorables de température et/ou de qualité d'eau, le CNPE a été contraint d'augmenter le CRT en sortie condenseur au-delà de 0,45 mg/L, et jusqu'à 0,65 mg/L.

Ainsi, pour pouvoir maîtriser les développements en circuits, il est considéré le maintien d'un résiduel de monochloramine en sortie condenseur de $0,30 \pm 0,05$ mg/L afin d'assurer l'efficacité du traitement contre les amibes et les légionelles. De plus, afin de faire face à des conditions particulières, notamment en cas de conditions météorologiques et/ou de qualité d'eau dégradées, il est prévu de pouvoir augmenter la cible en CRT à $0,40 \pm 0,05$ mg/L.

Le retour d'expérience du CNPE de Dampierre-en-Burly montre que, dans 90 % des cas, une injection à 0,28 mg/L est suffisante. Il montre également qu'en cas de conditions exceptionnelles, les injections de monochloramine doivent être augmentées pour conserver l'efficacité du traitement, et ce jusqu'à 0,40 mg/L.

De plus, la réalisation de traitement choc par monochloramination (résiduel visé de 1 mg/L), est également prévue de manière à abattre rapidement des épisodes de colonisations importants. Ne disposant pas de REX suffisant sur le parc, il est considéré un besoin en injection équivalent à la cible en sortie condenseur. Dans ce cas, l'ensemble des tranches sera à débit d'appoint nominal ; il ne sera pas fait recours à l'augmentation de débit d'appoint.

Le Tableau ci-dessous récapitule les trois modalités de traitement considérées :

Tableau 4 : Caractéristiques d'injection de la monochloramine

Caractéristiques d'injection de la monochloramine	Traitement Courant	Traitement Renforcé	Traitement Choc
CRT sortie condenseur (mg/L)	0,30 ± 0,05	0,40 ± 0,05	1,00
CRT injecté (mg/L)	≤ 0,28	≤ 0,40	≤ 1,00

Les caractéristiques d'injection sont obtenues selon les formules suivantes :

$$\text{Débit d'injection de chlore (en g/h)} = \text{CRT injecté en amont condenseur (g/m}^3) \cdot Q_{CRF}$$

$$\text{Débit d'injection d'azote (en g/h)} = \text{Débit d'injection de chlore (en g/h)} / \text{Ratio "Cl}_2/\text{N"}$$

Avec un ratio Cl₂/N nécessaire pour assurer la synthèse de la monochloramine de 4,8.

Les débits d'injection pour une tranche se calculent de la façon suivante :

<p>- pour l'eau de Javel :</p> $Q_{EDJ} = \frac{\text{Débit d'injection de chlore}}{\text{Titre EDJ}}$	<p>- pour l'ammoniaque :</p> $Q_{NH_3} = \frac{\text{Débit d'injection d'azote}}{\text{Titre NH}_3 \cdot d_{NH_3} \cdot 1000}$
--	--

Les valeurs des débits d'injection pour une tranche sont précisées dans le Tableau ci-après.

Tableau 5 : Débits d'injection maximaux pour une tranche selon les niveaux de traitement visés

Caractéristiques d'injection de la monochloramine	Traitement Courant	Traitement Renforcé	Traitement Choc
Débit d'injection maximal de chlore (g/h)	34 776	49 680	124 200
Débit d'injection maximal d'azote (g/h)	7 245	10 350	25 875
QEDJ (L/h)	199	285	712
QNH ₃ (L/h)	39	56	140

2.4.1.3.4.1.1 CARACTÉRISATION DES REJETS ASSOCIÉS AU TRAITEMENT À LA MONOCHLORAMINE

Lors du traitement, une partie de la monochloramine (MCA, de formule NH_2Cl) injectée réagit avec l'eau et les matières organiques présentes. Les rejets chimiques liquides résultant du traitement à la monochloramine sont les suivants :

- le sodium, provenant de l'eau de Javel,
- les chlorures et l'ammonium, produits résultants de la réaction de la monochloramine avec l'eau du circuit,
- les nitrates et les nitrites, produits de l'oxydation de l'ammonium dans le circuit,
- les AOX, composés issus de la réaction du chlore de la monochloramine avec les matières organiques présentes dans l'eau,
- la monochloramine (sous forme de CRT), agent résiduel.

De plus, le traitement à la monochloramine génère également des rejets gazeux par le passage à l'atmosphère d'une partie de la monochloramine et de l'ammoniac lors du passage dans la tour aéroréfrigérante.

2.4.1.3.4.1.2 ESTIMATION DES FLUX ASSOCIÉS

2.4.1.3.4.1.2.1 REJETS DE CHLORURE

Les flux ajoutés de chlorures se calculent à partir du débit de chlore injecté auxquels est soustraite la part du chlore rejetée à l'atmosphère sous forme de monochloramine gazeuse à la tour aéroréfrigérante. Les études réalisées montrent que cette fraction de substance dégazée (% MCAg) est de 25 % minimum vis-à-vis du produit actif injecté. Ainsi, la formule de calcul utilisée est :

$$\text{Flux ajouté } \text{Cl}^- (\text{kg}) = \frac{\text{Débit max d'injection de chlore} \cdot t \cdot \text{nombre de tranches}}{1000} \cdot (1 - \% \text{MCAg})$$

Tableau 6 : Rejets de chlorures associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté de chlorures (kg) pour une tranche	Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Flux 2 h	52,2	74,5	186
Flux 24 h	626	894	2 236

2.4.1.3.4.1.2.2 REJETS DE SODIUM

Dans l'eau de Javel, une mole de chlorures est accompagnée d'une mole de sodium. Les flux ajoutés en sodium sont donc calculés à partir du débit maximum de chlore injecté du tel que :

$$\text{Flux ajouté } \text{Na}^+ (\text{kg}) = \frac{\text{Débit max d'injection de chlore} \cdot t \cdot \text{nombre de tranches}}{1000} \cdot \frac{M(\text{Na})}{M(\text{Cl})}$$

Tableau 7 : Rejets de sodium associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté de sodium (kg) pour une tranche	Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Flux 2 h	45,1	64,4	161
Flux 24 h	541	772	1 931

2.4.1.3.4.1.2.3 REJETS DE CRT

Le REX des rejets issus des traitements à la monochloramine réalisés sur les tranches 1 et 3 ne permettent pas d'estimer les rejets qui seront obtenus lors du traitement des quatre tranches du site de Dampierre-en-Burly. En effet, les phénomènes de consommation du résiduel entre purge et rejet associés à la dilution des purges des tranches traitées (tranche 1 et 3) avec les purges des tranches non traitées (tranches 2 et 4) aboutissent de manière récurrente à une absence de détection au niveau du rejet, sans qu'il soit possible de distinguer les deux phénomènes.

Ainsi, les flux de CRT sont caractérisés à partir des valeurs de CRT visé en sortie condenseur auxquelles sont appliqués l'abattement observé entre la sortie du condenseur et le rejet. Le retour d'expérience du traitement à la monochloramine sur le CNPE de Dampierre-en-Burly indique que l'abattement en CRT entre la sortie condenseur et la purge est dans 90 % des cas supérieure ou égale à 59 % et au minimum de 0 %. Les flux de CRT au rejet principal (en kg) sont calculés à partir de la formule suivante :

$$\text{Flux ajouté au rejet principal} = \frac{CRT_{sc} \cdot (1 - \text{abattement}) \cdot Q_{\text{purge}} \cdot t \cdot \text{nombre de tranches}}{1000}$$

Avec pour le traitement courant, un abattement considéré de 59 % ; et pour les traitements renforcé et choc, un abattement minimal (0 %).

Tableau 8 : Rejets de CRT associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté de CRT (en kg) pour une tranche		Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Débit nominal	Flux 2 h	1,15	3,56	7,92
	Flux 24 h	13,8	42,8	95,0
Débit d'appoint augmenté	Flux 2 h	1,61	4,99	-
	Flux 24 h	19,3	59,9	-

2.4.1.3.4.1.2.4 REJETS D'AOX

La quantité d'AOX formée dans l'eau du circuit de refroidissement est, pour une qualité d'eau donnée, fonction de la quantité de monochloramine injectée selon une relation linéaire. Aux concentrations injectées dans le circuit, la relation est la suivante :

$$[AOX]_{\text{généré}} (\mu\text{g/L}) = \text{Coefficient de génération} \cdot [NH_2Cl]_{\text{injectée en amont condenseur}} (\text{mg/L})$$

Au niveau de la purge, le flux sera plus élevé à cause de leur concentration au niveau du circuit (évaporation d'eau au niveau de la tour) :

$$[AOX]_{\text{circuit}} (\mu\text{g/L}) = [AOX]_{\text{généré}} \cdot F_{c_{\text{moyen}}} \text{ avec } F_{c_{\text{moyen}}} = \frac{\text{débit d'appoint}}{\text{débit de purge}}$$

Les flux 2 heures et 24 heures d'AOX se calculent selon la formule :

$$\text{Flux ajouté en AOX (kg)} = \frac{[AOX]_{\text{circuit}} \cdot Q_{\text{purge}} \cdot t \cdot \text{nombre de tranches}}{1\ 000\ 000}$$

Pour le traitement, deux seuils sont déterminés à partir du REX du site de Dampierre-en-Burly :

- Le seuil 1 qui est valable dans 90 % des cas :
 Pour le calculer, il est considéré la concentration maximale d'AOX générée obtenue sur le site de Dampierre-en-Burly (période 2005-2010), c'est-à-dire 58,3 µg/L (valeur obtenue en 2007).
- Le seuil 2 qui est valable dans 100 % des cas :
 Pour le calculer, il est considéré le coefficient de génération d'AOX maximal obtenu sur le site de Dampierre-en-Burly (période 2005-2010), c'est-à-dire 482 (valeur obtenue en 2009) ; ce qui correspond à une concentration maximale d'AOX générée de 193 µg/L.

Pour le traitement choc, le coefficient de génération d'AOX maximal obtenu sur le site de Dampierre-en-Burly est également considéré (égal à 482) ce qui correspond à une concentration maximale d'AOX générée de 482.

Remarque : Le REX utilisé se limite sur la période de 2005 à 2010 car depuis 2011, les mesures d'AOX se font au niveau du rejet général et non plus au niveau des tranches, ce qui ne permet pas de déterminer les coefficients de génération d'AOX par circuit.

Tableau 9 : Rejets d'AOX associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté d'AOX (kg) pour une tranche		Seuil 1	Seuil 2	Traitement choc
Débit nominal	Flux 2 h	0,693	2,29	5,73
	Flux 24 h	8,31	27,5	68,7
Débit d'appoint augmenté	Flux 2 h	0,905	2,99	-
	Flux 24 h	10,9	35,9	-

2.4.1.3.4.1.2.5 REJETS DE NITRATE

La majeure partie du temps, la totalité de l'azote injecté se trouve, en phase liquide, sous forme de nitrates. Les flux maximums de nitrates sont donc déterminés à partir du débit maximum d'azote injecté, auxquels sont soustraits la part de l'azote rejeté à l'atmosphère sous forme de monochloramine gazeuse à la tour aérorefrigérante. Les études réalisées montrent que cette fraction de substance dégazée (% MCAg) est de 25 % minimum vis-à-vis du produit actif injecté. Ainsi, la formule de calcul utilisée est :

$$Flux\ ajouté\ nitrates\ (kg) = \frac{Débit\ max\ azote \cdot M(NO_3) \cdot t \cdot nombre\ de\ tranches}{M(N) \cdot 1000} \cdot (1 - \% MCAg)$$

Tableau 10 : Rejets de nitrates associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté de nitrates (kg) pour une tranche	Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Flux 2 h	48	69	172
Flux 24 h	578	825	2 063

2.4.1.3.4.1.2.6 REJETS DE NITRITE

Au démarrage du traitement après un arrêt de tranche (type VP, VD, ASR, fortuit), un pic de rejet en nitrites peut être observé. Celui-ci intervient lorsque la tranche n'est pas en fonctionnement stabilisé : le processus de nitrification est alors partiel et s'interrompt au stade nitrites sans parvenir au stade nitrates.

Afin de dimensionner les rejets de nitrites issus du traitement à la monochloramine, les données de REX du site de Dampierre-en-Burly sont étudiées afin d'établir l'occurrence des taux de conversion de l'azote en nitrites. Pendant les périodes de (re)démarrage, les nitrites sont mesurés quotidiennement (depuis 2003) ; hors période de (re)démarrage, ils sont mesurés une fois par semaine. Pour permettre la comparaison des données sur l'ensemble de la période de traitement à la monochloramine, les données mesurées hebdomadairement sont extrapolées pour obtenir des analyses quotidiennes (la première valeur de la semaine est appliquée à chaque jour jusqu'à la prochaine mesure).

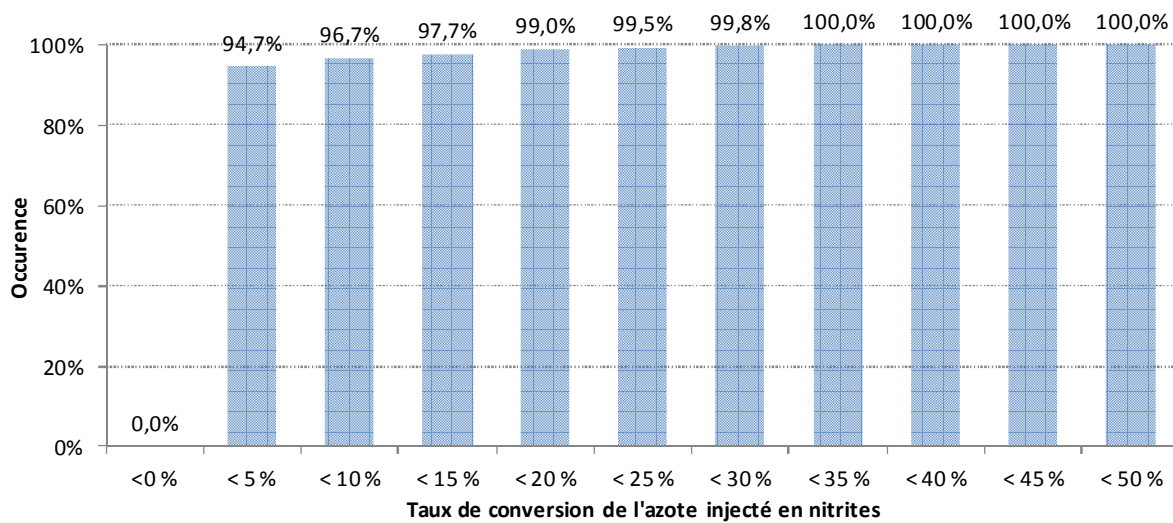


Figure 7 : Occurrence des taux de conversion de l'azote injecté en nitrites pendant la totalité de la période de traitement (REX Dampierre-en-Burly de 2005 à 2014 : 2 416 résultats dont 898 mesures en purge)

Sur la base de ces données de REX, il est observé que :

- dans 90 % des cas, moins de 5 % de l'azote injecté est converti en nitrites,
- dans 99,9 % des cas, moins de 35 % de l'azote injecté est converti en nitrites (le 0,1 % restant correspond à 1 valeur sur 2 416 valeurs).

Le traitement renforcé est prévu pour être appliqué en cours de traitement, lorsque la concentration en CRT habituelle n'est pas suffisante pour garantir l'efficacité du traitement, celui-ci n'est pas appliqué au démarrage du traitement. Le traitement renforcé et le taux de conversion maximum en nitrites (correspondant à un pic de nitrites) ne peuvent pas apparaître simultanément sur une même tranche.

Par conséquent, le seuil 2 est calculé à partir du niveau de traitement courant et du facteur de conversion en nitrites maximum. Tandis que le seuil un est calculé à partir du niveau de traitement renforcé et du taux de conversion maximum dans 95 % du temps.

Les flux de nitrites sont déterminés à partir du débit d'azote injecté, du rapport des masses molaires et du taux d'azote converti en nitrites.

$$\text{Flux ajouté en nitrites (kg)} = \frac{\text{débit d'inj. max d'azote} \cdot M(\text{NO}_2) \cdot \text{Taux conversion} \cdot t \cdot \text{nombre de tranches}}{M(\text{N}) \cdot 1000}$$

Avec :

- pour le seuil 1, valable 90 % du temps : taux de conversion de 5 % et CRT injecté de 0,40 mg/L (traitement renforcé),
- pour le seuil 2, valable 10 % du temps : taux de conversion de 35 % et CRT injecté de 0,28 mg/L (traitement courant).
- pour le traitement choc : taux de conversion de 35 % et CRT injecté de 1 mg/L.

Tableau 11 : Rejets de nitrites associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté de nitrites (kg) pour une tranche	Seuil 1	Seuil 2	Traitement choc
Flux 2 h	3,40	16,7	59,5
Flux 24 h	40,8	200	714

2.4.1.3.4.1.2.7 REJETS D'AMMONIUM

Pour le dimensionnement des rejets en ammonium, le scénario utilise le retour d'expérience du CNPE de Dampierre-en-Burly. La Figure ci-dessous donne le pourcentage d'azote injecté rejeté sous forme d'ammonium en fonction de la quantité d'azote injecté. Nous pouvons noter que plus la quantité injectée est élevée, plus la fraction sous forme d'ammonium diminue. La courbe exponentielle tracée sur le graphe simule le pourcentage maximum d'azote converti en ammonium.

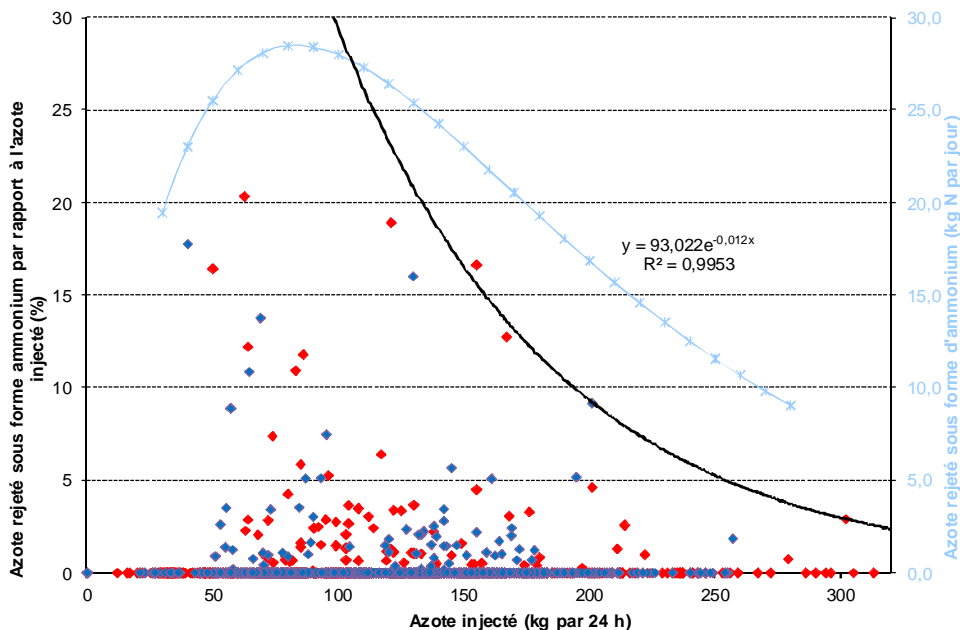


Figure 8 : Azote ajouté sous forme d'ammonium par rapport à l'azote injecté (calculé à partir des résultats obtenus aux purges des tranches de Dampierre-en-Burly de 2005 à 2014)

Le maximum d'azote ammoniacal rejeté est obtenu pour une quantité d'azote injecté dans le circuit de 83 kg par jour. Le pourcentage d'azote rejeté sous forme ammoniacal est alors de 34,4 %, soit un rejet de 28,5 kg par jour et par tranche, soit 36,7 kg par jour en ions ammonium par tranche. Cette valeur est valable quels que soient la période et le type de traitement.

Tableau 12 : Rejets d'ammonium associés au traitement à la monochloramine

Flux ajouté d'ammonium (kg) pour une tranche	
Flux 2 h	3,06
Flux 24 h	36,7

2.4.1.3.4.1.2.8 SYNTHÈSE DES REJETS

Les flux maximums rejetés lors d'une monochloramination en continu sont estimés en considérant :

- quatre tranches traitées lors d'un traitement courant (C),
- quatre tranches traitées lors d'un traitement renforcé (R),
- et une tranche traitée en choc avec les trois autres en traitement courant.

Pour les rejets en nitrites : les flux maximum sont obtenus en considérant une tranche en seuil 2 ou en choc, et les autres tranches en seuil 1.

Pour les rejets en AOX : dans le cas d'une tranche en configuration de traitement choc, il est considéré que la qualité d'eau pourrait être dégradée ; les autres tranches sont donc considérées en seuil 2.

Les Tableaux suivants synthétisent les valeurs caractérisées pour les flux associés au traitement à la monochloramine sur les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Flux 2 heures ajoutés pour les quatre tranches traitées (en kg) :

Tableau 13 : Synthèse des flux 2 heures ajoutés liés au traitement à la monochloramine pour quatre tranches traitées

Flux 2 h		Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Chlorures		209	298	343
Sodium		180	257	296
AOX	débit nominal	S1 : 2,77 / S2 : 9,16		12,6
	débit augmenté	S1 : 3,62 / S2 : 12,0		-
CRT	débit nominal	4,59	14,3	11,4
	débit augmenté	6,42	20,0	-
Nitrates		193	275	316
Nitrites (1)		S1 : 13,6 / S2 : 26,9		69,7
Ammonium		12,2		12,2

(1) seuil 1, correspondant à un taux de transformation de la monochloramine en nitrites d'occurrence 90 %, seuil 2, correspondant à un taux de transformation de la monochloramine en nitrites d'occurrence 100 %.

Le traitement renforcé (R) peut être mis-en-œuvre 10 % du temps pour le CNPE, répartis entre les quatre tranches, durant le seuil 2 devra être respecté.

Le seuil 1, en AOX et nitrites, pourra être dépassé pendant 10 % du temps pour le CNPE, répartis entre les quatre tranches, durant lequel le seuil 2 devra être respecté.

Flux 24 heures ajoutés pour les quatre tranches traitées (en kg) :

Tableau 14 : Synthèse des flux 24 heures liés au traitement à la monochloramine pour les quatre tranches traitées

Flux 24 h		Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Chlorures		2 504	3 577	4 114
Sodium		2 163	3 090	3 553
AOX	débit nominal	S1 : 33,2 / S2 : 110		151,2
	débit augmenté	S1 : 43,4 / S2 : 144		-
CRT	débit nominal	55,1	171	136
	débit augmenté	77,1	240	-
Nitrates		2 310	3 300	3 795
Nitrites (1)		S1 : 163 / S2 : 322		837
Ammonium		147		147

(1) seuil 1, correspondant à un taux de transformation de la monochloramine en nitrites d'occurrence 90 %, seuil 2, correspondant à un taux de transformation de la monochloramine en nitrites d'occurrence 100 %. Le traitement renforcé (R) peut être mis en œuvre 10 % du temps pour le CNPE, répartis entre les quatre tranches.
 Le seuil 1, en AOX et nitrites, pourra être dépassé pendant 10 % du temps pour le CNPE, répartis entre les quatre tranches, durant lequel le seuil 2 devra être respecté.

2.4.1.3.4.1.3

ESTIMATIONS DES CONCENTRATIONS MAXIMALES AJOUTÉES AU REJET PRINCIPAL

À partir des flux 2 heures pour le CNPE, il est possible d'estimer les concentrations maximales ajoutées au rejet principal selon la formule suivante :

$$\text{Concentration maximale ajoutée dans le rejet principal (mg/L)} = \frac{\text{Flux 2 h} \cdot 1000}{Q_{\text{min rejet}} \cdot t}$$

Synthèse des concentrations maximales ajoutées au rejet principal liées au traitement à la monochloramine pour quatre tranches traitées :

Tableau 15 : Concentrations maximales ajoutées au rejet principal associées au traitement à la monochloramine

Concentrations maximales ajoutées		Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Chlorures		29,0	41,4	47,6
Sodium		25,0	35,8	41,1
AOX	débit nominal	S1 : 0,385 / S2 : 1,27		1,75
	débit augmenté	S1 : 0,503 / S2 : 1,66		-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

37 / 165

Concentrations maximales ajoutées		Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
CRT	débit nominal	0,637	1,98	1,58
	débit augmenté	0,892	2,78	-
Nitrates		26,7	38,2	43,9
Nitrites		S1 : 1,89 / S2 : 3,73		9,68
Ammonium		1,70		1,70
seuil 1, correspondant à un taux de transformation de la monochloramine en nitrites d'occurrence 90 %, seuil 2, correspondant à un taux de transformation de la monochloramine en nitrites d'occurrence 100 %.				

2.4.1.3.4.1.4 ESTIMATION DES FLUX ANNUELS

L'estimation des flux d'annuels est réalisée, en considérant deux phases :

- **Phase 1** : avant rénovation des condenseurs et jusqu'à 2 ans après la date de rénovation complète des condenseurs :
 - pour les tranches 2 et 4 : un besoin de traitement potentiel annuel,
 - et pour les tranches 1 et 3 : un traitement sur 6,5 mois avec un traitement choc considéré par tranche
- **Phase 2** : à partir de 2 ans révolus suivant la date de rénovation complète des condenseurs :
 - pour l'ensemble des 4 tranches : un traitement sur 6,5 mois avec un traitement choc considéré par tranche.

Le Tableau ci-dessous détaille les hypothèses retenues :

Tableau 16 : Hypothèses retenues dans les calculs de flux annuels de rejets à la monochloramine

Phase		Phase 1		Phase 2	
Configurations retenues selon les tranches		Tranches 2 et 4	Tranches 1 et 3	Tranches 2 et 4	Tranches 1 et 3
Période de traitement		Annuel (=364 jours)	6,5 mois (=195 jours)	6,5 mois (=195 jours)	6,5 mois (=195 jours)
Répartition	Courant (90 %)	328	176	176	176
	Renforcé (10 %)	36	18	18	18
	Choc (1/an)	-	1	1	1

Pour les nitrites :

Il est considéré, pour les conditions de traitement courant et renforcé, un scénario moyen avec un débit d'injection correspondant au traitement courant et un taux de conversion moyen (issu du REX de Dampierre-en-Burly de 2005 à 2014, égal à 1,14 %). Pour les conditions choc, c'est le flux 24 heures caractérisé qui est pris en compte.

Pour le CRT :

Il est considéré, pour les conditions de traitement courant et renforcé, un abattement moyen observé entre sortie condenseur et purge (moyenne de 57 % sur la période de 2010 à 2014). Pour les conditions choc, c'est le flux 24 heures caractérisé qui est pris en compte.

Pour les chlorures, sodium, nitrates :

Il est considéré, pour les conditions de traitement courant, un CRT injecté moyen (issu du REX 2010-2014, égal à 0,23). Pour les conditions renforcées et choc, ce sont les flux 24 heures caractérisés qui sont pris en compte.

Pour l'ammonium :

Il est considéré pour les conditions de traitement courant, un pourcentage d'azote rejeté sous forme d'ammonium moyen (issu du REX Dampierre-en-Burly de 2005 à 2014, égal à 3,47 %). Pour les conditions choc, c'est le flux 24 heures caractérisé qui est pris en compte.

Pour les AOX :

Il est considéré, pour les conditions de traitement courant et renforcé, un CRT injecté moyen (issu du REX 2010-2014, égal à 0,23) et un coefficient de génération moyen (REX de 2005 à 2014, égal à 104) abattement moyen observé entre sortie condenseur et purge (moyenne de 57 % sur la période de 2010 à 2014). Pour les conditions choc, c'est le flux 24 heures caractérisé qui est pris en compte.

Synthèse des flux annuels liés au traitement à la monochloramine pour quatre tranches traitées

Tableau 17 : Caractérisation des rejets annuels issus du traitement à la monochloramine

Flux annuel (kg)	Rejets issus du traitement à la monochloramine	
	Phase 1	Phase 2
Chlorures	619 351	435 316
Sodium	535 026	376 048
AOX	4 612	3 472
CRT	17 843	12 891
Nitrates	571 425	401 631
Nitrites	8 697	7 911
Ammonium	7 694	5 431

2.4.1.3.4.1.5

REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE ASSOCIÉS AU
 TRAITEMENT BIOCIDÉ À LA MONOCHLORAMINE

Rejets de CRT :

Les études réalisées montrent qu'un maximum de 90 % du CRT injecté peut être dégazé lors de son passage dans la tour aéroréfrigérante. Les flux maximum de monochloramine gazeuse sont donc calculés tel que :

$$Flux\ 24h\ de\ CRT = \frac{Débit\ de\ chlore \cdot \%MCAg \cdot t}{1\ 000}$$

Tableau 18 : Estimation des flux 2 heures et 24 heures de rejets gazeux de CRT issus du traitement à la monochloramine

Flux gazeux de CRT (kg en Eq Cl ₂) pour une tranche	Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
Flux 2 h	62,6	89,4	223
Flux 24 h	751	1073	2683

Les hypothèses retenues pour l'estimation du flux annuel de rejets de CRT en phase gazeuse se basent, pour le traitement courant, sur une injection moyenne de CRT (issu du REX 2010-2014, égal à 0,23 mg/L), et un abattement moyen de 60 %. Pour les conditions de traitement renforcé et choc, ce sont les injections retenues pour la caractérisation des flux 24 heures qui sont pris en compte.

Tableau 19 : Estimation des flux annuel de rejets gazeux de CRT issus du traitement à la monochloramine

Flux gazeux de CRT (kg en Eq Cl ₂)	Traitement à la monochloramine	
	Phase 1	Phase 2
Flux annuel	747 442	351 830

Rejets d'ammoniac :

Une partie de l'ammoniac présente en phase liquide est susceptible de passer en phase gazeuse lors de son passage dans la tour aéroréfrigérante. L'estimation des rejets potentiels d'ammoniac à la tour est obtenue par calcul avec la prise d'hypothèses dimensionnantes. Celle-ci est au maximum de **0,18 mg/Nm³** par tranche.

2.4.2 M02 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS (AVANT ET APRÈS RETUBAGE DES TRANCHES 2 ET 4)

2.4.2.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION

Les rejets de cuivre et de zinc sont principalement dus à l'usure des tubes des condenseurs en laiton.

Le cuivre et le zinc sont véhiculés dans les circuits sous forme soluble et insoluble. Sous forme insoluble, les particules métalliques se fixent aux matières en suspension et forment des dépôts. Ces derniers adhèrent aux parois ainsi qu'au tartre présent dans les structures d'échange des aéroréfrigérants. Des phénomènes d'accumulation puis de largage peuvent se produire et expliquer les fluctuations des rejets de cuivre et de zinc.

Les trois seuils de flux 24 heures, indiqués dans les autorisations de rejets actuelles du CNPE de Dampierre-en-Burly, ont été élaborés à partir du traitement statistique des résultats des mesures journalières issus du retour d'expérience d'avril 2007 à décembre 2008. Ces mesures ont été mises en place dans le

cadre de l'établissement des demandes de limite du Dossier Article 26 déposé en 2009. Les rejets de cuivre et de zinc ne faisaient pas l'objet d'un suivi réglementaire avant mai 2011. La période de REX prise en compte était donc restreinte.

De plus, les condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly vont être progressivement remplacés par des condenseurs en titane ou en acier inoxydable, ce qui va induire une baisse des rejets de cuivre et de zinc. Parallèlement, le titane et l'acier inoxydable présentent l'avantage de ne pas se corroder dans les conditions de fonctionnement des circuits de refroidissement.

La demande de modification porte donc sur l'évolution des limites de rejets en cuivre et en zinc sur la base d'un retour d'expérience plus étendu et plus récent (de mai 2011 à mars 2017) et en intégrant à terme une réduction graduée des limites prenant en compte le futur retubage en acier inoxydable ou en titane des condenseurs des tranches 2 et 4.

L'historique des retubages des condenseurs sur le CNPE de Dampierre-en-Burly est exposé ci-dessous :

tranche 1	remplacement de 100 % des tubes en laiton par de l'acier inoxydable, en 1990
tranche 2	condenseur avec 80 % de tubes en laiton et 20 % de tubes en titane depuis 2005
tranche 3	remplacement de 100 % des tubes en laiton par de l'acier inoxydable, en 1995
tranche 4	condenseur avec 80 % de tubes en laiton et 20 % de tubes en acier oxydable, depuis 2008

2.4.2.2 RAISON DU CHOIX

Le laiton CuZn30 est un des matériaux qui fut le plus utilisé lors de la fabrication des tubes des condenseurs du circuit de refroidissement des CNPE situés en bord de rivière (environnement peu agressif). Le laiton possède une très bonne conductivité thermique, de bonnes propriétés mécaniques et un effet bactériostatique avéré, limitant en particulier le développement des amibes⁶.

Contrairement aux aciers inoxydables et aux alliages de titane (ces derniers équipant les CNPE situés en bord de mer pour éviter la corrosion par l'eau de mer), le laiton est sensible à l'abrasion interne généralisée, également appelée abrasion régulière (AR). Cette dégradation caractéristique des nuances cuivreuses a lieu en paroi interne du tube et se traduit par une perte d'épaisseur régulière sur toute la longueur du tube.

Le laiton est également sensible à la corrosion ammoniacale. Ce mode de corrosion est favorisé au-delà d'un pH égal à 9,3, ce qui empêche les unités équipées de tubes en laiton de passer à un conditionnement dit « haut pH » du circuit secondaire, conditionnement permettant de limiter les phénomènes de corrosion-érosion du poste d'eau et de colmatage et encrassement des GV (cf. [Paragraphe 2.4.5.2](#)).

Le conditionnement secondaire visé par EDF pour l'ensemble des sites du parc français est un conditionnement « haut pH » du circuit secondaire, qui implique le remplacement des condenseurs en laiton par des condenseurs en inox ou titane. Ce changement de matériau condenseurs s'accompagnera d'une réduction notable des rejets de cuivre et zinc induits par l'abrasion régulière du laiton des condenseurs.

Le remplacement de 100 % des tubes en laiton des condenseurs des tranches 1 et 3 par de l'acier inoxydable a déjà contribué à la diminution des rejets de cuivre et de zinc (cf. [Paragraphe 4.3.3.1](#)).

⁶ ✓ BREF ICS - Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems - European Commission – Décembre 2001

✓ Electric Power Research Institute (EPRI) - Guide - « Open cooling water chemistry guideline » - 2012

Un état des lieux des techniques de limitation de l'usure des condenseurs en laiton et/ou de réduction des rejets de cuivre ou zinc associés a été fait par EDF en s'appuyant sur les techniques reconnues et mises en œuvre à l'international⁷. Ces techniques sont présentées ci-après.

Procédés préventifs

- Le pré-traitement de l'eau d'appoint

L'objectif du prétraitement d'eau d'appoint visé dans le cas présent, comparativement à l'objectif recherché au [Paragraphe 2.4.1.2](#), serait d'éliminer suffisamment de particules et de matières en suspension (MES) pour diminuer la cinétique d'abrasion interne des tubes condenseurs en laiton et ainsi réduire « à la source » la cause de l'abrasion. Il permettrait également de réduire la quantité de purge et donc les rejets.

Un tel prétraitement devrait inclure une étape de coagulation/décantation/floculation et/ou de filtration.

De nombreuses études ont été menées par EDF sur ce sujet afin d'étudier l'opportunité de mettre en place un tel traitement. Les techniques de pré-traitement de l'eau qui ont été étudiées à de nombreuses reprises pour les circuits EDF, montrent que :

- l'efficacité est variable en fonction de la qualité d'eau,
- les quantités de boues générées sont très importantes,
- les dimensions de ce type d'installations sont exceptionnelles.

- La protection cathodique

Ce procédé physique est couramment utilisé pour lutter contre la corrosion des ouvrages métalliques en milieu naturel. Il est relativement économique, simple et produit peu ou pas de composés. Son utilisation dans les condenseurs de centrales électriques a été décrite en détail dans la littérature. La protection cathodique est actuellement utilisée dans les condenseurs des CNPE de bord de mer, pour lutter contre la corrosion galvanique due au couplage entre les tubes en titane et les plaques à tubes en alliage cupro ~ aluminium.

En théorie, la protection des tubes en laiton des CNPE de bord de rivières ne pose donc aucun problème, y compris au niveau des ordres de grandeur des courants mis en jeu. Toutefois, la mise en œuvre pratique n'est pas réaliste techniquement. En effet, il sera extrêmement difficile de faire pénétrer les lignes de courant à l'intérieur des tubes, au-delà de quelques dizaines de centimètres, seules les extrémités des tubes seraient protégées efficacement.

- Le traitement au sulfate ferreux

Le traitement par injection de FeSO_4 se traduit par la formation d'une couche protectrice d'oxy-hydroxyde ferrique (FeOOH) à la surface des tubes.

L'injection de sulfate ferreux a démontré son efficacité dans la lutte contre la corrosion des laitons, qu'il s'agisse de corrosion-érosion, d'abrasion ou de corrosion par piqûre.

Les principales limites de la technique tiennent au contrôle délicat de la nature de cette couche (création, entretien, continuité), en limitant les impacts négatifs potentiels en termes de performances thermiques de l'échangeur et de normes environnementales (métaux totaux et sulfates). De plus, ce type de traitement peut s'avérer incompatible avec son utilisation dans les systèmes de refroidissement avec des tours aéroréfrigérantes car le béton est très sensible aux conditions oxydantes.

- Les inhibiteurs organiques, notamment les composés « triazoles »

⁷ ✓ BREF ICS - Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems - European Commission – Décembre 2001

✓ Electric Power Research Institute (EPRI) - Guide - « Open cooling water chemistry guideline » - 2012

De nombreuses études ont porté sur le développement d'inhibiteurs organiques de la corrosion du cuivre et de ses alliages. Cela concerne la famille des triazoles, notamment avec le benzotriazole (BTA), breveté en Angleterre en 1947, puis plus récemment le tolyltriazole (HA) ainsi que d'autres dérivés des thiazoles, comme par exemple le 2-mercaptobenzothiazole (MBT).

Les triazoles sont des acides faibles dans l'eau. Ces composés sont susceptibles de former des complexes insolubles avec les ions Cu(I) et Cu(II) et sont reconnus, et couramment utilisés, comme inhibiteurs de corrosion.

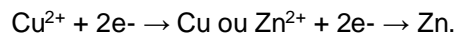
L'avantage de ce type de traitement est la diminution de la vitesse de corrosion par un pouvoir protecteur. Toutefois, sa mise en œuvre en circuit CRF reste complexe du fait en particulier de la forte instabilité du film formé compte tenu de la vitesse de circulation du fluide. Par ailleurs ce traitement induit des rejets en triazoles importants (de l'ordre de plusieurs centaines de kilogrammes par jour).

Procédés curatifs

- Les procédés électrolytiques

Le procédé consiste à déposer sur une électrode les ions à épurer, par une réduction électrochimique.

Par exemple dans le cas du cuivre et du zinc :



C'est donc l'inverse des réactions de corrosion.

La faisabilité de l'électrodéposition de Cu et Zn à partir d'effluents industriels a été démontrée. L'électrodéposition est un procédé propre (sans ajouts de réactifs). Les métaux récupérés peuvent être valorisés sans difficulté.

C'est également un procédé sélectif : seuls les ions dits électroactifs dans le domaine de fonctionnement de l'électrolyseur (potentiel appliqué à la cathode) seront collectés.

Cependant, les procédés électrolytiques ne sont pas adaptés à la récupération des ions Cu et Zn présents à la purge des CRF. Les principales limitations sont liées aux forts débits d'eau à traiter (m³/s), associés à des concentrations très faibles en éléments métalliques, avec une faible conductivité du milieu. L'électrodéposition nécessiterait donc une ou plusieurs étapes de prétraitement (pré-concentration, décantation, acidification), ce qui en diminue fortement l'intérêt.

- Osmose inverse et/ou Résines échangeuses d'ions

Le principe de l'osmose inverse est d'appliquer une pression sur un fluide en contact avec une membrane, perméable au solvant mais qui retient les espèces en solution. Lorsque la pression appliquée est supérieure à un seuil, proportionnel à la concentration en ions (c'est la pression osmotique), une partie de solvant franchit la membrane en étant purifiée (c'est le perméat), tandis que l'autre partie est enrichie en ions (c'est le concentrat).

Le principe des résines échangeuses d'ions est d'attirer, dans certaines conditions, un ion positif ou négatif d'une solution pour rejeter un autre ion de même signe.

L'avantage de ce type de traitement est la captation des espèces en solution.

Comme pour l'électrolyse cependant, les difficultés résident dans l'association d'une large production attendue (débit à traiter en m³/s), avec une sélectivité extrême pour « filtrer » des espèces à moins de mg/L en concentration, et une qualité d'eau à traiter très dégradée (eau brute de surface) et la gestion des problèmes d'encrassement et de colmatage des membranes qui ne sont pas prévues pour traiter des eaux brutes. L'utilisation de membranes d'osmose inverse et/ou de résines échangeuses d'ions nécessiterait une ou plusieurs étapes de prétraitement (clarification de l'eau, acidification, ajout d'un séquestrant, etc.), ce qui en diminue fortement l'intérêt.

Compte tenu des résultats de l'étude menée par EDF sur les mesures reconnues et mises en œuvre à l'international susceptibles de limiter l'usure des tubes en laiton et / ou les rejets de cuivre et zinc associés, qui montrent qu'aucune n'est compatible avec une mise en œuvre sur le circuit de refroidissement des CNPE et/ou ne permet une limitation effective de l'usure / des rejets du fait notamment des débits au condenseur mis en jeu, la situation du site de Dampierre-en-Burly est jugée optimale.

Ainsi, au vu notamment du REX des rejets de cuivre et zinc dus à l'usure des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4, une révision des limites pour ces rejets est nécessaire. Les nouvelles limites demandées dans le présent Dossier sont calculées sur la base du REX récent des rejets de cuivre et de zinc du site de Dampierre-en-Burly et des sites mettant en œuvre l'ensemble des dispositions présentées ci-avant ayant des condenseurs en laiton.

2.4.2.3 REJETS LIÉS À L'USURE DES CONDENSEURS

2.4.2.3.1 REX DES REJETS DE CUIVRE ET ZINC DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

2.4.2.3.1.1 REX DES FLUX 24 HEURES AJOUTÉS

Les Tableaux et les graphiques ci-dessous présentent un bilan des mesures journalières de cuivre et de zinc effectuées de mai 2011 à mars 2017 sur le CNPE de Dampierre-en-Burly. Ils concernent les flux 24 heures ajoutés.

Pour la période de REX de 2011 à 2014, les flux 24 heures ont été recalculés selon la nouvelle méthode de comptabilisation des rejets exposée dans l'Article 3.2.7.1 de la décision ASN n°2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, les flux déclarés sont calculés à partir de cette méthodologie.

2.4.2.3.1.1.1 FLUX 24 HEURES AJOUTÉS EN CUIVRE

Le REX des flux 24 heures ajoutés en cuivre est exposé ci-dessous (le pic observé le 16/12/2011 à 231 kg est retiré du REX en raison du caractère aberrant de la mesure).

**Tableau 20 : REX mai 2011 - mars 2017. des flux
24 heures de cuivre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly**

	Flux 24 h (kg)							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Mai 2011 - mars 2017
Moyenne	32,3	22,9	31,2	22,7	28,1	26,4	32,1	27,3
Maximum	159	130	67,3	70,1	73,6	88,2	53,2	231
Centile 90	50,7	37,9	46,6	37,4	39,1	44,0	43,7	43,1
Centile 95	59,3	44,0	50,7	43,7	41,6	49,9	44,6	47,8
Centile 99	95	57,1	57,7	60,0	46,9	61,5	51,7	63,1

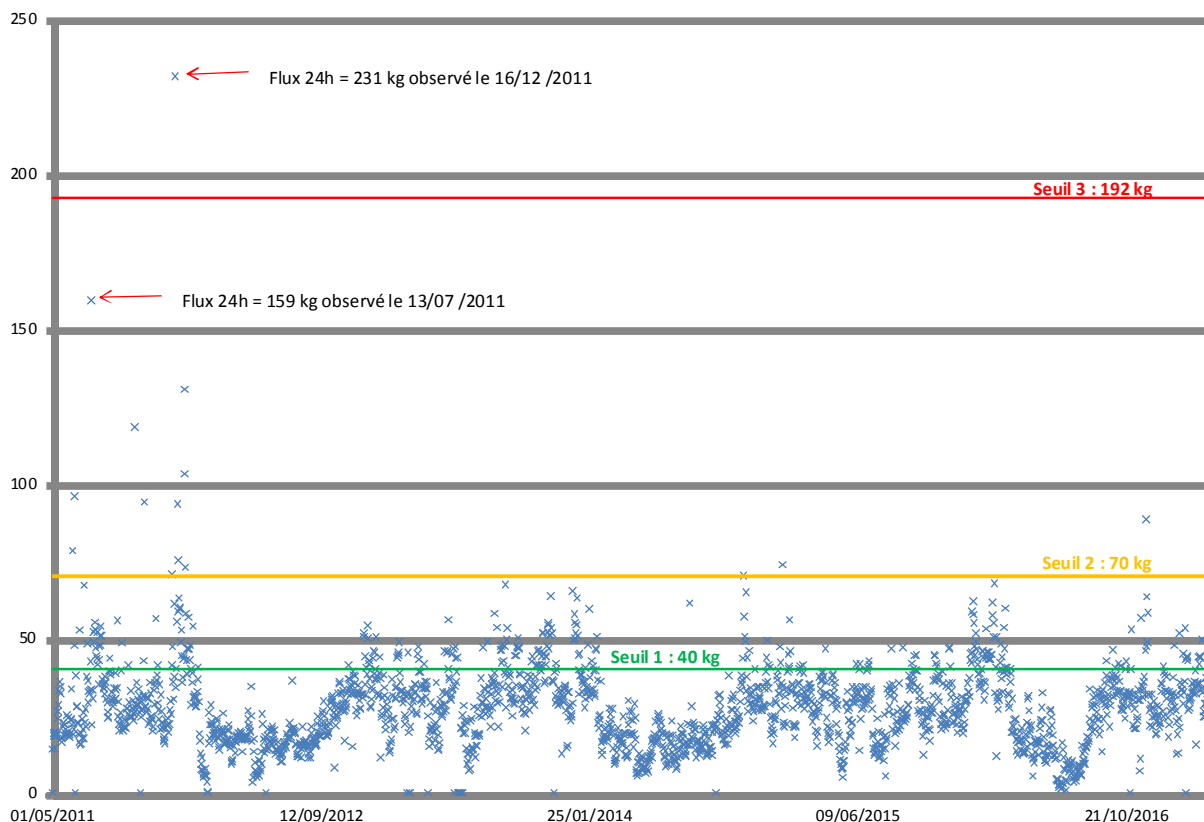


Figure 9 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures de cuivre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

Dans la décision ASN n°2011-DC-0210 du 3 mars 2011 portant sur les limites de rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly, il est indiqué que le flux 24 heures de cuivre de 40 kg (seuil 1) peut être dépassé 56 jours par an, dont 49 jours durant lesquels la limite est portée à 70 kg (seuil 2), et 7 jours durant lesquels la limite est portée à 192 kg (seuil 3).

D'après le REX des rejets de cuivre, on observe que plus de 10 % des flux 24 heures en cuivre sont supérieurs au seuil 1 de 40 kg.

Le Tableau ci-dessous indique le nombre de dépassements observés chaque année, exprimé en nombre de jours.

Tableau 21 : REX mai 2011 - mars 2017 des dépassements observés pour les flux 24 heures de cuivre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

Limites réglementaires (flux 24 h en kg)		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Seuil 1	40	49	29	76	27	29	65	15
Seuil 2	70	9	3	0	1	1	1	0
Seuil 3	192	1	0	0	0	0	0	0

L'analyse du REX met en avant une fluctuation importante des rejets dans le temps et des dépassements réguliers du seuil 1 pouvant s'expliquer par la variabilité des débits de la Loire. C'est pourquoi il est demandé une révision des limites en flux 24 heures ajoutés de cuivre issus de l'usure des condenseurs.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

45 / 165

2.4.2.3.1.1.2 FLUX 24 HEURES AJOUTÉS EN ZINC

Le REX des flux 24 heures ajoutés de zinc est présenté ci-dessous (le pic observé le 16/12/2011 à 142 kg est retiré du REX en raison du caractère aberrant de la mesure).

**Tableau 22 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures
de zinc sur le CNPE de Dampierre-en-Burly**

	Flux 24 h (kg)							Mai 2011 – mars 2017
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Moyenne	12,5	8,24	12,4	9,16	11,5	10,9	12,1	10,8
Maximum	80	85,1	35,3	59,5	56,3	74,5	30,2	142
Centile 90	24,9	17,8	20,7	17,2	17,8	22,0	18,1	19,9
Centile 95	31,5	24,4	24,1	21,3	20,2	29,3	21,3	24,4
Centile 99	51,2	34,2	31,3	31,7	24,7	41,9	26,2	36,9

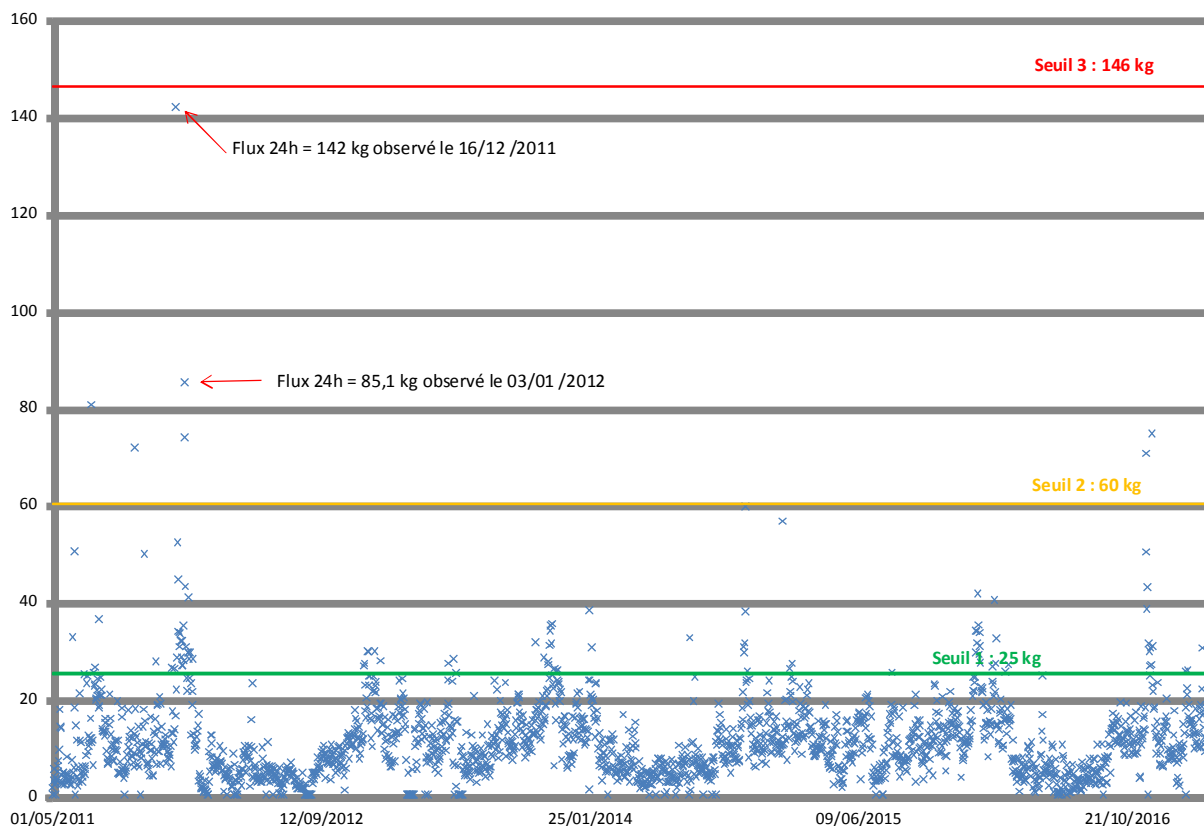


Figure 10 : REX mai 2011 - mars 2017 des flux 24 heures de zinc sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

Dans la décision ASN n°2011-DC-0210 du 3 mars 2011 portant sur les limites de rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly, il est indiqué que le flux 24 heures de 25 kg (seuil 1) peut être dépassé 56 jours par an, dont 49 jours durant lesquels la limite est portée à 60 kg (seuil 2), et 7 jours durant lesquels la limite est portée à 146 kg (seuil 3).

D'après le REX des rejets de zinc on observe que plus de 5 % des flux 24 heures en zinc sont supérieurs au seuil 1 de 25 kg.

Le Tableau ci-dessous indique le nombre de dépassements observé chaque année, exprimé en nombre de jours :

Tableau 23 : REX mai 2011 - mars 2017 des dépassements observés pour les flux 24 heures de zinc sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

Limites réglementaires (flux 24 h en kg)		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Seuil 1	25	25	16	17	9	4	24	2
Seuil 2	60	3	2	0	0	0	2	0
Seuil 3	146	0	0	0	0	0	0	0

2.4.2.3.1.2 REX DES CONCENTRATIONS AJOUTÉES AU REJET

Les Tableaux et Graphiques ci-dessous présentent le REX des concentrations ajoutées au rejet en cuivre et en zinc sur la période allant de mai 2011 à mars 2017 sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

2.4.2.3.1.2.1 CONCENTRATIONS AJOUTÉES EN CUIVRE

Tableau 24 : REX mai 2011 - mars 2017 des concentrations en cuivre ajoutées au rejet du CNPE de Dampierre-en-Burly

	Concentration en cuivre ajoutée au rejet (mg/L)							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2011 – mars 2017
Moyenne	0,095	0,064	0,085	0,065	0,081	0,077	0,092	0,077
Maximum	0,710	0,360	0,175	0,195	0,183	0,197	0,136	0,710
Centile 90	0,135	0,103	0,125	0,103	0,112	0,134	0,116	0,120
Centile 95	0,170	0,115	0,135	0,115	0,123	0,146	0,116	0,135
Centile 99	0,311	0,157	0,149	0,169	0,142	0,173	0,136	0,179

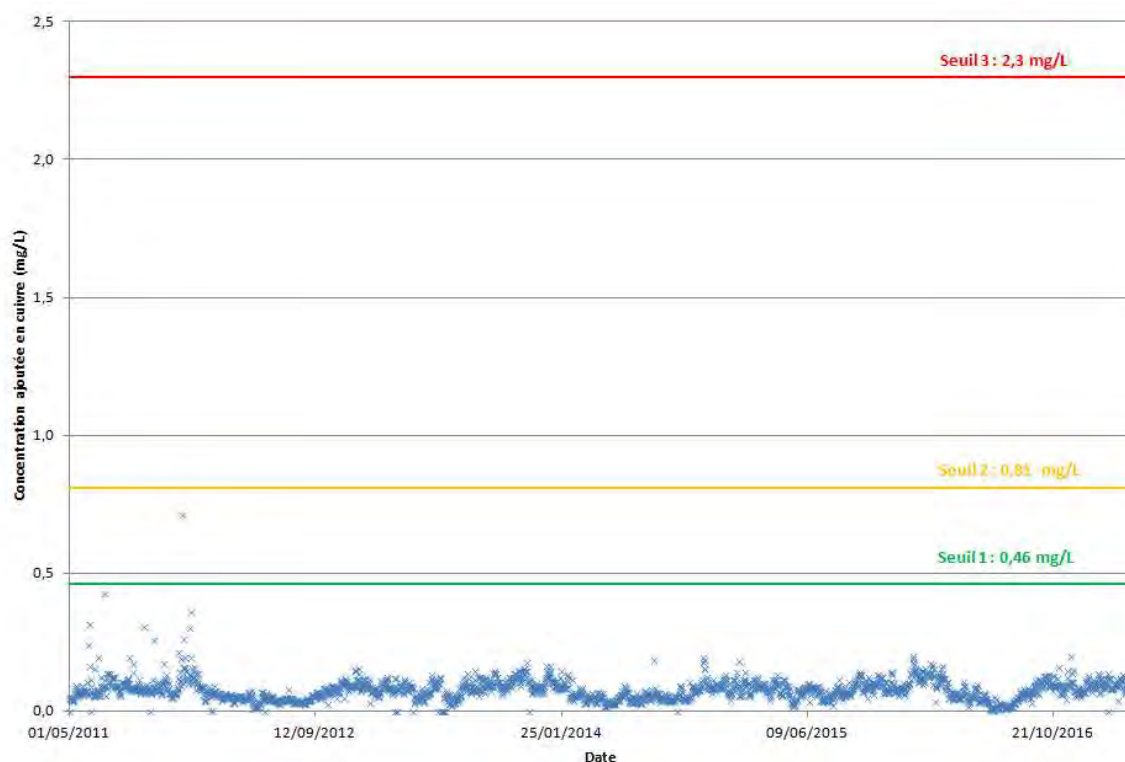


Figure 11 : REX mai 2011 – mars 2017 des concentrations en cuivre ajoutées au rejet sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

On observe un dépassement du seuil 1 en concentration ajoutée en cuivre en 2011.

2.4.2.3.1.2.2

CONCENTRATIONS AJOUTÉES EN ZINC

Tableau 25 : REX mai 2011 - mars 2017 des concentrations en zinc ajoutées au rejet du CNPE de Dampierre-en-Burly

	Concentration en zinc ajoutée au rejet (mg/L)							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2011 – mars 2017
Moyenne	0,037	0,023	0,033	0,026	0,033	0,032	0,034	0,030
Maximum	0,435	0,235	0,097	0,170	0,140	0,201	0,079	0,435
Centile 90	0,067	0,046	0,056	0,048	0,050	0,066	0,049	0,054
Centile 95	0,083	0,065	0,062	0,058	0,056	0,082	0,056	0,069
Centile 99	0,177	0,096	0,086	0,094	0,069	0,107	0,071	0,102

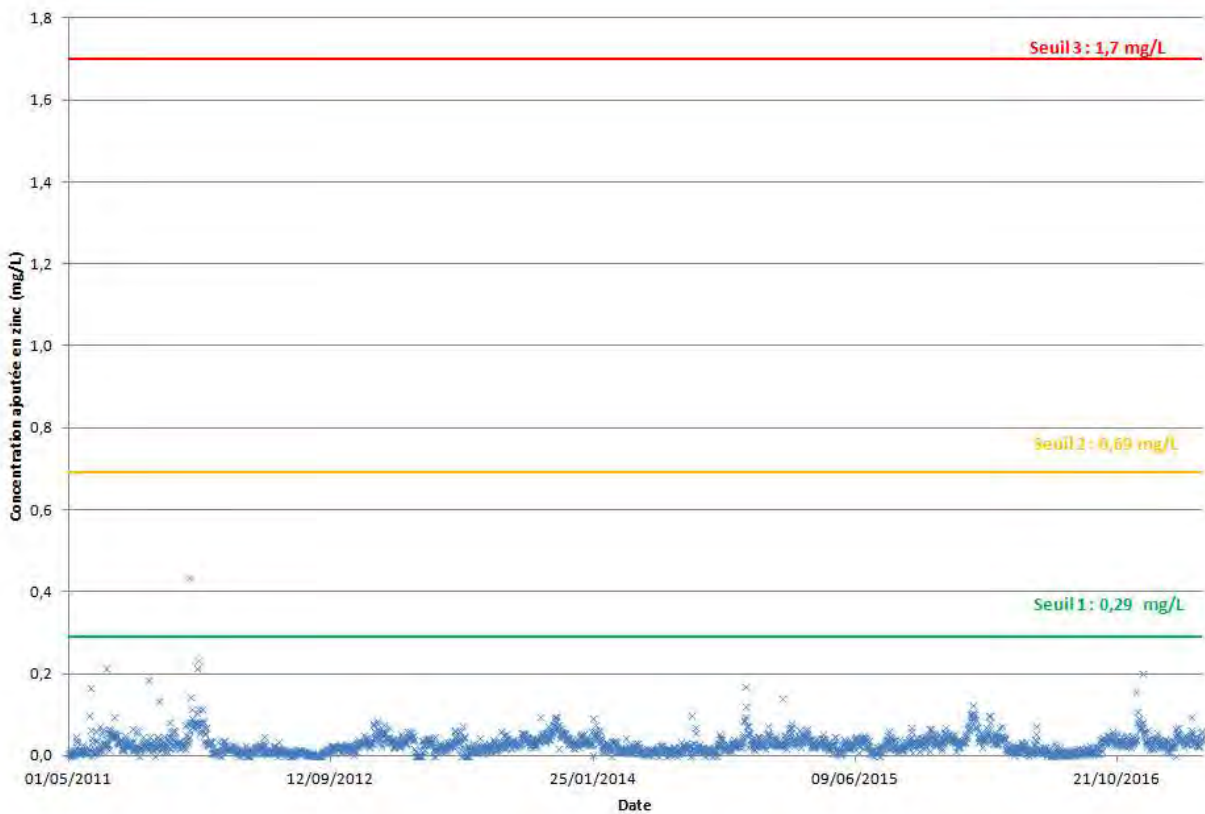


Figure 12 : REX mai 2011 - mars 2017 des concentrations en zinc ajoutées au rejet

Pour le zinc, sur la période de REX considérée il est observé un dépassement du seuil 1 en concentration en 2011.

2.4.2.3.1.3

REX DES FLUX ANNUELS AJOUTÉS

Les graphiques ci-dessous présentent le retour d'expérience des flux annuels ajoutés au rejet en cuivre et en zinc sur la période mai 2011 – décembre 2016 sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

2.4.2.3.1.3.1 FLUX ANNUEL AJOUTÉ EN CUIVRE

Le retour d'expérience des flux annuels ajoutés en cuivre est présenté dans le graphique suivant. Le flux annuel maximal était de 11 398 kg en 2013 (notons que le flux reporté en 2011 ne concerne que les rejets de mai à décembre 2011).

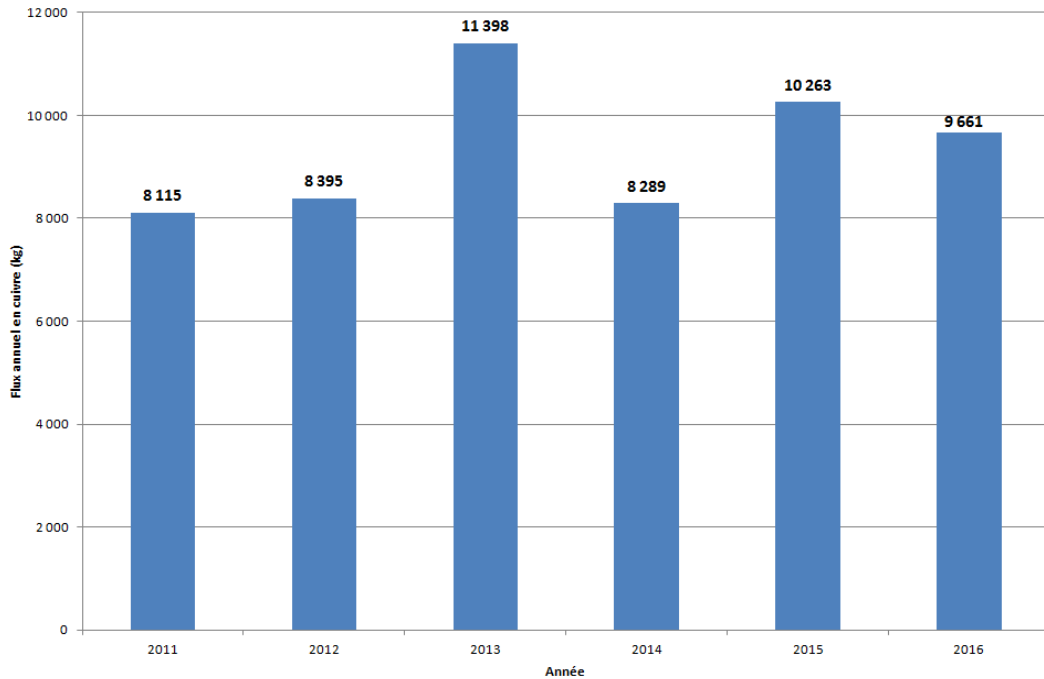


Figure 13 : REX des flux annuels en cuivre ajoutés au rejet sur le CNPE de Dampierre-en-Burly (de 2011 à 2016)

2.4.2.3.1.3.2 FLUX ANNUEL AJOUTÉ EN ZINC

Le retour d'expérience des flux annuels ajoutés en zinc est présenté dans le graphique ci-après. Le flux annuel maximal était de 4 502 kg en 2013 (notons que le flux reporté en 2011 ne concerne que les rejets de mai à décembre 2011).

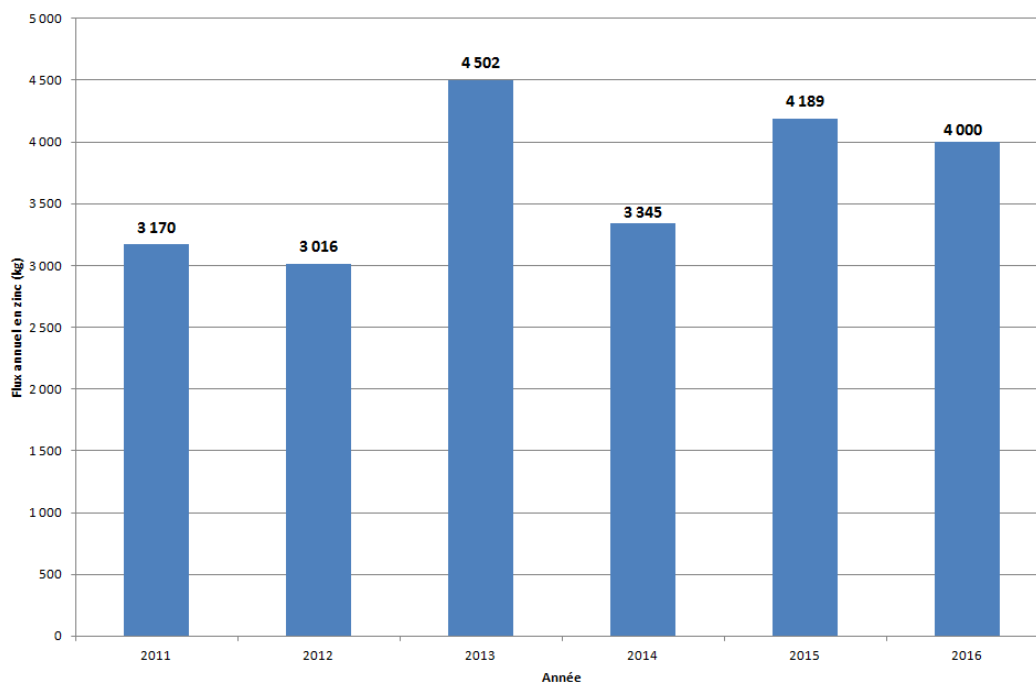


Figure 14 : REX des flux annuels en zinc ajoutés au rejet sur le CNPE de Dampierre-en-Burly (de 2011 à 2016)

2.4.2.3.2 CARACTÉRISATION DES REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC AVANT LE RETUBAGE DES CONDENSEURS DES TRANCHES 2 ET 4

2.4.2.3.2.1 CARACTÉRISATION DU FLUX 24 HEURES EN CUIVRE ET ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS

Une limite unique, construite à partir du retour d'expérience journalier de mai 2011 à mars 2017, est proposée pour caractériser les flux 24 heures maximaux ajoutés. Elle est égale au flux 24 heures maximum relevé sur la période (cf. [Tableau 20](#) et [Tableau 22](#)). Pour le cuivre, le flux maximum pris en compte est de 159 kg, pour le zinc le flux maximum pris en compte est de 85 kg :

Limite en flux 24 h = Max (mai 2011 - mars 2017)

Les limites en flux 24 heures ajoutés en cuivre et en zinc ainsi calculées sont les suivantes :

- Cuivre : Flux 24 heures = 159 kg,
- Zinc : Flux 24 heures = 85 kg,

Remarque : Le pic observé en cuivre et en zinc le 16/12/2011 a été retiré du REX en raison du caractère aberrant de la mesure (cf. [Figure 9](#), pour le cuivre et [Figure 10](#), pour le zinc).

2.4.2.3.2.2 CARACTÉRISATION DES REJETS DE CUIVRE ET ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS LORS D'UNE CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

2.4.2.3.2.2.1 RETOUR D'EXPÉRIENCE DU CNPE DE CHINON LORS D'UNE OPÉRATION DE CMA

Le retour d'expérience de la chloration massive à pH contrôlé (CMA) réalisée sur le CNPE de Chinon, en avril 2007, ainsi que des essais réalisés par la R&D sur la corrosion du laiton en présence d'eau de Javel en 1986, indiquent que le chlore accélère la corrosion du laiton.

Au cours de cet essai de chloration massive à pH contrôlé, les concentrations en cuivre et en zinc dans la tranche traitée ont été suivies. Les résultats, présentés dans le Tableau ci-dessous, montrent une augmentation importante des rejets pendant l'opération.

Tableau 26 : Concentrations en cuivre et en zinc dans le circuit CRF lors de la chloration massive à pH contrôlé réalisée en 2007 sur le CNPE de Chinon

	Cuivre	Zinc
Concentration dans le CRF avant la CMA (mg/L)	0,188	0,051
Concentration maximale observée pendant la CMA (mg/L)	0,528	0,548
Facteur multiplicatif	3	11

Le facteur multiplicatif indique que, lors de la chloration massive à pH contrôlé, les concentrations dans le circuit ont été augmentées d'un facteur 3 pour le cuivre et d'un facteur 11 pour le zinc.

Les estimations des rejets de cuivre et de zinc, associées aux opérations de CMA, sont réalisées, ci-après, sur la base du retour d'expérience de la CMA réalisée sur le CNPE de Chinon en avril 2007.

2.4.2.3.2.2 DÉTERMINATION DES CONCENTRATIONS MAXIMALES AJOUTÉES EN
 CUIVRE ET ZINC LORS D'UNE CMA

Le Tableau ci-dessous présente le retour d'expérience des rejets en cuivre et en zinc au rejet principal du CNPE de Dampierre-en-Burly pour la période de mai 2011 à mars 2017 (valeur observée plus de 95 % du temps sur la période 2011-2017, cf. [Paragraphe 2.4.2.3.1](#)).

Tableau 27 : REX mai 2011 – mars 2017 des rejets de cuivre et de zinc au rejet principal du CNPE de Dampierre-en-Burly

	Cuivre	Zinc
Concentration maximale ajoutée dans le canal de rejet (mg/L)	0,135	0,069

Le CNPE de Dampierre-en-Burly ne dispose pas du retour d'expérience des concentrations en cuivre et en zinc dans chaque tranche, mais au rejet principal. Pour estimer les concentrations dans les tranches (données nécessaires pour les scénarii ci-après), on suppose que tout le cuivre et le zinc rejeté est issu des tranches équipées de condenseurs en laiton.

Les concentrations dans les tranches sont donc calculées selon la formule de calcul suivante :

$$[\text{Cu,Zn}] \text{ tranche } 2,4 = [\text{Cu, Zn}] \text{ ajoutée au rejet principal } \times (\text{Nt fonctionnement} / \text{Nt}_{2,4} \text{ fonctionnement})$$

Le Tableau ci-dessous présente le REX des rejets de cuivre et de zinc rapporté à une tranche 2 ou 4 (valeur observée plus de 95 % du temps sur la période 2011 - 2017).

Tableau 28 : REX mai 2011 - mars 2017 des rejets de cuivre et de zinc rapporté à une tranche 2 ou 4 de Dampierre-en-Burly

	Cuivre	Zinc
Concentration maximale ajoutée dans le CRF de la tranche 2 ou 4 (mg/L)	0,260	0,130

L'augmentation de la concentration dans le CRF de la tranche traitée à Dampierre-en-Burly est supposée similaire à celle de Chinon, moyennant un coefficient correcteur pour tenir compte du niveau d'injection du chlore. En effet, lors de l'essai de chloration massive à pH contrôlé à Chinon, la concentration théorique en chlore libre visée après injection de l'eau de Javel était de 15 mg/L. A Dampierre-en-Burly, cette **concentration visée** est de **50 mg/L**.

Les facteurs multiplicatifs, respectivement de 3 pour le cuivre et de 11 pour le zinc, sont fonction notamment de l'état d'entartrage de la tranche.

Ainsi, les concentrations maximales estimées dans le CRF de la tranche traitée par chloration massive à pH contrôlé à Dampierre-en-Burly se calculent selon la formule suivante :

$$[\text{Cu/Zn}]_{\text{max tranche } 2/4 \text{ avec CMA}} = [\text{Cu/Zn}]_{\text{max tranche } 2/4 \text{ sans CMA}} \times \text{Facteur CMA} \times \text{coef correcteur}$$

Avec :

- $[Cu/Zn]_{\max \text{ tranche } 2/4 \text{ sans CMA}}$: concentration maximale en cuivre ou zinc ajoutée pour le CRF de la tranche 2 ou 4 sans chloration massive à pH contrôlé : 0,260 mg/L pour le cuivre et 0,130 mg/L pour le zinc,
- facteur CMA : facteur multiplicatif des concentrations ajoutées en cuivre et zinc observé lors de la chloration massive à pH contrôlé de Chinon en 2007 : 3 pour le cuivre et 11 pour le zinc,
- coefficient correcteur : correction par rapport au niveau d'injection de chlore : 50/15,

Tableau 29 : Concentrations maximales en cuivre et en zinc dans le CRF de la tranche traitée par chloration massive à pH contrôlé

	Cuivre	Zinc
Concentration maximale ajoutée dans le CRF de la tranche traitée par CMA (mg/L)	2,59	4,77

2.4.2.3.2.2.3 FLUX TOTAL ISSU D'UNE OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

Le flux total de cuivre et de zinc issu de la chloration massive à pH contrôlé est calculé par la formule suivante :

$$\text{Flux total CMA (kg)} = (\text{concentration maximale dans le CRF de la tranche} \times \text{volume CRF}) / 1\,000$$

Avec :

- Concentration maximale dans la tranche = 2,59 mg/L pour le cuivre et 4,77 mg/L pour le zinc,
- Volume CRF = 36 000 m³.

Tableau 30 : Flux total de cuivre et zinc issu d'une opération de CMA

	Cuivre	Zinc
Flux total par opération de CMA (kg)	93	172

2.4.2.3.2.2.4 FLUX ANNUEL TOTAL ISSU DES OPÉRATIONS DE CMA

Le nombre de chlurations massives autorisées sur l'année pour le site de Dampierre-en-Burly est de 4.

Le flux annuel de cuivre et de zinc issu de la chloration massive à pH contrôlé est ainsi calculé par :

$$\text{Flux annuel (kg)} = \text{Flux total chloration massive à pH contrôlé} \times 4$$

Tableau 31 : Flux annuels en cuivre et zinc issus des CMA

	Cuivre	Zinc
Flux total annuel issus des CMA (kg)	373	686

2.4.2.3.2.2.5 FLUX 24 HEURES ISSUS D'UNE OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

Le flux 24 heures de cuivre et de zinc issu d'une opération de chloration massive à pH contrôlé pour la tranche traitée est calculé par l'équation suivante :

$$Flux\ 24\ h\ CMA = Flux\ total\ CMA \times \left(1 - \exp\left(\frac{-Q_{purge} \times t}{V_{CRF}}\right) \right) \text{ en kg}$$

Avec :

- Q purge = 1,1 m³/s,
- t = 24 heures = 24 x 3 600 secondes,
- V_{CRF} = 36 000 m³.

Tableau 32 : Flux 24 heures en cuivre et en zinc issus d'une CMA et d'une tranche non traitée

	Cuivre	Zinc
Flux 24 h issus d'une CMA (kg)	87	159
Flux 24 h maximal tranche non traitée (kg)*	47,7	24,4

* REX de Dampierre-en-Burly pour la période de mai 2011 à mars 2017 (valeur observée plus de 95 % du temps sur la période 2011-2017)

Les rejets de cuivre et zinc issus de la CMA viennent s'ajouter aux rejets de cuivre et zinc issus de l'usure du condenseur de la tranche non traitée. Ainsi, le flux 24 heures global site est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Flux\ 24\ h\ global = Flux\ 24\ h\ tranche\ non\ traitée + Flux\ 24\ h\ CMA$$

Avec :

Flux 24 h tranche non traitée = valeur issue du REX du CNPE / 2.

Tableau 33 : Flux 24 heures en cuivre et en zinc pour l'ensemble du site de Dampierre-en-Burly dans le cas d'une CMA

	Cuivre	Zinc
Flux 24 h global site (kg)	111	172

Pour le cuivre, le flux 24 heures en cas de CMA est inférieur à la limite dimensionnée précédemment. Pour le zinc il est supérieur.

2.4.2.3.2.3 CARACTÉRISATION DES FLUX ANNUELS

2.4.2.3.2.3.1 CARACTÉRISATION À PARTIR DES LIMITES ACTUELLES

- Cuivre

Dans la décision ASN n°2011-DC-0210 du 3 mars 2011 portant sur les limites de rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly, il est indiqué que le flux 24 heures de cuivre de 40 kg (seuil 1) peut être dépassé 56 jours par an, dont 49 jours durant lesquels la limite est portée à 70 kg (seuil 2), et 7 jours durant lesquels la limite est portée à 192 kg (seuil 3).

Flux annuel virtuel actuel = $309 \times 40 + 49 \times 70 + 7 \times 192 = 17\,134$ kg de cuivre

- Zinc

Dans la décision ASN n°2011-DC-0210 du 3 mars 2011 portant sur les limites de rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly, il est indiqué que le flux 24 heures de 25 kg (seuil 1) peut être dépassé 56 jours par an, dont 49 jours durant lesquels la limite est portée à 60 kg (seuil 2), et 7 jours durant lesquels la limite est portée à 146 kg (seuil 3).

Flux annuel virtuel actuel = $309 \times 25 + 49 \times 60 + 7 \times 146 = 11\,687$ kg de zinc

2.4.2.3.2.3.2 CARACTÉRISATION À PARTIR DU REX

La limite en flux annuel est calculée à partir du flux 24 heures moyen de l'année la plus pénalisante. Afin de prendre en compte les données de janvier/février/mars 2017, celles-ci ont été intégrées à l'année 2016.

Tableau 34 : Flux 24 heures moyen annuel en cuivre et en zinc (valeurs arrondies)

	Cuivre	Zinc
Flux 24 h moyen annuel global site (kg)	32,3	12,5

Remarque : Le pic, observé le 16 décembre 2011, a été retiré du REX en raison du caractère aberrant de la mesure.

Les flux annuels ajoutés en cuivre et en zinc ainsi calculés sont les suivants :

- Cuivre : Flux 24h moyen global site x 365 jours = 11 789 kg ;
- Zinc : Flux 24h moyen global site x 365 jours = 4 562 kg.

Ces limites annuelles n'englobent pas le REX des flux annuels (Figure 11 et 12) additionnés des flux de cuivre et de zinc générés lors d'une CMA.

2.4.2.3.2.3.3 LIMITES RETENUES POUR LES FLUX ANNUELS

Les limites retenues pour les flux annuels en cuivre et en zinc correspondent à la caractérisation basée sur le REX de mai 2011 à mars 2017, additionnés des flux issus de CMA. Les flux annuels sont ainsi :

- Cuivre : Flux annuels basé sur le REX + Flux CMA = $11\,789 + 373 = 12\,162$ kg
- Zinc : Flux annuels basé sur le REX + Flux CMA = $4\,562 + 686 = 5\,248$ kg

Tableau 35 : Flux annuel en cuivre et en zinc

	Cuivre	Zinc
Flux annuels global site (kg)	12 162	5 248

2.4.2.3.3 REX DES REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC SUITE AU RETUBAGE DES CONDENSEURS

Les condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly vont être progressivement remplacés par des condenseurs en titane ou en acier inoxydable, ce qui va induire une baisse des rejets de cuivre et de zinc. Parallèlement, le titane ou l'acier inoxydable ne se corrode pas. Par conséquent, dans ce paragraphe, les seuls métaux considérés pour l'évaluation des rejets issus de l'usure des condenseurs du CNPE de Dampierre-en-Burly sont le cuivre et le zinc.

L'impact du changement de la nature des condenseurs sur les rejets de cuivre et de zinc du CNPE de Dampierre-en-Burly est estimé sur la base du REX d'autres sites ayant réalisé des retubages avec suppression totale du laiton. Ainsi est présenté, ci-après, le REX des rejets de cuivre et de zinc des CNPE de Saint-Laurent, Chinon et Nogent.

2.4.2.3.3.1 REX DU CNPE DE SAINT-LAURENT

Sur le CNPE de Saint-Laurent, la rénovation des condenseurs en laiton a été réalisée selon le planning suivant :

- tranche 1 : rénovation du premier demi-condenseur en titane en septembre 2005, puis du deuxième en acier inoxydable en juillet 2009,
- tranche 2 : rénovation du premier demi-condenseur en acier inoxydable en mai 2009, puis du deuxième en acier inoxydable en mars 2011.

Le retour d'expérience 2004 - 2014 des rejets de cuivre et de zinc issus des mesures réalisées à Saint-Laurent sur un prélèvement 24 heures au rejet principal est présenté dans le Tableau ci-après. À noter que depuis juillet 2010, la fréquence de contrôle est mensuelle, au lieu de semestrielle.

Tableau 36 : Évolution des rejets de cuivre et de zinc suite aux rénovations de condenseurs sur le CNPE de Saint-Laurent entre 2004 et 2014

	Flux 24 h moyen « global site » de cuivre (kg)	Flux 24 h moyen « global site » de zinc (kg)
2 tranches laiton (De début 2004 à 08/2005)	2,2 ⁽¹⁾	< seuil
1 tranche mixte (titane-laiton) – 1 tranche laiton (de 09/2005 à 04/2009)	17,6 ⁽²⁾	7,4 ⁽²⁾
1 tranche titane-inox – 1 tranche mixte (inox-laiton) (De mi-2009 à 03/2011)	6,4 ⁽³⁾	2,5 ⁽³⁾
1 tranches titane-inox - 1 tranche inox (de 04/2011 à fin 2014)	0,41 ⁽⁴⁾	0,84 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ flux basé sur une seule valeur significative (> à la limite de quantification).

⁽²⁾ flux calculé à partir de 5 valeurs significatives pour le cuivre et 4 valeurs significatives pour le zinc.

⁽³⁾ flux calculé à partir de 11 valeurs significatives pour le cuivre et 10 valeurs significatives pour le zinc.

⁽⁴⁾ flux calculé à partir de 12 valeurs significatives pour le cuivre (4 en 2011, 6 en 2012, 2 et 2013) et 7 valeurs significatives pour le zinc (2 en 2011, 1 en 2012 et 4 en 2013)

Le Tableau ci-avant montre que le retubage en 2005 du demi-condenseur de la tranche 1 du CNPE de Saint-Laurent en titane n'a pas eu l'effet escompté, en termes de diminution des rejets de cuivre et de zinc. Ainsi les limites de rejets 24 heures du CNPE ont été, pour le cuivre et le zinc, respectivement fixées à 53 kg et 38 kg, jusqu'au 31 décembre 2012 et à 14 kg et 10 kg à partir du 1^{er} janvier 2013. Ces limites ont été respectées.

Depuis le retubage complet des condenseurs du CNPE, on observe une diminution progressive des rejets en cuivre et zinc. En 2014, l'ensemble des mesures réalisées a donné des concentrations inférieures à la limite de quantification. Ainsi suite au renouvellement de ses décisions limites et modalités début 2015, le site de Saint-Laurent n'est plus réglementé sur les rejets de cuivre et zinc issus de l'usure des condenseurs.

2.4.2.3.3.2 REX DU CNPE DE CHINON

Sur le CNPE de Chinon, la rénovation des condenseurs en laiton a été réalisée selon le planning suivant :

- tranche 1 : rénovation du premier demi-condenseur en acier inoxydable en août 2007, puis du deuxième en acier inoxydable en septembre 2009,
- tranche 2 : rénovation du premier demi-condenseur en acier inoxydable en décembre 2008, puis du deuxième en acier inoxydable en décembre 2010,
- tranche 3 : rénovation du condenseur en acier inoxydable en décembre 2009,
- tranche 4 : rénovation du condenseur en acier inoxydable en juillet 2010.

Depuis fin 2010, les quatre tranches du CNPE de Chinon sont donc entièrement équipées de condenseurs en acier inoxydable.

Le retour d'expérience 2005-2015 des rejets de cuivre et zinc (mesures quotidiennes) du CNPE de Chinon est présenté ci-dessous :

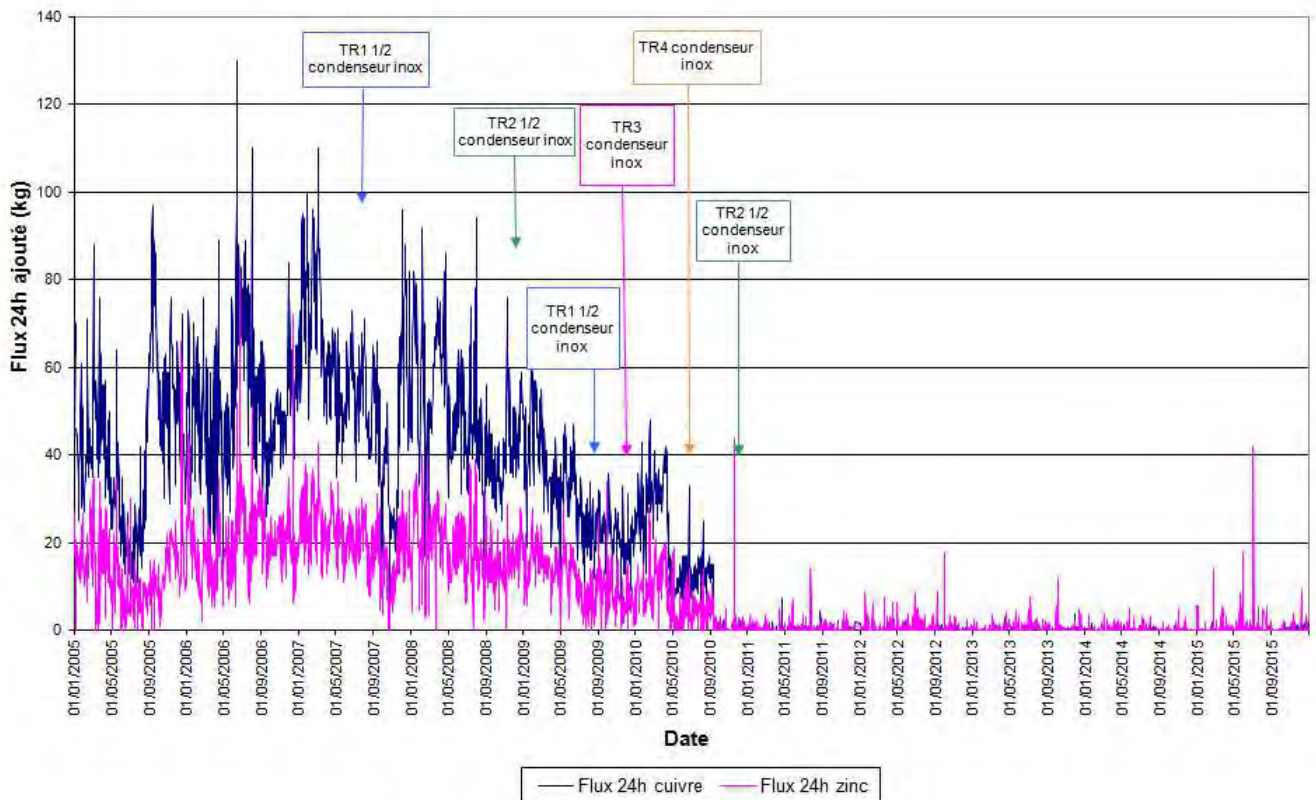


Figure 15 : Flux 24 heures « globaux site » de cuivre et de zinc rejetés à Chinon de 2005 à 2015 et changement des demi-condenseurs

**Tableau 37 : Évolution des rejets de cuivre et de zinc suite aux
rénovations de condenseurs sur le CNPE de Chinon entre 2005 et 2015**

	Flux 24 h de cuivre (en kg)		Flux 24 h de zinc (en kg)	
	moyen	maximum	moyen	maximum
4 tranches laiton (de janvier 2005 à juillet 2007)	50	130	18,1	82
1/2 tranche inox – 7/2 tranche laiton (d'août 2007 à novembre 2008)	48	96	17,9	40
1 tranche inox - 3 tranches laiton (décembre 2008 à août 2009)	35	62	13,7	29
5/2 tranches laiton – 3/2 tranches laiton (septembre 2009 à décembre 2010)	16	48	6,4	44
4 tranches inox (janvier 2011 à décembre 2011)	0,35	14	0,5	14
2012	0,31	5,5	0,7	18
2013	0,21	3,9	0,5	12
2014	0,12	1,9	0,3	5,2
2015	0,21	3,3	0,8	42

Lors de la phase de rénovation (2007-2010) les rejets fluctuent, mais on observe néanmoins une diminution de la moyenne des rejets de cuivre et de zinc à Chinon.

Depuis la suppression complète du laiton, les rejets se stabilisent vers des niveaux bas avec toutefois des pics ponctuels.

2.4.2.3.3 REX DU CNPE DE NOGENT

Sur le CNPE de Nogent, les condenseurs en laiton des tranches 1 et 2 ont respectivement été remplacés par des condenseurs en acier inoxydable lors des arrêts de tranche du 12 août 1998 au 8 janvier 1999 et du 10 février 1999 au 3 mai 1999. Depuis mai 1999, le CNPE de Nogent est donc entièrement équipé de condenseurs en acier inoxydable. Le retour d'expérience 1996-2003 des rejets de cuivre et zinc (mesures quotidiennes) du CNPE de Nogent est présenté ci-après.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

59 / 165

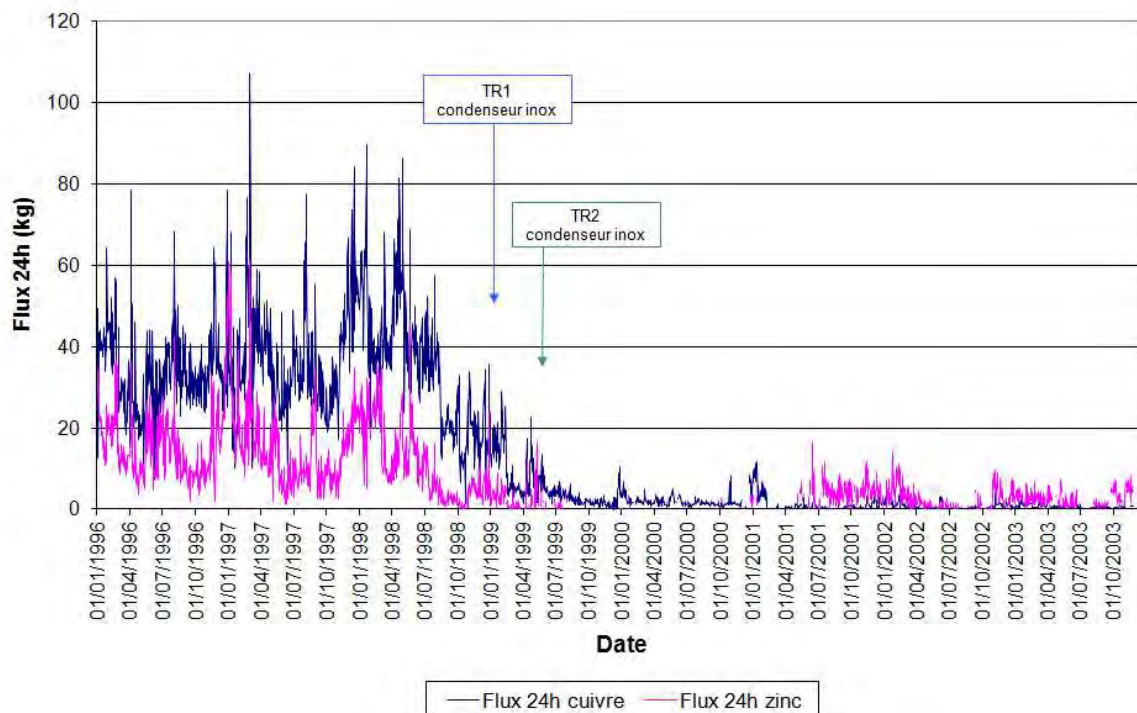


Figure 16 : Flux 24 heures « globaux site » de cuivre et de zinc rejetés à Nogent de 1996 à 2003 et changements de condenseurs

Tableau 38 : Évolution des rejets de cuivre et de zinc suite aux rénovations condenseurs sur le CNPE de Nogent

	Flux 24 h de cuivre (en kg)		Flux 24 h de zinc (en kg)	
	moyen	maximum	moyen	maximum
2 tranches laiton (de janvier 1996 à décembre 1998)	35	107	14	61,4
1 tranche laiton – 1 tranche inox (de janvier 1999 à mai 1999)	9,8	29	2,4	12,2
2 tranches inox (mai 1999 à décembre 1999)	3,2	14	1,6	16,6
2000	1,9	8,3	1,1	3,6
2001	1,3	11,6	4,1	16,4
2002	0,7	5,4	2,5	14,2
2003	0,6	2,5	2,8	8,2

Le REX du CNPE de Nogent permet de confirmer une diminution attendue des rejets de cuivre et de zinc, suite à l'élimination des condenseurs en laiton. On peut noter que cette baisse est progressive dans le temps.

2.4.2.3.4 CARACTÉRISATION DES REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC POUR LE CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (APRÈS RETUBAGE DES CONDENSEURS DES TRANCHES 2 ET 4)

Le retour d'expérience des CNPE de Saint-Laurent, Chinon et Nogent, qui ont procédé à l'élimination complète de leurs condenseurs en laiton, montre, de par son hétérogénéité, qu'il n'est pas possible à ce jour de quantifier précisément l'impact du changement de la nature des condenseurs sur les rejets de cuivre et de zinc. Même s'il permet de confirmer une diminution attendue des rejets de cuivre et de zinc, il ne nous permet pas de nous engager, pour le CNPE de Dampierre-en-Burly, sur une réduction des rejets immédiate et proportionnelle à la proportion de laiton remplacé.

Au vu des éléments de retour d'expérience présentés dans les paragraphes précédents, il est proposé une réduction graduée des limites de rejets de cuivre et de zinc se décomposant ainsi :

- jusqu'au 31 décembre de l'année du retubage complet en acier inoxydable ou en titane : reconduction de l'ensemble des limites de rejets de cuivre et de zinc demandées aux [Paragraphes 2.4.2.3.3.1](#) et [2.4.2.3.3.3](#),
- à partir du 1^{er} janvier de l'année suivant le dernier retubage pour une durée de 2 ans ⁸ :
 - 80 % par rapport aux limites en flux annuel, flux 24 heures et concentration ajoutés en cuivre et en zinc demandées aux [Paragraphes 2.4.2.3.3.1](#) et [2.4.2.3.3.3](#).

Les Tableaux, ci-après, présentent la caractérisation des rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs du CNPE de Dampierre-en-Burly.

La concentration maximale ajoutée au rejet principal est déterminée à partir du flux 24 heures et du débit minimal de rejet de 1 m³/s selon la formule suivante :

Concentration maximale ajoutée (mg/L) = flux 24 heures en cuivre ou zinc (kg) / (Qmin rejet (m³/s) x 24 x 3,6)

- Cuivre

Le Tableau suivant présente la caractérisation des rejets de cuivre en termes de flux 24 heures et concentration.

Tableau 39 : Caractérisation des rejets de cuivre issus de l'usure des condenseurs du CNPE de Dampierre-en-Burly

	Flux annuel ajouté « global site » (kg)	Flux 24 h ajouté « global site » (kg)	Concentration maximale ajoutée au rejet principal (mg/L)
Jusqu'au 31 décembre de l'année du retubage en acier inoxydable ou en titane	12 162	159	1,8
À partir du 1 ^{er} janvier de l'année suivant le dernier retubage pour une durée de 2 ans	2 432	32	0,37

⁸ Lorsque les condenseurs en laiton du CNPE de Dampierre auront été complètement rénovés et que les résultats des mesures de cuivre et de zinc feront apparaître consécutivement sur 6 mois des valeurs inférieures à la limite de quantification utilisée, les mesures seront arrêtées.

- Zinc

Le Tableau suivant présente la caractérisation des rejets de zinc en termes de flux 24 heures et concentration.

Tableau 40 : Caractérisation des rejets de zinc issus de l'usure des condenseurs du CNPE de Dampierre-en-Burly

	Flux annuel ajouté « global site » (kg)	Flux 24 h ajouté « global site » (kg)	Concentration maximale ajoutée au rejet principal (mg/L)
Jusqu'au 31 décembre de l'année du retubage en acier inoxydable ou en titane	5 248	85 *	0,98 *
À partir du 1 ^{er} janvier de l'année suivant le dernier retubage pour une durée de 2 ans	1 050	17	0,20

* Pour le zinc, en cas de chloration massive à pH contrôlé, les flux 24 heures et de la concentration maximale ajoutée sont caractérisées aux valeurs respectives de 172 kg et 1,98 mg/L (cf. [Paragraphe 2.4.2.3.2.2.5](#)).

2.4.3 M03 : ÉVOLUTION DES AUTORISATIONS DE REJETS ASSOCIÉS AU FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

2.4.3.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION

Les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont concernées par l'évolution de la station de production d'eau déminéralisée.

La mise en place du traitement à la monochloramination sur les tranches 2 et 4 et l'évolution du traitement à la monochloramine sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly entraînent une demande supplémentaire en eau déminéralisée, nécessaire à la production de monochloramine

De par la conception, le dimensionnement des installations de production d'eau déminéralisée permet de satisfaire les besoins en eau déminéralisée de l'installation de production et d'injection de monochloramine (CTE) et donc de fournir la quantité d'eau déminéralisée nécessaire pour le fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly équipé de deux installations de traitement à la monochloramine pour les quatre tranches. Aucune modification matérielle n'est donc prévue sur l'installation. Ce besoin en eau déminéralisée n'impacte pas les autorisations actuelles de prélèvement d'eau brute en Loire.

La modification porte sur une évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée.

2.4.3.2 RAISON DU CHOIX

La mise en œuvre du traitement biocide préventif sur les tranches 2 et 4 est nécessaire pour permettre au site de Dampierre-en-Burly d'assurer la maîtrise du risque pathogène en conformité avec la Décision ASN « risque microbiologique » 2016-DC-0578 du 6 décembre 2016.

Pour ce traitement, EDF a fait le choix d'un traitement à la monochloramine, meilleure solution au vu de l'ensemble des contraintes et enjeux, notamment environnementaux (cf. [Paragraphe 2.4.1.2](#)). EDF a opté pour la fabrication in situ de la monochloramine, du fait de son instabilité à forte concentration. Ce choix induit une augmentation des besoins du site en eau déminéralisée et donc des rejets chimiques associés à cette production supplémentaire d'eau déminéralisée.

Pour la production d'eau déminéralisée, le CNPE de Dampierre-en-Burly est équipé d'une installation qui permet d'alimenter en eau déminéralisée les principaux circuits du process à partir de l'eau de la Loire. Comme de nombreux exploitants à l'international⁹, cette installation comporte une étape de prétraitement de l'eau brute par clariflocculation avec utilisation de chlorure ferrique (FeCl₃) pour permettre la coagulation des colloïdes et des MES et trois chaînes de déminéralisation composées de résines échangeuses d'ions. Entre chaque cycle de production, une régénération des chaînes primaires de déminéralisation est effectuée. Elle consiste à traiter les résines échangeuses d'ions à l'aide d'un acide (généralement l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique) et à la soude. Ce procédé permet de rendre aux résines leur capacité d'échange en substituant les ions hydronium et hydroxydes aux cations et anions de l'eau que les résines ont fixés.

Le choix a été fait sur le site de Dampierre-en-Burly d'utiliser de l'acide sulfurique pour la régénération des résines de la station de production d'eau déminéralisée, car il présente un meilleur bilan environnemental que l'acide chlorhydrique pour ce site.

La fréquence des régénérations étant fonction de la quantité d'eau déminéralisée produite, mais également de la qualité de l'eau d'entrée (plus cette eau est chargée en ions, plus les résines sont saturées rapidement et doivent être régénérées fréquemment), une étape de prétraitement au chlorure ferrique est donc mise en œuvre pour améliorer la qualité de l'eau en entrée des chaînes de déminéralisation et ainsi réduire le nombre de régénération et donc les rejets associés, conformément aux pratiques mises en œuvre à l'international¹⁰. Ce prétraitement est par ailleurs optimisé via l'ajustement permanent des quantités de FeCl₃ utilisées en fonction des variations de la qualité d'eau brute (nature des MES, décantabilité associée, ...), afin de réduire au strict nécessaire les quantités de FeCl₃ utilisées et donc les rejets associés.

Les dispositions de conception et d'exploitation mises en œuvre par le site de Dampierre-en-Burly permettent de prévenir et réduire les rejets associés à la production d'eau déminéralisée, en cohérence avec les pratiques reconnues et mises en œuvre à l'international et au regard des enjeux environnementaux que ces rejets présentent pour le site de Dampierre-en-Burly.

Les limites demandées pour les rejets associés à la production d'eau déminéralisée pour les besoins du site de Dampierre-en-Burly sont déterminées à partir du REX du site et des besoins en eau déminéralisée supplémentaire induits par la production in-situ de monochloramine (cf. [Paragraphe 2.4.1.3](#)) ; elles se basent donc sur la mise en œuvre des dispositions de prévention et réduction des rejets présentées ci-avant.

⁹ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) - Technical Guidance – n°NP-T-2.6 - Efficient water management in water cooled reactors - 2012

¹⁰ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) - Technical Guidance – n°NP-T-2.6 - Efficient water management in water cooled reactors - 2012

2.4.3.3 REJETS ISSUS DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

2.4.3.3.1 DONNÉES RETENUES POUR LE DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT ET LA CARACTÉRISATION DES REJETS

Le Tableau suivant récapitule les données d'entrée retenues pour le dimensionnement des rejets issus de la production d'eau déminéralisée.

Tableau 41 : Données retenues pour la modification M03

Données de conception et d'exploitation	Volume moyen de production d'eau déminéralisée par cycle REX 2010-2014 (m³)		1 928	
	Volume de fosse (m³)		210	
	Débit de rejet des fosses de neutralisation (m³/h)		100	
	Volume d'effluents produits pour une régénération/neutralisation (m³)		290	
	Nombre maximum de rejets de fosses par jour		3	
Masses molaires (g/mol)	Na	23	NaOCl	74,5
	Cl	35,5	FeCl ₃	162,3

2.4.3.3.2 RETOUR D'EXPÉRIENCE DES REJETS ISSUS DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

2.4.3.3.2.1 CONSOMMATION EN EAU DÉMINÉRALISÉE

Le Tableau, ci-après, présente l'évolution de la production annuelle d'eau déminéralisée, le nombre de régénérations associées et la production moyenne par cycle sur la période 2010 – 2014.

Tableau 42 : Nombre de régénérations réalisées, volume d'eau déminéralisée produit et volumes par cycle moyens réalisés sur la période 2010-2014

Année	Nombre de régénérations annuelles	Volume produit annuel SED + SER (m ³)	Volume moyen par cycle (m ³)
2010	202	381 842	1 890
2011	193	360 881	1 870
2012	184	333 543	1 813
2013	161	310 677	1 930
2014	160	342 260	2 139
Moyenne	180	345 841	1 928
Maximum	202	381 842	2 139

Sur la période étudiée :

- La **production annuelle d'eau déminéralisée** entre 2010 et 2014 est en moyenne de 345 841 m³, oscillant entre 310 677 m³ en 2013 et **381 842 m³ en 2010**.
- Le **nombre de régénérations** est compris entre 160 (en 2014) et **202 (en 2010)**. Ces variations sont liées à la qualité et à la quantité d'eau à traiter chaque année.
- La **production moyenne par cycle** est variable : entre 1 813 m³ en 2012 et 2 139 m³ en 2014. Le **volume moyen de 1 928 m³** par cycle pour une file est retenu pour la caractérisation des rejets issus de la production d'eau déminéralisée.

2.4.3.3.2.2 CONSOMMATION EN PRODUITS CHIMIQUES PERMETTANT LE FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

Le fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée repose sur l'utilisation de plusieurs produits chimiques au cours des différentes étapes du traitement de l'eau brute :

- lors de l'étape de prétraitement : utilisation de chlorure ferrique (FeCl₃) permettant la coagulation des colloïdes et des MES présents dans l'eau brute de Loire,
- lors de l'étape de déminéralisation : utilisation d'acide sulfurique (H₂SO₄) permettant la régénération des résines échangeuses de cations, et de soude (NaOH) permettant la régénération des résines échangeuses d'anions.

Les quantités de produits chimiques rejetés sont liées aux conditions rencontrées : elles dépendent à la fois de la qualité d'eau (salinité, nature des MES, matière organique) et de la quantité d'eau déminéralisée à produire.

- Les quantités de FeCl₃ doivent être adaptées, au cours du temps, en fonction des variations de la qualité d'eau brute (nature des MES, décantabilité associée, ...). En fonction des évolutions observées, les quantités injectées sont soumises à de fortes variations fortes pour assurer un prétraitement efficace.
- Les quantités d'acide et de soude liées aux régénérations des résines évoluent de façon quasi-identique en lien avec les procédures de régénération.

Tableau 43 : Évolution des quantités annuelles de produits chimiques utilisés pour le fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée sur la période 2010-2014

Année	Chlorure ferrique (kg de produit pur)	Acide sulfurique (kg de produit pur)	Lessive de soude (kg de produit pur)
2010	15 020	142 320	97 650
2011	14 380	127 056	76 200
2012	14 200	116 208	66 600
2013	13 410	103 824	58 400
2014	12 751	105 888	58 975

2.4.3.3.3 CARACTÉRISATION DES REJETS ISSUS DE LA STATION DE DÉMINÉRALISATION

Dans les fosses de neutralisation, les effluents recueillis sont chargés en sulfates, sodium, chlorures, fer et MES provenant :

- des produits utilisés pour le procédé de déminéralisation (prétraitement, régénération, neutralisation des effluents, saumurage),
- de la Loire,
- et également des réactifs issus du nettoyage des échangeurs SEC/RRI et SEN/SRI et de leur neutralisation.

Les effluents sont collectés dans deux fosses de neutralisation, d'une capacité unitaire moyenne utilisée de 210 m³, avec un débit nominal de rejet de 100 m³/h. Le volume d'effluents produits pour une régénération/neutralisation est estimé à 290 m³.

Ce Paragraphe présente les scénarii pour le rejet de ces substances issues des fosses de neutralisation.

2.4.3.3.3.1 VOLUMES D'EAU DÉMINÉRALISÉE À PRODUIRE ET RÉGÉNÉRATIONS ASSOCIÉES

2.4.3.3.3.1.1 VOLUME D'EAU DÉMINÉRALISÉE PUR LA FABRICATION DE LA MONOCHLORAMINE

Le calcul du volume total d'eau déminéralisée à produire pour le CNPE de Dampierre-en-Burly se base sur :

- **le REX du volume produit sur le REX 2010-2014** (prise en compte du volume maximal : 381 842 m³) correspondant à la production d'eau pour le fonctionnement des tranches ainsi que pour la fabrication du traitement monochloramine sur les tranches 1 et 3 (selon les modalités appliqués et les cibles visées sur ces années),
- **le besoin supplémentaire d'eau déminéralisée sur les tranches 1 et 3** pour être en mesure de respecter les seuils définis par la décision ASN relative à la prévention des risques microbiologiques, selon les modalités décrites dans le cadre de la modification M01, (correspondant par tranche à : 1 jour de traitement choc et 14 jours en traitement courant),
- **et le besoin d'eau pour la mise en œuvre du traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4**, pour être en mesure de maîtriser le risque de développement microbologique ainsi que de respecter les seuils définis par la décision ASN relative à la prévention des risques microbiologiques, selon les modalités décrites dans le cadre de la modification M01 (soit 328 jours de traitement courant et 36 jours de traitement renforcé).

Les débits d'eau SED nécessaires pour la production de monochloramine sont obtenus par le calcul suivant, en considérant un titre de monochloramine produite de 4 g/L :

$$Q_{SED}(L/h) = \frac{\text{Débit d'injection du chlore}}{\text{Titre } NH_2Cl} - Q_{EDJ} - Q_{NH_3}$$

Avec les débits d'eau de Javel et d'ammoniac caractérisés dans le cadre du dimensionnement de la modification M01 « Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination » : cf. [Paragraphe 2.4.1.](#)

Tableau 44 : Débit d'eau déminéralisée en L/h nécessaire pour le traitement à la monochloramine d'une tranche en fonction du niveau de traitement visé

	Traitement courant	Traitement renforcé	Traitement choc
QSED (L/h)	8 455	12 079	30 198

Le volume maximal annuel se calcule tel que :

$$Volume \text{ à produire (m}^3) = REX_{volume \text{ produit}} + Volume \text{ suppl. tr1\&3} + Volume \text{ tr2\&4 (Phase 1 ou phase 2)}$$

Avec :

$$Volume \text{ suppl. tr1\&3} = 2 \cdot (nb \text{ de jours}_{scourant} \cdot Q_{SED-courant} + nb \text{ de jours}_{choc} \cdot Q_{SED-choc})$$

$$Volume \text{ tr2\&4, phase 1} = 2 \cdot (nb \text{ de jours}_{scourant} \cdot Q_{SED-courant} + nb \text{ de jours}_{renforcé} \cdot Q_{SED-renforcé})$$

$$Volume \text{ tr2\&4, phase 2} =$$

$$2 \cdot (nb \text{ de jours}_{scourant} \cdot Q_{SED-courant} + nb \text{ de jours}_{renforcé} \cdot Q_{SED-renforcé} + nb \text{ de jours}_{choc} \cdot Q_{SED-choc})$$

Le volume maximal annuel d'eau déminéralisée nécessaire est de :

- 543 367 m³ (381 842 m³ + 7 131 m³ + 154 394 m³) pour la phase 1 ;
- 472 287 m³ (381 842 m³ + 7 131 m³ + 83 314 m³) pour la phase 2.

2.4.3.3.3.1.2 NOMBRE ANNUEL DE RÉGÉNÉRATIONS SUPPLÉMENTAIRES

Le calcul du nombre annuel de régénérations se base sur :

- le **REX du nombre de régénérations sur le REX 2010-2014** (pris en compte du nombre de régénération maximal : 202),
- le nombre supplémentaire de régénérations lié à la production d'eau déminéralisée pour la monochloramine ($V_{SED \text{ supplémentaire}} = 161\,525 \text{ m}^3$ pour la phase 1 et $90\,445 \text{ m}^3$ pour la phase 2), issu du calcul prenant en compte d'un volume moyen de cycle entre deux régénérations de $1\,928 \text{ m}^3$
- (REX 2010-2014) et un volume d'eau déminéralisée utilisé pour chaque régénération de 290 m^3 .

$$N = \frac{V_{SED} + 290 \cdot N}{1928} = 99 \text{ pour la phase 1 ou } 55 \text{ pour la phase 2}$$

Soit un nombre annuel maximal de régénérations de :

- **301 (202 + 99) pour la phase 1 ;**
- **257 (202 + 55) pour la phase 2.**

2.4.3.3.3.2 RÉACTIFS INJECTÉS AU NIVEAU DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

Pour la production d'eau déminéralisée, à partir de l'eau brute de Loire, deux étapes sont à distinguer :

- **Le prétraitement** : le retour d'expérience sur les années 2010 à 2014, montre que :
 - la consommation de **chlorure ferrique** exprimée en produit pur, est de **43,2 g par m³** d'eau déminéralisée produite (valeur maximale observée en 2013),
 - la consommation **d'eau de Javel** exprimée en produit pur, est de **2,43 g par m³** d'eau déminéralisée (valeur maximale observée en 1998),

Remarque : depuis 2004, le site de Dampierre-en-Burly n'injecte pas d'eau de Javel car les qualités d'eau brute ne le nécessitaient pas. Le REX est donc basé sur la période 1994-2003.

- la consommation de **floculant**, est de **1,11 g par m³** d'eau déminéralisée produite (valeur maximale observée en 2010).

Seule une partie de ces composés se retrouve dans les effluents :

- Lors de son utilisation, le fer du chlorure ferrique se retrouve majoritairement sous forme d'hydroxyde de fer en tant que constituant de floccs solides qui décantent. Ils sont collectés et traités par le système de traitement des boues.

Les chlorures et le sodium restent dissous dans l'eau et sont fixés par les résines échangeuses d'ions anioniques (chlorures) ou cationiques (sodium) des chaînes de déminéralisation. La régénération des résines permet d'éluier les sels fixés pendant le cycle de production. Les chlorures et le sodium ajoutés par le prétraitement se retrouvent alors dans les fosses de neutralisation.

Le floculant est éliminé en totalité avec les boues qui sont évacuées. Aucune caractérisation n'est donc faite pour ce produit.

- **La déminéralisation** : le retour d'expérience sur les années 2010 à 2014, montre qu'une régénération/neutralisation conduit à :
 - la consommation **d'acide sulfurique** exprimée en produit pur de **705 kg** (valeur maximale observée en 2010), soit **691 kg de sulfates**.
 - la consommation de **soude** exprimée en produit pur de **483 kg** (valeur maximale observée en 2010), soit **278 kg de sodium**.

D'autre part, pour conserver leur coefficient d'échange thermique, les **échangeurs SEC doivent être nettoyés à l'aide de réactifs chimiques**. Lors de l'utilisation de produits de nettoyage basique (lessive de soude à 30 % en masse), les effluents de ces nettoyages sont déversés dans les fosses de neutralisation de la station de déminéralisation.

- La procédure préconise l'utilisation de 30 litres de solution de soude correspondant à 40 kg de produit commercial (de masse volumique 1,33 kg/L) soit **6,88 kg de sodium (Na)** pour le nettoyage d'un échangeur.
- La neutralisation des effluents issus de trois lessivages nécessite 44 kg d'acide sulfurique soit **43,1 kg de sulfates dans 4 m³ d'effluent**.

2.4.3.3.3.3 CARACTÉRISATION DES REJETS

Dans les fosses de neutralisation, les effluents recueillis sont principalement chargés en sodium, sulfates et chlorures (provenant des produits utilisés pour le process de déminéralisation). Ces fosses sont au nombre de deux d'une capacité utile égale à 210 m³ chacune. Le débit de rejet est de 100 m³/h. Le nombre de rejets de fosses par jour est au maximum égal à 3.

2.4.3.3.3.3.1 LE SODIUM

Les rejets en sodium issus des fosses de neutralisation sont liés à :

- l'eau de Javel utilisée lors du prétraitement,
- la régénération à la soude des résines échangeuses d'ions anioniques (solution à 50 %),
- la neutralisation à la soude des effluents de régénération,
- le déversement des effluents de nettoyage des échangeurs SEC dans les fosses de neutralisation, dans l'hypothèse où les nettoyages sont réalisés à l'aide de produit de nettoyage basique, contenant une forte concentration de soude.

2.4.3.3.3.3.1.1 FLUX ANNUEL AJOUTÉ

Le **flux annuel en sodium** est déterminé à partir de :

- la production de 543 367 m³ d'eau déminéralisée associée à 301 régénérations et 1 nettoyage d'échangeur tous les deux jours, pour la phase 1 ;
- la production de 472 287 m³ d'eau déminéralisée associée à 257 régénérations et 1 nettoyage d'échangeur tous les deux jours, pour la phase 2.

Prétraitement de l'eau :

Le flux annuel de sodium se calcule tel que :

$$Flux\ annuel\ Na_{prétraitement} = \frac{Quantité\ EDJ \cdot V_{SEDmax}}{1\ 000} \cdot \frac{M(Na)}{M(NaOCl)}$$

Avec la consommation d'eau de Javel (NaOCl), exprimée en produit pur, de 2,43 g par m³ d'eau déminéralisée produite

Celui-ci est égal à **408 kg de sodium pour la phase 1 et 354 kg pour la phase 2.**

Régénération/Neutralisation :

Flux déterminé à partir des rejets d'effluents issus de la consommation de soude pour une régénération (278 kg) et du nombre de régénérations par an (301 pour la phase 1 et 257 pour la phase 2).

$$Flux\ annuel\ Na_{RégénérationNeutralisation} = Quantité\ soude \cdot nbre\ maximal\ de\ régénérations$$

Le flux annuel s'élève **83 678 kg de sodium pour la phase 1 et 71 446 kg de sodium pour la phase 2.**

Nettoyage des échangeurs :

Flux déterminé à partir des rejets d'effluents issus d'un nettoyage d'échangeur tous les 2 jours.

$$Flux\ annuel\ Na_{NettoyageEchangeurs} = Quantité\ soude \cdot (365/2)$$

Flux annuel s'élève à 1 259 kg de sodium.

Le flux total annuel ajouté en sodium s'établit à :

- 85 345 kg pour la phase 1 ;
- 73 059 kg pour la phase 2.

2.4.3.3.3.3.1.2 FLUX 24 HEURES AJOUTÉ

Le flux 24 heures en sodium est déterminé à partir du rejet de trois fosses de neutralisation contenant les effluents issus de deux régénérations (290 m³ chacune), de trois nettoyages d'échangeur (4 m³ chacun).

Prétraitement de l'eau :

$$Flux\ 24h\ Na_{prétraitement} = \frac{Quantité\ EDJ \cdot V_{SEDmoyen}}{1\ 000} \cdot \frac{M(Na)}{M(NaOCl)}$$

avec la consommation d'eau de Javel (NaOCl), exprimée en produit pur, de 2,43 g par m³ d'eau déminéralisée produite, et V_{SEDmoyen} égal à 2 fois le volume moyen par cycle (1928 m³)

Celui-ci est égal à **2,89 kg de sodium.**

Régénération/Neutralisation :

Flux déterminé à partir des rejets d'effluents issus de la consommation de soude pour une régénération (278 kg) et du nombre de régénérations (deux).

$$Flux\ annuel\ Na_{RégénérationNeutralisation} = Quantité\ soude \cdot nbre\ de\ régénérations$$

Flux 24 heures égal à **556 kg de sodium**.

Nettoyage des échangeurs :

Flux déterminé à partir des rejets d'effluents issus de trois nettoyages d'échangeur et un rejet de 6,88 kg de sodium par nettoyage.

$$Flux\ annuel\ Na_{NettoyageEchangeurs} = Quantité\ soude \cdot 3$$

Flux 24 heures égal à **20,6 kg de sodium**.

Le flux total 24 heures ajouté en sodium s'établit à 580 kg.

2.4.3.3.3.3.1.3 FLUX 2 HEURES AJOUTÉ

Le flux 2 heures en sodium est déterminé à partir du rejet d'une fosse, à un débit de 100 m³/h pendant 2 heures, contenant des effluents issus :

- **du prétraitement** à l'eau de Javel à une consigne de 2,43 g/m³ pour la production d'un cycle de 1 928 m³,
- **d'une régénération** (210 – 3x4 m³ soit 198 m³ sur les 290 m³ provenant d'une régénération) :
 - la quantité de sodium fixée sur les résines lors du prétraitement est de :

$$\frac{Quantité\ EDJ \cdot V_{SEDmoyen}}{1000} \cdot \frac{M(Na)}{M(Cl)} \text{ soit } 1,45 \text{ kg de sodium}$$

- la quantité de sodium utilisée pour une régénération est de 278 kg de sodium

- **de 3 nettoyages d'échangeur** (4 m³ chacun contenant 6,88 kg de sodium)

soit la formule :

$$Flux\ 2h\ Na = \frac{2 \cdot 100 \cdot \left((1,45 + 278) \cdot \frac{198}{290} + 6,88 \cdot 3 \right)}{1000} = 201 \text{ kg}$$

Le flux total 2 heures ajouté en sodium s'établit à 201 kg.

2.4.3.3.3.3.1.4 SYNTHÈSE DES FLUX EN SODIUM CARACTÉRISÉS

Le Tableau ci-dessous synthétise les flux de sodium caractérisés.

Tableau 45 : Rejets de sodium associés à la production d'eau déminéralisée

Flux 2 h	Flux 24 h	Flux annuel
201	580	85 345 pour la phase 1 73 059 pour la phase 2

2.4.3.3.3.3.2 LES SULFATES

Les rejets en sulfates issus des fosses de neutralisation sont liés à :

- la régénération des résines échangeuses d'ions cationiques à l'acide sulfurique,
- la neutralisation des effluents de régénération à l'acide sulfurique,
- la neutralisation des effluents de nettoyage des échangeurs.

2.4.3.3.3.3.2.1 FLUX ANNUEL AJOUTÉ

Le **flux annuel en sulfates** est déterminé à partir de :

- la production de 543 367 m³ d'eau déminéralisée associée à 301 régénérations et 1 nettoyage d'échangeur tous les deux jours, pour la phase 1 ;
- la production de 472 287 m³ d'eau déminéralisée associée à 257 régénérations et 1 nettoyage d'échangeur tous les deux jours, pour la phase 2.

Régénération/Neutralisation :

Flux déterminé à partir des rejets d'effluents issus de la consommation d'acide sulfurique pour une régénération (691 kg) et du nombre de régénérations par an (301 pour la phase 1, 257 pour la phase 2).

$$Flux\ annuel\ sulfates_{RégéNeutral} = Quantité\ H_2SO_4 \cdot nbre\ maximal\ de\ régénérations$$

Le flux annuel s'élève à :

- **207 991 kg de sulfates pour la phase 1 ;**
- **177 587 kg de sulfates pour la phase 2.**

Nettoyage des échangeurs :

Flux déterminé à partir des rejets d'effluents issus d'un nettoyage d'échangeur tous les 2 jours.

$$Flux\ annuel\ sulfates_{NettoyageEchangeurs} = Quantité\ H_2SO_4 \cdot (365/2)$$

Flux annuel de **2 629 kg de sulfates**

Le flux total annuel ajouté en sulfates s'établit à :

- 210 620 kg de sulfates pour la phase 1 ;
- 180 216 kg de sulfates pour la phase 2.

2.4.3.3.3.3.2.2 FLUX 24 HEURES AJOUTÉ

Le flux 24 heures en sulfates est déterminé à partir du rejet de trois fosses de neutralisation contenant les effluents issus de deux régénérations (290 m³ chacune), de la neutralisation de trois solutions de nettoyage d'échangeur (4 m³ chacune).

Le flux total 24 heures ajouté s'établit à 1 425 kg de sulfates.

2.4.3.3.3.3.2.3 FLUX 2 HEURES AJOUTÉ

Le flux 2 heures en sulfates est déterminé à partir du rejet d'une fosse de neutralisation (210 m³) contenant les effluents issus d'une régénération (210 m³ – 3x4 m³ soit 198 m³ sur les 290 m³ provenant d'une régénération) conduisant à 691 kg de sulfates et de la neutralisation de 3 solutions de nettoyage d'échangeur (4 m³ chacun d'effluent et contenant 43,1 kg de sulfates) à un débit de 100 m³/h pendant 2 heures.

Le flux total 2 heures ajouté s'établit à 490 kg de sulfates.

2.4.3.3.3.3.2.4 SYNTHÈSE DES FLUX EN SULFATES CARACTÉRISÉS

Le Tableau ci-dessous synthétise les flux de sulfates caractérisés.

Tableau 46 : Rejets de sulfates associés à la production d'eau déminéralisée

	Flux 2 h	Flux 24 h	Flux annuel
Flux sulfates (en kg)	490	1 425	210 620 pour la phase 1 180 216 pour la phase 2

2.4.3.3.3.3.3 LES CHLORURES

Les rejets de chlorures ajoutés par la station de production d'eau déminéralisée sont liés à l'injection du chlorure ferrique ($FeCl_3$) et de l'eau de Javel au cours du prétraitement.

Remarque : les chlorures sont retenus sur les résines puis rejetés lors des régénérations des résines vers les fosses de neutralisation.

2.4.3.3.3.3.3.1 FLUX ANNUEL AJOUTÉ

Le flux annuel en chlorures est déterminé à partir de la production d'eau déminéralisée associée à un prétraitement à $FeCl_3$ et à l'eau de Javel, à savoir :

- la production de 543 367 m³ d'eau déminéralisée pour la phase 1 ;
- la production de 472 287 m³ pour la phase 2.
- Flux issu de la consommation de chlorure ferrique ($FeCl_3$)**, exprimée en produit pur : 43,2 g par m³ d'eau déminéralisée produite.

$$Flux\ annuel\ Cl_{chlorure\ ferrique} = \frac{Quantité\ FeCl_3 \cdot V_{SEDmax} \cdot 3}{1\ 000} \cdot \frac{M(Cl)}{M(FeCl_3)}$$

Flux annuel égal à **15 403 kg de chlorures pour la phase 1 et 13 388 kg de chlorures pour la phase 2.**

- Flux issu de la consommation d'eau de Javel ($NaOCl$)**, exprimée en produit pur : 2,43 g par m³ d'eau déminéralisée produite.

$$Flux\ annuel\ Cl_{EDJ} = \frac{Quantité\ EDJ \cdot V_{SEDmax}}{1\ 000} \cdot \frac{M(Cl)}{M(NaOCl)}$$

Flux égal à **629 kg de chlorures pour la phase 1 et 547 kg de chlorures pour la phase 2.**

Le flux annuel total ajouté en chlorures s'établit à :

- 16 032 kg de chlorures pour la phase 1 ;
- 13 935 kg de chlorures pour la phase 2.

2.4.3.3.3.3.3.2 FLUX 24 HEURES AJOUTÉ

Le flux 24 heures est déterminé à partir du rejet en chlorures issus de la production de deux cycles (chaque cycle produit en moyenne 1 928 m³ d'eau déminéralisée, REX 2010-2014)

- Flux issu de la consommation de chlorure ferrique ($FeCl_3$)**, exprimée en produit pur :

Indice B

43,2 g par m³ d'eau déminéralisée produite.

$$Flux\ 24h\ Cl_{chlorureferrique} = \frac{Quantité\ FeCl_3 \cdot V_{SED} \cdot 3}{1\ 000} \cdot \frac{M(Cl)}{M(FeCl_3)}$$

Flux annuel égal à **109,3 kg**.

- **Flux issu de la consommation d'eau de Javel (NaOCl)**, exprimée en produit pur : 2,43 g par m³ d'eau déminéralisée produite.

$$Flux\ 24h\ Cl_{EDJ} = \frac{Quantité\ EDJ \cdot V_{SEDmax}}{1\ 000} \cdot \frac{M(Cl)}{M(NaOCl)}$$

Flux égal à 4,46 kg de chlorures

Le flux 24 heures total ajouté en chlorures s'établit à 114 kg de chlorures.

2.4.3.3.3.3.3 FLUX 2 HEURES AJOUTÉ

Le Flux 2 heures est déterminé à partir du rejet d'une fosse de neutralisation (210 m³) contenant les effluents en chlorures issus de la production d'un cycle (290 m³ d'effluents produits) à un débit de 100 m³/h pendant 2 heures.

La quantité de chlorures utilisée pour prétraiter 1 928 m³ d'eau (1 cycle) est de :

$$\frac{V_{SED} \cdot M(Cl)}{1\ 000} \left(\frac{Quantité\ FeCl_3 \cdot 3}{M(FeCl_3)} + \frac{Quantité\ EDJ}{M(NaOCl)} \right)$$

$$= \frac{1928 \cdot 35,5}{1\ 000} \cdot \left(\frac{43,2 \cdot 3}{162,3} + \frac{2,43}{74,5} \right) = 56,9\ kg$$

Le flux total 2 heures ajouté en chlorures est donc de à : 56,9 x 2 x 100 / 290 soit 39,2 kg.

2.4.3.3.3.3.4 SYNTHÈSE DES FLUX EN CHLORURES CARACTÉRISÉS

Le Tableau ci-dessous synthétise les flux de chlorures caractérisés.

Tableau 47 : Rejets de chlorures associés à la production d'eau déminéralisée

	Flux 2 h	Flux 24 h	Flux annuel
Flux Chlorures (en kg)	39,2	114	16 032 pour la phase 1 13 935 pour la phase 2

2.4.3.3.3.4 LE FER

Le chlorure ferrique est utilisé dans le prétraitement de l'eau. Il se retrouve sous forme d'hydroxyde de fer pour constituer un floc qui est évacué dans les boues produites par la station de traitement des boues extraites du décanteur. L'eau issue du traitement des boues est recyclée vers l'entrée du décanteur de la station de production d'eau déminéralisée via une fosse spécifique.

Le fer mesuré dans les fosses de neutralisation provient de l'eau de la Loire. Il est retenu sur les résines échangeuses d'ions et il est restitué lors des phases de régénération.

Compte tenu de sa provenance et de sa restitution régulière à chaque rejet, le fer issu des fosses de neutralisation de la station de production d'eau déminéralisée ne constitue pas un rejet généré par le CNPE.

Toutefois une caractérisation est réalisée dans le cadre des données d'entrée nécessaires à l'étude d'impact. Les données les plus dimensionnantes déjà présentées dans les précédents Dossiers de modification sont donc retenues à savoir, une concentration moyenne de 2,5 mg/L et une concentration maximale en fer total de 8,2 mg/L.

2.4.3.3.3.4.1 FLUX ANNUEL RESTITUÉ

Le **flux annuel de fer restitué** est déterminé à partir des rejets d'effluents issus des régénérations effectuées par an (301 pour la phase 1 et 257 pour la phase 2), en considérant une concentration moyenne de 2,5 mg/L.

Le flux annuel restitué pour la phase 1 s'élève à : $2,5 \times 290 \times (301) / 1\,000 = \mathbf{218 \text{ kg de fer}}$.

Le flux annuel restitué pour la phase 2 s'élève à : $2,5 \times 290 \times (257) / 1\,000 = \mathbf{186 \text{ kg de fer}}$.

2.4.3.3.3.4.2 FLUX 24 HEURES RESTITUÉ

Le **flux 24 heures restitué** est déterminé à partir du rejet d'effluents issus de deux régénérations (290 m³ chacune) à une concentration maximale de 8,2 mg/L soit : $0,466 \times 290 \times 2 / 1\,000 = \mathbf{4,76 \text{ kg}}$.

Nota : les 580 m³ d'effluents sont collectés dans les fosses de neutralisation de capacité unitaire de 210 m³, ce qui correspond à trois fosses réparties en deux bâches de 210 m³ et 160 m³ pour la troisième ; toutefois, le nombre de fosses n'intervient pas dans le calcul.

2.4.3.3.3.4.3 FLUX 2 HEURES RESTITUÉ

Le **flux 2 heures restitué** est déterminé à partir du rejet d'effluents issus d'une régénération à un débit de 100 m³/h à une concentration maximale de 8,2 mg/L soit : $8,2 \times 100 \times 2 / 1\,000 = \mathbf{1,64 \text{ kg}}$.

2.4.3.3.3.4.4 SYNTHÈSE DES FLUX EN FER CARACTÉRISÉS

Le Tableau ci-dessous synthétise les flux de fer restitué caractérisés.

Tableau 48 : Rejets de fer restitué associés à la production d'eau déminéralisée

	Flux 2 h	Flux 24 h	Flux annuel
Flux Fer (en kg)	1,64	4,76	218 pour la phase 1 186 pour la phase 2

2.4.3.3.3.3.5 LES MATIÈRES EN SUSPENSION (MES)

Lors de campagnes de mesures effectuées au cours des années 2003 et 2007, sur les rejets des fosses, la concentration moyenne mesurée en MES était de 39,8 mg/L et la valeur maximale de 216 mg/L.

Les MES proviennent de l'eau de la Loire qui alimente la station de production d'eau déminéralisée via le circuit SDP. Elles sont retenues principalement au niveau du prétraitement et évacuées au niveau de la station de traitement des boues. Les MES mesurées dans les fosses de neutralisation proviennent de celles qui n'ont pas été retenues par le prétraitement et qui sont restituées lors de la régénération des chaînes de déminéralisation. Une faible partie provient des effluents basiques de nettoyage des échangeurs SEC/RR1 provenant aussi de la Loire et qui se dépose dans les échangeurs côté circulation de l'eau brute du circuit SEC. Elles ne constituent donc pas un rejet ajouté par les installations. Elles sont d'origine naturelle et sont restituées de façon régulière à la Loire.

Toutefois, une caractérisation est réalisée, à titre indicatif, dans le cadre des données d'entrée nécessaires à l'étude d'impact.

2.4.3.3.3.3.5.1 FLUX ANNUEL RESTITUÉ

Le flux annuel est estimé à partir des rejets d'effluents issus des régénérations effectuées par an (301 pour la phase 1 et 257 pour la phase 2), en considérant une concentration moyenne de 39,8 mg/L.

Le flux annuel restitué pour la phase 1 s'élève à : $39,8 \times 290 \times (301) / 1\,000 = 3\,474$ kg de MES.

Le flux annuel restitué pour la phase 2 s'élève à : $39,8 \times 290 \times (257) / 1\,000 = 2\,966$ kg de MES.

2.4.3.3.3.3.5.2 FLUX 24 HEURES RESTITUÉ

Le flux 24 heures est estimé à partir du rejet de trois fosses de neutralisation (volume unitaire de 210 m³) avec des effluents contenant une concentration maximale de 216 mg/L de MES.

Le flux total 24 heures restitué s'établit à $216 \times 210 \times 3 / 1\,000 = 136$ kg de MES

2.4.3.3.3.3.5.3 FLUX 2 HEURES RESTITUÉ

Le flux 2 heures restitué est estimé à partir du rejet d'une fosse de neutralisation avec des effluents contenant une concentration maximale de 216 mg/L de MES à un débit de 100 m³/h pendant 2 heures soit : $216 \times 100 \times 2 / 1\,000 = 43,2$ kg.

Le flux total 2 heures restitué s'élève à 43,2 kg de MES.

2.4.3.3.3.3.5.4 SYNTHÈSE DES FLUX EN MES CARACTÉRISÉS

Le Tableau ci-dessous synthétise les flux de MES restitué caractérisés.

Tableau 49 : Rejets de MES associés à la production d'eau déminéralisée

	Flux 2 h	Flux 24 h	Flux annuel
Flux MES (en kg)	43,2	136	3 474 pour la phase 1 2 966 pour la phase 2

2.4.3.3.4 RÉCAPITULATIF DES REJETS DIMENSIONNÉS

Le Tableau, ci-après, récapitule les estimations des flux ajoutés ou restitués au rejet par la station de production d'eau déminéralisée du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Tableau 50 : Récapitulatif des rejets issus de la production d'eau déminéralisée

	Flux ajoutés ou restitués maximaux (kg)			
	Flux annuel		Flux 24 h	Flux 2 h
	Phase 1	Phase 2		
Sodium	85 345	73 059	580	201
Sulfates	210 620	180 216	1 425	490
Chlorures	16 032	13 935	114	39,2
Fer *	218	186	4,76	1,64
MES *	3 474	2 966	136	43,2

* Substances d'origine naturelle restituées

2.4.4 M04 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS ISSUS D'UN CONDITIONNEMENT HAUT PH DU CIRCUIT SECONDAIRE À LA MORPHOLINE OU À L'ÉTHANOLAMINE SUR LES TRANCHES 2 ET 4

2.4.4.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION

La modification porte sur une évolution du conditionnement des circuits secondaires avec un passage à haut pH avec de la morpholine ou de l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4 dès la suppression des alliages cuivreux (réchauffeurs et condenseurs). Sur le site de Dampierre-en Burly, les tranches 2 et 4 sont actuellement conditionnées à la morpholine bas pH (tranches avec alliages cuivreux) et les tranches 1 et 3 sont conditionnées à la morpholine haut pH (tranches sans alliages cuivreux).

Le conditionnement à haut pH est obtenu, à partir du conditionnement bas pH, par l'augmentation des quantités injectées d'hydrazine dans le circuit secondaire via les installations d'injection existantes (SIR).

L'hydrazine se décomposant en ammoniacque, si l'ammoniacque issue de cette décomposition est insuffisante pour maintenir le pH de moindre corrosion en tout point du circuit, des appoints en ammoniacque peuvent être réalisés.

2.4.4.2 RAISON DU CHOIX

Le pH est un paramètre majeur d'influence vis-à-vis du phénomène de colmatage des GV, comme le confirme le REX national et international. Deux types de conditionnement sont possibles, indépendamment du réactif de conditionnement utilisé :

- le conditionnement bas pH,
- le conditionnement haut pH.

Conditionnement à haut pH

Le conditionnement haut pH permet d'assurer la protection de l'ensemble des équipements du circuit secondaire vis-à-vis des phénomènes de corrosion en assurant un pH optimisé en tout point du circuit. Il permet notamment de maîtriser la cinétique de corrosion-érosion du poste d'eau et la diminution du terme source en produits de corrosion. Ainsi, le conditionnement à haut pH offre un gain relatif de l'ordre de 50 % sur la quantité d'oxydes intégrés dans les GV, soit un ordre de grandeur de 80 à 120 kg/an/GV (contre environ 200 à 250 kg/an/GV pour un conditionnement à bas pH), ce qui permet de limiter les cinétiques de colmatage et d'encrassement¹¹.

Le passage à un conditionnement haut pH est la seule solution technique disponible en mesure de répondre durablement aux enjeux de sûreté, car elle permet de limiter le plus possible le transport de matière vers les GV et, de ce fait, les phénomènes de colmatage et d'encrassement. Elle constitue également la stratégie la plus adaptée pour limiter la corrosion-érosion des matériels du poste d'eau.

La mise en œuvre d'un conditionnement haut pH contribue indirectement à la limitation des quantités de sels minéraux (qui sont majoritairement apportés par les entrées d'eau brute au condenseur, en cas d'inétanchéité des tubes) intégrées dans les GV, puisqu'elle implique le retrait des appareils actuels en alliages cuivreux, en particulier les condenseurs en fin de vie, et leur remplacement par des matériels neufs plus résistants à la corrosion.

Conditionnement à bas pH

Le conditionnement à bas pH est un facteur aggravant du phénomène de colmatage. Il est à l'origine de l'ordre de 200 à 250 kg/an/GV d'oxydes intégrés dans les GV et tend à favoriser la formation de dépôts colmatants au droit des passages foliés des plaques entretoises.

Ce conditionnement est donc associé à une fréquence de remise en propreté des GV par nettoyage chimique plus élevée qu'à haut pH, correspondant à un traitement axé sur les conséquences et non sur les causes du colmatage.

Par ailleurs, les essais réalisés sur boucle montrent que les seuls cas de formation de dépôts colmatants ont été observés pour des pH inférieurs à un certain seuil (5,8 à 275°C)¹².

Enfin, le conditionnement bas pH implique des nettoyages chimiques à fréquence plus élevée. Or, même si les nettoyages chimiques ont atteint une maturité industrielle, ils ne peuvent être considérés que comme des opérations de maintenance exceptionnelles, tant du fait des difficultés de mise en œuvre, des phénomènes de corrosion associés (qui limitent fortement de fait la fréquence de mise en œuvre sur une tranche donnée), des difficultés de gestion des effluents produits, des problématiques de dosimétrie induite sur les intervenants que du coût.

¹¹ ✓ Physical and chemical factors affecting sludge consolidation C.W. Tumer, M.E. Blimkie and P.A. Lavoie AECL 1 1674, September 1997

✓ Secondary Water Chemistry, Iron Transport, and Steam Generator Fouling in US PWRs DEI and EDF Report R 4668 00 01, 2009.

✓ Deposits on Venturi Surfaces in Ringhals 4 H.P. Hermansson, B. Arvidsson, P.O. Andersson Berlin, International conference on water chemistry of nuclear reactor systems, Berlin, September 14 18, 2008.

✓ NRC information notice 2007 37 : buildup of deposits in steam generators ; 23 november 2007

¹² ✓ Preliminary laboratory tests of investigation on the blockage phenomena observed on TSP of French SGS M. Barale, M. Guillodo, C. Brun, M.H. Clinard, G. Corredera, O. de Bouvier Berlin, International conference on water chemistry of nuclear reactor systems, Berlin, September 14 18, 2008

✓ Secondary side TSP deposit buildup Lab test investigation, Focus on Electrokinetic considerations M.Barale, M. Guillodo, M. Foucault, N. Rykelynck, M.H. Clinard, G. Chahma, C. Brun, G. Corredera International conference on water chemistry of nuclear reactor systems Quebec, October 3 7, 2010.

Ainsi, au regard des éléments de REX national et international et des connaissances acquises au niveau national et international, le conditionnement haut pH associé au changement de matériau condenseur constitue la meilleure alternative vis-à-vis des problématiques de colmatage et encrassement des GV en permettant une maîtrise à la source de ces phénomènes et donc un impact moindre sur l'environnement. Pour ces raisons, une évolution des limites de rejets associées à un conditionnement à haut pH du circuit secondaire est demandée pour les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly.

RAPPELS CONCERNANT LE PHÉNOMÈNE DE COLMATAGE DES GV

Le phénomène de colmatage des GV et son impact sur la sûreté nucléaire sont décrits dans le document référencé EDECME100768 « Sûreté de fonctionnement - justification du passage à haut pH du conditionnement des circuits secondaires » transmis à l'ASN le 8 novembre 2010.

Le colmatage consiste en un remplissage progressif des passages foliés aménagés entre les tubes et les plaques entretoises supportant ces tubes. Cette conception des plaques entretoises permet d'assurer, à la fois le guidage des tubes, et la circulation du fluide secondaire. En cas de colmatage avéré, la section des passages foliés diminue fortement.

Un colmatage significatif des plaques entretoises augmente les pertes de charge dans la boucle de circulation des GV. Ceci peut avoir plusieurs conséquences sur le comportement thermomécanique des générateurs de vapeur, susceptibles de réduire les marges de sûreté nucléaire de l'installation :

- une baisse de l'inventaire en eau secondaire, qui peut affecter, dans certains cas de fonctionnement, la fonction de sûreté "refroidissement",
- une modification du comportement dynamique des GV, qui peut provoquer des phénomènes d'instabilité des niveaux d'eau dans les GV en cas de colmatage important et pour certains transitoires,
- une augmentation des chargements appliqués sur les plaques-entretoises des générateurs de vapeur, considérées comme "Autre Partie Contribuant à la Résistance à la Pression (APCRP)", pourrait affecter la tenue mécanique du système de guidage du faisceau tubulaire,
- une redistribution des chargements dynamiques appliqués sur les tubes des générateurs de vapeur, qui peuvent augmenter localement dans des zones singulières. Ceci a donné lieu à des bouchages préventifs sur les générateurs de vapeur des tranches affectées ou supposées affectées par un colmatage important.

L'encrassement consiste, pour sa part, en une déposition d'oxydes en partie libre des tubes et sur les structures internes des GV. L'encrassement du faisceau de tubes affecte la capacité d'échange thermique entre le circuit primaire et le circuit secondaire, ce qui peut avoir une incidence, dans certaines situations de fonctionnement, sur la fonction de sûreté "refroidissement".

La maîtrise des impacts du colmatage nécessite la mise en œuvre de mesures au niveau de l'exploitation et de la maintenance pour assurer le respect des limites définies par les études de sûreté :

- surveillance en fonctionnement du colmatage et de l'encrassement des GV (mesures de niveau gamme large, pression dôme GV, quantité d'oxydes intégrés),
- programme d'examens des GV en arrêt (examens télévisuels des plaques entretoises, examens non destructifs des tubes GV),
- nettoyages chimiques des GV qui permettent d'éliminer tout ou une partie des dépôts selon le procédé appliqué.

Même au stade de maturité industrielle, les nettoyages chimiques constituent des opérations de maintenance exceptionnelles, tant du fait des difficultés de mise en œuvre, des phénomènes de corrosion associés (la fréquence de mise en œuvre sur une tranche donnée ne peut être que très limitée), que du coût.

2.4.4.3 REJETS LIÉS À L'ÉVOLUTION DU CONDITIONNEMENT SECONDAIRE

2.4.4.3.1 REJETS DES SUBSTANCES CHIMIQUES LIQUIDES

2.4.4.3.1.1 GÉNÉRALITÉS SUR LES SCENARII DE REJET

Le fonctionnement du circuit secondaire « eau-vapeur » nécessite l'utilisation de substances chimiques.

En conformité avec le cadre réglementaire, les demandes de limites de rejet pour ces substances sont déterminées en tenant compte de la nécessité de :

- pouvoir appliquer, en toute circonstance, les politiques de conditionnement imposées par les spécifications chimiques des circuits,
- permettre la réalisation des opérations d'exploitation courantes y compris les transitoires et les aléas liés au fonctionnement normal,
- limiter les rejets et leurs impacts.

Ceci conduit à étudier, pour chaque substance susceptible d'être rejetée, des scenarii qui aboutissent à demander des valeurs de rejet plus élevées que celles issues du retour d'expérience de 2011 à 2015. Ces valeurs raisonnablement enveloppe permettent de couvrir les transitoires d'exploitation (mise à l'arrêt ou redémarrage des tranches) ou certaines situations particulières peu fréquentes voire jamais rencontrées jusqu'alors dans l'exploitation du CNPE que l'on peut qualifier d'aléas de fonctionnement normal.

En résumé, les limites doivent permettre d'exploiter les tranches dans les conditions de fonctionnement normal en intégrant des aléas de fonctionnement normal sans impact sur l'environnement et la population.

Cette partie décrit, pour chaque substance considérée, le scénario à partir duquel les rejets seront caractérisés en terme de :

- flux annuel, flux 24 heures et flux 2 heures ajoutés,
- concentration maximale dans les réservoirs de stockage avant rejet,
- concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal.

Parmi l'ensemble des paramètres ainsi définis, il est précisé dans le Tableau du [Paragraphe 2.4.1.1](#), les plus pertinents pour lesquels une demande d'autorisation est formulée.

2.4.4.3.1.2 SUBSTANCES CONCERNÉES

Les rejets chimiques liquides associés à la mise en œuvre d'un conditionnement du circuit secondaire à la morpholine haut pH ou à l'éthanolamine haut pH sont les suivants :

- hydrazine,
- morpholine,
- éthanolamine,
- produits de dégradation de la morpholine ou de l'éthanolamine, en faible quantité,
- Substances carbonées : acétates, formiates, glycolates, oxalates,
- Substances azotées : méthylamine, éthanolamine, diéthanolamine, diéthylamine, éthylamine, pyrrolidine, nitrosomorpholine
- azote (hors morpholine, éthanolamine et hydrazine).

2.4.4.3.1.3 DONNÉES GÉNÉRALES POUR LES CALCULS

2.4.4.3.1.3.1 RÉSERVOIRS DE CONTRÔLE ET DE REJET

Le CNPE de Dampierre-en-Burly dispose de :

- six réservoirs T répartis en trois capacités d'un volume utile de 700 m³ et 3 de 300 m³,
- trois réservoirs Ex d'un volume utile de 1 000 m³ chacun,
- deux réservoirs S d'un volume utile de 750 m³.

2.4.4.3.1.3.2 DÉBIT DE REJET DES RÉSERVOIRS

Réservoirs T

Le débit maximum instantané de vidange d'un réservoir T est fixé à 50 m³/h. Cette valeur assure une dilution optimale des rejets chimiques et radioactifs.

Réservoirs Ex

Le débit maximum instantané de vidange d'un réservoir Ex est de 280 m³/h, il correspond au débit maximum issu du REX du site.

2.4.4.3.1.3.3 HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DES FLUX

Pour le calcul des flux annuels, il est considéré un volume d'effluents annuel issus des réservoirs Ex de 194 719 m³. Cette valeur correspond à la valeur maximale du retour d'expérience sur la période 2011-2015, obtenue en 2015 soustrait des volumes d'eau pompé en nappe (SEZ).

Pour le calcul des flux 24 heures, on envisage d'avoir à rejeter simultanément en une journée :

- deux réservoirs Ex de 1 000 m³.
- un réservoir T de 700 m³.

Pour le calcul des flux 2 heures, on envisage d'avoir à rejeter simultanément en deux heures :

- un réservoir Ex au débit de 280 m³/h (560 m³ en deux heures),
- un réservoir T au débit de 50 m³/h (100 m³ en deux heures).

2.4.4.3.1.3.4 ÉVALUATION DE LA CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RÉSERVOIRS T ET EX

La concentration maximale dans les réservoirs de rejet est déterminée à partir du scénario conduisant à la concentration maximale pouvant être obtenue dans les réservoirs T et Ex après vidange de capacité ou transfert d'effluents provenant des circuits primaires, secondaires ou auxiliaires des tranches.

2.4.4.3.1.3.5 ÉVALUATION DE LA CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS L'OUVRAGE DE REJET

$$\text{Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage principal de rejet} = \frac{\text{Flux 2 h}}{Q_{\text{minrejet}} \times 2 \times 3600} \times 1000$$

La concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage principal de rejet correspond à la concentration maximale de l'effluent avant déversement dans le milieu extérieur.

Cette concentration maximale est obtenue après dilution des effluents provenant des réservoirs T et Ex dans l'ouvrage de rejet. Elle est calculée à partir du flux 2 heures ajouté et du débit minimal dans l'ouvrage de rejet, soit **1 m³/s**. Cette valeur basse correspond à la configuration d'utilisation de la fonction de recirculation dite d'hiver, qui permet de dériver une partie importante du débit d'eau tiède du canal de rejet, vers le dispositif d'amenée d'eau pour réchauffer et éviter soit la prise en glace des ouvrages, soit des températures trop basses de l'eau de refroidissement, notamment dans certaines configurations d'arrêt de tranche.

Avec : $Q_{\min \text{ rejet}} = 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.4.4.3.1.4 SPÉCIFICATIONS CHIMIQUES

En fonctionnement

Les spécifications chimiques du système AHP relatives au conditionnement haut pH sont présentées dans le Tableau suivant.

Tableau 51 : Spécifications chimiques AHP en conditionnement morpholine et éthanolamine à haut pH dans le domaine réacteur en puissance (RP)

	Morpholine haut pH	Éthanolamine haut pH
	Valeurs attendues (valeurs limites)	
pH AHP à 25°C	9,5 à 9,6 (9,2 à 10)	
Morpholine ou éthanolamine (mg/kg)	5 à 6 (4 à 8)	2,5 à 3,5 (2 à 4)
Ammoniaque (mg/kg)	1 à 2 (< 5)	
Hydrazine (µg/kg)	50 à 100 (> 50)	

En arrêt de tranche

Les spécifications chimiques de conservation à l'arrêt préconisent un conditionnement humide des générateurs de vapeur, pour les arrêts de tranche d'une durée supérieure à sept jours. Ces spécifications portent sur les paramètres hydrazine et pH, dont les valeurs attendues sont données dans le Tableau, ci-après.

Tableau 52 : Spécifications chimiques de conservation des GV à l'arrêt, cas d'un arrêt d'une durée supérieure à 7 jours

	Valeurs attendues
Hydrazine (mg/kg)	75 + (7 x nombre de jours de conditionnement humide)
pH AHP à 25°C obtenu par ajout d'un agent de conditionnement	9,8 à 10,1

Le pH cible est obtenu par ajout de morpholine, d'ammoniaque ou d'éthanolamine. Les concentrations de ces différentes amines pour atteindre un pH de 9,95 (donnée centrale des valeurs attendues) sont les suivantes:

- 7 mg/L d'ammonium,
- 165 mg/L de morpholine,
- 15 mg/L d'éthanolamine.

Par ailleurs, la conservation sèche du poste d'eau (condenseurs, circuits d'extraction) est privilégiée en arrêt de tranche. Cette disposition permet donc d'éviter l'utilisation d'hydrazine ce qui réduit d'autant les rejets de cette substance.

2.4.4.3.1.5 REJETS D'HYDRAZINE

2.4.4.3.1.5.1 GÉNÉRALITÉS

L'hydrazine est une base faible utilisée essentiellement pour ses propriétés réductrices dans le circuit secondaire en fonctionnement et pour la conservation humide des matériels en arrêt de tranche. L'hydrazine employée est approvisionnée sous forme hydratée. L'application depuis 2004 des spécifications chimiques de conservation à l'arrêt du matériel, permet de diminuer les quantités d'hydrazine utilisées pour le conditionnement des circuits et donc des rejets associés.

La caractérisation des rejets en hydrazine pour le CNPE tient compte de ces dispositions favorables à l'environnement.

Depuis 2008, le CNPE de Dampierre-en-Burly est équipé d'un système de traitement en vue de réduire les rejets d'hydrazine des réservoirs de stockage T. Ce traitement permet la destruction de l'hydrazine par bullage à l'air avec ajout de sulfate de cuivre dans T. Elle permet d'obtenir une concentration maximale dans les réservoirs de 1 mg/L et de contribuer à la réduction significative et durable des rejets d'hydrazine dans l'environnement.

Les concentrations en hydrazine sont exprimées en N_2H_4 .

2.4.4.3.1.5.2 RETOUR D'EXPÉRIENCE

La Figure ci-après présente les rejets d'hydrazine par les réservoirs T et Ex comptabilisés annuellement pour les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015.

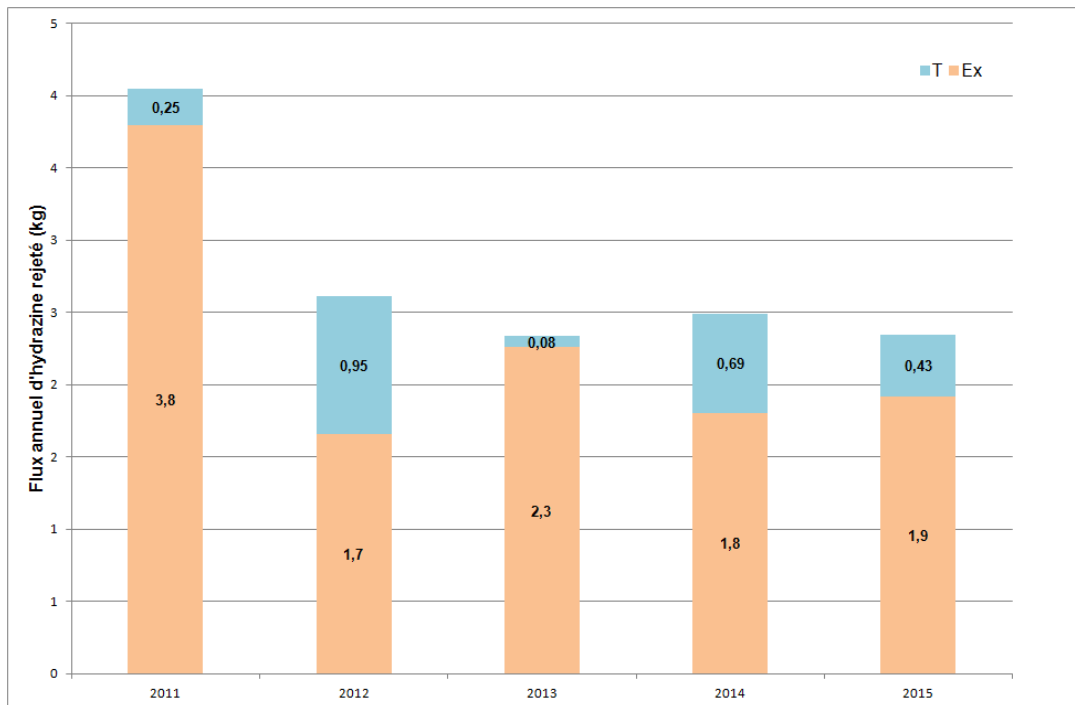


Figure 17 : Évolution des rejets d'hydrazine par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015

Les rejets annuels d'hydrazine via les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly s'élèvent en moyenne à 2,77 kg sur la période 2011-2015. Le minimum, d'une valeur de 2,33 kg, a été atteint en 2013, tandis que le maximum égal à 4,05 kg correspond à l'année 2011.

2.4.4.3.1.5.3 CARACTÉRISATION DES REJETS

2.4.4.3.1.5.3.1 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RÉSERVOIRS :

Réservoir T

La concentration maximale correspond au transfert vers le réservoir T d'effluents de conditionnement humide des Générateurs de Vapeur en période d'arrêt de tranche.

Le volume des effluents provenant du conditionnement des générateurs de vapeur correspond à un volume de 375 m³ (3 GV de 125 m³ chacun). Ces effluents sont transférés dans un réservoir T d'un volume utile de 700 m³ et ne sera pas complété avec des effluents radioactifs afin de retrouver rapidement la disponibilité des réservoirs T.

Après traitement, la concentration maximale en hydrazine dans un réservoir T est de 1 mg/L.

Réservoir Ex

Pendant la période d'arrêt, le poste d'eau conservé à sec ne génère pas d'effluents. Les rejets sont produits lors des vidanges en début d'arrêt et lors des rinçages des circuits pour maintenance, en fin d'arrêt et lorsque les tranches sont en puissance.

La concentration maximale en hydrazine dans les réservoirs Ex provient des aléas pouvant se produire lors de l'exploitation normale sur le système d'injection de réactifs (inétanchéité vannes, ouverture soupapes, débordements exceptionnel de bacs de réactif) ainsi que des effluents issus du circuit secondaire. Ces aléas, rapidement corrigés peuvent conduire à des concentrations ponctuellement plus élevées dans les réservoirs Ex que celle des circuits secondaires. Cette concentration a été établie à partir du REX sur les mesures effectuées sur ces réservoirs sur la période 2011-2015. La valeur maximale mesurée est de 0,88 mg/L en hydrazine.

La concentration maximale dans un réservoir Ex retenue est de 1 mg/L.

2.4.4.3.1.5.3.2 FLUX ANNUEL :

Ce flux tient compte :

En période de fonctionnement :

- du rejet d'effluents issus du circuit secondaire à la concentration moyenne en hydrazine de 0,075 mg/L pour un rejet annuel via les réservoirs Ex de 194 719 m³ (maximum du REX 2011-2015 soustrait du volume d'eau pompé en nappe SEZ, obtenu en 2015), soit : $(0,075 \times 194\,719) / 1000 = 14,6$ kg,
- du rejet annuel depuis les réservoirs T des purges APG non recyclables, soit un volume de 2 500 m³ (valeur issue du REX du site) par tranche déterminé à partir des purges les plus importantes pour quatre tranches à une concentration moyenne en hydrazine de 0,075 mg/L, soit : $(0,075 \times 2\,500 \times 4) / 1\,000 = 0,750$ kg.

En période d'arrêt :

- de la vidange, via les réservoirs T, des Générateurs de Vapeur (GV) en conditionnement humide (375 m³ par tranche obtenus à partir de 125 m³ par GV rempli jusqu'au tore) à une concentration maximale en hydrazine de 1 mg/L avant rejet, soit un flux pour le site de : $(1 \times 375 \times 4) / 1\,000 = 1,5$ kg.

Le flux annuel total s'établit à : 14,6 + 0,750 + 1,5 = 16,85 kg arrondi à 16,8 kg d'hydrazine (N₂H₄).

2.4.4.3.1.5.3.3 FLUX 24 HEURES :

Il est proposé deux limites pour le flux 24 heures d'hydrazine :

- une limite de base dimensionnée en tenant compte de la vidange de deux réservoirs Ex,
- une limite exceptionnelle, pour au plus 4 % des valeurs de flux 24 heures sur l'année (pour un CNPE de quatre tranches), qui prend en compte notamment le rejet d'effluents du conditionnement humide des Générateurs de Vapeur (GV).

Limite de base :

Ce flux prend en compte la vidange de deux réservoirs Ex de 1 000 m³ remplis d'effluents issus du circuit secondaire à la concentration maximale en hydrazine égale à 1 mg/L, soit : $(2 \times 1\,000 \times 1) / 1\,000 = 2,0$ kg d'hydrazine.

Limite exceptionnelle valable au plus 4 % des flux 24 heures sur l'année :

Ce flux prend en compte :

- la vidange de deux réservoirs Ex de 1 000 m³ remplis d'effluents issus du circuit secondaire à la concentration maximale en hydrazine égale à 1 mg/L, soit : $(2 \times 1\,000 \times 1) / 1\,000 = 2,0$ kg,
- la vidange d'un réservoir T rempli avec les effluents issus du conditionnement humide des GV (375 m³), à la concentration maximale de 1 mg/L, soit : $(1 \times 375) / 1\,000 = 0,375$ kg.

Le flux 24 heures total s'établit à :
2,0 kg d'hydrazine (N₂H₄) pour la limite de base,
2,0 + 0,375 = 2,375 kg arrondi à 2,38 kg d'hydrazine (N₂H₄) pour la limite exceptionnelle
valable au plus 4 % des flux 24 heures sur l'année.

2.4.4.3.1.5.3.4 FLUX 2 HEURES

Ce flux correspond à la vidange de :

- un réservoir Ex rempli avec les effluents issus du circuit secondaire, au débit de 280 m³/h (soit 560 m³ en 2 heures), à la concentration maximale en hydrazine de 1 mg/L soit : $(1 \times 560) / 1\,000 = 0,56$ kg,
- un réservoir T, ayant reçu les effluents issus du conditionnement humide des GV, au débit de 50 m³/h (soit 100 m³ en 2 heures) à la concentration maximale de 1 mg/L, soit : $(1 \times 100) / 1\,000 = 0,1$ kg.

Le flux 2 heures s'établit à : 0,56 + 0,1 = 0,66 kg d'hydrazine (N₂H₄).

2.4.4.3.1.5.3.5 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS L'OUVRAGE DE REJET

La concentration maximale en hydrazine ajoutée dans l'ouvrage de rejet est calculée à partir du flux 2h selon la formule définie au [Paragraphe 2.4.4.3.1.3.5](#).

La concentration maximale en hydrazine (N₂H₄) ajoutée dans l'ouvrage de rejet est de 0,092 mg/L.

2.4.4.3.1.6 REJETS DE MORPHOLINE

2.4.4.3.1.6.1 GÉNÉRALITÉS

La morpholine est une base faible volatile qui permet d'obtenir un pH légèrement alcalin de moindre corrosion dans l'ensemble du circuit secondaire. En fonctionnement, la morpholine est utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire.

Actuellement, en période de fonctionnement, le circuit secondaire est conditionné à la morpholine à bas pH pour les tranches 2 et 4 et à la morpholine haut pH pour les tranches 1 et 3. Cependant, afin de limiter l'encrassement et le colmatage des GV sur les tranches 2 et 4 qui, après rénovation, ne seront plus équipées d'alliages cuivreux, il est envisagé un conditionnement à haut pH sur ces tranches.

Les valeurs retenues pour la caractérisation des rejets de morpholine dans le cadre d'un conditionnement à haut pH, correspondent aux valeurs moyenne et maximale des spécifications chimiques définies au [Paragraphe 2.4.4.3.1.4](#).

Dans les circuits, la morpholine subit une dégradation thermique et forme des sous-produits, ceux-ci sont estimés dans le [Paragraphe 2.4.5.3.1.8.1](#).

2.4.4.3.1.6.2 RETOUR D'EXPÉRIENCE

La Figure ci-après présente les rejets de morpholine par les réservoirs T et Ex comptabilisés annuellement pour les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015.

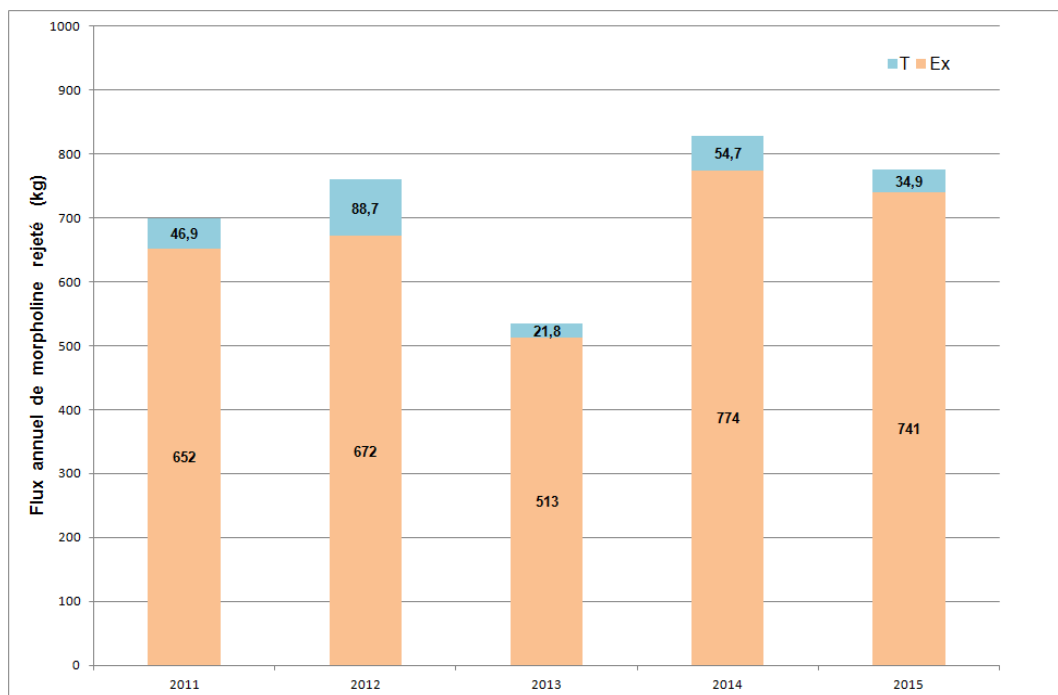


Figure 18 : Évolution des rejets de morpholine par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015

Les rejets annuels de morpholine via les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly s'élèvent en moyenne à 720 kg sur la période 2011-2015. Le minimum, d'une valeur de 535 kg, a été atteint en 2013, tandis que le maximum égal à 829 kg correspond à l'année 2014.

2.4.4.3.1.6.3 CARACTÉRISATION DES REJETS

2.4.4.3.1.6.3.1 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RÉSERVOIRS

Réservoir T :

La concentration maximale dans les réservoirs T provient du conditionnement humide des générateurs de vapeur en arrêt de tranche. Afin de retrouver rapidement la disponibilité des réservoirs T, ce réservoir ne sera pas complété avec des effluents radioactifs pour permettre le rejet au débit maximum autorisé, ainsi la concentration peut atteindre 165 mg/L (valeur maximale définie à partir des spécifications chimiques de conservation à l'arrêt décrite au [Paragraphe 2.4.4.3.1.4](#)).

La concentration maximale en morpholine dans un réservoir T est de 165 mg/L.

Réservoir Ex :

La concentration dans les réservoirs est maximale lorsque les résines APG sont saturées et qu'il y a déplacement de l'équilibre ionique par les ions ammonium. Le retour d'expérience du Parc montre que les résines échangeuses d'ions destinées à la purification du circuit secondaire relâchent de la morpholine et il arrive que la concentration atteigne une valeur de 15 mg/L dans le poste d'eau. Cette valeur étant hors des spécifications techniques chimiques, il est nécessaire de purger le circuit.

Dans le cas où les résines ne sont pas saturées, la concentration maximale retenue est de 8 mg/L, correspondant à la valeur limite des spécifications chimiques.

La concentration maximale en morpholine dans un réservoir Ex retenue est de 15 mg/L.

2.4.4.3.1.6.3.2 FLUX ANNUEL

Ce flux tient compte :

En période de fonctionnement :

- du rejet annuel depuis les réservoirs Ex d'effluents issus du circuit secondaire tels que les exhaures de Salle des Machines, la vidange des postes d'eau lors des phases d'arrêt et de redémarrage, soit 194 719 m³ (maximum du REX 2011-2015 soustrait des volumes d'eau SEZ pompés en nappe, obtenu en 2015), à la concentration moyenne de 5,5 mg/L, soit : $(5,5 \times 194\,719) / 1\,000 = 1\,071$ kg,
- du rejet annuel depuis les réservoirs T d'échantillonnages et de purges APG non recyclables, soit un volume de 2 500 m³ par tranche déterminé à partir des purges les plus importantes pour quatre tranches à une concentration moyenne de 5,5 mg/L, soit : $(5,5 \times 2\,500 \times 4) / 1\,000 = 55$ kg.

En période d'arrêt :

- du rejet via les réservoirs T d'effluents issus du conditionnement humide des GV (375 m³) à une concentration en morpholine de 165 mg/L pour chaque tranche, soit un flux pour le site de : $(165 \times 375 \times 4) / 1\,000 = 247,5$ kg.

Le flux annuel total s'établit à : $1071 + 55 + 247,5 = 1\,373,5$ kg arrondi à 1 374 kg de morpholine (C₄H₉ON).

2.4.4.3.1.6.3.3 FLUX 24 HEURES

Il est proposé deux limites pour le flux 24 heures de morpholine :

- une limite de base dimensionnée en tenant compte de la vidange de deux réservoirs Ex,
- une limite exceptionnelle, valable pour au plus 10 % des valeurs de flux 24 heures sur l'année, qui prend en compte notamment le rejet d'effluents issus du conditionnement humide des GV.

Limite de base :

Ce flux prend en compte la vidange de deux réservoirs Ex de 1 000 m³, remplis avec les effluents issus du circuit secondaire, l'un à une concentration maximale de 15 mg/L (résines saturées) et l'autre à une concentration maximale de 8 mg/L, soit : $[(15 \times 1\,000) + (8 \times 1\,000)] / 1\,000 = 23$ kg de morpholine.

Limite exceptionnelle valable au plus 10 % des flux 24 heures sur l'année :

Ce flux prend en compte :

- la vidange de 2 réservoirs Ex de 1 000 m³, remplis avec les effluents issus du circuit secondaire, l'un à une concentration maximale de 15 mg/L (résines saturées) et l'autre à une concentration maximale de 8 mg/L, soit : $[(15 \times 1\,000) + (8 \times 1\,000)] / 1\,000 = 23$ kg,
- la vidange d'un réservoir T rempli avec les effluents issus du conditionnement humide des GV (375 m³ à la concentration de 165 mg/L), soit : $(165 \times 375) / 1\,000 = 61,9$ kg.

Le flux 24 heures total s'établit à :
23 kg de morpholine (C₄H₉ON) pour la limite de base,
23 + 61,9 = **84,9 kg de morpholine (C₄H₉ON)** pour
la limite exceptionnelle valable au plus 10 % des flux 24 heures sur l'année.

2.4.4.3.1.6.3.4 FLUX 2 HEURES

Ce flux correspond à la vidange de :

- un réservoir Ex rempli avec les effluents issus du circuit secondaire, au débit de 280 m³/h (soit 560 m³ en 2 heures), à la concentration maximale en morpholine de 15 mg/L soit : $(15 \times 560) / 1\,000 = 8,4$ kg,
- un réservoir T, ayant reçu les effluents issus du conditionnement humide des GV, au débit de 50 m³/h (soit 100 m³ en 2 heures) à la concentration maximale de 165 mg/L, soit : $(100 \times 165) / 1\,000 = 16,5$ kg.

Le flux 2 heures total s'établit à : 8,4 + 16,5 = 24,9 kg de morpholine (C₄H₉ON).

2.4.4.3.1.6.3.5 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS L'OUVRAGE DE REJET

La concentration maximale en morpholine ajoutée dans l'ouvrage de rejet est calculée à partir du flux 2h selon la formule définie au [Paragraphe 2.4.4.3.1.3.5](#).

La concentration maximale en morpholine (C₄H₉ON) ajoutée dans l'ouvrage de rejet est de 3,46 mg/L.

2.4.4.3.1.7 REJETS D'ÉTHANOLAMINE

2.4.4.3.1.7.1 GÉNÉRALITÉS

L'éthanolamine peut être utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire en fonctionnement et pour la conservation humide des GV en arrêt de tranche.

L'éthanolamine, du fait de son coefficient de partage favorable à la phase liquide, offre également une bonne protection des matériels en milieu diphasique.

Dans les circuits, l'éthanolamine subit une dégradation thermique et forme des sous-produits, ceux-ci sont estimés dans le [Paragraphe 2.4.5.3.1.8.2](#).

2.4.4.3.1.7.2 CARACTÉRISATION DES REJETS

Le scénario de rejet est identique à celui de la morpholine.

2.4.4.3.1.7.2.1 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RÉSERVOIRS

Réservoir T :

La concentration maximale provient du conditionnement humide des GV en arrêt de tranche. Celle-ci peut atteindre 15 mg/L en éthanolamine, à un pH à 25 °C compris entre 9,8 et 10,1. Le volume des effluents provenant du conditionnement des GV correspond à 375 m³ (3 GV de 125 m³ chacun). Ces effluents sont transférés dans un réservoir T d'un volume utile de 700 m³ qui ne sera pas complété avec des effluents radioactifs afin de retrouver rapidement sa disponibilité.

La concentration maximale en éthanolamine dans un réservoir T est de 15 mg/L.

Réservoir Ex:

Si le phénomène de claquage des résines observé pour la morpholine se produit également dans le cas d'un conditionnement des circuits à l'éthanolamine, la concentration dans le circuit secondaire pourra atteindre 8,5 mg/L.

Cette valeur est déduite à partir du rapport de la concentration maximale en morpholine et de la concentration moyenne $(15/6) \times 3,5 = 8,75$ mg/L arrondi à 8,5 mg/L.

Lorsque les résines ne sont pas saturées la concentration maximale en éthanolamine peut atteindre 4 mg/L.

La concentration maximale en éthanolamine dans un réservoir Ex retenue est de 8,5 mg/L.

2.4.4.3.1.7.2.2 FLUX ANNUEL

Ce flux tient compte :

En période de fonctionnement :

- du rejet annuel depuis les réservoirs Ex d'effluents issus du circuit secondaire, soit 194 719 m³ (maximum du REX 2011-2015 sous trait des volume d'eau SEZ pompés en nappe, obtenu en 2015), à la concentration moyenne de 3 mg/L, soit : $(3 \times 194\,719) / 1\,000 = 584,2$ kg,
- du rejet annuel depuis les réservoirs T d'échantillonnages et de purges APG non recyclables, soit un volume de 2 500 m³ par tranche déterminé à partir des purges les plus importantes pour quatre tranches à une concentration moyenne de 3 mg/L, soit : $(3 \times 2\,500 \times 4) / 1\,000 = 30$ kg.

En période d'arrêt :

- du rejet via les réservoirs T d'effluents issus du conditionnement humide des générateurs de vapeur (375 m³ à une concentration en éthanolamine de 15 mg/L pour chaque tranche), soit un flux pour le site de : $(15 \times 375 \times 4) / 1\,000 = 22,5$ kg.

Le flux annuel total s'établit à : $584,2 + 30 + 22,5 = 636,7$ kg arrondi à **637 kg d'éthanolamine (C₂H₇ON).**

2.4.4.3.1.7.2.3 FLUX 24 HEURES

Il est proposé deux limites pour le flux 24 heures d'éthanolamine :

- une limite de base dimensionnée en tenant compte de la vidange de deux réservoirs Ex,
- une limite exceptionnelle, valable pour au plus 10 % des valeurs de flux 24 heures sur l'année, qui prend en compte notamment le rejet d'effluents du conditionnement humide des GV.

Limite de base :

Ce flux prend en compte la vidange de deux réservoirs Ex de 1 000 m³, remplis avec les effluents issus du circuit secondaire, l'un à une concentration maximale de 8,5 mg/L (résines saturées) et l'autre à une concentration maximale de 4 mg/L, soit : $[(8,5 \times 1\,000) + (4 \times 1\,000)] / 1\,000 = 12,5$ kg d'éthanolamine.

Limite exceptionnelle valable pour au plus 10 % des flux 24 heures sur l'année :

Ce flux prend en compte :

- la vidange de deux réservoirs Ex de 1 000 m³, remplis avec les effluents issus du circuit secondaire, l'un à une concentration maximale de 8,5mg/L (résines saturées) et l'autre à une concentration maximale de 4 mg/L, soit : $[(8,5 \times 1000) + (4 \times 1\,000)] / 1\,000 = 12,5$ kg,
- la vidange d'un réservoir T rempli avec les effluents issus du conditionnement humide des GV (375 m³), à la concentration de 15 mg/L, soit : $(15 \times 375) / 1\,000 = 5,6$ kg.

Le flux 24 heures total s'établit à :
12,5 kg d'éthanolamine arrondi à 13 kg (C₂H₇ON) pour la limite de base,
12,5 + 5,6 = 18,1 kg d'éthanolamine (C₂H₇ON) pour la limite
exceptionnelle valable au plus 10 % des flux 24 heures sur l'année.

2.4.4.3.1.7.2.4 FLUX 2 HEURES

Ce flux correspond à la vidange de :

- un réservoir Ex rempli avec les effluents issus du circuit secondaire, au débit de 280 m³/h (soit 560 m³ en 2 heures), à la concentration maximale en éthanolamine de 8,5 mg/L soit : $(8,5 \times 560) / 1\,000 = 4,76$ kg,
- un réservoir T, ayant reçu les effluents issus du conditionnement humide des GV, au débit de 50 m³/h (soit 100 m³ en 2 heures) à la concentration maximale de 15 mg/L, soit : $(15 \times 100) / 1\,000 = 1,5$ kg.

Le flux 2 heures total s'établit à : 4,76 + 1,5 = 6,26 kg d'éthanolamine (C₂H₇ON).

2.4.4.3.1.7.2.5 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS L'OUVRAGE DE REJET

La concentration maximale en éthanolamine ajoutée dans l'ouvrage de rejet est calculée selon la formule définie au [Paragraphe 2.4.4.3.1.3.5](#).

La concentration maximale en éthanolamine (C₂H₇ON) ajoutée dans l'ouvrage de rejet est de 0,87 mg/L.

2.4.4.3.1.8 REJETS DE PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DE LA MORPHOLINE
ET DE L'ÉTHANOLAMINE

2.4.4.3.1.8.1 REJETS DE PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DE LA MORPHOLINE

2.4.4.3.1.8.1.1 RÉACTIONS DE DÉGRADATION DE LA MORPHOLINE

La morpholine injectée dans le circuit secondaire des CNPE subit deux modes de dégradation :

- une dégradation à haute température (T > 280°C) dans le circuit secondaire, s'effectuant en 2 étapes :
 - o une étape d'hydrolyse qui génère des espèces azotées (méthylamine, éthanolamine, diéthanolamine, diéthylamine, éthylamine, pyrrolidine, ammoniacque) ;

- une étape d'oxydation à partir des groupements alcools, qui génère des espèces carbonées (aldéhydes puis des acides organiques : formiates, glycolates, oxalates, acétates),
- une dégradation à température ambiante dans les réservoirs de stockage avant rejet (T, S, Ex) avec la formation majoritaire d'ammonium, nitrites, nitrates. La morpholine peut également réagir avec les nitrites présents dans le milieu pour former de la nitrosomorpholine.

2.4.4.3.1.8.1.2 ESTIMATION DES QUANTITÉS FORMÉES POUR CHACUN DES SOUS-PRODUITS

➤ Sous-produits azotés :

Entre 2004 et 2010, des campagnes de mesures des produits de dégradation ou de recombinaison de la morpholine ont été réalisées sur les réservoirs Ex de plusieurs CNPE, représentatifs des différents paliers et conditionnements chimiques. Les résultats de ces campagnes ont montré que, quel que soit le CNPE, des concentrations très faibles, voire inférieures à la limite de quantification de chacun des sous-produits, ont été mesurées dans les effluents rejetés, et ce malgré la mise en oeuvre de techniques d'analyses performantes par des laboratoires spécialisés dans la mesure de substances à l'état de traces (cf. note EDF EDECME100880 « Synthèse des éléments disponibles sur les produits de dégradation ou de recombinaison de la morpholine présents dans les réservoirs KER et SEK » transmise à l'ASN dans le cadre du GP Effluents en janvier 2011).

Toujours dans le but d'affiner nos connaissances, une étude sur la dégradation de la morpholine a été réalisée sur un réservoir pilote alimenté par des effluents de réservoir Ex dopés en morpholine, implanté sur le CNPE de Chooz entre 2013 et 2014.

Cette étude a confirmé que la morpholine se dégrade majoritairement en azote inorganique (ammonium, nitrites, nitrates) et en moindre quantité en six amines aliphatiques : la diéthanolamine, l'éthanolamine et la méthylamine sont systématiquement formées, alors que la pyrrolidine, la diéthylamine et l'éthylamine sont formées de manière irrégulière.

La morpholine peut également réagir avec les nitrites présents dans le milieu pour former de la nitrosomorpholine par N-nitrosation. Lors des essais réalisés sur le pilote, la nitrosomorpholine a été formée de façon irrégulière.

Plus précisément, la répartition des produits de dégradation de la morpholine est la suivante :

- la somme des six amines aliphatiques (diéthanolamine, éthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine) représente entre 0,05 et 3 % de la part de morpholine dégradée ;
- la nitrosomorpholine représente entre 0,02 et 5 % de la part de morpholine dégradée ;
- la part restante de morpholine dégradée est minéralisée en azote inorganique, c'est-à-dire sous forme d'ammonium, nitrites, nitrates.

Dans le cadre de cette étude, la diméthylamine n'a pas été mesurée, car les études préliminaires n'avaient montré aucun résultat analytique positif pour cette substance. De plus, d'après la littérature, la diméthylamine se transforme rapidement en méthylamine qui est la forme la plus stable.

➤ Sous-produits carbonés :

Les teneurs en formiates, glycolates, oxalates et morpholine au niveau des réchauffeurs haute pression (AHP), pour un conditionnement morpholine de 4 à 8 mg/L, indiquées dans le Tableau suivant, proviennent de mesures effectuées par le CNPE de Golfech entre 1991 et 2000. Elles sont représentatives d'un fonctionnement stabilisé. Pour écarter des valeurs aberrantes, les teneurs maximales indiquées ci-dessous

correspondent à la valeur du 90^{ème} percentile.

Tableau 53 : Teneurs moyennes et maximales en acides organiques et en morpholine sur AHP (REX Golfech 1991-2000)

	Formiates (µg/L)	Glycolates (µg/L)	Oxalates (µg/L)	Morpholine (mg/L)
Teneur moyenne	15	1,5	1	7
Teneur maximale	40	3	2	11

Les teneurs moyennes et maximales en acétates indiquées dans le Tableau suivant sont issues d'une campagne de mesures sur le circuit secondaire de Blayais 2 réalisée en janvier 2005. Lors de cette campagne, la teneur moyenne rencontrée a été de 12 µg/L et la teneur maximale de 18 µg/L.

Tableau 54 : Teneurs moyennes et maximales en acétates sur AHP (campagne de mesures à Blayais en janvier 2005)

	Acétates (µg/L)
Teneur moyenne	12
Teneur maximale	18

Ces faibles valeurs sont représentatives d'une tranche non affectée de pollution organique ou d'entrée d'air pouvant favoriser la formation d'acétates dans la phase d'oxydation. Nous considérerons alors qu'une valeur de 50 µg/L peut être représentative d'un circuit concerné par une pollution organique et prendrons en compte cette valeur maximale pour le calcul du flux 24 heures.

2.4.4.3.1.8.1.3 ESTIMATION DES FLUX ANNUELS ET 24 HEURES DES SOUS-PRODUITS FORMÉS

➤ Sous-produits azotés :

Les flux annuels et 24 heures en produits de dégradation sont calculés de façon conservative en considérant :

- une dégradation totale de la morpholine,
- une formation de tous les produits de dégradation,
- une proportion de 3 % pour chaque amine par rapport à la morpholine dégradée,
- une proportion de 5 % de nitrosomorpholine par rapport à la morpholine dégradée,
- une minéralisation en azote inorganique de la part restante de morpholine dégradée.

Les flux de produits de dégradation sont calculés de la manière suivante : exemple de la méthylamine.

$$\text{Flux méthylamine} = \text{Flux morpholine} \times 0,03 \times M_{\text{méthylamine}} / M_{\text{MOR}}$$

Avec :

- 0,03 = proportion de méthylamine formée à partir de la morpholine dégradée (3 %)
- $M_{\text{méthylamine}}$ = masse molaire de la méthylamine
- M_{MOR} = masse molaire de la morpholine

Les résultats obtenus sont visibles dans le Tableau suivant.

Tableau 55 : Estimation des flux 24h et annuel des produits de dégradation azotés de la morpholine

Substances		Masse molaire (g/mol)	Proportion	Flux 24 h (kg)	Flux annuel (kg)
Morpholine		87	/	23 / 84,9 (1)	1374
Amines aliphatiques	diéthanolamine	105	3 %	0,83 / 3,07	49,7
	éthanolamine	61	3 %	0,48 / 1,79	28,9
	méthylamine	31	3 %	0,246 / 0,91	14,7
	pyrrolidine	71	3 %	0,56 / 2,08	33,6
	diéthylamine	73	3 %	0,58 / 2,14	34,6
	éthylamine	45	3 %	0,36 / 1,32	21,3
Nitrosomorpholine		116	5 %	1,53 / 5,66	92

(1) Sur l'année, 10 % des flux 24 heures ajoutés peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 84,9 kg pour la morpholine

➤ **Sous-produits carbonés :**

Le flux annuel ne tient compte que des rejets en fonctionnement. La formation de produits de décomposition de la morpholine issus de la montée en température lors des phases de redémarrage est négligeable, par rapport à celle en fonctionnement. En effet, d'une part la quantité de morpholine mise en jeu au démarrage est beaucoup moins importante, et d'autre part elle ne se décompose qu'à partir de 280°C.

Flux annuel

Le flux annuel est estimé à partir :

- des rejets par Ex (exhaures de salle des machines, vidange des postes d'eau et purges de GV lors des phases d'arrêt et de redémarrage), soit 194 719 m³ (maximum du REX 2011-2015 soustrait des volumes SEZ pompés en nappe, obtenu en 2015), aux concentrations moyennes précisées dans les deux Tableaux précédents,
- des rejets par T (échantillonnages et purges APG non recyclables), soit un volume de 2 500 m³ par tranche déterminé à partir des purges les plus importantes pour quatre tranches aux concentrations moyennes précisées dans les deux Tableaux précédents.

Tableau 56 : Estimation des flux annuels en produits de décomposition de la morpholine

	Acétates	Formiates	Glycolates	Oxalates
Flux annuel (kg)	2,4	3,0	0,30	0,20

Flux 24 heures

Le flux 24 heures est estimé à partir de la vidange de deux réservoirs Ex de 1 000 m³ chacun avec les teneurs maximales en acides organiques précisées dans le [Tableau 7](#) et la valeur de 50 µg/L en acétates.

Tableau 57 : Estimation des flux 24 heures en produits de décomposition de la morpholine

	Acétates	Formiates	Glycolates	Oxalates
Flux 24 h (kg)	0,100	0,080	0,006	0,004

2.4.4.3.1.8.2 REJETS DE PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DE L'ÉTHANOLAMINE

2.4.4.3.1.8.2.1 RÉACTIONS DE DÉGRADATION DE L'ÉTHANOLAMINE

L'éthanolamine est un des sous-produits de la réaction de décomposition thermique de la morpholine formés pendant la phase d'hydrolyse.

Nous pouvons considérer qu'elle subit les réactions décrites dans le mécanisme de décomposition de la morpholine, à savoir :

- une première phase d'hydrolyse, qui transforme l'éthanolamine en glycol et ammoniacque,
- une phase finale d'oxydation, qui transforme le glycol et l'ammoniacque en acides organiques (glycoliques, formiques, acétiques et oxaliques).

2.4.4.3.1.8.2.2 ESTIMATION DES QUANTITÉS FORMÉES POUR CHACUN DES SOUS-PRODUITS

Les produits de décomposition thermique de l'éthanolamine pour un conditionnement à l'éthanolamine n'ont pas été mesurés. Le REX de Koeberg confirme la bonne stabilité thermique de l'éthanolamine : la conductivité cationique sur les purges APG n'a augmenté que de 0,1 µS/cm en passant du conditionnement ammoniacque au conditionnement éthanolamine.

En considérant qu'il y aurait en moyenne 3 mg/L d'éthanolamine dans l'eau alimentaire et que l'éthanolamine se dégrade trois fois moins que la morpholine, nous pouvons estimer que les produits de décomposition thermique seront présents en quantité 6 fois moindre qu'avec un conditionnement morpholine à 7 mg/L sur l'eau alimentaire.

2.4.4.3.1.8.2.3 ESTIMATION DES FLUX ANNUELS ET 24 HEURES DES SOUS-PRODUITS FORMÉS

Cette approche théorique nous conduit à des teneurs très faibles et proches du bruit de fond. Par souci de conservatisme, dans les calculs d'impact sanitaire et environnemental, nous prendrons les mêmes flux annuels et 24 heures que pour un conditionnement avec une concentration moyenne en morpholine de 7 mg/L sur AHP.

À noter qu'en raison de leur estimation enveloppe, ces flux couvrent également la période transitoire de basculement du conditionnement à la morpholine au conditionnement à l'éthanolamine.

Concernant les produits de dégradation, étant données les faibles quantités rejetées annuellement, aucune demande de limites n'est formulée.

2.4.4.3.1.9 REJETS D'AZOTE HORS HYDRAZINE, MORPHOLINE ET ÉTHANOLAMINE

2.4.4.3.1.9.1 GÉNÉRALITÉS

L'azote (N) dans les réservoirs de stockage avant rejet peut se présenter sous différentes formes. On le retrouve notamment dans les ions :

- ammonium (NH₄⁺),

- nitrates (NO_3^-),
- nitrites (NO_2^-).

Mais l'azote est aussi présent dans les rejets au travers de l'hydrazine, de la morpholine et de l'éthanolamine. Ces substances étant mesurées et comptabilisées de façon distincte, les scénarii de rejet d'azote étudiés ci-dessous portent uniquement sur l'azote de l'ammonium, des nitrates et des nitrites.

Dans l'eau du circuit secondaire, l'azote (hors hydrazine, morpholine ou éthanolamine), se présente exclusivement sous forme d'ion ammonium. Ce n'est qu'après collecte dans les puisards et transfert dans les réservoirs de stockage que celui-ci se transforme partiellement en nitrates ou en nitrites au contact de l'oxygène de l'air.

En période de fonctionnement :

Dans le cas d'un conditionnement à la morpholine ou à l'éthanolamine à haut pH (en l'absence d'alliages cuivreux), la présence d'ions ammonium dans les circuits est théoriquement due à la décomposition de l'hydrazine.

Si l'ammoniaque issue de cette décomposition est insuffisante pour maintenir le pH de moindre corrosion, des appoints en ammoniaque peuvent être réalisés : on parle alors de conditionnement morpholine ou ETA avec soutien par injection d'ammoniaque.

Quelle que soit l'origine de l'azote (décomposition de l'hydrazine ou appoints en ammoniaque), les valeurs visées dans les circuits sont précisées dans les spécifications chimiques (cf. [Paragraphe 2.4.4.3.1.4](#)).

L'eau contenue dans les bacs des pompes à vide du système d'extraction des incondensables (CVI) du condenseur contient une forte proportion d'ammoniaque. Les concentrations en ammoniaque, relevées dans les circuits secondaires des tranches 1 et 3, sont très en dessous des valeurs attendues pour un circuit en absence d'alliages cuivreux (valeur attendue de la concentration moyenne en ammonium : 1,5 mg/L). L'objectif est de ramener, à terme, la concentration en ammoniaque à la valeur attendue sur les tranches 1 et 3, afin de tendre au mieux vers les valeurs de pH de moindre corrosion (plage définie à l'intérieur des spécifications chimiques STE).

Les concentrations en ammonium mesurées en 2003 dans les circuits CVI des tranches 1 et 3 sont en relation avec la quantité d'ammoniaque, dans le circuit secondaire, et évolueront, donc, de façon significative lorsque la concentration dans les circuits secondaires sera au niveau de la valeur attendue.

Les hypothèses suivantes sont donc retenues :

- Il est considéré un facteur de concentration CVI (défini comme étant le rapport entre la concentration en ammonium dans les bacs CVI et la concentration en ammonium dans AHP) de 3 000 issu du REX du CNPE de Chooz.

Tableau 58 : Concentration en ammonium dans les bacs CVI

Mode de conditionnement	Concentration moyenne en ammonium dans le circuit secondaire (mg/L)	Concentration en ammonium dans les bacs CVI (mg/L)
Morpholine ou éthanolamine à haut pH	1,5	4 500

2.4.4.3.1.9.2 RETOUR D'EXPÉRIENCE

La Figure ci-après présente les rejets d'ammonium par les réservoirs T et Ex comptabilisés annuellement pour les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015.

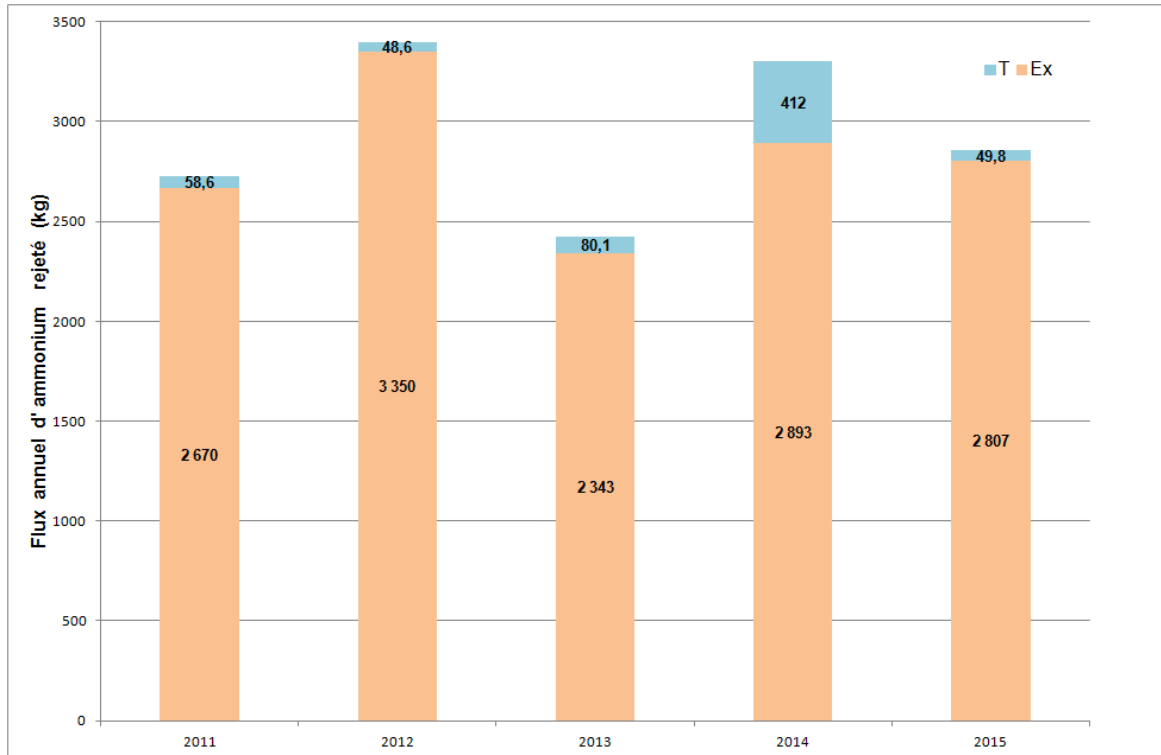


Figure 19 : Évolution des rejets d'ammonium par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015

Les rejets annuels d'ammonium via les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly s'élèvent en moyenne à 2 942 kg sur la période 2011-2015. Le minimum, d'une valeur de 2 423 kg, a été atteint en 2013, tandis que le maximum égal à 3 399 kg correspond à l'année 2012.

2.4.4.3.1.9.3 CARACTÉRISATION DES REJETS

2.4.4.3.1.9.3.1 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RÉSERVOIRS

Réservoir T :

En période de fonctionnement

La concentration maximale correspond à la collecte des purges des générateurs de vapeur non recyclables à une concentration de 5 mg/L dans un réservoir T.

La concentration maximale dans un réservoir T est de 5 mg/L en ammonium, soit 3,9 mg/L en Azote (N).

En période d'arrêt

La concentration maximale correspond au conditionnement humide des GV soit 7 mg/L en ammonium.

Réservoir Ex :

La concentration maximale dans un réservoir Ex est déterminée par le transfert d'effluents issus de :

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

97 / 165

- la vidange pour intervention sur une tranche, des quatre réservoirs (2 m³ chacun, soit un volume total de 8 m³) du circuit de mise sous vide et de dégazage du condenseur (CVI) à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium,
- la collecte des effluents produits en continu du circuit CVI des trois autres tranches en fonctionnement (débit : 0,05 m³/h par pompe, trois pompes en fonctionnement par tranche), soit un volume journalier de 3,6 m³ par tranche à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium, il est considéré une durée de remplissage d'un réservoir de deux jours sur la base du REX du site,
- la collecte des effluents provenant du circuit secondaire à une concentration maximale de 5 mg/L en ammonium dans le volume restant de réservoir Ex, ce qui correspond à un volume de :
$$1\ 000 - [(3,6 \times 3 \times 2) + 8] = 970,4\ \text{m}^3.$$
- la concentration maximale dans un réservoir Ex est de :

$$[(4\ 500 \times 8 \times 1) + (4\ 500 \times 3,6 \times 3 \times 2) + (5 \times 970,4)] / 1\ 000 = 138\ \text{mg/L en ammonium,}$$

soit 107 mg/L en azote (N).

2.4.4.3.1.9.3.2 FLUX ANNUEL

Ce flux prend en compte :

En période de fonctionnement :

- le rejet annuel depuis les réservoirs Ex des effluents en provenance du circuit secondaire, soit 194 719 m³ (maximum du REX 2011-2015 soustrait des volumes d'eau pompés en nappe SEZ, obtenu en 2015), à une concentration moyenne en ammonium de 1,5 mg/L, soit : $(1,5 \times 194\ 719) / 1\ 000 = 292,1\ \text{kg}$,
- le rejet annuel depuis les réservoirs T d'effluents issus de purges APG non recyclables, soit un volume de 2 500 m³ par tranche déterminé à partir des purges les plus importantes pour quatre tranches à une concentration moyenne en ammonium de 1,5 mg/L, soit :
 $(1,5 \times 2\ 500 \times 4) / 1\ 000 = 15\ \text{kg}$,
- le rejet annuel depuis les réservoirs Ex des effluents en provenance des bacs des pompes à vide CVI (débit 0,050 m³/h par pompes, deux pompes en fonctionnement par tranche pendant 365 jours), à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium, soit :
 $(4\ 500 \times 0,05 \times 2 \times 24 \times 365 \times 4) / 1\ 000 = 15\ 768\ \text{kg}$.

En période d'arrêt :

- la vidange via les réservoirs T d'effluents issus du conditionnement humide des générateurs de vapeur soit 375 m³ par tranche, à la concentration en ammonium de 7 mg/L, soit un flux pour le site de : $(7 \times 375 \times 4) / 1\ 000 = 10,5\ \text{kg}$,
- la vidange pour intervention, sur chaque tranche, des quatre réservoirs (2 m³ chacun, soit un volume total de 8 m³) du circuit de mise sous vide et de dégazage du condenseur (CVI) à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium, soit : $(4\ 500 \times 8 \times 4) / 1\ 000 = 144\ \text{kg}$.

**Le flux annuel total s'établit à : $292,1 + 15 + 15\ 768 + 10,5 + 144 = 16\ 229,6\ \text{kg}$ d'ammonium arrondi à 16 230 kg,
soit 12 623 kg d'azote (N).**

2.4.4.3.1.9.3.3 FLUX 24 HEURES

Ce flux prend en compte la vidange de :

- un réservoir T rempli avec les effluents issus de la collecte des purges non recyclables des générateurs de vapeur, soit 700 m³ à la concentration en ammonium de 5 mg/L :
 $(5 \times 700) / 1\ 000 = 3,5\ \text{kg}$,

Indice B

- deux réservoirs Ex de 1 000 m³, chacun remplis d'effluents en provenance de la vidange des bacs CVI pour intervention d'une tranche à une concentration en ammonium de 4 500 mg/L, des effluents de concentration en ammonium égale à 4 500 mg/L en provenance des bacs des pompes à vide CVI (débit : 0,05 m³/h par pompe, trois pompes en fonctionnement par tranche pendant deux jours) et des eaux exhaures de concentration maximale en ammonium de 5 mg/L, soit :
$$[(4\ 500 \times 2 \times 4) + (4\ 500 \times 0,05 \times 3 \times 24 \times 3 \times 2) + (5 \times 1970,4)] / 1\ 000 = 143\ \text{kg}.$$

Le flux 24 heures total s'établit à : 3,5 + 143 = 147 kg d'ammonium, soit 114 kg d'azote (N).

2.4.4.3.1.9.3.4 FLUX 2 HEURES

Ce flux prend en compte la vidange de :

- un réservoir T rempli avec les effluents issus de la collecte des purges non recyclables des générateurs de vapeur à la concentration maximale en ammonium de 5 mg/L, au débit de 50 m³/h, ce qui implique que 100 m³ sont vidangés en 2 heures : $(5 \times 100) / 1\ 000 = 0,5\ \text{kg}$,
- un réservoir Ex à un débit de 280 m³/h (soit 560 m³ en 2 heures) à la concentration maximale en ammonium définie précédemment soit : $(560 \times 138) / 1\ 000 = 77,3\ \text{kg}$

Le flux 2 heures total s'établit à : 0,5 + 39 = 39,5 kg d'ammonium, soit 60,5 kg d'azote (N).

2.4.4.3.1.9.3.5 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS L'OUVRAGE DE REJET

La concentration maximale en azote ajoutée dans l'ouvrage de rejet est calculée selon la formule définie au [Paragraphe 2.4.4.3.1.3.5](#).

La concentration maximale en azote ajoutée dans l'ouvrage de rejet est de 8,4 mg/L.

2.4.4.3.1.10 REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

Les rejets gazeux non radioactifs impactés par la modification relative à l'évolution du conditionnement du circuit secondaire des tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont limités :

- aux rejets d'ammoniac émis par GCT Atmosphère provenant de l'eau ASG et de la destruction thermique de l'hydrazine contenue dans la solution de conservation des générateurs de vapeur lors du redémarrage de la tranche nucléaire,
- aux rejets de morpholine et d'éthanolamine émis par GCT Atmosphère provenant de l'eau ASG,
- à l'ammoniac provenant des incondensables extraits du circuit secondaire lors du maintien sous vide du condenseur et rejetés par la cheminée du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN).

2.4.4.3.1.11 REJETS VIA LE CONTOURNEMENT TURBINE À L'ATMOSPHÈRE GCTA

2.4.4.3.1.11.1 ORIGINE DES REJETS PAR GCTA

Lors des arrêts de tranche d'une durée supérieure à une semaine, la conservation humide des GV permet de s'affranchir du risque de corrosion des matériaux constitutifs et de disposer d'une barrière biologique (écran d'eau) pour protéger les intervenants des rayonnements au voisinage des GV. Pour des arrêts d'une durée inférieure ou égale à sept jours, il n'existe pas de disposition particulière de conservation des GV autre que le maintien en eau.

La conservation humide consiste à remplir les GV avec de l'eau déminéralisée conditionnée à l'hydrazine à la concentration définie dans les spécifications chimiques de conservation des matériels à l'arrêt et additionnée avec de la morpholine, de l'éthanolamine ou de l'ammoniaque permettant d'obtenir le pH cible.

En fin d'arrêt de tranche, la solution de conservation humide peut être soit vidangée vers les réservoirs du système T soit faire l'objet d'un traitement thermique directement dans les GV lors de la montée en température du réacteur à l'occasion du redémarrage de la chaudière nucléaire. Les effluents atmosphériques issus de ce traitement sont ensuite évacués par l'intermédiaire du contournement turbine à l'atmosphère.

La montée en température génère des rejets d'ammoniac, de morpholine ou d'éthanolamine (selon le type de conditionnement du circuit secondaire). Ces substances sont issues, d'une part, de l'eau du circuit d'Alimentation de Secours des Générateurs de vapeur (ASG), et d'autre part, de la dégradation de la solution de conservation des GV par l'opération dite de « cracking thermique ». Le réservoir de stockage ASG est ré-appointé soit par le système SER après conditionnement chimique, soit à partir du circuit d'extraction des condensats (CEX) de la tranche ou de la tranche voisine et servant d'appoint aux générateurs de vapeur.

Les rejets atmosphériques ont lieu dans les premières heures de l'opération.

La Figure ci-après récapitule l'origine des rejets par GCTa.

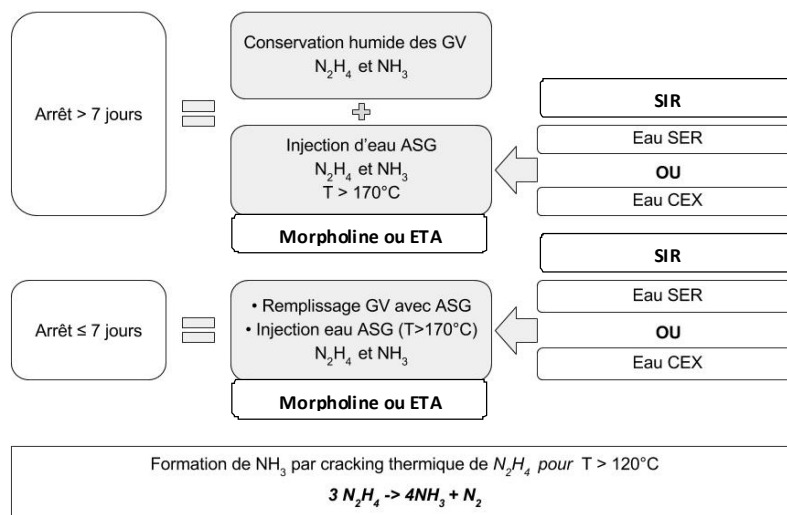


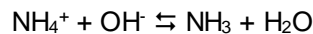
Figure 20 : Provenance des rejets par GCTa en fonction de la durée d'arrêt de tranche

2.4.4.3.1.11.2 ESTIMATION DES REJETS GAZEUX D'AMMONIAC PAR GCTa

Une hypothèse pénalisante revient à considérer que toute l'hydrazine présente dans l'eau de conditionnement se dégrade en ammoniac, suivant la formule :



La dégradation thermique de l'hydrazine présente l'avantage de limiter les rejets en hydrazine par voie liquide. La réaction d'équilibre de dissociation entre l'ammoniaque et l'ammoniac est également prise en compte, soit :



Il est considéré, par la suite, que toute l'ammoniaque passe dans la phase vapeur et est rejetée à l'atmosphère.

2.4.4.3.1.11.2.1 REJETS D'AMMONIAC PROVENANT DE L'EAU ASG

L'estimation des rejets gazeux d'ammoniac provenant de l'eau ASG est réalisée à partir des données suivantes :

- la masse de vapeur provenant d'ASG rejeté par arrêt = 5 000 tonnes,
- la concentration en ammoniaque dans ASG,
- la concentration en hydrazine dans ASG.

Les GV sont alimentés par de l'eau provenant de la bache ASG. Cette dernière peut, elle-même, être alimentée :

- soit par de l'eau SER, conditionnée pour obtenir un pH de 9,0 à 9,1, avec de la morpholine ou de l'éthanolamine,
- soit par de l'eau du circuit CEX de la même tranche ou de la tranche voisine, conditionnée pour obtenir un pH de 9,5 à 9,6, avec en moyenne 1,5 mg/kg d'ammoniaque d'après les spécifications chimiques.

Rejets d'ammoniac contenus initialement dans l'eau ASG

Les rejets d'ammoniac pour chaque arrêt et par tranche provenant de l'eau ASG sont déterminés par la formule suivante :

$$m_{\text{NH}_3} = [\text{NH}_4]_{\text{ASG}} \times m_{\text{vapeur}} \times \frac{M_{\text{NH}_3}}{M_{\text{NH}_4}} \times 10^{-3}$$

Avec :

- m_{NH_3} , la masse d'ammoniac rejetée par arrêt (en kg),
- $[\text{NH}_4]_{\text{ASG}}$, la concentration en ammoniaque dans ASG (en ppm),
- m_{vapeur} , la masse de vapeur provenant de ASG par arrêt (en tonnes),
- M_{NH_3} , la masse molaire de l'ammoniac (17 g/mol),
- M_{NH_4} , la masse molaire de l'ammoniaque (18 g/mol).

Rejets d'ammoniac issus de la dégradation de l'hydrazine

Les rejets d'ammoniac, par arrêt et par tranche, provenant de la dégradation de l'hydrazine, sont déterminés par la formule suivante :

$$m_{NH_3} = [N_2H_4]_{ASG} \times m_{vapeur} \times \frac{4}{3} \times \frac{M_{NH_3}}{M_{N_2H_4}} \times 10^{-6}$$

Avec :

- m_{NH_3} , la masse d'ammoniac rejetée par arrêt (en kg),
- $[N_2H_4]_{ASG}$ la concentration en hydrazine dans ASG (en ppb),
- m_{vapeur} , la masse de vapeur provenant de ASG par arrêt (en tonnes),
- 4/3, le rapport molaire stœchiométrique ammoniac/hydrazine,
- M_{NH_3} , la masse molaire de l'ammoniac (17 g/mol),
- $M_{N_2H_4}$, la masse molaire de l'hydrazine (32 g/mol).

Les rejets d'ammoniac provenant d'ASG sont déterminés en faisant la somme des deux origines fixées ci-dessus. Le rejet s'effectue sur toute la durée de fonctionnement du GCTa.

2.4.4.3.1.11.2.2

REJETS D'AMMONIAC PROVENANT DE LA SOLUTION DE CONSERVATION HUMIDE DES GV

L'estimation des rejets d'ammoniac provenant de la solution de conservation humide des générateurs de vapeur est faite à partir des données suivantes :

- la concentration en hydrazine dans les GV,
- la concentration en ammoniac dans les GV,
- le volume d'eau dans les générateurs de vapeur.

Les spécifications chimiques de conservation à l'arrêt prescrivent, pour les GV, une concentration en hydrazine et un pH. Il n'y a donc pas de valeur limite pour l'ammoniac, l'objectif étant d'atteindre le pH cible par ajout de l'agent de conditionnement choisi. Le pH moyen prescrit est de 9,95. La concentration en substance utilisée en association avec l'hydrazine est alors évaluée par calcul. Le scénario, selon lequel la concentration en hydrazine est à son minimum, soit 75 ppm, permet d'évaluer la concentration en agent de conditionnement de manière enveloppe. L'ammoniac est choisie, préférentiellement, pour sa capacité à obtenir le pH cible avec de faibles concentrations. Elle permet également d'éviter les risques de carbonations.

D'après le REX du parc nucléaire, au redémarrage de la tranche la concentration maximale en hydrazine peut atteindre **400 ppm** dans les GV.

Nota : Si le cracking thermique n'a pas lieu au redémarrage de la tranche et que la solution de conservation des GV est vidangée dans les réservoirs T, les rejets de substances dans l'atmosphère issus de cette origine sont négligeables. Les seuls rejets gazeux issus du circuit secondaire sont, alors, ceux provenant de l'alimentation des GV par ASG.

Rejets d'ammoniac issus de la solution de conservation humide des GV

Une hypothèse enveloppe consiste à considérer que toute l'ammoniac contenue initialement dans la solution de conservation humide est rejetée à l'atmosphère.

Les rejets d'ammoniac, par arrêt et par tranche, issus de la solution de conservation des générateurs de vapeur s'estiment alors à partir de la formule suivante :

$$m_{NH_3} = [NH_4]_{GV} \times \frac{M_{NH_3}}{M_{NH_4}} \times V_{GV} \times Nb_{GV} \times 10^{-3}$$

Avec :

- m_{NH_3} , la masse d'ammoniac rejetée par arrêt (en kg),
- $[NH_4]_{GV}$, la concentration résiduelle en ammoniac dans la solution de conservation des générateurs de vapeur (en ppm),
- M_{NH_3} , la masse molaire de l'ammoniac (17 g/mol),
- M_{NH_4} , la masse molaire de l'ammoniac (18 g/mol),
- V_{GV} , le volume d'eau contenu par générateur de vapeur (en m³),
- Nb_{GV} , le nombre de générateurs de vapeur par tranche (3).

Rejets d'ammoniac issus de la dégradation de l'hydrazine

Les rejets d'ammoniac par arrêt et par tranche, issus de la dégradation, considérée totale, de l'hydrazine présente dans la solution de conservation humide des GV s'estiment à l'aide de la formule suivante, selon l'hypothèse enveloppe où tout est rejeté à l'atmosphère :

$$m_{NH_3} = [N_2H_4]_{GV} \times \frac{4}{3} \times \frac{M_{NH_3}}{M_{N_2H_4}} \times V_{GV} \times Nb_{GV} \times 10^{-3}$$

Avec :

- m_{NH_3} , la masse d'ammoniac rejetée par arrêt (en kg),
- $[N_2H_4]_{GV}$, la concentration en hydrazine dans la solution de conservation des générateurs de vapeur (en ppm),
- 4/3, le rapport molaire stœchiométrique ammoniac/hydrazine,
- M_{NH_3} , la masse molaire de l'ammoniac (17 g/mol),
- $M_{N_2H_4}$, la masse molaire de l'hydrazine (32 g/mol),
- V_{GV} , le volume d'eau contenu par générateur de vapeur (en m³),
- Nb_{GV} , le nombre de générateurs de vapeur.

La somme de ces caractérisations permet d'estimer la quantité totale d'ammoniac rejetée par arrêt et par tranche provenant de la solution de conservation humide des générateurs de vapeur.

2.4.4.3.1.11.2.3 DONNÉES D'ENTRÉE ET RÉCAPITULATIF DES REJETS EN AMMONIAC

Les Tableaux, ci-après, présentent les données d'entrée et les flux annuels calculés en ammoniac.

Tableau 59 : Données d'entrée utilisées pour le calcul des rejets d'ammoniac par GCTa

	Données d'entrée	
	Rejet de vapeur par redémarrage	Palier CP0-CPY-P4-P'4 : 5 000 t
Rejets ammoniac provenant d'ASG	Concentration en hydrazine	Dans ASG : 40 ppb (estimation enveloppe basée sur le REX) Dans CEX : 75 ppb
	Concentration en ammoniac	Dans CEX : 1,5 ppm
Conservation humide des GV avec cracking thermique	Volume d'eau liquide par GV	125 m ³
	Concentration en hydrazine dans les GV au redémarrage	400 ppm
	Concentration en ammoniac utilisée pour assurer un pH de 9,8 – 10,1 dans les GV	Conditionnement ammoniac : 7 ppm

Tableau 60 : Rejets d'ammoniac par GCTa

	Sources		Rejets d'ammoniac (kg/tranche/redémarrage)
Conservation humide des 3 GV	Cracking thermique de l'hydrazine		106
	Ammoniac en solution		3,3
ASG	Cracking thermique de l'hydrazine	SER	0,1
		CEX	0,3
	Ammoniac en solution	CEX	7,1
Total des rejets (Bâche ASG alimentée par SER)			110
Total des rejets (Bâche ASG alimentée par CEX)			117

2.4.4.3.1.11.3 REJETS DE MORPHOLINE OU D'ÉTHANOLAMINE PAR GCTa

Les rejets de morpholine ou d'éthanolamine sont estimés de façon enveloppe à partir de la situation la plus pénalisante qui est le conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine.

2.4.4.3.1.11.3.1 REJETS DE MORPHOLINE OU D'ÉTHANOLAMINE PROVENANT D'ASG

Comme vu précédemment, les GV sont alimentés par de l'eau provenant de la bâche ASG. Cette dernière peut elle-même être alimentée :

- par de l'eau SER, conditionnée pour obtenir un pH de 9,0 – 9,1, avec une concentration de 5,5 ppm de morpholine ou 1,5 ppm d'éthanolamine,
- par de l'eau du circuit CEX de la même tranche ou de la tranche voisine, conditionnée pour obtenir un pH de 9,5 – 9,6, avec une concentration moyenne de 5,5 ppm de morpholine ou 1,5 ppm d'éthanolamine.

Un calcul enveloppe de la quantité de morpholine ou d'éthanolamine rejetée par GCT atmosphère peut être réalisé en considérant que tout ce qui provient de la bâche ASG est rejeté à l'atmosphère.

La quantité de morpholine rejetée est donc calculée via la formule suivante :

$$m_{\text{morpholine}} = m_{\text{vapeur GCTA}} \times [\text{morpholine}]_{\text{ASG}} \times 10^{-6}$$

Avec :

- $m_{\text{morpholine}}$ la quantité de morpholine rejetée par GCT atmosphère (kg),
- $m_{\text{vapeur GCTa}}$ la quantité de vapeur rejetée par GCT atmosphère (kg),
- $[\text{morpholine}]_{\text{ASG}}$ la concentration en morpholine dans la bâche ASG (ppm).

Nota : La formule de calcul est identique pour l'éthanolamine.

2.4.4.3.1.11.3.2 REJETS DE MORPHOLINE OU D'ÉTHANOLAMINE ISSUS DE LA CONSERVATION HUMIDE DES GV

La concentration en éthanolamine ou morpholine est évaluée par calcul à partir de la concentration en hydrazine et du pH prescrits dans les spécifications chimiques. Le scénario selon lequel la concentration en hydrazine est à son minimum, soit 75 ppm, permet d'aboutir à une estimation enveloppe de la concentration en éthanolamine ou morpholine. En effet, moins il y a d'hydrazine, plus il faut injecter de morpholine ou d'éthanolamine pour atteindre le pH cible.

La quantité de morpholine ou d'éthanolamine apportée par la conservation humide des générateurs de vapeur et rejetée par GCT atmosphère est considérée comme égale à la quantité totale introduite dans les générateurs de vapeur soit :

$$m_{\text{morpholine,éthanolamine}} = [\text{morpholine,ETA}]_{\text{GV}} \times V_{\text{GV}} \times \text{Nb}_{\text{GV}} \times 10^{-3}$$

Avec :

- $m_{\text{morpholine,éthanolamine}}$, la quantité de morpholine ou d'éthanolamine rejetée par le GCT atmosphère (en kg),
- $[\text{morpholine, ETA}]_{\text{GV}}$, la concentration en morpholine ou éthanolamine introduite dans les générateurs de vapeur (en ppm),
- V_{GV} , le volume d'eau contenu par générateur de vapeur (en m³),
- Nb_{GV} , le nombre de générateurs de vapeur.

2.4.4.3.1.11.3.3 RÉCAPITULATIFS DES REJETS EN MORPHOLINE OU ÉTHANOLAMINE

Les Tableaux, ci-après, présentent les données d'entrée et les flux annuels calculés en morpholine et éthanolamine.

Tableau 61 : Données d'entrée pour le calcul des rejets de morpholine ou éthanolamine par GCTa

		Données d'entrée
Rejets de morpholine/ éthanolamine provenant d'ASG	Rejet de vapeur par redémarrage	5 000 t
	Concentration en morpholine	Dans SER ou CEX : 5,5 ppm
	Concentration en éthanolamine	<i>Dans SER :</i> 1,5 ppm <i>Dans CEX :</i> 1,5 ppm
Conservation humide des GV	Volume d'eau liquide par GV	125 m ³
	Concentration maximale en morpholine pour assurer un pH de 9,8 – 10,1 dans les GV	165 ppm
	Concentration maximale en éthanolamine pour assurer un pH de 9,8 – 10,1 dans les GV	15 ppm

Tableau 62 : Rejets de morpholine et d'éthanolamine par GCTa

Provenance des espèces	Rejets associés de morpholine (kg/tranche/redémarrage)	Rejets associés d'éthanolamine (kg/tranche/redémarrage)
Conservation humide des 3 GV	62	6
ASG	SER	7
	CEX	
Total des rejets (Bâche ASG alimentée par SER)	89	13
Total des rejets (Bâche ASG alimentée par CEX)		

2.4.4.3.1.11.4 BILAN DE LA CARACTÉRISATION DES REJETS PAR GCTA

Compte tenu de l'occurrence de l'évènement et des faibles quantités rejetées vis-à-vis des rejets liquides, il n'est pas demandé de limite pour les rejets non radioactifs à l'atmosphère via GCTa.

2.4.4.3.1.12 REJETS VIA LA CHEMINÉE DU BAN

Au niveau du condenseur, de l'ammoniac peut être extrait par le circuit CVI dans le cadre du maintien, en marche normale du vide au condenseur par extraction des gaz incondensables. La vapeur extraite est rejetée à la cheminée du BAN par l'intermédiaire de la ventilation DVN.

La substance chimique gazeuse majoritaire se trouvant dans les incondensables extraits du circuit secondaire lors du maintien sous vide du condenseur et rejetée à la cheminée du BAN est l'ammoniac.

Sur la base des essais réalisés par EDF pendant l'été 2005 sur la tranche 2 du CNPE de Blayais, le débit d'ammoniac issu des incondensables du condenseur via la cheminée du BAN a été estimé à 7 g/h, soit un rejet annuel d'environ **65 kg d'ammoniac pour une tranche** et un rejet continu d'environ **0,18 kg par jour et par tranche**.

Cette quantité est négligeable par rapport aux rejets d'ammoniac par GCTa lors d'un redémarrage de tranche.

Compte tenu des faibles quantités rejetées dans l'atmosphère en ammoniac, morpholine ou éthanolamine et de l'occurrence de ces rejets, aucune demande de limites n'est formulée.

2.4.5 M05 : PRISE EN COMPTE DES PRÉLÈVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR L'EXPLOITATION D'UNE SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME

2.4.5.1 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

2.4.5.1.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Suite à l'accident de Fukushima Daiichi survenu le 11 mars 2011 au Japon, l'ASN demande à EDF, à travers la décision n°2011-DC-0213 du 5 mai 2011, de procéder à une Évaluation Complémentaire de Sûreté (ECS) des 59 réacteurs électronucléaires en fonctionnement ou en construction, dans le cadre du processus de retour d'expérience.

A l'issue des ECS rendues par EDF le 13 septembre 2011, l'ASN a jugé que, d'une part, les installations examinées présentaient un niveau de sûreté suffisant pour ne justifier l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles et que, d'autre part, la poursuite de leur exploitation nécessitait d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

L'ASN a ensuite notifié ses décisions à chacun des sites nucléaires d'EDF. Pour l'exploitant du site du Dampierre-en-Burly, il s'agit de la décision ASN n°2012-DC-0282 du 26 juin 2012 qui comporte la prescription suivante :

[EDF-DAM-151][ECS-16] « I. Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications en vue d'installer des dispositifs techniques de secours permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide. (...) ».

Les modifications, décrites dans le présent Chapitre, sont une des réponses apportées par EDF à la demande en ce qui concerne le site de Dampierre-en-Burly, en vue d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide.

2.4.5.1.2 CONTEXTE DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

La Source d'Eau ultime (SEu) envisagée par EDF est la mise en place de puits de pompage en nappe, implantés au plus près de l'îlot nucléaire de chaque tranche.

Avant de mettre en œuvre la SEu pérenne, des essais de pompage vont être réalisés afin de s'assurer de la faisabilité technique. A ce jour, les essais sont planifiés courant 2020 pour une durée estimée à environ vingt-quatre mois. La demande d'autorisation de réaliser ces essais de pompage a fait l'objet d'un Dossier d'Autorisation au titre de l'Article 26 du décret n°2007-1557 déposé à l'ASN le 29 septembre 2017. Cette demande a abouti à la Décision ASN n° n° 2020-DC-0683 (Décision n° 2020-DC-0683 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 13 janvier 2020 fixant, de manière temporaire, des modalités particulières de prélèvement d'eau et de rejet d'effluents liquides pour l'exploitation par Électricité de France (EDF) de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (INB n°5 84 et 85).

Ces essais de pompage seront réalisés dans la nappe de la craie du Sénonien, et font suite à deux phases d'essais déjà réalisés dans les alluvions en 2016 (résultats des essais dans les alluvions non conclusifs).

Si les essais de pompage concluent à une non faisabilité technique de mise en œuvre, alors la deuxième solution envisagée est la création d'un ou plusieurs réservoirs de stockage d'eau brute pré-traitée à la station de déminéralisation.

Dans le but d'intégrer les besoins en prélèvements d'eau et rejets de la SEu pérenne dans la décision « modalités » qui sera édictée par l'ASN, EDF précise les besoins inhérents à la réalisation et l'exploitation de la SEu, pour les deux solutions envisagées.

2.4.5.1.3 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ENVISAGÉES POUR LA SOURCE D'EAU ULTIME

2.4.5.1.3.1 POMPAGE EN NAPPE

Cette solution serait composée au maximum de deux puits par tranche, soit huit puits au total, chacun équipé d'une pompe.

La mise en œuvre de cette solution nécessite :

- **Une phase chantier** couvrant le forage des puits et des piézomètres. Le nombre de piézomètres dépend de la couverture du réseau existant sur le site. Dans le but d'avoir une approche majorante pour estimer les volumes d'eau pompés, EDF considère la réalisation au maximum de quatre piézomètres par puits. Ces ouvrages sont dans un premier temps « développés » (pompage destiné à éliminer tous les déblais de forage, la boue et les sédiments en suspension).
- **Une phase d'essais** des puits comportant :
 - un essai par paliers qui consiste à enchaîner des pompages à débit croissant pour définir le débit optimal de l'exploitation de l'ouvrage.
 - un essai aquifère longue durée avec un pompage en continu à 50 m³/h sur sept jours au maximum, pour confirmer les caractéristiques de l'aquifère.
- **Une phase d'exploitation** des puits, au cours de laquelle des pompages seront nécessaires au titre de la maintenance courante.

2.4.5.1.3.2 CRÉATION DE RÉSERVOIRS DE STOCKAGE

Cette solution serait composée d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute prétraitée équipés d'une pompe par tranche.

La mise en œuvre de cette solution nécessite :

- **une phase chantier** représentant essentiellement des travaux de génie civil,
- **une phase d'exploitation** des réservoirs, avec deux types de maintenance envisagés :
 - maintenance courante de la pompe au cours de laquelle des essais hydrauliques seront nécessaires. Il est envisagé dans le cadre de cette maintenance, un test régulier de courte durée de la pompe pour vérifier son bon fonctionnement. Les études de conception incluent la possibilité de recirculer l'eau sur les réservoirs. Toutefois, afin de tester l'ensemble du réseau d'appoint ultime, il est envisagé par la suite du document, des rejets au réseau des eaux pluviales (SEO).
 - maintenance quinquennale, au cours de laquelle une vidange complète du réservoir est envisagée afin de procéder aux inspections du ou des réservoirs.

2.4.5.1.4 PÉRIMÈTRE DE LA DEMANDE

La demande de modification, présentée dans ce Chapitre, ne porte que sur les prélèvements d'eau et les rejets associés à la solution de source d'eau ultime. La demande de création des puits et des piézomètres ou des réservoirs de stockage sera décrite dans un Dossier Article 26 spécifique qui sera déposé ultérieurement auprès de l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

2.4.5.2 RAISON DU CHOIX

La solution technique privilégiée dans le cadre de cette modification est la mise en place de puits de pompage en nappe, implantés au plus près de l'îlot nucléaire de chaque tranche. En effet, cette solution est préférable du point de vue de la sûreté si elle assure une autonomie durable de la ressource en eau.

Outre les aspects de sûreté mentionnés, le choix stratégique se porte prioritairement sur la solution de pompage en nappe pour des raisons d'emprise au sol. En effet, dans le cas de la solution de mise en place de puits pour le pompage en nappe, l'emprise au sol est largement plus faible que dans le cas de la solution de création des réservoirs de stockage.

Quelle que soit la solution de Source d' Eau ultime mise en œuvre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, le programme de maintenance sera optimisé vis-à-vis de la quantité d'eau consommée. Le rejet des eaux consommées dans le cadre de ces opérations de maintenance se fera conformément aux exigences de la décision « modalités » du site.

Au vu de la fonction de sûreté assurée par les installations de Source d'Eau ultime du site de Dampierre-en-Burly et des dispositions mises en œuvre pour optimiser la consommation d'eau nécessaire à la maintenance des installations, la stratégie proposée pour la modification M05 est jugée optimale.

2.4.5.3 DESCRIPTION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU RELATIFS À LA SOURCE D'EAU ULTIME

2.4.5.3.1 SOLUTION POMPAGE EN NAPPE

2.4.5.3.1.1 PHASE CHANTIER

La création des puits (un ou deux par tranches) et des piézomètres nécessitent le développement de chacun des ouvrages, ainsi que la réalisation d'essais par paliers et d'essais de pompage. En cas de faible productivité constatée sur un puits lors de son développement ou de l'essai par paliers, une acidification pourrait être envisagée.

Les différents débits, volumes associés et durées des différents essais sont indiqués dans le Tableau, ci-après.

Pour le phasage des travaux, la réalisation de deux puits en parallèle avec les essais associés a été retenue comme hypothèse.

Tableau 63 : Prélèvements en nappe pour la création des puits et piézomètres.

Étape	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume pompé (m ³)	Nombre	Volume annuel (m ³)	Volume max 24 h (m ³)	Volume max 2 h (m ³)	Débit max instantané (m ³ /h)
Développement piézomètres	-	-	50	32	88 400	2 400	300	150
Développement puits	75	8	600	8				
Essai par paliers	30-45-60-75	2 h par palier	420	8				
Nettoyage à l'air-lift	-	-	20	8				
Essai par paliers	30-45-60-75	2 h par palier	420	8				
Nettoyage à l'air-lift	-	-	50	8				
Essai par paliers	30-45-60-75	2 h par palier	420	8				
Nettoyage à l'air-lift	-	-	100	8				
Essai par paliers	30-45-60-75	2 h par palier	420	8				
Essai de pompage aquifère	50	168	8 400	8				

2.4.5.3.1.2

PHASE D'EXPLOITATION PÉRENNE DES PUIITS

La phase d'exploitation est associée à la maintenance des puits. Cette maintenance permettra de s'assurer du bon fonctionnement de la pompe et d'analyser des paramètres hydrogéologiques. Elle se déroulera selon les caractéristiques suivantes :

Tableau 64 : Caractéristiques de la maintenance des puits

Type d'essais	Débit (m ³ /h)	Fréquence	Objectif
Essai 30 min	50	Tous les 15 jours	Test de la pompe
Essai 2 h	50	Trimestrielle (sauf essai annuel)	Test hydrogéologique
Essai 5 h	50	Annuelle (sauf essai quadriennal)	Test hydrogéologique
Essai quadriennal	30-45-60	Quadriennal	Test hydrogéologique

Tableau 65 : Fréquence de maintenance des puits

		MOIS (pour un puits)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ANNÉE	1												
	2												
	3												
	4												
		2x30 min → 50 m³/mois	1x30 min + 1x2 h → 125 m³/mois	1x30 min + 1x5 h → 275 m³/mois	1x30min + essai par paliers → 295 m³/mois								

- Année avec maintenance classique :

Tableau 66 : Prélèvements en nappe en année normale – phase pérenne

Étape	Débit nominal (m³/h)	Durée nominale de l'essai (h)	Volume pompé par l'essai (m³)	Nombre d'essais	Volume annuel (m³)	Volume 24 h maximal (m³)
Essai 30 min	50	0,5	25	160	4 000	1 000
Essai 2 h	50	2	100	24	2 400	
Essai 5 h	50	5	250	8	2 000	
TOTAL					8 400	

- Année avec maintenance quadriennale :

Tableau 67 : Prélèvements en nappe pour maintenance quadriennale – phase pérenne

Étape	Débit nominal (m³/h)	Durée nominale de l'essai (h)	Volume pompé par l'essai (m³)	Nombre d'essais	Volume annuel (m³)	Volume 24 h maximal (m³)
Essai 30 min	50	0,5	25	160	4 000	1 080
Essai 2 h	50	2	100	24	2 400	
Essai quadriennal	30-45-60	2 h / palier	270	8	2 160	
TOTAL					8 560	

2.4.5.3.2 SOLUTION CRÉATION DE RÉSERVOIRS

L'exploitation de réservoirs dédiés à la SEu est considérée avec de l'eau brute pré-traitée à la station de déminéralisation. Ainsi, le système actuel d'alimentation de la station de déminéralisation en eau de Loire ne sera pas modifié et les débits de pompage en Loire resteront inchangés.

Les réservoirs sont conçus de manière à supporter une autonomie suffisante pour l'usage de la SEu avant l'intervention de la FARN (Force d'Action Rapide du Nucléaire). À ce stade des études, le volume de stockage requis pour le CNPE de Dampierre-en-Burly est d'environ 9 000 m³ pour l'ensemble du site.

Lors de la phase d'exploitation, différents essais sont prévus :

- **Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du système** : à ce stade des études, ce test sera effectué au maximum une fois par an en réalisant un pompage d'environ deux heures à 50 m³/h pour chacune des tranches.
 Nota : Les essais sur les quatre tranches peuvent être réalisés sur une même journée.
- **Inspection interne des réservoirs** : en première approche, une vidange quinquennale des réservoirs est prévue de manière à procéder à l'inspection interne des réservoirs.
 Nota : La périodicité de cette inspection visant à vérifier l'intégrité des ouvrages est en cours de définition.

Les volumes qui sont présentés dans le présent Chapitre sont donc enveloppes.

**Tableau 68 : Synthèse des prélèvements en eau industrielle
 phase d'exploitation et maintenance exceptionnelle**

Etape	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume (m ³)	Nombre maximal	Volume maximal sur 24 h (m ³)	Volume annuel (m ³)
Essai du système	50	2	100	4	400	9 400
Inspection des réservoirs	-	-	9 000	1	-	

2.4.5.3.3 SYNTHÈSE DES BESOINS EN EAU POUR LA SOLUTION SEU

Compte tenu des éléments présentés dans les Paragraphes précédents, les besoins en eau du CNPE de Dampierre-en-Burly pour la solution de source d'eau ultime sont les suivants :

Tableau 69 : Synthèse des besoins en eau pour la solution SEU

Origine du prélèvement		Volume annuel maximal (m ³)	Volume journalier maximal (m ³)	Débit instantané (m ³ /h)
Forage	Phase chantier	88 400	2400	150
	Phase exploitation	8560	1080	60
Ou Eau brute prétraitée		9400	400	50

Les besoins en eau pour la solution de pompage en nappe conduisent à demander une évolution des limites de prélèvement en nappe phréatique actuellement en vigueur pour le CNPE de Dampierre-en-Burly. La proposition de nouvelles limites est présentée dans le [Paragraphe 2.4.11](#).

Concernant la solution de réservoirs de stockage, compte tenu des prélèvements moyens du site dans la Loire, les volumes prélevés pour les réservoirs n'auront pas d'impact sur les limites autorisées. L'eau stockée par les réservoirs étant issue de la station de déminéralisation, le débit de prélèvement pour son remplissage s'inscrit dans le débit horaire déjà autorisé.

2.4.5.4 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION

La modalité privilégiée par l'exploitant pour le rejet de l'eau prélevée lors des travaux, de la maintenance et des essais périodiques de la solution SEu est le rejet à SEO, sous réserve du respect des exigences de la décision modalités du site.

Pour les eaux de nappe, pour déterminer l'exutoire de rejet, des analyses seront effectuées avant le début des travaux sur des piézomètres représentatifs des zones où seront implantés les puits.

Une fois la vérification de la qualité de l'eau réalisée, l'eau pourra être rejetée. En phase travaux, les opérations réalisées seront de nature à générer des matières en suspension. Un décanteur sera donc mis en place avant rejet dans le réseau SEO. Une comptabilisation des eaux rejetées sera effectuée.

2.4.6 M06 : ÉVOLUTION DES LIMITES DE REJETS EN MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX

2.4.6.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION

Suite aux demandes du courrier CODEP-DCN-2014-054171 de décembre 2014 et aux précédents échanges lors d'instruction de Dossiers Article 26 rejets, la réglementation du CNPE de Dampierre-en-Burly afférente aux métaux totaux issus des réservoirs T, S, Ex doit être modifiée.

Il est proposé la définition d'une limite en flux mensuel afin d'assurer une cohérence avec son moyen de contrôle par aliquote mensuelle.

Pour les besoins de la mise à jour de l'étude d'impact, les flux ajoutés annuels et 24 heures seront aussi caractérisés dans cette partie. La concentration maximale ajoutée dans le canal de rejet sera définie dans la partie relative aux rejets de substances ayant plusieurs origines.

2.4.6.2 RAISON DU CHOIX

Dans une centrale nucléaire comme dans la plupart des installations industrielles, les métaux entrant dans la composition des circuits ou équipements, et ceux se trouvant sous forme d'impuretés dans les produits chimiques de conditionnement, le cas échéant, se retrouvent dans les effluents du fait notamment de la corrosion.

Afin de prévenir et réduire les rejets de métaux de ses centrales nucléaires, EDF met en place un certain nombre de dispositions de conception et d'exploitation de la source au rejet, en lien notamment avec les recommandations et les bonnes pratiques internationales, ou avec les connaissances acquises sur la maîtrise de ces rejets.

Ainsi, sur le site de Dampierre-en-Burly, les dispositions de conception et d'exploitation présentées ci-après sont mises en œuvre afin de prévenir et réduire la quantité de métaux présente dans les effluents avant leur envoi vers les réservoirs de rejet T, S et Ex et avant leur rejet.

Comme cela est reconnu au niveau international, les phénomènes de corrosion des circuits sont inévitables dans une installation industrielle. Il est toutefois possible de limiter ces phénomènes qui dépendent principalement du matériau utilisé, de la conception du circuit/des équipements (forme, traitement, assemblage), et de l'environnement du circuit/des équipements (caractéristiques du fluide circulant dans le circuit / l'équipement notamment). Une action sur un ou plusieurs de ces paramètres permet de réduire le phénomène.

La première action mise en place par EDF pour réduire la corrosion consiste à choisir des matériaux résistants à la corrosion, en tenant compte des contraintes et conditions d'utilisation, des exigences propres aux centrales nucléaires en terme notamment de sûreté ou de radioprotection, et des données internationales (recommandations, bonnes pratiques, etc.) via notamment sa participation aux travaux de l'EPRI¹³.

La seconde action mise en place par EDF consiste en la sélection et la mise en œuvre d'un conditionnement chimique adapté¹⁴, avec notamment : un choix de substances optimal en termes d'efficacité de lutte contre la corrosion et d'acceptabilité des rejets dans l'environnement, des valeurs cible et des seuils d'actions définis au plus juste, un programme de suivi et de surveillance adapté. Ces conditionnements sont régulièrement réévalués au regard du retour d'expérience du parc EDF mais aussi au regard du retour d'expérience et des connaissances internationales. La participation et le suivi par EDF des travaux de l'EPRI sont un des moyens mis en place pour garantir une adéquation du conditionnement du parc Français aux recommandations, pratiques et connaissances internationales.

En complément de ces actions visant à réduire la corrosion, EDF spécifie de façon très rigoureuse les caractéristiques des produits chimiques de conditionnement utilisés en centrale, en limitant les impuretés présentes dans ces produits.

D'autre part, le site de Dampierre-en-Burly, comme l'ensemble des sites du parc EDF et la majorité des sites à l'international¹⁵, met également en place une ségrégation des effluents de manière à appliquer le traitement le plus adapté à leurs caractéristiques physico-chimiques et radiologiques. Ainsi, selon ces caractéristiques, les effluents peuvent être simplement filtrés, traités par filtration et résines échangeuses d'ions ou par filtration et évaporation. Par ailleurs, les effluents transférés vers les réservoirs T et S sont systématiquement filtrés (filtre 5 µm). Cette filtration ayant pour but la rétention des éventuelles particules non retenues lors des traitements amont. Elle participe ainsi à la réduction des rejets radioactifs et de matières en suspension contenant des métaux. Tous ces traitements et leur mode d'exploitation sont reconnus et largement mis en œuvre à l'international pour limiter les rejets issus de l'îlot nucléaire¹⁶.

Enfin, les réservoirs de stockage et contrôle avant rejet sont systématiquement brassés et analysés pour définir si les caractéristiques des effluents qu'ils contiennent sont compatibles avec les conditions de rejet. Si le rejet est autorisé, les effluents sont brassés en parallèle de leur rejet. Si l'effluent n'est pas compatible avec son rejet, il est retraité via le système de traitement des effluents usés (TEU) où il est a minima filtré avant transfert vers les réservoirs T ou S.

¹³ Electric Power Research Institute.

¹⁴ ✓ EDEAPC090465 - Document standard des spécifications chimiques du palier 900 MWe CP1-CP2 – 2017.

✓ Communication à Nuclear Plant Chemistry Conference 2014 (Outcomes and Analyses of the Secondary Circuit Water Chemistry Strategy for the French PWR Fleet - Thomas Duchassoy, Olga Alos Ramos, Gonghao Qiu, Kelly Knight, Guillaume Fontan, Jean-Luc Bretelle).

¹⁵ Environment Agency (EA) – Technical guidance A6 - Abatement of Radioactive Releases to Water from Nuclear Facilities - 1999

¹⁶ ✓ Safety Standards of the Nuclear Safety Standards Commission (KTA) - KTA 3603 – Facilities for Treating Radioactively Contaminated Water in Nuclear Power Plants – Nov. 2009.

✓ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) - Nuclear Energy Series n°NW-T-1.8 – Technical document – Mobile Processing Systems for Radioactive Waste Management – 2014.

✓ Environment Agency (EA) – Technical guidance A6 - Abatement of Radioactive Releases to Water from Nuclear Facilities – 1999

✓ Environment Agency (EA) - Report – SC090012R1- Chemical discharges from nuclear power stations: historical releases and implications for Best Available Techniques – Sept 2011.

Les dispositions de conception et d'exploitation mises en œuvre par le site de Dampierre-en-Burly permettent de prévenir et réduire les rejets de métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex, en cohérence avec les pratiques reconnues et mises en œuvre à international et au regard des enjeux environnementaux que ces rejets présentent pour le site de Dampierre-en-Burly (cf. [Paragraphe 2.4.6.3](#) « Rejets de métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex ») ; elles se basent donc sur la mise en œuvre des dispositions de prévention et réduction des rejets présentées ci-avant.

2.4.6.3 REJETS DE MÉTAUX TOTAUX ISSUS DES RÉSERVOIRS T, S, EX

2.4.6.3.1 GÉNÉRALITÉS

Les métaux que l'on peut rencontrer dans les rejets liquides associés aux effluents radioactifs sont ceux qui entrent dans la composition des circuits ou de certains équipements (cuivre, zinc, fer, manganèse, nickel, chrome, aluminium, plomb). Ils sont présents à l'état de trace dans les réservoirs et proviennent de l'usure des circuits. Le bon conditionnement chimique est un paramètre majeur pour en limiter la production. Malgré le traitement des effluents décrit au Paragraphe précédent, une faible quantité de ces métaux se retrouve dans les réservoirs de rejet.

2.4.6.3.2 RETOUR D'EXPÉRIENCE

Les Figures ci-après présentent le retour d'expérience des rejets de métaux totaux issus des réservoirs T et Ex comptabilisés mensuellement pour les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2011 à 2015 (flux mensuels et annuels, volumes d'effluents rejetés, concentration mesurées dans les réservoirs).

Le contrôle par aliquote mensuel est mis en place depuis mai 2011. Pour le REX des années 2011 à 2014, les données de REX de concentration ont été recalculées en prenant en compte la règle en vigueur de comptabilisation liée à la limite de quantification.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

115 / 165

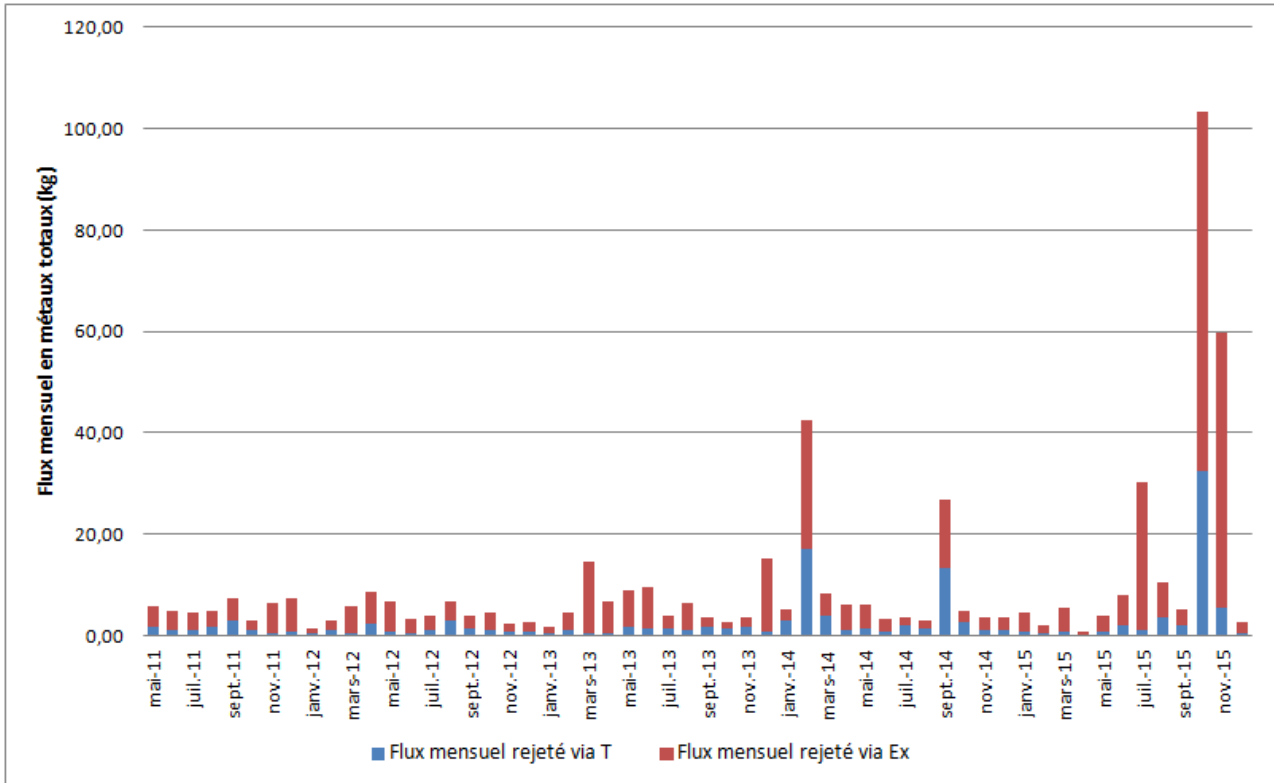


Figure 21 : Évolution du flux mensuel de métaux totaux par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015

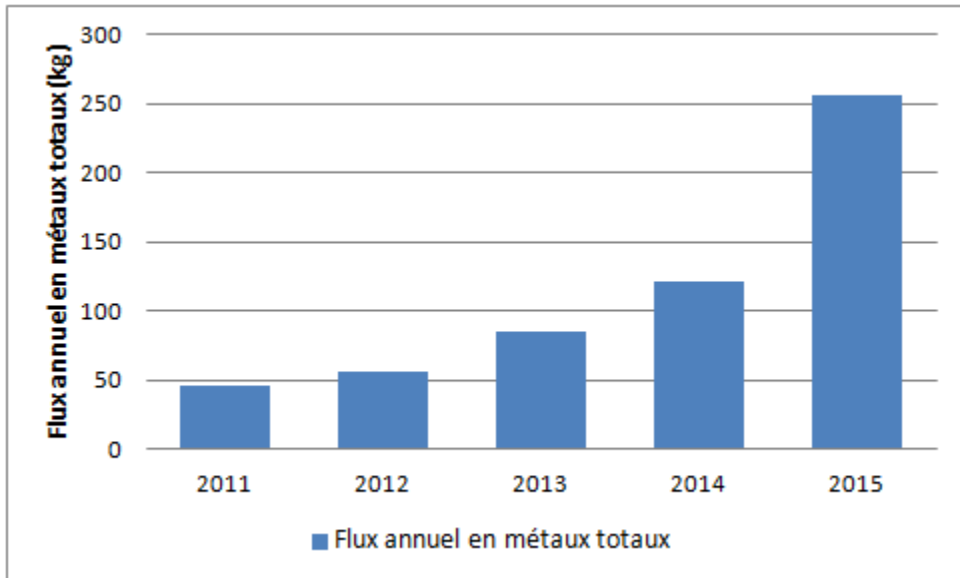


Figure 22 : Évolution du flux annuel de métaux totaux par les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015

Le REX de l'année 2011 correspond à la période allant de mai à décembre, soit huit mois de REX. Une projection sur douze mois conduit à une valeur de 70 kg. L'augmentation des rejets en 2015 s'explique par le biais de mesure sur l'aluminium.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

116 / 165

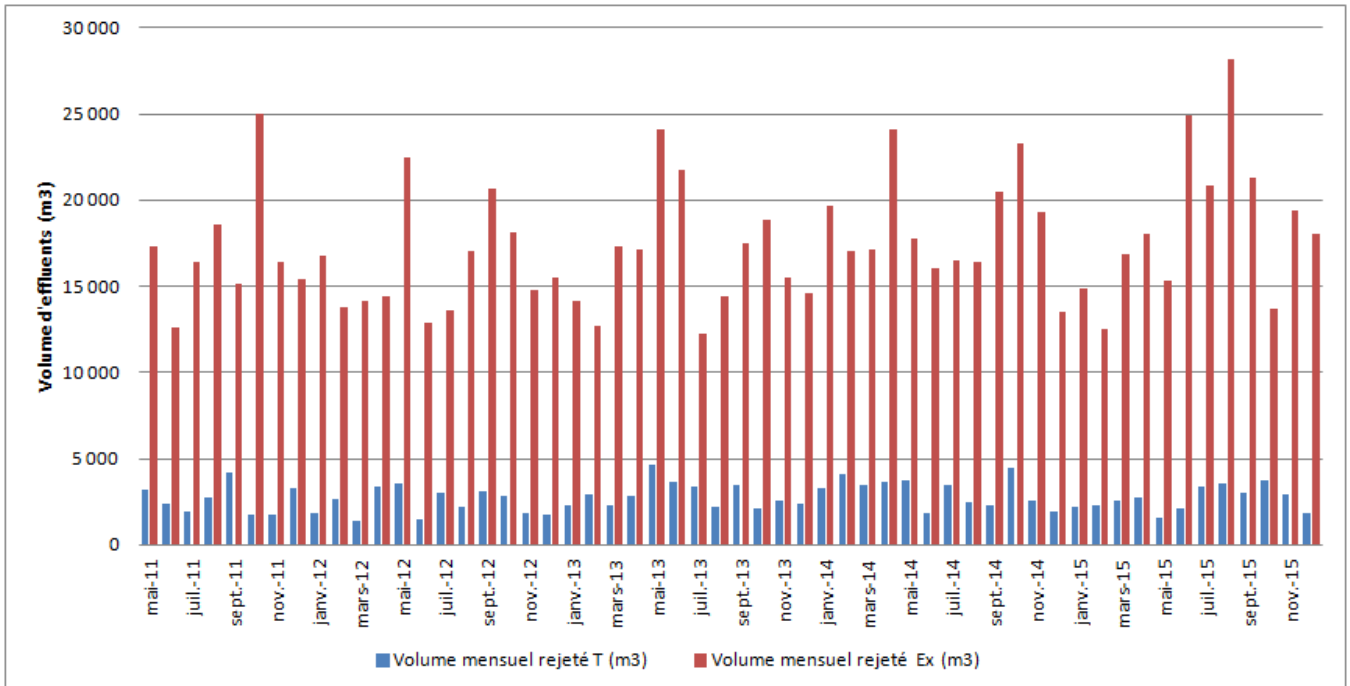


Figure 23 : Évolution des volumes d'effluents T et Ex rejetés par le CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015

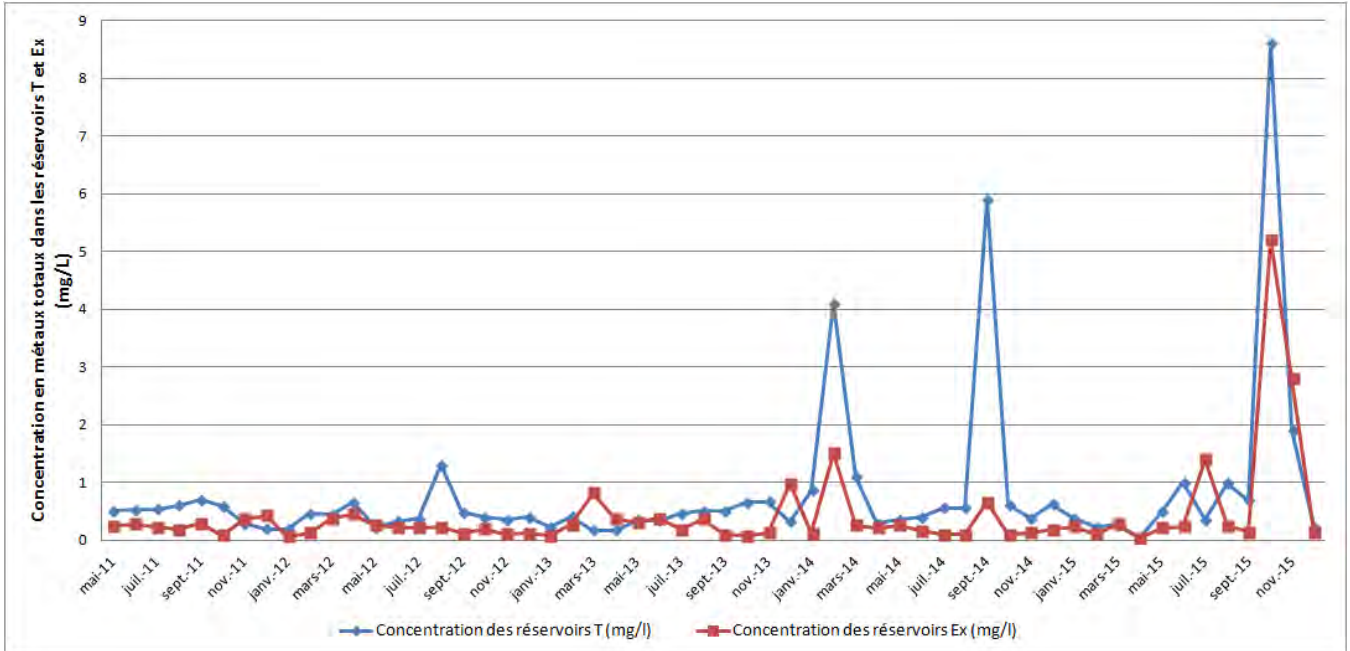


Figure 24 : Évolution des concentrations en métaux totaux mesurées dans les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly de mai 2011 à décembre 2015

Les rejets mensuels de métaux totaux via les réservoirs T et Ex du CNPE de Dampierre-en-Burly s'élèvent en moyenne à 9,5 kg sur la période mi 2011 à fin 2015. Le minimum, d'une valeur de 0,73 kg, a été atteint en avril 2015, tandis que le maximum égal à 104 kg correspond au mois d'octobre de cette même année.

Les rejets importants de ce mois d'octobre 2015 sont associés à une concentration élevée en aluminium dans les aliquotes T et Ex, s'expliquant par un biais de mesure ainsi qu'à des volumes rejetés via T supérieurs à la moyenne mais inférieur pour Ex.

Les rejets de métaux totaux proviennent en majorité des réservoirs Ex (72 % en moyenne sur la période d'étude) pour lesquels les volumes d'effluents produits sont en moyenne six fois plus élevés. Les plus fortes concentrations en métaux totaux sont observées dans les réservoirs T comme décrit dans le Paragraphe suivant.

2.4.6.3.3 CARACTÉRISATION DES REJETS

2.4.6.3.3.1 CONCENTRATIONS MOYENNES ET MAXIMALES DANS LES RÉSERVOIRS

Les concentrations moyennes et maximales en métaux totaux issus du REX du CNPE de Dampierre-en-Burly depuis mai 2011 jusqu'à décembre 2015 sont les suivantes :

Tableau 70 : Retour d'expérience des concentrations en métaux totaux dans les réservoirs T, S, Ex

Paramètre	Concentrations moyennes (mg/L)	Concentrations maximales (mg/L)
Métaux totaux issus des réservoirs T, S, Ex	Réservoir T : 1,33 mg/L Réservoir Ex : 0,60 mg/L	Réservoir T : 5,94 mg/L Réservoir Ex : 2,79 mg/L

Les valeurs pics de concentration en aluminium mesurées en octobre 2015 (8,2 mg/L pour T et 4,9 mg/L pour Ex) n'ont pas été prises en compte et sont donc écartées du Tableau d'analyse du REX ci-dessus. En effet, ces valeurs correspondent à un biais de mesure sur l'aluminium particulièrement significatif sur ce mois.

Les concentrations moyennes sont considérées sur une base annuelle. La concentration moyenne annuelle maximale est ainsi prise en compte pour les calculs.

Pour les réservoirs T, la concentration moyenne annuelle maximale correspond à l'année 2014 et la concentration maximale a été observée en septembre 2014.

Pour les réservoirs Ex, la concentration moyenne annuelle maximale correspond à l'année 2015 et la concentration maximale a été observée en novembre 2015.

Par cohérence avec les autres Dossiers Article 26 déposés récemment, un facteur de sécurité de 10 % est pris en compte pour tous les flux calculés.

2.4.6.3.3.2 FLUX MENSUEL AJOUTÉ

Le flux mensuel en métaux totaux est dimensionné en prenant en compte :

- le REX des mesures en métaux totaux dans les réservoirs T, S, Ex,
- le nombre maximum de réservoirs T et Ex rejetés par mois pris à la concentration moyenne en métaux totaux issus du REX du CNPE sur la période,
- le rejet de deux réservoirs T (700 m³) et de six réservoirs Ex (1 000 m³) à la concentration maximale en métaux totaux issue du REX du CNPE (ce qui correspond à 25 % des bâches T et Ex rejetées par mois en moyenne).

Le REX du CNPE de Dampierre-en-Burly indique que :

- le nombre maximum de réservoirs T et Ex rejetés par mois sur la période 2011 - 2015 est respectivement de 12 (maximum observé en 2011) et 32 (maximum observé en 2015),
- le nombre moyen de réservoirs T et Ex rejetés par mois sur la période 2011 - 2015 est respectivement de 8 et 21.

$$\text{Flux mensuel réservoir T} = [(12 - 2) \times 700 \times 1,33 + (2 \times 700 \times 5,94)] / 1000 = 17,6 \text{ kg}$$

$$\text{Flux mensuel réservoir Ex} = [(32 - 6) \times 1000 \times 0,60 + (6 \times 1000 \times 2,79)] / 1000 = 32,3 \text{ kg}$$

En considérant un facteur de sécurité de 10 % comme explicité au [Paragraphe 2.3.1](#), **le flux mensuel ajouté en métaux totaux est porté à 55 kg.**

Soit un flux mensuel ajouté en métaux totaux égal à 55 kg.

2.4.6.3.3 FLUX ANNUEL AJOUTÉ

Pour le calcul du flux annuel, on considère le **volume maximal de rejet via T et Ex** issus du retour d'expérience du CNPE sur la période 2011- 2015 soit :

- 36 600 m³ issus des réservoirs T (REX de l'année 2014),
- 224 100 m³ issus des réservoirs Ex (REX de l'année 2015). On considère ici le volume d'eau de la bêche Ex dans son ensemble, sans y soustraire le volume d'eau pompé en nappe (SEZ), puisque le scénario de rejet tient compte du REX des concentrations mesurées dans la bêche Ex après ajout de l'eau SEZ.

Le flux annuel tient compte :

- Du rejet d'effluents via les réservoirs T à la **concentration moyenne** en métaux totaux, issue du retour d'expérience. Le volume correspond au rejet annuel maximum via les réservoirs T sur la période 2011-2015.
- Du rejet d'effluents via les réservoirs Ex à la **concentration moyenne** en métaux totaux issue du retour d'expérience. Le volume correspond au rejet annuel maximum via les réservoirs Ex sur la même période 2011-2015.

$$\text{Flux annuel} = [(36\ 600 \times 1,33) + (224\ 100 \times 0,60)] / 1\ 000 = 183 \text{ kg}$$

En considérant un facteur de sécurité de 10 % comme explicité au [Paragraphe 2.3.1](#), **le flux annuel ajouté en métaux totaux est porté à 201 kg.**

Soit un flux annuel ajouté en métaux totaux égal à 201 kg.

2.4.6.3.3.4 FLUX 24 HEURES AJOUTÉ

Pour le calcul du flux 24 heures, on considère le rejet :

- d'un réservoir T de 700 m³ rempli avec des effluents à la concentration maximale en métaux totaux dans T issue du REX,
- de deux réservoirs Ex de 1 000 m³ rempli avec des effluents à la concentration maximale en métaux totaux dans Ex issue du REX.

Le flux 24 heures ajouté s'établit à :

$$\text{Flux 24 h} = [(700 \times 5,94) + (2 \times 1000 \times 2,79)] / 1\ 000 = 9,7 \text{ kg}$$

En considérant un facteur de sécurité de 10 % comme explicité au [Paragraphe 2.3.1](#), **le flux 24 heures ajouté en métaux totaux est porté à 10,7 kg.**

Soit un flux 24 heures ajouté en métaux totaux égal à 10,7 kg.

2.4.6.3.5 FLUX 2 HEURES AJOUTÉ

Pour le calcul du flux 2 heures, on considère le rejet simultané, en deux heures :

- d'un réservoir T au débit de 50 m³/h, (100 m³ pour les deux heures) rempli avec des effluents à la concentration maximale en métaux totaux dans T issue du REX,
- d'un réservoir Ex au débit de 280 m³/h, (560 m³ pour les deux heures) rempli avec des effluents à la concentration maximale en métaux totaux dans Ex issue du REX.

Le flux 2 heures ajouté s'établit à :

$$\text{Flux 2 h} = [(100 \times 5,94) + (560 \times 2,79)] / 1\ 000 = 2,16 \text{ kg}$$

En considérant un facteur de sécurité de 10 % comme explicité au [Paragraphe 2.3.1](#), **le flux 2 heures ajouté en métaux totaux est porté à 2,37 kg.**

Soit un flux 2 heures ajouté en métaux totaux égal à 2,37 kg.

2.4.7 M07 : RÉVISION DE LA CARACTÉRISATION DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE ISSUS DES MOTEURS DIESELS (DUS, CCL ET DIESELS DE TRANCHE)

2.4.7.1 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Les installations de combustion utilisées sur le CNPE de Dampierre-en-Burly sont à l'origine d'émissions atmosphériques d'oxydes de soufre et d'azote. Ces émissions sont liées au combustible utilisé ainsi qu'à la nature de l'équipement et aux conditions d'exploitation.

Les rejets non radioactifs à l'atmosphère sont réglementés par la prescription [EDF-DAM-57] de la décision n°2011-DC-0211 du 3 mars 2011. Cette prescription demande une évaluation annuelle des rejets d'oxydes de soufre et d'azote.

Au titre de la surveillance de ces rejets gazeux non radioactifs, les estimations annuelles des émissions des installations de secours LHP, LHQ et LHT figurent dans les rapports annuels de surveillance de l'environnement.

Les moyens de secours électriques du CNPE sont renforcés dans le cadre des actions liées à la solution de source d'eau ultime. Les émissions des nouveaux groupes diesels DUS et CCL sont incluses dans la caractérisation des rejets qui suit.

2.4.7.2 RAISON DU CHOIX

Suite à l'accident en mars 2011 de la centrale nucléaire de Fukushima au Japon, il a été décidé la mise en place de moyens ultimes dédiés à la prévention et à la mitigation des accidents graves. Chaque tranche sera ainsi équipée d'un nouveau diesel dit d'ultime secours (DUS) à horizon 2018.

En parallèle, le CNPE de Dampierre-en-Burly sera équipé d'un centre de crise local (CCL) pourvu d'une alimentation interne de sécurité.

Les installations de combustion fixes étant à l'origine d'émissions atmosphériques d'oxydes de soufre et d'azote, l'ajout sur le CNPE de Dampierre-en-Burly des moyens ultimes dédiés à la prévention et à la mitigation des accidents graves nécessite la révision de la caractérisation de ces rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels.

Des dispositions pour prévenir et réduire ces émissions sont mises en place sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, en particulier¹⁷ :

- le choix d'un combustible à très basse teneur en soufre (% soufre inférieur à 0,1 %),
- la mise en œuvre d'un programme de maintenance optimisé,
- le rejet via des cheminées à la hauteur adaptée.

Les émissions à l'atmosphère associées sont faibles ; en effet ces installations ont une puissance thermique nominale faible et il s'agit d'installations de secours qui fonctionneront, hors accidents graves, moins de 50 h/an pour les essais périodiques imposés par les règles de sûreté auxquelles ces équipements sont soumis. Ainsi, la mise en place de systèmes de traitement des émissions atmosphériques n'est pas pertinente.

Au vu du rôle sûreté des installations de combustion du site de Dampierre-en-Burly et des dispositions mises en œuvre pour éviter et réduire les rejets d'oxyde de soufre et d'azote, il est nécessaire de réviser la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels.

2.4.7.3 CARACTÉRISATION DES REJETS D'OXYDES DE SOUFRE ET D'AZOTE

2.4.7.3.1 REX DES ESTIMATIONS ANNUELLES DES REJETS

Les estimations annuelles des rejets d'oxydes de soufre et d'azote ont pour origine les émissions des installations de secours présentes sur le CNPE. Ces installations de secours sont constituées de :

- deux ensembles de production d'électricité à groupe diesel pour chaque tranche soit huit groupes électrogènes de secours au total pour le site (LHP et LHQ),
- un groupe électrogène diesel d'ultime secours (LHT).

Les graphiques suivants présentent le retour d'expérience des estimations annuelles des rejets d'oxydes de soufre et d'azote du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période 2011-2015.

Les calculs se basent sur des données fournisseurs (débit d'éjection et concentrations à l'émission) et le retour d'expérience (durée de fonctionnement annuelle). Les variations observées s'expliquent par des temps de fonctionnement qui fluctuent selon les programmes d'essais périodiques.

Pour les rejets d'oxydes de soufre, la valeur maximale observée est de 2,4 tonnes en 2013. Pour les oxydes d'azote, elle est de 39 tonnes sur la même année.

¹⁷ Environment Agency (EA) - Report – SC090012R1- Chemical discharges from nuclear power stations: historical releases and implications for Best Available Techniques – Sept 2011

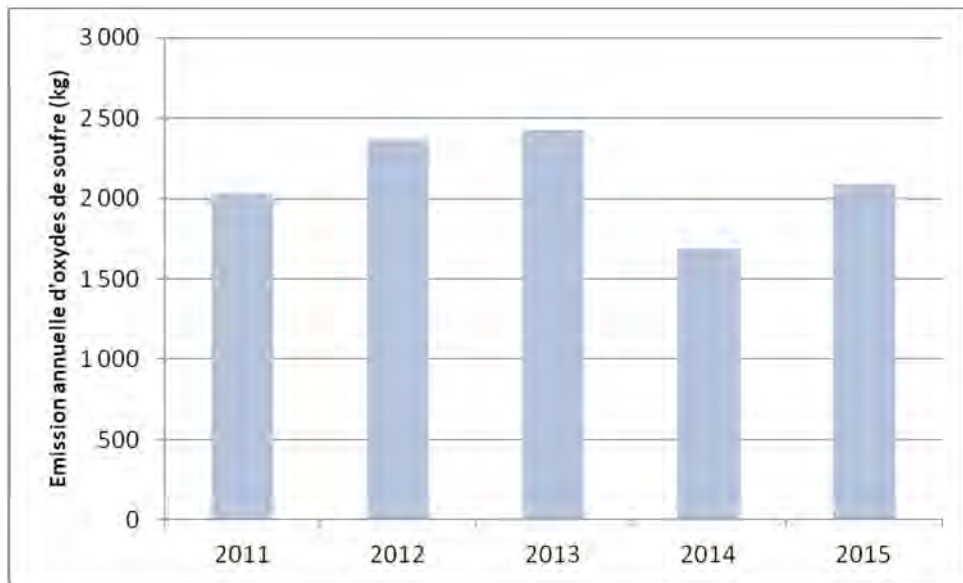


Figure 25 : Retour d'expérience des estimations annuelles des rejets d'oxydes de soufre sur la période 2011 à 2015

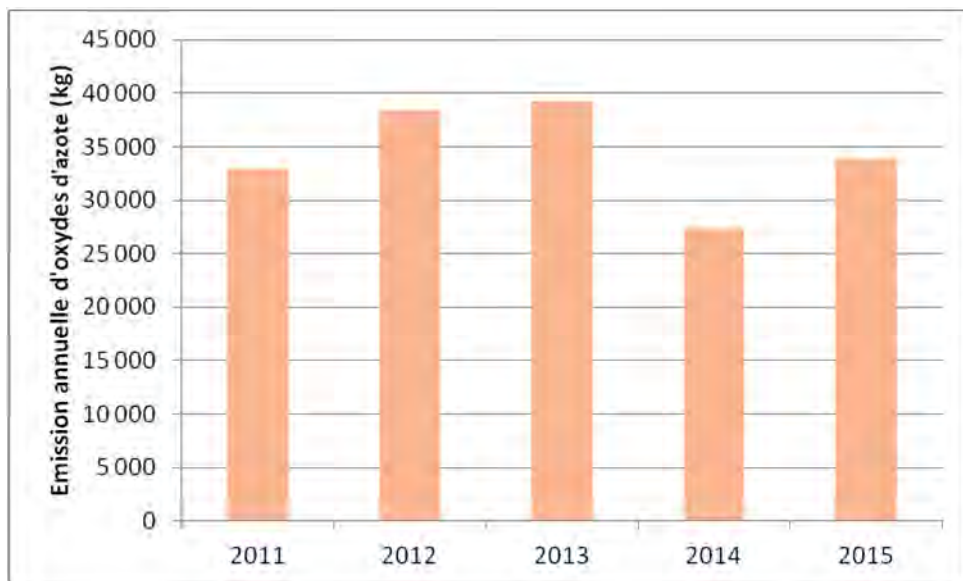


Figure 26 : Retour d'expérience des estimations annuelles des rejets d'oxydes d'azote sur la période 2011 à 2015

2.4.7.3.2 CARACTÉRISATION DES REJETS D'OXYDE DE SOUFRE ET D'AZOTE

2.4.7.3.2.1 INSTALLATIONS DE COMBUSTION PRISES EN COMPTE

Pour la caractérisation des rejets d'oxydes de soufre et d'azote il est pris en compte les installations de combustion suivantes :

- les neuf groupes diesels définies au Paragraphe précédent et actuellement pris en compte dans l'estimation des rejets,
- les diesels qui seront implantés dans le cadre des actions liées à la source d'eau ultime.

Suite à l'incident en mars 2011 de la centrale nucléaire de Fukushima au Japon, il a été décidé la mise en place de moyens ultimes dédiés à la prévention et à la mitigation des accidents graves. Chaque tranche sera ainsi équipée d'un nouveau diesel dit d'ultime secours (DUS).

En parallèle, le CNPE de Dampierre-en-Burly sera équipé d'un centre de crise local (CCL) pourvu d'une alimentation interne de sécurité.

Les deux groupes électrogènes à moteur diesel du Bloc de Sécurité (BDS) ne sont pas considérés. En effet les quelques heures de fonctionnement de ces installations sont considérées comme négligeables, étant donné leur puissance par rapport aux autres moteurs.

2.4.7.3.2.2 CARACTÉRISTIQUES DES INSTALLATIONS DE COMBUSTION

Le [Tableau 71](#) ci-après récapitule les caractéristiques des installations et leur durée annuelle de fonctionnement, servant de base à l'évaluation des rejets gazeux.

Tableau 71 : Caractéristiques des installations de combustion utilisées sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

	LHP et LHQ	LHT	DUS	CCL
Nombre	8	1	4	1
Puissance thermique nominale (MW)	10	10	9	2,5
Débit d'éjection (Nm³/s)	6	6	6,4	3,5
Concentration en SO_x (mg/Nm³ à 5 % d'O₂)	160	160	160	160
Concentration en NO_x (mg/Nm³ à 5 % d'O₂)	4 700	4 700	4 700	4 700
Durée de fonctionnement annuel par moteur (h)	50	50	50	50

La teneur en soufre du combustible utilisé pour l'alimentation des groupes électrogènes est conforme à la réglementation en vigueur (la teneur en soufre est au plus égale à celle du carburant à TBTS).

2.4.7.3.2.3 REJETS D'OXYDES DE SOUFRE ET D'AZOTE

2.4.7.3.2.3.1 FLUX ANNUELS

L'estimation des rejets gazeux annuels liés aux installations de combustion est réalisée à partir du débit d'éjection des gaz, des concentrations volumiques moyennes à l'émission en oxyde de soufre (SO_x) et en oxyde d'azote (NO_x) et des durées de fonctionnement des installations.

Les résultats des calculs sont présentés dans le Tableau, ci-après.

Tableau 72 : Estimation du flux annuel en oxydes de soufre et d'azote issus des installations de combustion

Installations	Nombre	Flux annuel total en SOx (tonnes)	Flux annuel total en NOx (tonnes)
Diesels LHP et LHQ	8	1,4	41
Diesel LHT	1	0,17	5,1
DUS	4	0,74	22
CCL	1	0,10	3,0

2.4.7.3.2.3.2 FLUX INSTANTANÉS

Les flux instantanés sont déterminés, pour chaque type d'installation, à partir du flux annuel et du temps de fonctionnement.

Pour la détermination du flux instantané global, il est considéré le cas enveloppe d'un rejet simultané via les cheminées de l'ensemble des installations.

Tableau 73 : Estimation des flux instantanés en oxydes de soufre et d'azote par installation de combustion

	Flux instantané en SOx (g/s)	Flux instantané en NOx (g/s)
Diesels LHP et LHQ	1,0	28,2
Diesel LHT	1,0	28,2
DUS	1,0	30,1
CCL	0,6	16,7

2.4.7.3.2.3.3 DEMANDE RELATIVE AUX ÉMISSIONS D'OXYDES DE SOUFRE ET D'AZOTE

Les groupes électrogènes de secours du CNPE de Dampierre-en-Burly sont des équipements de sûreté qui assurent un secours électrique en cas de coupure du réseau, permettant la mise à l'état de sûreté des tranches et le refroidissement des réacteurs. À ce titre, les essais périodiques pour s'assurer du bon fonctionnement de ces équipements sont indispensables. L'arrêté du 25 juillet 1997 modifié qui s'applique pour la rubrique 2910 « Combustion » de la nomenclature des ICPE, exempte de la majorité des exigences les installations destinées uniquement à secourir l'alimentation électrique des systèmes de sécurité ou à prendre le relais de l'alimentation principale du site en cas de défaillance accidentelle de celle-ci.

La teneur en soufre du combustible utilisé pour l'alimentation des groupes électrogènes est conforme à la réglementation en vigueur (% soufre inférieur à 0,1 %).

La teneur en soufre du combustible garantit un niveau d'émission d'oxydes de soufre faible pour l'ensemble des installations de combustion fonctionnant sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Il n'est pas demandé de limite dans le présent Dossier pour les rejets gazeux d'oxydes de soufre et d'azote.

2.4.8 M08 : SUPPRESSION DU LESSIVAGE CHIMIQUE DES AÉRORÉFRIGÉRANTS

2.4.8.1 DESCRIPTION DE LA DEMANDE

Actuellement le CNPE de Dampierre-en-Burly est autorisé via la Décision ASN n°2011-DC-0210 et sous réserve de l'accord de l'ASN à mettre en œuvre le lessivage chimique à l'acide sulfurique contre l'entartrage des circuits de refroidissement des condenseurs.

Le lessivage chimique des aéroréfrigérants est un traitement curatif permettant de résoudre les problèmes liés à l'apparition d'importants dépôts de tartre. Il consiste à injecter de façon ponctuelle suffisamment d'acide fort pour rendre l'eau agressive vis-à-vis du carbonate de calcium et donc dissoudre une partie des dépôts de tartre présents dans les installations.

D'un point de vue technique il apparaît que l'opération de lessivage chimique du CRF à l'acide sulfurique est une opération :

- générant des risques non nuls de dégradation des différents matériels présents dans le CRF,
- présentant un rendement relativement faible et difficile à prévoir,
- entraînant des rejets chimiques importants,
- complexe et chronophage, avec un impact SOH significatif pour le CNPE.

Par conséquent il est proposé d'abandonner cette solution de traitement.

2.4.8.2 REJETS

Il s'agit dans le présent Dossier de ne pas considérer dans les rejets concomitants du CNPE les rejets de sulfates issus du lessivage chimique (cf. [Paragraphe 2.4.11](#))

Les demandes de limites de rejets en sulfates du CNPE vont donc évoluer.

2.4.9 M09 : MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT ANTITARTRE DES CIRCUITS DE REFRIGERATION DES CONDENSEURS PAR INJECTION DE DISPERSANTS

2.4.9.1 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA MODIFICATION

2.4.9.1.1 CONTEXTE

Les CNPE de bords de rivière font face à des problématiques d'encrassement au niveau du circuit de refroidissement tertiaire (CRF), plus particulièrement sur les corps d'échanges des tours aéroréfrigérantes et dans le condenseur. L'encrassement revêt deux phénomènes : l'entartrage, par précipitation des ions hydrogénocarbonates, et l'embouement, par accumulation de MES présentes dans les eaux de la source froide.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est concerné par cette problématique d'encrassement.

L'accumulation de dépôt (tartre et matières en suspension) au sein du système CRF peut notamment avoir pour conséquence :

- l'encrassement du condenseur, une perte de rendement thermique au condenseur et des coûts de maintenance en arrêt de tranche plus importants (détartrages) ;
- l'encrassement des corps d'échange, et donc une perte de rendement thermique au niveau des corps d'échange et des coûts de maintenance en arrêt de tranche plus importants (détartrages, allègements). L'encrassement des corps d'échange augmente la masse globale de garnissage de la tour et peut aller jusqu'à menacer l'intégrité de sa structure. Ceci induit des investissements supplémentaires pour le remplacement des corps d'échange lorsque les détartrages ne sont plus assez efficaces.
- la dégradation de certains équipements ;
- l'amorçage de la corrosion des matériaux métalliques dans les zones sous le dépôt.

À la conception des tranches de Dampierre-en-Burly, le risque d'embouement et d'entartrage des circuits de refroidissement lié à la qualité d'eau de la Loire était faible, ce qui a conduit à dimensionner des circuits de refroidissement semi-fermés sans traitement antitartre/anti-embouement. Néanmoins, ces dernières années des épisodes d'encrassement importants sont apparus sur les sites de bord de Loire. Le CNPE est de plus en plus régulièrement impacté par des crises d'encrassement durant lesquelles des quantités importantes de tartre et de boues peuvent être déposées dans les circuits, en particulier sur la tranche 3.

La variabilité des paramètres de qualité d'eau de Loire est présentée ci-après. Les épisodes critiques vis-à-vis de l'entartrage se produisent en période estivale (TAC>11°f et THCa>10°f) et les pics de turbidité liés aux crues de la Loire peuvent se produire toute l'année.

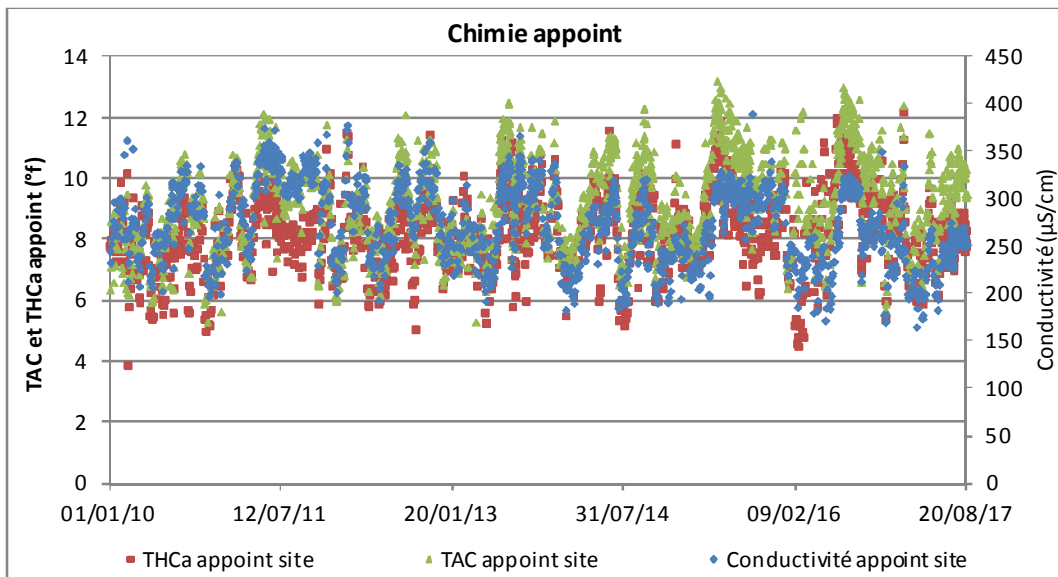


Figure 27 : Évolution des paramètres chimiques de la qualité d'eau d'appoint depuis 2010

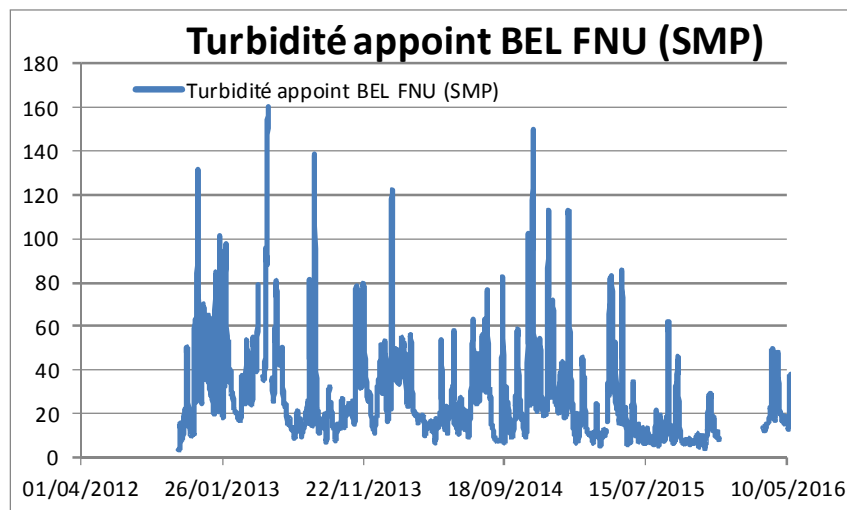


Figure 28 : Évolution de la turbidité en amont du CNPE de Belleville* depuis fin 2012

*Aucune mesure de turbidité n'est réalisée en amont du CNPE de Dampierre-en-Burly. Les mesures réalisées en amont sur le CNPE de Belleville peuvent être utilisées car aucun affluent important ne vient modifier la qualité d'eau entre les deux CNPE.

2.4.9.1.2 DESCRIPTION

Le déploiement d'une unité de traitement par injection d'antitartre organique (ATO) permettra de répondre à cette problématique d'encrassement.

L'installation sera mise en service sur site en cas de crise avérée ou annoncée ou en cas de besoin d'un traitement préventif. Le traitement consistera en une injection d'ATO, produits présentant des propriétés antitartre et dispersante. L'installation permettra ainsi de lutter contre les deux problématiques d'encrassement évoquées ci-avant.

L'installation d'injection d'antitartre organique (ATO) est une installation dédiée à la tranche 3. Le produit ne comporte aucune mention de danger selon le règlement CLP. L'installation sera mise en place à proximité du local dégrilleur de l'aéroréfrigérant tranche 3, au niveau du bâtiment CTE tranches 3-4.

La ligne d'injection d'ATO circulera jusqu'au point d'injection situé dans les rus d'eau du local « sortie d'eau » (local dégrilleur) du bassin tranche 3.

Le cheminement des tuyauteries en dehors des bâtiments est prévu via des caniveaux ou des blocs buses.

Afin de tenir compte des situations concomitantes entre le risque d'entartrage et le risque d'embouement, l'installation sera mise en service sur site en cas de crise avérée ou annoncée ou en cas de besoin d'un traitement préventif. Il est proposé un besoin global enveloppe de traitement de 180 jours par an, soit 6 mois de traitement par an. Le traitement se fera avec une cible moyenne de 3 mg/L en circuit.

2.4.9.2 RAISON DU CHOIX DE LA MODIFICATION

Différentes solutions, préventives et curatives, ont été étudiées pour déterminer les solutions présentant le meilleur bilan « efficacité – impact environnemental », techniquement viables pour les CNPE, et à coût acceptable, pour prévenir le risque d'entartrage et d'embouement. Les solutions envisagées sont présentées ci-dessous.

- **Augmentation des débits d'appoint**

L'augmentation du débit d'appoint et par conséquent du débit de purge permet de diminuer le facteur de concentration dans le circuit (facteur conditionnant le risque d'entartrage). Cette solution est utilisée régulièrement en période estivale sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, mais s'avère insuffisante pour maîtriser l'entartrage. De plus elle est quasiment inefficace vis-à-vis du risque embouement.

- **Traitement de l'eau d'appoint**

Il est possible de lutter contre l'encrassement en retirant par un traitement physico-chimique une partie des ions calcium, des ions hydrogénocarbonates et/ou des matières en suspensions de l'eau d'appoint. Ces techniques entraînent néanmoins des contraintes d'exploitation importantes (évacuation de grandes quantités de boues) et des coûts élevés d'investissement, d'exploitation et d'entretien.

La mise en place d'une installation de traitement de l'eau d'appoint sur une unité déjà en exploitation depuis de nombreuses années, constitue une intervention de très grande envergure (comparable à la mise en place d'une station de potabilisation de l'eau pour plusieurs millions de personnes). Le retour d'expérience tend à montrer qu'à cette échelle, les avantages du traitement d'eau d'appoint (diminution partielle des besoins chimiques de conditionnement) sont moins importants que les inconvénients associés (production très importante de déchets, coût d'investissement important).

Ainsi, au vu des inconvénients associés à la mise en œuvre du traitement de l'eau d'appoint cette technique n'est pas jugée adaptée pour la maîtrise des phénomènes d'entartrage et d'embouement rencontrés sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

- **Procédés électrochimique et électromagnétique**

Les procédés de détartrage électrique par réduction électrochimique du tartre sont très peu adaptés aux centrales nucléaires. En effet, les débits mis en jeu sont trop importants pour pouvoir être traités, et leur utilisation engendrerait des coûts d'exploitation hors de proportion. Des techniques électromagnétiques peuvent également être appliquées pour lutter contre le phénomène d'entartrage, mais elles nécessitent entre autres une qualité d'eau très stable dans le temps, élément qui n'est pas rencontré sur un CNPE utilisant de l'eau brute. Cette solution n'est donc pas envisageable pour le CNPE de Dampierre-en-Burly.

- **Vaccination acide par injection d'acide fort**

Le traitement consiste à contrôler le pouvoir entartrant de l'eau par injection d'acide afin d'empêcher la précipitation de tartre dans les installations. En revanche ce traitement n'a pas d'effet sur les matières en suspensions et la problématique d'embouement. Cette solution n'est donc pas adaptée au CNPE de Dampierre-en-Burly.

- **Injection de CO₂**

L'injection de CO₂, réalisée en général en amont du condenseur, perturbe directement les équilibres responsables de la formation du tartre. L'efficacité de ce traitement dépend principalement du caractère entartrant de l'eau brute alimentant le circuit de refroidissement. Dans le cas de conditions particulièrement pénalisantes, cette méthode ne permet pas de prévenir la formation de carbonate de calcium si elle n'est pas utilisée en complément d'un autre traitement antitartre.

De plus, l'efficacité du CO₂ est limitée aux condenseurs, est quasi nulle au niveau des corps d'échange et n'agit pas sur la problématique d'embouement. Cette solution n'est donc pas adaptée au CNPE de Dampierre-en-Burly.

- **Lessivage chimique**

Le lessivage chimique est un traitement curatif permettant de résoudre les problèmes liés à l'apparition d'importants dépôts de tartre. Le lessivage chimique consiste à injecter de façon ponctuelle suffisamment d'acide fort pour rendre l'eau agressive vis-à-vis du carbonate de calcium et donc dissoudre une partie des dépôts de tartre présents dans les installations.

D'un point de vue technique, il apparaît que l'opération de lessivage chimique du CRF à l'acide sulfurique est une opération :

- complexe et chronophage, avec un impact SOH significatif pour le CNPE,
- entraînant des rejets chimiques importants,
- générant des risques non nuls de dégradation des différents matériels présents dans le CRF,
- présentant un rendement relativement faible et difficile à prévoir.

Par conséquent cette solution est progressivement abandonnée sur le parc nucléaire.

- **Nettoyages mécaniques des corps d'échange et des condenseurs en arrêt de tranche**

En plus du lessivage chimique, différents types de nettoyages mécaniques peuvent être mis en œuvre lors des arrêts de tranches sur les aéroréfrigérants, les condenseurs et les autres parties du circuit le cas échéant avec une efficacité variable, selon le type de dépôts et le procédé utilisé.

Pour le nettoyage des tubes de condenseurs, des nettoyages mécaniques sont possibles par haute pression ou ultra haute pression.

Lorsque les surpoids en tartre ou boues sur les corps d'échange dépassent le seuil admissible, il est possible d'éliminer ce tartre par action mécanique. Ces opérations sont coûteuses et produisent des déchets.

- **Injection d'antitartre organique**

Le principe de l'injection est d'introduire en solution des polymères dispersants (ATO) qui vont perturber et inhiber la formation d'agglomérat de matières en suspension et leur développement en favorisant leur dispersion et en évitant leur dépôt. Il est à noter que l'utilisation des antitartres organiques engendre des rejets en polyacrylates (substance active des antitartres organiques utilisés), en DCO et en sodium.

Cette parade est la plus adaptée aux CNPE sensibles à la problématique d'embouement comme le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Le positionnement vis-à-vis de la stratégie de traitement retenue se base sur le REX d'exploitation des tranches du parc nucléaire EDF et sur le REX d'exploitation international.

La majorité des solutions alternatives présentées n'ont pas été retenues pour plusieurs raisons :

- l'efficacité du traitement est insuffisante ou inadapté à la problématique rencontrée,
- le coût des modifications est rédhibitoire,
- l'impact environnemental est inacceptable.

Plus précisément en ce qui concerne le traitement à l'acide fort, l'efficacité est axée principalement sur la problématique entartrage mais n'a pas d'effet sur l'embouement. Sur Dampierre, la problématique est conjointe (entartrage et embouement), cette solution n'a donc pas été retenue.

La parade d'augmentation du débit d'appoint est quant à elle insuffisante lorsque les qualités d'eau sont très dégradées, elle permet juste de limiter le phénomène en diminuant le facteur de concentration pendant la période de crise. La parade sera maintenue afin de permettre de limiter les traitements sur certaines périodes en réduisant le facteur de concentration.

Ainsi, dans le cas de Dampierre-en-Burly, compte tenu du risque durable d'entartrage et d'embouement, l'injection d'un polymère organique (ATO) a été privilégiée. Ce choix se justifie par des conditions d'exploitation peu contraignantes, un REX industriel positif et très important, un coût économique acceptable et un impact environnemental faible. Cette solution pourra être utilisée seule ou en combinaison avec la parade d'augmentation du débit d'appoint. La tranche 3 est actuellement la tranche la plus concernée par la problématique d'encrassement, mais le traitement pourrait être requis à l'avenir sur les 4 tranches indépendamment ou simultanément en fonction du besoin.

2.4.9.3 REJETS LIÉS À LA MODIFICATION

Le niveau d'injection en polyacrylates et le nombre de jours d'injection ont été calculés en considérant le risque entartrage et le risque embouement à partir des données de REX 2010-2017 pour le suivi des MES en circuit et 2013-2017 pour le suivi de la turbidité de l'eau d'appoint (mesures en ligne réalisées sur la Loire amont depuis 2013).

2.4.9.3.1 CARACTÉRISATION DU RISQUE EMBOUEMENT

Le suivi des MES ou de la turbidité permet un contrôle de la qualité de l'eau en terme de quantité de matières en suspension. Ces particules en suspension dans l'eau d'appoint contribuent à l'encrassement de l'installation : elles augmentent les cinétiques d'entartrage d'une part, et elles participent à l'embouement de l'installation d'autre part.

Les Figures ci-dessous présentent, sur la période de 2010 à 2017, l'évolution des mesures de MES réalisées dans l'eau brute alimentant le CNPE de Dampierre-en-Burly ainsi que l'évolution de la turbidité de l'eau de Loire depuis 2013 (mesures en ligne faites en amont du CNPE de Belleville-sur-Loire).

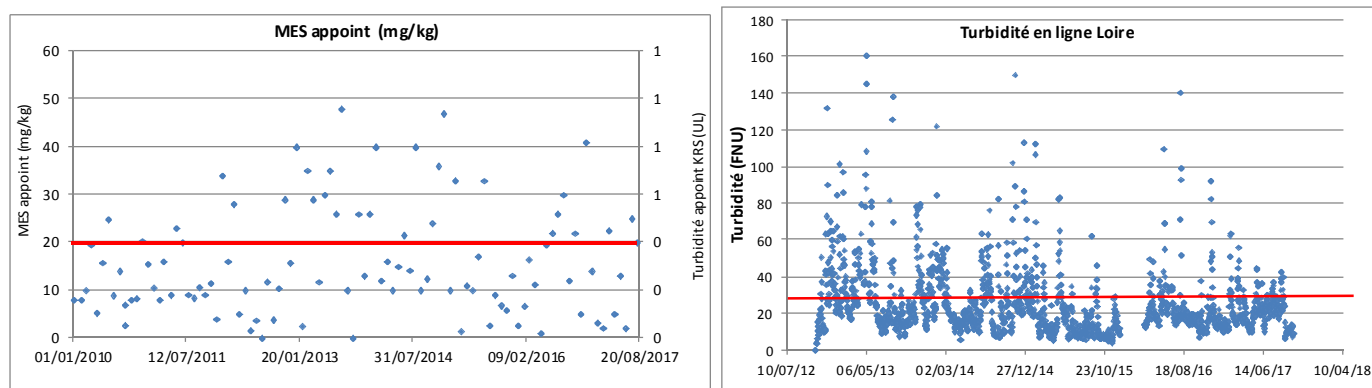


Figure 29 : Évolution des MES et de la turbidité dans l'eau brute alimentant le CNPE du Dampierre-en-Burly

Le REX des évolutions des teneurs en MES et de la turbidité de l'eau d'appoint en amont du CNPE de Dampierre-en-Burly ne présente pas de variation saisonnière évidente. Des valeurs élevées sont souvent mesurées en automne-hiver, entre octobre et mars. Cependant, il peut aussi arriver que des pics de turbidité affectent la qualité d'eau en été, en raison d'épisodes orageux sur le bassin amont. Généralement les périodes d'embouement sont courtes (quelques jours).

Le risque d'embouement est présent pour une turbidité supérieure à 30 FNU¹⁸ (REX industriel). Cette valeur correspond approximativement à un seuil de 20 mg/L de MES en circuit.

Le REX montre qu'en moyenne 22% des valeurs sont supérieures au seuil de turbidité de 30 FNU soit environ 66 jours¹⁹ par an et au maximum 37% des valeurs sont supérieures au seuil de turbidité de 30 FNU soit environ **111 jours**²⁰ (REX 2013). Ce REX est conforté par les mesures manuelles de MES réalisées dans l'eau d'appoint qui alimentent les circuits de refroidissement.

2.4.9.3.2 CARACTÉRISATION DU RISQUE ENTARTRAGE

Le dimensionnement proposé vis-à-vis du risque entartrage est basé sur les principaux facteurs influençant l'entartrage, à savoir la qualité d'eau (Conductivité, THCa et TAC) et la température du circuit au point le plus chaud (sortie condenseur). Une analyse a été réalisée afin de déterminer les seuils de risque entartrage sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Les seuils de risque potentiels et avérés sont présentés ci-dessous :

Tableau 74 : Seuils de risque d'entartrage et d'embouement potentiel et avéré pour le CNPE de Dampierre-en-Burly

		Seuil de risque potentiel	Seuil de risque avéré
Paramètre	THCa appoint	≥ 9°f	≥ 10°f
	TAC appoint	≥ 10°f	≥ 11°f

¹⁸ *unité de mesure de la turbidité utilisant la formazine comme étalon : Formazine Nephelometric Unit.

¹⁹ **Calcul réalisé sur la base d'une année de 300 jours.

²⁰ **Calcul réalisé sur la base d'une année de 300 jours.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

131 / 165

	Conductivité appoint	$\geq 320 \mu\text{S/cm}$	$\geq 330 \mu\text{S/cm}$
	T sortie condenseur	$\geq 38^\circ\text{C}$	$\geq 40^\circ\text{C}$

L'analyse du REX (2012-2017) est présentée ci-dessous. On peut observer l'évolution des paramètres de la qualité d'eau (Figure 30) ainsi que l'évolution des températures en circuit au point le plus chaud à savoir en sortie condenseur (Figure 31).

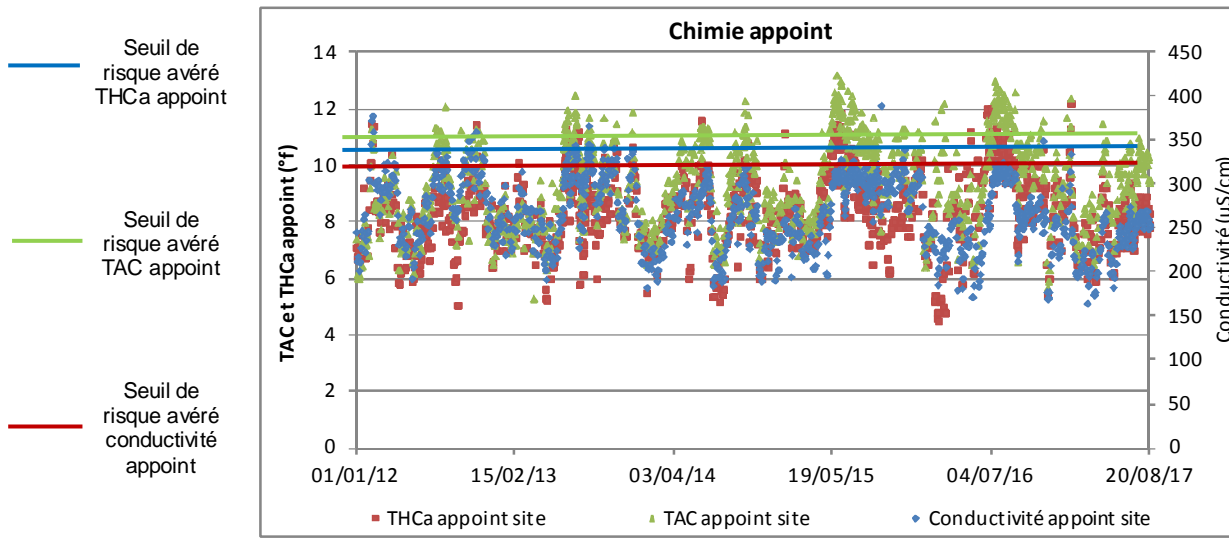


Figure 30 : Évolution de la qualité d'eau d'appoint du CNPE de Dampierre-en-Burly depuis 2012

On observe que la qualité d'eau est cyclique au cours de l'année, avec une augmentation de la salinité de l'eau généralement observée en période estivale (bas débit de la Loire). L'année la plus pénalisante vis-à-vis du REX est l'année 2015, pour laquelle 30 % des mesures sont au-dessus des seuils de risque avérés soit **90 jours** pour une année de production de 300 jours.

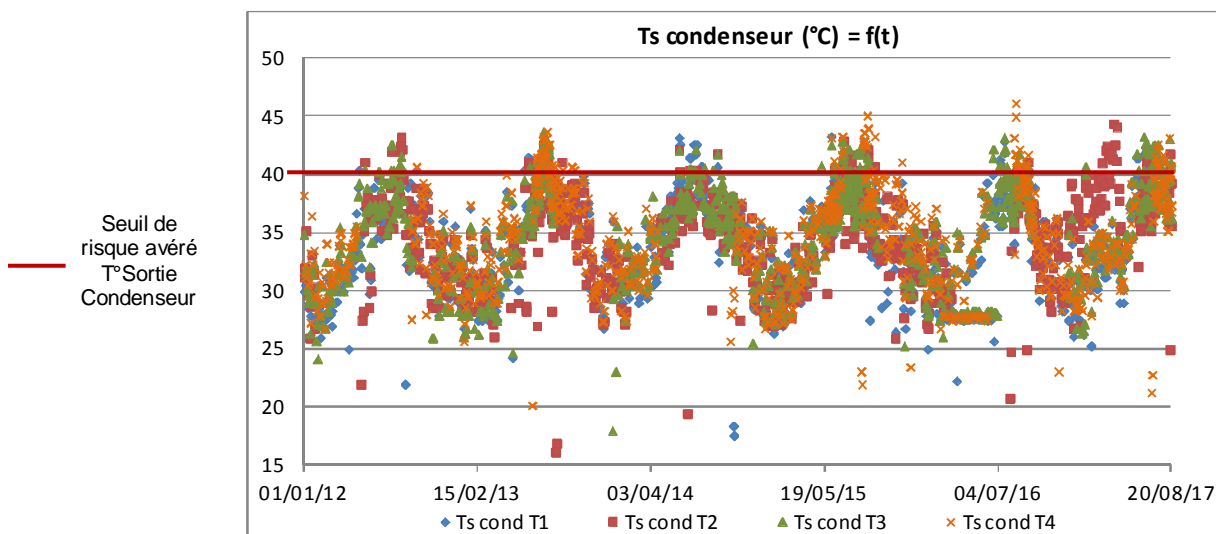


Figure 31 : Évolution des températures à la sortie des condenseurs des deux tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly depuis 2012

Le REX des températures à la sortie des condenseurs montre quant à lui qu'au maximum (année 2015), 10 % des mesures sont au-dessus du seuil de risque avéré soit **30 jours**.

Le REX ci-dessus montre qu'un démarrage sur les critères de qualité d'eau ou sur la température généralement dégradés en période estivale (étiage de la Loire et fortes températures) mènerait à un démarrage des installations de traitement pouvant aller jusqu'à 90 jours pour le risque entartrage.

2.4.9.3.3 SCÉNARIO DE TRAITEMENT RETENU

Afin de tenir compte des situations concomitantes entre le risque entartrage (90 jours) et le risque embouement (111 jours), il est proposé un besoin global de traitement de 180 jours par an soit 6 mois de traitement par an et par tranche. Le traitement pourra se faire sur les 4 tranches indépendamment ou simultanément avec une cible de 3 mg/L en circuit.

2.4.9.3.4 CARACTÉRISATION DES REJETS LIÉS À UN TRAITEMENT ANTITARTRE ORGANIQUE

L'utilisation des antitartres organiques (ATO) engendre des rejets en polyacrylates (substance active des antitartres organiques utilisés), en DCO et en sodium.

Le tableau ci-dessous regroupe tous les rejets (flux 2h, 24h, annuel et concentration ajoutés au rejet) associés au traitement avec des antitartres organiques.

Le flux 24h et 2h ajouté en ATO s'évaluent à partir du débit de purge Q_p maximal et des concentrations visées en circuit pondérées par le nombre de tranche :

$$\text{Flux } 24\text{h}/2\text{h} \text{ (kg)} = 4 \times Q_p \text{ (m}^3/\text{s)} \times 3 \text{ mg / L} \times \text{temps (s)}$$

Le flux annuel ajouté en ATO s'évalue à partir du flux 24h pondéré par les périodes de traitement, par le nombre de jours de fonctionnement avec débit augmenté (75 jours/tranche/an) et par le nombre de tranches.

$$\text{Flux annuel (kg)} = 4 \times (\text{flux } 24 \text{ h max} \times 75 \text{ jours} + \text{flux } 24 \text{ h nom} \times 105 \text{ jours})$$

Les flux en sodium et en DCO induits découlent directement du flux en antitartre organique (ATO) et de la composition chimique du produit commercial (polyacrylate de sodium). Un facteur de 1,3 est utilisé pour la DCO et un facteur de 0,17 pour le sodium. Ces valeurs correspondent au maximum des ratios présents dans les polyacrylates mis en œuvre sur le Parc (spécifications techniques définies dans le marché d'approvisionnement actuel et à venir). A noter que ces pourcentages 1,3 et 0,17 pris en compte pour le dimensionnement des rejets de DCO et sodium nous ont été communiqués par les fournisseurs lors de la mise en place du premier marché ATO pour le CNPE de Nogent. Ils correspondent à des ratios présents dans les formulations des polyacrylates retenus. Afin d'être cohérent et de respecter les autorisations de rejets en vigueur sur les CNPE, ces critères ont été maintenus dans les nouveaux marchés. Il est précisé dans le CCTP relatif à l'approvisionnement de polymère antitartre que : « le produit retenu ne pourra pas contenir plus de 17 % de sodium (en masse de produit pur) et avoir une DCO de plus de 1,376 g O₂/g de produit pur. ».

Ces flux sont calculés pour tout le site.

Les données d'entrée nécessaires aux calculs sont les suivantes :

- Q purge nominal = 1,1 m³/s ;
- Q purge augmenté = 1,54 m³/s ;

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

133 / 165

- Q rejet minimum = 1 m³/s ;
- t = 3600 x 2 pour un flux 2 heures, 3600 x 24 pour un flux 24 heures, exprimé en secondes ;
- [Concentration] visée en circuit = 3 mg/L.

Tableau 75 : Bilan de la caractérisation des rejets en ATO, DCO et sodium

	Rejet	Calculs	Valeurs
Antitarte organique	Flux 24 h kg	Flux 24 h = Nb de tranches x temps x Q _p x [concentration]	1 597
	Flux 2 h kg	Flux 2 h = Flux 24 h /12	133
	Flux annuel kg	Flux annuel = 180 jours x flux 24 h non arrondi à 3 mg/L	239 501
	Concentration maximum ajoutée au rejet principal mg/L	Concentration (C) = flux 2 h non arrondi / (temps x Q _{rejetmin})	18,48
DCO	Flux 24 h kg	Flux 24 h = Nb de tranches x temps x Q _p x [concentration]	2 076
	Flux 2 h kg	Flux 2 h = Flux 24 h /12	173
	Flux annuel kg	Flux annuel = 180 jours x flux 24 h non arrondi à 3 mg/L	311 351
	Concentration maximum ajoutée au rejet principal mg/L	Rejet ayant plusieurs origines, la concentration est calculée au Paragraphe 2.4.12.2	
Sodium	Flux 24 h kg	Flux 24 h = Nb de tranches x temps x Q _p x [concentration]	271
	Flux 2 h kg	Flux 2 h = Flux 24 h /12	23
	Flux annuel kg	Flux annuel = 180 jours x flux 24 h non arrondi à 3 mg/L	40 715
	Concentration maximum ajoutée au rejet principal mg/L	Rejet ayant plusieurs origines, la concentration est calculée au Paragraphe 2.4.12.2	

**Le calcul du flux annuel est basé sur un fonctionnement avec débit augmenté durant 75 jours par an et par tranche.*

2.4.10 M10 : AUTRES DEMANDES DE MODIFICATIONS DES AUTORISATIONS DE REJETS D'EFFLUENTS

Ces demandes sont détaillées **Pièce I, Paragraphe 2.10** du Dossier. Comme elles n'engendrent pas d'évolution de l'étude d'impact, elles ne sont pas développées dans le présent paragraphe.

2.4.11 REJETS DE SUBSTANCES AYANT PLUSIEURS ORIGINES

2.4.11.1 INTRODUCTION

Les effluents issus de l'exploitation des quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont rejetés dans la Loire via le canal de rejet.

Cet émissaire de rejet peut, au même moment, rejeter dans le milieu (la Loire) les mêmes substances chimiques ayant des origines différentes. Celles-ci peuvent être issues :

- des rejets issus des réservoirs T et Ex,
- des traitements biocides des circuits de refroidissement des condenseurs : rejets issus des chloration massive à pH contrôlé et du traitement à la monochloramine,
- du traitement antitartre des circuits de refroidissement des condenseurs,
- des effluents de la station de production d'eau déminéralisée,
- des eaux pluviales (SEO),
- des effluents de la station d'épuration.

Cette partie a pour objet de caractériser les rejets concomitants des substances chimiques concernées pour l'élaboration de la demande et pour la mise à jour de l'étude d'impact. Les flux présentés dans ce Chapitre sont ceux ajoutés dans l'ouvrage de rejet.

2.4.11.2 REJETS LIÉS AU TRAITEMENT BIOCIDÉ PAR CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

Le CNPE de Dampierre-en-Burly dispose actuellement d'une autorisation de réaliser quatre chloration massive à pH contrôlé (ou acidifié) (CMA) par an pour l'ensemble du site.

Le traitement par chloration massive à pH contrôlé vient en complément du traitement à la monochloramine, traitement actuel sur les tranches 1 et 3 et futur sur les tranches 2 et 4. Ce traitement ponctuel peut être mis en œuvre notamment en cas d'indisponibilité ou de défaillance du traitement par monochloramination. La chloration massive à pH contrôlé est prévue également pour lutter contre les micro-organismes pathogènes hors période de traitement à la monochloramine et à titre préventif pour lutter contre les salissures biologiques qui se développeraient dans les circuits de refroidissement des quatre tranches du CNPE.

2.4.11.2.1 DONNÉES RETENUES POUR LE DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT ET LA CARACTÉRISATION DES REJETS

Le Tableau suivant récapitule les données d'entrée retenues pour le dimensionnement du traitement par chloration massive et pour la caractérisation des rejets associée.

Tableau 76 : Données d'entrée retenues pour la CMA

Données de conception des circuits de refroidissement du CNPE de Dampierre-en-Burly	Volume du circuit CRF (m ³)		36 000	
	Débit d'appoint lorsque la purge est fermée (m ³ /s)		0,6	
	Débit de purge après ouverture		1,1	
	Fc à débit nominal		1,5	
	Qrejet min (m ³ /s)		1	
	Qrejet max (m ³ /s)		6,7	
Caractéristiques des réactifs	Titre de l'eau de Javel (g de chlore / L)		174,35	
	Titre de l'acide sulfurique (% massique)		96	
	d _{H2SO4}		1,84	
Masses molaires (g/mol)	Na	23	SO ₄	96
	Cl	35,5	H ₂ SO ₄	98

2.4.11.2.2 DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT PAR CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ ET CARACTÉRISATION DES REJETS ASSOCIÉS

2.4.11.2.2.1 PRINCIPE ET MISE EN ŒUVRE DU TRAITEMENT

Ce traitement ponctuel est mis en œuvre notamment à titre curatif au regard de la lutte contre les salissures biologiques et en cas d'indisponibilité ou de défaillance du traitement à la monochloramine.

L'opération de chloration massive à pH contrôlé consiste à injecter rapidement une quantité d'hypochlorite de sodium (eau de Javel) dans le bassin de l'aéroréfrigérant à traiter après acidification préalable ou simultanée de l'eau, de façon à limiter le risque d'entartrage et à augmenter le pouvoir désinfectant de l'eau de Javel. En effet, les pH plus bas favorisent la prédominance de la forme la plus active du chlore libre, l'acide hypochloreux.

L'efficacité d'abattement des populations microbiennes visées est obtenue par une quantité de chlore libre présente dans le circuit pendant un temps de contact suffisant. Durant l'injection, la purge du circuit de refroidissement est fermée. Elle n'est rouverte que lorsque la concentration en chlore libre dans les eaux du circuit permet de respecter une valeur de chlore libre au rejet inférieure ou égale à 0,1 mg/L, concentration qui garantit l'innocuité des rejets vis-à-vis de l'environnement. La chloration massive à pH contrôlé ne peut être réalisée que sur une seule tranche à la fois afin de lutter contre les micro-organismes et les salissures biologiques.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est autorisé à réaliser au maximum quatre chloration massive à pH contrôlé par an.

2.4.11.2.2.2 DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT

2.4.11.2.2.2.1 QUANTITÉ D'EAU DE JAVEL À INJECTER

En terme de dimensionnement, il est proposé de viser une concentration en chlore libre de 50 mg/L à l'injection dans le circuit de refroidissement.

Les quantités d'eau de Javel injectées sont fonction du volume du circuit de réfrigération traité et du titre de l'eau de Javel injectée :

$$V_{EDJ} (m^3) = \frac{V_{CRF} \cdot [CRL]}{\text{Titre } EDJ \cdot 1\,000} = 10,3 m^3$$

Le **volume théorique d'eau de Javel à injecter** pour une opération de chloration massive à pH contrôlé est de 10,3 m³. Comme il s'agit d'une opération réalisée industriellement, afin de prendre en compte les imprécisions sur le volume injecté, le volume d'eau de Javel retenu pour l'élaboration des scénarii est de **10,5 m³**.

2.4.11.2.2.2 QUANTITÉ D'ACIDE À INJECTER

Le dimensionnement de la quantité d'acide à injecter est basé sur le traitement de l'eau du bassin de l'aéroréfrigérant et de l'eau d'appoint pendant toute la durée de la chloration massive à pH contrôlé. Les caractéristiques de qualité d'eau d'appoint considérées est un TAC de 14,3 °F et le TAC cible est de 4 °F (afin d'obtenir un pH de l'ordre de 7,5 dans le circuit CRF).

La réalisation d'une chloration massive à pH contrôlé entraîne donc une injection d'acide sulfurique à 96 % de :

- 3 485 L pour neutraliser l'alcalinité de l'eau du bassin de l'aéroréfrigérant,
- 123,4 L/h pour neutraliser l'alcalinité de l'eau d'appoint.

Le REX des chlurations massives effectuées sur l'ensemble du Parc montre que la durée moyenne d'une opération est de 10 heures ± 4 heures. Par conséquent, le volume d'acide sulfurique à injecter pour une opération de chloration massive à pH contrôlé est de : 3 485 L + (123,4 L × 14 h) = 5 213 L.

Comme il s'agit d'une opération réalisée industriellement, afin de prendre en compte les imprécisions sur le volume injecté, le **volume d'acide sulfurique** retenu pour l'élaboration des scénarii est de **5,5 m³**.

2.4.11.2.3 CARACTÉRISATION DES REJETS ASSOCIÉS À UNE OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

2.4.11.2.3.1 PRÉSENTATION DES REJETS ASSOCIÉS À UNE OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

L'hypochlorite de sodium (NaClO) injecté dans le circuit se dissocie en ions sodium et en ions hypochlorites, en équilibre avec l'acide hypochloreux qui réagit avec les composés dissous dans l'eau, en particulier les formes réduites de l'azote (NH_4^+) et la matière organique.

Ainsi, au cours de ces réactions la majeure partie des ions hypochlorites (ClO^-) est transformée en ions chlorures (Cl^-) accompagnés en moindre quantité de sous-produits : les oxydants résiduels, les trihalométhanes (THM) et les AOX (composés halogénés adsorbables sur charbon actif).

Les rejets chimiques résultant de l'injection d'hypochlorite de sodium sont de plusieurs types :

- les composés liés à la composition même du produit utilisé (hypochlorite de sodium) : Na^+ ,
- les composés issus de la réaction d'oxydoréduction de l'acide hypochloreux sur les matières organiques : Cl^- ,
- les composés issus de la réaction du chlore avec les matières organiques présentes dans l'eau. Il s'agit principalement des composés organochlorés adsorbables sur charbon actif (AOX) qui regroupent un large éventail de produits parmi lesquels on peut identifier les trihalométhanes (THM),
- le CRT (chlore résiduel total) regroupe l'ensemble des oxydants résiduels que l'on peut diviser en trois catégories :
 - Le chlore résiduel libre (CRL) : c'est le résidu de chlore actif. Il disparaît très rapidement dans le milieu. Dans une opération de chloration massive, le résidu de chlore actif est donc faible en fin de traitement.
 - Les chloramines minérales qui sont issues de la réaction du chlore actif sur les ions ammonium présents dans l'eau.
 - Les chloramines organiques qui sont issues de la réaction du chlore actif sur des substances organiques azotées présentes dans l'eau. Cette dernière catégorie représente une fraction des AOX. L'autre partie des AOX est constituée des composés organohalogénés ne possédant pas de pouvoir oxydant.

Dans les eaux naturelles, le CRT est majoritairement composé de chloramines organiques mesurées au travers des AOX.

L'injection d'acide sulfurique induit des rejets de sulfates.

De plus, ces opérations sont également susceptibles de générer des rejets gazeux par le passage d'une partie du chlore libre (HOCl) en phase gazeuse lors de son passage dans la tour aéroréfrigérante.

2.4.11.2.3.2 ESTIMATION DES REJETS LIQUIDES ASSOCIÉE À LA RÉALISATION D'OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE

Ce Paragraphe présente la méthodologie de calcul des flux et concentrations ajoutés. Les résultats des calculs sont présentés dans les Paragrapes suivants.

2.4.11.2.3.2.1 ESTIMATION DES FLUX TOTAUX REJETÉS PAR OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE

Rejets de chlorures et de sodium

Le flux total de chlorures est déterminé à partir de la quantité d'eau de Javel injectée au cours d'une opération de chloration massive à pH contrôlé.

$$\text{Flux total } Cl^{-} (kg) = V_{EDJ} \cdot \text{Titre EDJ}$$

Dans l'acide hypochloreux, une mole de chlorures est accompagnée d'une mole de sodium. Les flux de sodium sont calculés à partir des flux de chlorures par la formule :

$$\text{Flux } Na^{+} (kg) = \text{Flux total } Cl^{-} \cdot \frac{M(Na)}{M(Cl)}$$

Rejets d'AOX

Le flux total d'AOX issu de la chloration massive à pH contrôlé pour une tranche traitée est calculé par l'équation suivante :

$$\text{Flux total AOX } (kg) = \frac{\text{Coefficient de génération AOX} \cdot \text{CRL visé} \cdot V_{CRF}}{1\ 000}$$

Le retour d'expérience des chlорations massives effectuées sur le CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période de 1999 à 2005 indique que le coefficient de génération maximal des AOX est de $6,26 \cdot 10^{-2}$ (REX tranche 1, août 1999).

Rejets de THM

Le flux total de THM issu de la chloration massive à pH contrôlé pour une tranche traitée est calculé par l'équation suivante :

$$\text{Flux total THM } (kg) = \frac{\text{Coefficient de génération THM} \cdot \text{CRL visé} \cdot V_{CRF}}{1\ 000}$$

Le retour d'expérience des chlорations massives effectuées sur le CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période de 1999 à 2005 indique que le coefficient de génération maximal des THM est de $4,18 \cdot 10^{-3}$. (REX tranche 3, août 1999).

Rejets de CRT

Le flux total de CRT est issu des mesures réalisées au cours des chlорations massives de 1999 à 2005. Lors de ces chlорations, le flux total maximum observé a été de 140 kg pour une injection de chlore de 42 mg/L. Pour le CRT, les rejets dépendent de l'injection de chlore de façon linéaire.

Le flux total maximum de CRT est donc de 167 kg pour une injection de 50 mg/L.

Rejets de chlore libre

Le flux total de Chlore Résiduel Libre (CRL) est dimensionné sur la base d'une concentration mesurée de 0,3 mg/L à l'ouverture de la purge (REX de Chinon 2004). Compte tenu de l'effet de dilution au rejet avec les effluents provenant des autres tranches, cette concentration maximum à l'ouverture de la purge prise comme référence est cohérente avec le respect de la valeur ajoutée maximale admissible de 0,1 mg/L dans les effluents (au rejet).

Le flux total est calculé par :

$$Flux\ total\ CRL = \frac{Concentration\ max\ à\ l'ouverture\ de\ purge \cdot V_{CRF} \cdot t}{1\ 000}$$

Rejets de sulfates :

Le flux total de sulfates est déterminé à partir de la quantité d'acide sulfurique injectée au cours d'une opération de chloration massive à pH contrôlé :

$$Flux\ total\ sulfates = V_{H_2SO_4} \cdot 1\ 000 \cdot d_{H_2SO_4} \cdot Titre\ H_2SO_4 \cdot \frac{M(SO_4)}{M(H_2SO_4)}$$

2.4.11.2.3.2 ESTIMATION DES FLUX 2 HEURES ET 24 HEURES

Pour l'ensemble des substances, les flux 2 heures et 24 heures sont calculés tels que :

$$Flux\ ajouté\ (kg) = Flux\ total \cdot \left(1 - e^{-\frac{Q_{purge} \cdot t}{V_{CRF}}} \right)$$

À l'exception du CRL, pour lequel le flux 2 heures est dimensionné sur la base de la concentration ajoutée maximale admissible de 0,1 mg/L dans les effluents :

$$Flux\ ajouté\ CRL = \frac{Concentration\ ajoutée\ max\ au\ rejet \cdot Q_{rejet\ max} \cdot t}{1\ 000}$$

2.4.11.2.3.2.3 ESTIMATION DE LA CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE À L'OUVRAGE DE REJETS

La concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet est calculée à partir des Flux 2 heures :

$$Concentration\ max\ ajoutée\ à\ l'ouvrage\ de\ rejet = \frac{Flux\ 2\ h \cdot 1\ 000}{Q_{minrejet} \cdot t}$$

À l'exception du CRL, pour lequel la concentration maximale à l'ouvrage de rejet est de 0,1 mg/L.

2.4.11.2.3.2.4 ESTIMATION DES FLUX ANNUELS

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est autorisé à réaliser au maximum quatre chlорations massives à pH contrôlé par an.

Le flux annuel est calculé de la façon suivante :

$$Flux\ annuel = Flux\ total\ pour\ une\ opération\ de\ chloration\ massive\ à\ pH\ contrôlé \times 4$$

2.4.11.2.3.3 RÉSULTATS DES CALCULS

Les résultats de l'estimation des rejets sont présentés dans le Tableau ci-après.

Tableau 77 : Rejets associés à une opération de chloration massive à pH contrôlé

	Flux total ajouté par opération (kg)	Flux 24 h (kg)	Flux 2 h (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)	Flux annuel (kg)
Chlorures	1 831	1 700	362	50,2	7324
Sodium	1 186	1 101	234	32,5	4744
AOX	113	105	22,3	3,09	452
THM	7,52	6,99	1,49	0,206	30,1
CRL	10,8	10,0	4,82	0,100	43,2
CRT	167	155	32,9	4,57	668
Sulfates	9 517	8 838	1 879	261	38068

2.4.11.2.3.4

ESTIMATION DES REJETS À L'ATMOSPHÈRE ASSOCIÉS À LA RÉALISATION D'OPÉRATION DE CHLORATION MASSIVE

Lors de son injection dans le circuit, une partie du chlore libre est susceptible de passer en phase gazeuse. Par ailleurs, compte-tenu de leur caractère volatil, des THM gazeux sont générés lors des opérations de chloration massive à pH contrôlé sur les circuits CRF

Rejets de HOCl

Lors de son injection dans le circuit, une partie du chlore libre est susceptible de passer en phase gazeuse. L'estimation de ces rejets est issu de l'hypothèse que 60 % du CRL injecté est dégazé sous forme HOCl. Cette hypothèse est conservative car cette valeur de pourcentage représente la part de substance dégazée, mais également, celle qui est consommée au niveau du circuit.

Tableau 77 : Rejets gazeux d'HOCl issus des opérations de chloration massive à pH contrôlé

	Flux 24 heures	Flux annuel
HOCl (en kg Eq Cl₂)	1 098	4392

Rejets de THM

Compte-tenu de leur caractère volatil, des THM gazeux sont générés lors des opérations de chloration massive à pH contrôlé sur les circuits CRF. Cependant, nous ne sommes pas en mesure à ce jour de les quantifier. Il est donc estimé de manière conservative que l'ensemble des THM sont susceptibles de se retrouver en phase gazeuse.

Tableau 78 : Rejets gazeux de THM issus des opérations de chloration massive à pH contrôlé

	Flux 24 heures	Flux annuel
THM (en kg Eq Cl₂)	6,99	30,1

2.4.11.3 RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTES SUBSTANCES REJETÉES

Les substances chimiques concomitantes rejetées par le canal de rejet sont :

- le sodium : issu des réservoirs T et Ex, de la station de production d'eau déminéralisée, des traitements biocides et antitartre des circuits de refroidissement,
- les chlorures : issus de la station de production d'eau déminéralisée et des traitements biocides des CRF,
- les MES : issues des réservoirs T et Ex, de la station de production d'eau déminéralisée et de la station d'épuration,
- l'azote (ammonium, nitrates, nitrites) : issu des réservoirs T et Ex, du traitement à la monochloramine des CRF et de la station d'épuration,
- les phosphates : issus des réservoirs T et Ex, de la station d'épuration et des rejets potentiels à SEO ne transitant pas par les réservoirs Ex,
- les AOX : issus des traitements biocides des CRF,
- le CRT : issu des traitements biocides des CRF,
- les sulfates : issus des réservoirs T, Ex (injection de sulfate de cuivre), des opérations de chloration massive à pH contrôlé et de la station de production d'eau déminéralisée,
- le cuivre et le zinc : issus des réservoirs T et Ex et de l'usure des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 hors et pendant les opérations de chloration massive à pH contrôlé,
- les métaux totaux (dont cuivre et zinc) : issus des réservoirs T et Ex, de l'usure des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 hors et pendant les opérations de chloration massive à pH contrôlé et de la station de production d'eau déminéralisée,
- la DCO : issue des réservoirs T et Ex, de la station d'épuration et du traitement antitartre des circuits de refroidissement,
- la morpholine : issue des réservoirs T et Ex et des rejets potentiels à SEO ne transitant pas par les réservoirs Ex,
- l'éthanolamine : issue des réservoirs T et Ex et des rejets potentiels à SEO ne transitant pas par les réservoirs Ex.

Les différentes sources possibles pour chaque substance sont récapitulées dans le Tableau ci-après.

Tableau 78 : Identification des sources des différentes substances chimiques concomitantes

	T - Ex	Station de production d'eau déminéralisée	Usure des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4	Chloration massive à pH contrôlé	Traitement à la monochloramine	Station d'épuration	SEO sans transiter par Ex	Traitement antitartre
Sodium	x	x		x	x			x
Chlorures		x		x	x			
MES	x	x*				x		
Azote	x				x	x		
AOX				x	x			
CRT				x	x			
Phosphates	x					x	x	
Sulfates	x	x		x				
Métaux totaux dont cuivre et zinc	x	x*	x	x				
DCO	x					x		x
Morpholine	x						x	
Éthanolamine	x						x	

* Compte tenu de leur provenance naturelle et de leur restitution régulière à chaque rejet, les MES et le fer issus des fosses de neutralisation de la station de production d'eau déminéralisée ne constituent pas un rejet généré par le CNPE. Ces flux restitués ne seront pas pris en compte dans la caractérisation des rejets concomitants en vue de l'élaboration des demandes de limites, mais seront intégrés dans la caractérisation pour l'étude d'impact (cf. [Tableau 99](#)).

La caractérisation des rejets des substances concomitantes est présentée dans les [Tableau 79](#) à [Tableau 97](#) renseignés à partir des Paragraphes suivants :

- [Paragraphe 2.3.1.2](#) sur les rejets liés au traitement biocide à la monochloramine,
- [Paragraphe 2.4.3.3](#) sur les rejets liés à l'usure des condenseurs,
- [Paragraphe 2.4.4.3](#) sur les rejets issus de la station de production d'eau déminéralisée,
- [Paragraphe 2.4.5.3](#) sur les rejets liés à l'évolution du conditionnement des circuits secondaires,
- [Paragraphe 2.4.7.3](#) sur les rejets de métaux totaux issus des réservoirs T, S, Ex,
- [Paragraphe 2.4.9.3](#) sur les rejets liés au traitement antitartre,
- [Paragraphe 2.4.11.2.3](#) sur les rejets liés au traitement biocide par chloration massive à pH contrôlé.

Dans les Tableaux de caractérisation suivants, les abréviations sont définies de la façon suivante :

- T, S, Ex : effluents issus des réservoirs T,S, Ex
- (C) : traitement courant à la monochloramine
- (R) : traitement renforcé à la monochloramine
- (choc) : traitement choc à la monochloramine
- ATO : traitement antitartre par injection de dispersants

- CMA : chloration massive à pH contrôlé

2.4.11.3.1 REJETS DE SODIUM

Estimation des rejets de sodium issus des réservoirs T, S, Ex :

Les flux 24 heures et annuel de sodium issus des réservoirs sont estimés à partir des limites de phosphates indiquées dans la décision ASN n° 2011-DC-0210 du 3 mars 2011 (PO_4^{3-} : flux 24 h = 175 kg, flux annuel = 730 kg) et du rapport des masses molaires : Flux Na = Flux PO_4^{3-} x (3 x MNa / MPO_4).

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en sodium issu des différentes origines.

Tableau 79 : Bilan des rejets de sodium par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex	127	530
Station de production d'eau déminéralisée	580	Phase 1 : 85 345 Phase 2 : 73 059
Traitement à la monochloramine	541 (C) ⁽¹⁾ 772 (R) ⁽¹⁾ 1 931 (Choc) ⁽¹⁾	Phase 1 : 535 026 Phase 2 : 376 048
Chloration massive à pH contrôlé	1 101	4 744
Traitement antitartre par injection de dispersants	271	40 715

⁽¹⁾ Flux valable pour une tranche traitée.

2.4.11.3.2 REJETS DE CHLORURES

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en chlorures issu des différentes origines.

Tableau 80 : Bilan des rejets de chlorures par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
Station de production d'eau déminéralisée	114	Phase 1 : 16 032 Phase 2 : 13 935
Traitement à la monochloramine	626 (C) ⁽¹⁾ 894 (R) ⁽¹⁾ 2 236 (Choc) ⁽¹⁾	Phase 1 : 619 351 Phase 2 : 435 316
Chloration massive à pH contrôlé	1 700	7 324

⁽¹⁾ Flux valable pour une tranche traitée.

2.4.11.3.3 REJETS DE MES

Estimation des rejets de MES issus des réservoirs T, S, Ex :

Le flux 24 heures de MES est issu de la décision ASN n° 2011-DC-0210 du 3 mars 2011, soit un flux de 150 kg.

Le flux annuel est issu de la caractérisation du Dossier Art 26 du CNPE de novembre 2009.

Estimation des rejets de MES issus de la station d'épuration :

Sur la période 2009-2015, la concentration maximale en sortie de STEP est de 90 mg/L en MES, obtenue en septembre 2014. Le débit journalier pris en compte correspond au débit maximal observé sur cette période soit 135 m³.

Le flux 24 heures s'élève à : $(90 \times 135) / 1\,000 = 12,2$ kg de MES

Le flux annuel ajouté s'élève à : Flux 24 h x 365 = 4 435 kg de MES

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en MES issu des différentes origines.

Tableau 81 : Bilan des rejets de MES par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex	150	6 605
Station de production d'eau déminéralisée	136 *	Phase 1 : 3 474 * Phase 2 : 2 966 *
Station d'épuration	12,2	4 435

* Les MES issues de la station de production d'eau déminéralisée ne constituent pas un rejet produit par les installations. Elles sont d'origine naturelle et sont restituées de façon régulière à la Loire. Ces flux sont donc des flux restitués et non pas ajoutés. Ils ne seront pas pris en compte dans la caractérisation des rejets concomitants en vue de l'élaboration de la demande mais seront intégrés dans la caractérisation pour l'étude d'impact (cf. [Tableau 99](#)).

2.4.11.3.4 REJETS D'AZOTE (N) HORS HYDRAZINE, MORPHOLINE ET ÉTHANOLAMINE (AMMONIUM, NITRATES, NITRITES)

Estimation des rejets d'azote issus du traitement à la monochloramine :

Le flux d'azote est calculé à partir des flux de nitrates, ammonium et nitrites affectés du rapport des masses molaires.

Flux 24 h (azote) = Flux 24 h (nitrates) x (14/62) + Flux 24 h (ammonium) x (14/18) + Flux 24 h (nitrites) x (14/46).

Flux annuel (azote) = Flux annuel (nitrates) x (14/62) + Flux annuel (ammonium) x (14/18) + Flux annuel (nitrites) x (14/46).

Estimation des rejets d'azote total issus de la station d'épuration

Sur la période 2009-2015, la valeur maximale exprimée en azote (azote Kjeldahl + nitrites + nitrates) est de 83,2 mg/L, obtenue en septembre 2014. Le débit journalier pris en compte correspond au débit maximal observé sur cette période soit 135 m³.

Le flux 24 heures ajouté s'élève à : $83,2 \times 135 / 1\,000 = 11,2$ kg d'azote (N).

Le flux annuel ajouté s'élève à : Flux 24 h x 365 = 4 100 kg d'azote (N).

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en azote issu des différentes origines.

Tableau 82 : Bilan des rejets d'azote (N) hors hydrazine, morpholine et éthanolamine par origine (ammonium, nitrates, nitrites)

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T - Ex	114	12 623
Station d'épuration	11,2	4 100
Traitement à la monochloramine	219 (C) (*) 227 (R) (*) 712 (Choc) (*)	Phase 1 : 137 662 Phase 2 : 97 322

* Flux valable pour une tranche traitée

L'étude d'impact environnemental porte également sur les différentes formes azotées, à savoir ammonium, nitrates et nitrites. Le Tableau suivant présente pour chaque origine, la forme sous laquelle est caractérisé l'azote.

Tableau 83 : Formes de caractérisation de l'azote selon les origines

	Réservoirs T -Ex	Traitement à la monochloramine	Station d'épuration
Azote total hors hydrazine, morpholine et éthanolamine	X		X
Ammonium		X	
Nitrates		X	
Nitrites		X	

Réservoirs T - Ex et STEP : l'azote (hors hydrazine, morpholine ou éthanolamine) est rejeté majoritairement sous forme d'ammonium et/ou de nitrates, **les nitrites étant une forme peu stable dans le temps dans le processus de nitrification.**

Traitement à la monochloramine : l'azote est rejeté sous forme d'ammonium, de nitrites et de nitrates.

Pour l'étude d'impact sur l'environnement, les flux annuels et 24 heures seront donc déterminés en :

- ammonium, issu du traitement à la monochloramine, des réservoirs T et Ex et de la station d'épuration (on considère que 100 % de l'azote est sous forme NH₄⁺ pour la STEP et les réservoirs T et Ex),
- nitrates, issus du traitement à la monochloramine, des réservoirs T et Ex et de la station d'épuration (on considère que 100 % de l'azote est sous forme NO₃⁻ pour la STEP et les réservoirs T et Ex).

Les caractérisations des rejets de nitrates et d'ammonium sont présentées dans les Tableaux suivants.

Rejets d'ammonium : les flux d'ammonium issus de la station d'épuration sont estimés à partir des flux d'azote définis dans le [Tableau 82](#) et du rapport des masses molaires.

Flux 24 h d'ammonium = Flux 24 h d'azote x (18/14)

Flux annuel = Flux 24 h d'ammonium x 365 jours.

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en ammonium issu des différentes origines.

Tableau 84 : Valeurs dimensionnantes retenues pour l'ammonium pour l'étude d'impact environnemental

	Flux 24 h ajouté par origine (kg)	Flux annuel ajouté par origine (kg)
T – Ex	147	16 230
Traitement à la monochloramine sur les 4 tranches	147	Phase 1 : 7 694 Phase 2 : 5 431
Station d'épuration	14,4	5 256

Rejets de nitrates : les flux de nitrates issus des réservoirs T et Ex et de la station d'épuration sont définis à partir des rejets d'azote total définis dans le [Tableau 82](#) et du rapport des masses molaires.

Flux 24 h de nitrates = Flux 24 h d'azote x (62/14)

Flux annuel = Flux 24 h de nitrates x 365 jours

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en nitrates issu des différentes origines.

Tableau 85 : Valeurs dimensionnantes retenues pour les nitrates pour l'étude d'impact environnemental

	Flux 24 h ajouté par origine (kg)	Flux annuel ajouté par origine (kg)
T – Ex	505	55 901
Traitement à la monochloramine	3 795 *	Phase 1 : 571 425 Phase 2 : 401 631
Station d'épuration	49,6	18 104

* 1 tranche en traitement choc + 3 tranches en traitement courant

2.4.11.3.5 REJETS D'AOX

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en AOX issu des différentes origines.

Tableau 86 : Bilan des rejets d'AOX par origine

		Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
Traitement à la monochloramine	Sans augmentation du débit d'appoint	8,31 (seuil 1) ⁽¹⁾ 27,5 (seuil 2) ⁽¹⁾ 68,7 (choc) ⁽¹⁾	Phase 1 : 4 612 Phase 2 : 3 472
	Avec augmentation du débit d'appoint	10,9 (seuil 1) ⁽¹⁾ 35,9 (seuil 2) ⁽¹⁾	
Chloration massive à pH contrôlé		105	452

⁽¹⁾ Flux valable pour une tranche traitée

2.4.11.3.6 REJETS DE CRT

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en CRT issu des différentes origines.

Tableau 87 : Bilan des rejets de CRT par origine

		Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
Traitement à la monochloramine	Sans augmentation du débit d'appoint	13,8C) ⁽¹⁾ 42,8 (R) ⁽¹⁾ 95,0 (choc) ⁽¹⁾	Phase 1 : 17 843 Phase 2 : 12 891
	Avec augmentation du débit d'appoint	19,3 (C) ⁽¹⁾ 59,9 (R) ⁽¹⁾	
Chloration massive à pH contrôlé		155	668

⁽¹⁾ Flux valable pour une tranche traitée

2.4.11.3.7 REJETS DE SULFATES

Estimation des rejets de sulfates issus des réservoirs T, Ex :

Les rejets de sulfates via les réservoirs T, Ex proviennent du sulfate de cuivre utilisé pour la destruction de l'hydrazine avant rejet. Ce traitement ne concerne, à l'heure actuelle que les réservoirs T.

Le flux annuel est déterminé à partir :

- du nombre maximal de réservoirs T rejeté sur une année sur la période 2011-2016 soit 91 (année 2011),
- de la quantité de sulfates de cuivre introduite par réservoir soit 1,5 kg ce qui correspond à 0,9 kg de sulfates.

Le calcul du flux 24 heures prend en compte la vidange complète d'un réservoir T par jour soit 0,9 kg de sulfates.

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en sulfates issu des différentes origines.

Tableau 88 : Bilan des rejets de sulfates par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T, Ex	0,9	82
Station de production d'eau déminéralisée	1 425	Phase 1 : 210 620 Phase 2 : 180 216
Chloration massive à pH contrôlé	8 838	38 068

2.4.11.3.8 REJETS DE PHOSPHATES

Estimation des rejets de phosphates issus des réservoirs T, S, Ex :

Les flux de phosphates sont issus de la décision ASN n° 2011-DC-0210 du 3 mars 2011.

Estimation des rejets de phosphates issus de la station d'épuration :

Sur la période 2009 -2015, la valeur maximale exprimée en phosphore total est de 7,1 mg/L, obtenue en

novembre 2010. Le débit journalier pris en compte correspond au débit maximal observé sur cette période soit 135 m³.

Le flux 24 heures ajouté s'élève à : $7,1 \times 135 / 1\ 000 = 0,96$ kg de phosphore total = 2,94 kg de phosphates

Le flux annuel ajouté est estimé de manière enveloppe à partir du flux 24 heures soit :
 Flux 24 h x 365 = 350 kg de phosphore total = 1 072 kg de phosphates.

Estimation des rejets potentiels significatifs de phosphates vers SEO ne transitant pas par les réservoirs Ex :

Tableau 89 : Rejets potentiels de phosphates via SEO

Origines	Quantité annuelle de phosphates rejetée (kg)
Vidange des échangeurs SRI/SEN en fonctionnement	3,0
Vidange des réfrigérants refroidis par SRI en AT	0,9
Vidange des échangeurs SES et fuites des soupapes	5,0
TOTAL	9,0

Pour le calcul du flux 24 heures, on considère le cas enveloppe où l'ensemble des rejets se ferait sur la même journée.

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en phosphates issu des différentes origines.

Tableau 90 : Bilan des rejets de phosphates par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex	175	730
Station d'épuration	2,94	1 072
SEO sans transiter par Ex	9,0	9,0

2.4.11.3.9 REJETS DE DCO

Estimation des rejets de DCO issus des réservoirs T, S, Ex :

Le flux 24 heures de DCO est issu de la décision ASN n° 2011-DC-0210 du 3 mars 2011.

Le flux annuel est issu de la caractérisation du Dossier Art 26 du CNPE de novembre 2009.

Estimation des rejets de DCO issus de la station d'épuration :

Sur la période 2009-2015, la concentration maximale en sortie de STEP est de 133 mg/L en DCO, obtenue en septembre 2015. Le débit journalier pris en compte correspond au débit maximal observé sur cette période soit 135 m³.

Le flux 24 heures ajouté s'élève à : $133 \times 135 / 1\ 000 = 18$ kg de DCO,

Le flux annuel ajouté s'élève à : Flux 24 h x 365 = 6 554 kg de DCO.

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en DCO issu des différentes origines.

Tableau 91 : Bilan des rejets de DCO par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex	530	28 828
Station d'épuration	18,0	6 554
Traitement antitartre par injection de dispersants	2 076	311 351

2.4.11.3.10 REJETS DE MÉTAUX TOTAUX (DONT CUIVRE ET ZINC)

Parmi les métaux rejetés, on peut retrouver :

- du fer, du manganèse, du nickel, du chrome, du zinc, du cuivre, de l'aluminium et du plomb, qui proviennent de l'usure des circuits et de certains équipements, rejetés par les réservoirs T, S et Ex,
- du cuivre et du zinc, issus de l'usure des condenseurs en laiton des CRF des tranches 2 et 4,
- du fer, issu des fosses de neutralisation provenant de l'eau de Loire, retenu sur les résines échangeuses d'ions et restitué lors des phases de régénération.

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en métaux totaux issu des différentes origines.

Tableau 92 : Bilan des rejets de métaux totaux par origine

		Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex (Cu, Zn, Mn, Ni, Cr, Fe, Al, Pb)		10,7	201
Station de production d'eau déminéralisée (Fe)		4,76*	Phase 1 : 218 Phase 2 : 186
Usure normale des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4	jusqu'au 31 décembre de l'année du retubage en acier inoxydable	Cuivre	12 162
		Zinc	5 248
	à partir du 1 ^{er} janvier de l'année suivant le dernier retubage et pour une durée de 2 ans	Cuivre	2 432
		Zinc	1 050
<p>* Compte tenu de sa provenance naturelle et de sa restitution régulière à chaque rejet, le fer issu des fosses de neutralisation de la station de production d'eau déminéralisée ne constitue pas un rejet généré par le CNPE. Ces flux sont donc des flux restitués et non pas ajoutés. Ils ne seront pas pris en compte, dans la caractérisation des rejets concomitants en vue de l'élaboration de la demande, mais seront intégrés dans la caractérisation pour l'étude d'impact (cf. Tableau 99)</p> <p>** seuil correspondant aux rejets en cas de CMA</p>			

Il est nécessaire pour la mise à jour de l'étude d'impact environnemental de caractériser les rejets concomitants pour chaque métal. C'est pourquoi le Tableau suivant présente les flux 24 heures et annuels de chaque métal issus des bâches T, S et Ex.

Tableau 93 : Flux 24 heures et annuels de chaque métal issus des bâches T, S et Ex (en kg)

Métal	% dans T	% dans Ex	Flux 24 (kg)		Flux annuel (kg)	
			T	Ex	T	Ex
Manganèse	3,7	3,5	0,17	0,21	1,96	5,18
Nickel	0,9	1,5	0,04	0,09	0,48	2,22
Chrome	0,4	0,7	0,02	0,04	0,21	1,04
Fer	33,7	27,4	1,55	1,67	17,9	40,6
Aluminium	32,8	37,5	1,51	2,29	17,4	55,5
Plomb	0,8	1,9	0,04	0,12	0,42	2,81
Cuivre	15,8	19,1	0,73	1,17	8,37	28,3
Zinc	11,9	8,4	0,55	0,51	6,31	12,4
Total	100	100	4,61	6,10	53	148

2.4.11.3.11 REJETS DE MORPHOLINE

Estimation des rejets potentiels significatifs de morpholine vers SEO ne transitant pas par les réservoirs Ex :

Tableau 94 : Rejets potentiels de morpholine via SEO

Origines	Quantité annuelle de morpholine rejetée (kg)
Fuites garnitures pompes SER	0,4
Vidange des échangeurs SES	0,2
Trop plein des bâches SER	2,0
TOTAL	2,6 arrondis à 3,0

Pour le calcul du flux 24 heures on considère le cas enveloppe où l'ensemble des rejets se ferait sur la même journée.

Le Tableau, ci-après, présente le bilan des rejets en morpholine issu des différentes origines.

Tableau 95 : Bilan des rejets de morpholine par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex	84,9	1 374
SEO sans transiter par Ex	3,0	3,0

2.4.11.3.12 REJETS D'ÉTHANOLAMINE

Estimation des rejets potentiels significatifs d'éthanolamine vers SEO ne transitant pas par les réservoirs Ex :

Tableau 96 : Rejets potentiels d'éthanolamine via SEO

Origines	Quantité annuelle d'éthanolamine rejetée (kg)
Fuites garnitures pompes SER	0,2
Vidange des échangeurs SES	0,1
Trop plein des bâches SER	1
TOTAL	1,3 arrondi à 1,5

Pour le calcul du flux 24 heures on considère le cas enveloppe où l'ensemble des rejets se ferait sur la même journée.

Le Tableau suivant présente le bilan des rejets en éthanolamine issu des différentes origines.

Tableau 97 : Bilan des rejets d'éthanolamine par origine

	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
T – Ex	18	637
SEO sans transiter par Ex	1,5	1,5

2.4.11.4 CARACTÉRISATION DES REJETS CONCOMITANTS

2.4.11.4.1 HYPOTHÈSES RETENUES POUR L'ÉTUDE DES SCENARI

Les scenarii étudiés pour la caractérisation des rejets concomitants tiennent compte des hypothèses suivantes :

- Le traitement choc à la monochloramine sur une tranche exclut le traitement renforcé sur les autres tranches.
- La chloration massive à pH contrôlé peut être réalisée sur les quatre tranches du CNPE, mais sur une seule tranche à la fois.
- Le traitement à la monochloramine peut être réalisé sur les quatre tranches du CNPE.
- La réalisation d'une opération de chloration massive à pH contrôlé exclut tout autre traitement biocide simultanément sur la même tranche.
- En cas de chloration massive à pH contrôlé ou d'un traitement choc à la monochloramine, l'augmentation du débit d'appoint ne sera réalisée sur aucune des 4 tranches.

2.4.11.4.2 CARACTÉRISATION DES REJETS CONCOMITANTS EN VUE DE L'ÉLABORATION DE LA DEMANDE

2.4.11.4.2.1 CALCUL DES FLUX

Seules les situations dimensionnantes sont retenues.

Dans le cadre du calcul des flux annuels, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- chloration massive à pH contrôlé : le nombre de chlorations massives à pH contrôlé est limité à 4 par an pour le site.
- injection de monochloramine :
 - Le traitement à la monochloramine peut être mis en œuvre sur les 4 tranches,
 - Le traitement courant à la monochloramine peut être mis en œuvre sur les 4 tranches,
 - Le traitement renforcé à la monochloramine peut être mis en œuvre sur les 4 tranches,
 - Le traitement choc peut être mis en œuvre sur une seule tranche, les autres étant en traitement courant,
 - Phase 1 (Jusqu'aux 2 ans révolus à compter de la date de rénovation complète des condenseurs) : le traitement à la monochloramine peut être mis en œuvre toute l'année sur les tranches 2 et 4, et pour les tranches 1 et 3 le traitement peut être mis en œuvre sur 6,5 mois avec un traitement choc considéré par tranche,
 - Phase 2 (A partir de 2 ans révolus suivant la date de rénovation complète des condenseurs) : pour les 4 tranches, le traitement peut être mis en œuvre sur 6,5 mois avec un traitement choc considéré par tranche.
- l'augmentation du débit d'appoint peut être mise en œuvre 75 jours par an (1 800 heures) et par tranche en concomitance avec le traitement à la monochloramine soit 300 jours par an sur l'ensemble du site (7 200 heures).
- pour les métaux, les flux 24 heures et annuels de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 correspondent aux situations dimensionnantes. Pour le flux 24 heures en zinc, il est considéré la valeur en cas de CMA. Pour le flux annuel, il est pris en compte les rejets valables jusqu'au 31 décembre de l'année de retubage en acier inoxydable.

2.4.11.4.2.2 VALEURS RETENUES POUR CHAQUE SUBSTANCE CHIMIQUE CONCOMITANTE

- Valeurs retenues pour chaque substance concomitante pour les demandes de limites

Le Tableau ci-dessous présente les scénarii dimensionnants et les valeurs retenues pour les demandes de limite de chaque substance chimique concomitante.

Tableau 98 : Valeurs retenues pour chaque substance concomitante pour les demandes de limites

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

153 / 165

Paramètre	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)	Scénario dimensionnant
Sodium	3 140	Phase 1 : 666 000 Phase 2 : 507 000	T - Ex + Démin + 4 Mo (C) + 4 ATO
	4 070		T - Ex + Démin + 4 Mo (R) + 4 ATO
	4 330		T - Ex + Démin + 3 Mo (R) + 1 CMA + 3 ATO
	4 530		T - Ex + Démin + 1 Mo (choc) + 3 Mo (C) + 4 ATO
Chlorures	2 620	Phase 1 : 643 000 Phase 2 : 459 000	Démin + 4 Mo (C)
	3 690		Démin + 4 Mo (R)
	4 500		Démin + 3 Mo (R) + 1 CMA
	4 230		Démin + 1 Mo (choc) + 3 Mo (C)
Azote total	990	Phase 1 : 150 000 Phase 2 : 110 000	T - Ex + 4 Mo (C)
	1 020		T - Ex + 4 Mo (R)
	1 480		T - Ex + 3 Mo (C) + 1 Mo (Choc)
AOX (sans augmentation de débit d'appoint)	33	Phase 1 : 5060 Phase 2 : 3920	4 Mo (seuil 1)
	110		4 Mo (seuil 2)
	188		3 Mo (seuil 2) + 1 CMA
	151		3 Mo (seuil 2) + 1 Mo (choc)
AOX (avec augmentation de débit d'appoint)	44		4 Mo (seuil 1)
	144		4 Mo (seuil 2)
CRT	155	670	CMA
CRT (sans augmentation de débit d'appoint)	55	Phase 1 : 17 800 Phase 2 : 12 900	4 Mo (C)
	170		4 Mo (R)
	135		3 Mo (C) + 1 Mo (choc)
CRT (avec augmentation de débit d'appoint)	77		4 Mo (C)
	240		4 Mo (R)
Sulfates	10 300	Phase 1 : 249 000 Phase 2 : 218 000	Démin + 1 CMA
DCO	2 610	340 000	T - Ex + ATO (*)

(*) Les rejets de la station d'épuration n'étant pas réglementés dans le canal de rejet mais en sortie de l'installation de traitement, leurs rejets ne sont pas pris en compte pour la caractérisation des flux pour l'élaboration des demandes de limites.

Les abréviations suivantes ont été utilisées :

- T - Ex : vidange des réservoirs T et Ex,
- Démin : rejets issus de la station de déminéralisation,
- STEP : station d'épuration,
- Mo : tranche traitée par injection de monochloramine (R=renforcé, C=courant),
- CMA : tranche traitée par chloration massive à pH contrôlé,
- ATO : tranche traitée par injection d'antitartre organique

Indice B

- Valeurs retenues pour chaque substance concomitante pour la mise à jour de l'étude d'impact

Cas particulier de la STEP :

L'azote, les MES, les phosphates et la DCO issus de la station d'épuration ne sont pas pris en compte dans la caractérisation des flux pour l'élaboration des demandes de limites, les rejets de la station d'épuration devant être réglementés par ailleurs compte tenu de sa situation en dehors du périmètre INB.

En plus de la caractérisation des substances concomitantes en vue de l'élaboration des demandes de limites, présentée dans le Tableau précédent, il est nécessaire pour l'étude d'impact environnemental de caractériser les rejets concomitants pour chaque métal, pour les substances azotées, la DCO, les MES, ainsi que pour les phosphates la morpholine ou l'éthanolamine transitant par SEO. Le Tableau ci-dessous présente les scénarii dimensionnants et les valeurs retenues pour la mise à jour de l'étude d'impact.

Tableau 99 : Valeurs retenues pour chaque substance concomitante pour la mise à jour de l'étude d'impact

Paramètre	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel (kg)	Origines
MES	298	Phase 1 : 14 500 Phase 2 : 14 000	T - Ex + Démin + STEP
Ammonium	308	Phase 1 : 29 200 Phase 2 : 26 900	T - Ex + STEP + Mo
Nitrates	4 350	Phase 1 : 645 000 Phase 2 : 476 000	T - Ex + STEP + Mo
Sulfates	10 300	Phase 1 : 249 000 Phase 2 : 218 000	T - Ex + Démin + CMA
Phosphates	187	1 810	T - Ex + SEO + STEP
DCO	2 620	347 000	T - Ex + STEP + ATO
Morpholine	88	1 380	T - Ex + SEO
Ethanolamine	19,5	639	T - Ex + SEO
Manganèse	0,38	7,14	T - Ex
Nickel	0,13	2,70	T - Ex
Chrome	0,06	1,25	T - Ex
Fer	7,98	Phase 1 : 277 Phase 2 : 245	T - Ex + Démin
Aluminium	3,80	72,9	T - Ex
Plomb	0,16	3,23	T - Ex
Cuivre	161	12 200	T - Ex + Usure des condenseurs
Zinc	173	5 270	T - Ex + Usure des condenseurs

2.4.12 PROPOSITIONS DE NOUVELLES LIMITES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJETS D'EFFLUENTS

LIQUIDES

Ce Paragraphe présente les demandes globales du CNPE de Dampierre-en-Burly.

2.4.12.1 PROPOSITION DE NOUVELLES LIMITES DE PRÉLÈVEMENT D'EAU

L'évaluation du besoin en eau souterraine pour la solution de source d'eau ultime présentée dans le [Paragraphe 2.4.5](#) conduit à demander une évolution des volumes et débit maximal instantané fixées par la prescription [EDF-DAM-13] de la décisions n°2011-DC-0211 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 3 mars 2011.

La proposition d'évolution de la prescription est la suivante :

Tableau 100 : Demande de limites de prélèvement d'eau

Origine du prélèvement	Volume maximum		Débit maximal instantané
	annuel	journalier	
Loire	245 millions de m ³	1,063 millions de m ³	12,3 m ³ /s
Nappe phréatique	65 000 m ³ (1)	1700 m ³ (1)	108 m ³ /h (1)

(1) Les volumes maximum annuel et journalier et le débit maximal instantané sont portés respectivement à 145 000 m³ et 3000 m³, et à 198 m³/h lors de la réalisation d'essais ou de travaux sur l'installation de pompage d'appoint ultime en eau prévue pour le respect de la prescription [EDF-DAM-151][ECS-16] de la Décision du 26 juin 2012 susvisée

2.4.12.2 LIMITES DE REJETS DES EFFLUENTS CHIMIQUES LIQUIDES

Les demandes suivantes font l'objet du présent Dossier :

- la mise en œuvre d'un traitement biocide par monochloramination en continu sur les 4 tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly, afin d'être en mesure de répondre à une éventuelle prolifération de micro-organismes et/ou de salissures biologiques dans les circuits de refroidissement,
- la réévaluation des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs en laiton,
- la réévaluation des rejets issus de la station de production d'eau déminéralisée intégrant le besoin supplémentaire d'eau déminéralisée pour la fabrication de la monochloramine,
- l'évolution des limites de rejets issus du conditionnement du circuit secondaire sur les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly, après la suppression des alliages cuivreux.

Il est proposé de modifier les Tableaux de la prescription [EDF-DAM-135] de l'Arrêté Ministériel du 6 mai 2011 portant homologation de la Décision « Limites » n° 2011-DC-0210 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire comme présenté ci-dessous.

Les substances apparaissant en gras dans les Tableaux suivants sont celles pour lesquelles de nouvelles limites de rejet sont demandées.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

156 / 165

Ouvrage de rejet principal :

Tableau 101 : Demande de limites au niveau de l'ouvrage de rejet

Substances	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux mensuel ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/L)	Remarques
Acide borique ⁽¹⁾	Réservoirs T, S et Ex	570	2 860	-	24 200	79	
Hydrazine	Réservoirs T, S et Ex	-	2,0⁽²⁾	-	17	0,092	
Morpholine⁽³⁾	Réservoirs T, S et Ex	-	23⁽⁴⁾	-	690 x P1	3,5	
Éthanolamine⁽³⁾	Réservoirs T, S et Ex	-	13⁽⁴⁾	-	320 x P2	0,87	
Détergents	Réservoirs T, S et Ex	83	780	-	8 100	12	
Phosphates	Réservoirs T, S et Ex	81	175	-	730	11	
Métaux totaux	Réservoirs T, S et Ex	-	-	55	200	0,33	
MES	Réservoirs T, S, Ex	-	150	-	-	4,8	
DCO	Réservoirs T, S, Ex Traitement antitartre	-	2610	-	-	30	
Polyacrylates	Traitement antitartre	-	1 600	-	-	19	
Azote (ammonium, nitrates, nitrites)	Réservoirs T, S et Ex	-	114	-	12 600	20⁽⁵⁾	
Ammonium	Traitement à la monochloramine	-	147	-	-		
Nitrates		-	2 310⁽⁶⁾	-	-		
Nitrites		-	165⁽⁷⁾	-	-		
THM	Chloration massive	1,5	7	-	-	0,21	
Chlore libre	Chloration massive	-	-	-	-	0,10	
Cuivre	Usure des condenseurs	-	159⁽⁸⁾	-	12 200	1,8⁽⁸⁾	
		-	32⁽⁹⁾	-	2430	0,37⁽⁹⁾	
Zinc	Usure des condenseurs	-	85⁽⁸⁾	-	5 250	0,98⁽⁸⁾	
		-	17⁽⁹⁾	-	1 050	0,20⁽⁹⁾	
Chlorures	Station de déminéralisation Traitement à la	-	2 620⁽¹⁰⁾	-	-	34	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

157 / 165

Substances	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux mensuel ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/L)	Remarques
	monochloramine Chloration massive						
Sodium	Réservoirs T, S, Ex Station de déminéralisation Traitement à la monochloramine Chloration massive Traitement antitartre	-	3140⁽¹¹⁾	-	-	64⁽¹¹⁾	
Sulfates	Station de déminéralisation Chloration massive	-	1 420⁽¹²⁾	-		68	
CRT	Traitement à la monochloramine Chloration massive		55 ⁽¹³⁾			0,64	
			77 ⁽¹⁶⁾		17 800^{(14) (15)} 12 900^{(14) (17)}	0,89	Lorsque l'augmentation du débit d'appoint est mise en œuvre sur un des réacteurs où un traitement biocide est réalisé
AOX	Traitement à la monochloramine Chloration massive		33 ⁽¹⁸⁾			0,39	
			44 ⁽²⁰⁾		4 610^{(19) (15)} 3 470^{(19) (17)}	0,51	Lorsque l'augmentation du débit d'appoint est mise en œuvre sur un des réacteurs où un traitement biocide est réalisé

(1) Lors d'une vidange complète ou partielle d'un réservoir d'acide borique (réservoir REA bore ou PTR), les limites des flux 2 heures, 24 heures et annuel et de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à 1 090 kg, 3 280 kg, 30 800 kg et 150 mg/L. Cette vidange ne peut être pratiquée qu'après démonstration que ces réservoirs ne peuvent être ramenés dans le cadre des spécifications d'exploitation.

(2) Sur l'année, 4 % des flux 24 heures ajoutés peuvent dépasser 2,0 kg sans toutefois dépasser 2,4 kg.

(3) En cas de changement du conditionnement du circuit secondaire :

- les limites du flux 24 heures de l'ancien conditionnement restent applicables jusqu'à la fin de cycle des réacteurs,
- les limites du flux annuel sont fonction du nombre de paires de réacteurs conditionnées à la morpholine ou à l'éthanolamine, avec :

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

158 / 165

P1 = nombre de paires de réacteurs conditionnés à la morpholine
P2 = nombre de paires de réacteurs conditionnés à l'éthanolamine
P1 + P2 = 2

Dans les cas où les deux modes de conditionnement du circuit secondaire (morpholine ou éthanolamine) seraient utilisés durant la même année calendaire, les limites annuelles sont calculées :

- pour l'ancien conditionnement, au prorata temporis de la durée de fonctionnement jusqu'à la fin de cycle du dernier réacteur,
- pour le nouveau conditionnement, au prorata temporis de la durée de fonctionnement à partir de la date de basculement.

(4) Sur l'année, 10 % des flux 24 heures ajoutés peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 85 kg pour la morpholine et 18 kg pour l'éthanolamine.

(5) La concentration est exprimée en azote. En cas de traitement choc hivernal à la monochloramine, la limite en concentration est portée à 23 mg/L.

(6) La limite du flux 24 heures en nitrates est portée à 3 300 kg en cas de traitement renforcé à la monochloramine et à 3 800 kg en cas de traitement choc hivernal.

(7) Lors des périodes de traitement à la monochloramine et pendant 72 jours par an, le flux 24 heures en nitrites est portée à 320 kg. En cas de traitement choc hivernal, la limite en flux 24 heures est portée à 837 kg.

(8) Limites applicables jusqu'au 31 décembre de l'année du retubage en acier inoxydable ou en titane.

Pour le zinc, en cas de chloration massive à pH contrôlé, les limites du flux 24 heures et de la concentration maximale ajoutée sont portées à 170 kg et 2 mg/L

(9) Limites applicables à partir du 01/01 de l'année suivant le dernier retubage pour une durée de 2 ans. Lorsque les condenseurs en laiton du CNPE de Dampierre auront été complètement rénovés et que les résultats des mesures de cuivre et de zinc feront apparaître consécutivement sur 6 mois des valeurs inférieures à la limite de quantification utilisée, les mesures seront arrêtées.

(10) Les limites du flux 24 heures et de la concentration ajoutée en chlorures dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à :

- 3 690 kg et 47 mg/L en cas de traitement renforcé à la monochloramine,
- 4 230 kg et 53 mg/L en cas de traitement choc à la monochloramine,
- 4 500 kg et 87 mg/L en cas de traitement par chloration massive à pH contrôlé.

(11) Les limites du flux 24 heures et de la concentration ajoutée en sodium dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à :

- 4 070 kg et 75 mg/L en cas de traitement renforcé à la monochloramine,
- 4 330 kg et 98 mg/L en cas de traitement par chloration massive à pH contrôlé,
- 4 530 kg et 80 mg/L en cas de traitement choc à la monochloramine.

(12) Les limites du flux 24 heures et de la concentration ajoutée en sulfates dans l'ouvrage de rejet sont portées à 10 300 kg et 330 mg/L en cas de traitement par chloration massive à pH contrôlé.

(13) Les limites en flux 24 heures de CRT et la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à :

- 170 kg et 2,0 mg/L en cas de traitement renforcé à la monochloramine,
- 135 kg et 1,6 mg/L en cas de traitement choc à la monochloramine,
- 285 kg et 6,1 mg/L en cas de chloration massive à pH contrôlé.

Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre avec un débit de la Loire inférieur à 48 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,041 mg/L.

Lorsqu'une chloration massive est réalisée avec un débit de la Loire inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,055 mg/L.

(14) La limite en flux annuel de CRT est augmentée de 167 kg par opération de CMA.

(15) Limite valable jusqu'aux 2 ans révolus à compter de la date de rénovation complète des condenseurs.

(16) Les limites en flux 24 heures de CRT et la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portées respectivement à :

- 240 kg et 2,8 mg/L en cas de traitement renforcé à la monochloramine,

Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre avec un débit de la Loire inférieur à 48 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,058 mg/L.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

159 / 165

Lorsqu'une chloration massive est réalisée avec un débit de la Loire inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,065 mg/L.

(17) Limite valable à partir de 2 ans révolus suivant la date de rénovation complète des condenseurs.

(18) Lors des périodes de traitement à la monochloramine et pendant au maximum 72 jours par an, le flux 24 heures et la concentration en AOX ajoutée dans l'ouvrage de rejet sont portés à 110 kg et 1,3 mg/L.

Le flux 24 heures en AOX est porté à :

- 150 kg et 1,8 mg/L en cas de traitement choc à la monochloramine sur une des tranches,
- 190 kg et 4 mg/L en cas de chloration massive à pH contrôlé sur une des tranches.

Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre avec un débit de la Loire inférieur à 48 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,036 mg/L.

Lorsqu'une chloration massive est réalisée avec un débit de la Loire inférieur à 60 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,036 mg/L.

(19) La limite en flux annuel d'AOX est augmentée de 115 kg par opération de CMA.

(20) Lors des périodes de traitement à la monochloramine et pendant 72 jours par an, le flux 24 heures et la concentration ajoutée en AOX dans l'ouvrage de rejet sont portés à 145 kg et 1,7 mg/L.

Lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre avec un débit de la Loire inférieur à 48 m³/s, la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire est limitée à 0,035 mg/L.

Le Tableau précédent indique les limites à respecter pour les effluents chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly, c'est-à-dire :

- Lorsque le débit de la Loire est supérieur à 48 m³/s, les paramètres limitants à respecter pour la substance considérée seront le flux 24 heures et la concentration maximale ajoutée à l'ouvrage de rejet principal indiqués dans le Tableau, excepté lors d'une chloration massive.
- Lorsque le débit de la Loire est inférieur à 48 m³/s, le paramètre limitant à respecter pour la substance considérée devient la concentration moyenne journalière ajoutée en Loire, présentée dans le [Chapitre 4](#), concentration calculée avec un débit de Loire de 48 m³/s, excepté lors d'une chloration massive.

Les chlорations massives à pH contrôlé sont couvertes par les renvois 14, 16 et 18.

Nota : le débit de 48 m³/s est le débit d'étiage considéré dans la méthodologie de l'évaluation de l'impact des rejets chimiques liquides substance par substance. Il s'agit du Débit du Seuil d'Alerte du SDAGE Loire-Bretagne auquel a été retranché le débit évaporé moyen du CNPE. Il intervient dans l'approche maximale de la méthodologie développée au [Chapitre 4](#).

2.5 INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT – DONNÉES D'ENTRÉE POUR LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Au regard des demandes de modifications portées par le présent Dossier et identifiées au [Chapitre 2.4](#), ce Chapitre présente les données d'entrée pour la mise à jour de l'étude d'impact du Dossier et synthétise sous forme de Tableau les interactions des demandes avec les compartiments de l'environnement, interactions qui seront détaillées dans la suite de l'étude.

Par ailleurs, dans le Dossier, il n'y a pas de demande relative aux effluents radioactifs, ni thermiques. La mise à jour de l'étude d'impact ne comportera donc pas d'analyse sur les rejets d'effluents radioactifs du CNPE.

2.5.1 PRÉLÈVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU

Le Tableau, ci-après, présente les valeurs retenues pour la mise à jour de l'étude d'impact en termes de prélèvements en nappe phréatique. Ces prélèvements concernent la nappe de la Craie du Sénonien.

**Tableau 102 : Valeurs des prélèvements en nappe phréatique
à considérer pour la mise à jour de l'étude d'impact**

Origine du prélèvement	Volume maximum		Débit maximal instantané
	annuel	journalier	
Nappe phréatique (nappe de la Craie du Sénonien)	145 000 m ³	3 000 m ³	198 m ³ /h

2.5.2 REJETS D'EFFLUENTS CHIMIQUES LIQUIDES ET À L'ATMOSPHÈRE

2.5.2.1 REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

Le Tableau ci-après présente les valeurs retenues pour les flux annuel et 24 heures pour la mise à jour de l'étude d'impact en termes de rejets chimiques liquides. L'ensemble des sources de rejet considérées ont été prises en compte et sont issues du [Chapitre 2.4](#).

**Tableau 103 : Valeurs des rejets chimiques liquides
considérées pour la mise à jour de l'étude d'impact**

Substances chimiques	Origines principales	Flux annuel ajouté (kg)	Flux max 24 h ajouté (kg)
Hydrazine (N ₂ H ₄)	Réservoirs T, S et Ex	16,8	2,38
Morpholine (C ₄ H ₉ ON)	Réservoirs T, S et Ex SEO	1 380	87,9
Éthanolamine (C ₂ H ₇ ON)	Réservoirs T, S et Ex SEO	639	19,5
Acétates (C ₂ H ₃ O ₂ ⁻)	Réservoirs T, S et Ex	2,4	0,1
Formiates (HCOO ⁻)	Réservoirs T, S et Ex	3,0	0,08
Glycolates (C ₂ H ₃ O ₃ ⁻)	Réservoirs T, S et Ex	0,30	0,006
Oxalates (C ₂ O ₄ ²⁻)	Réservoirs T, S et Ex	0,20	0,004
Diéthanolamine	Réservoirs T, S et Ex	49,7	3,07
Méthylamine	Réservoirs T, S et Ex	14,7	0,91
Pyrrolidine	Réservoirs T, S et Ex	33,6	2,08
Diéthylamine	Réservoirs T, S et Ex	34,6	2,14
Ethylamine	Réservoirs T, S et Ex	21,3	1,32
Nitrosomorpholine	Réservoirs T, S et Ex	92	5,66
Ammonium (NH ₄ ⁺)	Réservoirs T, S et Ex Station épuration Traitement à la monochloramine	29 200	308
Nitrates (NO ₃ ⁻)	Réservoirs T, S et Ex Station épuration Traitement à la monochloramine	645 000	4 350
Nitrites (NO ₂ ⁻)	Traitement à la monochloramine	8 700	837
Sodium (Na ⁺)	Réservoirs T, S et Ex Station de déméralisation Traitement à la monochloramine Chloration massive Traitement antitartre	666 000	4 530
Chlorures (Cl ⁻)	Station de déméralisation Traitement à la monochloramine Chloration massive	643 000	4 500
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	Réservoirs T, S et Ex Station de déméralisation Chloration massive	249 000	10 300
Phosphates (PO ₄ ³⁻)	Réservoirs T, S et Ex SEO Station épuration	1810	187

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

162 / 165

Substances chimiques	Origines principales	Flux annuel ajouté (kg)	Flux max 24 h ajouté (kg)
Cuivre (Cu)	Usure condenseurs en laiton Réservoirs T, S et Ex	12 200	161
Zinc (Zn)	Usure condenseurs en laiton Réservoirs T, S et Ex	5 270	173
Fer (Fe)	Réservoirs T, S et Ex Station de déminéralisation	277	7,98
Manganèse (Mn)	Réservoirs T, S et Ex	7,14	0,38
Nickel (Ni)	Réservoirs T, S et Ex	2,70	0,13
Chrome (Cr)	Réservoirs T, S et Ex	1,25	0,06
Aluminium (Al)	Réservoirs T, S et Ex	72,9	3,80
Plomb (Pb)	Réservoirs T, S et Ex	3,23	0,16
AOX	Traitement à la monochloramine Chloration massive	5 060 (Chloration massive : 452/Traitement à la monochloramine : 4 612)	188 (Chloration massive : 105/Traitement à la monochloramine : 83)
THM	Chloration massive	30,1	7,0
CRT	Chloration massive	668	155
CRT	Traitement à la monochloramine	17 800	240
CRL	Chloration massive	43,2	10,0
DCO	Réservoirs T, S et Ex Station épuration Traitement antitartre	347 000	2 620
MES	Réservoirs T, S et Ex Station épuration Station de déminéralisation	14 500	298
Polyacrylates	Traitement antitartre	240 000	1 600

2.5.2.2 REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

Le Tableau ci-après présente les valeurs des rejets chimiques à l'atmosphère considérés pour la mise à jour de l'étude d'impact.

La caractérisation **des rejets d'oxydes de soufre et d'azote** prend en compte les installations de combustion suivantes :

- les neuf groupes électrogènes à moteur diesels : deux ensembles de production d'électricité à groupe diesel pour chaque tranche soit huit groupes électrogènes de secours au total pour le site

(LHP et LHQ) et un groupe électrogène diesel d'ultime secours (LHT),

- les quatre diesels d'ultime secours qui seront implantés dans le cadre des actions post-Fukushima,
- le diesel permettant l'alimentation interne de sécurité pour le centre de crise local (CCL).

Tableau 104 : Valeurs des rejets chimiques à l'atmosphère pour la mise à jour de l'étude d'impact

Paramètre	Origine	Flux instantané (g/s)
SOx	LHP et LHQ	1,0
	LHT	1,0
	DUS	1,0
	CCL	0,6
NOx	LHP et LHQ	28,2
	LHT	28,2
	DUS	30,1
	CCL	16,7
CRT dégazé (équivalent Cl ₂)	Traitement à la monochloramine	23,7
HOCl	Chloration massive à pH contrôlé	9,40
THM	Chloration massive à pH contrôlé	0,08

Paramètre	Origine	Concentration rejetée à l'atmosphère (mg/Nm ³)
Ammoniac	Traitement à la monochloramine	0,18

Les autres rejets chimiques à l'atmosphère sont limités :

- à la morpholine et à l'éthanolamine rejeté par GCT atmosphère provenant de l'eau ASG,
- à l'ammoniac rejeté par GCT atmosphère provenant de l'eau ASG et de la destruction thermique de l'hydrazine contenue dans la solution de conservation des générateurs de vapeur lors du redémarrage de la tranche nucléaire,
- à l'ammoniac provenant des incondensables extraits du circuit secondaire lors de la mise sous vide du condenseur et rejeté par la cheminée du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN).

Tableau 105 : Valeurs de rejets chimiques à l'atmosphère considérés pour la mise à jour de l'étude d'impact

Rejets à l'atmosphère	Origines	Flux ou concentrations maximales
Ammoniac (NH ₃) Morpholine (C ₄ H ₉ ON) Éthanolamine (C ₂ H ₇ ON)	Conditionnement à froid des Générateurs de Vapeur et eau d'appoint au redémarrage (uniquement en phase de redémarrage des tranches)	Par tranche et par opération de redémarrage ⁽¹⁾ : Ammoniac : 117 kg Morpholine : 89 kg Éthanolamine : 13 kg

Rejets à l'atmosphère	Origines	Flux ou concentrations maximales
Ammoniac (NH ₃)	Incondensables du circuit secondaire (rejet en continu)	Par tranche : 65 kg/an 0,18 kg/jour

(1) De manière pénalisante, l'alimentation de la bache ASG via CEX, enveloppe d'une alimentation via SER du point de vue des quantités rejetées, est retenue pour l'évaluation du risque sanitaire. Pour l'étude, il est pris également en compte le cas enveloppe de trois arrêts par tranche et par an.

2.5.3 PRODUCTION DE DÉCHETS

Lors de sa mise en œuvre (phase chantier), la modification M01 relative aux traitements par monochloramination nécessite une extension des installations CTE actuelles. Cela va générer des déchets de chantier conventionnels.

Lors de sa mise en œuvre (phase chantier), la modification M09 relative au traitement antitartre va générer des volumes de gravats qui seront pris en charge par le titulaire en charge des travaux de génie civil.

La quantité et la nature des déchets attendus par la mise en œuvre des modifications M01 et M09 sont compatibles avec les filières mises en place sur le CNPE.

Lors de l'exploitation, les modifications demandées dans le présent Dossier ne remettent pas en cause les dispositions de gestion des déchets en exploitation du CNPE.

Les besoins supplémentaires en eau déminéralisée pour la production de monochloramine (modification M03) entraîneront une augmentation des quantités de boues produites. Cependant cette évolution ne modifie pas de manière significative la nature et la quantité de déchets produits.

La modification M04 (évolution du conditionnement des circuits secondaires sur les tranches 2 et 4 avec un passage à haut pH à la morpholine ou de l'éthanolamine) ne porte pas sur le changement d'amine de conditionnement, le CNPE ayant déjà l'autorisation d'utiliser l'éthanolamine pour le conditionnement du circuit secondaire des tranches 1 et 3 du CNPE. Par conséquent, la modification n'entraîne pas d'impact sur la nature et la quantité de déchets produits.

Enfin, les modifications portant sur les évolutions de limites de rejets en cuivre, en zinc (M02) et en métaux totaux (M06), sur la révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère (M07) ou sur la prise en compte d'une solution de source d'eau ultime (M05) ne génèrent pas d'impact sur les déchets conventionnels, ni radioactifs du CNPE de Dampierre-en-Burly.

2.5.4 AUTRES INTERACTIONS

Émissions sonores et vibratoires, commodités de voisinage.

Les modifications objets du présent Dossier n'ont pas d'impact sur le niveau sonore global généré par le CNPE et ne modifient pas la situation sonore actuelle du site.

De plus, compte-tenu de leur nature, elles n'auront pas aucun impact sur les émissions vibratoires, ni sur les commodités de voisinage : odeurs et émissions lumineuses.

Usage des terres

Les modifications objets du présent Dossier ne modifient pas l'usage des terres, elles se trouvent à l'intérieur du CNPE, dans les INB n°84 et 85. Il s'agit d'une zone aménagée industrielle.

Trafic routier

Certaines modifications du présent Dossier conduiront à une augmentation du trafic routier sur le CNPE.

En effet, le traitement à la monochloramine sur les quatre tranches du CNPE et non plus sur deux tranches nécessitera un approvisionnement en hypochlorite de sodium et en ammoniac évalué à 35 camions supplémentaires par an pour l'ensemble du site.

Le passage à un conditionnement haut pH sur les tranches 2 et 4 nécessitera également un approvisionnement en hydrazine plus fréquent, avec environ 30 camions supplémentaires par an pour l'ensemble du site.

Au total environ 900 camions approvisionneront le site par an.

Consommation énergétique

La consommation énergétique supplémentaire provenant des installations de traitement à la monochloramine est négligeable au regard de la consommation actuelle du CNPE.

2.5.5 SYNTHÈSE DES INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT

Le Tableau ci-dessous récapitule les interactions principales des modifications présentées au [Chapitre 2.4](#) avec les compartiments de l'environnement : ces interactions seront indiquées par une croix de taille plus grande que les interactions faibles/négligeables. Cela permettra par la suite dans la [Pièce II](#) de proportionner le contenu des différents volets de la mise à jour de l'étude d'impact.

Tableau 106 : Interactions des demandes de modifications avec l'environnement

		Compartiments de l'environnement										
		Air et facteurs climatiques	Eaux de surface	Sol	Eaux souterraines	Radioécologie	Biodiversité	Population et santé humaine	Usage des terres	Paysage et patrimoine	Activités humaines et biens matériels	Gestion des déchets
Interactions des demandes avec l'environnement en phase d'exploitation	Prélèvements et consommation d'eau		x		x		x				x	
	Rejets chimiques liquides		X				X	X				
	Rejets chimiques à l'atmosphère	x					x	x				
	Émissions sonores							x				
	Émissions d'odeur et lumineuses							x				
	Emprise terrestre							x	x			
	Consommation d'énergie										x	
	Trafic routier										x	
	Production de déchets											x

SOMMAIRE

3. AIR ET FACTEURS CLIMATIQUES.....	3
3.1 INTRODUCTION.....	3
3.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	3
3.2.1 FACTEURS CLIMATIQUES	3
3.2.1.1 INTRODUCTION	3
3.2.1.2 TEMPÉRATURES	4
3.2.1.3 PRÉCIPITATIONS.....	7
3.2.1.4 VENTS	7
3.2.1.5 HUMIDITÉ RELATIVE.....	11
3.2.1.6 CONDITIONS DE DISPERSION AU NIVEAU DU SITE DE DAMPIERRE-EN- BURLY.....	11
3.2.2 QUALITÉ DE L'AIR	12
3.2.2.1 SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR.....	12
3.2.2.2 TISSU INDUSTRIEL.....	13
3.2.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR L'AIR ET LES FACTEURS CLIMATIQUES.....	14
3.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES.....	14
3.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES FACTEURS CLIMATIQUES	14
3.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR.....	15
3.3.2.1 ANALYSE DES INCIDENCES DES SUBSTANCES FAISANT L'OBJET D'UNE NORME DE QUALITÉ D'AIR.....	15
3.3.2.2 ANALYSE DES INCIDENCES DES AUTRES SUBSTANCES.....	17
3.3.2.3 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION DE QUALITÉ D'AIR	17
3.4 SURVEILLANCE	18
3.4.1 SURVEILLANCE DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE	18
3.4.2 SURVEILLANCE MÉTÉOROLOGIQUE.....	18
3.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES	19
3.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES	20
3.7 CONCLUSION	21

SOMMAIRE-Tableaux

Tableau 1 : Normes de qualité de l'air d'après l'article R221-1 du Code de l'Environnement 16

SOMMAIRE-Figures

Figure 1 : Températures moyennes mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly période 2005-2014 5
Figure 2 : Températures extrêmes mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014 6
Figure 3 : Précipitations mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014 7
Figure 4 : Roses des vents mesurés à 10 mètres à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014 8
Figure 5 : Rose des vents mesurés à 80 mètres à Dampierre-en-Burly, période 2005-2014 9
Figure 6 : Fréquences des vents par classes de vitesses à Dampierre-en-Burly, à 10 mètres et 80 mètres, période 2005-2014 10
Figure 7 : Moyennes mensuelles d'humidité relative à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014 11
Figure 8 : Roses des vents à 10 mètres et 80 mètres par classe de diffusion, période 2005-2014 12

3. AIR ET FACTEURS CLIMATIQUES

3.1 INTRODUCTION

L'objectif de ce Chapitre est de présenter la thématique « Air et facteurs climatiques » pour le CNPE de Dampierre-en-Burly. Ce Chapitre contient, dans une première partie, une description du scénario de référence. Dans une deuxième partie, l'analyse des incidences des modifications demandées sur la thématique traitée est précisée. Enfin une troisième partie traite de la surveillance de la qualité de l'air.

3.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

3.2.1 FACTEURS CLIMATIQUES

3.2.1.1 INTRODUCTION

Ce Chapitre vise à présenter la météorologie au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly, à une échelle locale et régionale, sur une période de référence allant de 2005 à 2014. Cette analyse est issue du rapport sur la climatologie et les conditions atmosphériques réalisé par Météo France en novembre 2015 pour le compte d'EDF¹.

Les données présentées concernent les paramètres suivants :

- températures,
- précipitations,
- vents,
- humidité relative,
- conditions de dispersion atmosphérique.

Pour chacun de ces paramètres, les données proviennent des stations météorologiques de Dampierre-en-Burly et d'Amilly, dont les principales caractéristiques sont présentées ci-dessous. Dans les deux cas, les stations sont soumises à un climat océanique altéré à mi-chemin entre le climat semi-continentale de l'Est de la France et le climat océanique de l'Atlantique. À noter qu'il n'y a que très peu de disparités locales d'origine géographique à prendre en compte en l'absence de relief marqué.

¹ Météo France, Rapport sur la climatologie et les conditions atmosphériques sur le site de Dampierre-en-Burly, Novembre 2015.

3.2.1.1.1 STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

La surveillance météorologique du site de Dampierre-en-Burly est décrite dans le [Paragraphe 3.4.2](#).

Les informations acquises sont les suivantes :

- vitesse et direction du vent à 80 mètres,
- vitesse et direction du vent à 10 mètres,
- température à 80 mètres,
- température à 10 mètres,
- température au sol,
- hygrométrie,
- pluviométrie,
- pression atmosphérique.

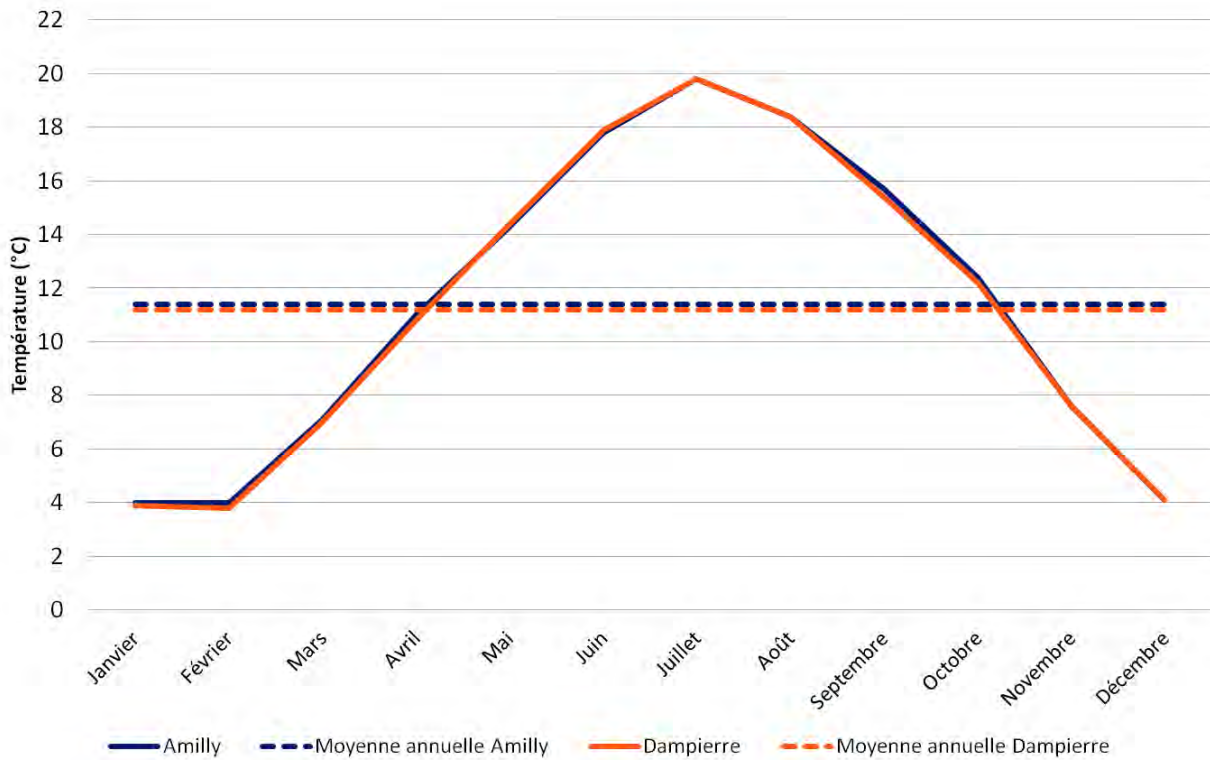
3.2.1.1.2 STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'AMILLY

La station météorologique d'Amilly (Loiret) est installée au lieu-dit «Le Chesnoy», à une altitude de 91 mètres; elle est localisée à environ 30 km au nord-est du CNPE de Dampierre-en-Burly. Il s'agit d'une station automatique, exploitée par Météo France. À noter qu'aucune mesure de vent à 80 mètres n'est réalisée au niveau de cette station.

Cette station a été choisie du fait de sa proximité avec celle de Dampierre-en-Burly et de conditions climatiques voisines. La comparaison des données de ces deux stations, réalisée dans le [Paragraphe 3.2.1.5](#), permet de constater que les données enregistrées à la station du CNPE de Dampierre-en-Burly sont cohérentes avec celles enregistrées à la station Météo France d'Amilly.

3.2.1.2 TEMPÉRATURES

Les courbes de températures moyennes mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly sont présentées à la [Figure 1](#). Les valeurs numériques des températures moyennes, ainsi que valeurs extrêmes mensuelles, observées pour les deux stations, sont présentées à la [Figure 2](#). Les valeurs de température présentées sont issues de mesures réalisées au niveau du sol (2 m).



Source : Météo France, 2015

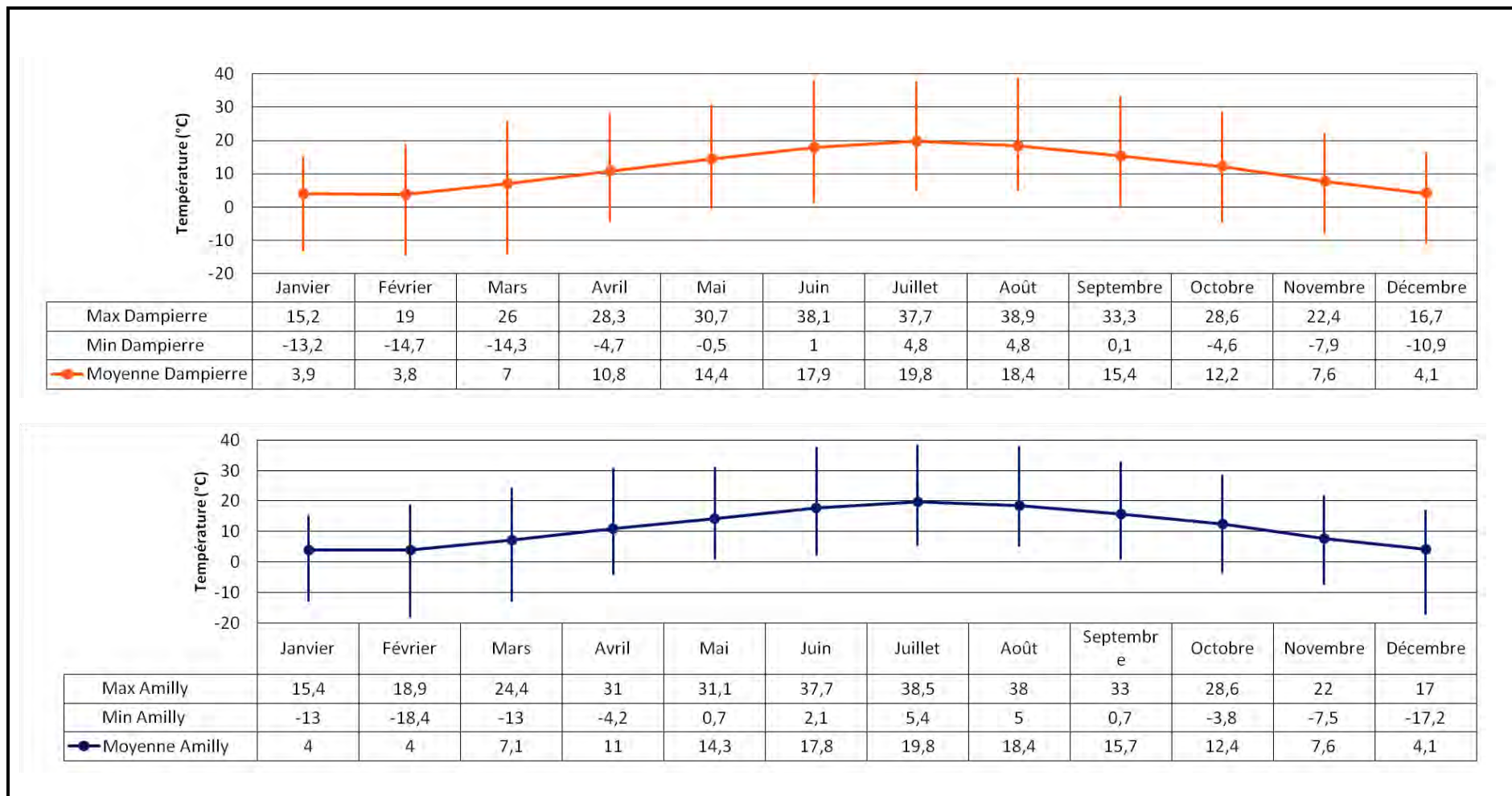
Figure 1 : Températures moyennes mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly période 2005-2014

La comparaison des températures à Dampierre-en-Burly et à Amilly sur la période 2005-2014 montre qu'il fait très légèrement plus froid à Dampierre-en-Burly (l'écart maximal étant de - 0,3°C au mois d'août) ; les températures annuelles moyennes sont proches entre les deux stations avec un écart de - 0,2°C.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6/21



Source : Météo France, 2015. Nota : les valeurs des maxima et minima journaliers sont déterminées à partir des données horaires de température pour le site de Dampierre-en-Burly et à partir de données minute pour la station d'Amilly.

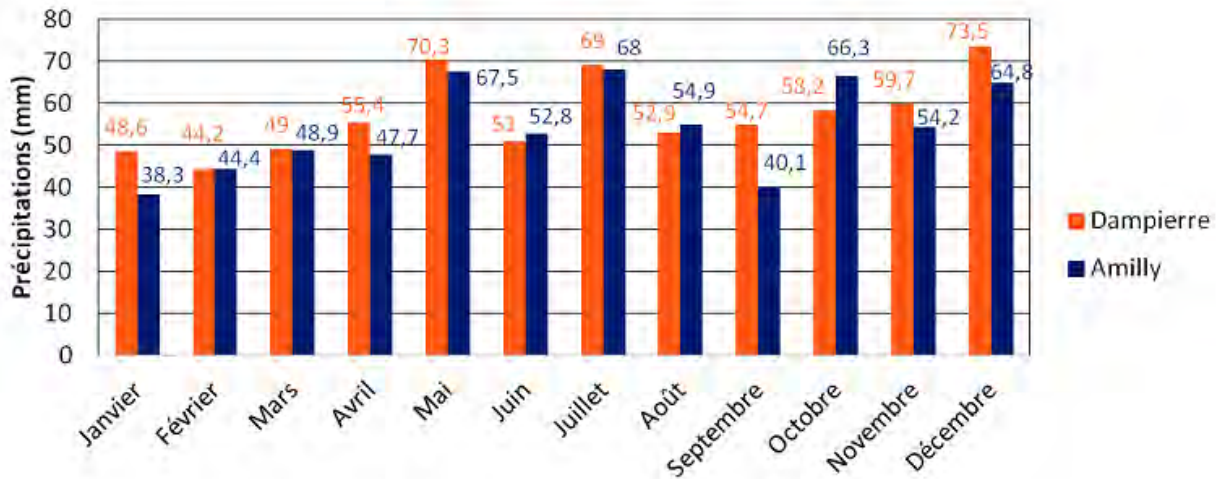
Figure 2 : Températures extrêmes mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014

L'amplitude maximale sur la période 2005-2014 est de 53,6°C (38,9°C au maximum en août, et - 14,7 °C au minimum en février) à Dampierre-en-Burly, tandis qu'elle est de 56,9°C à Amilly (38,5°C au maximum en juillet, et - 18,4 °C au minimum en février). Par ailleurs, la température est généralement plus faible à Dampierre-en-Burly qu'à Amilly pour les températures minimales, tandis que valeurs maximales sont quasiment similaires.

3.2.1.3 PRÉCIPITATIONS

Les hauteurs moyennes de précipitations mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly sont présentées à la [Figure 3](#). L'écart entre les moyennes mensuelles n'excède quasiment jamais les 10 mm (à l'exception des mois de janvier et septembre), et pour 6 mois sur 12, les écarts sont inférieurs à 5 mm. Par ailleurs, les cumuls annuels moyens à Dampierre-en-Burly (686,5 mm) et Amilly (647,9 mm) sont du même ordre de grandeur.

Le régime de précipitations est donc sensiblement le même pour les deux stations.



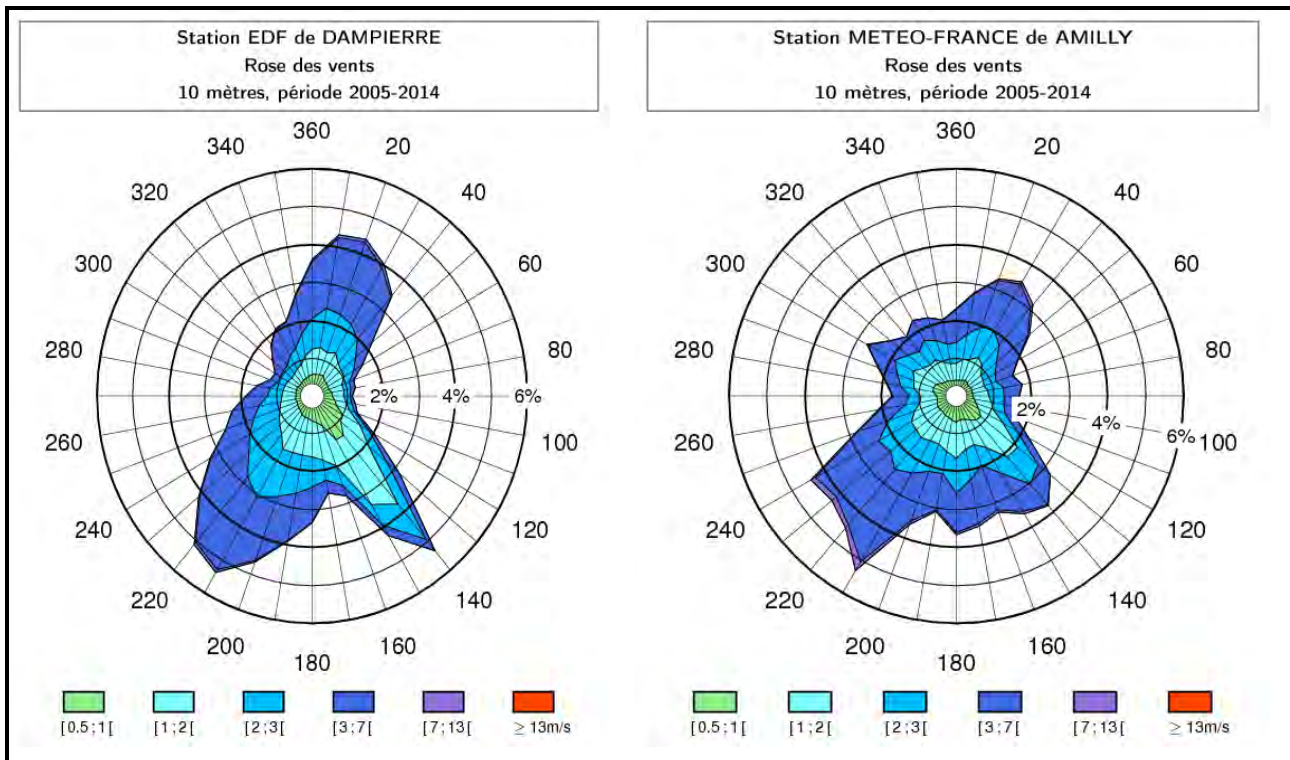
Source : Météo France, 2015

Figure 3 : Précipitations mensuelles à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014

3.2.1.4 VENTS

3.2.1.4.1 VENTS À 10 MÈTRES

La [Figure 4](#), ci-après, représente les roses des vents obtenues au niveau 10 mètres à Dampierre-en-Burly et Amilly.



Source : Météo France, 2015

**Figure 4 : Roses des vents mesurés à 10 mètres à
Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014**

À Dampierre-en-Burly les vents de secteur sud-ouest sont prépondérants ; en effet, les directions comprises entre 170° et 270° regroupent à elles seules 35,2 % des vents. En moindre proportion (24 %), un secteur nord-est compris entre 330° et 40° est également constaté. Il existe enfin une composante sud-est (environ 11 %) centrée sur 140°. Les vents forts (vitesse de 7 m/s et au-delà) sont observés le plus fréquemment entre 170 et 270°. Ces vents dominants sont associés aux perturbations venant de l'Atlantique. Dans environ 22 % des cas, les vents possèdent une vitesse inférieure à 1 m/s. *A contrario*, la fréquence des vents possédant une vitesse supérieure à 7 m/s est très faible (inférieure à 1 %).

À Amilly, les différentes classes de force de vent sont réparties de façon plus homogène. Les populations de chaque classe, mis à part celle des vents modérés (compris entre 1 et 7 m/s), sont bien représentées dans des secteurs qui ne correspondent pas forcément à des vents dominants. Les vents forts (≥ 7 m/s) sont quant à eux peu fréquents, mais sont présents sur une gamme de directions plus large qu'à Dampierre-en-Burly, notamment de composante sud.

La comparaison visuelle des deux roses à dix mètres montre une certaine similarité de la distribution des vents à Dampierre-en-Burly et à Amilly. Une nette dominance générale des vents de secteur sud-ouest avec un secteur secondaire orienté au nord-est est par ailleurs observée. Cependant, dans le secteur sud-ouest, les vents observés à Dampierre-en-Burly sont plus resserrés autour de la direction 210° alors qu'à Amilly, il y a un étalement plus marqué avec une prédominance du secteur 220°-240°.

3.2.1.4.2 VENTS À 80 MÈTRES

La [Figure 5](#), ci-dessous, représente la rose des vents obtenue au niveau 80 mètres à Dampierre-en-Burly.

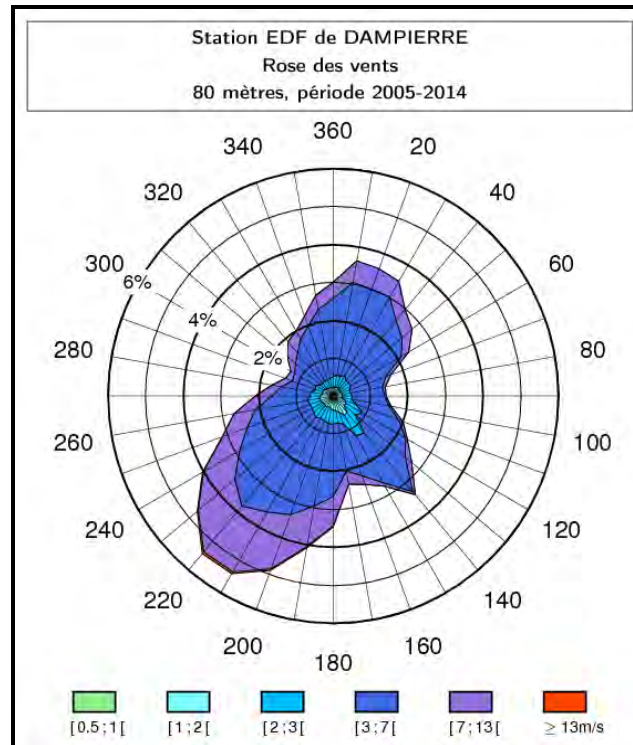


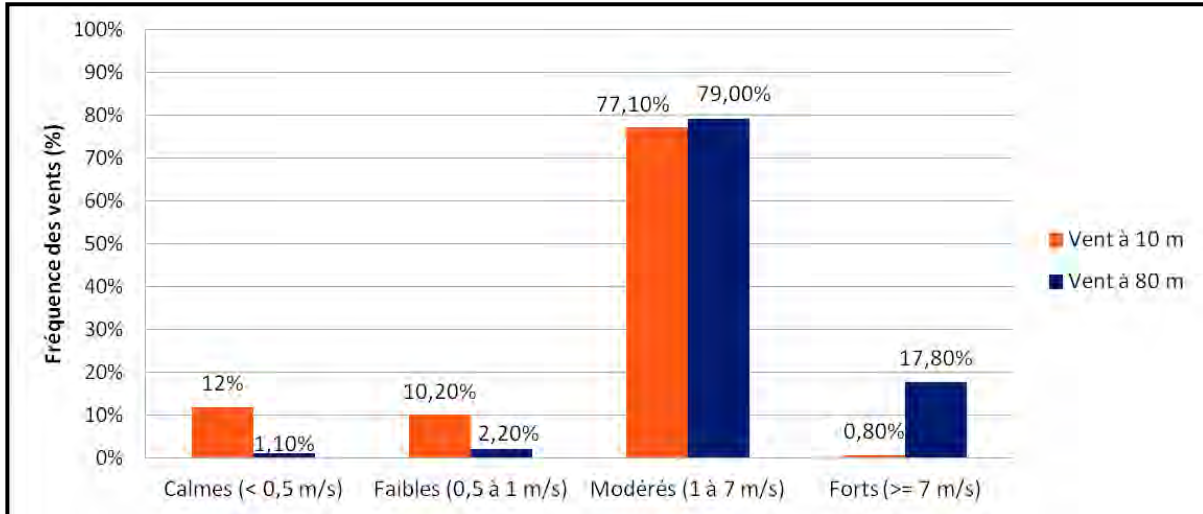
Figure 5 : Rose des vents mesurés à 80 mètres à Dampierre-en-Burly, période 2005-2014

Cette rose des vents correspond assez bien, dans sa géométrie, à celle des vents à 10 mètres. À 80 mètres, les trois secteurs de vents précédemment identifiés sont de nouveau présents. Ainsi, un secteur sud-ouest (180°-250°) regroupe 35 % des cas, tandis qu'un secteur nord-est (340°-60°) en concentre 26,4 %. Le troisième secteur sud-est (110°-160°) correspond quant à lui à 15,3 % des cas. Des vents forts (vitesse ≥ 7 m/s) sont observés dans la totalité des secteurs, même s'ils viennent préférentiellement du sud-ouest, entre 180 et 250 degrés.

3.2.1.4.3 COMPARAISON DES VENTS MESURÉS À 10 MÈTRES ET 80 MÈTRES À DAMPIERRE-EN-BURLY

L'observation des roses des vents montre une prédominance des vents de secteur sud-ouest, avec 14,1 % des cas pour le secteur 200°- 220° à 10 mètres et 15,6 % des cas pour ce même secteur à 80 mètres. Les vents de nord-est représentent 11,7 % des cas entre les secteurs 10°-30° à 10 mètres et 10,6 % des cas sur les mêmes secteurs à 80 mètres.

La [Figure 6](#), ci-dessous, présente les fréquences des vents par classes de vitesses à Dampierre-en-Burly, à 10 mètres et 80 mètres.



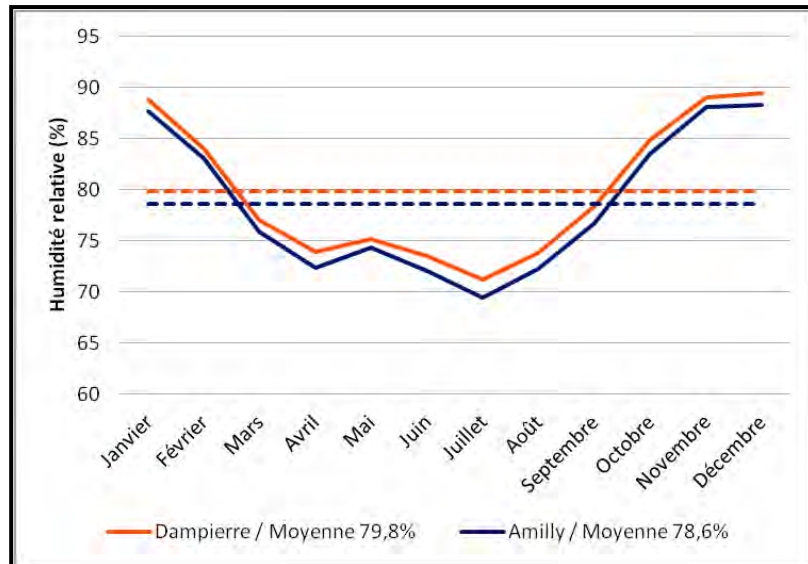
Source : Météo France, 2015

Figure 6 : Fréquences des vents par classes de vitesses à Dampierre-en-Burly, à 10 mètres et 80 mètres, période 2005-2014

La vitesse du vent, à 10 mètres ainsi qu'à 80 mètres, est majoritairement modérée, avec respectivement 77,1 % et 79 % de vents modérés. À 10 mètres, les vents forts sont très rares (0,8 %). En revanche, les vents forts sont plus fréquemment observés à 80 mètres de hauteur : 17,8 % avec une vitesse supérieure à 7 m/s.

3.2.1.5 HUMIDITÉ RELATIVE

Les courbes des moyennes mensuelles d'humidité relative à Dampierre-en-Burly et Amilly sont présentées à la [Figure 7](#).



Source : Météo France, 2015

Figure 7 : Moyennes mensuelles d'humidité relative à Dampierre-en-Burly et Amilly, période 2005-2014

En moyenne sur l'année, l'humidité relative est légèrement plus élevée à Dampierre-en-Burly qu'à Amilly (79,8 % contre 78,6 %). Cette tendance est observable tout au long de l'année, mais avec un écart très minime puisqu'il est toujours inférieur à 2 %.

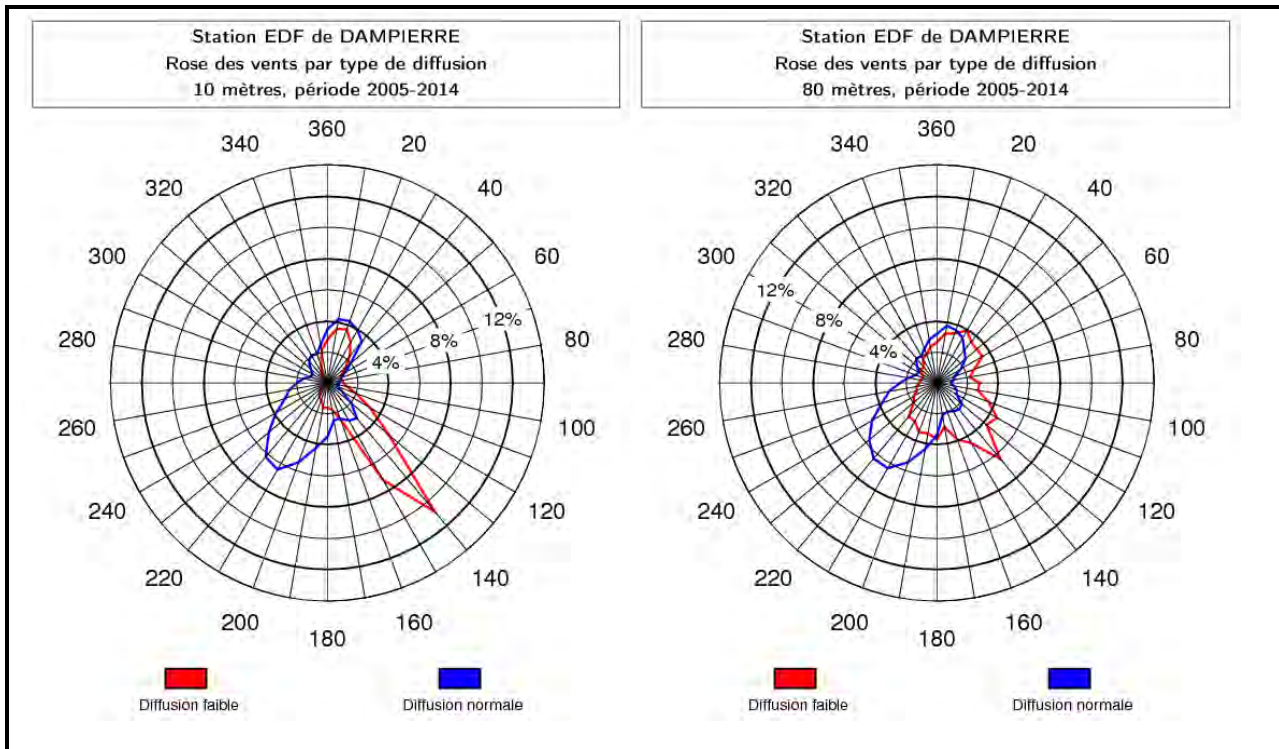
Ainsi, en ce qui concerne l'humidité, il est légitime de considérer que la station d'Amilly est représentative du site de Dampierre-en-Burly.

3.2.1.6 CONDITIONS DE DISPERSION AU NIVEAU DU SITE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

L'objectif de cette section est de décrire les conditions de dispersion au niveau du site de Dampierre-en-Burly, en fonction des différences de diffusion dans l'atmosphère, selon différentes situations météorologiques.

Pour ce faire, les données de température collectées sur le mât, respectivement aux niveaux 10 mètres et 80 mètres, sont prises en considération. Le gradient vertical de température calculé sur une différence de hauteur de 70 mètres, associé à la force du vent à 10 mètres, sert à déterminer les classes de diffusion.

La [Figure 8](#), ci-après, illustre la fréquence des différentes directions de vent associées aux deux classes de diffusion faible et normale à 10 mètres et 80 mètres.



Source : Météo France, 2015

**Figure 8 : Roses des vents à 10 mètres et 80 mètres
par classe de diffusion, période 2005-2014**

À 10 mètres de hauteur, il apparaît que les vents de nord-est ont une répartition très similaire, que ce soit en diffusion faible ou en diffusion normale. En revanche, les vents de sud-ouest bien présents en diffusion normale sont quasiment inexistants en diffusion faible (2,9 %) ; tout à fait à l'opposé des vents de sud-est qui, eux, apparaissent nettement en diffusion faible. À 80 mètres, la situation est similaire dans les cas de diffusion normale. En diffusion faible, le secteur centré sur 140° est prédominant, mais de manière beaucoup moins marquée. Les cas de diffusion faible s'étendent à une plus large gamme de directions de composante sud.

Il apparaît donc aux deux niveaux de hauteur une évolution du régime des vents associés à une diffusion faible. Si le régime de sud-est est prédominant au niveau 10 mètres, la diffusion faible s'étend sur un plus large secteur sud au niveau 80 mètres. Le secteur nord-est concerné par la diffusion faible a aussi tendance à s'évaser à 80 mètres.

3.2.2 QUALITÉ DE L'AIR

Ce Paragraphe constitue une description de la qualité de l'air aux environs du CNPE de Dampierre-en-Burly.

3.2.2.1 SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Le périmètre d'étude pour le scénario de référence de la qualité de l'air est régional ; il dépend notamment de la localisation des stations de surveillance de la qualité de l'air.

Lig'Air est une association régionale du type loi de 1901 créée le 27 novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre. Lig'Air appartient au réseau national de mesure et de surveillance de la qualité de l'air (ATMO²), mis en place dans le cadre de l'application des articles L.221-1 à L.221-6 du Code de l'Environnement.

Les stations les plus proches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont :

- La station de mesure située sur l'agglomération de Montargis, à environ 35 km du CNPE de Dampierre-en-Burly. Il s'agit d'une station urbaine de fond qui a été mise en service en septembre 2005.
- Les quatre stations de mesures de l'agglomération d'Orléans (une station urbaine de fond mise en service 2013, une station périurbaine mise en service en 2005, une station urbaine mise en service en 1998 et une station de proximité automobile mise en service en 1999), situées à plus de 45 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

L'indice ATMO, défini par le ministère de l'écologie et du développement durable (arrêté du 22/07/2004³) permet de qualifier la qualité de l'air global d'une agglomération française de plus de 100 000 habitants (cas de la ville d'Orléans). Il est calculé selon des critères précis d'implantation d'équipement des stations de surveillance de la qualité de l'air et est basé sur les concentrations de quatre indicateurs de la pollution atmosphérique (O₃, NO₂, SO₂ et PM10⁴). Cet indice est évalué sur 10 (1/10 correspondant à une qualité « très bonne » de l'air, 10/10 à une qualité « très mauvaise ») ; il est calculé pour une journée et défini sur une zone géographique retenue par le réseau de surveillance. L'indice ATMO est calculé au niveau des stations d'Orléans. Il est en moyenne de 3 (sur 10) sur les années 2013 et 2014 ; ce qui signifie une qualité de l'air bonne.

Pour des agglomérations de moins de 100 000 habitants dont fait partie Montargis, Lig'Air calcule un Indice de Qualité de l'Air (IQA) équivalent à l'indice ATMO. L'indice de la qualité de l'air de Montargis est en moyenne de 3 (sur 10) sur les années 2013 et 2014 ; ce qui signifie une bonne qualité de l'air.

Par ailleurs ce sont l'ozone et les PM10 qui fixent l'indice de la qualité de l'air pour ces agglomérations.

Compte tenu de l'éloignement de ces stations de surveillance de Montargis et d'Orléans, par rapport au CNPE de Dampierre-en-Burly, les résultats de surveillance de la qualité de l'air, obtenus au niveau de celles-ci, ne reflètent pas la qualité de l'air autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. Ainsi le tissu industriel autour du site est étudié.

3.2.2.2 TISSU INDUSTRIEL

La région proche du site est peu urbanisée. La surveillance via les stations urbaines d'Orléans et Montargis n'étant pas représentatives de la qualité de l'air autour du site, l'étude de la qualité de l'air autour de CNPE est donc menée en étudiant le tissu industriel.

Le [Paragraphe 8.2.6](#) traite de l'environnement industriel local et s'attarde plus particulièrement sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation ou enregistrement ou classées, implantées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

² ATMO est la fédération qui regroupe les 38 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air en France.

³ Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air.

⁴ PM10 : particule dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres.

Aucune installation classée SEVESO n'est présente dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Le tissu industriel avoisinant le CNPE de Dampierre-en-Burly peut être évalué par le biais du nombre d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) recensées. Dans un rayon de 10 km, on recense quinze ICPE soumises à autorisation ou enregistrement ([Paragraphe 8.2.6](#)). Il s'agit principalement d'activités liées à l'élevage ou l'abattage d'animaux, l'exploitation de carrières et de minerais ou à la récupération de véhicules. La qualité de l'air autour du site correspond à celle d'une zone peu urbanisée.

3.2.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR L'AIR ET LES FACTEURS CLIMATIQUES

Compte tenu de l'éloignement des stations de surveillance de Montargis et d'Orléans, par rapport au CNPE de Dampierre-en-Burly, les résultats détaillés, obtenus au niveau de celles-ci, ne reflètent pas la qualité de l'air autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Compte tenu des activités pratiquées par les ICPE situées dans le voisinage du CNPE de Dampierre-en-Burly, on peut estimer que la qualité physico-chimique de l'air dans les environs du site est représentative d'une zone peu urbanisée.

Évolutions probables de l'air et des facteurs climatiques en l'absence de mise en œuvre des modifications demandées :

Indépendamment de la mise en œuvre des modifications demandées, l'évolution probable de l'air et des facteurs climatiques autour du CNPE de Dampierre-en-Burly et dans la région Centre Val de Loire a notamment été étudié par MétéoFrance. Les scénarios envisagés montrent tous :

- une poursuite de l'augmentation de la température moyenne annuelle,
- une poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes,
- un assèchement des sols de plus en plus marqués en toute saison.

Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) de la région Centre a été établi, entre autre, pour identifier et mettre en place des leviers d'actions pour s'adapter à ces évolutions.

3.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES

3.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES FACTEURS CLIMATIQUES

Les modifications demandées et notamment la demande de modification M08 ne modifient pas la situation actuelle vis-à-vis des facteurs climatiques. L'impact sur les facteurs climatiques est considéré comme nul.

3.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

3.3.2.1 ANALYSE DES INCIDENCES DES SUBSTANCES FAISANT L'OBJET D'UNE NORME DE QUALITÉ D'AIR

L'évaluation des incidences sur la qualité de l'air des rejets atmosphériques du CNPE de Dampierre-en-Burly est réalisée uniquement pour les substances réglementées par une norme de qualité de l'air et dont les rejets sont quantifiés.

Le Code de l'Environnement définit des normes de qualité de l'air (art. R221-1) dont l'objectif est « d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ». Ces normes visent les polluants atmosphériques présents dans l'air ambiant extérieur qui représentent un enjeu pour la qualité de l'air : les oxydes de soufre et d'azote, l'ozone, le monoxyde de carbone, les particules, le plomb, le benzène et les métaux lourds. Ces substances sont principalement présentes dans les agglomérations, en raison de la concentration du trafic et de différentes activités humaines (chauffage, émissions industrielles).

L'analyse des incidences des rejets chimiques à l'atmosphère sur la qualité de l'air est réalisée au regard des seuils définis dans le Code de l'Environnement pour assurer la surveillance de la qualité de l'air ambiant.

Parmi les rejets chimiques à l'atmosphère du CNPE de Dampierre-en-Burly en fonctionnement normal (cf. [Chapitre 2](#)), seuls les rejets d'oxydes d'azote et de soufre issus des groupes électrogènes (diesels de tranches, diesel d'ultime secours et centre de crise local) font l'objet d'une norme de qualité de l'air.

Les valeurs de référence relatives à ces substances sont indiquées dans le [Tableau 1](#), pour lesquelles, le Code de l'Environnement définit (art. R221-1) :

- un objectif de qualité par « un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble »,
- un niveau critique par « un niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains »,
- une valeur limite par « un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ».

Tableau 1 : Normes de qualité de l'air d'après l'article R221-1 du Code de l'Environnement

	Norme de la qualité de l'air	Valeur (µg/m ³)	Type de données
Dioxyde d'azote NO2	Niveau critique pour la protection de la végétation	30	Moyenne annuelle civile [NOx]
	Objectif de qualité	40	Moyenne annuelle civile
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	40	Moyenne annuelle civile
		200	Moyenne horaire – 18 h de dépassement autorisé par année civile (Percentile 99,8 horaire)
	Seuil de recommandation et d'information	200	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte	400	Moyenne horaire dépassée 3 h consécutives
Dioxyde de soufre SO2	Niveau critique pour la protection de la végétation	20	Moyenne annuelle civile et moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
	Objectif de qualité	50	Moyenne annuelle civile
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	125	Moyenne journalière – 3 j de dépassement autorisé par année (percentile 99,2 journalier)
		350	Moyenne horaire – 24 h de dépassement autorisé par année (percentile 99,7 horaire)
	Seuil de recommandation et d'information	300	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte	500	Moyenne horaire – dépassée pendant 3 h consécutives

Analyse des incidences des rejets d'oxyde de soufre et d'azote sur la qualité de l'air

L'analyse des incidences des rejets d'oxyde de soufre et d'azote sur la qualité de l'air est établie à partir des normes de qualité de l'air présentées dans le [Tableau 1](#).

Du fait du fonctionnement occasionnel des groupes électrogènes (environ 50 heures par an par moteur), l'émission d'oxydes d'azote et de soufre reste très ponctuelle. Le niveau critique pour la protection de la végétation, l'objectif de qualité et la valeur limite pour la protection de la santé humaine, exprimés en moyenne annuelle, ne seront donc pas influencés par ces rejets.

Par ailleurs, leur durée de fonctionnement en continu ne dépassant jamais quelques heures, ces rejets ne sont pas susceptibles d'engendrer de dépassement des valeurs limites, pour les oxydes de soufre, pour la protection de la santé humaine exprimées en percentiles journaliers.

Le percentile 99,7 des concentrations en oxydes de soufre attendu aux lieux d'habitation correspondant aux moyennes horaires ne sont pas susceptibles d'engendrer de dépassement des valeurs limites pour la protection de la santé humaine. Concernant les oxydes d'azote, le percentile 99,8 des concentrations peut, sous certaines conditions météorologiques et en certains lieux d'habitation, entraîner des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine. La réglementation, qui autorise jusqu'à 18 h de dépassement, est respectée.

3.3.2.2 ANALYSE DES INCIDENCES DES AUTRES SUBSTANCES

Pour les substances ne faisant pas l'objet d'une valeur de référence issue de la réglementation sur la qualité de l'air, les concentrations estimées dans l'environnement sont faibles et l'évaluation de risque sanitaire ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques atmosphériques attribuables au CNPE de Dampierre-en-Burly sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances par inhalation. *A fortiori*, les concentrations dans l'environnement n'engendreront pas d'effet sur la qualité de l'air autour du site.

3.3.2.3 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION DE QUALITÉ D'AIR

3.3.2.3.1 LE SCHÉMA RÉGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE (SRCAE)

L'État et la Région Centre ont élaboré conjointement le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) conformément à la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (dite "Grenelle 2"), portant engagement national pour l'environnement.

Au regard des engagements pris par la France, depuis plusieurs années, à l'échelle mondiale, européenne ou nationale, le SRCAE est destiné à définir les grandes orientations et objectifs régionaux aux horizons 2020 et 2050 en matière de climat, d'énergie et de qualité de l'air. Le SRCAE permet également de rassembler ces problématiques traitées auparavant de manière distincte dans des documents séparés (schéma éolien, Plan Régional de la Qualité de l'Air).

Le SRCAE de la Région Centre a été validé par l'arrêté préfectoral datant du 28 juin 2012 et devra être révisé tous les cinq ans. Il se compose de sept orientations qui constituent des axes de réflexion et de travail :

- maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques,
- promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES),
- développer les énergies renouvelables de manière ambitieuse et respectueuse des enjeux environnementaux,
- développer des projets visant à améliorer la qualité de l'air,
- informer le public, faire évoluer les comportements,
- promouvoir l'innovation, la recherche et le développement de produits, matériaux, procédés et techniques propres et économes en ressources et en énergie,
- favoriser les filières performantes, les professionnels compétents.

Chaque orientation se décline en sous-orientations, qui précisent les actions à mettre en œuvre au niveau régional. Les orientations en matière de qualité de l'air reprennent ou tiennent compte de celles du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA), auquel se substitue le SRCAE depuis son approbation.

Les orientations susceptibles de concerner les modifications demandées, objets du présent Dossier, sont la « réduction des émissions de GES » et « l'amélioration de la qualité de l'air ».

Les rejets d'effluents atmosphériques non radioactifs du site de Dampierre-en-Burly, dont l'impact environnemental est évalué au [Chapitre 7](#), ne font pas l'objet d'une demande de limites réglementaires. Il y est montré qu'au vu des faibles occurrences et/ou des faibles quantités mises en jeu, les émissions à l'atmosphère associées aux modifications demandées n'affecteront pas l'air ni l'environnement.

Les modifications demandées dans le présent Dossier ne vont donc pas à l'encontre des orientations du SRCAE.

3.3.2.3.2 LE PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHÈRE (PPA)

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) ont été introduits par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie du 30 décembre 1996.

Les PPA ont pour objectif de définir, pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants ou sur des zones où un dépassement des valeurs limites est observé ou risque de l'être, les mesures à prendre afin de veiller au respect des valeurs limites ainsi que les mesures d'urgence à mettre en place en cas de risque de dépassement des seuils d'alerte. Ils doivent être compatibles avec les orientations régionales pour la qualité de l'air.

La région Centre est couverte par deux PPA : l'un pour l'agglomération orléanaise, l'autre pour l'agglomération tourangelle. Ils ont tous deux été approuvés par les préfets des départements d'Indre-et-Loire et du Loiret en 2014.

Le site de Dampierre-en-Burly n'est pas dans le périmètre de ces agglomérations, aucun PPA ne lui est donc applicable.

3.4 SURVEILLANCE

3.4.1 SURVEILLANCE DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

Aucune demande de limite relative aux rejets chimiques à l'atmosphère n'est faite dans le Dossier. Par conséquent, aucun contrôle n'est à définir pour ces rejets.

3.4.2 SURVEILLANCE MÉTÉOROLOGIQUE

La station météorologique de Dampierre-en-Burly est installée sur la zone technique du CNPE, à 123 m d'altitude ; elle est gérée par EDF. Il s'agit d'une station automatique de type « temps réel » (MIRIA), reliée à une baie de traitement SEPAME, pour laquelle les données sont enregistrées toutes les dix minutes.

L'instrumentation météorologique se compose :

- d'un mât de 10 mètres équipé d'un anémomètre et d'une girouette sensible,
- d'un abri météorologique comportant un thermomètre à résistance de platine situé à 2 m du sol (PT 100), un capteur de pression atmosphérique (PTB 200) et un hygromètre (HMP 35 DE),
- d'un pluviomètre (R01) situé au niveau du sol,
- d'un pylône de 80 mètres de hauteur équipé à son extrémité d'un anémomètre et d'une girouette, pour les mesures de vent à l'altitude des rejets gazeux.

Ces données sont stockées avec un pas de temps horaire sur le serveur SEMENCE (SErveur METéo National pour les sites nucléaires CEA et EDF) qui assure le codage et le stockage au sein d'une base de données des observations météorologiques acquises sur les sites nucléaires d'EDF.

Les mesures météorologiques effectuées sur le site, conformément à la Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) V.I.b, sont listées au [Paragraphe 3.2.1.1.1](#).

3.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES

Les modifications potentiellement susceptibles d'induire un impact sur la qualité de l'air sont celles relatives à la mise en œuvre du traitement par monochloramination [M01], à l'augmentation du nombre d'opérations par chlorations massives à pH contrôlé [M02], et à l'évolution des autorisations de rejets associés au conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine [M05] ainsi qu'à la révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels [M08].

Considérant la modification M08, il est à noter que le présent Dossier ne porte pas sur un choix de conception des moteurs diesels ni sur leurs modalités d'exploitation, mais uniquement sur la révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère ; de ce fait, la modification M08 ne fait pas l'objet de mesure d'évitement ou de réduction spécifiques.

Les mesures d'évitement et de réduction destinées à minimiser l'impact sur la qualité de l'air des modifications M01 et M05 concernent aussi bien les choix de matériels et de procédés que les techniques d'exploitation mises en œuvre ; une justification de ces modifications, réalisée via une approche similaire à une démarche MTD, est présentée au [Chapitre 2.4](#) (Paragraphe « Raisons du choix »). On peut lister parmi ces mesures :

- le stockage d'ammoniaque dans un réservoir équipé d'un laveur de gaz [M01] pour éviter les rejets gazeux d'ammoniac,
- le conditionnement à sec du poste d'eau [M05], permettant d'éviter les rejets d'ammoniac et de morpholine et/ou éthanolamine (en fonction des choix de conditionnement) à l'atmosphère qui seraient induits par une conservation humide ; cette pratique fait partie des solutions internationalement reconnues pour la conservation des équipements (EPRI, 2014⁵),
- un programme de maintenance optimisé [M08]. En particulier, pour les moteurs diesel tel que ceux installés sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, il est important de limiter les dépôts de carbone et de vernis dans l'alésage du cylindre ; ce phénomène se produit généralement lors des périodes prolongées de fonctionnement à faible vitesse ou à faible charge, et n'est généralement pas problématique pour les systèmes auxiliaires (EA, 2011⁶),
- l'utilisation d'un carburant à très faible teneur en soufre [M08] (EA, 2011),
- et l'utilisation d'un antigel à base d'eau et de glycol [M08] (EA, 2011).

Ces différentes mesures ont été prises en compte lors de la définition des scénarii de rejets associés aux modifications projetées, et prises en compte lors de l'analyse des incidences négatives et positives, directes et indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme des modifications sur l'air et les facteurs climatiques menée précédemment.

Cette analyse ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement et la santé humaine, si bien qu'il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

3.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

Les méthodes utilisées pour établir le scénario de référence et l'évaluation des incidences sur l'air sont basées sur des outils de surveillance qualifiés par des expertises reconnues.

L'incertitude prédominante est celle concernant la représentativité des moyens de surveillance (météorologie et qualité de l'air) qui ne sont pas présents sur le site pour certains instruments. Cependant, l'étude du tissu industriel environnant du CNPE permet d'établir de manière probable la qualité de l'air autour de celui-ci.

⁵ ✓ Electric Power Research Institute (EPRI) NP-5106 « Sourcebook for Plant Layup and Equipment Preservation », 2014

⁶ Environmental Agency, SC090012/R1 - Chemical discharges from nuclear power stations: historic releases and implications for Best Available Techniques, septembre 2011

3.7 CONCLUSION

Le scénario de référence a permis de présenter la météorologie et la qualité de l'air au niveau du site de Dampierre-en-Burly, dans la mesure de la représentativité des stations de surveillance.

En effet les mesures réalisées à la station météorologique du CNPE sont représentatives des conditions climatiques du site par comparaison avec la station Météo France d'Amilly. En ce qui concerne la qualité de l'air autour du CNPE, celle-ci est représentative d'une zone peu urbanisée.

L'analyse des modifications demandées ne met pas en évidence d'incidences sur la qualité de l'air.

SOMMAIRE

4. EAUX DE SURFACE.....	7
4.1 INTRODUCTION	7
4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	7
4.2.1 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	7
4.2.2 HYDROLOGIE	9
4.2.2.1 DÉBITS MOYENS ET DÉBITS CLASSÉS	10
4.2.2.2 HAUTES EAUX ET CRUES	11
4.2.2.3 BASSES EAUX ET ÉTIAGES.....	11
4.2.3 RÉGIME THERMIQUE	12
4.2.4 QUALITÉE PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE	13
4.2.4.1 ÉTAT ÉCOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES EAUX DE SURFACE À L'ÉCHELLE DE LA MASSE D'EAU.....	13
4.2.4.2 QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE À L'ÉCHELLE DES STATIONS DE SURVEILLANCE DU CNPE	14
4.2.4.3 QUALITÉ CHIMIQUE DE L'EAU À L'ÉCHELLE DES STATIONS DE SURVEILLANCE DU SITE	28
4.2.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LES EAUX DE SURFACE	29
4.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS	30
4.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'HYDROLOGIE	30
4.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE.....	31
4.3.2.1 ANALYSE RÉTROSPECTIVE DES INCIDENCES DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES PASSÉS ET ACTUELS SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE	31
4.3.2.2 ÉVALUATION DE L'INCIDENCE DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES SUBSTANCE PAR SUBSTANCE.....	43
4.3.3 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION	83
4.3.3.1 SDAGE	83
4.3.3.2 SAGE.....	97
4.4 SURVEILLANCE.....	98
4.4.1 SURVEILLANCE DES PRÉLÈVEMENTS ET DE LA CONSOMMATION D'EAU DE SURFACE.....	98
4.4.2 SURVEILLANCE DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES	98
4.4.2.1 RAPPEL RÉGLEMENTAIRE	98
4.4.2.2 SURVEILLANCE DES EFFLUENTS CHIMIQUES ASSOCIÉS AUX EFFLUENTS RADIOACTIFS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX	99
4.4.2.3 CALCUL DES FLUX AJOUTÉS ET VÉRIFICATION DES LIMITES DEMANDÉES	102

4.4.2.4	LIMITES DE QUANTIFICATION DES TECHNIQUES DE MESURE UTILISÉES	104
4.4.2.5	CONTRÔLES DES ÉQUIPEMENTS ET DES APPAREILS DE MESURES.....	105
4.4.2.6	SURVEILLANCE DES REJETS LIÉS À LA PRODUCTION D'EAU PRÉTRAITÉE ET DÉMINÉRALISÉE	106
4.4.2.7	SURVEILLANCE DES EAUX DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT	106
4.4.2.8	SURVEILLANCE À L'ÉMISSAIRE PRINCIPAL.....	114
4.4.2.9	SYNTHÈSE DE LA SURVEILLANCE EFFECTUÉE SUR LES EFFLUENTS CHIMIQUES	120
4.4.3	SURVEILLANCE HYDROLOGIQUE	123
4.4.4	SURVEILLANCE PHYSICO-CHIMIQUE EN CONTINU DES EAUX DE SURFACE.....	123
4.4.5	SURVEILLANCE CHIMIQUE, PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE.....	124
4.4.5.1	OBJECTIF DE LA SURVEILLANCE HYDROÉCOLOGIQUE	124
4.4.5.2	MODALITÉS DE LA SURVEILLANCE HYDROÉCOLOGIQUE PROPOSÉE.....	124
4.5	MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES.....	127
4.6	DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES.....	129
4.7	CONCLUSION.....	131

SOMMAIRE TABLEAUX

Tableau 1 : Débits moyens mensuels de la Loire à Dampierre-en-Burly.....	10
Tableau 2 : Crues récentes de la Loire à Dampierre-en-Burly.....	11
Tableau 3 : Étiages les plus sévères sur la Loire à Dampierre-en-Burly (période 1984-2015)	11
Tableau 4 : Suivis physico-chimiques et hydrobiologiques réalisés en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly	15
Tableau 5 : Valeurs minimales, maximales et moyennes interannuelles des paramètres mesurés à la SMP amont sur la période 2012-2016.....	21
Tableau 6 : Valeurs minimales, maximales et moyennes interannuelles des paramètres mesurés à la SMP aval sur la période 2012-2016	23
Tableau 7 : Résultats de la surveillance physico-chimique de la station amont du CNPE de Dampierre-en-Burly, entre 2012 et 2016	25
Tableau 8 : Résultats de la surveillance physico-chimique de la station aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, entre 2012 et 2016	26
Tableau 9 : Suivi chimique en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	28
Tableau 10 : Concentrations moyennes interannuelles en métaux mesurées dans le cadre de la surveillance chimique annuelle du CNPE de Dampierre-en-Burly (2012-2016)	28
Tableau 11 : Moyennes mensuelles interannuelles pour les paramètres mesurés aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016	34
Tableau 12 : Qualité des paramètres physico-chimiques mesurés lors de la surveillance de l'environnement entre 2007-2016	36
Tableau 13 : Qualité des indices biologiques de l'IBD, calculée en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly (données de la surveillance hydroécologique 2007-2016)	38
Tableau 14 : Concentrations dans la Loire en amont et en aval du CNPE et valeurs repères associées aux usages qui sont faits	41
Tableau 15 : Débits moyens mensuels de la Loire à Dampierre-en-Burly.....	48
Tableau 16 : PNEC utilisées dans l'évaluation substance par substance	49
Tableau 17 : Valeurs de NQE du chloroforme, du cuivre, du zinc, du chrome, du nickel et du plomb	50
Tableau 18 : Seuils et valeurs-guides utilisés dans l'évaluation substance par substance	50
Tableau 19 : Substances dont la concentration maximale ajoutée en Loire est négligeable devant la teneur moyenne dans le milieu.....	51
Tableau 20 : Concentrations moyennes en ammonium.....	53
Tableau 21 : Concentrations maximales en ammonium	53
Tableau 22 : Concentrations moyennes en nitrates	53
Tableau 23 : Concentrations maximales en nitrates	54
Tableau 24 : Concentrations moyennes en nitrites	54
Tableau 25 : Concentrations maximales en nitrites	54
Tableau 26 : Concentrations moyennes en sodium	55
Tableau 27 : Concentrations maximales en sodium	55
Tableau 28 : Concentrations moyennes en chlorures.....	56
Tableau 29 : Concentrations maximales en chlorures	56
Tableau 30 : Concentrations moyennes en sulfates	56
Tableau 31 : Concentrations maximales en sulfates.....	57
Tableau 32 : Concentrations moyennes en phosphates	57
Tableau 33 : Concentrations maximales en phosphates	57
Tableau 34 : Concentrations moyennes en DCO.....	58

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4/132

Tableau 35 : Concentrations maximales en DCO	58
Tableau 36 : Concentrations moyennes en cuivre	59
Tableau 37 : Concentrations maximales en cuivre	60
Tableau 38 : Concentrations moyennes en zinc	61
Tableau 39 : Concentrations maximales en zinc.....	61
Tableau 40 : Concentrations moyennes en plomb.....	62
Tableau 41 : Concentrations maximales en plomb	62
Tableau 42 : Concentrations moyennes en morpholine.....	63
Tableau 43 : Concentrations maximales en morpholine	63
Tableau 44 : Concentrations moyennes en éthanolamine	63
Tableau 45 : Concentrations maximales en éthanolamine	64
Tableau 46 : Concentrations moyennes des produits de dégradation de la morpholine et de l'éthanolamine.....	64
Tableau 47 : Concentrations maximales des produits de dégradation de la morpholine et de l'éthanolamine.....	65
Tableau 48 : Concentrations moyennes en polyacrylates	66
Tableau 49 : Concentrations maximales en polyacrylates	66
Tableau 50 : Concentrations moyennes en hydrazine	67
Tableau 51 : Concentrations maximales en hydrazine	67
Tableau 52 : Calcul de l'indice de risque sur l'hydrazine avec une PNEC statistique – approche maximale	68
Tableau 53 : Concentrations moyennes en monochloramine.....	69
Tableau 54 : Concentrations maximales en monochloramine	70
Tableau 55 : Concentrations maximales en monochloramine et indices de risques calculés avec une PNEC statistique.....	70
Tableau 56 : Résultats des tests sur effluents monochloraminés.....	72
Tableau 57 : Taux de génération considérés pour les acides mono-, di, trichloroacétique, pour l'acide bromochloroacétique et le 1,1-dichloropropanone	74
Tableau 58 : Concentrations moyennes en acide monochloroacétique	74
Tableau 59 : Concentrations maximales en acide monochloroacétique.....	75
Tableau 60 : Calcul de risque sur l'acide monochloroacétique avec une PNEC mésocosme.....	75
Tableau 61 : Concentrations moyennes en acide dichloroacétique.....	76
Tableau 62 : Concentrations maximales en acide dichloroacétique	76
Tableau 63 : Calcul de risque sur l'acide dichloroacétique avec une PNEC mésocosme.....	77
Tableau 64 : Concentrations moyennes en acide trichloroacétique	77
Tableau 65 : Concentrations maximales en acide trichloroacétique.....	78
Tableau 66 : Calcul de risque sur l'acide trichloroacétique avec une PNEC mésocosme.....	78
Tableau 67 : Concentrations moyennes en acide bromochloroacétique	79
Tableau 68 : Concentrations maximales en acide bromochloroacétique.....	79
Tableau 69 : Concentrations moyennes en 1,1-dichloropropanone	80
Tableau 70 : Concentrations maximales en 1,1-dichloropropanone.....	80
Tableau 71 : Concentrations moyennes en chloroforme.....	81
Tableau 72 : Concentrations maximales en chloroforme	81
Tableau 73 : Orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 et dispositions associées.....	85
Tableau 74 : Orientations concernées par les modifications demandées	86

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5/132

Tableau 75 : Valeurs des NQE des substances considérées comme des polluants spécifiques de l'état écologique (Arrêté du 25 janvier 2010 modifié).....	91
Tableau 76 : Valeurs des NQE des substances « prioritaires » considérées pour l'évaluation de l'état chimique des eaux (Arrêté du 25 janvier 2010 modifié).....	91
Tableau 77 : Objectifs relatifs à la masse d'eau superficielle identifiée au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly dans le SDAGE 2016-2021.....	94
Tableau 78 : Objectifs relatifs aux masses d'eau souterraines identifiées au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly dans le SDAGE 2016-2021.....	95
Tableau 79 : Synthèse des contrôles sur les effluents chimiques associés aux effluents radioactifs liquides des réservoirs T et S.....	100
Tableau 80 : Contrôles des substances chimiques associées aux eaux d'exhaure des salles des machines des réservoirs Ex.....	101
Tableau 81 : Calculs des flux de substances chimiques ajoutés au rejet par l'ensemble des réservoirs T, S et Ex.....	103
Tableau 82 : Techniques et limites de quantification utilisées pour les mesures des substances chimiques associées aux effluents radioactifs liquides.....	105
Tableau 83 : Méthodes de mesures pour les paramètres contrôlés lors du traitement à la monochloramine.....	109
Tableau 84 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures d'AOX.....	116
Tableau 85 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures en CRT.....	117
Tableau 86 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures en CRL.....	118
Tableau 87 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures de cuivre et de zinc.....	120
Tableau 88 : Contrôles sur les effluents issus des réservoirs T, S et Ex.....	121
Tableau 89 : Contrôles sur les effluents issus de la station de déminéralisation.....	121
Tableau 90 : Contrôle des purges des circuits de refroidissement - Périodes de traitement biocide.....	121
Tableau 91 : Contrôle des purges des circuits de refroidissement – Injection continue d'antitartres organiques.....	122
Tableau 92 : Contrôle des effluents dans le canal de rejet.....	123

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Vue globale de l'environnement aquatique du CNPE de Dampierre-en-Burly	8
Figure 2 : Bassin versant de la Loire (source : Prévention 2000 – EP Loire ; formation-inondation.plan-loire.fr).....	9
Figure 3 : Débits classés de la Loire à Dampierre-en-Burly (période 1984-2015).....	10
Figure 4 : Régime thermique annuel de la Loire à l'amont du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période 1977-2014	12
Figure 5 : Localisation des stations amont et aval de la surveillance de l'environnement aquatique de Dampierre-en-Burly	17
Figure 6 : Conductivités mensuelles moyennes à la SMP amont sur la période 2012-2016.....	19
Figure 7 : Concentrations mensuelles moyennes en oxygène dissous mesurées à la SMP amont sur la période 2012-2016	20
Figure 8 : Valeurs mensuelles moyennes de pH à la SMP amont sur la période 2012-2016.....	21
Figure 9 : Conductivités mensuelles moyennes à la SMP aval sur la période 2012-2016	22
Figure 10 : Concentrations mensuelles moyennes en oxygène dissous à la SMP aval sur la période 2012-2016.....	23
Figure 11 : Valeurs mensuelles moyennes de pH à la SMP aval sur la période 2012-2016	23
Figure 12 : Évolution de la température aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016	32
Figure 13 : Évolution de la conductivité aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016	32
Figure 14 : Évolution de l'oxygène dissous aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016	33
Figure 15 : Évolution du pH aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016	33
Figure 16 : Démarche générale de l'évaluation de l'incidence des rejets chimiques liquides substance par substance	44
Figure 17 : Méthode de calcul des concentrations cumulées	47
Figure 18 : Méthodologie de sélection des orientations et dispositions à étudier	85
Figure 19 : Localisation des tronçons proposés pour la surveillance chimique et hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly	125
Figure 20 : Proposition d'actualisation de programme de surveillance chimique et hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly	126

EAUX DE SURFACE

4.1 INTRODUCTION

Ce Chapitre a pour objectif d'étudier les interactions des modifications demandées dans le cadre du présent Dossier avec le compartiment « eaux de surface », qui correspond à la Loire.

Seront ainsi présentés :

- Le scénario de référence de l'environnement aquatique au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, en considérant le fonctionnement actuel du CNPE. Le contexte hydrographique actuel de la Loire, son hydrologie, son régime thermique, et la qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface seront présentés.
- L'analyse des incidences des modifications demandées sur l'hydrologie et la qualité des eaux de surface.
- Les différents programmes de surveillance de l'environnement aquatique associés au fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly.
- Les mesures d'évitement et de réduction de l'incidence des modifications demandées dans le présent Dossier.
- Une analyse des méthodes utilisées.

4.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

4.2.1 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Le CNPE de Dampierre-en-Burly se trouve sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly (Loiret) en rive droite de la Loire, à environ 10 km en aval de Gien et à une cinquantaine de kilomètres en amont d'Orléans.

Les installations sont implantées au niveau d'un méandre de la Loire, dans le lit majeur.

La Loire à hauteur du CNPE est composée de quelques îles dont certaines sont formées par le dépôt d'alluvions. La largeur du fleuve varie entre 100 et 300 mètres.

Le CNPE est alimenté en eau brute par un canal d'amenée. Un seuil est placé sur la Loire en aval du canal afin de garantir l'alimentation de la source froide en période d'étiage. Des buses positionnées dans ce seuil servent à répartir les rejets liquides en Loire.

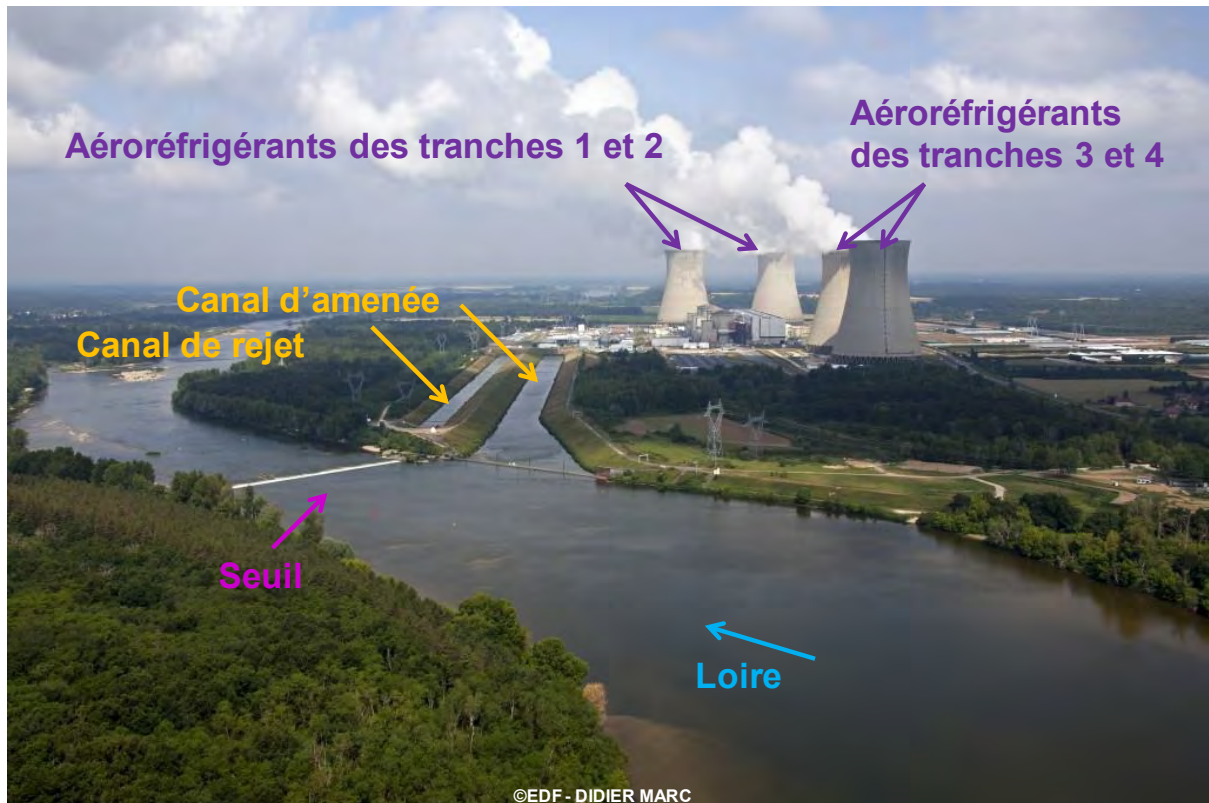


Figure 1 : Vue globale de l'environnement aquatique du CNPE de Dampierre-en-Burly

Avec une longueur de 1012 km, la Loire est le plus long fleuve français. Elle occupe un bassin versant de 117 000 km² environ.

Elle prend sa source dans le département de l'Ardèche (07) au Mont Gerbier-des-Joncs, en bordure du Massif central, et se jette dans l'océan Atlantique au niveau de la ville de Nantes. Ses principaux affluents sont l'Allier, le Cher et la Vienne dans le sens d'écoulement.



Figure 2 : Bassin versant de la Loire
(source : Prévention 2000 – EP Loire ; formation-inondation.plan-loire.fr)

Le régime hydrologique de la Loire est très contrasté, avec des étiages sévères en été et des crues pouvant parfois être très violentes.

Afin de réguler le débit de la Loire, deux types de mesures ont été prises :

- Le premier type de mesures consiste à contenir les grandes crues en limitant leur débit dans le bassin du Val de Loire.
- Le second type de mesures vise à soutenir les étiages afin d'empêcher que le débit estival ne tombe au-dessous d'une valeur trop faible.

L'écrtage des crues et le soutien d'étiage sont réalisés grâce aux retenues situées en amont du CNPE de Dampierre-en-Burly, en particulier :

- le **barrage de Villerest**, situé sur la Loire en amont de Roanne, qui a une capacité totale de plus de 110 millions de m³ et qui a été mis en service en 1984,
- le **barrage de Naussac**, situé sur un affluent de l'Allier (le Donozau), près de Langogne, qui a une capacité de 190 millions de m³ et qui a été mis en service en 1983.

4.2.2 HYDROLOGIE

La caractérisation de l'hydrologie de la Loire au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly porte sur la période 1984-2015. Elle a été réalisée par l'unité de mesure d'EDF (DTG – Division Technique Générale), sur la base des débits mesurés à la station de mesure située en amont de Dampierre-en-Burly.

La période 1984-2015 correspond à la plus longue chronique disponible (trente-deux ans) permettant d'intégrer les données récentes tout en conservant un comportement homogène en étiage (le soutien d'étiage a débuté en 1984 sur la Loire). Les débits ci-après sont dits « influencés » par les rôles de soutien d'étiage ou d'écrteteur de crue que jouent les retenues de Villerest et Naussac.

4.2.2.1 DÉBITS MOYENS ET DÉBITS CLASSÉS

Le régime de la Loire à Dampierre-en-Burly est essentiellement de nature pluviale : la majeure partie de l'année, le régime de débits est bien corrélé à l'évolution des précipitations.

Les débits moyens mensuels de la Loire à Dampierre-en-Burly sur la période 1984-2015 sont présentés dans le [Tableau 1](#).

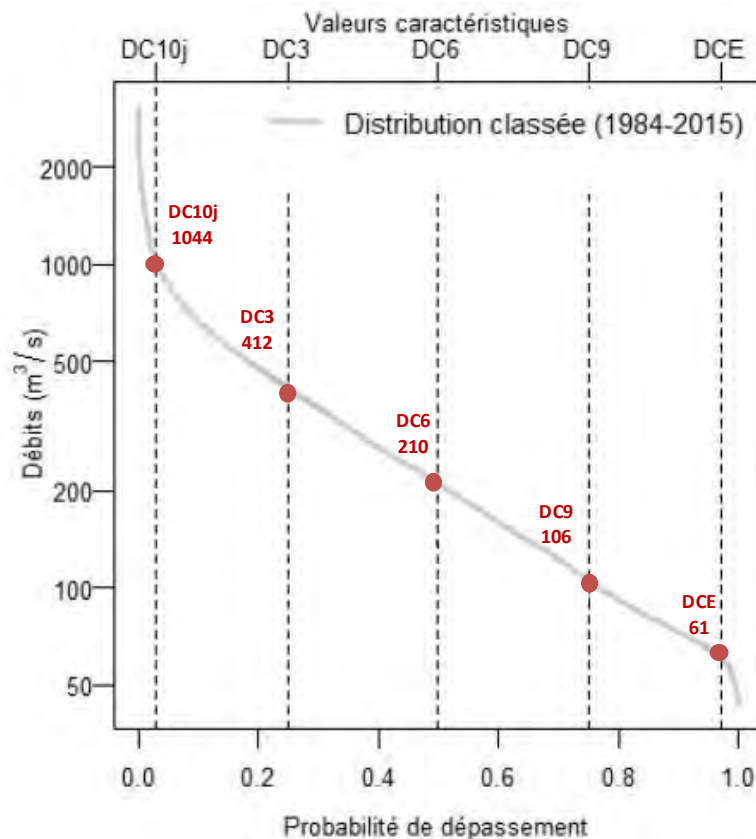
Tableau 1 : Débits moyens mensuels de la Loire à Dampierre-en-Burly

	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel (m ³ /s)	508	514	424	390	383	240	134	94	114	177	318	411

Sur la période 1984-2015, le débit moyen interannuel est de 308 m³/s.

Les débits classés et les débits caractéristiques de la Loire au droit du CNPE sont présentés ci-dessous et sur la [Figure 3](#) ci-après :

- débit dépassé 9 mois dans l'année : 106 m³/s,
- débit dépassé 6 mois dans l'année : 210 m³/s,
- débit dépassé 3 mois dans l'année : 412 m³/s.



DC10j : Débit dépassé 10 jours dans l'année
DCE : Débit Caractéristique d'Étiage : débit égalé ou non dépassé 10 jours par an
DCx : Débit dépassé x mois dans l'année

Figure 3 : Débits classés de la Loire à Dampierre-en-Burly (période 1984-2015)

4.2.2.2 HAUTES EAUX ET CRUES

La période de hautes eaux se situe en général entre novembre et mai et coïncide avec la tombée des averses méditerranéennes sur le rebord du massif central et la pointe maximale des pluies océaniques sur l'ensemble du bassin ligérien.

La Loire et ses principaux affluents sont caractérisés par des crues importantes. On peut distinguer trois types de crues :

- Les crues cévenoles : il s'agit de brusques montées des eaux suite à de fortes précipitations orageuses, généralement automnales. Elles touchent principalement les hauts bassins de la Loire et de l'Allier.
- Les crues océaniques : les précipitations à l'origine des crues viennent de l'océan (flux d'Ouest ou de Nord-Ouest). Elles sont de plus faible intensité que dans le cas d'épisodes cévenoles, mais peuvent durer plus longtemps et sont rencontrées essentiellement au niveau de la Loire aval.
- Les crues mixtes : océaniques et cévenoles. Au niveau de la Loire moyenne, les crues les plus brutales sont celles de type mixte.

Les crues importantes les plus récentes se sont produites en décembre 2003, novembre 2008 et mai 2013. Le Tableau ci-dessous présente le débit moyen journalier le plus important mesuré pendant ces épisodes, ainsi que le débit de pointe associé.

Tableau 2 : Crues récentes de la Loire à Dampierre-en-Burly

Date	Débit de pointe (m ³ /s)	Débit moyen journalier mesuré (m ³ /s)
08/12/2003	3195	3079
08/11/2008	2185	1991
07/05/2013	2042	2026

4.2.2.3 BASSES EAUX ET ÉTIAGES

La période de basses eaux sur la Loire à Dampierre-en-Burly se situe entre juin et octobre, avec un étiage généralement en août.

Les débits **VCN3** (débit moyen des 3 jours consécutifs les plus faibles de l'année) et **VNC9** (débit moyen des 9 jours consécutifs les plus faibles de l'année), associés à une période de retour de 10 ans, sont respectivement de 49 m³/s et de 51 m³/s.

Le **QMNA5** (débit mensuel minimal annuel de période de retour 5 ans) permet de qualifier les bases eaux : il est de 63 m³/s pour la Loire à Dampierre-en-Burly.

Le Tableau ci-dessous présente les étiages les plus sévères ayant été enregistrés sur la Loire à Dampierre-en-Burly sur la période 1984-2015.

Tableau 3 : Étiages les plus sévères sur la Loire à Dampierre-en-Burly (période 1984-2015)

Périodes	Débit minimum journalier(m ³ /s)	Nombre de jours pendant lesquels le débit est inférieur à 49m ³ /s
17 au 21 août 1991	47	5
Journée du 31 août 1991	48	1
Journée du 17 juillet 2003	47	1
04 au 17 août 2003	44	14

Indice B

Périodes	Débit minimum journalier(m ³ /s)	Nombre de jours pendant lesquels le débit est inférieur à 49m ³ /s
27 au 31 août 2003	46	5
8 au 30 septembre 2003	49	8
02 au 10 juillet 2011	46	9

4.2.3 RÉGIME THERMIQUE

Le comportement thermique de la Loire suit le schéma des rivières dites de plaine de faible profondeur. Ainsi, l'équilibre avec les conditions météorologiques est rapidement atteint et toute modification de la température de l'eau (réchauffement ou refroidissement) tend à se dissiper pour revenir vers la température naturelle, c'est-à-dire la température correspondant à l'équilibre avec l'air environnant.

Les données collectées à un pas de temps horaire depuis 1977 par EDF à l'amont du CNPE de Dampierre-en-Burly permettent d'étudier les évolutions du régime thermique de la Loire.

L'analyse montre que la température médiane interannuelle est de 13,0°C, et la température moyenne interannuelle est de 13,4°C. Sur l'ensemble de la période, la température en amont est inférieure à 22,7°C pendant 90 % du temps.

La [Figure 4](#) illustre le régime thermique à l'amont du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période 1977-2014. Chaque courbe indique le niveau des températures non dépassées en moyenne journalière un certain pourcentage du temps, selon la date de l'année. Par exemple, la courbe 90 % représente la probabilité que la température journalière soit inférieure, un jour donné, à la valeur de la courbe, 90 % du temps.

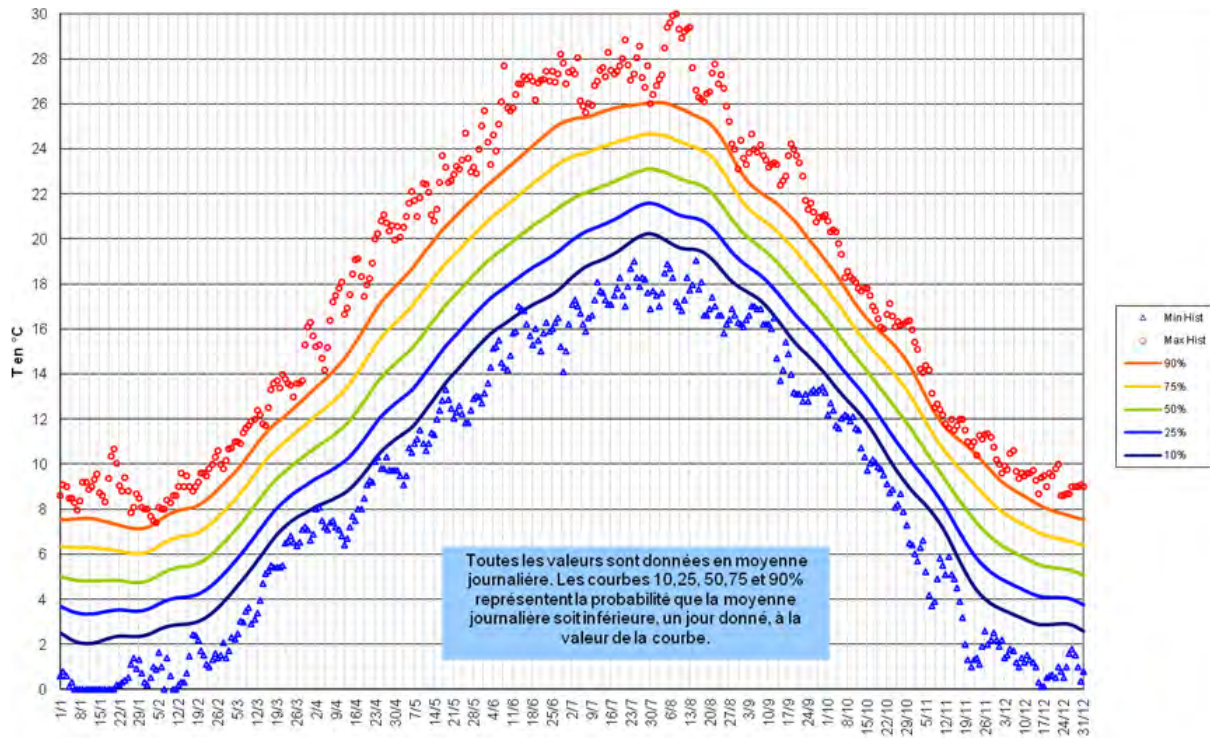


Figure 4 : Régime thermique annuel de la Loire à l'amont du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période 1977-2014

4.2.4 QUALITÉE PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

Ce Paragraphe vise à présenter l'état de référence et le contexte physico-chimique et biologique des eaux de surface concerné par les modifications objet du présent Dossier.

L'état de référence des eaux de surface est présenté à **deux échelles**, dans le périmètre défini pour l'étude des modifications demandées dans le présent Dossier.

Cette analyse à deux niveaux permet de présenter le contexte environnemental du CNPE de Dampierre-en-Burly, avant mise en œuvre des modifications :

- **À l'échelle de la masse d'eau**, à travers une description de l'état de la masse d'eau superficielle concernée par les modifications demandées dans le présent Dossier. Cet état de la masse d'eau est présenté dans l'état des lieux de 2013 de l'agence de l'eau du bassin Loire – Bretagne.
- **À l'échelle des stations de surveillance de l'environnement aquatiques du CNPE de Dampierre-en-Burly** : les valeurs caractéristiques des paramètres physico-chimiques et les indices biologiques sont présentés sur une période de 5 ans (2012-2016). Cette période de 5 ans permet d'intégrer la variabilité naturelle (saisonnnière et inter-annuelle) des peuplements de l'écosystème.

4.2.4.1 ÉTAT ÉCOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES EAUX DE SURFACE À L'ÉCHELLE DE LA MASSE D'EAU

Le CNPE de Dampierre-en-Burly effectue ses prélèvements d'eau en Loire et ses rejets dans la masse d'eau superficielle « FRGR0007b ». Cette masse d'eau délimite la portion de la Loire comprise entre Gien et Saint-Denis-en-Val, à proximité d'Orléans.

L'état écologique d'une masse d'eau de surface au sens de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau) est défini à partir de l'agrégation de plusieurs critères : des éléments de **physico-chimie** générale soutenant la biologie, des **polluants spécifiques**, des éléments relatifs à l'**hydromorphologie** et des éléments de **biologie** (indices biologiques pour les macroinvertébrés, les poissons, les macrophytes et les diatomées).

L'état chimique d'une masse d'eau de surface est caractérisé par la concentration de certaines **substances chimiques** dans le milieu aquatique.

En prévision de la définition des objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau, un état des lieux de l'état des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne a été réalisé en 2013 et adopté le 12 décembre 2013, par le comité de bassin.

L'évaluation de l'**état écologique** réalisé en 2013 par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne pour la masse d'eau superficielle « FRGR0007b », concernée par les modifications demandées, a défini un **état écologique moyen** pour cette masse d'eau. Au sens de la Directive Cadre sur l'Eau, les paramètres déclassant de l'état écologique sont les pesticides.

L'évaluation de l'**état chimique** des masses d'eau superficielles n'a pas été présentée dans cet état des lieux, en raison de difficultés techniques rencontrées pour mesurer les substances présentes à de très faibles concentrations.

4.2.4.2 QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE À L'ÉCHELLE DES STATIONS DE SURVEILLANCE DU CNPE

Le CNPE de Dampierre-en-Burly réalise une surveillance du milieu aquatique en amont et en aval du CNPE. Les données de cette surveillance permettent de définir **le contexte écologique** local à travers des mesures physico-chimiques et biologiques, ainsi que **la qualité chimique** des eaux de surface en amont et en aval du CNPE.

4.2.4.2.1 PRÉSENTATION DE LA SURVEILLANCE HYDROÉCOLOGIQUE (PHYSICO-CHIMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE)

La surveillance de la Loire à l'amont et à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly est effectuée dans le cadre de deux suivis distincts :

- la **surveillance physico-chimique du milieu en continu**, réalisée au niveau des stations multiparamètres (SMP),
- la surveillance hydroécologique (paramètres physico-chimiques et hydrobiologique) pérenne du CNPE, réalisée au niveau des stations de surveillance hydroécologique.

Le [Tableau 4](#) présente les paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques suivis, ainsi que les fréquences de mesures. La [Figure 5](#) présente la localisation des stations multiparamètres et des stations de surveillance hydroécologique amont et aval.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

15/132

Tableau 4 : Suivis physico-chimiques et hydrobiologiques réalisés en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly

	Type de suivi	Stations	Paramètres suivis	Fréquence
Physico-chimie	Surveillance en continu (CNPE)	<ul style="list-style-type: none"> • SMP* amont, située à l'entrée du canal de prise d'eau en Loire, au centre de la drome flottante • SMP aval, située au lieu-dit « le port » sur la commune d'Ouzouer-sur-Loire, en rive droite 	<ul style="list-style-type: none"> • Température • pH • Oxygène dissous • Conductivité 	Horaire
	Surveillance hydroécologique pérenne	<ul style="list-style-type: none"> • Station amont : 31PC (rive droite), située au niveau du canal d'alimentation de la prise d'eau en rive droite • Station aval : 32bPC (rive droite), située à proximité de la SMP aval, au lieu-dit « le port » 	<ul style="list-style-type: none"> • Température, pH • Matières organiques et oxydables : oxygène dissous, DCO, DBO₅ • Matières azotées : nitrites, nitrates, ammonium, azote de Kjeldahl, azote total • Matières phosphorées : phosphates, phosphore total • Particules en suspension : Matières En Suspension (MES), turbidité, transparence • Minéralisation : conductivité, silicates, chlorures, sodium, sulfates, calcium, magnésium, potassium, titre alcalimétrique complet (TAC) 	Mensuelle ou trimestrielle
Hydrobiologie	Surveillance hydrobiologique pérenne	<ul style="list-style-type: none"> • Station amont : 31 (rive droite), située au niveau du canal d'alimentation de la prise d'eau en rive droite • Station aval : 32b (rive droite), située à proximité de la SMP aval, au lieu-dit « le port » 	Phytoplancton : - Étude qualitative et quantitative des principaux groupes floristiques - Analyse de la chlorophylle <i>a</i> et des phéopigments	8 campagnes de mai à septembre
			Zooplancton : Étude qualitative et quantitative des peuplements zooplanctoniques	8 campagnes de mai à septembre
			Diatomées : Échantillonnage selon la méthode de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) et de l'Indice Polluo-Sensibilité (IPS)	4 campagnes de mai à septembre
			Macroinvertébrés benthiques : - Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) - Détermination de l'indice de diversité de Shannon et de l'équitabilité - Étude des populations d'éphéméroptères et de trichoptères	4 campagnes de mai à septembre
		<ul style="list-style-type: none"> • Station amont : 31PE, située en amont du canal d'alimentation de la prise d'eau • Station aval : 32PEb, située à environ 7 km en aval de la centrale, au niveau du lieu-dit l'Orme 	Poissons : - Pêche d'échantillonnage destinée à suivre notamment la richesse et la diversité spécifique, l'abondance relative, la biomasse ainsi que la structure d'âge des populations - Détermination de l'Indice Poisson Rivière (IPR) - Évaluation de l'état sanitaire de chaque espèce	Une campagne annuelle (mois de septembre)

* SMP : Station MultiParamètres

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16/132

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

17/132

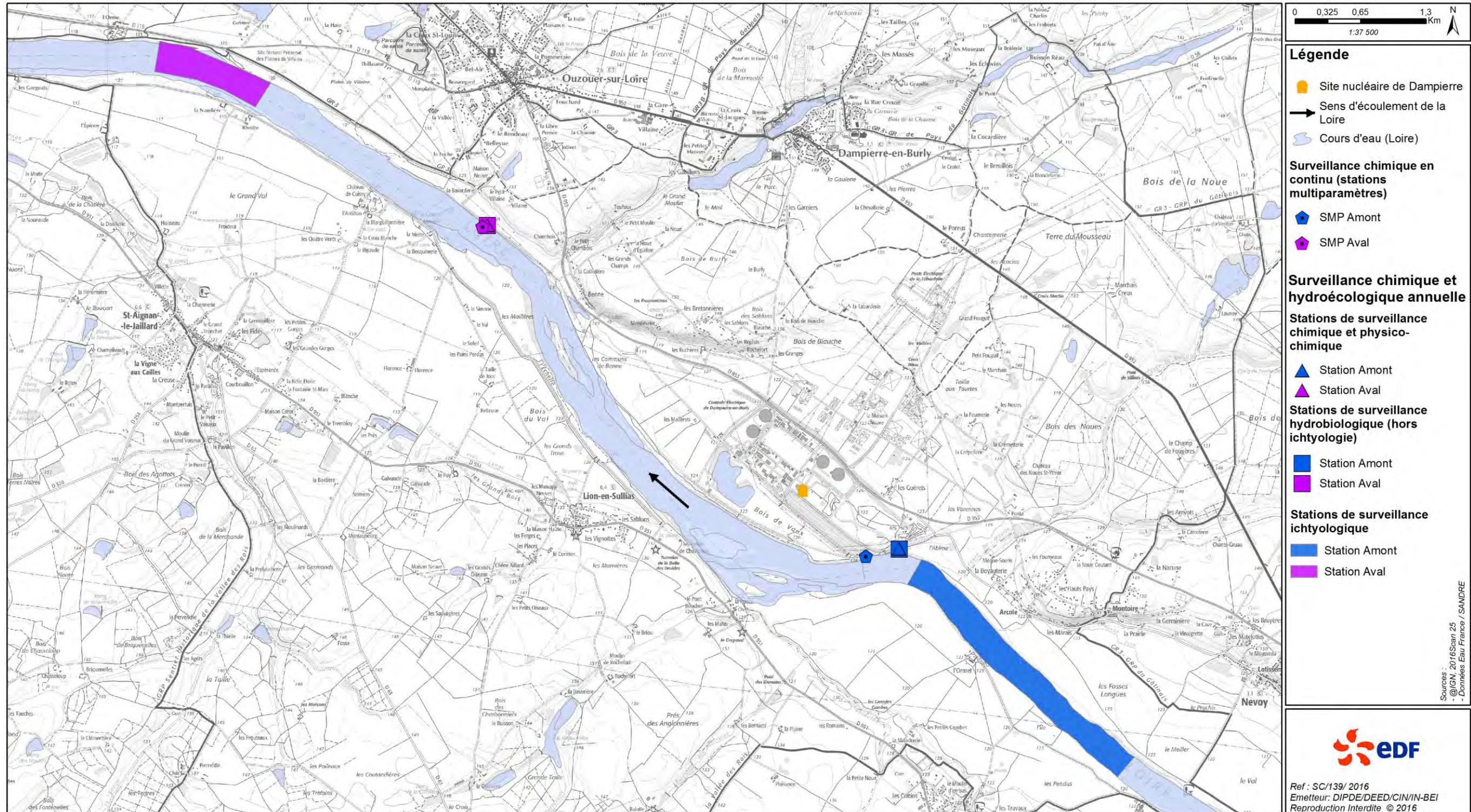


Figure 5 : Localisation des stations amont et aval de la surveillance de l'environnement aquatique de Dampierre-en-Burly

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

18/132

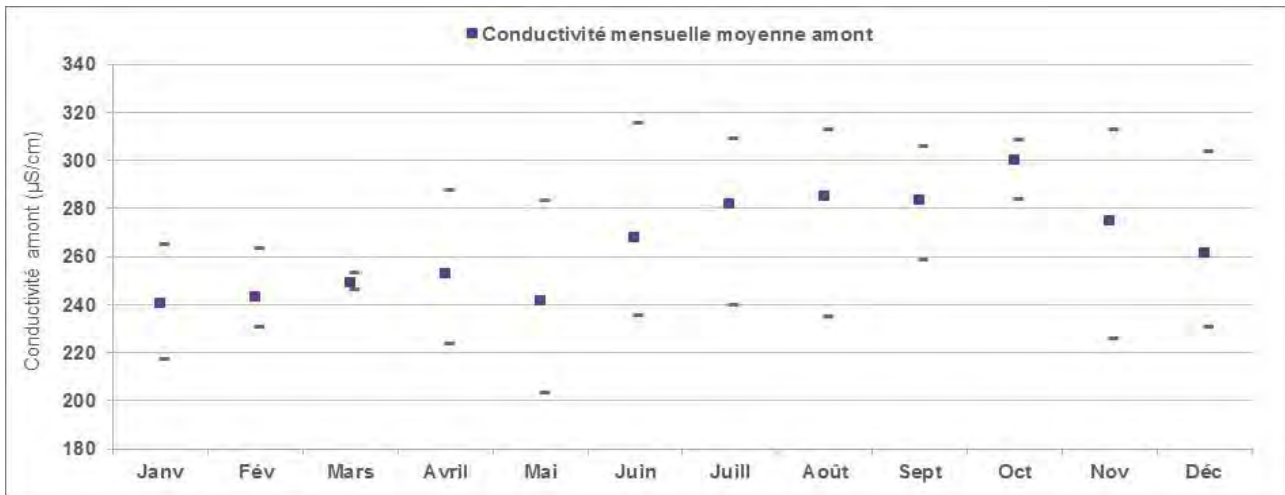
4.2.4.2.2 RÉSULTATS DE LA SURVEILLANCE EN CONTINU EFFECTUÉE AUX STATIONS MULTIPARAMÈTRES

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est équipé de stations multiparamètres (SMP) qui permettent une surveillance du milieu récepteur et des rejets du CNPE. L'évolution de 2012 à 2016 de la conductivité, de l'oxygène dissous et du pH est présentée dans les [Figure 6](#), [Figure 7](#) et [Figure 8](#) pour la SMP amont et dans les [Figure 9](#), [Figure 10](#), et [Figure 11](#) pour la SMP aval.

Nota : le paramètre température est déjà présenté au [Paragraphe 4.2.3](#), et n'est pas présenté ici.

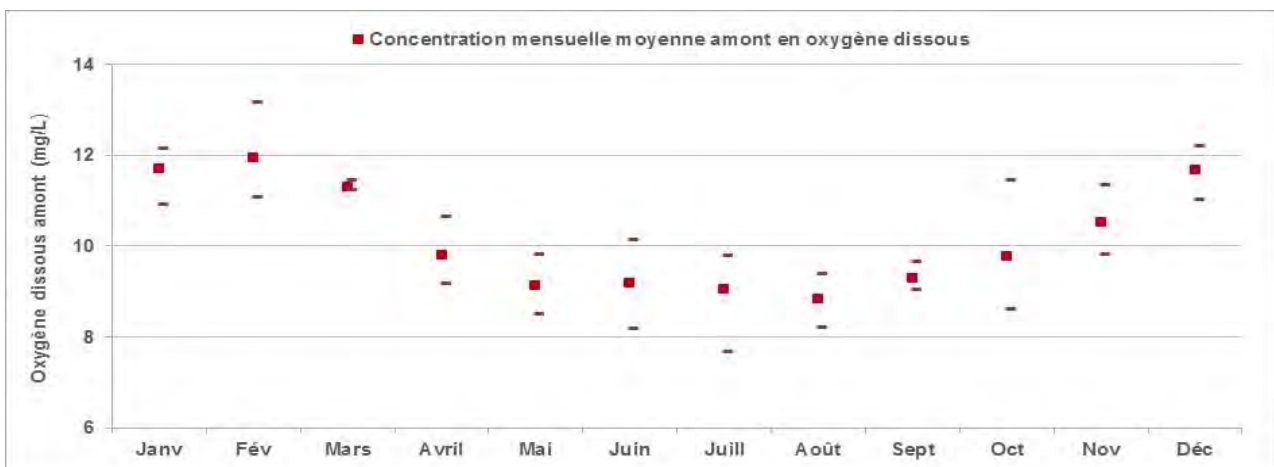
4.2.4.2.2.1 RÉSULTATS POUR LA SMP AMONT

Les Figures et le Tableau suivants présentent les résultats de la surveillance en continu réalisée à la SMP amont entre 2012 et 2016.



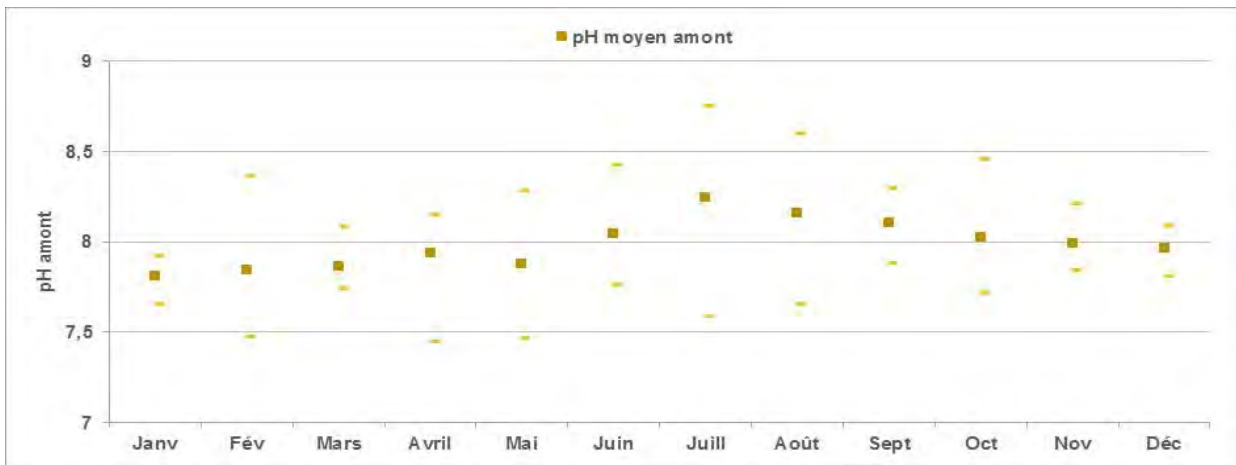
Les valeurs minimales et maximales sont indiquées par un tiret violet

Figure 6 : Conductivités mensuelles moyennes à la SMP amont sur la période 2012-2016



Les valeurs minimales et maximales sont indiquées par un tiret rouge

**Figure 7 : Concentrations mensuelles moyennes en oxygène
dissous mesurées à la SMP amont sur la période 2012-2016**



Les valeurs minimales et maximales sont indiquées par un tiret orange

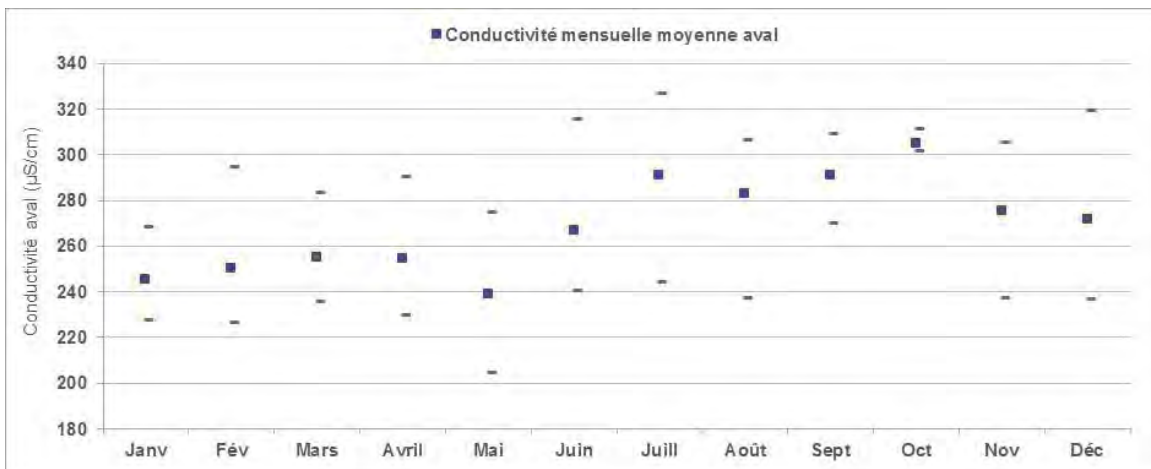
Figure 8 : Valeurs mensuelles moyennes de pH à la SMP amont sur la période 2012-2016

Tableau 5 : Valeurs minimales, maximales et moyennes interannuelles des paramètres mesurés à la SMP amont sur la période 2012-2016

SMP amont	Conductivité (µS/cm)	Oxygène dissous (mg/L)	pH
Moyenne interannuelle	265	10,2	8,0
Moyenne mensuelle minimale	241	8,8	7,8
Moyenne mensuelle maximale	300	12,0	8,2

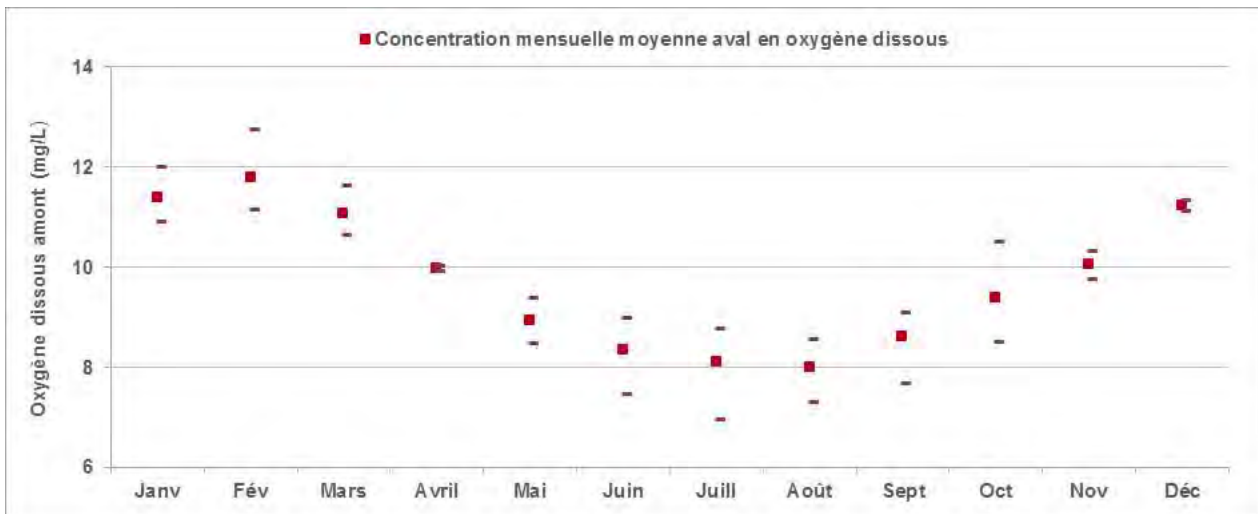
4.2.4.2.2 RÉSULTATS POUR LA SMP AVAL

Les Figures et le Tableau suivants présentent les résultats de la surveillance en continu réalisée à la SMP aval entre 2012 et 2016.



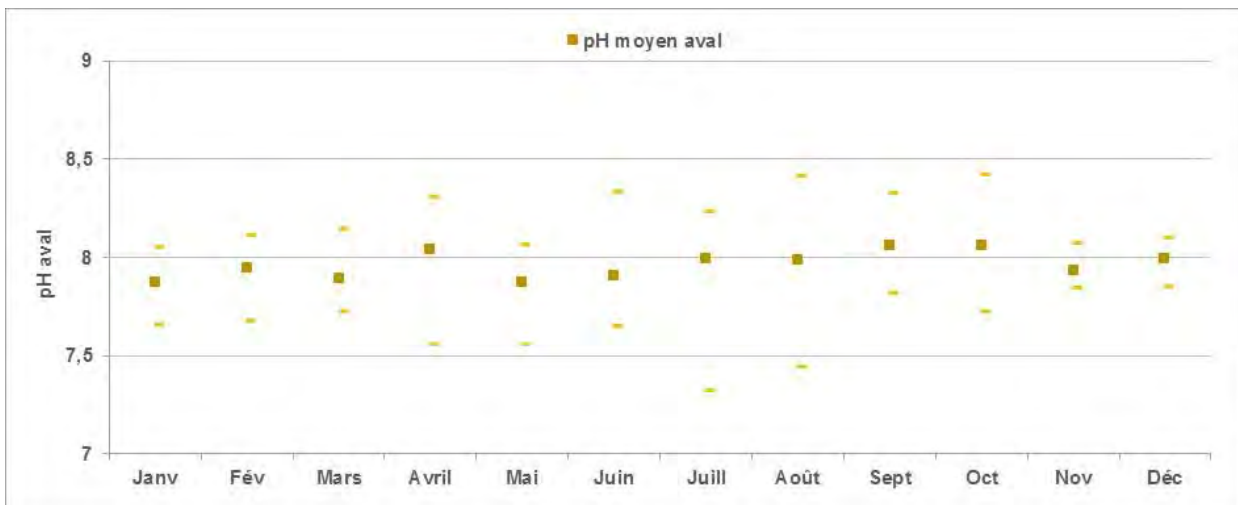
Les valeurs minimales et maximales sont indiquées par un tiret violet

Figure 9 : Conductivités mensuelles moyennes à la SMP aval sur la période 2012-2016



Les valeurs minimales et maximales sont indiquées par un tiret rouge

Figure 10 : Concentrations mensuelles moyennes en oxygène dissout à la SMP aval sur la période 2012-2016



Les valeurs minimales et maximales sont indiquées par un tiret orange

Figure 11 : Valeurs mensuelles moyennes de pH à la SMP aval sur la période 2012-2016

Tableau 6 : Valeurs minimales, maximales et moyennes interannuelles des paramètres mesurés à la SMP aval sur la période 2012-2016

SMP aval	Conductivité (µS/cm)	Oxygène dissout (mg/L)	pH
Moyenne interannuelle	269	9,7	8,0
Moyenne mensuelle minimale	239	8,0	7,9

Moyenne mensuelle maximale	305	11,8	8,1
-----------------------------------	-----	------	-----

4.2.4.2.2.3 ANALYSE DES RÉSULTATS

Sur la période d'étude, le pH, qui fluctue entre 7,8 et 8,2 en moyenne mensuelle à la SMP amont et entre 7,9 et 8,1 à la SMP aval, est un pH basique, caractéristique de la Loire.

Les concentrations moyennes mensuelles en oxygène dissous fluctuent entre 8,8 et 12,0 mg/L à la SMP amont, et entre 8,0 et 11,8 mg/L à la SMP aval.

Pour la conductivité, les moyennes mensuelles mesurées aux stations amont et aval fluctuent entre 241 et 300 µS/cm à la SMP amont, et entre 239 et 305 µS/cm à la SMP aval.

On observe également des fluctuations saisonnières sur ces paramètres, qui peuvent être expliquées par différents facteurs :

- Influence des variations de débit :

En période de crue, la Loire est alimentée par des eaux de ruissellement peu chargées en minéraux alors que pendant les étiages, le fleuve est alimenté par les eaux souterraines plus minéralisées. Sur la chronique de données, il en résulte une conductivité plus faible en période de hautes eaux (hiver - printemps) que durant l'étiage (été), ainsi qu'un pH plus proche de la neutralité en période de crue (hiver et printemps principalement) et plus basique lorsque le débit est faible (été).

- Influence de la température :

La concentration en oxygène dissous à saturation est une fonction inverse de la température. Lorsque la température est faible, la concentration à saturation en oxygène est plus importante, et inversement lorsque les températures sont élevées. Ainsi, sur la chronique de données, on observe des concentrations en oxygène dissous plus importantes en hiver qu'en été.

- Influence de la biomasse végétale :

La photosynthèse, réalisée par les organismes végétaux aquatiques, est un phénomène producteur d'oxygène qui s'intensifie au printemps et en été lorsque la température et l'ensoleillement sont importants. Cependant, pendant ces périodes, ces mêmes végétaux développent leur biomasse et la consommation d'oxygène (phénomènes de respiration) est alors plus importante que la production photosynthétique. Ce phénomène explique notamment la variation des concentrations en oxygène dissous observées sur la période 2012-2016 (concentrations plus élevées en hiver, et qui diminuent au printemps puis en été en raison de la consommation en oxygène des végétaux). De même, il explique les variations de pH observées sur cette même période (pH qui augmente en été car la photosynthèse consomme du CO₂ acide, et diminue à l'automne).

4.2.4.2.3 RÉSULTATS DE LA SURVEILLANCE PHYSICO-CHIMIQUE ANNUELLE EFFECTUÉE AUX STATIONS HYDROÉCOLOGIQUES

Les résultats concernant la physico-chimie acquis dans le cadre de la surveillance hydroécologique permettent d'établir un état des lieux de l'écosystème de la Loire à Dampierre-en-Burly.

Une présentation des résultats pour les paramètres physico-chimiques est exposée ci-après. Elle s'appuie sur la synthèse de la surveillance hydroécologique réalisée sur la période 2012-2016. Les prélèvements effectués dans le cadre de cette surveillance couvrent les mois de juin à octobre. Sont ainsi présentés :

- les moyennes mensuelles interannuelles,
- la moyenne interannuelle.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

25/132

Résultats pour la station amont

Tableau 7 : Résultats de la surveillance physico-chimique de la station amont du CNPE de Dampierre-en-Burly, entre 2012 et 2016

Station amont	Unité	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne interannuelle
Température	° C	5,8	5,0	9,3	12,8	15,8	21,6	22,6	23,2	19,7	15,7	10,2	6,3	14,0
pH	-	7,8	7,9	7,9	7,9	7,8	8,3	8,4	8,2	8,5	8,2	8,1	7,9	8,1
Conductivité à 25°C	µS/cm	-	-	253,8	-	-	273,8	-	-	283,8	-	-	255,4	266,7
Oxygène dissous	mg/L O2	12,0	12,5	10,9	10,3	9,1	10,3	9,9	9,7	11,3	11,6	11,7	12,2	11,0
DBO5	mg/L O2	-	-	0,9	-	-	1,9	-	-	0,5	-	-	0,5	1,0
ST-DCO	mg/L O2	-	-	11,4	-	-	14,0	-	-	11,4	-	-	12,2	12,3
MES	mg/L	-	-	10,2	-	-	15,6	-	-	5,4	-	-	15,8	11,8
Turbidité	NFU	30,2	17,3	7,3	13,5	34,5	9,1	7,1	15,9	2,5	2,8	28,3	13,7	15,2
Azote Kjeldahl	mg/L N	-	-	0,62	-	-	0,64	-	-	0,60	-	-	0,60	0,62
Ammonium	mg/L NH4	-	-	0,020	-	-	0,028	-	-	0,024	-	-	0,028	0,025
Nitrates	mg/L NO3	-	-	10,6	-	-	7,6	-	-	5,5	-	-	11,8	8,9
Nitrites	mg/L NO2	-	-	0,014	-	-	0,036	-	-	0,030	-	-	0,018	0,025
P total	mg/L P	0,12	0,08	0,05	0,08	0,12	0,07	0,05	0,08	0,03	0,05	0,11	0,08	0,08
Phosphates	mg/L PO4	0,12	0,11	0,07	0,07	0,11	0,06	0,08	0,12	0,05	0,11	0,12	0,13	0,10
Sulfates	mg/L SO4	13,4	14,2	14,6	13,4	12,2	14,8	16,8	16,4	17,4	17,8	15,4	15,2	15,1
Silice	mg/L SiO2	12,2	13,4	10,5	8,3	9,7	11,0	8,9	10,8	6,6	8,1	9,7	14,0	10,3
Chlorures	mg/L	11,6	14,0	13,8	13,0	10,6	14,8	17,2	16,8	19,8	18,8	16,1	14,0	15,0
Sodium	mg/L	8,7	10,7	10,6	10,7	9,1	11,6	14,2	14,6	15,6	15,2	13,2	10,9	12,1
Potassium	mg/L	3,0	2,9	2,8	2,7	3,1	3,4	3,9	4,1	4,0	4,1	4,1	3,3	3,4
Calcium	mg/L	31,2	32,8	32,6	30,2	29,2	35,6	36,2	33,0	33,0	35,8	33,6	32,4	33,0
Magnésium	mg/L	3,7	4,0	4,2	4,0	3,8	4,8	5,1	5,3	5,6	5,5	4,9	4,5	4,6
Titre alcalimétrique complet	°f	7,3	7,8	8,1	7,7	7,7	9,5	9,7	9,2	9,4	9,7	8,6	7,9	8,5
Chlorophylle a	µg/L	-	-	-	-	7,4	26,8	14,8	5,2	6,8	5,0	5,0	-	10,7
Phéopigments	µg/L	-	-	-	-	6,0	9,8	6,4	5,0	6,8	5,0	5,0	-	6,5

En bleu : moyenne mensuelle interannuelle minimale

En vert : moyenne mensuelle interannuelle maximale

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

26/132

Résultats pour la station aval

Tableau 8 : Résultats de la surveillance physico-chimique de la station aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, entre 2012 et 2016

Station amont	Unité	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne interannuelle
Température	° C	6,1	5,1	10,0	13,6	16,4	22,2	22,6	24,5	20,0	15,8	10,5	6,7	14,4
pH	-	7,8	8,0	8,1	8,1	7,8	8,4	8,6	8,3	8,5	8,3	8,1	7,9	8,2
Conductivité à 25°C	µS/cm	-	-	253,4	-	-	271,0	-	-	288,2	-	-	257,2	267,5
Oxygène dissous	mg/L O2	11,9	12,4	11,5	11,1	9,5	11,1	10,0	9,4	10,9	10,7	11,4	11,9	11,0
DBO5	mg/L O2	-	-	1,0	-	-	2,3	-	-	0,5	-	-	0,5	1,1
ST-DCO	mg/L O2	-	-	12,4	-	-	16,0	-	-	11,0	-	-	11,4	12,7
MES	mg/L	-	-	9,4	-	-	17,0	-	-	8,4	-	-	14,2	12,3
Turbidité	NFU	27,6	17,5	5,5	11,7	19,1	8,4	6,8	8,5	2,8	2,9	23,8	12,6	12,2
Azote Kjeldahl	mg/L N	-	-	0,68	-	-	0,70	-	-	0,60	-	-	0,62	0,65
Ammonium	mg/L NH4	-	-	0,020	-	-	0,042	-	-	0,026	-	-	0,026	0,029
Nitrates	mg/L NO3	-	-	11,0	-	-	7,4	-	-	5,7	-	-	11,6	8,9
Nitrites	mg/L NO2	-	-	0,016	-	-	0,032	-	-	0,028	-	-	0,018	0,024
P total	mg/L P	0,10	0,08	0,04	0,07	0,10	0,08	0,05	0,08	0,03	0,05	0,09	0,08	0,07
Phosphates	mg/L PO4	0,12	0,11	0,06	0,07	0,12	0,06	0,07	0,12	0,05	0,10	0,11	0,13	0,09
Sulfates	mg/L SO4	13,2	15,2	15,0	13,2	12,2	14,8	17,0	16,8	17,8	18,4	15,6	15,0	15,4
Silice	mg/L SiO2	12,2	13,4	10,6	8,3	9,8	11,4	8,9	10,9	6,9	8,6	9,5	13,8	10,4
Chlorures	mg/L	11,8	14,4	14,0	13,2	11,0	15,1	17,8	17,2	20,0	19,0	16,2	14,2	15,3
Sodium	mg/L	8,8	11,1	10,8	10,6	9,3	11,9	14,0	14,4	15,8	15,6	13,2	10,9	12,2
Potassium	mg/L	3,1	3,0	2,8	2,8	3,1	3,5	4,0	4,5	4,2	4,2	4,1	3,3	3,5
Calcium	mg/L	31,4	33,4	32,6	30,4	29,0	35,4	36,6	33,6	33,2	36,0	34,0	32,6	33,2
Magnésium	mg/L	3,7	4,2	4,3	4,0	3,9	4,9	5,3	5,4	5,8	5,6	5,0	4,5	4,7
Titre alcalimétrique complet	°f	7,3	8,0	8,0	7,8	7,7	9,5	10,0	9,3	9,7	9,9	8,7	7,9	8,6
Chlorophylle a	µg/L	-	-	-	-	10,0	30,8	19,0	6,2	6,7	5,0	5,0	-	12,6
Phéopigments	µg/L	-	-	-	-	5,2	11,0	6,2	5,0	6,7	5,5	5,0	-	6,5

En bleu : moyenne mensuelle interannuelle minimale

En vert : moyenne mensuelle interannuelle maximale

Indice B

Conclusion

Les mesures de la température sur la période 2012-2016 sont respectivement de 14,0°C à la station amont et 14,4°C à la station aval.

La Loire présente une bonne oxygénation, avec notamment une moyenne mensuelle de 11,0 mg(O₂)/L, mesurée en moyenne à l'amont à l'aval). Les valeurs de pH témoignent du caractère basique de ce secteur de la Loire (pH respectivement de 8,1 à la station amont et 8,2 à la station aval).

Les valeurs de MES observées sont respectivement de 11,8 mg/L à la station amont et 12,3 mg/L et à la station aval. La turbidité moyenne amont est de 15,2 NFU et 12,2 NFU à la station aval.

Les concentrations en **ammonium** mesurées (0,025 mg(NH₄)/L à la station amont et 0,029 mg(NH₄)/L à la station aval) sont essentiellement d'origine anthropique. Les autres **nutriments** (azote de Kjeldahl nitrates, nitrites, phosphore total et phosphates) et les paramètres de suivis **de production primaire** (chlorophylle *a* et phéopigments) présentent des concentrations moyennes respectivement 0,62 et 0,65 mg(N)/L aux stations amont et aval pour l'azote de Kjeldahl, de 8,9 mg(NO₃)/L aux deux stations amont et aval pour les nitrates, de 0,025 et 0,024 mg(NO₂)/L aux stations amont et aval pour les nitrites, de 0,08 mg(P)/L et 0,07 mg(P)/L de phosphore total aux stations amont et aval, de 0,10 et 0,10 et 0,09 mg(PO₄)/L aux stations amont et aval pour les phosphates, de 10,7 et 12,6 µg/L aux stations amont et aval pour la chlorophylle *a*, et de 6,5 µg/L aux deux stations pour les phéopigments.

Les concentrations importantes observées pour les **paramètres de minéralisation et de salinité (sulfates, silice, chlorures, sodium, potassium, calcium, magnésium, et titre alcalimétrique complet)** sont en lien avec la nature géologique des terrains.

À l'échelle du secteur de Dampierre-en-Burly, sur la période 2012-2016, les mesures physico-chimiques réalisées traduisent une bonne qualité écologique du milieu.

4.2.4.2.4 RÉSULTATS DE LA SURVEILLANCE HYDROBIOLOGIQUE EFFECTUÉE AUX STATIONS HYDROÉCOLOGIQUES

La surveillance hydrobiologique annuelle du CNPE est présentée dans le [Tableau 4](#).

Pour les **diatomées**, l'Indice Biologique Diatomées (IBD) calculé sur la période 2012-2016 est respectivement de 13,9 à la station amont et 13,6 à la station aval (note exprimée en EQR - Ratio de Qualité Écologique -de 0,75 à l'amont et 0,74 à l'aval).

Pour les **macroinvertébrés**, l'Indice Biologique Globalisé Normal (IBGN) calculé sur la période 2012-2016 est respectivement de 18,7 à la station amont et de 18,3 à la station aval¹.

Pour les **poissons**, l'Indice Poisson Rivière (IPR), calculé sur la période 2012-2016, est respectivement de 14,3 à la station amont et 14,1 à la station aval¹.

La description des différents compartiments biologiques du milieu aquatique à Dampierre-en-Burly (phytoplancton, zooplancton, diatomées, macroinvertébrés benthiques, poissons) fait l'objet d'une analyse détaillée dans les [Paragraphe 6.2.3](#) et [6.2.4](#).

À l'échelle du secteur de Dampierre-en-Burly, les calculs d'indices biologiques traduisent une bonne qualité écologique du milieu.

¹ La note n'est pas exprimée en EQR en raison de l'absence de valeur de référence pour la Loire

4.2.4.3 QUALITÉ CHIMIQUE DE L'EAU À L'ÉCHELLE DES STATIONS DE SURVEILLANCE DU SITE

4.2.4.3.1 PRÉSENTATION DE LA SURVEILLANCE CHIMIQUE

La surveillance chimique de la Loire à l'amont et à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly est effectuée dans le cadre de la surveillance chimique et hydroécologique annuelle du CNPE. La localisation des stations de surveillance est présentée dans la [Figure 6](#). Le programme de surveillance actuellement réalisé est présenté ci-dessous :

Tableau 9 : Suivi chimique en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly

Type de suivi	Stations	Paramètres suivis	Fréquence
Surveillance chimique	<p>Station Amont : 31PC (rive droite), située en amont du canal d'alimentation de la prise d'eau en rive droite</p> <p>Station aval : 32bPC (rive droite), située à proximité de la SMP aval, au lieu-dit « le port »</p>	<p>Métaux : aluminium, fer, manganèse, cuivre, zinc, chrome, nickel, plomb</p> <p>Substances issues du traitement biocide : acides chloroacétiques, Chlore Résiduel Total, Chloroforme</p> <p>Autres substances : hydrazine, morpholine, détergents, bore, hydrocarbures</p>	Mensuelle ou trimestrielle

4.2.4.3.2 RÉSULTATS DE LA SURVEILLANCE CHIMIQUE

Métaux :

Conformément aux exigences réglementaires prescrites par l'Autorité de Sûreté Nucléaire², l'aluminium, le chrome, le cuivre, le fer, le manganèse, le nickel, le plomb et le zinc ont été suivis sur la période 2012-2016 dans le cadre de la surveillance chimique du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Le [Tableau 10](#), ci-après, présente les concentrations moyennes mesurées pour ces paramètres.

Tableau 10 : Concentrations moyennes interannuelles en métaux mesurées dans le cadre de la surveillance chimique annuelle du CNPE de Dampierre-en-Burly (2012-2016)

Substance (unité de mesure)	Concentration moyenne amont*	Concentration moyenne aval*
Aluminium (µg/L)	4,0.10 ²	3,4.10 ²
Chrome (µg/L)	4,4	4,3
Cuivre (µg/L)	< LQ (LQ = 2,0.10 ¹ µg/L)	< LQ (LQ = 2,0.10 ¹ µg/L) Sauf deux valeurs = 2,0.10 ¹
Fer (µg/L)	4,6.10 ²	4,1.10 ²
Manganèse (µg/L)	2,5.10 ¹	2,7.10 ¹
Nickel (µg/L)	4,3	4,3

² Programme de surveillance défini dans la « Décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret) »

Substance (unité de mesure)	Concentration moyenne amont*	Concentration moyenne aval*
Plomb (µg/L)	< LQ (LQ = 5 µg/L de 2012 à 2015, puis LQ = 1 µg/L en 2016) Sauf une valeur = 3,0	< LQ (LQ = 5 µg/L de 2012 à 2015, puis LQ = 1 µg/L en 2016) Sauf une valeur = 2,0
Zinc (µg/L)	1,2.10 ¹	1,1.10 ¹

* : concentrations moyennes interannuelles aux stations de surveillance chimique amont et aval

Substances issues du traitement biocide :

Les acides chloroacétiques (acide monochloroacétique, acide dichloroacétique, acide trichloroacétique), l'acide dibromoacétique et le chloroforme ont été suivis sur la période 2012-2016. Le Chlore Résiduel Total (CRT) est suivi depuis juin 2013.

Pour ces substances, **toutes les mesures sont inférieures aux limites de quantification**, à l'exception d'une mesure aval pour l'acide monochloroacétique ($C_{\text{aval}}_{13/09/12} = 1,2 \mu\text{g/L}$ pour une limite de quantification de $1 \mu\text{g/L}$).

Autres substances surveillées :

L'hydrazine, la morpholine, les détergents et les hydrocarbures ont été suivis sur la période 2012-2016. Pour ces substances les mesures sont inférieures aux limites de quantification.

Le bore a également été suivi sur la période 2012-2016. On obtient une concentration moyenne de $5,4.10^{-2} \text{ mg/L}$ à la station amont et $5,5.10^{-2} \text{ mg/L}$ à la station aval.

4.2.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LES EAUX DE SURFACE

Thème	Synthèse des enjeux
Hydrologie	Le régime de la Loire à Dampierre-en-Burly est essentiellement de nature pluviale. Le débit est influencé par les ouvrages hydrauliques installés en amont du CNPE. Les périodes de hautes eaux se situent généralement entre novembre et mai. La période de basses eaux se situe entre juin et octobre, avec les étiages les plus forts généralement en août. Le débit moyen interannuel est de $308 \text{ m}^3/\text{s}$ à Dampierre-en-Burly. Le débit VCN3 (débit moyen des 3 jours consécutifs les plus faibles de l'année) est de $49 \text{ m}^3/\text{s}$. Lors de l'épisode de crue de 2003, la Loire a atteint un débit journalier de $3\,079 \text{ m}^3/\text{s}$.
Régime thermique	Le comportement thermique de la Loire correspond au schéma des rivières dites de plaine de faible profondeur ; l'équilibre avec les conditions atmosphériques est rapidement atteint et toute modification de la température de l'eau tend à revenir vers la température d'équilibre avec l'air environnant. Sur la période 1977-2014, la température moyenne interannuelle est de $13,4^\circ\text{C}$. La température est inférieure à $22,7^\circ\text{C}$ 90 % du temps.
Qualité écologique et chimique de l'eau	En ce qui concerne la qualité écologique et chimique de la Loire à l'échelle du secteur de Dampierre-en-Burly, les mesures chimiques, physico-chimiques et les calculs d'indices biologiques réalisés sur la période 2012-2016 traduisent une bonne qualité du milieu. Les conclusions relatives aux différents compartiments biologiques étudiés sont présentées dans le Paragraphe 6.2.6 .

Évolutions probables du milieu naturel en l'absence de mise en œuvre des modifications demandées

Indépendamment de la mise en œuvre des modifications demandées, les milieux aquatiques ligériens sont appelés à évoluer. Le déploiement des actions prévues dans le programme de mesures du SDAGE du sous-bassin de la Loire moyenne vise l'amélioration de l'état des masses d'eau (amélioration de la qualité de l'eau, des milieux aquatiques et de la gestion quantitative de l'eau).

Ce programme de mesures devrait notamment aboutir à une amélioration de la qualité du milieu à **l'échelle du bassin** grâce à un assainissement amélioré des collectivités, à des pollutions diffuses réduites issues de l'agriculture (notamment des nitrates et des produits phytosanitaires) et des rejets limités de substances dangereuses (assainissement et industries). La continuité écologique devrait être améliorée grâce à la restauration hydromorphologique des cours d'eau. Enfin, la gestion quantitative de la ressource en eau devrait être améliorée grâce à des pressions d'origine anthropique réduites.

À l'échelle de la masse d'eau superficielle concernée par le Dossier (Masse d'eau « FRGR0007b » – « La Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val »), les pressions identifiées sont liées aux pesticides. L'ensemble des mesures présentées ci-dessus devraient permettre de lutter contre cette pression et de conforter les objectifs de maintien du bon état écologique et chimique (l'objectif d'atteinte du bon état écologique était fixé à 2015 dans le SDAGE Loire-Bretagne et l'objectif d'atteinte du bon état chimique n'a pas d'échéance fixée par le SDAGE Loire-Bretagne).

4.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS

4.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'HYDROLOGIE

Comme précisé au [paragraphe 2.4.4](#), la mise en place du traitement à la monochloramination sur les tranches 2 et 4 et l'évolution du traitement à la monochloramine sur les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly entraînent une demande supplémentaire en eau déminéralisée, nécessaire à la production de monochloramine.

Ces évolutions n'entraînent aucune modification matérielle des installations de production d'eau déminéralisée. Le débit nominal des pompes utilisées pour prélever de l'eau dans la Loire n'est pas modifié. Par ailleurs, aucune modification des autorisations actuelles de prélèvements d'eau brute en Loire n'est prévue.

Le volume maximal annuel d'eau déminéralisée à produire suite à l'évolution des traitements à la monochloramination est présenté au [paragraphe 2.4.4.3.3.1](#). Il sera de 543 367 m³/an, soit une augmentation de 42% par rapport au REX du fonctionnement actuel des installations (production annuelle actuelle de 381 842 m³ d'eau déminéralisée – besoins supplémentaires prévisionnels liés aux évolutions des traitements à la monochloramination de 161 525 m³/an).

Le volume annuel d'eau prélevé en Loire maximal autorisé est de 245 000 000 m³ par an. Les volumes d'eau réellement prélevés dans la Loire en 2016 ont été de 182 063 000 m³ environ. Les besoins de prélèvements en eau brute pour la production d'eau déminéralisée de la modification M03 représentent 0,2% du volume annuel maximal autorisé et environ 0,3% du volume d'eau réellement prélevé par le CNPE de Dampierre-en-Burly en 2016. Par ailleurs, il est à noter également que les volumes d'eau prélevés sont quasiment totalement restitués instantanément au milieu.

Compte-tenu de ces éléments, les prélèvements d'eau liés à la modification M03 représentent une part négligeable des prélèvements globaux du CNPE, et ne sont pas de nature à modifier l'hydrologie de la Loire.

Par ailleurs, la demande de modification M05 du présent Dossier porte sur la prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau liés à l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime.

Comme présenté dans le [Paragraphe 2.4.5](#), dans le cas où la solution technique retenue consisterait à utiliser un réservoir de stockage d'eau, les volumes d'eau prélevés et rejetés en Loire (9 400 m³/an en phase chantier et en exploitation) seraient négligeables par rapport aux prélèvements et rejets du CNPE, et n'entraîneraient aucune modification des autorisations actuelles de prélèvements et de rejets.

Dans le cas où la solution technique retenue consisterait à pomper de l'eau souterraine, les volumes d'eau prélevés en nappe phréatique et rejetés dans la Loire seraient au maximum de 8 560 m³ d'eau par an en phase d'exploitation (et 88 400 m³/an en phase chantier). Ces volumes sont négligeables par rapport aux volumes d'eau annuellement restitués par le CNPE dans la Loire (comme précisé précédemment, les volumes prélevés dans la Loire en 2016 ont été de 182 063 000 m³ environ, et plus de deux tiers de ce volume d'eau a été restitué au fleuve, soit plus de 121 300 000 m³). Cette eau serait restituée dans la Loire avec un débit maximal de 60 m³/h – soit environ 0,02 m³/s (et 150 m³/h en phase chantier, soit environ 0,04 m³/s). Le débit d'étiage considéré est de 48 m³/s et le module interannuel du fleuve est de 308 m³/s. Les volumes d'eau restitués dans la Loire dans le cadre de la demande de modification M05 sont négligeables par rapport aux débits caractéristiques de la Loire au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly, et ne sont pas de nature à modifier l'hydrologie du fleuve.

Compte-tenu de ces éléments, la demande de modification M05 du présent Dossier n'aura pas d'incidence sur l'hydrologie de la Loire.

Au vu des éléments présentés ci-dessus, les demandes de modifications présentées dans le présent Dossier ne sont pas de nature à modifier l'hydrologie de la Loire.

4.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

L'évaluation des incidences des rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la qualité des eaux de surface repose sur :

- une **analyse rétrospective** de l'incidence des rejets chimiques liquides passés et actuels à partir des données issues de la surveillance chimique et hydroécologique réalisée à l'amont et à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la période 2007-2016 (cf. [Paragraphe 4.3.3.1](#)),
- une **évaluation quantitative substance par substance** de l'incidence des rejets chimiques liquides objets du présent Dossier (cf. [Paragraphe 4.3.3.2](#)).

4.3.2.1 ANALYSE RÉTROSPECTIVE DES INCIDENCES DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES PASSÉS ET ACTUELS SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

Dans ce Chapitre est présentée une analyse rétrospective de l'incidence des rejets chimiques liquides passés et actuels sur la physico-chimique et biologique de l'eau, sur la qualité chimique, ainsi que sur la qualité des milieux.

4.3.2.1.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU

4.3.2.1.1.1 ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE

Résultats de la surveillance en continue réalisée aux stations multiparamètres amont et aval

Les évolutions de la température, de la conductivité, de l'oxygène dissous et du pH mesurés en continu aux stations multiparamètres amont et aval entre 2007 et 2016 sont présentées ci-dessous.

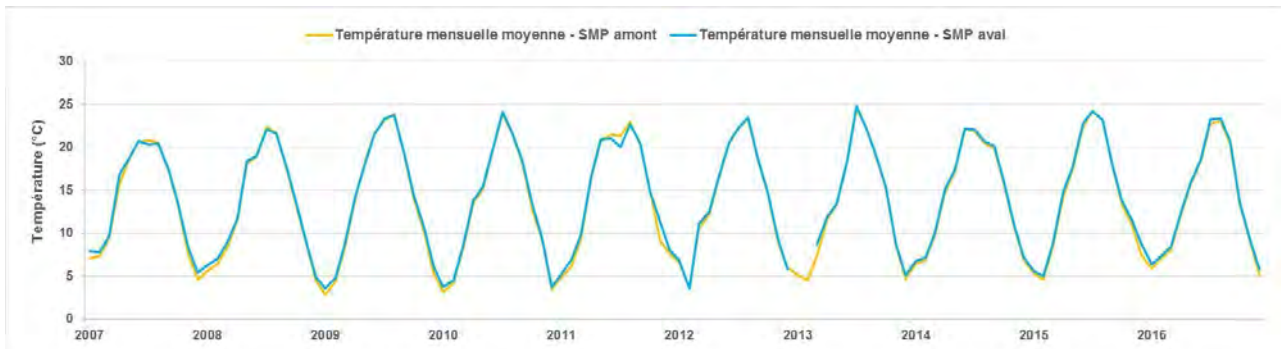


Figure 12 : Évolution de la température aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016

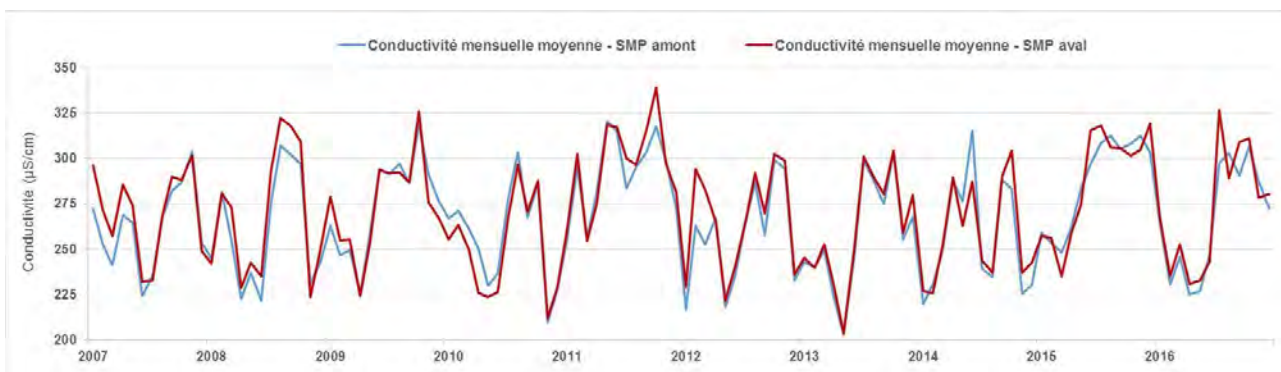


Figure 13 : Évolution de la conductivité aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016

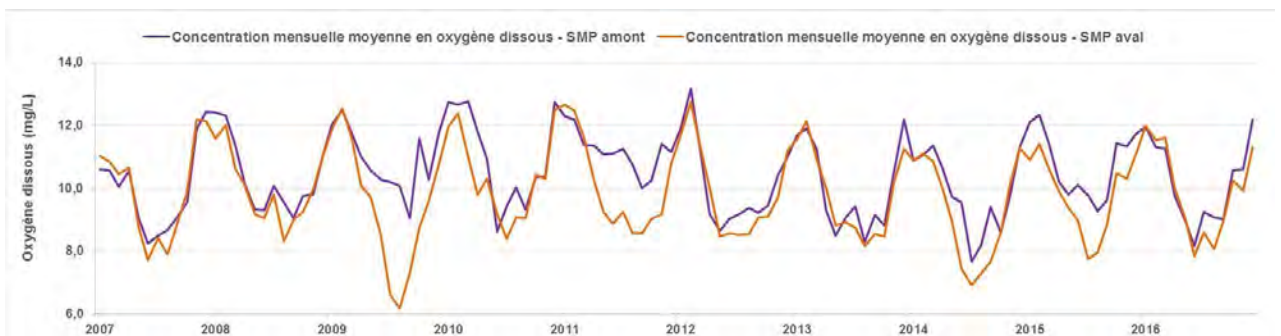


Figure 14 : Évolution de l'oxygène dissous aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016

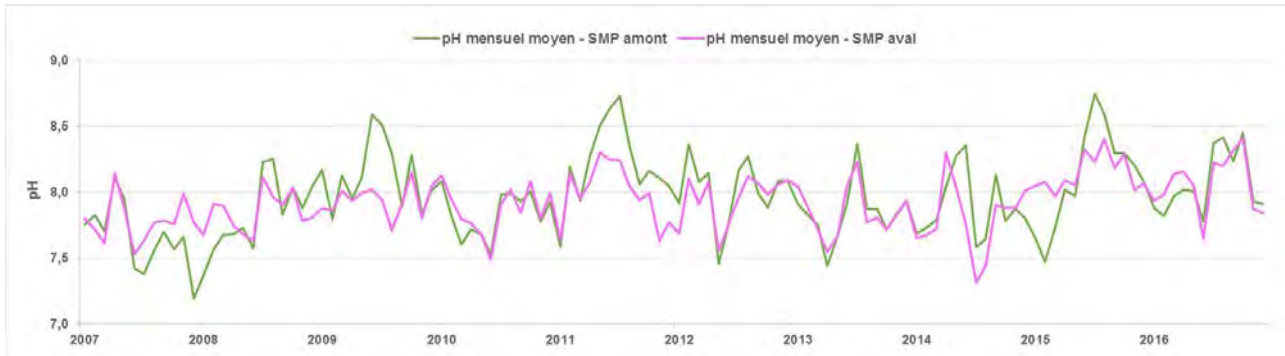


Figure 15 : Évolution du pH aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016

Tableau 11 : Moyennes mensuelles interannuelles pour les paramètres mesurés aux SMP amont et aval sur la période 2007-2016

Mois	Température (°C)		Conductivité (µS/cm)		Oxygène dissous (mg/L)		pH	
	SMP Amont	SMP Aval	SMP Amont	SMP Aval	SMP Amont	SMP Aval	SMP Amont	SMP Aval
Janv.	5,3	5,8	251	256	11,9	11,6	7,8	7,8
Fév.	5,5	6,0	256	262	12,0	11,9	7,8	7,9
Mars	8,8	9,3	251	257	11,4	11,1	7,8	7,9
Avril	13,6	14,0	251	251	10,4	10,1	7,9	8,0
Mai	17,1	17,2	252	251	9,7	9,2	7,9	7,9
Juin	20,4	20,5	263	264	9,3	8,5	8,0	7,8
Juill.	22,7	22,7	277	284	9,5	8,3	8,2	8,0
Août	22,3	22,3	289	289	9,3	8,0	8,1	7,9
Sept	18,7	18,9	286	294	9,3	8,6	8,0	8,0
Oct.	14,1	14,4	301	307	10,0	9,4	8,0	8,0
Nov.	9,3	9,8	271	269	10,6	10,2	7,9	7,9
Déc.	5,6	6,1	258	263	11,8	11,3	7,9	7,9
Moyenne interannuelle	13,6	14,1	267	271	10,4	9,8	8,0	7,9

Sur la période d'étude, les températures moyennes interannuelles mesurées aux stations multiparamètres amont et aval sont respectivement de 13,6°C et 14,1°C. La température mensuelle moyenne minimale est mesurée au mois de janvier (5,3°C à l'amont et 5,8°C à l'aval). Les températures mensuelles maximales sont observées au mois de juillet (températures mensuelles moyennes de 22,7°C à l'amont et à l'aval).

Pour la conductivité, les évolutions temporelles illustrées en moyennes mensuelles aux stations amont et aval sont similaires et fluctuent entre 250 et 310 µS/cm environ.

Les concentrations en oxygène dissous fluctuent entre 8,0 et 12,0 mg/L en moyennes mensuelles, et suivent des évolutions similaires aux deux stations. Périodiquement, des différences de valeurs sont constatées entre la station amont et la station aval. Malgré cette variabilité interstationnelle, les concentrations en oxygène dissous mesurées sur la période 2007-2016 aux stations amont et aval de Dampierre-en-Burly sont représentatives d'une bonne, voire d'une très bonne qualité, au sens de l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié (seuil de bonne qualité fixé à 6 mg/L, seuil de très bonne qualité fixé à 8 mg/L).

Le pH est basique (7,8 à 8,2 en moyenne mensuelle) et caractéristique de la Loire. Les deux stations amont et aval montrent des évolutions similaires.

Résultats de la surveillance hydroécologique annuelle réalisée aux stations amont et aval

Comme présenté dans le [Paragraphe 4.2.4.2](#), la surveillance physico-chimique annuelle à l'amont et à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly porte sur des matières organiques et oxydables, des matières azotées, des matières phosphorées, des particules en suspension et des paramètres de minéralisation. Conformément aux exigences réglementaires, les campagnes de mesures ont été réalisées :

- de juin à octobre pour la période 2007-2009,
- de juin à novembre en 2010,
- de juin à décembre en 2011,
- toute l'année de 2012 à 2016.

L'analyse spatio-temporelle de ces données ne met en évidence **aucune différence significative de ces paramètres physico-chimiques entre les deux stations amont et en aval.**

Au cours de la chronique, on observe une diminution **significative des concentrations en ammonium, en azote de Kjeldahl et en nitrites** dans le milieu au niveau des stations amont et aval. Les autres paramètres suivis ne présentent pas de tendances significatives des concentrations mesurées.

La Loire au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly est naturellement eutrophe³, en raison de sa distance à la source, de son régime hydraulique peu turbulent et de la morphologie de son lit (large et peu profond). Les apports en nutriments liés aux activités humaines contribuent à l'enrichissement du milieu. Depuis la fin des années 1990, des dispositions ont été prises pour améliorer la qualité des milieux aquatiques. Les concentrations de certains nutriments ainsi que la teneur en chlorophylle *a* tendent à diminuer : on observe ainsi globalement une amélioration de la qualité du milieu.

4.3.2.1.1.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE VIA LES CRITÈRES DÉFINIS DANS L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010 MODIFIÉ

L'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié⁴, relatif aux méthodes d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface permet entre autre d'évaluer la qualité écologique des masses d'eau à partir des mesures de paramètres physico-chimiques généraux, qui interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Pour chaque paramètre physico-chimique étudié, des critères de qualité sont définis et vont d'une qualité très bonne (bleu) à une qualité mauvaise (rouge). Les valeurs-seuils pour une bonne qualité sont fixées de manière à permettre **le bon fonctionnement de l'écosystème**. Les règles d'application de cet Arrêté sont présentées en [Annexe 2](#).

Les critères de qualité des paramètres physico-chimiques étudiés sont définis par comparaison des percentiles 90 des chroniques de données étudiées ou des percentiles 10 (pour l'oxygène dissous, le taux de saturation de oxygène dissous et le pH min), avec les valeurs limites définies dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié. Les règles de calcul (percentile 10 et percentile 90 des mesures) sont présentées en [Annexe 2](#).

Une analyse des résultats de la surveillance réalisée entre 2007 et 2016 avec les critères de qualité définis dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié⁵, est proposée :

- Pour la température, la conductivité, l'oxygène dissous et le pH, les données issues de la surveillance en continue réalisée aux stations multiparamètres amont et aval sont utilisées.
- Pour les autres métriques, les données issues des campagnes de surveillance hydroécologique réalisées aux stations amont et aval sont utilisées.

Nota : l'analyse présentée ci-dessous a pour objectif de comparer les paramètres physico-chimiques généraux entre l'amont et l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, sur la base de 10 années de données ; elle ne vise pas à une évaluation de la masse d'eau. Aussi, cette comparaison ne préjuge pas de l'état des lieux de la masse d'eau réalisé par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

³ Eutrophe : dont les eaux enrichies en matières organiques sont le siège d'une prolifération végétale et bactérienne entraînant une désoxygénation prononcée de l'eau.

⁴ Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du Code de l'Environnement, modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015.

⁵ Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du Code de l'Environnement, modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

36/132

Nota : conformément aux exigences réglementaires prescrites par l'Autorité de Sûreté Nucléaire⁶, le cuivre, le zinc, et le chrome, ont uniquement été suivis à partir de 2012. La comparaison avec les critères de qualité définis par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié n'est donc pas réalisée.

Tableau 12 : Qualité des paramètres physico-chimiques mesurés lors de la surveillance de l'environnement entre 2007-2016

Paramètre par éléments de qualité	Concentrations amont	Concentration aval
Bilan de l'oxygène		
Oxygène dissous (mgO ₂ /L)	8,4	7,7
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	Absence de données**	
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	3	3
Carbone organique dissous (mg/L)	Absence de données	
Température		
Eaux cyprinicoles	22,6	22,6
Nutriments		
Phosphates PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ /L)	0,19	0,19
Phosphore total (mg P/L)	0,15	0,13
Ammonium NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ /L)	0,08	0,07
Nitrites NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ /L)	0,06	0,05
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ /L)	10	11
Acidification		
pH minimum	7,5	7,6
pH maximum	8,5	8,3

** : Les données disponibles pour le taux de saturation en O₂ dissous ont été mesurées uniquement entre 2007 et 2011, elles ne sont donc pas présentées ici.

Qualité physico-chimique : Très bonne Bonne Moyenne Médiocre Mauvaise

À l'exception de l'oxygène dissous et des nitrates, pour lesquels la qualité physico-chimique est très bonne à l'amont et bonne à l'aval, l'analyse confirme qu'il n'y a **pas de différence interstationnelle de la qualité physico-chimique de la Loire à Dampierre-en-Burly** sur la période 2007-2016. La qualité physico-chimique de la Loire est identique en amont et en aval pour l'ensemble des autres paramètres étudiés.

De plus, pour l'ensemble de ces paramètres, **la qualité physico-chimique** de la Loire en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly est **bonne à très bonne**.

4.3.2.1.1.3 CONCLUSION DE L'ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU

Ainsi, l'analyse rétrospective des données physico-chimiques issues de la surveillance hydroécologique réalisée entre 2007 et 2016 ne met pas en évidence d'incidence du fonctionnement actuel du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la qualité physico-chimique de l'eau de la Loire entre l'amont et l'aval du CNPE.

⁶ Programme de surveillance défini dans la « Décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 84 et n° 85 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) sur la commune de Dampierre-en-Burly (département du Loiret) »

4.3.2.1.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DE L'EAU

4.3.2.1.2.1 ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE

Comme présenté dans le [Paragraphe 4.2.4.2.2](#), la surveillance hydrobiologique, réalisée annuellement à l'amont et à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, porte sur le phytoplancton, le zooplancton, les diatomées, les macroinvertébrés et les poissons.

Pour les **peuplements phytoplanctoniques**, l'abondance cellulaire moyenne mesurée est de $15,8 \cdot 10^3$ cell./mL à la station amont et de $18,0 \cdot 10^3$ cell./mL à la station aval. La biomasse algale moyenne est de $2,3 \cdot 10^3$ µg/L aux deux stations amont et aval. La richesse taxonomique mesurée est en moyenne de 44 taxons/récolte aux deux stations. Sur la période 2007-2016, l'abondance cellulaire, la biomasse algale et la richesse taxonomique sont similaires aux deux stations. Par ailleurs, à l'exception de la biomasse algale, qui diminue significativement entre les périodes 2007-2009 et 2010-2016, aucune tendance d'évolution nette des paramètres étudiés n'est mise en évidence sur la chronique.

Pour les **peuplements zooplanctoniques**, l'abondance moyenne mesurée à la station amont est de $4,4 \cdot 10^{-2}$ individu/mL à la station amont, et de $4,1 \cdot 10^{-2}$ individu/mL à la station aval. La richesse taxonomique moyenne est de 9,6 taxons/récolte aux deux stations. Sur la période 2007-2016, l'abondance et la richesse taxonomique sont similaires aux deux stations. On observe, aux deux stations, une diminution nette de l'abondance à partir de 2008. La richesse taxonomique semble augmenter au cours de la chronique.

Pour les **diatomées benthiques**, la note indicielle IBD moyenne est de 13,2 aux deux stations. La note indicielle IPS est en moyenne de 12,5 à la station amont et 12,4 à la station aval. La richesse taxonomique moyenne est de 42,3 taxons/récolte à la station amont et de 43,8 taxons/récolte à la station aval. Sur la période 2007-2016, l'IPS, l'IBD et la richesse taxonomique sont similaires aux deux stations. L'IPS et l'IBD semblent augmenter au cours de la chronique. On observe, aux deux stations, une diminution de la richesse taxonomique entre l'année 2007 et la période 2008-2016.

Pour les **macroinvertébrés benthiques**, la note IBGN moyenne est de 16,7 à la station amont et 16,1 à la station aval. La richesse taxonomique mesurée est de 37 taxons/récolte à la station amont et 33 taxons/récolte à la station aval. Sur la période 2007-2016, la note IBGN est similaire aux deux stations. La richesse taxonomique est légèrement supérieure à la station amont par rapport à la station aval. La note IBGN et la richesse taxonomique montrent une tendance à l'augmentation sur la période 2007-2016.

Pour les **poissons**, l'abondance moyenne est de 195 individus/100 m² à la station amont et de 174 individus/100 m² à la station aval. La biomasse moyenne est de 1,2 kg/100 m² à la station amont et de 2,1 kg/100 m² à la station aval. La note IPR est de 14,6 à la station amont et de 12,3 à la station aval. La richesse spécifique est de 18,8 espèces à l'amont, contre 21,4 espèces à l'aval. Sur la période 2007-2016, on observe des évolutions similaires des effectifs et de la biomasse aux deux stations. La qualité piscicole donnée par l'IPR est en moyenne supérieure à l'aval par rapport à l'amont (la qualité est inverse à la valeur de l'indice). De même, la richesse spécifique est sensiblement supérieure à la station aval.

4.3.2.1.2.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ BIOLOGIQUE VIA LES CRITÈRES DÉFINIS DANS L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010 MODIFIÉ

L'Arrêté modifié du 25 janvier 2010 modifié définit les méthodes d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. La qualité écologique est exprimée à partir d'indices, dont les règles d'applications sont présentées en [Annexe 2](#). Comme pour les paramètres physico-chimiques, les critères de qualité qui sont définis vont d'une qualité très bonne (bleu) à une qualité mauvaise (rouge). Les valeurs-seuils pour une bonne qualité sont fixées de manière à permettre le **bon fonctionnement de l'écosystème**.

Une analyse des résultats de la surveillance réalisée entre 2007 et 2016 avec les critères de qualité définis dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié⁷, est proposée.

L'analyse présentée ci-dessous a pour objectif de comparer les paramètres physico-chimiques généraux entre l'amont et l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, sur la base de 10 années de données ; elle ne vise pas à une évaluation de la masse d'eau. Aussi, elle ne préjuge pas de l'état des lieux de la masse d'eau réalisé par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

L'**Indice Poisson Rivière (IPR)** n'a été calculé qu'à partir de 2010. Par ailleurs, l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié ne définit pas de valeur de référence pour l'**Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)** pour la Loire.

Conformément au choix méthodologique d'une analyse sur 10 ans, le seul indice exploitable sur la chronique de données 2007-2016 est l'**Indice Biologique Diatomées (IBD)**, qui est établi selon la norme AFNOR NF T 90-354. Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau suivant.

Tableau 13 : Qualité des indices biologiques de l'IBD, calculée en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly (données de la surveillance hydroécologique 2007-2016)

Paramètre	Qualité biologique à la station amont	Qualité biologique à la station aval
IBD (Indice Biologique Diatomées)	0,71	0,72

Qualité biologique :  Très bonne  Bonne  Moyenne  Médiocre  Mauvaise

Du point de vue de l'IBD (Indice Biologique Diatomées), la qualité écologique de la Loire aux deux stations amont et aval est considérée comme moyenne sur la période 2007-2016. La classe de qualité est identique à l'amont et à l'aval et ne met **pas en évidence de différence interstationnelle de la qualité biologique de la Loire à Dampierre-en-Burly**, pour l'IBD (Indice Biologique Diatomées).

4.3.2.1.2.3 COONCLUSION DE L'ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DE L'EAU

Les différences interstationnelles éventuellement notées sont liées aux hétérogénéités naturelles entre les habitats des différents points de prélèvement, et ne sont pas stables selon le paramètre, la station, et l'année d'observation.

Ainsi, l'analyse rétrospective des données biologiques sur la période 2007 à 2016 ne met pas en évidence d'incidence du fonctionnement actuel du CNPE de Dampierre-en-Burly sur l'écosystème aquatique ligérien.

4.3.2.1.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ CHIMIQUE DE L'EAU

Conformément aux prescriptions de l'Autorité de Sécurité Nucléaire⁸, le fer a été mesuré sur la période 2007-2016.

⁷ Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du Code de l'Environnement, modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015.

⁸ Programme de surveillance défini dans la « Décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans

Les autres substances chimiques suivies dans le cadre de la surveillance chimique et hydroécologique du CNPE ont été étudiées à partir de 2011, conformément aux prescriptions de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Elles ne sont pas présentées ici compte-tenu de la période d'étude du présent Paragraphe (2007-2016).

Pour le fer, les données issues de la surveillance chimique permettent de définir des concentrations de $4,1 \cdot 10^2$ µg/L en moyenne à chacune des deux stations amont et aval sur la période 2007-2016.

Ainsi, les suivis réalisés dans le cadre de la surveillance chimique du CNPE de Dampierre-en-Burly entre 2007 et 2016 ne mettent pas en évidence d'incidence du fonctionnement du CNPE sur les concentrations en fer de la Loire.

4.3.2.1.4 MISE EN ŒUVRE DE LA DÉMARCHE D'INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX

La démarche d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM) a pour objet de vérifier la compatibilité entre l'environnement et les usages qui en sont faits. Il s'agit d'une évaluation de la situation actuelle de l'environnement, impacté par un ensemble d'activités, sur la base d'observations des milieux et de leurs usages fixés.

En pratique, cette démarche consiste à considérer les données de surveillance chimique réalisées en amont et en aval de l'installation et les mettre en regard des valeurs repères associées (valeurs réglementaires, valeurs guides...) aux usages constatés autour du CNPE

Les rejets de substances chimiques liquides par le CNPE de Dampierre-en-Burly sont effectués dans la Loire (cf. [Paragraphe 2.5.2](#)).

4.3.2.1.4.1 DONNÉES DE SURVEILLANCE DISPONIBLES

Parmi les substances rejetées par le CNPE de Dampierre-en-Burly, des données de surveillance des substances et paramètres, par mesure de concentration en amont et en aval du CNPE sont disponibles et décrites dans le [Paragraphe 4.2.4](#).

4.3.2.1.4.2 USAGES ET VALEURS REPÈRES

Afin d'analyser l'état des milieux au regard des usages qui en sont faits, il convient tout d'abord de définir ces usages. Les éléments relatifs aux usages de l'eau autour de l'installation sont fournis dans le [Paragraphe 8.2.3.1](#). Il s'agit notamment des captages pour l'alimentation en eau potable, des captages pour l'irrigation des parcelles agricoles alentours, des zones de pêche, et des zones de baignades et de pratique de sports nautiques.

Pour ces différents usages, il peut exister des valeurs repères associées. Celles-ci sont synthétisées dans le document de l'INERIS (réf. DRC-15-151883-12362C). Selon les usages définis précédemment, les valeurs existantes peuvent être :

- 1/ des limites (**L**) ou références (**R**) de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/2007 - Annexe I),
- 2/ des limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/2007 - Annexe II),
- 3/ des valeurs impératives (**I**) et guides (**G**) pour le classement des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/2007 - Annexe III), pour les trois groupes définis par le traitement de potabilisation nécessaire, à savoir **A1** : traitement simple et désinfection, **A2** : traitement normal physique, chimique et désinfection et **A3** : traitement physique, chimique poussé, affinage et désinfection,
- 4/ des valeurs impératives (**I**) et guides (**G**) de qualité d'eau douce pour les eaux piscicoles (Code de l'Environnement Article D211-10 modifié par le Décret n°2008-990 du 18/09/08),
- 5/ des normes de qualité environnementale (**N**) - **NQE** (Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du Code de l'Environnement).

4.3.2.1.4.3 ANALYSE

Pour chaque substance, la démarche d'IEM est appliquée en deux temps. Il s'agit tout d'abord de comparer les valeurs mesurées en amont et en aval du rejet, puis de positionner ces valeurs par rapport aux valeurs repères disponibles.

Le [Tableau 14](#) présente les valeurs de concentrations mesurées en amont et en aval du rejet du CNPE de Dampierre-en-Burly ainsi que les valeurs repères associées aux usages selon la numérotation précisée dans le Paragraphe précédent. Les concentrations présentées sont issues en priorité de la surveillance pérenne du CNPE sur la période 2007-2016 (moyennes pour le fer et percentiles 90 pour l'ammonium, les nitrates et les nitrites). Pour les substances pour lesquelles des données de surveillance ne sont pas disponibles pour cette période, les concentrations sont sélectionnées de la manière définie dans le [Paragraphe 4.2.4](#).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

41/132

Tableau 14 : Concentrations dans la Loire en amont et en aval du CNPE et valeurs repères associées aux usages qui sont faits

	Concentration amont moyenne (µg/L)	Concentration aval moyenne (µg/L)	Comparaison concentration amont vs aval	Valeur repère (µg/L)	Type de valeur repère	Usage lié à la valeur repère (Paragraphe 4.3.2.1.4.2)	Comparaison avec la valeur repère
Aluminium	3,9E+02	3,2E+02	même OG ⁹	2,0E+02	R	1	même OG
Ammonium	8E+01	7E+01	même OG	1,0E+02 4,0E+03 A2 : 1,5E+03 – A3 : 4,0E+03 A1 : 5,0E+01 – A2 : 1,0E+03 – A3 : 2,0E+03 1,0E+03 4,0E+01 - 2,0E+02	R / I G I G	1 2 3 3 4 4	< < < même OG ou < < même OG ou <
Chlorures	2,1E+04	2,1E+04	même OG	2,5E+05 2,0E+05	R /- G	1 2-3	<
Chrome	5,1E+00	5,0E+00	même OG	5,0E+01 3,4E+00	L - / - I NQE	1 – 2 – 3 5	< -*
Cuivre	4,6E+00	1,1E+01	<	2,0E+03 1,0E+03 A1 : 5,0E+01 A1 : 2,0E+01 – A2 : 5,0E+01 – A3 : 1,0E+03 4,0E+01 1,0E+00	L R I G G /	1 1 3 3 4 5	< < < < < -*
DCO	1,2E+04	1,2E+04	même OG	3,0E+04	G	3	même OG
Fer	4,1E+02	4,1E+02	même OG	2,0E+02	R	1	>
Manganèse	2,4E+01	2,4E+01	même OG	5,0E+01 A1 : 5,0E+01 - A2 : 1,0E+02 - A3 : 1,0E+03	R G G	1 3 3	même OG même OG >

⁹ OG : ordre de grandeur

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

42/132

	Concentration amont moyenne (µg/L)	Concentration aval moyenne (µg/L)	Comparaison concentration amont vs aval	Valeur repère (µg/L)	Type de valeur repère	Usage lié à la valeur repère (Paragraphe 4.3.2.1.4.2)	Comparaison avec la valeur repère
MES	9,3E+03	8,1E+03	même OG	2,5E+04	G	4	<
Nickel	1,3E+00	9,2E-01	même OG	2,0E+01 2,0E+01	L - /	1 - 5	<
Nitrates	1,0E+04	1,1E+04	même OG	5,0E+04 2,5E+04	L - / - I G	1 - 2 - 3 3	<
Nitrites	6E+01	5E+01	même OG	5,0E+02 1,0E+01 - 3,0E+01 (selon l'espèce)	L G	1 4	< même OG
Plomb	1,9E-01	1,8E-01	même OG	1,0E+01 5,0E+01 A1 : 1,0E+01 - A2-A3 : 5,0E+01 1,3E+00	L / I I N	1 2 3 3 5	< -*
Sodium	1,7E+04	1,7E+04	même OG	2,0E+05	R - /	1 - 2	<
Sulfates	1,8E+04	1,9E+04	même OG	2,5E+05 1,5E+05	R - / - I G	1 - 2 - 3 3	<
THM totaux	0	0	/	1,0E+02	L	1	-
Zinc	1,3E+01	1,3E+01	même OG	5,0E+03 A1 : 3,0E+03 - A2 : 5,0E+03 - A3 : 5,0E+03 A1 : 5,0E+02 - A2 : 1,0E+03 - A3 : 1,0E+03 3,0E+02 - 1,0E+03 (selon l'espèce) 7,8E+00	/ I G I NQE	2 3 3 4 5	< < < < -*

* La comparaison des concentrations totales en métaux avec les NQE n'est pas pertinente, car celles-ci sont exprimées en fractions dissoutes biodisponibles ;

Indice B

Pour toutes les substances étudiées, les concentrations mesurées en amont et en aval du rejet sont du même ordre de grandeur. Cependant, il peut être noté que pour le cuivre, la concentration moyenne annuelle mesurée à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly est légèrement supérieure à celle mesurée à l'amont ($C_{\text{aval}} = 2x C_{\text{amont}}$ mais l'ordre de grandeur est le même). Cette hausse peut être justifiée par l'apport du CNPE en cuivre. Cependant au regard de la valeur limite réglementaire du cuivre fixée pour l'eau destinée à la consommation humaine, les concentrations mesurées en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly sont mille fois plus faible que cette valeur.

Ainsi, l'apport des rejets chimiques liquides du CNPE ne modifie pas la compatibilité de l'eau de la Loire avec les usages.

Les concentrations mesurées sont inférieures ou du même ordre de grandeur par rapport aux valeurs réglementaires précisées dans le [Tableau 14](#) sauf pour le fer. Les concentrations mesurées pour certaines substances, telles que le fer et l'aluminium, sont supérieures ou même ordre de grandeur que les valeurs de référence fixées pour l'eau destinée à la consommation humaine. En amont de la consommation d'eau, un traitement de potabilisation est réalisé permettant de respecter ces valeurs. Pour l'ammonium, les concentrations mesurées dans la Loire (percentiles 90), que ce soit en amont ou en aval du rejet, sont légèrement supérieures aux concentrations permettant un traitement de potabilisation simple (A1). Un traitement a minima de niveau A2 est donc à appliquer en cas de prélèvement d'eau dans la Loire en aval du CNPE à visée de production d'eau destinée à la consommation humaine.

Par conséquent, l'état du milieu dans lequel les rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly sont effectués est considéré comme compatible avec les usages identifiés.

Les rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly ne modifient pas l'état de la Loire, qui reste donc compatible avec les usages identifiés.

4.3.2.1.5 CONCLUSION DE L'ANALYSE RÉTROSPECTIVE

Compte-tenu des éléments présentés ci-dessus, l'analyse rétrospective de l'ensemble des mesures réalisées en amont et en aval sur la chimie, la physico-chimie et les différents compartiments biologiques de la Loire ne met pas en évidence d'incidences sur l'écosystème aquatique de la Loire lié au fonctionnement actuel du CNPE de Dampierre-en-Burly.

4.3.2.2 ÉVALUATION DE L'INCIDENCE DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES SUBSTANCE PAR SUBSTANCE

4.3.2.2.1 MÉTHODOLOGIE

4.3.2.2.1.1 DÉMARCHE GLOBALE

La démarche mise en œuvre pour l'évaluation substance par substance diffère selon les valeurs de référence existantes pour chacune des substances étudiées.

On appelle ici "valeurs de référence", l'ensemble des valeurs disponibles et validées pour une substance (seuils, valeurs-guides, données écotoxicologiques ou PNEC¹⁰). Les termes de « seuils » ou « valeurs-guides » définissent les valeurs issues des textes réglementaires ou grilles de qualité d'eau. Ces valeurs sont présentées en [Annexe 2](#).

¹⁰ PNEC : Predicted No Effect Concentration

Le logigramme suivant présente cette démarche :

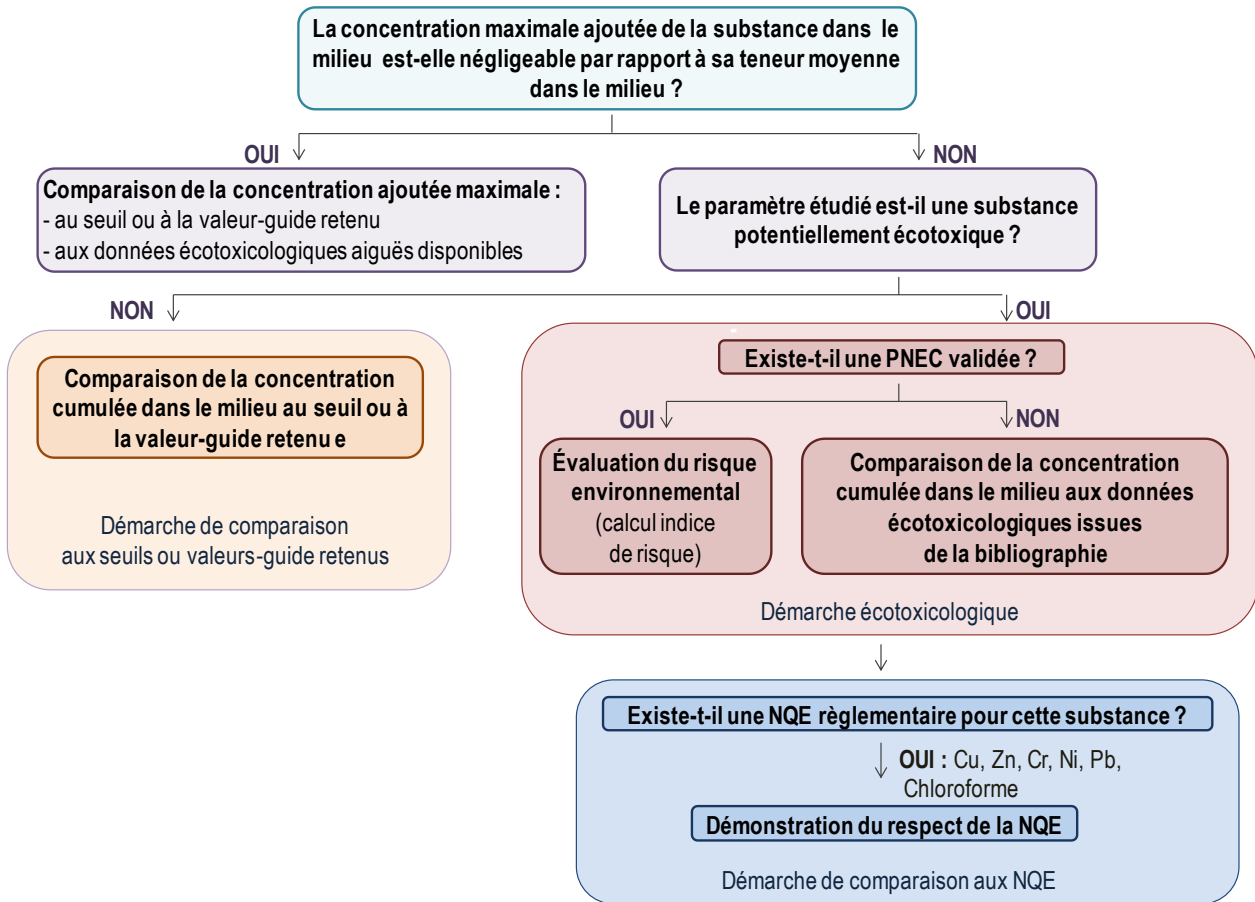


Figure 16 : Démarche générale de l'évaluation de l'incidence des rejets chimiques liquides substance par substance

→ Comme présenté schématiquement, il s'agit d'évaluer dans un premier temps si la contribution maximale de la substance au milieu est négligeable (rapport $C_{\text{maximale ajoutée}}/C_{\text{amont}} < 5\%$). Dans ce cas, l'analyse est moins approfondie (approche proportionnée) : on s'assure que la contribution de la substance n'est pas susceptible d'avoir une incidence sur le milieu.

→ Pour les substances dont la contribution maximale n'est pas négligeable devant la teneur moyenne du milieu, l'évaluation de l'incidence est plus approfondie. La démarche méthodologique se base alors sur **deux approches complémentaires**, l'approche **moyenne** et l'approche **maximale** :

- **L'approche moyenne** permet de couvrir les conditions de flux et de débit moyens. Cette approche permet **d'évaluer l' incidence des flux annuels en comparaison à des valeurs de référence chroniques**, qu'il convient de respecter en moyenne sur de longues périodes.
- **L'approche maximale**, très pénalisante, permet de couvrir les conditions de flux et de débit exceptionnels. Cette approche permet **d'évaluer l'incidence des flux 24h en comparaison à des valeurs de référence aiguës**, qu'il convient de respecter sur de courts laps de temps ponctuels.

Pour ces deux approches :

- Si la substance considérée n'est pas une substance potentiellement écotoxique, une démarche de comparaison des concentrations cumulées aux seuils et valeurs guides retenus (et présentés dans le [Figure 16](#)), est réalisée. C'est notamment le cas pour les paramètres de qualité d'eau ou encore les substances eutrophisantes.
- Si la substance considérée est potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est mise en œuvre (cf. ci-dessous). Pour le cuivre, le zinc, le chrome, le nickel, le plomb et le chloroforme, cette approche est complétée par une démonstration du respect des normes de qualité d'eau (NQE).

Dans le cas particulier de la démarche écotoxicologique :

- Une **évaluation du risque environnemental** est menée quand des données analysées et retenues par la R&D d'EDF sont disponibles et qu'une PNEC est proposée pour calculer un **Indice de Risque (IR)**.

L'analyse du risque environnemental est une méthode recommandée par la communauté européenne (ECHA) élaborés dans le cadre de REACH¹¹ pour la caractérisation des risques liés à la production et à la mise sur le marché européen de substances nouvelles ou existantes, et non pour déterminer l'incidence locale de substances dans un milieu particulier.

Elle se fonde sur l'établissement d'un indice de risque calculé comme suit pour une substance¹² :

$$IR = \frac{PEC}{PNEC} = \frac{\text{Concentration prévisible dans l'environnement (i.e. concentration cumulée calculée)}}{\text{Concentration réputée sans effet prévisible sur l'environnement}}$$

Cette définition correspond à ce qui est appelé l'« **IR cumulé** » dans les parties suivantes. On appellera « **IR attribuable** » l'indice de risque calculé à partir de la concentration ajoutée de la substance, permettant ainsi de s'affranchir de la concentration amont.

L'analyse peut être affinée en calculant un indice de risque à partir :

- D'une **PNEC statistique** : la **méthode d'extrapolation statistique** est utilisée si le jeu de données sur les distributions de sensibilité des espèces (SSD) est suffisant. Cette méthode est plus robuste vis-à-vis des valeurs extrêmes et prend en compte la totalité de l'information disponible. **La PNEC définie avec cette méthode a pour objectif de couvrir 95 % des espèces et permet de protéger l'écosystème dans sa globalité.**
- D'une **PNEC mésocosme** : un test en canaux, où un écosystème aquatique artificiel est reproduit, permet de fournir des données pertinentes sur le devenir et l'écotoxicité d'une substance à des niveaux élevés d'organisation biologique et de réduire la valeur du facteur d'extrapolation associé à la NOEC observée pour déterminer la PNEC. **La PNEC définie avec cette méthode a pour objectif de protéger l'écosystème dans sa globalité.**

La méthode d'analyse du risque environnemental au sens de l'ECHA permet de conclure à l'absence de risque dans le cas où l'IR est inférieur ou égal à 1, mais n'apporte pas d'information interprétable quant à la présence de risque (probabilité d'occurrence, amplitude) pour un rapport supérieur à 1. Il est alors nécessaire d'affiner par d'autres voies l'analyse engagée, en tenant compte notamment des caractéristiques de bioaccumulation et de persistance de la substance dans l'environnement, ainsi que des résultats sur des indicateurs biologiques acquis in situ.

¹¹ Les guides ECHA élaborés dans le cadre de REACH sont mis à disposition sur :

<http://echa.europa.eu/web/guest/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>

¹² PEC : Predicted Expected Concentration - PNEC : Predicted No Effect Concentration

- une **comparaison avec des données écotoxicologiques** est menée si une analyse du risque environnemental n'est pas possible (PNEC inexistantes, non validées...).

Les concentrations cumulées issues des scénarios étudiés sont alors comparées aux données écotoxicologiques disponibles (NOEC, CE50...)¹³. Cette approche fournit des informations relatives au compartiment biologique représentatif d'une chaîne trophique susceptible de subir des effets, et permet de **confronter ces résultats aux données acquises *in situ*, et aux évolutions constatées dans le cadre du suivi hydroécologique.**

4.3.2.2.1.2 MÉTHODE DE CALCUL DES CONCENTRATIONS

Calcul des concentrations amont

Les concentrations amont correspondent aux concentrations maximales et moyennes d'une substance dans le milieu en amont du CNPE :

- la **concentration amont moyenne** (mensuelle ($C_{\text{amont_mensuelle}}$) ou inter-annuelle ($C_{\text{amont_moyenne}}$)),
- la **concentration amont maximale** ($C_{\text{amont_90}}$ %) qui correspond au percentile 90 (valeur en dessous de laquelle se trouvent 90 % des valeurs mesurées, déterminée selon la méthode d'agrégation des résultats de qualité de l'eau utilisée par le SEQ-Eau).

Lorsqu'il existe plusieurs sources de données pour une substance, il est généralement choisi de prendre la chronique de mesures la plus longue et complète réalisées au plus près du CNPE (représentatif de l'eau prélevée en amont), avec une limite de quantification de la substance suffisamment basse.

Dans le cas où toutes les valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification ou qu'il n'existe pas de données pour cette substance, et qu'elle n'est pas naturellement présente dans le milieu aquatique, la concentration amont est considérée comme nulle.

Calcul des concentrations ajoutées et cumulées

La concentration cumulée d'une substance correspond à sa concentration en amont dans le milieu à laquelle on additionne sa concentration ajoutée dans le milieu après mélange. Une approche moyenne et une approche maximale sont étudiées.

L'approche maximale revient à se placer dans le cas d'une situation pénalisante. En effet, le flux 24h ajouté constitue une limite maximale demandée et le débit d'étiage choisi est représentatif d'un étiage sévère (cf. [Annexe 2](#)).

Pour l'approche moyenne, l'échelle est soit mensuelle, soit annuelle en fonction de l'échelle de temps des valeurs de référence disponibles ou du type de substance (concentration à forte variation mensuelle par exemple).

¹³ NOEC : No Observed Effect Concentration - CE50 : Concentration avec 50 % d'effet

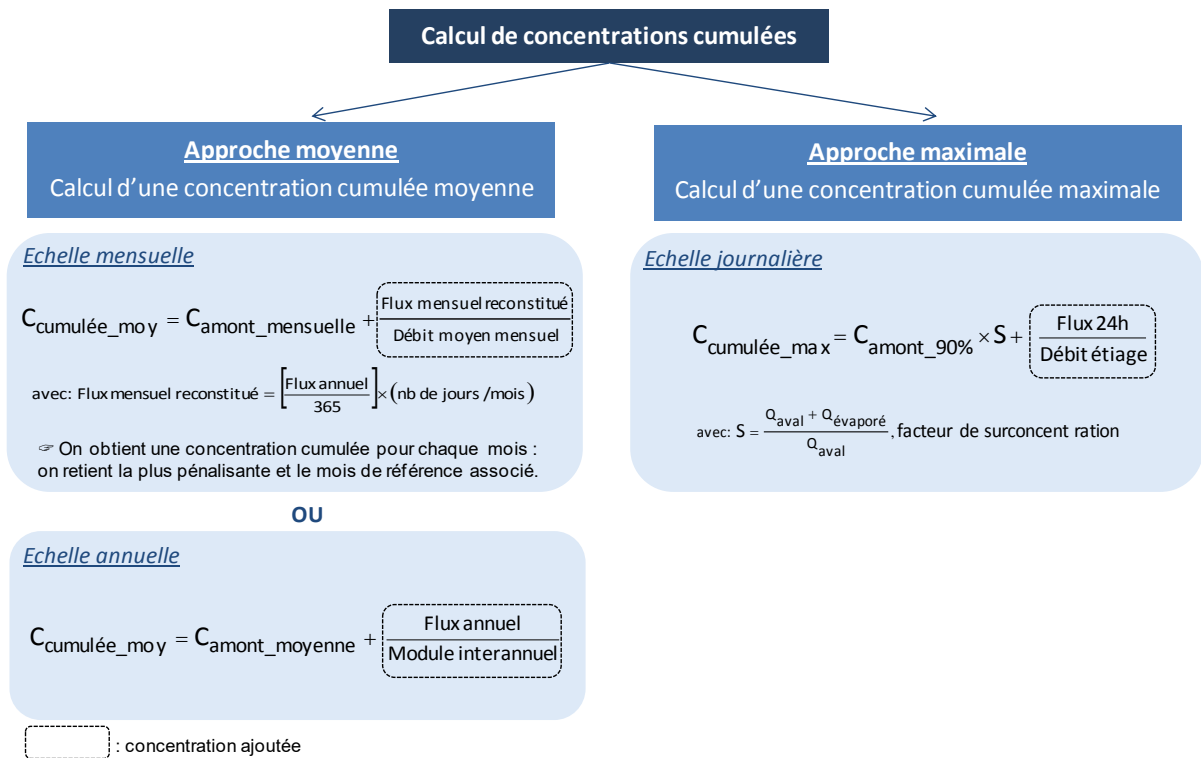


Figure 17 : Méthode de calcul des concentrations cumulées

4.3.2.2.2 DONNÉES D'ENTRÉES ET HYPOTHÈSES RETENUES DANS LE CAS DE DAMPIERRE-EN-BURLY

4.3.2.2.2.1 FLUX DES SUBSTANCES ÉTUDIÉES

Les substances étudiées sont celles faisant l'objet d'une demande en termes de flux ajoutés ainsi que celles pour lesquelles aucune demande n'est effectuée mais dont les flux sont caractérisés.

Les flux globaux de ces substances sont présentés au [Paragraphe 2.5.2](#). Pour chacune d'entre elles, **on retient le scénario défini comme le plus pénalisant**.

4.3.2.2.2.2 HYPOTHÈSES RETENUES

➔ Les **THM (TriHaloMéthanes)** sont en très grande majorité (90 %) du chloroforme. Les autres THM sont le bromoforme, le DiBromoChloroMéthane (DBCM) et le BromoDiChloroMéthane (BDCM). Sachant que le chloroforme est le composé majoritaire des THM et représente en eau douce au vu des connaissances actuelles, le composé toxique le plus représentatif des THM (c'est d'ailleurs le seul THM retenu dans les substances prioritaires de la DCE, (cf. [Annexe 2](#)), il est choisi de se placer de manière enveloppe dans l'hypothèse d'un rejet de **THM sous forme de 100 % de chloroforme**.

➔ Le **CRL (Chlore Résiduel Libre)** est le résidu de chlore actif. Dans une opération de chloration massive à pH contrôlé, le résidu de chlore actif est faible en fin de traitement et disparaît très rapidement dans le milieu. Par conséquent, **aucune évaluation quantitative de l'incidence du CRL n'est réalisée**.

➔ La nature du **CRT** (Chlore Résiduel Total) varie en fonction du type de traitement (chloration massive ou monochloramine). Il convient donc d'analyser séparément les rejets issus des traitements par chloration massive ou du traitement à la monochloramine :

- Le **CRT lié aux opérations de chloration massive** est un indicateur de présence d'oxydants chlorés au rejet. Dans les eaux naturelles, le CRT issu des chloration massive est majoritairement composé de chloramines organiques mesurées au travers des AOX. **L'incidence du CRT issu des chloration massive est donc évalué via les AOX.**
- Le CRT issu du traitement à la monochloramine est évalué par une approche écotoxicologique sur la monochloramine. Le flux de monochloramine est calculé sur la base du flux de CRT.

4.3.2.2.3 CONCENTRATIONS AMONT

L'ensemble des concentrations amont sont présentées en [Annexe 2](#). Les campagnes de mesures utilisées dans le cas de Dampierre-en-Burly sont issues :

- des **campagnes annuelles de surveillance hydroécologique du CNPE** de 2011 à 2015, à la station amont 31PC, située à environ 0,3 km en amont du CNPE,
- des **campagnes de mesures du Réseau de Contrôle et Surveillance (RCS) de l'Agence de l'Eau**. La station de Saint-Satur (station n°4046800) est située à une soixantaine de kilomètres en amont du CNPE,
- des **campagnes de mesures spécifiques complémentaires** mises en place de mai 2015 à avril 2016 (une année complète), dans le cadre du Dossier art. 26, à la station amont 31PC, située à environ 0,3 km en amont du CNPE.

4.3.2.2.4 DÉBITS ET FACTEUR DE SURCONCENTRATION

Comme présenté au [Paragraphe 4.2.2](#), le **module interannuel de la Loire** au droit du CNPE est de 308 m³/s, et les **débites moyens mensuels** sont les suivants :

Tableau 15 : Débits moyens mensuels de la Loire à Dampierre-en-Burly

	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel (m ³ /s)	508	514	424	390	383	240	134	94	114	177	318	411

Le débit d'étiage retenu est de **48 m³/s**. Il s'agit du Débit de Seuil d'Alerte (DSA) du SDAGE Loire-Bretagne défini à la station hydrométrique de Gien en amont du CNPE (débit d'étiage sévère de 50 m³/s), auquel a été retranché le débit évaporé moyen du CNPE afin d'être **représentatif de l'aval du CNPE**.

Le débit évaporé moyen retenu est de 1,8 m³/s pour les quatre tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly (moyenne en fonctionnement pleine puissance). Le **facteur de surconcentration** est de **1,04**.

4.3.2.2.3 VALEURS DE RÉFÉRENCE DES SUBSTANCES ÉTUDIÉES

Les **seuils** ou **valeurs-guides** (valeurs de référence réglementaires ou de qualité d'eau) utilisées dans la présente mise à jour de l'étude d'impact sont issues des textes et des outils suivants :

- **l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié**, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du Code de l'Environnement,
- **l'Article D211-10 du Code de l'Environnement** fixant les objectifs de qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons,
- les seuils et/ou les valeurs guides établis dans la version 1 du logiciel SEQ-Eau,
- les **seuils et/ou les valeurs guides** établis dans la grille de l'Agence l'Eau Loire-Bretagne et dans la grille de Dupont et Margat,
- si, pour une substance étudiée, il n'existe pas de valeur à visée écologique, il pourra être utilisé à défaut les valeurs-guides à visée « eau potable » de l'Annexe III, groupe A3, de **l'Arrêté du 11 janvier 2007** relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux Articles R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du Code de la Santé Publique.

Les PNEC et données écotoxicologiques sont présentées et expliquées en [Annexe 2](#). Les substances pour lesquelles il existe une PNEC sont les suivantes :

Tableau 16 : PNEC utilisées dans l'évaluation substance par substance

	PNEC chronique (mg/L)	PNEC aigüe (mg/L)
Hydrazine	8,0.10 ⁻⁵ / 3,7.10 ⁻³ **	1,7.10 ⁻⁴ / 3,7.10 ⁻³ **
Éthanolamine	1,6.10 ⁻¹	1,6.10 ⁻¹
Morpholine	1,7.10 ⁻¹	2,8.10 ⁻¹
Nitrosomorpholine	1,76.10 ⁻¹	1,76
Monochloramine	9,8.10 ⁻⁴	9,8.10 ⁻⁴ * / 5,87.10 ⁻³ **
Chloroforme	1,46.10 ⁻¹	1,46.10 ⁻¹
Acide monochloroacétique	5,8.10 ⁻⁴ / 2,36.10 ⁻² ***	5,8.10 ⁻⁴ / 2,36.10 ⁻² ***
Acide dichloroacétique	7,2.10 ⁻⁴ / 2,36.10 ⁻² ***	7,2.10 ⁻⁴ / 2,36.10 ⁻² ***
Acide trichloroacétique	1,7.10 ⁻⁴ / 2,36.10 ⁻² ***	2,58.10 ⁻³ / 2,36.10 ⁻² ***
Acide bromochloroacétique	4,096. 10 ⁻²	4,096.10 ⁻¹
1,1-dichloropropanone	1,41.10 ⁻³	1,41. 10 ⁻²
Cuivre	7,8.10 ⁻³ ** (1)	7,8.10 ⁻³ ** (1)
Zinc	7,8.10 ⁻³ ** (2)	7,8.10 ⁻³ ** (2)

* : déterminée par la méthode des facteurs d'incertitude,

** : déterminée par méthode statistique,

*** : NOEC de 236 µg/L avec un facteur d'incertitude de 10 ; (1) : en concentration en cuivre dissous biodisponible cumulé ; (2) : en concentration en zinc dissous biodisponible ajouté

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

50/132

Les valeurs issues des textes réglementaires et grilles de qualité d'eau sont présentées et expliquées en [Annexe 2](#). Les valeurs utilisées pour l'évaluation substance par substance sont recensées dans les Tableaux suivants.

Tableau 17 : Valeurs de NQE du chloroforme, du cuivre, du zinc, du chrome, du nickel et du plomb

	NQE Moyenne Annuelle (µg/L)	NQE Concentration Maximale Admissible (µg/L)
Chloroforme	2,5 (Chloroforme total)	Absence de seuil réglementaire
Cuivre	Fond géochimique + 1 (Cu dissous biodisponible)	Absence de seuil réglementaire
Zinc	Fond géochimique + 7,8 (Zn dissous biodisponible)	Absence de seuil réglementaire
Chrome	Fond géochimique + 3,4 (Cr dissous)	Absence de seuil réglementaire
Nickel	Fond géochimique + 4 (Ni dissous biodisponible)	Fond géochimique + 34 (Ni dissous)
Plomb	Fond géochimique + 1,2 (Pb dissous biodisponible)	Fond géochimique + 14 (Pb dissous)

Tableau 18 : Seuils et valeurs-guides utilisés dans l'évaluation substance par substance

	Arrêté du 25/01/2010 modifié*	Art. D211-10 du code de l'environnement		SEQ-Eau Fonction "Potentialités Biologiques"	Grille Agence de l'Eau Loire Bretagne	Annexe III, groupe A3 de l'arrêté du 11/01/2007	
	Limite de la classe de bon état	Valeur impérative	Valeur guide ***	Limite de la classe de bonne potentialité biologique	Limite de la classe de bonne qualité 1B	Valeur impérative	Valeur guide ***
DCO (mg/L)	-	-	-	30	25	-	30
MES (mg/L)	-	-	25	50	-	-	-
Ammonium (mg/L)	0,5	1	0,2	<1,5* <0,5**	1	4	2
Nitrites (mg/L)	0,3	-	0,03	0,1	-	-	-
Nitrates (mg/L)	50	-	-	10	-	50	-
Phosphates (mg/L)	0,5	-	-	0,5	-	-	-
Chlorures (mg/L)	-	-	-	<125	200	-	200
Sodium (mg/L)	-	-	-	<225	-	-	-
Sulfates (mg/L)	-	-	-	<125	-	250	150

* : valeurs de référence de l'ammonium pour la fonction "matières organiques et oxydables" dans le SEQ-Eau (v1)

** : valeurs de référence de l'ammonium pour la fonction "matières azotées" dans le SEQ-Eau (v1)

*** : la valeur guide correspond à la valeur des paramètres qu'il est souhaitable de ne pas dépasser.

- Cases grisées de la colonne SEQ-Eau : en l'absence de classes de qualité définies pour la fonction « potentialités biologiques », les seuils disponibles pour la fonction « qualité globale » de l'eau ont été retenus.

Les valeurs présentées en bleu surligné correspondent aux valeurs retenues pour l'analyse des incidences

4.3.2.2.4 ÉVALUATION DE L'INCIDENCE SUBSTANCE PAR SUBSTANCE

4.3.2.2.4.1 CONTRIBUTION DU REJET DE LA SUBSTANCE PAR RAPPORT À SA TENEUR DANS LE MILIEU

Dans un premier temps, on calcule pour chaque substance dont la concentration amont n'est pas nulle, le ratio entre la concentration maximale ajoutée d'une substance et sa concentration moyenne dans le milieu.

Dans le cas où le ratio obtenu est inférieur à 5 %, on considère que la contribution maximale est négligeable par rapport au bruit de fond. L'analyse consiste alors à comparer la concentration maximale ajoutée à la valeur de référence réglementaire et/ou écotoxicologique retenue.

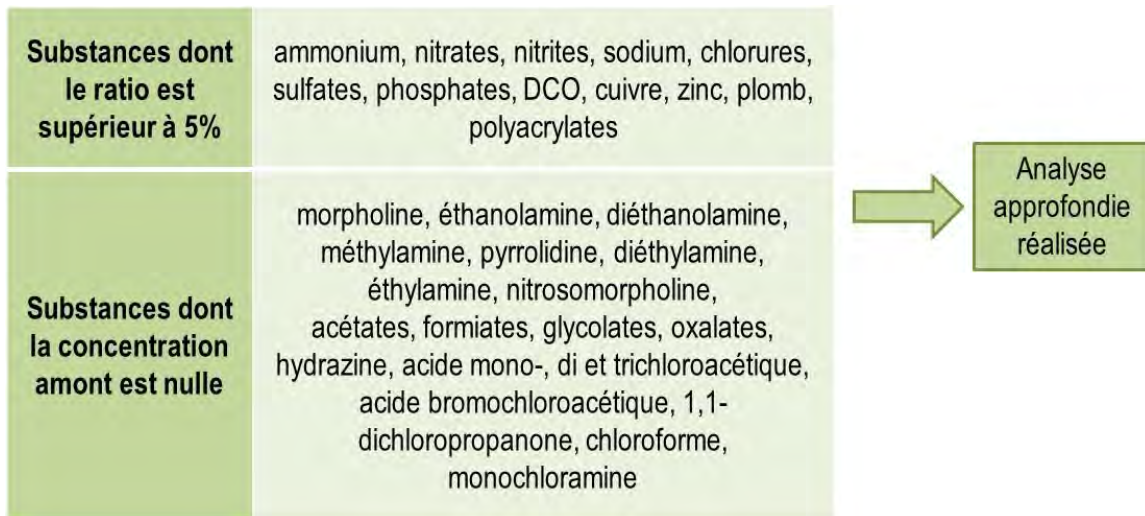
Le [Tableau 19](#), ci-après, présente les substances dont la concentration maximale ajoutée en Loire est négligeable devant la teneur moyenne dans le milieu.

Tableau 19 : Substances dont la concentration maximale ajoutée en Loire est négligeable devant la teneur moyenne dans le milieu

	C_{ajoutée} maximale (mg/L)	C_{amont} moyenne (mg/L)	Ratio (%)	Analyse succincte
MES	7,2.10 ⁻²	9,3	0,8 %	La concentration maximale ajoutée en MES de 0,072 mg/L est très inférieure à la valeur retenue de 25 mg/L (valeur guide de l'art. D211-10 du Code de l'Environnement). Aussi, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE lié aux rejets de MES.
Fer	1,9.10 ⁻³	3,3.10 ⁻¹	0,6 %	La concentration maximale ajoutée en fer, de 1,9 µg/L, est très inférieure aux valeurs de références écotoxicologiques retenues (données aigues supérieures ou égale à 22410 µg/L). Aussi, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE lié aux rejets de fer.
Manganèse	9,2.10 ⁻⁵	2,4.10 ⁻²	0,4 %	La concentration maximale ajoutée en manganèse, de 0,092 µg/L est très inférieure aux valeurs de références écotoxicologiques retenues (données aigues supérieures à 1600 µg/L). Aussi, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE lié aux rejets de manganèse.
Nickel	3,1.10 ⁻⁵	1,3.10 ⁻³	2,5 %	La concentration maximale ajoutée en nickel de 0,031 µg/L est très inférieure aux valeurs de références écotoxicologiques (données aigues supérieures ou égale à 27,6 µg/L) et réglementaires retenues (NQE-CMA* = 34 µg/L). Aussi, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE lié aux rejets de nickel.
Chrome	1,4.10 ⁻⁵	5,1.10 ⁻³	0,3 %	La concentration maximale ajoutée en chrome de 0,014 µg/L est très inférieure aux valeurs de références écotoxicologiques retenues (données aigues supérieures à 22 µg/L). Aussi, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE lié aux rejets de chrome.
Aluminium	9,2.10 ⁻⁴	3,9.10 ⁻¹	0,2 %	La concentration ajoutée maximale de 0,92 µg/L est très inférieure aux valeurs de références écotoxicologiques retenues (données aigues allant de 80 à 21844 µg/L). Aussi, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE lié aux rejets d'aluminium.

* : NQE-CMA : Norme de Qualité d'Eau en concentration maximale admissible

Pour les substances dont le ratio est supérieur à 5 %, ainsi que pour les substances dont la concentration amont est considérée comme nulle, une analyse plus approfondie est réalisée au [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#).



4.3.2.2.4.2 ÉVALUATION DE L'INCIDENCE DES SUBSTANCES

Comme présenté ci-dessous, une analyse plus approfondie est réalisée pour les substances dont le ratio $C_{\text{maximale ajoutée}}/C_{\text{amont}} \geq 5\%$. On distingue alors :

- Les substances non écotoxiques, pour lesquelles une démarche de comparaison aux seuils ou valeurs-guides retenues est appliquée. Les substances concernées par cette démarche sont les paramètres de qualité d'eau et les substances eutrophisantes suivantes : ammonium, nitrates, nitrites, sodium, chlorures, sulfates, phosphates et DCO.

Nota : pour les substances étudiées, les valeurs de références retenues sont toutes représentatives d'une incidence chronique, et non aigu. Aussi, une comparaison à ces valeurs seuils en approche maximale est enveloppe et pénalisante.

- Les substances potentiellement écotoxiques, pour lesquelles une démarche écotoxicologique est appliquée. Les substances concernées par cette démarche sont : le cuivre, le zinc, le plomb, la morpholine, l'éthanolamine, la diéthanolamine, la méthylamine, la pyrrolidine, la diéthylamine, l'éthylamine, la nitrosomorpholine, les acétates, les formiates, les glycolates, les oxalates, l'hydrazine, l'acide monochloroacétique, l'acide dichloroacétique, l'acide trichloroacétique, l'acide bormochloroacétique, le 1,1-dichloropropanone, le chloroforme, la monochloramine et les polyacrylates.

Nota : pour le cuivre, le zinc, le plomb et le chloroforme, cette approche est complétée par une démonstration du respect des normes de qualité d'eau (NQE).

Ammonium

L'ammonium provient de la décomposition de la matière organique. Il est un facteur d'eutrophisation important si sa concentration est trop élevée, puisqu'il va constituer un apport en nutriments, direct ou indirect, pour le développement de la biomasse végétale aquatique.

→ **Approche moyenne**

Tableau 20 : Concentrations moyennes en ammonium

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle amont (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle ajoutée en Loire (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle cumulée en Loire (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Ammonium	29 200	3,5.10 ⁻²	2,4.10 ⁻³	3,7.10 ⁻²	0,5

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : avril

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour l'ammonium, la valeur limite du bon état de 0,5 mg/L fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en ammonium, d'environ 0,037 mg/L est très inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

→ **Approche maximale**

Tableau 21 : Concentrations maximales en ammonium

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Ammonium	308	4,2.10 ⁻²	7,4.10 ⁻²	1,2.10 ⁻¹	0,5

La concentration maximale cumulée en ammonium, d'environ 0,12 mg/L reste inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié, retenue en approche moyenne, et utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en ammonium en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Nitrates

Les nitrates constituent la forme stable oxydée de l'azote. Ils sont un élément essentiel au développement de la biomasse végétale et leur teneur dans le milieu, notamment lorsque les concentrations en phosphates ne sont pas limitantes, constitue un facteur d'amplification des phénomènes d'eutrophisation. Une grande partie des nitrates retrouvés au niveau des bassins versants provient des apports d'origine agricole.

→ **Approche moyenne**

Tableau 22 : Concentrations moyennes en nitrates

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle amont (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle ajoutée en Loire (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle cumulée en Loire (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Nitrates	645 000	1,4.10 ¹	4,0.10 ⁻²	1,4.10 ¹	50

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : janvier

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour les nitrates, la valeur limite du bon état de 50 mg/L fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en nitrates d'environ 14 mg/L est inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

➔ **Approche maximale**

Tableau 23 : Concentrations maximales en nitrates

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Nitrates	4 350	1,5.10 ¹	1,0	1,6.10 ¹	50

La concentration maximale cumulée en nitrates, d'environ 16 mg/L reste inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié, retenue en approche moyenne, et utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en nitrates en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Nitrites

Les nitrites constituent une étape intermédiaire de la transformation de l'azote ammoniacal en nitrates. Ils proviennent de la dégradation biologique des protéines.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 24 : Concentrations moyennes en nitrites

	Flux annuel (kg)	Concentration <u>moyenne mensuelle</u> <u>amont</u> (mg/L) *	Concentration <u>moyenne mensuelle</u> <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L) *	Concentration <u>moyenne mensuelle</u> <u>cumulée</u> en Loire (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Nitrites	8 700	5,5.10 ⁻²	2,1.10 ⁻³	5,7.10 ⁻²	0,3

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : juillet

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour les nitrites, la valeur limite du bon état de 0,3 mg/L fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en nitrites d'environ 0,057 mg/L est inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

➔ **Approche maximale**

Tableau 25 : Concentrations maximales en nitrites

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Nitrites	837	5,7.10 ⁻²	2,0.10 ⁻¹	2,6.10 ⁻¹	0,3

La concentration maximale cumulée en nitrites, d'environ 0,26 mg/L reste inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié, retenue en approche moyenne, et utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en nitrites en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Sodium

Le sodium est associé aux chlorures et constitue un élément naturel des eaux courantes. Il est indispensable aux êtres vivants car il participe à l'équilibre ionique des cellules.

→ Approche moyenne

Tableau 26 : Concentrations moyennes en sodium

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle <u>amont</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>ajoutée en Loire</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>cumulée en Loire</u> (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Sodium	666 000	1,7.10 ¹	1,9.10 ⁻¹	1,7.10 ¹	225

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : septembre

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour le sodium, la limite de bonne qualité du SEQ-Eau, qui est fixé à 225 mg/L est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en sodium, d'environ 17 mg/L est très inférieure à cette limite.

→ Approche maximale

Tableau 27 : Concentrations maximales en sodium

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont 90 % en Loire x S</u> (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée en Loire</u> (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée en Loire</u> (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Sodium	4 530	1,9.10 ¹	1,1	2,0.10 ¹	225

La concentration maximale cumulée en sodium, d'environ 20 mg/L reste très inférieure à la limite retenue en approche moyenne, utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en sodium en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Chlorures

Les chlorures sont des ions naturellement présents dans les eaux superficielles et les plantes (érosion géologique, production par les microorganismes du sol...). Ils sont, dans une moindre mesure, également produits par l'activité humaine (industrie chimique ou pharmaceutique en particulier).

➔ **Approche moyenne**

Tableau 28 : Concentrations moyennes en chlorures

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle <u>amont</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>ajoutée en Loire</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>cumulée en Loire</u> (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Chlorures	643 000	2,1.10 ¹	1,8.10 ⁻¹	2,1.10 ¹	125

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : septembre

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour les chlorures, la limite de bonne potentialité biologique du SEQ-Eau de 125 mg/L est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en chlorures, d'environ 21 mg/L est très inférieure à cette limite.

➔ **Approche maximale**

Tableau 29 : Concentrations maximales en chlorures

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont 90 % en Loire x S</u> (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée en Loire</u> (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée en Loire</u> (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Chlorures	4 500	2,4.10 ¹	1,1	2,5.10 ¹	125

La concentration maximale cumulée en chlorures, d'environ 25 mg/L reste très inférieure à la limite retenue en approche moyenne, utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en chlorures, en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Sulfates

Les sulfates constituent un élément naturel des eaux courantes, souvent liés aux cations majeurs que sont les ions calcium, potassium ou sodium.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 30 : Concentrations moyennes en sulfates

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle <u>amont</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>ajoutée en Loire</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>cumulée en Loire</u> (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Sulfates	249 000	1,8.10 ¹	4,5.10 ⁻²	1,8.10 ¹	125

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : octobre

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour le sulfates, la limite de bonne qualité du SEQ-Eau, qui est fixé à 125 mg/L est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en sodium, d'environ 18 mg/L est très inférieure à ce seuil.

➔ **Approche maximale**

Tableau 31 : Concentrations maximales en sulfates

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Sulfates	10 300	2,0.10 ¹	2,5	2,2.10 ¹	125

La concentration maximale cumulée en sulfates, d'environ 22 mg/L reste très inférieure à la limite retenue en approche moyenne, utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en sulfates en approche moyenne et maximale, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Phosphates

Les phosphates jouent un rôle important dans le développement des organismes autotrophes (notamment les algues planctoniques). Ils contribuent ainsi à l'eutrophisation. La majorité des phosphates dans les milieux aquatiques provient des apports domestiques et agricoles.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 32 : Concentrations moyennes en phosphates

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle <u>amont</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>cumulée</u> en Loire (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
Phosphates	1 810	1,3.10 ⁻¹	1,8.10 ⁻⁴	1,3.10 ⁻¹	0,5

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : novembre

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour les phosphates, la valeur limite du bon état de 0,5 mg/L fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en phosphates, d'environ 0,13 mg/L est inférieure à la limite fixée par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

➔ **Approche maximale**

Tableau 33 : Concentrations maximales en phosphates

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
Phosphates	187	1,8.10 ⁻¹	4,5.10 ⁻²	2,2.10 ⁻¹	0,5

La concentration maximale cumulée en phosphates, d'environ 0,22 mg/L reste inférieure à la limite retenue en approche moyenne, utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en phosphates en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

DCO

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) est un paramètre global de qualité d'eau qui traduit la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder l'ensemble de la matière organique présente dans l'eau.

→ Approche moyenne

Tableau 34 : Concentrations moyennes en DCO

	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne mensuelle <u>amont</u> (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L) *	Concentration moyenne mensuelle <u>cumulée</u> en Loire (mg/L) *	Valeur de référence retenue (mg/L)
DCO	347 000	1,4.10 ¹	1,2.10 ⁻¹	1,4.10 ¹	30

* : du mois où la concentration moyenne cumulée est la plus pénalisante : août

Au vu des seuils et valeurs-guides disponibles pour la DCO, la limite de bonne qualité du SEQ-Eau, qui est fixée à 30 mg/L est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en DCO, d'environ 14 mg/L est inférieure à ce seuil.

→ Approche maximale

Tableau 35 : Concentrations maximales en DCO

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	Valeur de référence retenue (mg/L)
DCO	2 620	1,6.10 ¹	6,3.10 ⁻¹	1,6.10 ¹	30

La concentration maximale cumulée en DCO, d'environ 16 mg/L reste inférieure à la limite utilisée en approche moyenne, utilisée ici de manière enveloppe et pénalisante en absence de valeur de référence pour l'approche maximale.

Ainsi, l'analyse des rejets en DCO en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'impact environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Cuivre

Le cuivre est un métal entrant dans la composition des circuits ou de certains équipements, notamment les condenseurs en laiton. Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée. Il a été établi une PNEC statistique chronique fiabilisée pour cette substance (cf. [Annexe 2](#)). Cette PNEC est utilisée en approche chronique et aiguë. Une étude par calcul de l'indice de risque est donc réalisée. Comme présenté au [Paragraphe 4.3.2.2.1](#), cette approche est complétée par une démonstration du respect des normes de qualité d'eau (NQE) définies pour le cuivre.

Prise en compte des fractions dissoutes et dissoutes biodisponibles :

Pour le cuivre, les valeurs de références réglementaires (NQE) et écotoxicologiques (PNEC) sont exprimées en fraction dissoute biodisponible. La concentration calculée dans le milieu peut donc être corrigée.

Les flux de cuivre étant exprimés en fraction totale, un premier calcul considérant la fraction totale est effectué. Les fractions dissoutes puis dissoutes biodisponibles sont considérées afin de démontrer le respect des valeurs de référence.

Prise en compte du bruit de fond géochimique

La définition de la NQE réglementaire pour le cuivre autorise la correction de la concentration dans le milieu par le bruit de fond géochimique. Du fait de l'absence de données disponibles sur le fond géochimique, la comparaison à la NQE se fait par **rapport à la concentration ajoutée** (la concentration mesurée à l'amont est considérée comme étant le fond géochimique), contrairement à la comparaison à la PNEC, qui se fait par **rapport à la concentration cumulée**.

→ Approche moyenne

Tableau 36 : Concentrations moyennes en cuivre

		Flux annuel (kg)	Concentration moyenne amont en Loire (mg/L)	Concentration moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	PNEC (mg/L)	IR attribuable	Concentration moyenne cumulée en Loire (mg/L)	IR cumulé
Cuivre	Fraction totale	12 200	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^{-3}$	0,16	$5,8 \cdot 10^{-3}$	0,75
	Fraction dissoute*	-	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$		0,072	$2,6 \cdot 10^{-3}$	0,34
	Fraction dissoute biodisponible**	-	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$		0,015	$5,5 \cdot 10^{-4}$	0,071

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

** Ratio Fraction dissoute Cuivre / Fraction totale Cuivre à Dampierre-en-Burly = 0,45*

*** Ratio Fraction dissoute biodisponible Cuivre / Fraction dissoute Cuivre à Dampierre-en-Burly = 0,21*

Les données écotoxicologiques disponibles ont permis d'établir une PNEC statistique de 7,8 µg/L de cuivre dissous biodisponible cumulé. La concentration annuelle moyenne cumulée dissoute biodisponible en Loire de 0,55 µg/L est inférieure à cette valeur. L'indice de risque calculé est d'environ 0,071.

Par ailleurs, la concentration moyenne ajoutée dissoute biodisponible en Loire (de 0,12 µg/L) est inférieure à la norme de qualité environnementale définie par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié, qui fixe la concentration moyenne annuelle à respecter en cuivre dissous biodisponible à 1 µg/L.

Ces calculs ne mettent pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels de cuivre.

➔ **Approche maximale**

Tableau 37 : Concentrations maximales en cuivre

		Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	PNEC (mg/L)	IR attribuable	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	IR cumulé
Cuivre	Fraction totale	161	$6,2 \cdot 10^{-3}$	$3,9 \cdot 10^{-2}$	$7,8 \cdot 10^{-3}$	5,0	$4,5 \cdot 10^{-2}$	5,8
	Fraction dissoute*	-	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$		2,2	$2,0 \cdot 10^{-2}$	2,6
	Fraction dissoute biodisponible**	-	$5,9 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$		0,47	$4,2 \cdot 10^{-3}$	0,55

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

* Ratio Fraction dissoute Cuivre / Fraction totale Cuivre à Dampierre-en-Burly = 0,45

** Ratio Fraction dissoute biodisponible Cuivre / Fraction dissoute Cuivre à Dampierre-en-Burly = 0,21

Pour l'approche maximale, la concentration maximale cumulée biodisponible de 4,2 µg/L est inférieure à la PNEC de 7,8 µg/L de cuivre dissous biodisponible cumulé. L'indice de risque calculé est de 0,55.

Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus de cuivre.

Ainsi, l'analyse des rejets en cuivre en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Zinc

Le zinc est un métal entrant dans la composition des circuits ou de certains équipements, notamment les condenseurs en laiton. Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée. Il a été établi une PNEC statistique chronique fiabilisée pour cette substance (PNEC de 7,8 µg/L de **zinc dissous biodisponible ajouté en Loire** cf. [Annexe 2](#)). Cette PNEC est utilisée en approche chronique et aiguë. Une étude par calcul de l'indice de risque attribuable est donc réalisée. Comme présenté au [Paragraphe 4.3.2.2.1](#), cette approche est complétée par une démonstration du respect des normes de qualité d'eau (NQE) définies pour le zinc.

Prise en compte des fractions dissoutes et dissoutes biodisponibles :

Pour le zinc, les valeurs de références réglementaires (NQE) et écotoxicologiques (PNEC, données écotoxicologiques) sont exprimées en fraction dissoute biodisponible. La concentration calculée dans le milieu peut donc être corrigée.

Les flux de zinc étant exprimés en fraction totale, un premier calcul considérant la fraction totale est effectué. Les fractions dissoutes puis dissoutes biodisponibles sont considérées afin de démontrer le respect des valeurs de référence.

Prise en compte du bruit de fond géochimique :

La NQE réglementaire du zinc permet que la concentration dans le milieu soit corrigée par le fond géochimique. Du fait de l'absence de donnée vis-à-vis du fond géochimique, seules les concentrations ajoutées sont comparées à cette valeur de référence (les concentrations mesurées à l'amont sont considérées comme étant le fond géochimique et ne sont pas prises en compte pour un calcul de concentrations cumulées).

Par ailleurs, contrairement au cuivre, la PNEC utilisée pour le zinc permet également une correction par le fond géochimique. La démarche appliquée est donc la même que pour la NQE réglementaire de ce métal (comparaison des concentrations ajoutées à la PNEC).

➔ **Approche moyenne**

Tableau 38 : Concentrations moyennes en zinc

		Flux annuel (kg)	Concentration moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	PNEC (mg/L)	IR attribuable
Zinc	Fraction totale	5 270	5,4. 10 ⁻⁴	7,8.10 ⁻³	0,070
	Fraction dissoute*	-	1,9. 10 ⁻⁴		0,024
	Fraction dissoute biodisponible**	-	6,3. 10 ⁻⁵		0,0080

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

* Ratio Fraction dissoute Zinc / Fraction totale Zinc à Dampierre-en-Burly = 0,35

** Ratio Fraction dissoute biodisponible Zinc / Fraction dissoute Zinc à Dampierre-en-Burly = 0,33

Les données écotoxicologiques disponibles ont permis d'établir une PNEC statistique chronique de 7,8 µg/L de zinc dissous biodisponible ajouté en Loire. La concentration annuelle moyenne dissoute biodisponible ajoutée en Loire est de 0,063 µg/L, et est inférieure à cette valeur. L'indice de risque est d'environ 0,0080.

Par ailleurs, cette concentration est inférieure à la norme de qualité environnementale définie par l'Arrêté du 25 janvier modifié, qui fixe la concentration moyenne annuelle à respecter en zinc biodisponible à 7,8 µg/L.

Ces calculs ne mettent pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels de zinc.

➔ **Approche maximale**

Tableau 39 : Concentrations maximales en zinc

		Flux 24h (kg)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	PNEC (µg/L)	IR attribuable
Zinc	Fraction totale	173	4,2.10 ⁻²	7,8.10 ⁻³	5,4
	Fraction dissoute*	-	1,5.10 ⁻²		1,9
	Fraction dissoute biodisponible**	-	4,8.10 ⁻³		0,62

IR = Indice de Risque = PEC / PNEC

* Ratio Fraction dissoute Zinc / Fraction totale Zinc à Dampierre-en-Burly = 0.35

** Ratio Fraction dissoute biodisponible Zinc / Fraction dissoute Zinc à Dampierre-en-Burly = 0.33

Pour l'approche maximale, la concentration maximale biodisponible ajoutée, de 4,8 µg/L est inférieure à la PNEC de 7,8 µg/L de zinc biodisponible ajouté en Loire. L'indice de risque calculé est de 0,62.

Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus de zinc.

Ainsi, l'analyse des rejets en zinc en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Plomb

Le plomb est un métal entrant dans la composition des circuits ou de certains équipements. Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée. Les données écotoxicologiques disponibles pour cette substance sont présentées dans le Tableau ci-dessous. Comme présenté au [Paragraphe 4.3.2.2.1](#), cette approche est complétée par une démonstration du respect des normes de qualité d'eau (NQE) définies pour le plomb.

Prise en compte du bruit de fond géochimique :

La NQE réglementaire du plomb permet que la concentration dans le milieu soit corrigée par le fond géochimique. Du fait de l'absence de donnée vis-à-vis du fond géochimique, seules les concentrations ajoutées sont comparées à ces valeurs de référence (les concentrations mesurées à l'amont sont considérées comme étant le fond géochimique et ne sont pas prises en compte pour un calcul de concentrations cumulées).

→ Approche moyenne

Tableau 40 : Concentrations moyennes en plomb

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)
Plomb	3,23	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$

La concentration annuelle moyenne cumulée en Loire, de $0,19 \mu\text{g/L}$, est inférieure à l'ensemble des données écotoxicologiques chroniques présentée en [Annexe 2](#) ($\geq 4,1 \mu\text{g/L}$).

Par ailleurs, la concentration moyenne ajoutée, de $3,3 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/L}$ est inférieure à la concentration moyenne annuelle de $1,2 \mu\text{g/L}$ qui est définie comme norme de qualité environnementale par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

→ Approche maximale

Tableau 41 : Concentrations maximales en plomb

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)
Plomb	0,16	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^{-5}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$

La concentration maximale cumulée en Loire est de $0,48 \mu\text{g/L}$. Cette valeur est inférieure à l'ensemble des données écotoxicologiques aiguës disponibles présentées en [Annexe 2](#) ($\geq 10 \mu\text{g/L}$).

Par ailleurs, la concentration maximale ajoutée, de $3,9 \cdot 10^{-2} \mu\text{g/L}$ est inférieure à la Norme de Qualité Environnementale définie en concentration maximale admissible (NQE-CMA) dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié et dont la valeur est de $14 \mu\text{g/L}$.

Ainsi, l'analyse des rejets en plomb en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Morpholine

La morpholine ($\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}$) est utilisée comme anticorrosif du circuit secondaire. C'est un produit toxique, hygroscopique et sans couleur.

Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 42 : Concentrations moyennes en morpholine

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne <u>amont</u> (mg/L)	Concentration annuelle moyenne <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Morpholine	1 380	0	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$8,4 \cdot 10^{-4}$	$8,4 \cdot 10^{-4}$

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,00084). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels de morpholine.

➔ **Approche maximale**

Tableau 43 : Concentrations maximales en morpholine

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Morpholine	87,9	0	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-1}$	$7,6 \cdot 10^{-2}$	$7,6 \cdot 10^{-2}$

IR = Indice de Risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,076). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus de morpholine.

Ainsi, l'analyse des rejets en morpholine en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Éthanolamine

L'éthanolamine (C₂H₇NO) est une base faible volatile, qui permet d'obtenir un pH alcalin dans l'ensemble du circuit eau-vapeur. Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 44 : Concentrations moyennes en éthanolamine

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne <u>amont</u> (mg/L)	Concentration annuelle moyenne <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Éthanolamine	639	0	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$4,1 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-4}$

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

64/132

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,00041). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels d'éthanolamine.

➔ **Approche maximale**

Tableau 45 : Concentrations maximales en éthanolamine

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Éthanolamine	19,5	0	4,7.10 ⁻³	4,7.10 ⁻³	1,6.10 ⁻¹	2,9.10 ⁻²	2,9.10 ⁻²

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,029). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus d'éthanolamine.

Ainsi, l'analyse des rejets en éthanolamine en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Produits de dégradation de l'éthanolamine et de la morpholine : diéthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine, nitrosomorpholine, acétates, formiates, glycolates, oxalates

La dégradation de l'éthanolamine et de la morpholine engendre la formation de différents produits : diéthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine, nitrosomorpholine, acétates, formiates, glycolates et oxalates. Ces substances étant considérées comme potentiellement écotoxiques, une démarche écotoxicologique est donc appliquée.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 46 : Concentrations moyennes des produits de dégradation de la morpholine et de l'éthanolamine

Produit	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne (mg/L)			Données écotoxicologiques chroniques les plus pénalisantes (mg/L)	Indice de risque
		Camont	Cajoutée	Ccumulée		
Nitrosomorpholine	92	0	9,5.10 ⁻⁶	9,5.10 ⁻⁶	PNEC chronique à 1,76.10 ⁻¹	5,4.10 ⁻⁵
Diéthanolamine	49,7	0	5,1.10 ⁻⁶	5,1.10 ⁻⁶	7,8.10 ⁻¹	-
Méthylamine	14,7	0	1,5.10 ⁻⁶	1,5.10 ⁻⁶	4,0	-
Pyrrolidine	33,6	0	3,5.10 ⁻⁶	3,5.10 ⁻⁶	4,2	-
Diéthylamine	34,6	0	3,6.10 ⁻⁶	3,6.10 ⁻⁶	4,2	-
Ethylamine	21,3	0	2,2.10 ⁻⁶	2,2.10 ⁻⁶	1,7	-
Acétates	2,4	0	2,5.10 ⁻⁷	2,5.10 ⁻⁷	100*	-
Formiates	3,0	0	3,1.10 ⁻⁷	3,1.10 ⁻⁷	63	-
Glycolates	0,30	0	3,1.10 ⁻⁸	3,1.10 ⁻⁸	14	-
Oxalates	0,20	0	2,1.10 ⁻⁸	2,1.10 ⁻⁸	80	-

* : Donnée aiguë en l'absence de donnée écotoxicologique chronique pour cette substance

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

65/132

Les concentrations moyennes en nitrosomorpholine, diéthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine, acétates, formiates, glycolates et oxalates ajoutées dans le milieu sont infimes ($\leq 9,5 \cdot 10^{-3} \mu\text{g/L}$). Ces concentrations sont de plusieurs ordres de grandeurs inférieures aux concentrations citées dans la bibliographie réalisée concernant l'écotoxicité de ces substances (cf. [Annexe 2](#)).

Pour la nitrosomorpholine, une PNEC est disponible et permet de calculer un indice de risque. Celui-ci est bien inférieur à 1 (0,000054).

➔ **Approche maximale**

Tableau 47 : Concentrations maximales des produits de dégradation de la morpholine et de l'éthanolamine

Produit	Flux 24h (kg)	Concentration maximale (mg/L)			Données écotoxicologiques chroniques les plus pénalisantes (mg/L)	Indice de risque
		Camont	Cajouté	Ccumulée		
Nitrosomorpholine	5,66	0	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	PNEC aigüe de 1,76	$7,8 \cdot 10^{-4}$
Diéthanolamine	3,07	0	$7,4 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-4}$	2,2	-
Méthylamine	0,91	0	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	4,0	-
Pyrrolidine	2,08	0	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^1$	-
Diéthylamine	2,14	0	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	4,6	-
Ethylamine	1,32	0	$3,2 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-4}$	1,7	-
Acétates	0,1	0	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^2$	-
Formiates	0,08	0	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^2$	-
Glycolates	0,006	0	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$9,3 \cdot 10^1$	-
Oxalates	0,004	0	$9,6 \cdot 10^{-7}$	$9,6 \cdot 10^{-7}$	$1,365 \cdot 10^2$	-

Les concentrations maximales en nitrosomorpholine, diéthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine, acétates, formiates, glycolates et oxalates ajoutées dans le milieu sont infimes ($\leq 1,4 \mu\text{g/L}$). Ces concentrations sont de plusieurs ordres de grandeurs inférieures aux concentrations citées dans la bibliographie réalisée concernant l'écotoxicité de ces substances (cf. [Annexe 2](#)).

Pour la nitrosomorpholine, une PNEC aigüe est disponible et permet de calculer un indice de risque. Celui-ci est bien inférieur à 1 (0,00078).

Ainsi, l'analyse des rejets en nitrosomorpholine, diéthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine, acétates, formiates, glycolates et oxalates en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Polyacrylates

Les polyacrylates peuvent être utilisés comme traitement préventif pour limiter la prise de poids des packings des tours aéroréfrigérantes, lié à l'encrassement et l'entartrage de ces matériels.

→ Approche moyenne

Tableau 48 : Concentrations moyennes en polyacrylates

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)
Polyacrylates	240 000	1,2	$2,5 \cdot 10^{-2}$	1,2

La concentration cumulée moyenne en Loire de 1,2 mg/L en polyacrylates est inférieure aux données écotoxicologiques chroniques disponibles pour cette substance (cf. [Annexe 2](#)).

→ Approche maximale

Tableau 49 : Concentrations maximales en polyacrylates

	Flux 24 h (kg)	Concentration amont 90% en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)
Polyacrylates	1 600	2,1	$3,9 \cdot 10^{-1}$	2,5

La concentration maximale cumulée en Loire en polyacrylates, de 2,5 mg/L en Loire, est inférieure aux données écotoxicologiques aiguës disponibles pour cette substance (cf. [Annexe 2](#)).

Ainsi, pour les rejets en polyacrylates, l'analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Hydrazine

L'hydrazine, de formule chimique N_2H_4 , est utilisée comme produit de conditionnement du circuit secondaire. Elle agit également comme réducteur pour éliminer l'oxygène dissous de l'eau primaire, et son utilisation est indispensable pour lutter contre la corrosion des matériaux constitutifs du circuit.

Elle est toxique et agit plus spécifiquement sur les algues. L'hydrazine est considérée comme non bioaccumulable et non persistante¹⁴. Par ailleurs, elle se dégrade dans le milieu aquatique, à froid et à la pression atmosphérique, en azote et ammoniac gazeux dissous.

Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée.

¹⁴ WHO (1987), Environmental Health Criteria 68, World Health Organization, Geneva.

➔ **Approche moyenne**

Tableau 50 : Concentrations moyennes en hydrazine

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque calculé au niveau du rejet	
						IR attribuable	IR cumulé
Hydrazine	16,8	0	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,022). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels d'hydrazine.

➔ **Approche maximale**

Tableau 51 : Concentrations maximales en hydrazine

		Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	IR attribuable	IR cumulé
Hydrazine	Au rejet	2,38	0	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	3,4	3,4
	A à la SMP aval *	n.a.		$4,7 \cdot 10^{-6}$	$4,7 \cdot 10^{-6}$		0,028	0,028

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

* : l'indice de risque cumulé à la SMP aval (située à environ 5 km du rejet du CNPE) est calculé en considérant une vitesse de transfert de 0,4 m/s, qui correspond à un débit d'étiage

L'indice de risque en approche maximale est d'environ 3,4 au niveau du rejet (obtenu avec la PNEC la plus conservatrice). **L'analyse est donc affinée avec l'étude de la dégradation de l'hydrazine, et de la utilisation d'une PNEC statistique.**

Prise en compte de la cinétique de dégradation de l'hydrazine

Une étude du comportement de l'hydrazine par une approche bibliographique et par des études expérimentales de cinétique de dégradation dans les eaux de rivière a été menée par EDF R&D en 2006-2007.

L'hydrazine est une substance soluble dans l'eau, avec un très faible potentiel de bioaccumulation. Dans l'eau, elle est dégradée par oxydation et biodégradation, et la cinétique de dégradation dépend des paramètres locaux physico-chimiques et de la présence de sédiment.

L'étude expérimentale de cinétique de dégradation a été effectuée en laboratoire sur de l'eau en présence de sédiments provenant de l'amont de différents CNPE. Les caractéristiques cinétiques obtenues sont du même ordre de grandeur pour l'ensemble des CNPE étudiés et ne varient que très peu d'une expérience à l'autre sur un total de neuf essais (essais en présence de sédiments).

L'étude montre d'une manière globale, que la dégradation de l'hydrazine dans l'eau de rivière suit une cinétique d'ordre 1 caractérisée par une constante de vitesse moyenne de l'ordre de $1,48 \text{ h}^{-1}$ et par un temps de demi-vie moyen avoisinant 0,5 heure.

Il a été fait l'hypothèse que cette rapidité réactionnelle pourrait être favorisée par de nombreux constituants présents naturellement dans le milieu aquatique à savoir l'oxygène dissous, les matières organiques et minérales et les sédiments renfermant certains micro-organismes.

La concentration maximale attendue à la station multiparamètres aval, située à environ 5 km du rejet du CNPE, est de 0,0047 µg/L. L'indice de risque calculé au niveau de cette station est de 0,028.

On peut conclure de ces différents résultats que l'hydrazine se dégrade rapidement dans le milieu aquatique. Elle est de plus considérée comme étant non bioaccumulable, ce qui fait que le risque d'incidence sur l'environnement est diminué d'autant. Ce calcul ne met ainsi pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus d'hydrazine.

Utilisation d'une PNEC statistique

**Tableau 52 : Calcul de l'indice de risque sur l'hydrazine
avec une PNEC statistique – approche maximale**

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Hydrazine	2,38	0	5,7.10 ⁻⁴	5,7.10 ⁻⁴	3,7.10 ⁻³	0,16	0,16

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque cumulé, calculé au niveau de la zone de rejet, en utilisant la PNEC affinée obtenue par la méthode statistique, est inférieur à 1 (0,16). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly, lié aux rejets aigus d'hydrazine.

Utilisation du suivi hydroécologique

Le CNPE utilise actuellement et depuis plusieurs années l'hydrazine comme produit de conditionnement du circuit secondaire. Le suivi de l'écosystème ligérien, réalisé dans le cadre de la surveillance hydroécologique annuel de la Loire au niveau du CNPE du Dampierre-en-Burly n'a pas montré d'influence du fonctionnement du CNPE sur les compartiments biologiques, en particulier le phytoplancton (cf. [Paragraphe 4.3.3.1.3](#)), compartiment susceptible d'être le plus impacté dans la mesure où l'hydrazine est considérée comme un puissant algicide. Les algues présentent une diversité et une abondance similaires sur les stations amont et aval du suivi.

Au vu de l'ensemble de ces éléments (prise en compte de la PNEC statistique affinée, non bioaccumulation, dégradation rapide et résultats acquis in situ), l'analyse des rejets d'hydrazine en approche maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ainsi, l'analyse des rejets hydrazine en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Monochloramine

Pour rappel, le flux de monochloramine est calculé à partir du flux de CRT issu de la monochloramine (17 800 kg en flux annuel, 240 kg en flux 24h), comme suit :

$$\text{Flux}_{\text{monochloramine}} = \text{Flux}_{\text{CRT}_{\text{monochloramine}}} \times \text{rapport des masses molaires } \text{NH}_2\text{Cl}/\text{Cl}_2.$$

Le flux annuel de monochloramine est donc d'environ 12 922 kg et le flux 24h d'environ 174 kg.

Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée. Un calcul de l'indice de risque est donc réalisé.

➔ Approche moyenne

Tableau 53 : Concentrations moyennes en monochloramine

		Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Monochloramine	Au rejet	12 922	0	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$9,8 \cdot 10^{-4}$	1,4	1,4
	A à la SMP aval *	n.a.		$4,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$		0,41	0,41

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

** : la SMP aval est située à environ 5 km du rejet du CNPE*

L'indice de risque cumulé en approche moyenne est de 1,4 au niveau du rejet (obtenu avec la PNEC la plus conservative). L'analyse est donc affinée avec l'étude de la dégradation de la monochloramine.

Prise en compte de la cinétique de dégradation de la monochloramine

La monochloramine a tendance à se dégrader rapidement dans le milieu.

En effet, des travaux concernant la cinétique de dégradation de la monochloramine dans les eaux de surface ont été réalisés par EDF-R&D (2012 à 2015). Au niveau de la Loire à Dampierre-en-Burly, le temps de demi-vie de la monochloramine dans l'eau est estimé à 0,8h. En considérant une vitesse moyenne en débit module 1 m/s en approche moyenne, l'indice de risque calculé en approche moyenne au niveau de la station multiparamètres aval est de 0,41. Ce calcul ne met ainsi pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels de monochloramine, à la station aval.

Ainsi, compte-tenu de ces éléments, l'analyse concernant les rejets de monochloramine considérés en approche moyenne ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

➔ **Approche maximale**

Tableau 54 : Concentrations maximales en monochloramine

		Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	IR attribuable	IR cumulé
Monochloramine	Au rejet	174	0	4,2.10 ⁻²	4,2.10 ⁻²	9,8.10 ⁻⁴	43	43

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

* : la SMP aval est située à environ 5 km du rejet du CNPE

L'indice de risque cumulé en approche maximale est de 43. L'analyse est donc affinée avec l'utilisation d'une PNEC statistique et l'étude de la dégradation de la monochloramine.

Utilisation d'une PNEC statistique

Le calcul d'indice de risque peut également être affiné avec l'utilisation d'une PNEC de 5,87 µg/L obtenue par méthode statistique, qui correspond à une valeur protégeant 95 % des espèces, à laquelle a été appliqué un facteur d'extrapolation de 4.

Tableau 55 : Concentrations maximales en monochloramine et indices de risques calculés avec une PNEC statistique

		Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	IR attribuable	IR cumulé
Monochloramine	Au rejet	174	0	4,2.10 ⁻²	4,2.10 ⁻²	5,87.10 ⁻³	7,2	7,2
	À la SMP aval	n.a.		2,1.10 ⁻³	2,1.10 ⁻³		0,36	0,36

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

* : la SMP aval est située à environ 5 km du rejet du CNPE

L'indice de risque cumulé en utilisant la PNEC obtenue par méthode statistique est égal à 7,2 au niveau du rejet. Ces éléments permettent de relativiser les indices de risques obtenus en première approche.

Prise en compte de la cinétique de dégradation de la monochloramine

La monochloramine a tendance à se dégrader rapidement dans le milieu.

En effet, des travaux concernant la cinétique de dégradation de la monochloramine dans les eaux de surface ont été réalisés par EDF-R&D (2012 à 2015). Au niveau de la Loire à Dampierre-en-Burly, le temps de demi-vie de la monochloramine dans l'eau est estimé à 0,8h. En considérant une vitesse moyenne en période d'étiage de 0,4 m/s en approche maximale, l'indice de risque calculé avec une PNEC statistique en approche moyenne au niveau de la station multiparamètres aval est de 0,36.

Utilisation du suivi hydroécologique

Plusieurs CNPE ont fait l'objet d'une mise en place de traitements biocides à la monochloramine au cours de ces dernières années. Les données issues de la surveillance hydroécologique réalisée pour chacun de ces CNPE avant et après la date de mise en place de ces traitements ne mettent pas en évidence d'évolution significative des paramètres suivis après mise en place des traitements :

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

71/132

- CNPE de Chinon (début du traitement à la monochloramine des 4 tranches en 2005) : aucune rupture des chroniques de biomasse phytoplanctonique, de suivi des peuplements de macro-invertébrés benthiques ou de poissons n'a été notée depuis la mise en place du traitement à la monochloramine.
- CNPE de Dampierre-en-Burly (début du traitement à la monochloramine des tranches 1 et 3 en 1999) : les résultats de la surveillance hydroécologique réalisée entre les décennies 1980 (avant mise en œuvre traitement à la monochloramine) et 2010 (après mise en œuvre du traitement à la monochloramine) sur trois compartiments du milieu aquatique (physico-chimie, macroinvertébrés, poissons) permettent de conclure à l'absence d'incidence identifiable lié à la mise en œuvre de traitements à la monochloramine au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly en 1999, relativement aux évolutions globales du milieu.
- CNPE du Bugey (début du traitement à la monochloramine en 2002) : les données hydroécologiques acquises dans le cadre de la surveillance réalisée sur le Rhône au niveau du CNPE du Bugey sur la période 1979-2009 ne montrent pas de rupture entre les données avant traitement et après traitement. Aucune différence marquée n'est imputable aux activités du CNPE entre les stations amont et aval sur les différents taxons suivis (phytoplancton, macroinvertébrés benthiques et faune piscicole), de même que sur les mesures ponctuelles physico-chimiques (4 fois par an ; chlorures et paramètres azotés).
- CNPE de Chooz (début du traitement à la monochloramine en 1999) : aucune rupture dans les chroniques de richesses taxonomiques des invertébrés benthiques et du peuplement zooplanctonique n'a été notée depuis la mise en place du traitement à la monochloramine.
- CNPE de Nogent-sur-Seine (début du traitement à la monochloramine en 2001) : aucune évolution marquée sur les peuplements biologiques (benthos et ichtyofaune n'a été mise en évidence, de même que sur les mesures ponctuelles physico-chimiques (notamment nitrates et nitrites) depuis le début du traitement à la monochloramine).

Tests écotoxicologiques aigus

Dans le cadre du suivi de la monochloramination, deux tests écotoxicologiques aigus ont été mis en œuvre, notamment :

- Le test « *daphnie-toxicité aiguë* » ou « *détermination de l'inhibition de la mobilité de Daphnia magna Straus* » de 1999 à 2005 à Dampierre-en-Burly, Golfech, Chooz et de 2001 à 2005 à Nogent et Bugey, au rejet et à l'aval des CNPE. Les résultats sont tous inférieurs au seuil de sensibilité des tests. Aucune toxicité aiguë par le test daphnie n'a été mise en évidence sur les rejets de ces CNPE pendant le traitement par monochloramination.
- Le test « *microtox* » ou « *détermination de l'effet inhibiteur d'échantillon d'eau sur la luminescence de Vibrio fischeri* » de 1999 à 2003 à Dampierre-en-Burly, Golfech, Chooz ; de 2000 à 2003 à Nogent, de 2001 à 2003 à Bugey suivant la même fréquence, soit plus de cent mesures. Les résultats sont tous inférieurs au seuil de sensibilité des tests. Aucune toxicité aiguë via le test microtox n'a été mise en évidence sur les rejets de ces CNPE pendant le traitement par monochloramination.

Ainsi, compte-tenu de ces éléments l'analyse concernant les rejets de monochloramine considérés en approche moyenne ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Au vu de l'ensemble de ces éléments, qui ont permis d'affiner les approches écotoxicologiques en situations moyenne et maximale, et notamment des tests écotoxicologiques sur effluents et des résultats acquis in situ, l'analyse ne met pas en évidence en approche moyenne et maximale d'incidence des rejets de monochloramine sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

AOX et composés

Les AOX sont des molécules organiques halogénées adsorbables sur charbon actif. Ces AOX se forment par interaction du chlore libre (issu des traitements biocides) et de la matière organique de l'eau brute des circuits de refroidissement des CNPE.

La caractérisation des sous-produits des traitements biocides, chiffrés à plusieurs centaines de molécules, dépend de nombreux paramètres (disponibilité de la matière organique et de composés azotés, concentration de la substance active, temps de contact, qualité d'eau et conditions environnementales). Il est donc très difficile de prévoir à l'avance quels composés se forment dans une situation spécifique et à quelles concentrations. De fait, une étude d'incidence quantitative basée sur des comparaisons PEC (Concentration Prévisible dans l'Environnement) / PNEC pour chacun des composés individuels est impossible.

Par conséquent, l'évaluation de l'incidence des AOX est réalisée conformément au guide de l'ECHA¹⁵, sur les substances les plus fréquemment rencontrées lors de traitements biocides en eaux douces. De plus, des études ont été menées pour évaluer l'écotoxicité globale des effluents monochloraminés issus des circuits tertiaires de refroidissement (CRF). Ces études permettent d'évaluer l'écotoxicité de l'ensemble des sous-produits non individuellement caractérisés et est présentée ci-après.

Tests sur effluents monochloraminés

En 2016, EDF-R&D a finalisé une étude sur l'écotoxicité des rejets monochloraminés.

En l'absence de caractérisation précise des SPD (sous-produits de dégradation) des traitements biocides, en termes de composés individualisés, des études ont été menées en 2007 et 2008 pour évaluer l'écotoxicité globale des effluents monochloraminés issus des CRF. Pour ce faire, des tests d'écotoxicité ont été effectués d'une part, sur des effluents monochloraminés réels prélevés à la purge du CRF de deux CNPE (Bugey et Dampierre-en-Burly) et d'autre part, sur des effluents monochloraminés prélevés à la purge du CRF du pilote SPECTRE (boucle d'étude de CRF) installé sur le CNPE de Nogent sur Seine.

Au total, seize tests ont été réalisés et sont valides et interprétables. L'écotoxicité potentielle des effluents monochloraminés a été évaluée à l'aide de trois types de tests écotoxicologiques :

- test chronique d'inhibition de la croissance des algues d'eau douce sur 72 h, avec des algues vertes unicellulaires (*Pseudokirchneriella subcapitata*),
- test chronique d'inhibition de la reproduction du mirco crustacé *Daphnia magna* sur 21 j,
- test sur le développement embryon-larvaire de poissons (*Danio rerio*) sur 48 h.

Les résultats obtenus suite à cette étude sont synthétisés dans le Tableau suivant :

Tableau 56 : Résultats des tests sur effluents monochloraminés

Tests d'écotoxicité	Nombres de tests	Résultats – Effets des effluents monochloraminés par rapport à l'eau de rivière amont
Algue (inhibition de la croissance – 72h)	7	6 tests sans effet significatif 1 test avec effets significatifs, sans effet significatif après dilution avec eau de rivière

¹⁵ En janvier 2017, l'Agence Européenne des produits Chimiques (ECHA) a édité un guide pour l'évaluation des risques liés aux sous-produits de désinfection (SPD). Ce guide est applicable dans le cadre de la réglementation liée aux Produits Biocides.

Guide : ECHA-17-G-01-EN – Guidance on the Biocidal Products Regulation – Volume V, Guidance on Disinfection By-Products – ECHA, Version 1.0, January 2017

Tests d'écotoxicité	Nombres de tests	Résultats – Effets des effluents monochloraminés par rapport à l'eau de rivière amont
Daphnies (inhibition de la reproduction – 21j)	5	5 tests sans effet significatif
Poissons (développement embryon-larvaire – 48h)	4	4 tests sans effet significatif

L'ensemble des tests a été réalisé sur des effluents monochloraminés après un délai minimum de 24 heures entre la prise d'échantillon et le démarrage du test suite aux difficultés logistiques inhérentes à ce type d'essais. **La monochloramine étant dégradée au bout de 24 heures, c'est donc les effets des sous-produits de désinfection (dont font partie les AOX) qui ont été étudiés et non ceux de la monochloramine.**

Les résultats des tests écotoxicologiques (seize tests valides) montrent une absence d'écotoxicité des effluents monochloraminés – et donc des SPD - sur les organismes testés, sauf sur les algues, organismes pour lesquels un test, sur les sept valides et interprétables, révèle un effet inhibiteur significatif sur la croissance. Pour cet essai, on n'observe néanmoins pas d'effet significatif entre la croissance des algues en eau de rivière et en effluents dilués par 5 et par 2,5. **Dans l'hypothèse d'une dilution par dix des effluents en rivière après rejet (cas extrême en période d'étiage), on n'observerait donc pas d'effets inhibiteurs significatifs des effluents monochloraminés rejetés sur la croissance des algues.**

Les seize études réalisées selon différentes variables (périodes, taxons, CNPE, rivières) aboutissent toutes à la même conclusion d'absence d'effets observés sur les organismes attribuables aux rejets monochloraminés – et donc aux SPD dont font partie les AOX – après dilution dans la rivière.

Utilisation du suivi hydroécologique

Une analyse des données issues de la surveillance hydroécologique annuelle du CNPE de Dampierre-en-Burly a été réalisée afin d'étudier l'incidence de la mise en œuvre du traitement à la monochloramine des tranches 1 et 3, en 1999. Les résultats de la surveillance hydroécologique réalisée entre les décennies 1980 et 2010 sur trois compartiments du milieu aquatique (physico-chimie, macroinvertébrés, poissons) permettent de conclure à l'absence d'incidence identifiable liée à la mise en œuvre de traitements à la monochloramine au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly en 1999, relativement aux évolutions globales du milieu.

Analyse des cinq AOX principaux

Une analyse sur les cinq AOX principaux est réalisée : acide monochloroacétique, acide dichloroacétique, acide trichloroacétique, acide bromochloroacétique et 1,1-dichloropropanone. Les acides chloroacétiques le produit de la réaction du chlore avec certaines substances organiques.

Pour les rejets issus des **traitements à la monochloramine**, des travaux récents réalisés par EDF-R&D¹⁶ ont permis de proposer pour ces cinq AOX une spéciation réaliste.

Pour les rejets issus des traitements par **chloration massive**, en l'absence de données spécifiques aux traitements mis en œuvre par EDF concernant les taux de génération de ces substances, on considère de manière enveloppe un taux de génération majorant fixé à 30 % pour chacun des trois acides acétiques principaux (acide monochloroacétique, acide dichloroacétique, acide trichloroacétique). Le Tableau ci-dessous présente les taux de génération retenus pour la présente mise à jour de l'étude d'impact.

¹⁶ Synthèse des campagnes de mesures de sous-produits de désinfection réalisées entre 2003 et 2011 sur les CNPE équipés d'un traitement à la monochloramine – EDF R&D, 2013

Tableau 57 : Taux de génération considérés pour les acides mono-, di, trichloroacétique, pour l'acide bromochloroacétique et le 1,1-dichloropropanone

Substances	% caractérisé pour les traitements à la monochloramine	% caractérisé pour les traitements par chloration massive
Acide monochloroacétique	2	30
Acide dichloroacétique	7,5	30
Acide trichloroacétique	3	30
Acide bromochloroacétique	2	0
1,1-dichloropropanone	0,1	0

Les flux annuel et 24 h considérés sont issus de ceux présentés pour le paramètre global AOX (flux annuels de 5060 kg; flux 24h de 188 kg).

Concernant les acides mono- di et trichloroacétiques, ainsi que l'acide bromochloroacétique et le 1,1-dichloropropanone, il existe des valeurs de PNEC validées. Une évaluation des indices de risque est donc proposée.

Acide monochloroacétique

Le flux d'acide monochloroacétique est calculé comme suit :

$$\text{Flux monochloroacétique} = (0,02 \times \text{Flux}_{\text{AOX_traitement_monochloramine}} + 0,3 \times \text{Flux}_{\text{AOX_CMA}}) \times \text{rapport des masses molaires} \left(\frac{M_{\text{C}_2\text{H}_3\text{ClO}_2}}{M_{\text{Cl}}} \text{ soit environ } 2,7 \right).$$

→ Approche moyenne

Tableau 58 : Concentrations moyennes en acide monochloroacétique

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne <u>amont</u> (mg/L)	Concentration annuelle moyenne <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide monochloroacétique	607	0	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$5,8 \cdot 10^{-4}$	0,11	0,11

IR = Indice de Risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,11). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels d'acide monochloroacétique.

➔ **Approche maximale**

Tableau 59 : Concentrations maximales en acide monochloroacétique

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide monochloroacétique	88	0	2,1.10 ⁻²	2,1.10 ⁻²	5,8.10 ⁻⁴	37	37

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque en approche maximale est de 37. Il convient néanmoins de rappeler que la PNEC aiguë utilisée pour les calculs d'indices de risque est égale à la PNEC chronique, et que le débit utilisé correspond à un débit d'étiage sévère. Cette évaluation est donc très conservative. L'étude est cependant affinée en prenant en compte une PNEC mésocosme.

Utilisation d'une PNEC mésocosme

Une étude de l'écotoxicité par exposition chronique à l'acide monochloroacétique sur un mésocosme¹⁷ aquatique a été effectuée¹⁸. Ces études de type « mésocosme » sont jugées pertinentes et représentatives pour l'évaluation des risques, dans la réglementation européenne.

Le mésocosme a été composé afin de simuler une communauté représentative d'une rivière française. Cette étude a abouti à la détermination d'une NOEC de 0,236 mg/L et d'une **PNEC affinée de 23,6 µg/L** (application d'un facteur d'incertitude de 10).

Tableau 60 : Calcul de risque sur l'acide monochloroacétique avec une PNEC mésocosme

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC mésocosme affinée (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide monochloroacétique	88	0	2,1.10 ⁻²	2,1.10 ⁻²	2,36.10 ⁻²	0,90	0,90

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque calculé à partir de cette PNEC mésocosme affinée conduit à un Indice de Risque en approche maximale inférieur à 1 (IR = 0,90).

Compte-tenu de ces éléments, l'analyse concernant les rejets en approche maximale d'acide monochloroacétique ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ainsi, l'analyse des rejets d'acide monochloroacétique en approche moyenne et maximale, affinée avec l'utilisation d'une PNEC mésocosme, ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

¹⁷ Unité expérimentale à ciel ouvert, limitée et partiellement enclose, simulant le milieu naturel (ODUM, 1984)

¹⁸ European Commission. European Chemical Bureau (2005). EUR 21403 EN European Union Risk Assessment Report – Monochloroacetic acid (MCAA), Vol. 52.

Acide dichloroacétique

Le flux d'acide dichloroacétique est calculé comme suit :

Flux dichloroacétique = $(0,075 \times \text{Flux}_{\text{AOX_traitement_monochloramine}} + 0,3 \times \text{Flux}_{\text{AOX_CMA}} \times \text{rapport des masses molaires})$ ($M_{\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2} / M_{\text{Cl}_2}$ soit environ 1,8).

→ Approche moyenne

Tableau 61 : Concentrations moyennes en acide dichloroacétique

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide dichloroacétique	876	0	$9,0 \cdot 10^{-5}$	$9,0 \cdot 10^{-5}$	$7,2 \cdot 10^{-4}$	0,13	0,13

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,13). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels d'acide dichloroacétique.

→ Approche maximale

Tableau 62 : Concentrations maximales en acide dichloroacétique

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide dichloroacétique	69	0	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$7,2 \cdot 10^{-4}$	23	23

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque en approche maximale est de 23. Il convient néanmoins de rappeler que la PNEC aiguë utilisée pour les calculs d'indices de risque est égale à la PNEC chronique, et que le débit utilisé correspond à un débit d'étiage sévère. Cette évaluation est donc très conservatrice. **L'étude est cependant affinée en prenant en compte une PNEC mésocosme.**

Utilisation d'une PNEC mésocosme affinée issue de la NOEC mésocosme de l'acide monochloroacétique

D'après le rapport de la Commission Européenne¹⁹, il est reconnu que l'acide dichloroacétique est moins écotoxique que l'acide monochloroacétique²⁰. Cette conclusion s'appuie sur une analyse comparative des données écotoxicologiques disponibles sur les deux substances.

¹⁹ European Commission. European Chemical Bureau (2007). European Union Risk Assessment Report – Sodium hypochlorite (2007)

²⁰ p.96 : « MCA is slightly more toxic than TCA in terms of the PNEC, and DCA has been considered to be intermediate between these »

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

77/132

Dans une démarche enveloppe, un indice de risque pour l'acide dichloroacétique peut ainsi être calculé à partir de la NOEC mésocosme de l'acide monochloroacétique de 0,236 mg/L et d'une PNEC affinée de 23,6 µg/L (facteur d'incertitude de 10).

Tableau 63 : Calcul de risque sur l'acide dichloroacétique avec une PNEC mésocosme

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC mésocosme affinée (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide dichloroacétique	69	0	1,7.10 ⁻²	1,7.10 ⁻²	2,36.10 ⁻²	0,70	0,70

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque calculé à partir de cette PNEC mésocosme affinée conduit à un Indice de Risque en approche maximale inférieur à 1 (IR = 0,70).

Compte-tenu de ces éléments, l'analyse concernant les rejets en approche maximale d'acide dichloroacétique ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ainsi, l'analyse des rejets d'acide dichloroacétique en approche moyenne et maximale, affinée avec l'utilisation d'une PNEC mésocosme, ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Acide trichloroacétique

Le flux d'acide trichloroacétique est calculé comme suit :

Flux trichloroacétique = (0,03 x Flux_{AOX_traitement_monochloramine} + 0,3 x Flux_{AOX_CMA}) x rapport des masses molaires ($M_{C_2HCl_3O_2} / M_{Cl_3}$, soit environ 1,5).

→ Approche moyenne

Tableau 64 : Concentrations moyennes en acide trichloroacétique

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide trichloroacétique	421	0	4,3.10 ⁻⁵	4,3.10 ⁻⁵	1,7.10 ⁻⁴	0,26	0,26

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,26). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels d'acide trichloroacétique.

➔ **Approche maximale**

Tableau 65 : Concentrations maximales en acide trichloroacétique

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide trichloroacétique	52	0	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$2,58 \cdot 10^{-3}$	4,9	4,9

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque en approche maximale est de 4,9. L'étude est affinée en prenant en compte une PNEC mésocosme.

Utilisation d'une PNEC mésocosme affinée issue de la NOEC mésocosme de l'acide monochloroacétique

D'après le rapport de la Commission Européenne²¹, il est reconnu que l'acide trichloroacétique est moins écotoxique que l'acide monochloroacétique²². Cette conclusion s'appuie sur une analyse comparative des données écotoxicologiques disponibles sur les deux substances.

Dans une démarche enveloppe, un indice de risque pour l'acide trichloroacétique peut ainsi être calculé à partir de la NOEC mésocosme de l'acide monochloroacétique de 0,236 mg/L et d'une PNEC mésocosme affinée de 23,6 µg/L (application d'un facteur d'incertitude de 10).

Tableau 66 : Calcul de risque sur l'acide trichloroacétique avec une PNEC mésocosme

	Flux 24h (kg)	Concentration <u>amont</u> 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale <u>ajoutée</u> en Loire (mg/L)	Concentration maximale <u>cumulée</u> en Loire (mg/L)	PNEC mésocosme affinée (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide trichloroacétique	52	0	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$2,36 \cdot 10^{-2}$	0,53	0,53

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque obtenu est de 0,53, ce qui permet de relativiser la valeur de 4,9 obtenue précédemment.

Compte-tenu de ces éléments l'analyse concernant les rejets en approche maximale d'acide trichloroacétique ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ainsi, l'analyse des rejets d'acide trichloroacétique en approche moyenne, et maximale, affinée avec l'utilisation d'une PNEC mésocosme affinée, ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

²¹ European Commission. European Chemical Bureau (2007). European Union Risk Assessment Report – Sodium hypochlorite (2007)

²² p.96 : « MCA is slightly more toxic than TCA in terms of the PNEC »

Acide bromochloroacétique

Le flux d'acide bromochloroacétique est calculé comme suit :

Flux bromochloroacétique = $(0,02 \times \text{Flux}_{\text{AOX_traitement_monochloramine}})$ x rapport des masses molaires ($M_{\text{C}_2\text{H}_2\text{BrClO}_2}/M_{\text{Cl}_2}$, en considérant la masse du brome équivalente à celle du chlore, soit environ 2,5).

→ Approche moyenne

Tableau 67 : Concentrations moyennes en acide bromochloroacétique

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide bromochloroacétique	226	0	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$4,096 \cdot 10^{-2}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,00057). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels d'acide bromochloroacétique.

→ Approche maximale

Tableau 68 : Concentrations maximales en acide bromochloroacétique

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Acide bromochloroacétique	4,1	0	$9,8 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-4}$	$4,096 \cdot 10^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque en approche maximale est inférieur à 1 (0,0024). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus d'acide bromochloroacétique.

Ainsi, l'analyse des rejets d'acide bromochloroacétique en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

1,1-dichloropropanone

Le flux de 1,1-dichloropropanone est calculé comme suit :

Flux 1,1-dichloropropanone = (0,001 x Flux_{AOX_traitement_monochloramine}) x rapport des masses molaires (M_{C₁₂CH₂COCH₃}/M_{C₁₂}, soit environ 1,8).

→ Approche moyenne

Tableau 69 : Concentrations moyennes en 1,1-dichloropropanone

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
1,1-dichloropropanone	8,3	0	8,5.10 ⁻⁷	8,5.10 ⁻⁷	1,41.10 ⁻³	6,0.10 ⁻⁴	6,0.10 ⁻⁴

IR = Indice de Risque = PEC / PNEC

L'indice de risque est inférieur à 1 (0,00060). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels en 1,1-dichloropropanone.

→ Approche maximale

Tableau 70 : Concentrations maximales en 1,1-dichloropropanone

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
1,1-dichloropropanone	0,15	0	3,6.10 ⁻⁵	3,6.10 ⁻⁵	1,41.10 ⁻²	2,5.10 ⁻³	2,5.10 ⁻³

IR = Indice de risque = PEC / PNEC

L'indice de risque en approche maximale est inférieur à 1 (0,0025). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus en 1,1-dichloropropanone.

Ainsi, l'analyse des rejets en 1,1-dichloropropanone en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Conclusion globale sur l'incidence des rejets en AOX

En approche moyenne, les indices de risques calculés pour l'acide mono-, di-, trichloroacétique, l'acide bromochloroacétique et le 1,1-dichloropropanone sont inférieurs à 1. Ainsi, pour ces cinq substances, l'analyse des rejets en approche moyenne ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

En approche maximale qui est très majorante²³ et dont l'occurrence réelle est très faible, les indices de risques calculés pour l'acide bromochloroacétique et le 1,1-dichloropropanone sont inférieurs à 1, ainsi que pour les acides mono-, di- et trichloroacétique en utilisant une PNEC mésocosme affinée. Compte-

²³ On considère en effet dans cette approche que le flux maximal 24h est rejeté en période d'étiage sévère

tenu de ces éléments, pour ces cinq substances, l'analyse des rejets en approche aigüe ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Chloroforme

Les rejets de THM sont issus du traitement par chloration massive. Comme expliqué au [Paragraphe 4.3.2.2.1.2](#), il a été choisi de se placer dans l'hypothèse enveloppe d'un rejet de THM sous forme de 100 % de chloroforme. Le flux de chloroforme est calculé comme suit :

$$\text{Flux}_{\text{chloroforme}} = \text{Flux}_{\text{THM}} \times \text{rapport des masses molaires } M_{\text{chloroforme}}/M_{\text{Cl}_3} \text{ (environ égal à 1,1).}$$

Cette substance étant considérée comme potentiellement écotoxique, une démarche écotoxicologique est donc appliquée.

→ Approche moyenne

Tableau 71 : Concentrations moyennes en chloroforme

	Flux annuel (kg)	Concentration annuelle moyenne amont (mg/L)	Concentration annuelle moyenne ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration annuelle moyenne cumulée en Loire (mg/L)	PNEC chronique (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Chloroforme	33,8	0	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$1,46 \cdot 10^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$

L'indice de risque est très inférieur à 1 (0,000024). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets annuels de chloroforme.

Par ailleurs, au vu des seuils et valeur-guides disponibles pour le chloroforme, la Norme de Qualité d'Eau Moyenne Annuelle de 2,5 µg/L de l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié est retenue pour l'analyse. La concentration moyenne cumulée en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly $3,5 \cdot 10^{-3}$ µg/L est très inférieure à cette valeur.

→ Approche maximale

Tableau 72 : Concentrations maximales en chloroforme

	Flux 24h (kg)	Concentration amont 90 % en Loire x S (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Loire (mg/L)	Concentration maximale cumulée en Loire (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	Indice de risque (IR) attribuable	Indice de risque (IR) cumulé
Chloroforme	7,9	0	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$1,46 \cdot 10^{-1}$	0,013	0,013

$$IR = \text{Indice de risque} = PEC / PNEC$$

L'indice de risque est très inférieur à 1 (0,013). Ce calcul ne met pas en évidence de risque environnemental sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly lié aux rejets aigus de chloroforme.

Ainsi, pour les rejets en chloroforme, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

4.3.2.2.4.3 CONCLUSION SUR L'INCIDENCE DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

L'analyse des résultats de la surveillance hydroécologique de l'environnement a permis de montrer que les évolutions physico-chimiques, chimiques et biologiques du milieu observées en amont et en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly n'étaient pas liées aux rejets passés et actuels du CNPE.

L'évaluation substance par substance de l'incidence des rejets chimiques liquides en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly pour la **DCO**, les **MES**, le **fer**, le **manganèse**, le **nickel**, le **chrome**, l'**aluminium**, l'**ammonium**, les **nitrites**, les **nitrites**, le **sodium**, les **chlorures**, les **sulfates**, les **phosphates**, le **cuivre**, le **zinc**, le **plomb**, la **morpholine**, l'**éthanolamine**, la **nitrosomorpholine**, la **diéthanolamine**, la **méthylamine**, la **pyrrolidine**, la **diéthylamine**, l'**éthylamine**, les **acétates**, les **formiates**, les **glycolates**, les **oxalates**, les **polyacrylates** et le **chloroforme**.

Les rejets d'**hydrazine** en approche moyenne, ne présentent pas de risque pour l'environnement. En approche maximale, les rejets d'hydrazine présentent un indice de risque inférieur à 1 au niveau de la station multiparamètres aval, en considérant la cinétique de dégradation de cette substance. Par ailleurs, cet indice de risque est également inférieur à 1 au rejet après utilisation d'une PNEC statistique. Enfin, le suivi hydroécologique ne montre pas d'influence des rejets du CNPE sur les compartiments biologiques, en particulier le phytoplancton, alors que l'hydrazine est utilisée depuis plusieurs années comme produit de conditionnement du circuit secondaire. Compte-tenu de ces éléments, l'analyse des rejets d'hydrazine en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

En approche moyenne, l'indice de risque calculé pour la **monochloramine** est inférieur à 1 à la station aval de surveillance de l'environnement. En approche maximale, qui est très majorante et dont l'occurrence est très faible en réalité, les rejets de monochloramine présentent un indice de risque inférieur à 1 au niveau de la station aval de surveillance de l'environnement, en considérant la PNEC statistique affinée et la cinétique de dégradation. De plus, le suivi hydroécologique réalisé à Dampierre-en-Burly ne met pas en évidence de rupture des données avant et après la mise en place des traitements à la monochloramine des tranches 1 et 3. Par ailleurs, la surveillance hydroécologique réalisée sur d'autres CNPE ayant mis en place des traitements à la monochloramine est identique. Des tests écotoxicologiques aigus ont été réalisés sur plusieurs CNPE pendant les traitements, et ne mettent pas en évidence d'incidence des traitements sur les organismes étudiés. Compte-tenu de ces éléments l'analyse des rejets de monochloramine, en approche moyenne et maximale ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

En approche moyenne, les indices de risques calculés pour l'**acide mono-, di-, trichloroacétique**, l'**acide bromochloroacétique** et le **1,1-dichloropropanone** sont inférieurs à 1. Ainsi, pour ces cinq substances, l'analyse des rejets en approche moyenne ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

En approche maximale qui est très majorante et dont l'occurrence réelle est très faible, les indices de risques calculés pour l'**acide bromochloroacétique** et le **1,1-dichloropropanone** sont inférieurs à 1, ainsi que pour les **acides mono-, di- et trichloroacétique** en utilisant une PNEC mésocosme. Compte-tenu de ces éléments, pour ces cinq substances, l'analyse des rejets en approche aigüe ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Nota : l'eau utilisée dans le cadre de l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime (eau issue de la station de déminéralisation du CNPE, ou prélevée dans la nappe souterraine de la craie du Sénonien, Cf. demande de modification M05 présentée dans le [Paragraphe 2.4.5](#)) sera exploité sans mettre en œuvre de traitement chimique. Il n'y aura donc pas de rejet chimique liquide associé à cette modification.

Aussi, l'analyse des rejets chimiques liquides objet du présent Dossier, ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

4.3.3 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION

4.3.3.1 SDAGE

4.3.3.1.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Au niveau européen, la **Directive Cadre sur l'Eau**²⁴ dite « DCE » fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux et milieux aquatiques. Ces objectifs doivent être déclinés par grand bassin hydrographique. Cette directive a été transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

Les programmes, documents d'aménagement et les décisions administratives dans le domaine de l'eau (autorisations et déclarations au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE (article L.212-1 XI du Code de l'Environnement).

La DCE fixe quatre objectifs environnementaux :

- L'atteinte du **bon état** : les États membres doivent parvenir à un bon état écologique et chimique des eaux (superficielles, estuariennes et côtières) et à un bon état quantitatif et chimique des eaux souterraines.
- La non détérioration de l'état des eaux.
- La **réduction progressive des rejets**, émissions et pertes des substances prioritaires (suppression pour les substances dangereuses prioritaires).
- Le **respect des normes et objectifs pour les zones protégées** (zones sensibles et vulnérables, zones Natura 2000...).

Le **SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021** constitue un élément de mise en œuvre de la DCE. Il a été validé par le Comité de Bassin le 4 novembre 2015 et arrêté par le Préfet Coordonnateur de Bassin le 18 novembre 2015.

Il constitue un document global de planification dans le domaine de l'eau sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne. Il définit, pour une période de six ans (2016 – 2021), les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Loire-Bretagne, en lien avec les exigences de la DCE. Il est établi en application des Articles L.212-1 et suivants du Code de l'Environnement.

La **définition du « bon état » des masses d'eau** continentale de surface a fait l'objet de l'**Arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'Arrêté du 27 juillet 2015** relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du Code de l'Environnement. Il transpose la directive 2008/105/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des Normes de Qualité Environnementale (NQE) dans le domaine de l'eau. Celle-ci définit la liste de substances

²⁴ Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

auxquelles est associée une NQE servant à l'établissement du bon état chimique. Elle propose également une liste de substances soumises à révision.

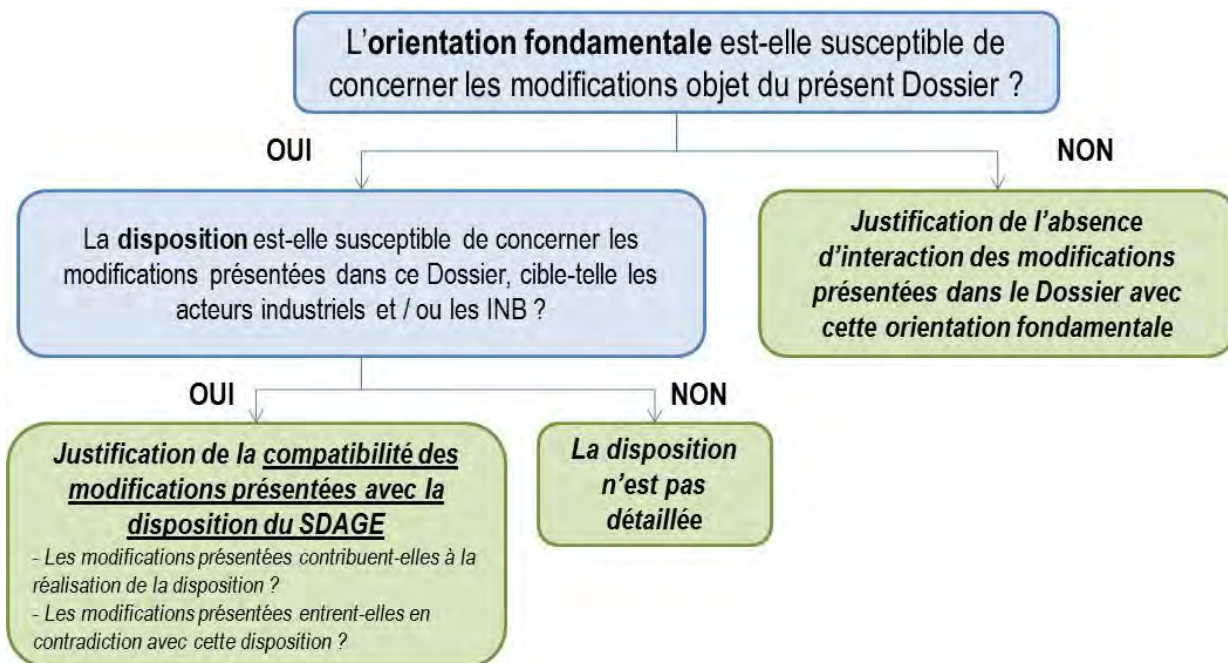
Le **Plan micropolluants 2016-2021 pour la préservation de la qualité des eaux et de la biodiversité**, qui constitue désormais un document unique regroupant les objectifs précédemment définis dans le plan national de lutte contre les polychlorobiphényles (PCB), le plan national sur les micropolluants²⁵ et le plan national d'action sur les résidus de médicaments, a repris l'ensemble des réglementations relatives aux substances chimiques.

4.3.3.1.2 COMPATIBILITÉ DES MODIFICATIONS AVEC LES ORIENTATIONS FONDAMENTALES DU SDAGE

Le SDAGE Loire-Bretagne définit **quatorze orientations fondamentales (OF)** qui fixent les grandes lignes de la politique de l'eau à l'échelle du bassin. Celles-ci, déclinées en **dispositions**, permettront d'atteindre les objectifs fixés via des obligations réglementaires, des recommandations et des incitations à l'attention de l'ensemble des acteurs et des usagers de l'eau.

Ces quatorze orientations fondamentales, ainsi que les dispositions associées, sont détaillées dans le [Tableau 73](#) ci-après. Les interactions éventuelles entre les orientations et les modifications objet du présent Dossier y sont explicitées.

La sélection des orientations et dispositions susceptibles de concerner le fonctionnement du CNPE se fait par analyse détaillée des orientations et dispositions décrites dans le SDAGE, comme explicité dans le schéma ci-après.



²⁵ Micropolluant : substance polluante présente en très faible concentration dans l'eau (concentrations de l'ordre du microgramme ou du nanogramme par litre)

Figure 18 : Méthodologie de sélection des orientations et dispositions à étudier

À l'issue de cette analyse, les **orientations fondamentales n°2, 3, 5, 6, 7, 8 et 9** sont susceptibles de concerner plus spécifiquement le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Tableau 73 : Orientations fondamentales du SDAGE
Loire-Bretagne 2016-2021 et dispositions associées

Orientation fondamentale	Dispositions associées
1 Repenser les aménagements des cours d'eau	1A - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux 1B - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines 1C - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques 1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau 1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau 1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur 1G - Favoriser la prise de conscience 1H - Améliorer la connaissance
2 Réduire la pollution par les nitrates	2A - Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire 2B - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux 2C - Développer l'incitation sur les territoires prioritaires 2D - Améliorer la connaissance
3 Réduire la pollution organique et bactériologique	3A - Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore 3B - Prévenir les apports de phosphore diffus 3C - Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents 3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée 3E - Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes
4 Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	4A - Réduire l'utilisation des pesticides 4B - Aménager les bassins versants pour réduire le transfert de pollutions diffuses 4C - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques 4D - Développer la formation des professionnels 4E - Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides 4F - Améliorer la connaissance
5 Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses	5A - Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances 5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives 5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations
6 Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable 6B - Finaliser la mise en place des Arrêtés de périmètres de protection sur les captages 6C - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages 6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages 6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable 6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales 6G - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants
7 Maîtriser les prélèvements d'eau	7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau 7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage 7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4 7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hivernal 7E - Gérer la crise

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

86/132

Orientation fondamentale		Dispositions associées
8	Préserver les zones humides	8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités 8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités 8C - Préserver les grands marais littoraux 8D - Favoriser la prise de conscience 8E - Améliorer la connaissance
9	Préserver la biodiversité aquatique	9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration 9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats 9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique 9D - Contrôler les espèces envahissantes
10	Préserver le littoral	10A - Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition 10B - Limiter ou supprimer certains rejets en mer 10C - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade 10D - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle 10E - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir 10F - Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement 10G - Améliorer la connaissance des milieux littoraux 10H - Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux 10I - Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins
11	Préserver les têtes de bassin versant	11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant 11B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant
12	Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A - Des Sage partout où c'est « nécessaire » 12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau 12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques 12D - Renforcer la cohérence des Sage voisins 12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau 12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux
13	Mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau 13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau
14	Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées 14B - Favoriser la prise de conscience 14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau

Le Tableau ci-après présente les interactions des orientations du SDAGE avec les demandes de modifications objet du présent Dossier.

Les Orientations Fondamentales (OF) susceptibles de concerner le Dossier y apparaissent en gras.

Tableau 74 : Orientations concernées par les modifications demandées

Orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021		Interaction avec les modifications objet du présent Dossier
OF1	Repenser les aménagements des cours d'eau	Les demandes de modifications du présent Dossier n'impliquent aucune modification d'ouvrage ou d'intervention en Loire, et ne sont donc pas concernées par cette orientation.
OF2	Réduire la pollution par les nitrates	Du fait du renouvellement des limites de rejets en nitrates demandées, les demandes de modifications du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

87/132

	Orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Interaction avec les modifications objet du présent Dossier
OF3	Réduire la pollution organique et bactériologique	Les demandes de modifications du présent Dossier ne modifient pas les limites de rejets autorisés en phosphates, mais concernent la mise en œuvre de traitements biocides destinés à réduire la pollution bactériologique. Aussi les demandes de modifications du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.
OF4	Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	Le CNPE de Dampierre-en-Burly ne rejetant pas de pesticides, il n'est pas concerné par cette orientation.
OF5	Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses	Du fait du renouvellement des limites de rejets demandées, les demandes de modifications du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.
OF6	Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	Du fait du renouvellement des limites de prélèvements d'eau en nappe souterraines demandées, les demandes de modifications objet du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.
OF7	Maîtriser les prélèvements d'eau	Du fait du renouvellement des limites de prélèvements d'eau en nappe souterraines demandées, les demandes de modifications objet du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.
OF8	Préserver les zones humides	Du fait de son interaction avec les milieux aquatiques et terrestres, les demandes de modifications du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.
OF9	Préserver la biodiversité aquatique	Du fait de son interaction avec les milieux aquatiques et terrestres, les demandes de modifications du présent Dossier sont susceptibles d'être concernées par cette orientation.
OF10	Préserver le littoral	Sans objet
OF11	Préserver les têtes de bassin versant	Sans objet
OF12	Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	Sans objet
OF13	Mettre en place des outils réglementaires et financiers	Sans objet
OF14	Informier, sensibiliser, favoriser les échanges	Sans objet

➔ OF n°2 « Réduire la pollution par les nitrates »

Cette orientation vise à lutter contre la pollution par les nitrates, qui favorise l'eutrophisation et la prolifération d'algues dans les milieux aquatiques. L'orientation identifie l'agriculture et l'élevage comme principale origine des pollutions.

La disposition 2A « Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire » vise à limiter les apports de nitrates sur le bassin afin de réduire l'eutrophisation marine. Pour la Loire en amont de Tours, l'objectif est a minima de stabiliser les flux en nitrates.

Cet objectif de stabilisation concerne l'ensemble de la Loire en amont de Tours, et par conséquent une large zone de la Loire dans la région d'implantation du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le respect des objectifs associés à cette orientation fondamentale s'inscrit donc dans une approche intégrée de l'ensemble des rejets, à l'échelle du bassin versant, dont font partie les rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Par ailleurs, sur la période 2007-2011, l'observatoire national de la mer et du littoral évalue à environ 77 000 t/an le flux d'azote lié aux nitrates apportés par la Loire au niveau de la façade Atlantique²⁶. Les flux annuels considérés pour le CNPE de Dampierre-en-Burly représentent moins de 0,9 % de ces apports.

Les rejets de nitrates considérés dans ce Dossier sont essentiellement liés à la mise en place du traitement à la monochloramine (traitement de lutte contre la prolifération des organismes pathogènes (légionnelles et amibes). Les raisons du choix de ce mode de traitement sont justifiées au [Paragraphe 2.4](#), et montrent que cette solution de traitement présente le meilleur bilan « efficacité – impact environnemental », techniquement envisageable et à coût acceptable.

Par ailleurs, une évaluation de l'incidence des rejets de nitrates considérés pour ce Dossier est présentée au [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#). Cette analyse montre que la concentration moyenne mensuelle cumulée en nitrates à l'aval du CNPE, de 14 mg/L, est inférieure au seuil de bon état de 50 mg/L défini par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

Les rejets de nitrates envisagés dans le cadre du présent Dossier ne compromettent donc pas l'atteinte de l'objectif de qualité fixé par le SDAGE pour la masse d'eau réceptrice des rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly (objectif d'atteinte du bon état en 2015 fixé pour la masse d'eau superficielle « FRGR0007b » correspondant à « La Loire, depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val »).

➔ OF n°3 « Réduire la pollution organique et bactériologique »

Cette orientation vise à lutter contre l'eutrophisation et la pollution bactériologique, en particulier les rejets organiques pouvant être contaminés par des bactéries pathogènes.

Comme présenté au [Paragraphe 4.3.3.1.2](#), les demandes de modifications du présent Dossier ne modifient pas les limites de rejets autorisés en phosphates, et ne sont de fait pas concernées par la pollution organique. Elles concernent en revanche le déploiement d'un traitement biocide au niveau des tours aéroréfrigérantes du CNPE de Dampierre-en-Burly, destiné à maîtriser le risque de développement des amibes et des légionnelles. Ces traitements contribuent ainsi à limiter le risque de pollution bactériologique du milieu, et sont de fait compatibles avec cette orientation du SDAGE.

Ainsi, les demandes de modifications relatives aux traitements biocides du CNPE de Dampierre-en-Burly sont compatibles avec l'orientation fondamentale n°3 du SDAGE Loire-Bretagne.

➔ OF n°5 « Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses »

Dans le domaine des substances dangereuses, deux types d'objectifs bien distincts sont définis :

- des objectifs de réduction des rejets de substances (les émissions, rejets et pertes doivent être réduits ou supprimés),
- des objectifs de qualité d'eau qui sont concrétisés par la mise en place de Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour l'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des masses d'eau, définies par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 définit une liste de substances d'intérêt pour le bassin et sur lesquelles des actions significatives sont nécessaires, parmi lesquelles figurent les substances suivantes étudiées dans le cadre du présent Dossier : le cuivre, le zinc, le chrome, le plomb, le nickel et le chloroforme.

²⁶ Fiches thématiques de l'Observatoire National de la Mer et du Littoral – Évolution des principaux flux de nutriments à la mer – Service de l'Observation et des Statistiques - Janvier 2013

Objectifs de réduction des émissions des substances d'intérêt pour le bassin Loire-Bretagne :

La disposition 5B « Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives » est susceptible de concerner les modifications demandées dans ce Dossier, en particulier au travers de la disposition 5B-1 détaillée ci-dessous.

La disposition 5B-1 préconise une mise à jour des autorisations de rejet des établissements ou installations responsables des émissions ponctuelles dans le milieu ou dans les réseaux « de manière à atteindre, à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, les objectifs de réduction définis ». Cette disposition précise également que « les établissements et installations contribuent, à leur juste part, à ces objectifs de réduction définis à l'échelle du bassin ».

- Objectifs de réduction pour le cuivre, le zinc et le chrome

Les substances cuivre, zinc et chrome, qui sont des **Polluants Spécifiques de l'état écologique**, sont concernées par des objectifs de réduction, au titre de la note technique du 11 juin 2015 relative aux objectifs nationaux de réduction des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses dans les eaux de surface.

En déclinaison de ces objectifs nationaux, le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 définit un objectif de réduction de 30 % des émissions, rejets et pertes de ces trois substances dans les eaux de surface. Ces objectifs de réduction s'appliquent à horizon 2021 et sont définis « en pourcentage du niveau des émissions de 2010, connues et maîtrisables à un coût économiquement acceptable ». Ces objectifs sont définis à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

Par rapport à l'étude d'impact présentée dans le cadre du Dossier Article 26 Dampierre-en-Burly de 2009, les flux annuels demandés par EDF dans le cadre de ce Dossier sont : nettement inférieurs aux flux présentés dans le Dossier de 2009 : les réductions sont respectivement d'environ 30% pour le cuivre, 55% pour le zinc et d'environ 60% pour le chrome.

- Objectifs de réduction pour le plomb, le nickel et le chloroforme

Les substances plomb, nickel et chloroforme, qui sont des **substances prioritaires** au titre de la DCE, sont concernées par des objectifs de réduction, au titre de la note technique du 11 juin 2015 relative aux objectifs nationaux de réduction des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses dans les eaux de surface.

En déclinaison de ces objectifs nationaux, le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 définit un objectif de réduction de 30 % des émissions, rejets et pertes de ces trois substances dans les eaux de surface. Ces objectifs de réduction s'appliquent à horizon 2021 et sont définis « en pourcentage du niveau des émissions de 2010, connues et maîtrisables à un coût économiquement acceptable ». Ces objectifs sont définis à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

- **Compatibilité avec les objectifs de réduction pour le cuivre, le zinc et le chrome**

Les rejets de cuivre et de zinc présentés dans ce Dossier sont essentiellement dus à l'abrasion des tubes du condenseur par les matières en suspension véhiculées par l'eau de la Loire. À l'échelle du bassin, les rejets de cuivre et zinc liés aux sites nucléaires du Val de Loire ont été réduits significativement depuis les années 1990 et continuent à diminuer. En effet, les opérations de substitution totale ou partielle des condenseurs en laiton (alliage de cuivre et de zinc) déjà effectuées sur les CNPE de Belleville, Dampierre-en-Burly, Saint-Laurent et Chinon favorisent la diminution significative des rejets de cuivre et de zinc. À titre indicatif, la substitution des condenseurs sur les CNPE du Val de Loire a permis une réduction des rejets de cuivre et de zinc pour l'ensemble des installations de 75 % entre 1989 et 2011. Cette diminution des rejets sur l'ensemble des CNPE du bassin Val de Loire va dans le sens des objectifs nationaux de réduction des rejets du cuivre et du zinc, et s'intègre dans l'action n°4 « Renforcer la surveillance des rejets industriels et mettre en place des plans de réduction adaptés dans la continuité de l'action RSDE pour les installations classées pour l'environnement (ICPE) et les centres nucléaires de

production d'électricité (CNPE) » du Plan micropolluants 2016-2021. Il est par ailleurs prévu à terme des opérations de retubage des deux derniers condenseurs en laiton du CNPE de Dampierre-en-Burly (un retubage de deux des quatre tranches du site a déjà été réalisé), ce qui favorisera la diminution significative des rejets de cuivre et de zinc du CNPE (cf. [Paragraphe 2.4](#)).

Les rejets de chrome considérés dans le présent Dossier sont issus de l'usure des circuits, qui sont réduits par le recours aux meilleures techniques disponibles, notamment en sélectionnant des matériaux résistant à la corrosion et par l'application du traitement le plus adapté (cf. [Paragraphe 2.4](#)).

Comme présenté au [Paragraphe 2.4](#), le CNPE de Dampierre-en-Burly est faiblement contributif sur le bassin, et la concentration maximale ajoutée en chrome dans la Loire est négligeable devant la teneur moyenne dans le milieu (0,3 %).

- **Compatibilité avec les objectifs de réduction pour le plomb, le nickel et le chloroforme**

Les rejets de plomb et de nickel considérés dans le présent Dossier sont issus de l'usure des circuits, qui sont réduits par le recours aux meilleures techniques disponibles, notamment en sélectionnant des matériaux résistant à la corrosion et par l'application du traitement le plus adapté (cf. [Paragraphe 2.4](#)).

Comme présenté au [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#), les concentrations moyennes et maximales cumulées en plomb respectent l'ensemble des données écotoxicologiques chroniques présentée dans l'[Annexe 2](#), ainsi que les normes de qualité environnementale définies par l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié. L'étude menée au [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#) ne met pas en évidence d'incidence des rejets en plomb sur l'environnement aquatique en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly. Comme présenté au [Paragraphe 4.3.2.2.4.1](#), la concentration maximale ajoutée en nickel dans la Loire est négligeable devant la teneur moyenne dans le milieu (2,5 %).

Les rejets de chloroforme demandés dans ce Dossier sont liés à des opérations rares et ponctuelles (ils sont en effet uniquement rejetés en cas de chlорations massives). L'étude menée au [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#) ne met pas en évidence d'incidences des rejets en chloroforme sur l'environnement aquatique en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ainsi, compte-tenu de ces éléments, les rejets de cuivre, de zinc, de chrome, de plomb, de nickel et de chloroforme considérés dans le présent Dossier ne remettent pas en cause les objectifs de réduction des émissions des substances d'intérêt définis à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

Objectifs de qualité :

Les substances pour lesquelles des objectifs de qualité sont fixés sont :

- **Des polluants spécifiques de l'état écologique.** Les substances concernées par les demandes de modifications objet du présent Dossier sont : le cuivre, le zinc et le chrome.
- **Des substances prioritaires considérées pour l'évaluation de l'état chimique.** Les substances concernées par le présent Dossier sont le plomb, le nickel et le chloroforme.

Pour ces substances, les NQE-MA (Normes de Qualité Environnementale, en Moyenne Annuelle) et les NQE-CMA (Normes de Qualité Environnementale, en Concentration Maximale Admissible) considérées sont présentées dans les deux Tableaux ci-dessous. A noter qu'aucune NQE-CMA n'a été définie pour le cuivre, le zinc, le chrome et le chloroforme.

Tableau 75 : Valeurs des NQE des substances considérées comme des polluants spécifiques de l'état écologique (Arrêté du 25 janvier 2010 modifié)

Substance	Origine	NQE-MA	NQE-CMA
Cuivre dissous biodisponible	Usure des circuits	Fond géochimique* + 1 µg/L	-
Zinc dissous biodisponible	Usure des circuits	Fond géochimique* + 7,8 µg/L	-
Chrome dissous	Usure des circuits	Fond géochimique* + 3,4 µg/L	-

* : L'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié précise que l'évaluation des résultats peut tenir compte des concentrations de fond géochimique en métaux dans le milieu pour le cuivre, le zinc et le chrome.

Tableau 76 : Valeurs des NQE des substances « prioritaires » considérées pour l'évaluation de l'état chimique des eaux (Arrêté du 25 janvier 2010 modifié)

Substance	Origine	NQE-MA	NQE-CMA
Plomb dissous biodisponible	Usure des circuits	1,2 µg/L	14 µg/L
Nickel dissous biodisponible	Usure des circuits	4 µg/L	34 µg/L
Chloroforme	Composant majoritaire des rejets de THM issus des chlорations massives	2,5 µg/L	-

Il a été montré au [Paragraphe 4.3.2.2.4](#) que les rejets de ces substances, tels que caractérisés dans le présent Dossier, permettent de respecter ces NQE. Ainsi, les rejets en cuivre, zinc, chrome, plomb, nickel et chloroforme considérés dans le présent Dossier ne remettent pas en cause l'atteinte des objectifs de qualité fixés par le SDAGE Loire-Bretagne.

Ainsi, les demandes de modifications objet du présent Dossier sont compatibles avec l'orientation fondamentale n°5.

➔ OF n°6 « Protéger la santé en protégeant la ressource en eau »

L'orientation 6 vise à prendre les mesures nécessaires à la préservation de la santé, en protégeant la ressource en eau.

La disposition 6E « Réserver certaines ressources à l'eau potable », et la disposition 6G « Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants » de cette orientation sont potentiellement concernées par les demandes de modifications du présent Dossier.

La disposition 6E vise à préserver certains aquifères du bassin d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Les nappes souterraines concernées par cette disposition sont inscrites au registre des zones protégées, conformément à la directive cadre sur l'eau, en tant que « zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable dans le futur ».

La masse d'eau FRGG135 (« Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans »), concernée par la modification M05 du présent Dossier, est une nappe à réserver dans le futur à l'alimentation en eau potable (nappe dite NAEP) (disposition 6E-1). La disposition 6E-2 précise les prélèvements autorisés, autres que ceux destinés à l'alimentation en eau potable : les prélèvements motivés par des raisons de sécurité civile sont autorisés.

Les demandes de prélèvements supplémentaires présentées dans la demande de modification M05 du présent Dossier concernent le déploiement et l'entretien périodique des ouvrages de source d'eau ultime du CNPE. Ils participent à la sûreté de l'installation, et de fait à la sécurité civile. Ils rentrent donc dans les catégories de prélèvements autorisés par la disposition 6E.

La disposition 6G « Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants » vise à améliorer les connaissances concernant l'exposition, l'impact sur l'environnement et l'impact sanitaire sur la santé humaine des micropolluants.

Comme présenté dans le [Paragraphe 4.4.2](#), une surveillance pérenne des rejets est mise en œuvre par le CNPE.

Par ailleurs, les incidences potentielles des rejets chimiques liquides objet du présent Dossier sur l'environnement, en particulier sur la faune, la flore et sur les populations ont été évaluées dans les [Chapitres 4.3](#), [6.3](#), et [7.3](#). Les analyses présentées dans ces Chapitres ne mettent pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, ni sur la faune, la flore et les populations avoisinantes potentiellement exposées à ces substances.

Ainsi, les modifications présentées dans le présent Dossier sont compatibles avec l'orientation fondamentale n°6.

➔ OF n°7 « Maîtriser les prélèvements d'eau »

L'orientation 7 vise à maîtriser les prélèvements d'eau, afin de maintenir ou de retrouver un bon état des cours d'eau et des eaux souterraines, ainsi que pour préserver les écosystèmes qui leur sont liés : zones humides, masses d'eau de transition et côtières.

La disposition 7B « Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage », la disposition 7C « Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4 » et la disposition 7E « Gérer la crise » sont potentiellement concernées par la demande de modification M05 du présent Dossier.

La disposition 7B a pour objectif de définir les moyens permettant de maintenir l'équilibre entre la ressource en eau et les usages anthropiques en période d'étiage, afin de préserver l'équilibre des milieux et de ne pas compromettre la pérennité des usages actuels. La disposition 7B-5 concerne les axes réalimentés par un soutien d'étiage, en particulier la Loire de l'aval du barrage de Villerest jusqu'à Ancenis. Sur ces axes, une augmentation des prélèvements à l'étiage, autres que ceux destinés à l'alimentation en eau potable ou à la sécurité civile n'est envisageable que si « les études ou simulations relatives à la connaissance du fonctionnement des ouvrages montrent le maintien de la possibilité pour ceux-ci de respecter au moins 9 années sur 10 les objectifs qui leurs sont assignés ».

Comme présenté au [Paragraphe 2.4.5](#), seul le choix de la solution technique de bassins de stockage pour la demande de modification M05 pourrait entraîner une évolution de la quantité d'eau prélevée dans la Loire. Comme précisé dans le [Paragraphe 2.4.5](#), l'augmentation de la quantité d'eau prélevée en Loire serait alors négligeable par rapport aux prélèvements actuels du CNPE (9 400 m³/an au maximum), et n'entraînerait pas de modification des autorisations de prélèvements d'eau en Loire du CNPE (le volume de prélèvement en Loire actuellement autorisé est de 245 millions de m³/an et le volume d'eau réellement prélevé en 2016 était de 182 millions de m³ environ). Par ailleurs, ces prélèvements peuvent avoir lieu sur toute l'année, y compris en dehors des périodes d'étiage. Ils sont en outre utilisés dans le cadre de l'exploitation d'une source d'eau ultime, destinée à assurer la sécurité civile. La modification M05 est donc compatible avec la disposition 7B.

La disposition 7C a pour objectif de mettre en œuvre une gestion concertée de la ressource en eau dans les zones de répartition des eaux (ZRE), qui correspondent à des secteurs où les prélèvements et les consommations d'eau sont plus intenses que sur le reste du bassin, et dans lesquels les impacts sur les milieux aquatiques sont importants dès qu'une année connaît une pluviométrie plus faible que la normale.

La nappe de Beauce, en particulier le secteur de la Beauce centrale, dans lequel est situé la masse d'eau FRGG135 est considéré comme une ZRE (disposition 7C-3). La disposition 7C-3 précise que le volume annuel prélevable dans la nappe de Beauce pour les usages industriels et autres usages économique est

de 40 millions de m³. En 2014, le volume prélevé pour les usages industriels était de 10 millions de m³ ²⁷. Les volumes d'eau prélevés si le pompage en nappe est retenu comme solution technique seront au maximum de 65 000 m³/an, en tenant compte de l'ensemble des prélèvements effectués par le CNPE dans la nappe (et 145 000 m³/an pendant les travaux réalisés pour mettre en place des installations d'exploitation d'une source d'eau ultime). Les volumes concernées par la présente demande de modification sont négligeables par rapport aux volumes autorisés de 40 millions de m³/an, et ne remettent pas en cause les objectifs fixés par la disposition 7C.

La disposition 7E concerne les mesures de restrictions des prélèvements et de rejets à mettre en œuvre en cas de crise concernant la ressource en eau. La disposition 7E-3 précise notamment que lorsque le DCR²⁸, le PCR ou le NCR²⁹ sont atteints, l'ensemble des prélèvements superficiels et/ou souterrains situés dans l'influence du point nodal ou sur le secteur représenté par l'indicateur piézométrique ou limnimétrique est suspendu, à l'exception de certains prélèvements précisés dans le SDAGE, en particulier les prélèvements relatifs à la sécurité civile. Compte-tenu du rôle de sécurité publique des ouvrages destinés à assurer l'approvisionnement en eau ultime, la demande de modification M05 du présent Dossier est compatible avec cette disposition. À noter également que les prélèvements liés aux essais périodiques des installations restent par ailleurs ponctuels et de courte durée.

Ainsi, les modifications présentées dans le présent Dossier sont compatibles avec l'orientation fondamentale n°7.

➔ OF n°8 « Préserver les zones humides et la biodiversité » et OF n°9 « Préserver la biodiversité aquatique »

L'orientation 8 vise à prendre les mesures nécessaires à la préservation et à la conservation des zones humides et à la biodiversité.

L'orientation 9 vise à préserver la biodiversité aquatique, en particulier les poissons migrateurs. Les dispositions associées ont notamment pour objectif de restaurer le fonctionnement des circuits de migration, d'assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales et de leurs habitats, et de contrôler la prolifération des espèces exotiques envahissantes végétales ou animales.

Le [Chapitre 6.3](#) et le [Chapitre 11.9](#) concernent l'incidence des demandes de modifications sur la faune et la flore, la fonctionnalité écologique, les sites Natura 2000 et les autres espaces naturels remarquables. Au regard de cette analyse, les modifications présentées dans ce Dossier n'affecteront pas de manière significative les habitats, les espèces, la fonctionnalité écologique et les objectifs de conservation des sites Natura 2000 situés à proximité du CNPE. Ces modifications n'auront également pas d'influence sur les autres espèces protégées et espaces naturels remarquables autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Par ailleurs, au vu de l'absence de modifications des ouvrages présents en Loire, et de la présence de passes à poissons au niveau du seuil de Dampierre-en-Burly, les demandes de modifications objet du présent Dossier ne sont pas de nature à remettre en cause les objectifs de restauration de la fonctionnalité des circuits de migration de l'orientation n°9 du SDAGE Loire-Bretagne.

²⁷ SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques – Suivi & évaluation – Tableau de bord – Edition 2017

²⁸ DCR : Débit de crise : débit moyen journalier « en dessous duquel seuls les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité publique et de l'alimentation en eau de la population et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits ».

²⁹ PCR/NCR : le PCR (piézométrie de crise) et le NCR (niveau de crise) sont respectivement le niveau piézométrique moyen journalier (dont on déduit le niveau de l'aquifère) et le niveau d'eau moyen journalier du marais « en dessous duquel seuls les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau de la population et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits ».

L'absence d'incidence significative des modifications objet du présent Dossier sur la préservation de la biodiversité à proximité du CNPE rend la demande compatible avec les orientations fondamentales n°8 et n°9 du SDAGE Loire-Bretagne.

4.3.3.1.3 COMPATIBILITÉ DES MODIFICATIONS AVEC LES OBJECTIFS RELATIFS AUX MASSES D'EAU

Autour des orientations générales citées précédemment, le SDAGE fixe des préconisations plus précises en termes d'objectifs de qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques et d'objectifs quantitatifs.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly se situe sur la **masse d'eau superficielle** identifiée « FRGR0007b » de la Loire, qui s'étend depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val. Les objectifs fixés pour cette masse d'eau superficielle sont l'atteinte du bon état écologique et chimique pour 2015 comme le résume le [Tableau 77](#), ci-après :

Tableau 77 : Objectifs relatifs à la masse d'eau superficielle identifiée au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly dans le SDAGE 2016-2021

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Etat écologique		État chimique		État global	
			Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0007b	La Loire depuis Gien jusqu'à St-Denis-en-Val	Masse d'eau naturelle	Bon état	2015	Bon état	ND	Bon état	2015

L'Agence de l'Eau-Loire Bretagne a publié en 2015 un état des lieux des masses d'eau en prenant en compte les données issues des réseaux de mesures de la qualité de l'eau jusqu'en 2013. Il en ressort que la masse d'eau FRGR0007b a un état écologique moyen. Par ailleurs, les données sont insuffisantes pour pouvoir évaluer un état chimique. Parmi les substances étudiées dans le présent Dossier, les phosphates, l'ammonium, les nitrates, les nitrites, le cuivre, le zinc et le chrome sont des substances considérées lors de l'évaluation de l'état écologique au travers de l'examen du respect des limites de bon état et des normes de qualité environnementales. Le plomb, le nickel et le chloroforme sont des substances considérées dans l'évaluation de l'état chimique au travers de l'examen du respect des normes de qualité environnementales.

Il est montré au [Chapitre 4.3](#) que :

- D'après les données du suivi hydroécologique pour les paramètres physico-chimiques globaux et les paramètres biologiques suivis, le CNPE de Dampierre-en-Burly n'a pas d'influence notable sur l'état de la masse d'eau entre son amont et son aval.
- Les rejets caractérisés dans le présent Dossier respectent les valeurs-seuils physico-chimiques et les NQE définies dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

Les rejets chimiques liquides considérés dans le présent Dossier ne sont donc pas susceptibles de modifier l'état écologique et chimique de la masse d'eau superficielle concernée.

Par ailleurs, comme précisé au [Paragraphe 4.3.1](#), les demandes de modifications objet du présent Dossier n'auront pas d'incidence sur l'hydrologie de la Loire, et ne sont donc pas de nature à en modifier l'équilibre quantitatif.

Concernant les **eaux souterraines**, le CNPE de Dampierre-en-Burly se situe au droit de deux masses d'eaux souterraines :

- La masse d'eau FRGG108 : « Alluvions Loire moyenne avant Blois ». Les objectifs de bon état chimique pour cette masse d'eau risquant de ne pas être atteints pour 2015 en raison des conditions naturelles, l'objectif d'atteinte a été décalé à 2027. L'état des lieux de 2013 indique que

l'état chimique est médiocre et que les pesticides sont le paramètre déclassant de l'état chimique, paramètre sur lequel le CNPE de Dampierre-en-Burly n'a pas d'influence. L'état des lieux de 2013 indique un bon état quantitatif.

- La masse d'eau FRGG135 : « Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans ». L'état des lieux de 2013 indique que l'état chimique et l'état quantitatif sont bons. Les objectifs de bon état qualitatif et quantitatif sont fixés à 2015 pour cette masse d'eau.

Tableau 78 : Objectifs relatifs aux masses d'eau souterraines identifiées au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly dans le SDAGE 2016-2021

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État qualitatif		État quantitatif		État global	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGG108	Alluvions Loire moyenne avant Blois	Bon état	2027	Bon état	2015	Bon état	2027
FRGG135	Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Les modifications présentées dans le Dossier n'entraînent pas de rejets dans les aquifères pouvant porter atteinte à l'état chimique des masses d'eau.

Par ailleurs, comme présenté aux [Paragraphe 5.3.2.1](#) et [5.3.2.2](#), la modification M05 du présent Dossier portant sur les évolutions de volumes d'eau souterraine prélevés dans la masse d'eau FRGG135 n'est pas de nature à générer des incidences sur l'équilibre quantitatif de cette masse d'eau.

Les modifications demandées dans le présent Dossier sont donc compatibles avec les objectifs de qualité relatifs à la masse d'eau superficielle FRGR0007b et avec les objectifs de qualité et de quantité relatifs aux masses d'eau souterraine FRGG108 et FRGG135.

4.3.3.1.4 COMPATIBILITÉ DES MODIFICATIONS AVEC LES OBJECTIFS RELATIFS AUX ZONES PROTÉGÉES

Le registre des zones protégées est une des composantes de l'état des lieux du bassin Loire-Bretagne. Après mise à jour, il a été intégré aux documents d'accompagnement du SDAGE. Les zones protégées présentes à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly sont les suivantes :

- **Zone d'alimentation en eau potable future**

Les documents d'accompagnement du SDAGE Loire-Bretagne présentent une carte des nappes à réserver à l'alimentation en eau potable (NAEP).

La masse d'eau FRGG135 (« Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans »), concernée par la modification M05 du présent Dossier, est une nappe à réserver dans le futur à l'alimentation en eau potable (nappe dite NAEP) (disposition 6E-1). Comme présenté ci-avant, les demandes de prélèvements supplémentaires dans cette masse d'eau, et présentées dans la demande de modification M05 du présent Dossier concernent le déploiement et l'entretien périodique des ouvrages de source d'eau ultime du CNPE. Ils participent à la sûreté de l'installation, et de fait à la sécurité civile, et sont donc compatibles avec la disposition 6E-2 du SDAGE.

De plus, il n'est pas réalisé de rejet pouvant porter atteinte à l'état chimique de la nappe.

De ce fait, les modifications demandées sont compatibles avec les objectifs du SDAGE concernant les zones d'alimentation en eau potable future.

- **Zones sensibles**

Il s'agit de zones sensibles à l'eutrophisation. La masse d'eau FRGR0007b supportant le CNPE de Dampierre-en-Burly est située en zone sensible. Dans ce type de zones, des objectifs spécifiques sur la mise en place de station d'épuration et une réduction accrue des rejets de phosphore et d'azote ont été mis en place en application de la Directive 91/271 du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.

Les documents du SDAGE précisent qu'à l'échelle annuelle, la principale source de phosphore est l'agriculture (activités d'élevage), soit très approximativement 60 % du total (30 % étant apportés par la pollution domestique et 10 % par l'industrie). Ils précisent également que la présence de nitrates dans l'eau est essentiellement due à l'agriculture et à l'élevage.

Comme présenté dans le [Tableau 77](#) les modifications objet du présent Dossier ne modifient pas les flux de matières phosphorées (phosphates). Il est donc compatible avec l'Orientation Fondamentale n°3 « Réduire la pollution organique ».

Comme présenté au [Paragraphe 4.3.2.2.4.2](#), les rejets de nitrates envisagés dans le cadre du Dossier ne compromettent pas l'atteinte de l'objectif de qualité fixé par le SDAGE pour la masse d'eau cible des rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly.

De ce fait, les demandes de modifications objet du présent Dossier sont compatibles avec les objectifs du SDAGE concernant les zones sensibles.

- **Zones vulnérables**

La masse d'eau superficielle supportant le CNPE de Dampierre-en-Burly fait partie des zones vulnérables au titre de la Directive « Nitrates ». Dans ces zones, les objectifs spécifiques sont la mise en place de programmes d'actions afin de prévenir et réduire les pollutions par les nitrates.

Les rejets visés sont ceux d'origine agricole. Par ailleurs, la mise à jour de l'étude d'impact présentée au [Paragraphe 4.3.2](#) montre que les rejets en matières azotées respectent les valeurs limites du bon état de l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié. De ce fait, les modifications demandées sont compatibles avec les objectifs du SDAGE concernant les zones vulnérables.

- **Zones Natura 2000**

Pour la désignation des sites Natura 2000 pertinents, une sélection des espèces animales et végétales liées à l'eau a été faite parmi les sites Natura 2000. Les sites Val de Loire sont classés sites Natura 2000 pertinents. Dans ces sites pertinents, les objectifs spécifiques sont la conservation des espèces et des habitats. L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 présentée dans le [Chapitre 11](#) conclut que les modifications demandées n'affecteront pas de manière significative les habitats, les espèces et les objectifs de conservation des sites Natura 2000 situés à proximité du CNPE.

Au vu de cette analyse, les demandes de modifications présentées dans ce Dossier sont compatibles avec les objectifs relatifs aux zones protégées.

4.3.3.1.5 COMPATIBILITÉ DES MODIFICATIONS DEMANDÉES AVEC L'OBJECTIF DE PRÉVENTION DE LA DÉTÉRIORATION DE LA QUALITÉ DES EAUX

L'objectif de non détérioration consiste à³⁰ :

- Éviter toute altération des milieux aquatiques qui aurait pour conséquence de dégrader directement ou indirectement l'état d'une masse d'eau ou d'empêcher l'atteinte de l'objectif que lui fixe le SDAGE.
- Ne pas remettre en cause le respect des engagements communautaires relatifs aux zones protégées (eaux destinées à l'alimentation humaine, Natura 2000, zones conchylicoles...) ou à d'autres dispositions législatives ou réglementaires (DCSMM, règlement anguille...).
- Orienter l'aménagement du territoire et le développement des usages vers des solutions permettant de préserver les équilibres naturels et la biodiversité des milieux ainsi que les services rendus au plan notamment de la production de biodiversité, de l'expansion des crues ou de la qualité des ressources destinées à l'alimentation humaine en eau potable, dans le respect de la gestion équilibrée de la ressource en eau et des enjeux socio-économiques.
- Préserver la santé publique.

Comme indiqué au [Paragraphe 4.3.3.1.3](#), les demandes de modification objet du présent Dossier ne sont pas de nature à détériorer l'état des masses d'eau FRGR0007b, FRGG108 et FRGG135 ou à empêcher l'atteinte des objectifs relatifs aux substances dangereuses du SDAGE. De plus, comme montré au [Paragraphe 4.3.3.1.4](#), les modifications demandées ne remettent pas en cause les objectifs relatifs aux zones protégées. Enfin, comme montré dans le [Chapitre 8](#), les modifications n'auront pas d'incidence sur la santé humaine.

Au vu de cette analyse, les demandes de modifications présentées dans ce Dossier sont compatibles avec l'objectif de non détérioration fixé par le SDAGE.

4.3.3.1.6 CONCLUSION

Au vu de l'analyse réalisée, les demandes de modifications présentées dans ce Dossier sont compatibles avec les orientations fondamentales, les objectifs et les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021.

4.3.3.2 SAGE

Les demandes de modifications objet du présent Dossier sont concernées par le SAGE « **Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés** ». Ce SAGE a été approuvé par Arrêté interpréfectoral le 11 juin 2013 et concerne uniquement les masses d'eau souterraines.

L'analyse de la compatibilité des modifications demandées dans le présent Dossier avec le SAGE « **Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés** » est présentée dans le [Paragraphe 5.3.3](#).

³⁰ Source : SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée

4.4 SURVEILLANCE

Afin de s'assurer du respect des dispositions réglementaires, l'exploitant met en place un **programme de contrôle** des rejets et de surveillance de l'environnement. Ce programme, établi en accord avec l'Autorité de contrôle, vise à contrôler le respect des valeurs prescrites dans l'Arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvement d'eau. Il est réalisé sous la responsabilité de l'exploitant selon le principe dit «d'auto-surveillance».

Le **programme de surveillance de l'environnement** est complémentaire à ce programme de contrôle et a pour objectif de vérifier que l'incidence des prélèvements d'eau et rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly sur l'écosystème de la Loire ne dépasse pas celui présenté dans la présente mise à jour de l'étude d'impact. Ce programme est également établi en accord avec l'ASN, et est réalisé sous la responsabilité de l'exploitant selon le principe dit «d'auto-surveillance». Les différents suivis relatifs à la surveillance des eaux de surface sont présentés ci-après.

4.4.1 SURVEILLANCE DES PRÉLÈVEMENTS ET DE LA CONSOMMATION D'EAU DE SURFACE

Les demandes de modifications du présent Dossier ne sont pas de nature à modifier significativement les prélèvements ni la consommation d'eau de surface (cf. [Chapitre 2.5](#)). Par conséquent, la surveillance des prélèvements et de la consommation d'eau de surface reste inchangée.

4.4.2 SURVEILLANCE DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

4.4.2.1 RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

Selon les prescriptions de la Décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011, le CNPE de Dampierre-en-Burly procède aux contrôles de ses rejets chimiques liquides, afin de vérifier le respect des valeurs limites de rejet qui lui sont imposées par la Décision n°2011-DC-0210 du 3 mars 2011.

Ce Paragraphe expose les modalités de surveillance des rejets chimiques liquides pour les substances concernées par les demandes de modification du présent Dossier. Pour les autres substances, les contrôles restent inchangés.

4.4.2.2 SURVEILLANCE DES EFFLUENTS CHIMIQUES ASSOCIÉS AUX EFFLUENTS RADIOACTIFS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX

Les effluents radioactifs liquides des réservoirs T, S et Ex font l'objet d'analyses de paramètres physico-chimiques réalisées :

- soit, a priori, (avant leur rejet en Loire) sur un prélèvement ponctuel représentatif du réservoir à rejeter, les analyses étant réalisées avant le rejet du réservoir,
- soit, a posteriori, (après leur rejet en Loire),
- sur un prélèvement ponctuel représentatif du réservoir à rejeter, les résultats des analyses étant connus après le rejet du réservoir,
- ou sur un échantillon aliquote représentatif de l'ensemble des rejets des réservoirs sur un mois,
- ou sur un échantillon représentatif du ou des réservoirs T ou S ayant été rejetés sur une journée (mesure des MES).

4.4.2.2.1 SURVEILLANCE DES EFFLUENTS CHIMIQUES ASSOCIÉS AUX EFFLUENTS RADIOACTIFS DES RÉSERVOIRS T ET S

Avant tout rejet, les effluents radioactifs liquides font l'objet des analyses suivantes, réalisées sur un prélèvement ponctuel représentatif :

- mesure de la concentration en hydrazine (N_2H_4),
- mesure de la concentration en morpholine (C_4H_9ON), dans le cas d'un conditionnement des Générateurs de Vapeur en arrêt de tranche à la morpholine (seule situation où les réservoirs sont susceptibles de contenir de la morpholine à une concentration importante),
- mesure de la concentration en éthanolamine (C_2H_7ON), dans le cas d'un conditionnement des Générateurs de Vapeur en arrêt de tranche à l'éthanolamine (seule situation où les réservoirs sont susceptibles de contenir de l'éthanolamine à une concentration importante).

L'échantillon prélevé dans les réservoirs T ou S avant rejet fait l'objet des analyses suivantes, dont les résultats peuvent être connus après rejet :

- mesure de la concentration en azote (N), hors hydrazine, morpholine et éthanolamine : cette analyse (mesure des concentrations en ions ammonium (NH_4^+), nitrites (NO_2^-) et nitrates (NO_3^-)) est réalisée a posteriori car la concentration en azote n'excède pas quelques mg/L et n'augmente pas de façon significative les concentrations dans le milieu récepteur.

L'échantillon aliquote mensuel représentatif de l'ensemble des rejets des réservoirs T ou S du mois fait l'objet des analyses suivantes :

- mesure de la concentration en métaux totaux (zinc, cuivre, manganèse, nickel, chrome, fer, plomb, aluminium). Cette analyse est réalisée sur l'échantillon aliquote car les métaux totaux, ayant pour origine l'abrasion des matériaux constitutifs des circuits, sont des paramètres qui varient peu dans les effluents.

L'échantillon représentatif du ou des réservoirs T ou S ayant été rejetés sur une journée fait l'objet d'une mesure trimestrielle des MES ; un échantillon spécifique est nécessaire à cette mesure en raison du délai de conservation des échantillons incompatibles avec la réalisation d'une aliquote mensuelle.

Ces analyses permettent de déterminer les concentrations en hydrazine, morpholine, éthanolamine, azote, métaux totaux et MES dans les réservoirs T et S.

L'échantillon représentatif du ou des réservoirs T ou S ayant été rejeté sur une journée fait l'objet, une fois par mois, des mesures suivantes :

- Mesure de la concentration en morpholine (C₄H₉ON), pour les réservoirs ayant reçu des eaux de conditionnement du circuit secondaire, uniquement si le circuit secondaire est conditionné à la morpholine. Cette analyse est réalisée sur un prélèvement ponctuel mensuel car la concentration en morpholine dans les effluents varie peu.
- Mesure de la concentration en éthanolamine (C₂H₇ON), pour les réservoirs ayant reçu des eaux de conditionnement du circuit secondaire, uniquement si le circuit secondaire est conditionné à l'éthanolamine. Cette analyse est réalisée un prélèvement ponctuel mensuel car la concentration en éthanolamine dans les effluents varie peu.

Le Tableau suivant résume les analyses de paramètres physico-chimiques (liés aux demandes de modification) réalisées sur les effluents des réservoirs T et S.

Tableau 79 : Synthèse des contrôles sur les effluents chimiques associés aux effluents radioactifs liquides des réservoirs T et S

Paramètres mesurés (réservoirs T et S)	Fréquences des mesures		
	Avant rejet	Après rejet	
	Sur chaque réservoir	Sur chaque réservoir	Sur aliquote mensuelle
Hydrazine (N ₂ H ₄)	X		
Morpholine (C ₄ H ₉ ON) uniquement sur les réservoirs ayant reçu des eaux de conditionnement des GV conditionnés à la morpholine	X		
Morpholine (C ₄ H ₉ ON) uniquement dans le cas d'un conditionnement du circuit secondaire à la morpholine		Un jour par mois	
Ethanolamine (C ₂ H ₇ ON) uniquement sur les réservoirs ayant reçu des eaux de conditionnement des GV conditionnés à l'éthanolamine	X		
Éthanolamine (C ₂ H ₇ ON) uniquement dans le cas d'un conditionnement du circuit secondaire à l'éthanolamine		Un jour par mois	
Azote (N) hors hydrazine, morpholine et éthanolamine		X	
Matières En Suspension (MES)		Un jour par trimestre	
Métaux totaux (Mn, Zn, Cu, Fe, Al, Cr, Ni, Pb)			X

4.4.2.2.2 SURVEILLANCE DES EFFLUENTS CHIMIQUES ASSOCIÉS PROVENANT DES EAUX D'EXHAURE DES SALLES DES MACHINES (EX)

Avant tout rejet, les effluents liquides des réservoirs Ex font l'objet d'une mesure de la concentration en hydrazine, réalisées sur un prélèvement ponctuel représentatif.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

101/132

L'échantillon prélevé dans le réservoir Ex avant rejet fait l'objet des analyses suivantes dont le résultat peut être connu après rejet :

- mesure de la concentration en azote (N), hors hydrazine, morpholine, éthanolamine : cette analyse (mesure des concentrations en ions ammonium (NH₄⁺), nitrites (NO₂⁻) et nitrates (NO₃⁻)) est réalisée sur chaque réservoir Ex car la concentration en azote peut fluctuer en fonction des rejets des bacs CVI (circuit de mise sous vide du condenseur). L'analyse peut être réalisée a posteriori car les rejets générés n'augmentent pas de façon significative les concentrations dans le milieu récepteur.

L'échantillon aliquote mensuel représentatif de l'ensemble des rejets des réservoirs Ex du mois fait l'objet des analyses suivantes :

- mesure de la concentration en métaux totaux (zinc, cuivre, manganèse, fer, aluminium, chrome, nickel, plomb). Cette analyse est réalisée sur l'échantillon aliquote car les métaux totaux, ayant pour origine l'abrasion des matériaux constitutifs des circuits, sont des paramètres peu variables dans les effluents.

Un échantillon ponctuel représentatif une fois par trimestre prélevé sur un échantillon journalier au niveau du ou des réservoirs Ex ayant été rejetés sur cette journée fait l'objet d'une mesure de concentration en Matières En Suspension (MES), car le délai de conservation des échantillons n'est pas compatible avec la réalisation d'un aliquote.

L'échantillon représentatif de l'ensemble des rejets des réservoirs Ex du mois fait l'objet des analyses suivantes :

- Mesure de la concentration en morpholine (C₄H₉ON), uniquement si le circuit secondaire est conditionné à la morpholine : cette analyse est réalisée sur un prélèvement ponctuel mensuel car la concentration en morpholine varie peu dans les effluents.
- Mesure de la concentration en éthanolamine (C₂H₇ON), uniquement si le circuit secondaire est conditionné à l'éthanolamine : cette analyse est réalisée sur un prélèvement ponctuel mensuel car la concentration en éthanolamine varie peu dans les effluents.

Ces analyses permettent de déterminer les concentrations en hydrazine, morpholine, éthanolamine, azote, métaux totaux et MES dans les réservoirs Ex. Le Tableau suivant résume l'ensemble des analyses de paramètres physico-chimiques (liés aux demandes de modification) réalisées sur les effluents des réservoirs Ex.

Tableau 80 : Contrôles des substances chimiques associées aux eaux d'exhaure des salles des machines des réservoirs Ex

Paramètres mesurés (réservoirs Ex)	Fréquences des mesures		
	Avant rejet	Après rejet	
	Sur chaque réservoir	Sur chaque réservoir	Sur aliquote mensuelle
Hydrazine (N ₂ H ₄)	X		
Morpholine (C ₄ H ₉ ON) uniquement dans le cas d'un conditionnement du circuit secondaire à la morpholine		Un jour par mois	
Ethanolamine (C ₂ H ₇ ON) uniquement dans le cas d'un conditionnement du circuit secondaire à l'éthanolamine		Un jour par mois	
Azote (N) hors hydrazine, morpholine et éthanolamine		X	
Matières En Suspension (MES)		Un jour par trimestre	
Métaux totaux (Mn, Zn, Cu, Fe, Al, Cr, Ni, Pb)			X

Indice B

4.4.2.3 CALCUL DES FLUX AJOUTÉS ET VÉRIFICATION DES LIMITES DEMANDÉES

Le Tableau, suivant, présente une synthèse des méthodes de calcul des flux ajoutés par les réservoirs T et S et par les réservoirs Ex. Le calcul de ces flux est réalisé à partir des concentrations mesurées dans les réservoirs ou sur les échantillons aliquotes, des débits et des temps de rejet des réservoirs, et des volumes rejetés.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

103/132

Tableau 81 : Calculs des flux de substances chimiques ajoutés au rejet par l'ensemble des réservoirs T, S et Ex

Paramètres	Concentration mesurée	Calcul des flux ajoutés au rejet par les réservoirs T et S et par les réservoirs Ex		
		flux 24 heures	Flux mensuel	flux annuel
Hydrazine (N ₂ H ₄) Morpholine ⁽¹⁾ (C ₄ H ₉ ON) Ethanolamine ⁽¹⁾ (C ₂ H ₇ ON) Azote (N)	[C] _{rés} sur chaque réservoir	si t _{rés} < 24h : [C] _{rés} × Q _{rés} × t _{rés} si t _{rés} ≥ 24 h : [C] _{rés} × Q _{rés} × 24h	X	$\sum_{\text{sur 1 année}} ([C]_{\text{rés}} \times V_{\text{rés}}) \text{ chaque réservoir}$
Morpholine ⁽¹⁾ (C ₄ H ₉ ON) Ethanolamine ⁽¹⁾ (C ₂ H ₇ ON)	[C] _{rés.} sur le prélèvement ponctuel mensuel	si t _{rés} < 24h : $\sum_{\text{chaque réservoir}} [C]_{\text{rés}} \times Q_{\text{rés}} \times t_{\text{rés}}$ si t _{rés} ≥ 24 h : $\sum_{\text{chaque réservoir}} [C]_{\text{rés}} \times Q_{\text{rés}} \times 24h$	X	$\sum_{\text{sur 1 année}} ([C]_{\text{rés}} \times V_{\text{rés}}) \text{ chaque réservoir}$
MES	[C] _{rés} sur le ou les réservoirs	si t _{rés} < 24h : $\sum_{\text{chaque réservoir}} [C]_{\text{rés}} \times Q_{\text{rés}} \times t_{\text{rés}}$ si t _{rés} ≥ 24 h : $\sum_{\text{chaque réservoir}} [C]_{\text{rés}} \times Q_{\text{rés}} \times 24h$	X	X
Métaux totaux	[C] _{rés.moy} sur l'aliquote mensuelle	X	[C] _{rés.moy} × V _{rés.mois}	X

Avec

[C]_{rés} est la concentration mesurée sur le réservoir

Q_{rés} et t_{rés} sont le débit et le temps de rejet du réservoir

V_{rés} représente le volume rejeté du réservoir

La vérification du respect des flux maximaux ajoutés sur l'ensemble des paramètres se fait par calcul, à partir des concentrations mesurées dans les réservoirs ou sur les échantillons aliquotes, des débits et des temps de rejet des réservoirs, ou des volumes rejetés.

Les flux totaux ajoutés par les réservoirs T, S et Ex sont calculés à partir des formules suivantes :

$$\text{Flux 24 heures total} = \sum_{\text{T,S et Ex concomitants}} \text{Flux 24 heures}$$

$$\text{Flux mensuel total} = \sum_{\text{T,S et Ex concomitants}} \text{Flux mensuel}$$

$$\text{Flux annuel total} = \sum_{\text{T,S et Ex concomitants}} \text{Flux annuel}$$

La vérification du respect des concentrations maximales ajoutées au rejet sur l'ensemble des paramètres se fait par calcul, à partir des flux 24 heures, et du débit de rejet. Les concentrations maximales ajoutées au rejet sont estimées par calcul, car ce mode d'estimation est plus fiable et plus précis.

Les concentrations totales ajoutées au rejet par les réservoirs T, S et Ex sont calculées de la façon suivante :

$$C_{\text{ajoutés au rejet}} \text{ (mg/L)} = \frac{\text{Flux 24 heures total}}{24 \times 3600 \times Q_r} \times 1000$$

Q_r étant le débit de rejet moyen du réservoir.

Les métaux totaux et l'azote ayant plusieurs origines, le contrôle du respect des flux 24 heures totaux ajoutés au rejet et des concentrations totales ajoutées au rejet sera présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.4 LIMITES DE QUANTIFICATION DES TECHNIQUES DE MESURE UTILISÉES

Pour une même mesure, les limites de quantification varient en fonction de la méthode mise en œuvre.

Selon la nature des rejets, les méthodes utilisées sont différentes, ce qui explique les différences de limites de quantification. Les méthodes et les limites de quantification sont présentées dans le Tableau, ci-dessous. Elles sont susceptibles d'évoluer notamment en fonction des meilleures techniques disponibles.

Tableau 82 : Techniques et limites de quantification utilisées pour les mesures des substances chimiques associées aux effluents radioactifs liquides

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg/L)
Hydrazine (N ₂ H ₄)	C Spectrométrie d'absorption moléculaire	0,005
Morpholine (C ₄ H ₉ ON)	C Electrophorèse capillaire	0,3
Ethanolamine (C ₂ H ₇ ON)	C Electrophorèse capillaire	0,3
Azote (N)	C Electrophorèse capillaire (ammonium)	0,3
	C Chromatographie ionique (nitrites)	0,05
	C Spectrométrie d'absorption moléculaire (nitrites)	0,05
	C Chromatographie ionique (nitrates)	0,05
Métaux totaux	C Spectrométrie d'absorption atomique	Mn : 0,005 ; Al : 0,015 ; Ni : 0,010 ; Cr : 0,005 ; Pb : 0,010 ; Fe : 0,010 ; Zn : 0,005 ; Cu : 0,010
	N NF EN ISO 11885	Mn : 0,005 ; Al : 0,020 ; Ni : 0,005 ; Cr : 0,005 ; Pb : 0,002 ; Fe : 0,025 ; Zn : 0,005 ; Cu : 0,005
MES	C Pesée	2

4.4.2.5 CONTRÔLES DES ÉQUIPEMENTS ET DES APPAREILS DE MESURES

L'étanchéité des réservoirs de stockage des effluents radioactifs liquides (réservoirs T et S) fait l'objet de contrôles périodiques.

Les différents dispositifs de prélèvements et les appareils de mesures font l'objet d'une maintenance. Pour les appareils de mesures en laboratoire, des points de contrôles sont réalisés avec des étalonnages si ces derniers ne sont pas conformes.

La canalisation qui amène les effluents à rejeter provenant des réservoirs T et S vers les émissaires de rejet, est unique, réalisée en matériaux résistant à la corrosion. L'étanchéité et le bon état de la canalisation sont vérifiés quatre fois par an par contrôle d'absence de marquage en tritium au niveau des regards.

Le bon fonctionnement des appareils de mesure et des alarmes associées se trouvant sur les canalisations de rejet est vérifié régulièrement. Ces appareils sont en outre contrôlés et réglés aussi souvent que nécessaire. Le bon fonctionnement des vannes et des clapets est vérifié selon le programme d'essai périodique.

4.4.2.6 SURVEILLANCE DES REJETS LIÉS À LA PRODUCTION D'EAU PRÉTRAITÉE ET DÉMINÉRALISÉE

4.4.2.6.1 PH DES REJETS

Avant le rejet de chaque fosse de la station de déminéralisation vers le rejet général, les effluents font l'objet d'une mesure de pH. Cette mesure permet d'estimer le pH au rejet général en fonction du pH de l'eau de la Loire en amont du CNPE et du débit du canal de rejet. Cette pratique permet à la fois de s'assurer qu'il n'y a pas eu de fort déversement d'acide ou de soude et de maintenir un pH de moindre corrosion pour les tuyauteries de rejet de fosse.

De plus, un contrôle est réalisé en continu du pH au rejet général (cf. [Paragraphe 4.4.4](#)).

La méthode de mesure de pH est présentée dans le Tableau suivant à titre indicatif. Elle est susceptible d'évoluer en fonction des meilleures techniques disponibles.

Paramètre	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg/L)
pH	(N) NFT 90-008	-

4.4.2.6.2 CHLORURES, SODIUM ET SULFATES

La consommation de chlorure ferrique (FeCl_3), d'acide sulfurique (H_2SO_4) et de soude (NaOH) pour le fonctionnement de la station de déminéralisation est comptabilisée. Elle permet le calcul des flux 2 heures et 24 heures de **chlorures**, **sulfates** et **sodium**, ajoutés par les effluents de la station de déminéralisation, nécessaires pour vérifier le respect des flux 24 h et des concentrations ajoutées au rejet pour l'ensemble du CNPE. (cf. [Paragraphe 4.4.2.8](#)).

Les consommations journalières de produits, les flux 24 heures et les concentrations, ajoutés au rejet, sont consignés dans un registre mensuel.

4.4.2.7 SURVEILLANCE DES EAUX DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT

4.4.2.7.1 SURVEILLANCE DES DÉBITS DE PURGE DE DÉCONCENTRATION DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT DES CONDENSEURS

Le contrôle des débits de purge des aéroréfrigérants se fait soit par mesure soit par un calcul à partir du débit d'appoint (pompes SEC et SEN) et du débit d'évaporation.

4.4.2.7.2 SURVEILLANCE DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES LORS DU TRAITEMENT BIOCIDÉ À LA MONOCHLORAMINE

4.4.2.7.2.1 SURVEILLANCE DE LA POPULATION D'EQUITOX DAPHNIES

Durant les périodes de traitement biocide, une analyse est réalisée sur un échantillon représentatif tous les mois à l'amont et à l'aval du CNPE au point de rejet en Loire.

4.4.2.7.2.2 SURVEILLANCE DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES LORS DU TRAITEMENT À LA MONOCHLORAMINE

Quand le traitement est en service, les consommations de réactifs servant à la fabrication de la monochloramine sont comptabilisées et enregistrées quotidiennement. Les enregistrements sont conservés.

Les calculs et mesures présentés ci-dessous pour les rejets issus du traitement à la monochloramine permettent de vérifier le respect des valeurs limites demandées.

Les résultats de tous les contrôles sont reportés systématiquement dans un rapport mensuel.

4.4.2.7.2.2.1 CHLORURES ET SODIUM

Les flux 24 heures ajoutés au rejet de chlorures et de sodium issus du traitement à la monochloramine sont calculés quotidiennement à partir des quantités journalières d'hypochlorite de sodium injectées lors de la fabrication de la monochloramine. Ce calcul s'avère plus pertinent que la mesure car il permet de réduire les incertitudes sur les mesures et donc de disposer d'une estimation plus fiable.

Les calculs sont effectués lorsque le traitement à la monochloramine est mis en œuvre et les résultats des contrôles sont reportés dans un rapport mensuel.

Pour les chlorures, le flux 24 h rejetés est calculé en retranchant la part dégazée de monochloramine, soit 25 % de la quantité journalière d'hypochlorite de sodium injectée. En effet, les études réalisées montrent que cette fraction de substance dégazée est de 25 % minimum vis-à-vis du produit actif injecté.

Les chlorures et le sodium ayant plusieurs origines, le contrôle du respect des flux 24 heures totaux ajoutés au rejet et des concentrations totales ajoutées au rejet sera présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.2.2.2 CHLORE RÉSIDUEL TOTAL (CRT)

La teneur en monochloramine est contrôlée par une mesure du CRT en continu dans l'émissaire de rejet principal et non pas au niveau de la purge des circuits de refroidissement. En effet, le CRT est un composé peu stable et le temps de transit entre les purges et le rejet général peut donc entraîner une variation de la concentration en CRT. La mesure au rejet est par conséquent la mesure la plus représentative de ce qui est réellement rejeté dans l'environnement.

Le CRT ayant plusieurs origines, le contrôle est présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.2.2.3 AOX

Les AOX sont issus de la réaction du chlore avec les matières organiques présentes dans l'eau. La mesure au rejet est par conséquent la plus représentative de ce qui est réellement rejeté dans l'environnement. Les contrôles sont effectués dans l'émissaire de rejet principal sur un prélèvement ponctuel car la mesure par aliquote 24 h n'est pas compatible avec les modalités de conservation de l'échantillon (neutralisation et acidification, stockage à l'abri de la lumière et à une basse température). La mesure ponctuelle est ainsi plus fiable.

Les AOX ayant plusieurs origines, leur contrôle est présenté [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.2.2.4 NITRATES

Le flux journalier de nitrates est déterminé à partir du flux d'azote injecté duquel on soustrait la part transformée en nitrites (la part d'ammonium n'est pas prise en compte car négligeable) et la part dégazée de monochloramine (25 % du flux d'azote injecté). En effet, les études réalisées montrent que cette fraction de substance dégazée est de 25 % minimum vis-à-vis du produit actif injecté.

Ce calcul est quotidien ou hebdomadaire selon la fréquence de mesure en nitrites. Ce mode de détermination s'avère plus pertinent car il permet de réduire les incertitudes sur les mesures et donc de disposer d'une estimation plus fiable.

Ces calculs permettent de vérifier le respect de la valeur limite demandée pour le flux 24 h de nitrates.

4.4.2.7.2.2.5 NITRITES

Lors du traitement à la monochloramine, les mesures sont réalisées à la purge et à l'amont sur un prélèvement ponctuel. Suite à un arrêt du traitement à la monochloramine avec vidange des circuits de refroidissement, les mesures sont quotidiennes au redémarrage pendant une période de 2 semaines.

À l'issue de cette période, la fréquence de mesure pourra être hebdomadaire sur chaque tranche si le flux 24 h en nitrites est inférieur à 165 kg (seuil 1) pour l'ensemble du CNPE.

Dès que le flux 24 h en nitrites dépasse 165 kg pour l'ensemble du CNPE, la fréquence de mesure sur chaque tranche sera quotidienne.

À chaque mesure, le flux 24 h ajouté de nitrites est calculé à partir de la concentration mesurée au niveau de la purge, de l'amont du CNPE et du facteur de concentration, suivant l'équation suivante :

$$Flux_{24\text{ heures}}(Kg) = \sum_{4\text{ tranches}} ([C]_{\text{purge}}(mg/L) - [C]_{\text{amont}}(mg/L) \times F_c) \times Q_{\text{purge}}(m^3/s) \times 3,6 \times 24$$

$$\text{Avec : } F_c = \frac{Q_{\text{appoint}}}{Q_{\text{purge}}}$$

Ces mesures et ces calculs permettent de vérifier le respect de la valeur limite demandée pour le flux 24 h de nitrites.

4.4.2.7.2.2.6 AMMONIUM

Lorsque de la campagne le traitement à la monochloramine est mise en œuvre, la concentration en ammonium est mesurée de façon hebdomadaire à la purge et à l'amont sur un prélèvement ponctuel.

À chaque mesure, le flux journalier ajouté en ammonium est calculé à partir de la concentration mesurée au niveau de la purge, de l'amont du CNPE et du facteur de concentration :

$$Flux_{24\text{ heures}}(Kg) = \sum_{4\text{ tranches}} ([C]_{\text{purge}}(mg/L) - [C]_{\text{amont}}(mg/L) \times F_c) \times Q_{\text{purge}}(m^3/s) \times 3,6 \times 24$$

$$\text{Avec } F_c = \frac{Q_{\text{appoint}}}{Q_{\text{purge}}}$$

Ces mesures et ces calculs permettent de vérifier le respect de la valeur limite demandée pour le flux 24 h d'ammonium.

Bilan pour les espèces azotées

L'ammonium, les nitrites et les nitrates issus du traitement à la monochloramine sont regroupés sous l'appellation azote total pour vérifier le respect de la concentration totale ajoutée au rejet. L'azote ayant plusieurs origines, le détail de ce contrôle est donc présenté au [Paragraphe 4.4.2.8.](#)

4.4.2.7.2.2.7 LIMITES DE QUANTIFICATION DES TECHNIQUES DE MESURE
 UTILISÉES

Les normes de mesure de concentration sont présentées ci-après à titre indicatif. Elles peuvent évoluer notamment en fonction des meilleures techniques disponibles pour des mesures industrielles.

**Tableau 83 : Méthodes de mesures pour les paramètres
 contrôlés lors du traitement à la monochloramine**

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg/L)
Ammonium	N NF EN ISO 14 911	0,10 mg/L
	N NF EN ISO 11 732	0,10 mg/L
	C Spectrométrie d'absorption moléculaire	0,05 mg/L
	C Chromatographie ionique	0,05 mg/L
Nitrites	N NF EN ISO 13 395	0,01 mg/L
	N NF EN 26 777	LD = 0,002 mg/L
	N NF EN ISO 10 304	0,05 mg/L
	C Spectrométrie d'absorption moléculaire	0,05 mg/L
	C Chromatographie ionique	0,05 mg/L
Nitrates	N NF EN ISO 13 395	0,2 mg/L
	N NF EN ISO 10 304	0,1 mg/L
	C Spectrométrie d'absorption moléculaire	4 mg/L
	C Chromatographie ionique	0,05 mg/L

4.4.2.7.3 SURVEILLANCE DES SUBSTANCES CHIMIQUES ISSUES DU TRAITEMENT PAR
 CHLORATION MASSIVE À PH CONTRÔLÉ

Lors du traitement des eaux du circuit de refroidissement d'une tranche par chloration massive à pH contrôlé, la purge de déconcentration est fermée. Elle n'est rouverte que lorsque la concentration en chlore résiduel libre dans les eaux du circuit permet de respecter une valeur de chlore résiduel libre au rejet inférieure ou égale à 0,1 mg/L.

Suite à la réouverture de la purge, du fait des caractéristiques inhérentes au circuit (débit de purge et volume de circuit), l'intégralité des eaux traitées est rejetée en plus de 24 heures.

4.4.2.7.3.1 CHLORE RÉSIDUEL LIBRE (CRL)

Le chlore résiduel libre est un composé peu stable, il va donc réagir avec les eaux non traitées. Le temps de transit entre les purges et le rejet général peut donc entraîner une modification du CRL. Par conséquent, la mesure au rejet est la mesure la plus représentative de ce qui est réellement rejeté dans l'environnement.

Le contrôle du chlore résiduel libre est donc présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.3.2 CHLORE RÉSIDUEL TOTAL (CRT)

Le CRT est peu stable dans les eaux naturelles. Le contrôle est effectué dans l'émissaire de rejet principal car les concentrations à ce niveau sont les seules représentatives des rejets réels dans l'environnement.

Le contrôle du CRT est présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.3.3 AOX

Les AOX font l'objet de deux mesures de concentration au niveau des purges des aéroréfrigérants :

- une mesure antérieure à la chloration, juste avant l'injection de l'hypochlorite de sodium ($\rightarrow [C]_{ant}$),
- une mesure après décroissance du chlore résiduel libre, juste avant la réouverture de la purge ($\rightarrow [C]_{post}$).

Le flux total d'AOX est calculé à partir du volume du circuit de refroidissement, des concentrations avant injection et avant ouverture de la purge :

$$\text{Flux total (en kg)} = ([C]_{post} - [C]_{ant}) \times V_{CRF} / 1\,000$$

Avec :

- C_{post} (mg/L) = la concentration avant ouverture de la purge,
- C_{ant} (mg/L) = la concentration antérieure à la chloration,
- V_{CRF} (m³) = le Volume du Circuit de ReFroidissement.

Le flux annuel d'AOX rejeté par les opérations de chloration massive à pH contrôlé est calculé suivant la formule suivante :

$$\text{Flux annuel chloration massive} = \sum_{\text{nombre de chloration massive sur l'année}} \text{Flux total}$$

Les flux 2 heures et 24 heures d'AOX issus de la chloration massive à pH contrôlé sont calculés à partir du flux total et de la loi de décroissance d'une substance chimique ajoutée dans le circuit de refroidissement selon l'équation suivante :

$$\text{Flux ajouté (en kg)} = \text{Flux total} \times \left(1 - \exp\left(\frac{-Q_{purge} \times t}{V_{CRF}}\right) \right)$$

Avec :

- Q_{purge} (m³/s) = débit calculé au niveau de la purge,
- $t = 3\,600 \times 2$ pour un flux 2 h, $3\,600 \times 24$ pour un flux 24 h, exprimé en secondes,
- V_{CRF} (m³) = le Volume du Circuit de ReFroidissement.

En cas de traitement simultané à la monochloramine et par chloration massive à pH contrôlé, les rejets AOX sont contrôlés au rejet général selon les modalités du [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.3.4 THM

Les THM font l'objet de deux mesures de concentration au niveau des purges des aérateurs :

- une mesure antérieure à la chloration, juste avant l'injection de l'hypochlorite de sodium ($\rightarrow [C]_{ant}$),
- une mesure après décroissance du chlore résiduel libre, juste avant la réouverture de la purge ($\rightarrow [C]_{post}$).

Le flux total de THM est calculé à partir du volume du circuit de refroidissement, de la différence des mesures de concentration au niveau des purges des aérateurs :

$$\text{Flux total (en kg)} = ([C]_{post} - [C]_{ant}) \times V_{CRF} / 1000$$

Avec :

- C_{post} (mg/L) = la concentration avant ouverture de la purge,
- C_{ant} (mg/L) = la concentration antérieure à la chloration,
- V_{CRF} (m³) = le Volume du Circuit de Refroidissement.

Les flux 2 heures et 24 heures de THM issus de la chloration massive à pH contrôlé sont calculés à partir du flux total et de la loi de décroissance d'une substance chimique ajoutée dans le circuit de refroidissement selon l'équation suivante :

$$\text{Flux ajouté (en kg)} = \text{Flux total} \times \left(1 - \exp\left(\frac{-Q_{purge} \times t}{V_{CRF}}\right) \right)$$

Avec :

- Q_{purge} (m³/s) = débit calculé au niveau de la purge,
- $t = 3600 \times 2$ pour un flux 2 h, 3600×24 pour un flux 24 h, exprimé en secondes,
- V_{CRF} (m³) = le Volume du Circuit de Refroidissement.

La concentration ajoutée au rejet en THM est estimée par le calcul à partir du flux 2 heures et du débit de rejet :

$$C_{ajoutés\ au\ rejet} = \frac{\text{Flux 2 heures}}{2 \times 3600 \times Q_r} \times 1000$$

Avec :

- $C_{ajoutés\ au\ rejet}$ (mg/L) = concentration ajoutée au rejet,
- Flux 2 h (kg) = flux 2 heures ajouté avec t (s) = 2×3600 ,
- Q_r (m³/s) = débit de rejet.

Ces mesures et calculs permettent de vérifier le respect des valeurs limites demandées pour les flux 2 h, 24 h et la concentration ajoutés au rejet en THM par la chloration massive à pH contrôlé.

Ces mesures ont lieu lors de chaque opération de chloration massive à pH contrôlé sur la tranche concernée. Les résultats des contrôles sont portés sur un rapport mensuel.

4.4.2.7.3.5 CHLORURES ET SODIUM

Les flux totaux de chlorures et de sodium sont calculés à partir de la quantité d'hypochlorite de sodium injectée.

Les flux 2 heures et 24 heures ajoutés de chlorures et sodium par une opération de chloration massive à pH contrôlé sont calculés à partir des flux totaux calculés et à partir de la loi de décroissance d'une substance chimique ajoutée dans le circuit de refroidissement :

$$Flux\ ajouté\ (en\ kg) = Flux\ total \times \left(1 - \exp \left(\frac{- Q_{purge} \times t}{V_{CRF}} \right) \right)$$

Avec :

- Q_{purge} (m³/s) = débit calculé au niveau de la purge,
- $t = 3\ 600 \times 2$ pour un flux 2 h, $3\ 600 \times 24$ pour un flux 24 h, exprimé en secondes,
- V_{CRF} (m³) = le Volume du Circuit de ReFroidissement.

Ces calculs sont effectués lors de chaque opération de chloration massive à pH contrôlé sur la tranche concernée. Les résultats des contrôles sont portés sur un rapport mensuel.

Les chlorures et le sodium ayant plusieurs origines, le contrôle du respect des flux 24 h et des concentrations ajoutées au rejet est présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.3.6 CUIVRE ET ZINC

Des rejets de cuivre et de zinc n'ont lieu que si l'opération de chloration massive à pH contrôlé est effectuée sur une tranche équipée de condenseurs en laiton (tranches 2 et 4). Dans ce cas, les contrôles sont effectués au rejet principal (cf. [Paragraphe 4.4.2.8](#)).

4.4.2.7.3.7 SULFATES

Le flux total de sulfates est calculé à partir de la quantité d'acide sulfurique injectée au cours d'une opération de chloration massive à pH contrôlé.

Les flux 2 heures et 24 heures ajoutés de sulfates par une opération de chloration massive à pH contrôlé sont calculés à partir des flux totaux calculés et à partir de la loi de décroissance d'une substance chimique ajoutée dans le circuit de refroidissement, de la même façon que pour les chlorures et le sodium.

Les sulfates ayant plusieurs origines, le contrôle du respect du flux 24 h total ajouté au rejet et de la concentration totale ajoutée au rejet sont présentés au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.3.8 LIMITES DE QUANTIFICATION DES TECHNIQUES DE MESURE UTILISÉES

Les méthodes de mesure de concentration sont présentées ci-dessous à titre indicatif.

Elles sont susceptibles d'évoluer en fonction des meilleures techniques disponibles pour des mesures industrielles.

Tableau 84 : Méthodes de mesures pour les paramètres mesurés lors des chlорations massives à pH contrôlé

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg/L)
THM	N NF EN ISO 10 301 (extraction liquide / liquide)	0,00005 mg/L en chloroforme
	N NF EN ISO 10 301 (méthode d'espace de tête statique)	0,0003 mg/L en chloroforme

4.4.2.7.4 SURVEILLANCE DES REJETS DE CUIVRE ET DE ZINC ISSUS DE L'USURE DES CONDENSEURS EN LAITON

Le CNPE contrôle les flux 24 heures en cuivre et en zinc au rejet général (voir [Paragraphe 4.4.2.8](#)).

4.4.2.7.5 SURVEILLANCE DES SUBSTANCES CHIMIQUES ISSUES DU TRAITEMENT PAR INJECTION CONTINUE D'ANTITARTRES ORGANIQUES

4.4.2.7.5.1 Antitartres organiques

Les consommations d'antitartres organiques sont comptabilisées quotidiennement et consignées dans un registre.

Le flux 24h d'antitartres organiques ajouté au rejet est calculé à partir de la quantité d'antitartre injectée.

La concentration ajoutée au rejet en antitartres organiques est calculée à partir de la formule suivante :

$$C_{ajoutés\ au\ rejet} = \frac{Flux\ 24\ heures}{24 \times 3600 \times Q_r} \times 1000$$

Avec : Flux 24 heures = flux 24 heures en antitartres organiques calculé,

Q_{rejet} (m³/s) = débit de rejet.

Ces calculs permettent de vérifier le respect des valeurs limites demandées pour les antitartres organiques. Ces valeurs sont consignées dans un registre mensuel.

4.4.2.7.5.2 DCO

Une mesure de DCO est réalisée sur l'antitartre organique utilisé. Cette valeur permet de calculer le flux 24 heures ajouté de DCO associé à ce traitement, selon la formule suivante :

$$Flux\ 24h\ (kg) = [C]_{DCO} \times Q_{injection}\ (m^3/h) \times 24$$

La DCO ayant plusieurs origines, le contrôle du respect du flux 24 h total ajouté et de la concentration totale ajoutée au rejet est présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.7.5.3 SODIUM

Une mesure de sodium est réalisée sur l'antitartre organique utilisé. Cette valeur permet de calculer le flux 24 heures ajouté de sodium associé à ce traitement, selon la formule suivante :

$$Flux\ 24h\ (kg) = [C]_{Na} \times Q_{injection}\ (m^3/h) \times 24$$

Le sodium ayant plusieurs origines, le contrôle du respect du flux 24 h total ajouté et de la concentration totale ajoutée au rejet est présenté au [Paragraphe 4.4.2.8](#).

4.4.2.8 SURVEILLANCE À L'ÉMISSAIRE PRINCIPAL

Ce Paragraphe reprend les substances suivantes : les chlorures, le sodium, les AOX, le CRT, le CRL, l'azote total (hors hydrazine et morpholine), les sulfates, les MES, la DCO ainsi que les métaux totaux (dont cuivre et zinc).

Pour la plupart des paramètres, les concentrations ajoutées au rejet et dans la Loire sont estimées par le calcul car ce mode d'estimation est plus fiable et plus précis. En effet, les méthodes existantes de dosage des différents paramètres chimiques sont inadaptées aux mesures de concentrations en termes de sensibilité et de précision.

Pour certains paramètres, une mesure est réalisée au rejet général pour la raison suivante :

- La mesure est plus pertinente au rejet général car compte tenu de la stabilité de la substance considérée, cette mesure est la seule représentative du rejet réel dans l'environnement. C'est le cas de la concentration en Chlore Résiduel Libre (CRL) et en Chlore Résiduel Total (CRT) au rejet.
- Pour les AOX, issus de la réaction du chlore avec les matières organiques, la mesure au rejet est la plus représentative de ce qui est réellement rejeté dans l'environnement.

4.4.2.8.1 SURVEILLANCE DES REJETS DE CHLORURES

Les **chlorures** rejetés au rejet principal peuvent avoir les origines suivantes :

- les effluents de la station de déminéralisation,
- le traitement par chloration massive à pH contrôlé,
- le traitement continu à la monochloramine.

Le flux 24 heures total de chlorures ajouté au rejet est vérifié par calcul en sommant le flux 24 heures ajouté de chaque origine.

La concentration totale en chlorures ajoutée au rejet est vérifiée par calcul selon l'équation suivante :

$$C_{ajoutés\ au\ rejet} = \frac{\sum Flux\ 2h}{Q_r \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Avec :

- C ajoutée au rejet (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- Flux 2 h (kg) = Flux 2 heures issu des différentes origines,
- Q_r (m³/s) = débit de rejet.

Pour le traitement à la monochloramine, le flux 2 heures à considérer est égal au douzième du flux 24 heures.

Les calculs permettent de vérifier les valeurs demandées en termes de flux 24 heures total et concentration ajoutée au rejet. L'ensemble des résultats de mesures et calculs est consigné dans un registre mensuel.

4.4.2.8.2 SURVEILLANCE DES REJETS DE SODIUM

Le **sodium** rejeté au rejet principal peut avoir les origines suivantes :

- les effluents de la station de déminéralisation,

- les effluents issus des réservoirs T, S et Ex,
- le traitement par chloration massive à pH contrôlé,
- le traitement continu à la monochloramine.
- le traitement par injection continue d'antitartre organique.

Le flux 24 heures total de sodium ajouté au rejet est vérifié par calcul en sommant le flux 24 heures ajouté de chaque origine.

À noter que le flux 24 heures de sodium issu des réservoirs T, S et Ex de Dampierre-en-Burly est déterminé à partir du flux 24 heures de phosphate issu de ces réservoirs et du rapport des masses molaires.

La concentration totale en sodium ajoutée au rejet est vérifiée par calcul selon l'équation suivante :

$$C_{ajoutés\ au\ rejet} = \frac{\sum Flux\ 2h}{Q_r \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Avec :

- $C_{ajoutée\ au\ rejet}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- Flux 2 h (kg) = Flux 2 heures issu des différentes origines,
- Q_r (m³/s) = débit de rejet.

À noter que le flux 2 heures de sodium issu des réservoirs T, S et Ex de Dampierre-en-Burly est déterminé à partir du flux 2 heures de phosphate issu de ces réservoirs et du rapport des masses molaires. Pour les traitements à la monochloramine et antitartre, le flux 2 heures à considérer est égal au douzième du flux 24 heures.

Ces calculs permettent de vérifier les valeurs demandées en termes de flux 24 heures total et concentration ajoutée au rejet. L'ensemble des résultats de mesures et calculs est consigné dans un registre mensuel.

4.4.2.8.3 SURVEILLANCE DES REJETS DE DCO

La **DCO** rejetée au rejet principal peut avoir les origines suivantes :

- les effluents issus des réservoirs T, S et Ex,
- le traitement par injection continue d'antitartre organique.

Le flux 24 heures total de DCO ajouté au rejet est vérifié par calcul en sommant le flux 24 heures ajouté de chaque origine.

La concentration totale en DCO ajoutée au rejet est vérifiée par calcul selon l'équation suivante :

$$C_{ajoutés\ au\ rejet} = \frac{\sum Flux\ 24h}{Q_r \times 24 \times 3600} \times 1000$$

Avec : $C_{ajoutée\ au\ rejet}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
Flux 24 h (kg) = Flux 24 heures issu des différentes origines,
 Q_r (m³/s) = débit de rejet.

Ces mesures et calculs permettent de vérifier les valeurs demandées en termes de flux 24 heures total et concentration ajoutée au rejet. L'ensemble des résultats de mesures et calculs est consigné dans un registre mensuel.

4.4.2.8.4 SURVEILLANCE DES REJETS D'AOX

En cas de traitement à la monochloramine, les concentrations en AOX font l'objet d'une mesure ponctuelle une fois par semaine au niveau de l'émissaire de rejet principal. Afin de déterminer les concentrations ajoutées aux rejets des installations, des mesures de concentration en amont sont réalisées à la station multi-paramètres amont sur un prélèvement 24 heures à la même fréquence.

De plus, lors d'une opération de chloration massive à pH contrôlé, une mesure ponctuelle supplémentaire des concentrations en AOX à l'émissaire de rejet principal après remise en service de la purge et à l'amont sera réalisée.

Les concentrations ajoutées au rejet sont déterminées par la formule suivante :

$$C_{\text{ajoutée au rejet}} = C_{\text{rejet}} - C_{\text{amont}} \times F_C$$

Avec :

- $C_{\text{ajoutée au rejet}}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- C_{rejet} (mg/L) = Concentration mesurée au rejet,
- C_{amont} (mg/L) = Concentration mesurée à l'amont,
- F_C = Facteur de concentration.

Le flux 24 heures ajouté d'AOX est calculé par la formule suivante :

$$\text{Flux 24 h (kg)} = \frac{C_{\text{ajoutés au rejet}} \times Q_{\text{rejet}} \times 24 \times 3600}{1000}$$

Avec :

- $C_{\text{ajoutée au rejet}}$ (mg/L) = concentration ajoutée au rejet,
- Q_{rejet} (m³/s) = débit de rejet.

Le flux annuel total d'AOX est vérifié par calcul en sommant les flux annuels ajoutés issus de chaque origine.

L'ensemble des résultats de mesures et des calculs est consigné dans un registre mensuel.

La méthode de mesure de concentration pour les AOX est présentée dans le Tableau ci-après à titre indicatif. Elle est susceptible d'évoluer en fonction des meilleures techniques disponibles pour des mesures industrielles.

Tableau 84 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures d'AOX

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg/L)
AOX	N NF EN ISO 9562	0,01

4.4.2.8.5 SURVEILLANCE DES REJETS DE CRT

Lors du traitement à la monochloramine sur au moins une des tranches, la concentration en Chlore Résiduel Total (CRT) est mesurée en continu dans l'émissaire de rejet principal. Cette surveillance comptabilise également le CRT qui serait rejeté par une chloration massive à pH contrôlé, en cas de mise

en œuvre simultanée sur une autre tranche. La concentration à l'amont est mesurée à la station multi-paramètres amont à la même fréquence.

Lors du traitement par chloration massive à pH contrôlé sur une tranche, effectué en l'absence de tout traitement à la monochloramine sur les autres tranches, le contrôle est ponctuel dans l'émissaire de rejet principal.

La concentration ajoutée au rejet en CRT est déterminée par la formule suivante :

$$C_{\text{ajoutée au rejet}} = C_{\text{rejet}} - C_{\text{amont}} \times F_C$$

Avec :

- $C_{\text{ajoutée au rejet}}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- C_{rejet} (mg/L) = Concentration mesurée au rejet,
- C_{amont} (mg/L) = Concentration mesurée à l'amont,
- F_C = Facteur de concentration.

Le flux 24 heures ajouté de CRT est calculé par la formule suivante :

$$\text{Flux 24 h (kg)} = \frac{C_{\text{ajoutés au rejet}} \times Q_{\text{rejet}} \times 24 \times 3600}{1000}$$

Avec :

- $C_{\text{ajoutée au rejet}}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- Q_{rejet} (m³/s) = débit de rejet.

Le flux annuel total de CRT est vérifié par calcul en sommant les flux annuels ajoutés de chaque origine.

L'ensemble des résultats de mesures et des calculs est consigné dans un registre mensuel.

La méthode de mesure de concentration pour le CRT est présentée dans le Tableau ci-après à titre indicatif. Elle est susceptible d'évoluer en fonction des meilleures techniques disponibles pour des mesures industrielles.

Tableau 85 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures en CRT

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg Cl ₂ /L)
CRT	C Spectrométrie d'absorption moléculaire	0,03
	N NF EN 7393-2	0,03

4.4.2.8.6 SURVEILLANCE DES REJETS DE CRL

La mesure de la concentration en Chlore Résiduel Libre (CRL) est réalisée à chaque opération de chloration massive à pH contrôlé sur un échantillon représentatif de l'émissaire de rejet principal.

Cette mesure permet de vérifier le respect de la valeur demandée.

L'ensemble des résultats de mesures est consigné dans un registre mensuel.

La méthode de mesure de concentration pour le CRL est présentée dans le Tableau ci-après à titre indicatif. Elle est susceptible d'évoluer en fonction des meilleures techniques disponibles pour des mesures industrielles.

Tableau 86 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures en CRL

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg Cl ₂ /L)
CRL	C Spectrométrie d'absorption moléculaire	0,03
	N NF EN 7393-2	0,03

4.4.2.8.7 SURVEILLANCE DES REJETS D'AZOTE TOTAL (AMMONIUM, NITRATES ET NITRITES)

Les rejets d'azote total sont composés des rejets d'ions ammonium, nitrites et nitrates. Ils sont issus :

- des effluents issus des réservoirs T, S et Ex,
- du traitement biocide à la monochloramine.

La concentration totale en azote total (ammonium, nitrates et nitrites) ajoutées au rejet est vérifiée par le calcul, suivant l'équation suivante :

$$C_{ajoutée\ au\ rejet} = \frac{\sum Flux\ 2h}{Q_r \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Avec :

- C ajoutée au rejet (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- Flux 2 h (kg) = Flux 2 heures issu des différentes origines,
- Q_r (m³/s) = débit de rejet.

À noter que pour le traitement à la monochloramine, le flux 2 heures à considérer est égal au douzième du flux 24 heures.

L'ensemble des résultats de mesures et des calculs est consigné dans un registre mensuel.

4.4.2.8.8 SURVEILLANCE DES REJETS DE SULFATES

Les sulfates rejetés au rejet principal peuvent avoir les origines suivantes :

- les effluents issus de la station de déminéralisation ;
- les effluents issus des chloration massives à pH contrôlé.

Hors opération de chloration massive à pH contrôlé, le flux 24 heures de sulfates et la concentration ajoutée au rejet sont déterminés à chaque rejet de fosse à partir des quantités de réactifs utilisés, du volume de la fosse de neutralisation et du débit de vidange de la fosse.

Lors d'une opération de chloration massive à pH contrôlé, le flux 24 heures total de sulfates ajouté au rejet est vérifié par calcul en sommant les flux 24 heures ajoutés de chaque origine.

La concentration ajoutée au rejet en sulfates est déterminée à chaque opération de chloration massive à pH contrôlé selon l'équation suivante :

$$C_{ajoutée\ au\ rejet} = \frac{\sum Flux\ 2h}{Q_r \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Avec :

- $C_{ajoutée\ au\ rejet}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- Flux 2 h (kg) = Flux 2 heures issu des différentes origines,
- Q_r (m³/s) = débit de rejet.

4.4.2.8.9 SURVEILLANCE DES REJETS DE CUIVRE, ZINC ET MÉTAUX TOTAUX

Les métaux totaux rejetés au rejet principal peuvent avoir les origines suivantes :

- les effluents issus des réservoirs T, S et Ex (Cu, Zn, Mn, Ni, Cr, Fe, Al, Pb),
- l'usure des condenseurs en laiton (Cu, Zn), notamment en cas de chloration massive à pH contrôlé.

Les flux 24 heures en **cuivre et zinc** issus de l'usure des condenseurs en laiton sont déterminés à partir d'une mesure de la concentration au rejet sur un échantillon 24 heures.

Les mesures au rejet, couplées à des mesures amont et au facteur de concentration induit par les aéroréfrigérants, permettent de calculer la concentration ajoutée en cuivre et en zinc dans l'effluent avant rejet en Loire suivant l'expression ci-après :

$$C_{ajoutée\ au\ rejet} = C_{rejet} - C_{amont} \times F_C$$

Avec :

- $C_{ajoutée\ au\ rejet}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- C_{rejet} (mg/L) = Concentration mesurée au rejet,
- C_{amont} (mg/L) = Concentration mesurée à l'amont,
- F_C = Facteur de concentration.

Les flux 24 heures ajoutés de cuivre et de zinc sont calculés par la formule suivante :

$$Flux\ 24\ h\ (kg) = \frac{C_{ajoutés\ au\ rejet} \times Q_{rejet} \times 24 \times 3600}{1000}$$

Avec :

- $C_{ajoutée\ au\ rejet}$ (mg/L) = concentration ajoutée au rejet,
- Q_{rejet} (m³/s) = débit de rejet.

Les flux en **métaux totaux** ajoutés au rejet sont vérifiés par calcul en sommant respectivement les flux annuels et 24 heures ajoutés de chaque origine.

La concentration ajoutée au rejet en métaux totaux est vérifiée quotidiennement par calcul suivant l'équation suivante :

$$C_{ajoutés\ au\ rejet} = \frac{\sum Flux\ 24h}{Q_r \times 24 \times 3600} \times 1000$$

Avec :

- $C_{ajoutée\ au\ rejet}$ (mg/L) = Concentration ajoutée au rejet,
- Flux 24 h (kg) = Flux 24 heures issu des différentes origines,
- Q_r (m³/s) = débit de rejet.

Ces mesures et calculs permettent de vérifier le respect des valeurs limites demandées pour le cuivre, le zinc et les métaux totaux.

Les méthodes de mesure de concentration pour le cuivre et le zinc sont présentées dans le Tableau ci-après à titre indicatif. Elles sont susceptibles d'évoluer en fonction des meilleures techniques disponibles pour des mesures industrielles.

Les mesures de cuivre et zinc s'arrêteront trois ans après le dernier retubage des condenseurs et après information de l'ASN.

Tableau 87 : Technique et limite de quantification utilisées pour les mesures de cuivre et de zinc

Paramètres	Procédure de référence EDF – CEIDRE (C) ou Norme (N)	Limite de quantification de la méthode (en mg/L)
Cuivre	N NF EN ISO 15 586	LD = 0,0005 mg/L
	N FDT 90-112 (dosage direct)	0,05 mg/L
	N FDT 90-112 (dosage après complexation et extraction))	0,001 mg/L
	N NF EN ISO 11 885	0,002 mg/L
	N NF ISO 17 294-2	0,001 mg/L
	C Spectrométrie d'émission par plasma	0,01 mg/L
Zinc	N NF EN ISO 15 586	LD = 0,0005 mg/L
	N FDT 90-112 (dosage direct)	0,05 mg/L
	N FDT 90-112 (dosage après complexation et extraction))	0,0005 mg/L
	N NF EN ISO 11885	0,001 mg/L
	N NF ISO 17 294-2	0,001 mg/L
	C Spectrométrie d'émission par plasma	0,005 mg/L

4.4.2.9 SYNTHÈSE DE LA SURVEILLANCE EFFECTUÉE SUR LES EFFLUENTS CHIMIQUES

4.4.2.9.1 EFFLUENTS DES RÉSERVOIRS T, S ET EX : EFFLUENTS RADIOACTIFS NON RECYCLÉS (RÉSERVOIRS T ET S) PROVENANT DE L'ÎLOT NUCLÉAIRE ET EFFLUENTS ÉVENTUELLEMENT RADIOACTIFS ISSUS DES SALLES DES MACHINES (RÉSERVOIRS EX)

Ce Paragraphe s'applique aux substances pour lesquelles une modification des limites de rejets et/ou de contrôles est demandée. Pour les autres substances, les contrôles restent inchangés.

Pour ces effluents, les contrôles sont effectués au niveau de chaque réservoir.

Tableau 88 : Contrôles sur les effluents issus des réservoirs T, S et Ex

Paramètres	Nature des effluents	Périodicité de mesure
Morpholine	Tout type d'effluents (T, S et Ex)	À chaque rejet ⁽¹⁾ ou mensuelle ⁽³⁾
Ethanolamine	Tout type d'effluents (T, S et Ex)	À chaque rejet ⁽²⁾ ou mensuelle ⁽⁴⁾
Hydrazine	Tout type d'effluents (T, S et Ex)	À chaque rejet
Azote (ammonium, nitrates et nitrites)	Tout type d'effluents (T, S et Ex)	À chaque rejet
Métaux totaux (zinc, cuivre, manganèse, nickel, chrome, fer, aluminium, plomb),	Tout type d'effluents (T, S et Ex)	Aliquote mensuelle sur prélèvements à chaque rejet
MES	Tout type d'effluents (T, S et Ex)	Trimestrielle sur échantillon prélevé au niveau du ou des réservoirs ayant été rejetés sur une journée dans le trimestre

⁽¹⁾ Uniquement pour les réservoirs ayant reçus des eaux de conditionnement des GV contenant de la morpholine.

⁽²⁾ Uniquement pour les réservoirs ayant reçus des eaux de conditionnement des GV contenant de l'éthanolamine.

⁽³⁾ Uniquement si de la morpholine est utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire.

⁽⁴⁾ Uniquement si de l'éthanolamine est utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire.

4.4.2.9.2 EFFLUENTS EN SORTIE DE LA STATION DE DÉMINÉRALISATION

Tableau 89 : Contrôles sur les effluents issus de la station de déminéralisation

Paramètres	Périodicité de mesure
pH	Dans chaque fosse de neutralisation avant vidange vers le rejet principal et mesure en continu pendant le rejet
Chlorures, sodium et sulfates	Détermination du flux 24 heures par calcul à chaque rejet à partir des quantités de réactifs employés

4.4.2.9.3 EFFLUENTS DES PURGES DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT

Tableau 90 : Contrôle des purges des circuits de refroidissement - Périodes de traitement biocide

Paramètres	Fréquence des contrôles	
	Traitement à la monochloramine	Chloration massive à pH contrôlé
Débits des purges des circuits de refroidissement	Détermination par mesure ou par calcul	
Sulfates	-	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'acide sulfurique injectée
Sodium	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'hypochlorite de sodium injectée	

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

122/132

Paramètres	Fréquence des contrôles	
	Traitement à la monochloramine	Chloration massive à pH contrôlé
Chlorures	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'hypochlorite de sodium injectée à laquelle on soustrait la part dégazée	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'hypochlorite de sodium injectée
AOX	-	Mesure de la concentration avant injection d'hypochlorite de sodium et juste avant l'ouverture de la purge et détermination des flux par calcul
THM		
Ammonium	Mesure hebdomadaire ponctuelle de la concentration ⁽¹⁾	-
Nitrites	Mesure hebdomadaire ponctuelle de la concentration ⁽¹⁾⁽²⁾	
Nitrates	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'ammoniaque injectée à laquelle on soustrait la part transformée en nitrites ⁽³⁾ et la part dégazée	

⁽¹⁾ Afin de déterminer les flux 24 heures ajoutés par le traitement, des mesures de concentration en amont sont réalisées à la station multi-paramètres amont sur un prélèvement 24 heures aux mêmes fréquences que les mesures effectuées dans les purges des circuits de refroidissement.

⁽²⁾ Suite à un arrêt du traitement à la monochloramine avec vidange des circuits de refroidissement, les mesures sont quotidiennes au redémarrage pendant une période de 2 semaines. A l'issue de cette période, la fréquence de mesure pourra être hebdomadaire sur chaque tranche si le flux 24 heures en nitrites (seuil 1) est inférieur à 165 kg pour l'ensemble du CNPE. Dès que le flux 24 heures en nitrites dépasse 165 kg pour l'ensemble du CNPE, la fréquence de mesure sur chaque tranche sera quotidienne. Lors du traitement à la monochloramine, les mesures sont réalisées à la purge et à l'amont sur un prélèvement 24 h.

⁽³⁾ Ce calcul est quotidien ou hebdomadaire selon la fréquence de mesure en nitrites.

Tableau 91 : Contrôle des purges des circuits de refroidissement – Injection continue d'antitartres organiques

Paramètres	Fréquence des contrôles
Antitartre organique	Détermination par calcul des flux des rejets quotidiens à partir de la quantité d'antitartre injectée
DCO	
Sodium	

4.4.2.9.4 OUVRAGE DE REJET PRINCIPAL EN LOIRE

Un contrôle par calcul des flux et des concentrations ajoutées quotidiens est réalisée pour les rejets d'hydrazine, de morpholine, d'éthanolamine (si utilisation seulement), d'azote (ammonium + nitrites + nitrates), de métaux totaux, de DCO, de MES, de sodium, de chlorures, de sulfates et d'AOX et de THM. Des mesures sont réalisées sur les paramètres suivants :

Tableau 92 : Contrôle des effluents dans le canal de rejet

Paramètres	Fréquence des contrôles
Débit	Mesure en continu au pas horaire ou par calcul
AOX ⁽¹⁾	Mesure hebdomadaire ponctuelle lors du traitement à la monochloramine Mesure ponctuelle à chaque chloration massive à pH contrôlé, après remise en service de la purge
Chlore Résiduel total ⁽¹⁾	Mesure en continu de la concentration lors du traitement à la monochloramine Mesure ponctuelle à chaque opération de chloration massive à pH contrôlé
Chlore résiduel libre	Mesure ponctuelle à chaque opération de chloration massive à pH contrôlé
Cuivre, zinc ⁽¹⁾⁽²⁾	Mesure quotidienne sur un échantillon 24 heures

⁽¹⁾ Des mesures de concentration en amont sont réalisées à la station multi-paramètres amont sur un prélèvement 24 h aux mêmes fréquences et sur la même période que les mesures de concentration effectuées au point de rejet principal en Loire.

⁽²⁾ Les mesures de cuivre et zinc s'arrêteront trois ans après le dernier retubage des condenseurs et après information de l'ASN.

4.4.3 SURVEILLANCE HYDROLOGIQUE

Les modifications objet du présent Dossier ne modifient pas les prélèvements et rejets d'eau du CNPE. La surveillance hydrologique reste donc inchangée.

4.4.4 SURVEILLANCE PHYSICO-CHIMIQUE EN CONTINU DES EAUX DE SURFACE

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est équipé de trois stations multi-paramètres. Elles sont munies d'alarmes signalant toute interruption de leur fonctionnement.

Ces stations sont autonomes et mesurent en permanence dans le milieu aquatique quatre paramètres physico-chimiques : la température de l'eau, le pH, la conductivité et la teneur en oxygène dissous.

Ces trois stations multi-paramètres sont implantées aux endroits les plus représentatifs de la Loire, afin de permettre une surveillance constante du milieu récepteur et des rejets du CNPE (cf. [Figure 19](#)), à savoir :

- une station multiparamètres « amont », située au centre de la drome flottante à l'entrée du canal de prise d'eau en Loire,
- une station multiparamètres « rejet », située sur un ponton flottant en rive droite du canal de rejet, en amont immédiat du déversoir de l'ouvrage de réception du canal,
- une station multiparamètres « aval », située au lieu-dit « le port », sur la commune d'Ouzouer-sur-Loire, en rive droite de la Loire.

Les données fournies par ces stations sont enregistrées à un pas de temps horaire. Ces mesures permettent ensuite d'extraire des valeurs moyennes journalières et des valeurs maximales et minimales journalières pour chacun des paramètres suivis.

Par ailleurs, l'étude de dilution des rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly, demandés par l'Article 5.II de la Décision ASN n°2011-DC-0211 du 3 mars 2011, a permis de vérifier que la position de la station SMP aval est représentative des valeurs maximales de température atteintes dans la veine de rejet pour des débits équivalents au module ou à une situation d'étiage.

4.4.5 SURVEILLANCE CHIMIQUE, PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

4.4.5.1 OBJECTIF DE LA SURVEILLANCE HYDROÉCOLOGIQUE

Le CNPE de Dampierre-en-Burly réalise une surveillance du milieu aquatique qui consiste en un suivi chimique, et un suivi hydroécologique (suivi des paramètres physico-chimiques, et hydrobiologiques) :

- pour la surveillance chimique, l'objectif est : « de connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire »,
- pour la surveillance hydroécologique, l'objectif est : « de suivre l'évolution naturelle du milieu

Suite aux évolutions réglementaires associées à la « Décision Environnement » (Décision n°2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB précise diverses dispositions), le programme de surveillance chimique et hydroécologique du CNPE, actuellement défini dans la Décision modalité du CNPE, doit être actualisé.

Une proposition d'actualisation du programme de surveillance est présentée ici. Cette proposition a fait l'objet d'un partage avec la DREAL Centre Val-de-Loire pour aboutir au programme présenté ci-dessous.

4.4.5.2 MODALITÉS DE LA SURVEILLANCE HYDROÉCOLOGIQUE PROPOSÉE

Il est proposé de réaliser la surveillance chimique et hydroécologique du CNPE au niveau de deux tronçons (amont et aval) :

- **Un tronçon amont** situé en amont du CNPE entre Port Gallier (à l'aval de la ville de Giens) et le lieu-dit l'Ormet (situé en amont des ouvrages de prélèvements d'eau du CNPE). La localisation de ce tronçon est définie de manière à ne pas être influencé par la présence du seuil de Dampierre-en-Burly.
- **Un tronçon aval** situé entre le lieu-dit « le port », à hauteur de la station multiparamètres aval du CNPE, et le lieu-dit l'Orme, situé à environ 7 km en aval de la centrale.

La longueur de ces deux tronçons permet de trouver à l'amont et à l'aval une zone adaptée aux spécificités d'échantillonnage de chaque compartiment biologique étudié.

La localisation des stations est présentée sur la [Figure 19](#), ci-après.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

125/132



Figure 19 : Localisation des tronçons proposés pour la surveillance chimique et hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

126/132

La proposition d'actualisation du programme de surveillance hydroécologique (paramètres suivis, fréquence et stations) est présentée dans les Tableaux suivants :

Compartiment	Paramètre	Fréquence
Surveillance chimique	Métaux (fractions totales et dissoutes) : aluminium, fer, manganèse, cuivre, zinc, chrome, nickel, plomb, Autres substances : hydrazine, morpholine ou éthanolamine, détergents, bore, acides chloroacétiques, Chlore Résiduel Total, chloroforme	Trimestrielle
	AOX (dont les acides chloroacétique) et THM (dont le chloroforme) aux SMP amont et aval et en aval au niveau du pont de Sully sur Loire	Lors des chlorations massives
Surveillance physico-chimique	température, pH, Oxygène dissous, DCO, DBO5, COD, nitrites, nitrates, ammonium, azote Kjeldhal, phosphates, phosphore total, MES, turbidité, conductivité, silicates	6 /an (mai – juin – juillet – août – sept – oct.)
	chlorures, sodium, sulfates, calcium, magnésium, potassium, titre alcalimétrique complet (TAC), hydrogénocarbonates, dureté totale	2/an (mai – août)
Phytoplancton	<ul style="list-style-type: none"> Étude de la composition taxonomique et de l'abondance absolue Étude de la biomasse (chlorophylle a et phéopigments) 	8 campagnes de mai à septembre
Zooplancton	Étude qualitative et quantitative des peuplements zooplanctoniques	8 campagnes de mai à septembre
Diatomées	<ul style="list-style-type: none"> Étude de la structure du peuplement (composition taxonomique, diversité, abondance relative des espèces) Calcul de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) et de l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) ou de l'indice en vigueur 	1 campagne (en période estivale)
Macrophytes	Suivi réalisé suivant le protocole IBMR : <ul style="list-style-type: none"> Étude de la structure du peuplement : composition taxonomique, abondance absolue des espèces (relevé du recouvrement des taxons, en pourcentage de la surface en eau) Calcul de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) ou de l'indice en vigueur 	1 campagne en période de développement de la végétation, à l'étiage
macro-invertébrés benthiques	Études des macroinvertébrés selon le protocole de terrain IBGA- DCE : <ul style="list-style-type: none"> Structure du peuplement (composition taxonomique, abondance et densité) Sensibilité des taxons Calcul de l'indice IBGA ou de l'indice en vigueur 	3 campagnes calées sur le cycle biologique : - Printemps : mai – juin - Été : août – sept - Automne : oct – nov.
Faune piscicole	<ul style="list-style-type: none"> Étude de la structure des peuplements : composition du peuplement, abondance et structure de taille de chaque espèce en place Détermination du/des indice(s) poissons rivière en vigueur 	1 campagne annuelle à l'étiage

* : les paramètres sont suivis aux niveaux des tronçons amont et aval

Figure 20 : Proposition d'actualisation de programme de surveillance chimique et hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly

4.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES

Les modifications potentiellement susceptibles d'induire un impact sur les eaux de surface sont celles relatives à la mise en œuvre du traitement par monochloramination [M01], à l'évolution des rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs en laiton des tranches 2 et 4 [M02], à l'évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée [M03], à l'évolution des limites de rejets issus du conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine [M04], à la prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime [M05], à l'évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex [M06] et à la mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de refroidissement [M09].

Les mesures d'évitement et de réduction destinées à minimiser l'impact sur les eaux de surface des modifications M01, M02, M03, M04, M05, M06 et M09 concernent aussi bien les choix de matériels et de procédés que les techniques d'exploitation mises en œuvre ; une justification de ces modifications, réalisée via une approche similaire à une démarche MTD, est présentée au [Chapitre 2.4](#) (Paragraphe « Raisons du choix »). On peut lister parmi ces mesures :

- l'utilisation de monochloramine pour le traitement biocide préventif [M01] plutôt que de chlore ou de dioxyde de chlore, permettant de limiter la formation d'AOX (5 fois moins que lors de la mise en œuvre de chlorations chocs à caractère curatif ; plus de 100 fois moins qu'avec une chloration continue), et ne produisant pas de THM, en adéquation avec les bonnes pratiques reconnues à l'international (EPRI, 2012³¹ ; ASHRAE, 2000³² ; CTI, 2008³³ ; BREF ICS, 2001³⁴),
- l'optimisation du traitement biocide [M01] reposant sur l'injection de monochloramine régulée par une mesure en ligne du résiduel et une mise en œuvre en fonction des résultats biologiques, en adéquation avec les MTD et bonnes pratiques préconisées à l'international (EPRI, 2012 ; ASHRAE, 2000 ; CTI, 2008 ; BREF ICS, 2001),
- l'utilisation d'un système de nettoyage mécanique des tubes condenseurs (boules Tapproge) destiné à limiter les dépôts de biomatériaux à l'intérieur des tubes et permettant ainsi de réduire les opérations de traitement par monochloramination [M01], en adéquation avec les MTD et bonnes pratiques préconisées à l'international (EPRI, 2012 ; ASHRAE, 2000 ; CTI, 2008 ; BREF ICS, 2001),

³¹ Electric Power Research Institute (EPRI) - Guide - « Open cooling water chemistry guideline » - 2012

³² American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE) Guideline – Minimizing the risk of legionellosis associated with building water systems – Déc. 2000

³³ Cooling Technology Institute (CTI) - Legionellosis - Guideline : Best practices for control of Legionella – 2008

³⁴ European Commission, Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems (BREF ICS), Déc. 2001

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

128/132

- l'utilisation d'acide sulfurique pour la régénération des résines de la station de production d'eau déminéralisée [M03], qui présente, pour le site de Dampierre-en-Burly un meilleur bilan environnemental que l'acide chlorhydrique,
- l'utilisation d'un procédé de floculation lors de la production d'eau déminéralisée [M03], permettant de réduire les rejets liquides,
- en l'absence de produit de substitution à l'hydrazine (cf. EPRI, 2012 ; ASHRAE, 2000 ; CTI, 2008 ; BREF ICS, 2001), l'hydrazine est utilisée comme produit de conditionnement des circuits visant à maintenir un milieu réducteur et éliminer l'oxygène résiduel dissous et ainsi limiter les risques de corrosion. Afin de réduire les rejets d'hydrazine, plusieurs mesures, sont mises en place sur le site de Dampierre-en-Burly, dont [M04]:
 - des optimisations réalisées sur les quantités d'hydrate d'hydrazine injectées pour la conservation humide des générateurs de vapeur (GV),
 - la mise en œuvre préférentielle du « cracking thermique » de l'hydrazine résiduelle du conditionnement humide des GV (la montée en température avant le redémarrage permet la décomposition thermique de l'hydrazine dans le GV),
 - la conservation à sec préférentielle des matériels du poste d'eau,
 - la destruction de l'hydrazine dans les réservoirs d'entreposage avant rejet, par réaction chimique avec l'oxygène de l'air, favorisé par le bullage à l'air accompagné de l'injection de sulfate de cuivre,

Ces mesures font partie des MTD relatives aux rejets chimiques des sites nucléaires (EA, 2011³⁵) ;

- L'utilisation autant que de possible de matériaux peu sensibles à la corrosion, de manière à limiter les besoins en conditionnement contre la corrosion [M04] et les rejets de métaux associés [M06].
- La sélection et la mise en œuvre d'un conditionnement chimique adapté (EDF, 2017³⁶) [M04] : choix de substances pour le conditionnement chimique optimal en termes d'efficacité de lutte contre la corrosion et d'acceptabilité des rejets dans l'environnement, valeurs cible et seuils d'actions définies au plus juste, programme de suivi et surveillance adapté notamment. Ces conditionnements sont régulièrement réévalués au regard du REX du parc EDF mais aussi au regard du REX et des connaissances internationales. La participation et le suivi par EDF des travaux de l'EPRI sont un des moyens mis en place pour garantir une adéquation du conditionnement aux recommandations, pratiques et connaissances internationales.
- Comme l'ensemble des sites du parc EDF et des sites à l'international, le site de Dampierre-en-Burly met également en place la filtration en complément, si besoin, du traitement sur résines échangeuses d'ions ou évaporateur des effluents avant leur envoi vers les réservoirs T, et S [M06].

³⁵ Environment Agency (EA) - Report – SC090012R1- Chemical discharges from nuclear power stations: historical releases and implications for Best Available Techniques – Sept 2011

³⁶ EDF, EDEAPC090465 - Document standard des spécifications chimiques du palier 900 MWe CPY, 2017

- Le brassage et l'analyse systématique des effluents contenus dans les réservoirs T, S et Ex pour définir si les caractéristiques de ces effluents sont compatibles avec les conditions de rejet. Si le rejet est autorisé, les effluents sont brassés en parallèle de leur rejet. Si l'effluent n'est pas compatible avec son rejet, il est retraité via le système TEU où il est a minima filtré avant renvoi vers les réservoirs T ou S [M06].
- L'optimisation des quantités de chlorure ferrique (FeCl_3) [M03], en fonction des variations de la qualité d'eau brute.
- L'adaptation des volumes de produits chimiques au strict nécessaire [M03] ; ainsi, depuis 2004, le site de Dampierre-en-Burly n'a pas utilisé d'eau de Javel pour le prétraitement de l'eau brute (en lien avec la production d'eau déminéralisée [M03]) car les qualités d'eau brute ne le nécessitaient pas.

Ces différentes mesures ont été prises en compte lors de la définition des scénarii de rejets associés aux modifications projetées, et prises en compte lors de l'analyse des incidences négatives et positives, directes et indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme des modifications sur les eaux de surface menées précédemment.

Cette analyse ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement, si bien qu'il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

4.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

L'incidence des rejets chimiques liquides objet du présent Dossier est évalué, dans un premier temps, à partir des résultats du suivi hydroécologique du milieu aquatique effectué en amont et en aval des rejets du CNPE (cf. [Paragraphe 4.3.2.1](#)). Dans le cadre de cette analyse rétrospective, la démarche d'interprétation de l'État des Milieux (IEM) est notamment appliquée (cf. [Paragraphe 4.3.3.1](#)).

Dans le cadre du présent Dossier, une analyse des paramètres physico-chimiques, chimiques et biologiques suivis a été effectuée sur la période 2007-2016.

Une évaluation substance par substance de l'incidence des rejets chimiques liquides est ensuite réalisée : elle est basée sur la connaissance de l'incidence des rejets envisagés dans le Dossier, sur les différents compartiments biologiques de la Loire. Les paramètres globaux de qualité de l'eau qui peuvent avoir un effet à long terme sur l'équilibre de l'écosystème, sont distingués des substances potentiellement toxiques.

À noter qu'on distingue les termes de "seuils ou valeurs-guides" qui définissent les valeurs issues des textes réglementaires ou grilles de qualité d'eau des "valeurs de référence" qui caractérisent l'ensemble des valeurs disponibles et validées pour une substance (seuils, valeurs-guides, données écotoxicologiques ou PNEC).

➔ Pour les substances dont la concentration maximale ajoutée est négligeable par rapport à la concentration amont dans le milieu (rapport $C_{\text{max}}/C_{\text{amont}} < 5\%$), l'analyse est plus succincte. On vérifie que cette concentration maximale est inférieure à la valeur de référence retenue de la substance et aux données écotoxicologiques aiguës disponibles.

➔ Pour l'ensemble des substances dont le rejet n'est pas négligeable par rapport à la concentration amont (rapport $C_{\text{max}}/C_{\text{amont}} \geq 5\%$), on analyse l'incidence à partir des concentrations moyennes cumulées en Loire de manière à se placer dans une approche d'incidence chronique. L'incidence des concentrations maximales est également analysé de façon à évaluer la situation la plus pénalisante.

Les scénarii de concentrations cumulées dans le milieu sont définis de façon à être cohérents avec les valeurs de références retenues pour l'analyse d'incidence.

Pour les **paramètres globaux de qualité d'eau**, on effectue une comparaison de la concentration cumulée en Loire avec les seuils et/ou les valeurs guides établis dans l'Arrêté du 25 janvier modifié, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des Article R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du Code de l'Environnement, dans la grille de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) ainsi que dans la version 1 du logiciel SEQ-Eau (cf. [Annexe 2](#)).

Les grilles des agences de l'eau et du SEQ-Eau sont basées sur des fréquences de non-dépassement. Ces valeurs de références sont donc plutôt de nature « chronique » et doivent être comparées à un scénario moyen, représentatif d'une concentration moyenne mensuelle maximale. Le pas de temps mensuel permet ainsi de tenir compte des variations saisonnières de certains paramètres, contrairement à l'échelle annuelle. De plus, en se plaçant à cette échelle, on obtient une valeur moyenne qui correspond à une occurrence de près de 10 % de l'année, ce qui se rapproche des fréquences de dépassement de la majorité des critères de références. Elle permet ainsi d'effectuer une comparaison cohérente avec ces critères.

L'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié préconise une analyse avec le percentile 90 pour l'analyse des éléments physico-chimiques généraux et la moyenne pour les éléments biologiques.

Pour les **substances potentiellement toxiques**, la démarche d'évaluation de l'incidence menée, substance par substance, repose sur une démarche écotoxicologique (avec un calcul du risque environnemental quand celui-ci est possible (voir ci-après)), basée sur une comparaison des valeurs de concentrations issues des scénarios étudiés aux données écotoxicologiques disponibles³⁷).

Cette approche fournit des informations relatives au compartiment biologique représentatif d'une chaîne trophique susceptible de subir des effets, et permet de confronter ces résultats aux données acquises in situ, et aux évolutions constatées dans le cadre des suivis hydrobiologiques. Le cas des rejets chroniques est distingué du cas des rejets maximisants (tout en gardant à l'esprit que ce sont des données issues de laboratoire).

L'analyse du risque environnemental est une méthode recommandée par la communauté européenne (ECHA) pour la caractérisation du risque de production et de mise sur le marché européen de substances nouvelles ou existantes, et non pour déterminer l'incidence locale de substances dans un milieu particulier. Elle se fonde sur l'établissement d'un Indice de Risque (IR) calculé par le ratio PEC/PNEC, c'est-à-dire le ratio entre la concentration prévisible d'une substance donnée dans l'environnement (PEC : Predicted Expected Concentration) issue des scénarios étudiés, et une concentration réputée sans effet prévisible sur l'environnement (PNEC : Predicted No Effect Concentration).

La méthode d'analyse du risque environnemental au sens de l'ECHA permet de conclure à l'absence de risque dans le cas où le rapport PEC/PNEC est inférieur à 1, mais n'apporte pas d'information interprétable quant à la présence de risque (probabilité d'occurrence, amplitude) pour un rapport supérieur à 1. Il est alors nécessaire d'affiner l'analyse par d'autres voies, en tenant compte notamment des caractéristiques de bioaccumulation et de persistance de la substance dans l'environnement, ainsi que des résultats sur des indicateurs biologiques acquis in situ.

³⁷ On appelle données écotoxicologiques, des valeurs issues de tests écotoxicologiques normés sur les organismes. Ex : CL50 (concentration létale pour 50 % des organismes par rapport au contrôle), CE50, NOEC...

Du fait de son objet, « la mise sur le marché européen de substances nouvelles ou existantes », cette approche est globalisante et conservatrice, car elle ne s'intéresse pas à un écosystème particulier. En fonction du nombre de compartiments sur lesquels ont été menées des investigations relatives à l'effet d'une substance, et des résultats disponibles, la méthode préconisée par l'ECHA, dite « des facteurs d'incertitude » amène à appliquer des facteurs de sécurité arbitraires plus ou moins importants aux données écotoxicologiques (NOEC³⁸, CE₅₀³⁹...) pour déterminer les PNEC.

Dans ce contexte, l'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) a établi des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques pour un certain nombre de substances, en utilisant en priorité des informations publiées et reconnues, à caractère scientifique ou réglementaire, et permet l'accès à une base de données pour un nombre élevé de substances. Il est à noter que :

- Dans ces fiches, l'INERIS formule seulement des propositions de PNEC. Ces dernières ont seulement une valeur informative ; il appartient aux évaluateurs de risques de justifier l'emploi qu'ils font des informations et des données choisies dans les fiches, et leur utilisation est de leur responsabilité.
- Pour sa base de données, l'INERIS précise par ailleurs que les informations qui y sont délivrées ne sont pas exhaustives et que leur véracité ne peut être strictement garantie.

En tout état de cause, la validation des PNEC existantes, comme la définition de nouvelles PNEC, au niveau français comme aux niveaux européen et international, doit s'appuyer sur un travail rigoureux de la part de la communauté scientifique.

Enfin, pour les substances potentiellement écotoxiques pour lesquelles une valeur seuil ou une valeur guide est définie, une comparaison avec ces valeurs de référence est réalisée, et notamment avec les normes de qualité d'eau qui ont fait l'objet le plus souvent d'un travail approfondi et d'une optimisation par rapport aux données disponibles in situ (grille de qualité de l'eau de l'AELB et de l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié, SEQ Eau version 1, NQE).

4.7 CONCLUSION

Ce Chapitre avait pour objectif d'étudier les interactions des modifications demandées avec le compartiment « eaux de surface », qui correspond ici à la Loire.

Afin de parvenir à cet objectif, les éléments suivants ont ainsi été présentés : scénario de référence l'environnement aquatique au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, analyse des incidences des modifications demandées sur l'hydrologie, programmes de surveillances de l'environnement aquatique associés au fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly, mesures d'évitement et de réduction de l'incidence liées aux modifications demandées, et analyse des méthodes utilisées.

L'analyse de l'incidence des modifications demandées sur l'environnement aquatique permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- L'analyse des prélèvements et rejets d'eau en Loire objet du présent Dossier ne met pas en évidence d'incidence sur l'hydrologie de la Loire.
- L'analyse des rejets chimiques liquides objet du présent Dossier, ne met pas en évidence d'incidence sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

³⁸ NOEC : Concentration observée sans effet

³⁹ CE₅₀ : Concentration présentant des effets pour 50 % des individus testés.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

132/132

Par ailleurs, un programme de surveillance de l'environnement aquatique est mis en œuvre afin de suivre les prélèvements et rejets du CNPE, ainsi que les évolutions anormales du milieu provenant du fonctionnement de la centrale.

Au vu des éléments présentés ci-dessus, l'analyse des modifications demandées ne met pas en évidence d'incidence notable sur l'écosystème de la Loire.

SOMMAIRE

5. SOL ET EAUX SOUTERRAINES	3
5.1 INTRODUCTION.....	3
5.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	3
5.2.1 GÉOLOGIE	3
5.2.1.1 GÉOLOGIE RÉGIONALE	3
5.2.1.2 GÉOLOGIE DU SITE DE DAMPIERRE-EN-BURLY	4
5.2.1.3 AMÉNAGEMENT DU SITE	6
5.2.2 HYDROGÉOLOGIE	7
5.2.2.1 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	7
5.2.2.2 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES	11
5.2.3 ÉTAT DES SOLS	15
5.2.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES	15
5.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS	15
5.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE SOL	16
5.3.1.1 INCIDENCES SUR LE SOL	16
5.3.1.2 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE SOL	16
5.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES	16
5.3.2.1 INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU.....	16
5.3.2.2 INCIDENCES SUR LE RABATTEMENT DE LA NAPPE.....	17
5.3.2.3 INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE NAPPE	17
5.3.2.4 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES	18
5.3.3 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION	18
5.3.3.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	18
5.3.3.2 COMPATIBILITÉ AVEC LES OBJECTIFS DÉFINIS DANS LE PLAN D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DURABLE (PAGD)	18
5.3.3.3 COMPATIBILITÉ AVEC LES DISPOSITIONS DU RÈGLEMENT	20
5.4 SURVEILLANCE	21
5.4.1 SURVEILLANCE DES MODIFICATIONS DEMANDÉES SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES	21
5.4.2 SURVEILLANCE DES VOLUMES PRÉLEVÉS DANS LA NAPPE	22
5.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES	22
5.6 ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES	23
5.7 CONCLUSION	23

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Coupe géologique au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly	4
Tableau 2 : Programme de surveillance radiologique des eaux souterraines.	12
Tableau 3 : Programme de surveillance chimique des eaux souterraines.....	13
Tableau 4 : Résultats d'analyses au niveau des piézomètres 0 SEZ 022 PZ et 0 SEZ 024 PZ du CNPE de Dampierre-en-Burly (sur la période mai 2011 - décembre 2016).....	14

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Évolution latérale du sous-sol du site de Dampierre-en-Burly.....	5
Figure 2 : Coupe géologique synthétique au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	7
Figure 3 : Carte piézométrique en période de basses eaux (13/07/2011).	10
Figure 4 : Carte piézométrique en période de hautes eaux (07/01/2011).	11

5. SOL ET EAUX SOUTERRAINES

5.1 INTRODUCTION

L'objectif de ce Chapitre est de présenter la thématique « Sol et eaux souterraines » pour le site de Dampierre-en-Burly. Ce Chapitre présente dans une première partie une description du scénario de référence (géologie, hydrogéologie, qualité des sols et des eaux souterraines), dans une deuxième partie, l'analyse des incidences des modifications demandées et enfin dans une troisième partie, la surveillance de la qualité du sol et des eaux souterraines.

5.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

5.2.1 GÉOLOGIE

5.2.1.1 GÉOLOGIE RÉGIONALE

Le site de Dampierre-en-Burly se situe en bordure Sud du Bassin Parisien. L'histoire géologique de cette région se caractérise par une émergence définitive au début du Tertiaire. Soumise à un régime continental ou littoral, elle connaît depuis des phénomènes d'altération du substratum crayeux, d'érosion et une sédimentation de type continental.

- Ère Secondaire : succession de transgressions et de régressions, laissant de fortes épaisseurs de calcaires et de marnes,
- Crétacé Supérieur : sédimentation organogène uniforme (craie et castines, avec silex) - Émergence définitive,
- Éocène Inférieur : remaniement des horizons crayeux du Sénonien (« poudingue » de Gien),
- Éocène Supérieur : apports de matériaux cristallins depuis le Massif-Central - Forte altération et kaolinisation sous climat tropical,
- Éocène - Aquitaniens (Miocène Inférieur) : dépôts lacustres et palustres des « calcaires de Beauce » à l'écart des grands courants fluviaux (argiles vertes, calcaires de Gien, marnes de Lion),
- Burdigalien (Miocène Inférieur) : épandages de matériaux sablo-argileux issus du Massif Central par la Pré-Loire (= formations de Sologne),
- Villafranchien : capture du cours de la Pré-Loire entre Gien et Briare par un affluent du Cher,
- Quaternaire : creusement des vallées sous l'influence des phénomènes glaciaires.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4 / 23

Durant toute l'ère Tertiaire, le long régime continental a favorisé le dépôt de faciès d'une grande hétérogénéité. Cette hétérogénéité est liée à l'influence de trois facteurs :

- l'alternance des types de sédimentation (ruissellement, sédimentation lacustre ou fluviale),
- l'altération de la craie,
- l'érosion, caractérisée par des paléo-reliefs de ravinement, enfouis sous des terrains plus récents.

5.2.1.2 GÉOLOGIE DU SITE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Le site de Dampierre-en-Burly a fait l'objet de sondages de reconnaissances des sols qui ont mis en évidence la difficulté de définir une succession lithologique précise du sous-sol du site.

La coupe géologique prévisionnelle au droit du site est récapitulée dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 : Coupe géologique au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly

Étage	Age (années)	Dénomination	Description	Epaisseurs (en mètres)	Côte du toit (m NGF)
Quaternaire récent	Actuel	Alluvions modernes	Silts sablo-argileux et sables fins silteux contenant par endroit des matières organiques, voire des passées tourbeuses (anciens bras morts de la Loire)	5 à 15	121
			Formation sablo-graveleuse		
Würm ancien	50 à 80 000		Niveau argileux de couleur beige, kaki ou chocolat, mêlé de débris végétaux		115
Miocène (Burdigalien)	16 à 21 millions	Formations de Sologne	Formations à dominante sableuse à fréquentes intercalations sablo-argileuses à silex Niveaux sablo-graveleux à la base	0 à 12	112,8
Oligocène	23 à 35 millions	Marnes de lion	Horizon de marnes tendres et friables, de couleur blanche, beige ou gris clair	0 à 25	112,5
		Calcaire de Gien	Interstratification de calcaires pulvérulents très tendres, voire mous ou même pâteux, contenant des rognons de calcaire dur en proportion variable (calcaire grumeleux), de bancs décimétriques de calcaires dur gris-beige, à grain fin, très fissurés et de passées marneuses		111,4
		Argiles vertes	Niveau local d'argiles à interstratifications de marne et de silex épars provenant de remaniement de l'argile à silex ou du poudingue de Gien		101,5
Eocène inf.	50 à 56 millions	Poudingue de Gien	Eléments de silex, en général fragmentés et parfois légèrement roulés, dans un ciment peu abondant d'argile maigre plus ou moins silto-sableuse Silex fréquemment agglomérés en gangue siliceuse Niveaux plus sableux localement	0 à 10	98

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5 / 23

Étage	Age (années)	Dénomination	Description	Epaisseurs (en mètres)	Côte du toit (m NGF)
Crétacé (Sénonien)	65 à 88,5 millions	Argile à silex	Proportion élevée de silex emballés dans une matrice argileuse de teinte variée	0 à 40	93,8
		Craie altérée	Craie dans laquelle l'altération diminue avec la profondeur	qq à 30	85,8
		Craie	Craie blanche à rognons de silex de taille variée (10 cm)	Env. 200	

Les évolutions latérales existantes dans le sous-sol du site sont présentées schématiquement sur la [Figure 1](#) ci-après.

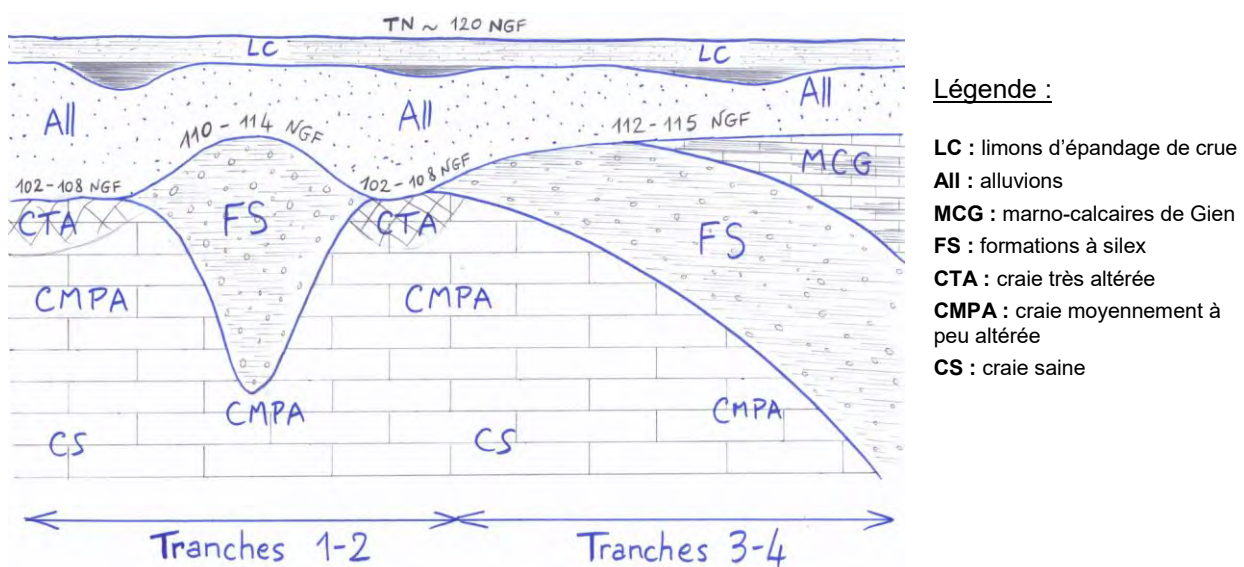


Figure 1 : Évolution latérale du sous-sol du site de Dampierre-en-Burly

Sous les tranches 1, 2 et 3, situées au Nord-Ouest du site, les formations de l'Oligocène et du Miocène ne sont pas rencontrées et les alluvions reposent sur l'argile à silex, ou même directement sur la craie altérée. L'épaisseur de ces alluvions est de l'ordre de 10 m en moyenne dans la zone des tranches 1 et 2 (base des alluvions vers la cote 109-110 m NGF), et de l'ordre de 6-7 m dans la zone des tranches 3 et 4 (base des alluvions vers la cote 113-114 m NGF).

Ailleurs sur le site (extérieur des enceintes), les données sont trop éparses pour que l'on puisse préciser la présence ou l'absence des horizons tertiaires entre la base des alluvions et la craie très altérée et très ouverte.

La partie supérieure de la craie a subi depuis la fin du Crétacé, et principalement durant l'Éocène, une altération en place qui se poursuit localement. Le degré d'altération de la craie, maximum au niveau de l'ancienne surface d'émergence, diminue progressivement en profondeur et permet d'observer, de haut en bas, dans l'horizon de la craie :

- la craie altérée dans la masse, tendre, très tendre, voire de consistance pâteuse,
- la craie peu ou pas altérée dans la masse, mais très fragmentée, tendre à mi dure, et très souvent récupérée,
- la craie saine, dure.

L'altération a également pu localement pénétrer dans la craie saine à la faveur de joints de stratification, de fractures, voire de conduits karstiques.

La craie présente aux environs de la cote 100 m NGF des fissures et des vides. De même le contact entre le toit de craie et l'argile à silex ou les alluvions est toujours ouvert (gros blocs de craie et de silex la plupart du temps disjoints). Sous le bâtiment réacteur de la tranche 1, le toit de la craie altérée présente une dépression étroite et profonde en forme de croissant qui descend à la cote 80 m NGF.

Tous ces indices, et surtout les importantes pertes de coulis observées lors du traitement des terrains de fondation, et lors de la réalisation de l'enceinte géotechnique, laissent penser à l'existence d'un karst plus ou moins développé dans les parties supérieures de la craie, ayant pu donner lieu localement à des effondrements du toit de cavités.

5.2.1.3 AMÉNAGEMENT DU SITE

La plate-forme générale du site est à la cote 125,6 m NGF et les niveaux de fondation des radiers des principaux ouvrages s'échelonnent entre - 4,50 et - 11,00 m par rapport à la plateforme.

Les travaux de terrassement du bloc-usine ont été réalisés selon la séquence suivante :

- réalisation préalable d'une enceinte étanche ceinturant l'ensemble des quatre blocs-usines. Il s'agit d'une paroi bentonite-ciment de 0,5 m d'épaisseur, arasée à la cote 120 m NGF, et ancrée à une profondeur très variable, soit dans les formations à silex ou les formations de Beauce (côté tranches 3-4), soit dans la craie saine (côté tranches 1-2), entre 5 et 12 m sous le toit de la craie,
- injection de sol au niveau de la « transition alluvions-craie altérée » sur 10 à 15 m d'épaisseur, en tranches 1-2 seulement, sous les deux bâtiments réacteurs et sous les fondations des groupes turbo-alternateurs,
- rabattement de la nappe phréatique par pompage à l'intérieur de l'enceinte. La nappe fut rabattue jusqu'à la cote 110 m NGF environ, donc bien plus bas qu'il n'était nécessaire pour mettre les fonds de fouille hors d'eau car le rabattement avait aussi pour but d'anticiper les tassements, par écrouissage des terrains avant la construction des superstructures. Le débit nécessaire pour obtenir ce rabattement fut inférieur à 300 m³/h,
- terrassement en déblai jusqu'au niveau théorique des radiers,
- lorsque des alluvions modernes limoneuses subsistaient à l'affleurement dans le fond de fouille, poursuite du terrassement jusqu'au toit des alluvions grossières, et substitution des limons par des alluvions sablo-graveleuses méthodiquement compactées, provenant d'emprunts localisés sur le site ou à proximité immédiate,
- après construction des ouvrages, remblayage de la fouille jusqu'à la cote 125,6 m NGF.

5.2.2 HYDROGÉOLOGIE

5.2.2.1 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

5.2.2.1.1 HYDROGÉOLOGIE RÉGIONALE

À l'échelle régionale, les horizons aquifères rencontrés sont du plus profond au plus proche de la surface :

- les sables verts,
- la craie,
- les calcaires de Beauce,
- les sables et argiles de Sologne,
- les alluvions de la Loire.

Les principales formations associées sont présentées sur la coupe géologique synthétique du site (cf. [Figure 2](#)).

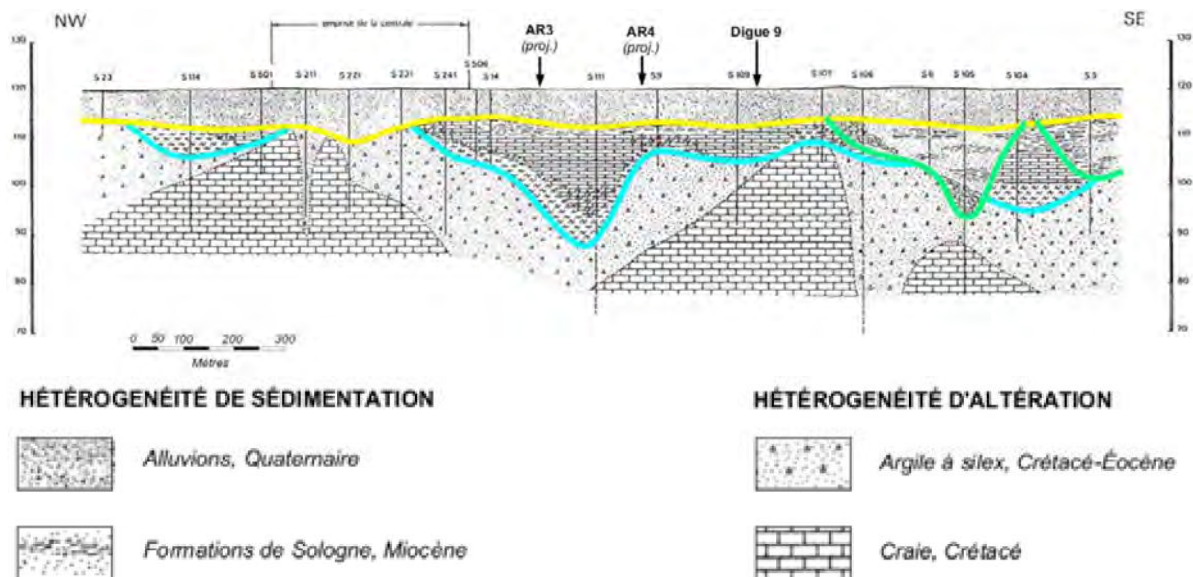


Figure 2 : Coupe géologique synthétique au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly

5.2.2.1.2 HYDROGÉOLOGIE LOCALE

5.2.2.1.2.1 ÉTAT INITIAL DES NAPPES AU NIVEAU DU SITE

Les calcaires de Gien, composante locale des calcaires de Beauce (calcaires lacustres oligocènes), ne sont présents sur le site que sous forme de "lambeaux" relativement peu épais (15 m au maximum), et très discontinus latéralement. En outre, ils présentent souvent un faciès marneux. Ils ne sont donc pas le siège d'une nappe importante, comme le sont au niveau régional les calcaires de Beauce.

On ne distingue par conséquent au droit du site que trois horizons aquifères :

- les alluvions de Loire,
- les formations tertiaires (formations de Sologne, calcaires de Gien, marnes de Lion, etc.) et de l'argile à silex,
- la craie du Sénonien.

Au droit du site, ces aquifères communiquent entre eux et sont en équilibre les uns avec les autres (ce qui n'est pas toujours le cas à l'échelle régionale). Ils se différencient surtout par la perméabilité du terrain encaissant.

En partie ouest du site (tranche 1 et 2) en raison de l'absence constatée des formations tertiaires, la communication est directe entre l'horizon des alluvions de la Loire et l'horizon de la craie du Sénonien.

La profondeur moyenne du toit de la nappe varie entre 7 m et 9 m par rapport à la plate-forme du site (soit 117 à 119 m NGF), entre basses eaux et hautes eaux.

5.2.2.1.2.2 ALLUVIONS DE LA LOIRE

Avant la construction du site de Dampierre-en-Burly, cet horizon était alimenté par les coteaux situés au Nord-Est du site, et en général drainé par la Loire, qui constitue son exutoire naturel. Le niveau piézométrique était donc fortement influencé par les fluctuations de celui du fleuve : par exemple, à l'emplacement même des tranches, le niveau piézométrique se trouvait en général vers la cote 116,5-117 m NGF à la fin de l'été (niveau bas), vers la cote 118 m NGF en hiver et au printemps (niveau moyen), et vers la cote 119-119,5 m NGF en période de crue (niveau haut). Le site était inondé lors des crues où le débit du fleuve dépassait 4 000 m³/s.

Dans les environs immédiats du site, l'écoulement s'établissait dans la direction du Nord-Est vers le Sud-Ouest, avec un gradient de l'ordre de 2,5 à 5 ‰ à l'emplacement même des tranches, et d'environ 1 à 1,5 ‰ à l'aval, entre le site de Dampierre-en-Burly et la Loire.

La perméabilité moyenne des alluvions de la Loire à grande échelle est de 2.10⁻³ m/s et la porosité efficace¹ est vraisemblablement de l'ordre de 10 à 20 %.

5.2.2.1.2.3 CRAIE DU SÉNONIEN

L'aquifère de la craie « locale » est à l'image de l'aquifère « régional », c'est-à-dire un aquifère de fissures, qui s'accompagne de circulations karstiques le long de fissures élargies par dissolution ou de petits conduits. Bien que l'absence de cavités karstiques en profondeur, dans la craie saine, n'ait pas été rigoureusement prouvée par les reconnaissances, il est certain en revanche que les réseaux karstiques se sont développés principalement dans la partie supérieure de la craie altérée (5 à 10 premiers mètres).

La perméabilité de la craie varie considérablement en fonction de son degré d'altération et de l'intensité de sa fracturation. Les dix premiers mètres de la craie altérée sont en général très perméables.

Au niveau du site, l'aquifère de la craie est pratiquement en équilibre avec l'aquifère des alluvions de la Loire.

¹ Porosité efficace : volume d'eau libre par opposition à l'eau liée aux matériaux constitutifs du sol. Cette eau est susceptible d'alimenter (recharger) des nappes phréatiques.

5.2.2.1.2.4 TERRAINS TERTIAIRES ET ARGILE À SILEX

Compte tenu de la discontinuité latérale, de la géométrie compliquée et de la grande diversité de faciès (aux perméabilités très contrastées) qui caractérisent chacune de ces formations, il existe probablement un cloisonnement en nombreux petits aquifères lenticulaires, qui communiquent plus ou moins bien entre eux et avec les horizons de la craie du Sénonien et des alluvions de la Loire.

Dans les calcaires de Gien et les formations de Sologne, les circulations d'eau horizontales sont prépondérantes sur les circulations verticales, à cause des fréquentes interstratifications de niveaux marneux ou argileux. Il en va de même pour le poudingue² de Gien, qui est stratifié. En revanche, ce n'est plus vrai pour l'argile à silex qui, provenant de l'altération en place de la craie, n'est pas stratifiée.

Tous ces terrains présentent des forts contrastes internes de perméabilité.

5.2.2.1.3 PHYSIONOMIE DE LA NAPPE SUPERFICIELLE

5.2.2.1.3.1 EXTÉRIEUR DE L'ENCEINTE

Les lignes de courant sont orientées selon une direction intermédiaire entre NE—SO et E-NE—O-SO.

À l'aval du site de Dampierre-en-Burly, les gradients sont compris entre 1 et 2,5 ‰.

5.2.2.1.3.2 INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE

Les lignes de courant sont orientées E-W au niveau de la tranche 4, puis s'infléchissent pour prendre une direction SE-NW au niveau des tranches 1 et 2.

Les gradients sont compris entre 0,6 et 1,2 ‰ à l'intérieur de l'enceinte. Ceux-ci sont donc plus faibles qu'à l'extérieur de l'enceinte ; ce qui prouve que l'enceinte gêne les écoulements.

5.2.2.1.3.3 CARTE PIÉZOMÉTRIQUE

L'état de la nappe superficielle du site de Dampierre-en-Burly en période de basses eaux et de hautes eaux est présenté sur les figures ci-après.

2 Poudingue : zone silicifiée

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

10 / 23

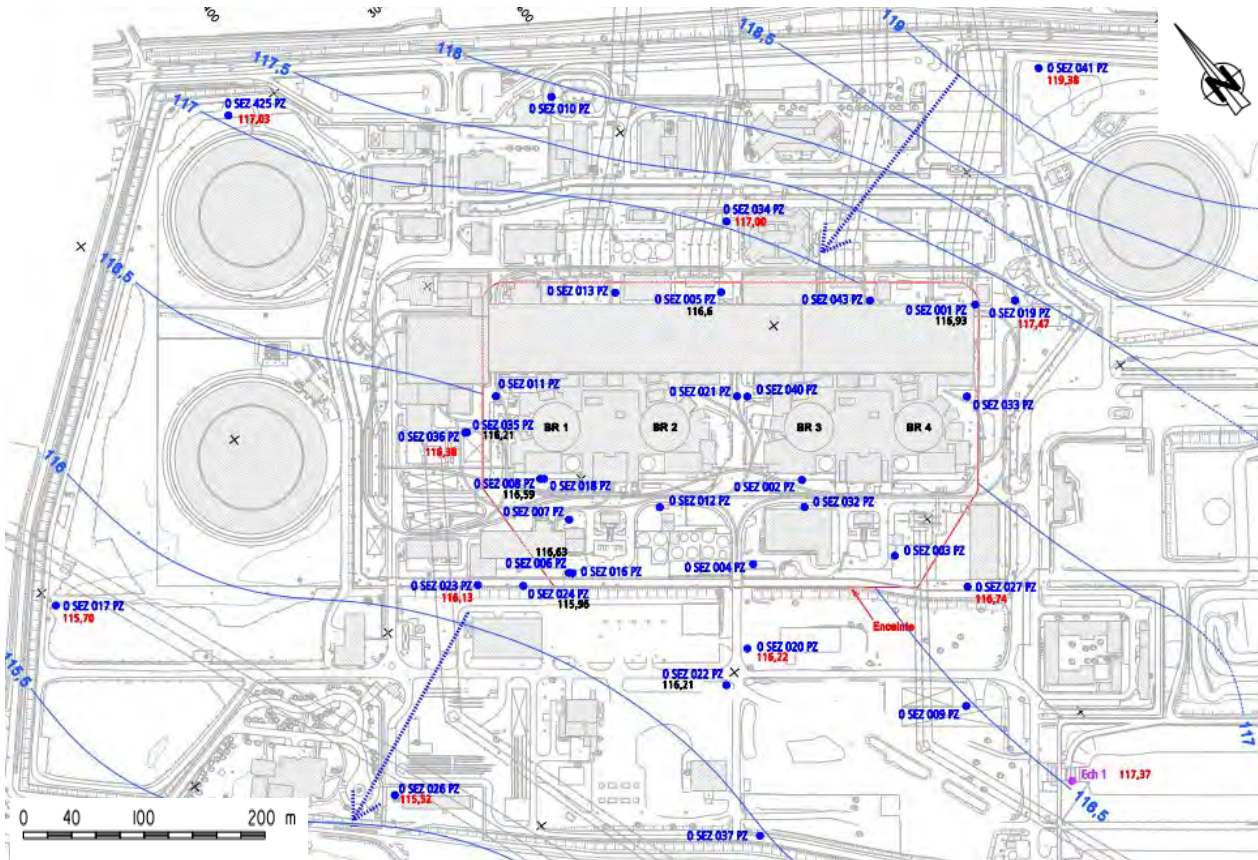








Figure 3 : Carte piézométrique en période de basses eaux (13/07/2011).

Légende :

-  Sens d'écoulement de la nappe
-  Piézomètre actuel
-  Prélèvement de surface
-  Courbe isopièze
-  117,01 Cote piézométrique (m NGF)
-  117,01 Cote piézométrique (m NGF) non prise en compte pour la présente carte

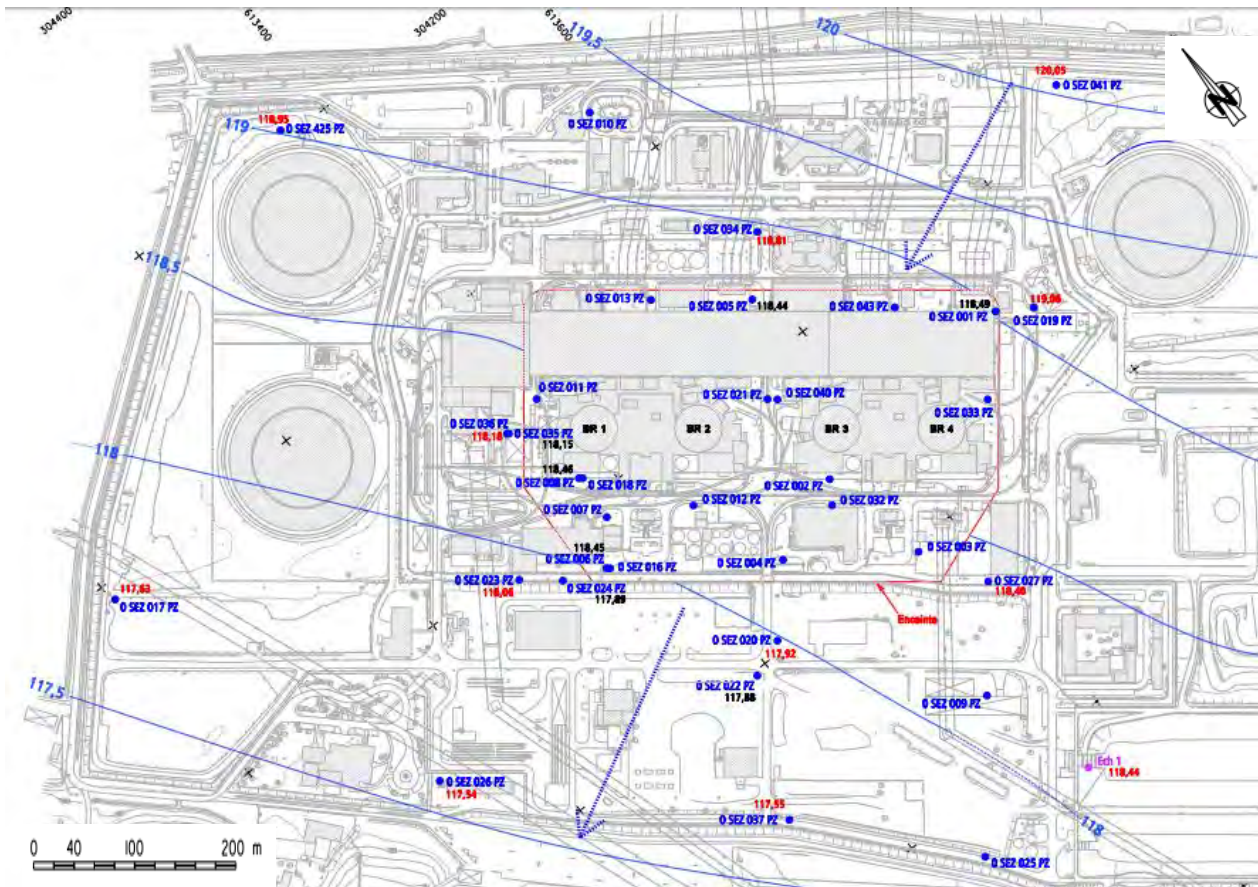





Figure 4 : Carte piézométrique en période de hautes eaux (07/01/2011).

Légende :

-  Sens d'écoulement de la nappe
-  Piézomètre actuel
-  Prélèvement de surface
- Courbe isopièze**
- 117,81** Cote piézométrique (m NGF)
- 117,81** Cote piézométrique (m NGF) non prise en compte pour la présente carte

5.2.2.2 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

5.2.2.2.1 RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Le site de Dampierre-en-Burly dispose d'un réseau de surveillance des eaux souterraines composé de quarante-deux piézomètres. Ces piézomètres sont répartis sur l'ensemble du périmètre foncier du site. Ils interceptent soit les horizons alluviaux soit les horizons sous-jacents (horizons crayeux ou tertiaires).

L'ouvrage 0 SEZ 041 PZ situé à l'amont hydrogéologique des installations (ouvrage non influencé par l'exploitation du site), constitue un point de référence de la qualité des eaux souterraines.

5.2.2.2 PROGRAMME DE SURVEILLANCE

Les eaux souterraines du site de Dampierre-en-Burly font l'objet d'un programme de surveillance défini dans le cadre de l'affaire Parc AP0202 « Propreté radiologique et chimique des sous-sols des sites nucléaires ». Cette surveillance est devenue réglementaire en application des modalités définies dans la décision n°2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011.

Le programme de surveillance est présenté dans les tableaux ci-après.

Tableau 2 : Programme de surveillance radiologique des eaux souterraines.

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0 SEZ 002PZ 0 SEZ 008PZ 0 SEZ 017PZ 0 SEZ 040PZ	Activité tritium sur eaux filtrées des échantillons d'eau souterraine prélevés	bimestrielle
0 SEZ 018PZ 0 SEZ 026PZ		mensuelle
0 SEZ 016PZ 0 SEZ 022PZ 0 SEZ 024PZ 0 SEZ 037PZ 0 SEZ 041PZ	Activités bêta globale et tritium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	mensuelle
0 SEZ 006PZ 0 SEZ 004PZ 0 SEZ 020PZ 0 SEZ 023PZ 0 SEZ 025PZ		bimestrielle
0 SEZ 011PZ 0 SEZ 012PZ 0 SEZ 013PZ 0 SEZ 021PZ 0 SEZ 032PZ 0 SEZ 033PZ 0 SEZ 043PZ 0 SEZ 010PZ 0 SEZ 015PZ 0 SEZ 014PZ	Activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	mensuelle
0 SEZ 027PZ	Activité bêta globale sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	mensuelle

Tableau 3 : Programme de surveillance chimique des eaux souterraines.

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0 SEZ 002PZ 0 SEZ 004PZ 0 SEZ 006PZ 0 SEZ 008PZ 0 SEZ 020PZ 0 SEZ 040PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates	bimestrielle
0 SEZ 005PZ	pH, conductivité, hydrocarbures	bimestrielle
0 SEZ 016PZ 0 SEZ 018PZ 0 SEZ 022PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates	mensuelle
0 SEZ 024PZ 0 SEZ 026PZ 0 SEZ 011PZ 0 SEZ 013PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium	mensuelle
0 SEZ 021PZ 0 SEZ 032PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates	mensuelle
Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0 SEZ 010PZ 0 SEZ 015PZ 0 SEZ 014PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, NTK, nitrates, nitrites, ammonium, sulfates, sodium, chlorures, DCO	trimestrielle
0 SEZ 017PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium, chlorures	mensuelle
0 SEZ 019PZ	pH, conductivité, NTK, chlorures	bimestrielle
0 SEZ 023PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium	bimestrielle
0 SEZ 025PZ	pH, conductivité, NTK, nitrates, phosphates, DCO	mensuelle
0 SEZ 027PZ	pH, conductivité	mensuelle
0 SEZ037PZ	pH, conductivité, NTK, nitrates, phosphates, DCO, chlorures, hydrocarbures, métaux	mensuelle
0 SEZ 038PZ 0 SEZ 039PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, métaux	mensuelle
0 SEZ 041PZ	pH, conductivité, hydrocarbures, phosphates, NTK, nitrates, sulfates, sodium, chlorures, métaux, DCO	mensuelle

5.2.2.2.3 RÉSULTATS DE LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

L'état de référence de la qualité chimique des eaux souterraines du site de Dampierre-en-Burly a été réalisé en 2014 à partir de données issues de la surveillance du site sur la période de mai 2011 à octobre 2013.

Les eaux souterraines au droit du site de Dampierre-en-Burly présentent des concentrations élevées en fer, manganèse et aluminium liées à la nature géochimique du sous-sol.

Des concentrations significatives en nitrates sont observées en aval éloigné du site, au droit de terres agricoles. L'apport de nitrates dans les eaux souterraines est lié à des activités anthropiques (activités agricoles) extérieures au site.

Trois zones d'extension très limitée, situées à l'intérieur du site de Dampierre-en-Burly, présentent un marquage des eaux souterraines lié à l'exploitation du site.

La première zone, située au droit du piézomètre 0 SEZ 005 PZ, présente un marquage en hydrocarbures du toit de la nappe des alluvions. Ce marquage, mis en évidence en 2008, est d'extension très limitée (zone située dans un rayon de 3 mètres autour du piézomètre) et des mesures de gestion ont été mises en œuvre depuis 2008 par le site pour limiter l'impact de ce marquage. Les résultats d'analyses de 2016 montrent la présence d'hydrocarbures à l'état de trace dans le piézomètre 0 SEZ 005 PZ.

La seconde zone, située à proximité du piézomètre 0 SEZ 008 PZ, présente, depuis 2011, un marquage en tritium des eaux souterraines. Ce marquage fait suite à un incident de déversement d'effluents PTR à proximité du piézomètre. Des mesures de gestion ont été mises en place par le site de Dampierre-en-Burly et les résultats des analyses de 2016 indiquent des valeurs proches de la limite préconisée pour l'eau potable (100 Bq/l).

La troisième zone, située à proximité du piézomètre 0 SEZ 032 PZ, a présenté également un marquage en tritium détecté en 2015. Ce piézomètre a fait l'objet d'un marquage historique en tritium par le passé. Les résultats d'analyses de 2016 ont montré un retour à des activités en tritium inférieures au seuil S1.

La surveillance des eaux souterraines au droit du site de Dampierre-en-Burly indique l'absence de dégradation de la qualité des eaux souterraines à l'aval du site par rapport à la qualité des eaux souterraines à l'amont du site.

5.2.2.2.4 QUALITÉ DE L'EAU DE LA NAPPE DE LA CRAIE DU SÉNONIEN

Les piézomètres 0 SEZ 022 PZ et le 0 SEZ 024 PZ, pour lesquels des prélèvements et analyses sont réalisés régulièrement, permettent de connaître la qualité radiochimique et chimique de la nappe de la craie.

Les résultats d'analyses sur ces piézomètres sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Résultats d'analyses au niveau des piézomètres 0 SEZ 022 PZ et 0 SEZ 024 PZ du CNPE de Dampierre-en-Burly (sur la période mai 2011 - décembre 2016)

Paramètres	Unités	0 SEZ 022 PZ		0 SEZ 024 PZ	
		Min	Max	Min	Max
Azote kjeldahl	mg/l	0,2	1	0,2	1,4
Conductivité	micro S/cm	210	620	280	920
Hydrocarbures	mg/l	0,02	0,2	0,02	0,24
Nitrates	mg/l	1,6	15	0,1	4,2
pH	/	7	8,1	6,9	12
Phosphates	mg/l	0,08	0,22	0,01	0,15
Sodium	mg/l	-	-	11	30
Sulfates	mg/l	-	-	13	37
Beta G (EF)	Bq/l	0,14	0,52	0,12	0,42
Tritium	Bq/l	3,9	15	3,5	14
Beta G (MES)	Bq/l	0,0059	0,064	0,0056	0,028

Au vu des résultats cités ci-dessus, les eaux concernées ne présentent pas de marquage particulier pour les paramètres suivants : azote kjedahl, conductivité, hydrocarbures, nitrates, pH, phosphates, sodium, sulfates, beta global, tritium, beta global sur MES.

5.2.3 ÉTAT DES SOLS

Les résultats de l'étude historique des données environnementales du site de Dampierre-en-Burly montrent l'absence de marquage significatif avéré du sol identifié au droit du site. Par ailleurs, les résultats des diagnostics de sol réalisés dans le cadre de projets d'aménagements du site n'ont pas mis en évidence de marquage du sol.

Un état des sols du site de Dampierre-en-Burly sera réalisé dans le cadre du Rapport de Conclusion du Réexamen périodique prévu en 2022, conformément à l'Article 3.3.7 de la décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 16 juillet 2013 homologuée par arrêté du 9 août 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

5.2.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES

Les données disponibles pour le site de Dampierre-en-Burly mettent en évidence l'absence de marquage identifié du sol au droit du site et l'absence de dégradation de la qualité des eaux souterraines à l'aval du site.

Évolutions probables du milieu naturel en l'absence de mise en œuvre des modifications demandées :

En l'absence de mise en œuvre des modifications demandées, l'évolution et l'amélioration de la qualité et de la quantité des masses d'eaux souterraines s'inscrit dans les objectifs du SDAGE du bassin Loire-Bretagne. Concernant la masse d'eau « FRGG135 – Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans », les objectifs sont le maintien du bon état qualitatif et quantitatif fixé par le SDAGE en 2015.

5.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS

Les modifications du présent Dossier susceptibles d'avoir une incidence sur les sols et les eaux souterraines concernent :

- la mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 de Dampierre-en-Burly, par extension des installations CTE existantes utilisées pour le traitement par monochloramination des tranches 1 et 3 [M01] ;
- l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime (SEu) [M05].

5.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE SOL

5.3.1.1 INCIDENCES SUR LE SOL

Dans le cadre de la mise en œuvre du traitement biocide à la monochloramine sur les tranches 2 et 4, il a été choisi de conserver une partie des fonctions des installations CTE existantes des tranches 1 et 3, et de procéder uniquement à une évolution des installations pour permettre le traitement de l'ensemble des quatre tranches (cf. [Paragraphe 2.4.1](#)). Ainsi, la nature des modifications à apporter aux installations CTE existantes pour permettre le traitement des 4 tranches n'engendre aucune incidence sur le sol.

Concernant l'exploitation de la SEu, elle se fera soit à partir de puits de pompage implantés au plus près de l'îlot nucléaire, soit à partir d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute pré-traitée dans le cas où les essais de pompage ne permettraient pas de conclure sur la faisabilité technique des puits de pompage (cf. [Paragraphe 2.4.5](#)).

Dans les deux cas, les installations permettant l'exploitation de la SEu ne nécessitent aucune utilisation de produit chimique ou dangereux pour leur fonctionnement. Aucune incidence sur le sol n'est donc à prévoir.

5.3.1.2 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE SOL

Compte tenu de la nature des modifications objet du présent Dossier, aucune incidence n'est identifiée sur le sol.

5.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.3.2.1 INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU

La mise en œuvre du traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 ne nécessite pas de prélèvement d'eaux souterraines et n'a donc aucune incidence sur la ressource en eaux souterraines.

Il en est de même pour l'exploitation de la SEu, dans le cas où elle est réalisée à partir d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute pré-traitée. En effet, l'alimentation des réservoirs étant réalisée à partir d'eau prélevée en Loire, aucune incidence n'est à prévoir sur les eaux souterraines.

Dans le cas d'une l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage en nappe, la nappe visée pour les prélèvements d'eaux souterraines est la nappe de la craie du Sénonien.

En tenant compte de la phase de travaux, pendant laquelle les prélèvements d'eaux souterraines sont les plus importants du fait du développement des nouveaux ouvrages (8 puits et 32 piézomètres au maximum) et des essais par paliers et de pompage au niveau des puits, les débits horaires et journaliers engagés sont estimés à 198 m³/h et 3 000 m³/jour au maximum pour l'ensemble des besoins du site de Dampierre-en-Burly. Ces débits restent relativement faibles par rapport à la productivité de la nappe de la craie du Sénonien et sont réduits à 108 m³/h et 1 700 m³/jour en phase d'exploitation pérenne.

Par ailleurs, la quantité maximale d'eaux souterraines prélevée est portée à 88 400 m³/an pendant la phase de travaux, ce qui, ajouté aux 56 000 m³/an actuellement autorisés pour le site de Dampierre-en-Burly (soit 145 000 m³/an au total), représente moins de 2% des volumes annuels prélevés dans la nappe de la craie du Sénonien dans un rayon de 10 km autour du site pour les différents usages agricoles, industriels et en eau potable (soit 8,3 millions m³/an en moyenne entre 2008 et 2015 – cf. [Paragraphe 8.2.3.1.1](#)). En phase d'exploitation, la quantité maximale d'eau prélevée dans la nappe de la craie du Sénonien par le site de Dampierre-en-Burly est réduite à 65 000 m³/an, soit moins de 1% des volumes annuels prélevés pour les différents usages dans un rayon de 10 km autour du site.

Compte-tenu du caractère ponctuel et limité des essais en phases chantier et exploitation, et du faible volume d'eau prélevé au regard des différents usages autour du site de Dampierre-en-Burly, aucune incidence significative sur les ressources en eaux souterraines n'est attendue pour l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage.

Un suivi en continu des volumes prélevés dans la nappe de la craie du Sénonien nécessaires à l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage sera assuré, conformément à la Décision n° 2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 (cf. [Paragraphe 5.4.2](#)).

5.3.2.2 INCIDENCES SUR LE RABATTEMENT DE LA NAPPE

Parmi les modifications objet du présent Dossier, seule l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage induit un rabattement de nappe lors des essais de fonctionnement.

La nappe alors concernée par le rabattement est la nappe de la craie du Sénonien, qui se trouve en équilibre avec la nappe des alluvions d'accompagnement de la Loire. La profondeur moyenne du toit de ces nappes varie entre 7 et 9 m (soit 2 m de battement) entre basses et hautes eaux, par rapport à la plateforme du site (soit entre 117 et 119 m NGF).

Les essais de pompage réalisés sur le CNPE de Dampierre-en-Burly en amont de l'installation de la SEu ont évalué le rabattement induit par un pompage maximal de 60 m³/h pendant 7 jours à 2,5 m au niveau du puits, et de l'ordre de 0,6 m à 50 m de ce dernier.

Ces valeurs de rabattement sont proches des variations naturelles observées entre les hautes et basses eaux de la nappe de la craie du Sénonien (de l'ordre de 2 m) et montrent un rayon d'influence limité, puisque le rabattement est de l'ordre de 0,6 m à 50 m du puits après 7 jours de pompage.

Ces valeurs, majorantes par rapport aux conditions réelles de fonctionnement, montrent que l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage n'est donc pas de nature à générer d'incidence sur l'équilibre quantitatif de la nappe de la craie du Sénonien.

5.3.2.3 INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE NAPPE

Aucune réinjection en nappe (superficielle ou profonde) n'est prévue dans le cadre des modifications objet du présent Dossier, que cela soit pour la mise en œuvre du traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 ou l'exploitation de la SEu par pompage ou stockage.

Par ailleurs, concernant l'exploitation de la SEu par puits de pompage, la conception des ouvrages est conforme à l'arrêté du 11 septembre 2003 et à la norme NF X 10-999. Cette conception (tête de puits partiellement enterrée et tube plein en partie supérieure avec bouchon étanche et cimentation de l'espace inter annulaire subsistant) permet d'assurer une complète étanchéité entre le milieu extérieur et le milieu souterrain (y compris entre nappes souterraines distinctes) et permet d'éviter la contamination de la nappe en cas d'incident environnemental aux alentours de l'ouvrage.

Ainsi, aucune incidence n'est à prévoir sur la qualité des eaux de nappe dans le cadre des modifications objet du présent Dossier.

Une surveillance de la qualité des eaux souterraines est réalisée pendant toute la durée d'exploitation des installations CTE et SEu (cf. [Paragraphe 5.4.2](#)).

5.3.2.4 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Compte tenu de la nature des modifications objet du présent Dossier, aucune incidence n'est identifiée sur les eaux souterraines.

5.3.3 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION

5.3.3.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) constituent à la fois un outil stratégique de planification à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente dont l'objet principal est la recherche d'un équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages, et un instrument juridique visant à satisfaire à l'objectif de bon état des masses d'eau, introduit par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Les demandes de modifications objet du présent Dossier sont concernées par le SAGE « **Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés** ». Ce SAGE a été approuvé par Arrêté inter préfectoral le 11 juin 2013 et concerne les masses d'eau souterraines.

5.3.3.2 COMPATIBILITÉ AVEC LES OBJECTIFS DÉFINIS DANS LE PLAN D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DURABLE (PAGD)

Le SAGE « Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés » a pour objectif global d'**atteindre le bon état des eaux et des milieux associés à la nappe de la Beauce**. Cet objectif est décliné en quatre objectifs spécifiques :

- **Objectif 1** : gérer quantitativement la ressource,
- **Objectif 2** : assurer durablement la qualité de la ressource,
- **Objectif 3** : protéger le milieu naturel,
- **Objectif 4** : prévenir et gérer les risques de ruissellement et d'inondation.

Un **cinquième objectif** de moyen est également défini, pour partager et appliquer le SAGE. Ces objectifs sont déclinés en dispositions inscrites dans le **Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD)** et en articles, présentés dans le **règlement**.

Dans le cadre du présent Dossier, les **objectifs 1, 2 et 3** sont susceptibles de concerner plus spécifiquement le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Objectif 1 : gérer quantitativement la ressource

La demande de modification M05 du présent Dossier porte sur une évolution des volumes d'eau souterraine prélevés dans la nappe de la Beauce, au niveau de la masse d'eau FRGG135 « Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans ». Elle est donc concernée par l'objectif n°1 du SAGE, en particulier la **disposition n°1** « gestion quantitative de la ressource en eau souterraine », et la **disposition n°2** « Mise en place de schémas de gestion des Nappes captives réservées à l'Alimentation en Eau Potable (NAEP) ».

En période de piézométrie basse, l'équilibre entre la ressource en eau de la nappe de la Beauce, le fonctionnement des milieux naturels et les usages humains (approvisionnement en eau potable, irrigation agricole et besoins industriels) peut être compromis. La **disposition n°1** du SAGE fixe des objectifs destinés à garantir une gestion quantitative pérenne de cette ressource.

Elle définit pour l'ensemble de la nappe de la Beauce les volumes annuels prélevables. Le volume annuel prélevable pour les usages industriels et économiques (hors irrigation) est de 40 millions de m³.

En 2014, le volume prélevé pour les usages industriels était de 10 millions de m³³. Les volumes d'eau pompés dans la nappe par le CNPE seront au maximum de 65 000 m³/an (et de 145 000 m³/an pendant les travaux réalisés pour mettre en place des installations d'exploitation d'une source d'eau ultime). Ces volumes sont négligeables par rapport aux volumes autorisés de 40 millions de m³/an (moins de 0,4% des prélèvements autorisés pour les usages industriels), et ne remettent pas en cause les objectifs fixés par la disposition n°1 du SAGE.

La **disposition n°2** du SAGE précise que des schémas de gestions doivent être élaborés pour les masses d'eau situées dans des Nappes à réserver pour l'Alimentation en Eau Potable (NAEP), afin de préciser les prélèvements autres que ceux destinés à l'alimentation en eau potable par adduction publique qui peuvent être permis à l'avenir. La masse d'eau FRGG135 « Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous la forêt d'Orléans », est située dans une NAEP. La demande de modification M05 du présent Dossier est donc concernée par ces schémas de gestion, qui sont précisés dans l'Article n°4 du règlement du SAGE (cf. analyse ci-après).

Objectif 2 : assurer durablement la qualité de la ressource

Dans le cadre de ce Dossier, il n'est pas réalisé de rejet pouvant porter atteinte à l'état chimique des masses d'eaux souterraines. L'objectif fixé par le SAGE de gestion durable de la qualité de la ressource n'est donc pas remis en cause par les demandes de modifications.

Objectif 3 : protéger le milieu naturel

Les modifications demandées ne modifient pas les ouvrages de prélèvements et de rejet d'eau du CNPE de Dampierre-en-Burly, et ne mettent pas en cause la continuité écologique ou la fonctionnalité des milieux naturels (cf. [Paragraphe 7.3.6](#)). Elles sont donc compatibles avec l'objectif du SAGE de protection des milieux naturels.

³ SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques – Suivi & évaluation – Tableau de bord – Edition 2017

5.3.3.3 COMPATIBILITÉ AVEC LES DISPOSITIONS DU RÈGLEMENT

Le SAGE comporte un règlement définissant des règles précises permettant la réalisation des objectifs exprimés dans le PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable). Le règlement traduit les objectifs exprimés dans le PAGD, identifiés comme majeurs et nécessitant l'instauration de règles complémentaires pour atteindre le bon état et les objectifs de gestion équilibrée de la ressource. Il comporte 14 articles regroupés selon les 4 objectifs spécifiques du PAGD :

- Priorités d'usages de la ressource en eau :
 - **Article 1** : les volumes prélevables annuels pour l'irrigation,
 - **Article 2** : les volumes prélevables annuels pour les usages économiques, hors irrigation,
 - **Article 3** : les volumes prélevables annuels pour l'alimentation en eau potable,
 - **Article 4** : schémas de gestion pour les nappes à réserver dans le futur pour l'alimentation en eau potable (NAEP),
 - **Article 5** : les prélèvements en nappe à usage géothermique.
- Règles d'utilisation de la ressource pour la restauration et la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques :
 - **Article 6** : réduire les phénomènes d'eutrophisation par un renforcement du traitement de l'azote et du phosphore par les stations d'eaux résiduaires urbaines et industrielles,
 - **Article 7** : mettre en œuvre des systèmes de gestion alternatifs des eaux pluviales,
 - **Article 8** : limiter l'impact des nouveaux forages sur la qualité de l'eau.
- Règles nécessaires à la restauration et à la préservation des milieux aquatiques :
 - **Article 9** : prévenir toute nouvelle atteinte à la continuité écologique,
 - **Article 10** : améliorer la continuité écologique existante,
 - **Article 11** : protéger les berges par des techniques douces si risque pour les biens et les personnes,
 - **Article 12** : entretenir le lit mineur des cours d'eau par des techniques douces,
 - **Article 13** : protéger les zones humides et leurs fonctionnalités,
 - **Article 14** : protéger les zones d'expansion de crues.

L'**Article n°2** du règlement fixe les volumes prélevables annuels pour les usages économiques hors irrigations à 40 millions de m³/an dont 11 millions de m³/an pour les prélèvements effectués à partir de la masse d'eau FRGG135 dans laquelle sont effectués les prélèvements d'eau souterraine du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Comme présenté précédemment, en 2014, le volume prélevé pour les usages industriels était de 10 millions de m³ ⁴ pour l'ensemble des prélèvements effectués dans la nappe de la Beauce, dont 1 million de m³ prélevés dans la masse d'eau FRGG135. Les volumes d'eau pompés dans la nappe par le CNPE seront au maximum de 65 000 m³/an (et de 145 000 m³/an pendant les travaux réalisés pour mettre en place des installations d'exploitation d'une source d'eau ultime). Compte-tenu des prélèvements industriels actuels, les demandes du présent Dossier concernant les volumes d'eau prélevés dans la masse d'eau FRGG135 ne remettent pas en cause les volumes annuels maximum autorisés par le SAGE pour les usages industriels.

L'**Article n°4**, définit les schémas de gestion pour les Nappes à réserver dans le futur pour l'Alimentation en Eau Potable (NAEP). Pour ces masses d'eau, les prélèvements pour les usages économiques autorisés doivent justifier le recours à une eau de cette qualité, non disponible par ailleurs, à des coûts raisonnables, en l'état des autres ressources et des technologies existantes de traitement de ces eaux. La masse d'eau souterraine des calcaires de Beauce sous la forêt d'Orléans (masse d'eau n° FRGG135) est considérée comme une NAEP. La demande de modification M05 du présent Dossier porte sur une installation destinée à alimenter en eau le CNPE de Dampierre-en-Burly en tant que source d'eau ultime. Cette source d'eau doit avoir une capacité suffisante et être suffisamment proche des installations pour permettre de refroidir les ouvrages si les autres sources d'alimentation en eau étaient rendues inopérables, il s'agit donc d'un ouvrage destiné à assurer la sécurité civile. En l'état des autres ressources et des technologies actuellement existantes, et à des coûts raisonnables, seule la masse d'eau FRGG135 répond à ces critères.

Par ailleurs, les demandes de modifications objet du présent Dossier n'entraînent pas de modifications des aménagements liés au prélèvement en nappe et n'entraînent aucun rejet dans les masses d'eau souterraines. Elles sont donc compatibles avec les règles relatives à l'utilisation de la ressource pour la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (Articles n°6 à n°8 du règlement).

Enfin, compte-tenu de l'absence de modification des ouvrages de prélèvements et de rejets d'eau superficielle, les demandes de modifications objet du présent Dossier ne remettent pas en cause les règles nécessaires à la restauration et la préservation des milieux aquatiques (Articles n°9 à n°14 du règlement).

Au vu de l'analyse réalisée, les demandes de modifications présentées dans ce Dossier sont compatibles avec le règlement du SAGE « Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés ».

5.4 SURVEILLANCE

5.4.1 SURVEILLANCE DES MODIFICATIONS DEMANDÉES SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES

Comme mentionné au [Chapitre 5.3](#), les modifications demandées n'ont aucune incidence sur le sol ou les eaux souterraines.

⁴ SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques – Suivi & évaluation – Tableau de bord – Edition 2017

La mise en œuvre du traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 sera réalisée à partir d'une extension des installations CTE existantes qui étaient déjà utilisées pour le traitement à la monochloramine des tranches 1 et 3 depuis 2000. Une partie des fonctions des anciennes installations CTE est conservée.

Les piézomètres qui permettent la surveillance des eaux souterraines en aval des installations CTE sont les piézomètres référencés 0 SEZ 017 PZ et 0 SEZ 019 PZ. Ces piézomètres font l'objet d'un suivi chimique et radiologique dans le cadre de la surveillance réglementaire des eaux souterraines du site de Dampierre-en-Burly (Décision n° 2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011).

En ce qui concerne l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage, la qualité des eaux de la nappe de la craie du Sénonien sera contrôlée en amont de la zone de pompage à partir des piézomètres représentatifs référencés 0 SEZ 022 PZ et 0 SEZ 024 PZ. Ces piézomètres font l'objet d'un suivi mensuel radiologique et chimique dans le cadre de la surveillance réglementaire des eaux souterraines du site de Dampierre-en-Burly (Décision n° 2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011).

Concernant l'exploitation de la SEu à partir de réservoirs de stockage, elle ne nécessite pas de surveillance particulière spécifique dans la mesure où l'alimentation des réservoirs dédiés à la SEu se fait à partir d'eau brute pré-traitée issue de la station de déminéralisation. L'eau brute déminéralisée n'étant pas de nature à altérer la qualité des sols ou des eaux souterraines, aucun contrôle supplémentaire par rapport à la surveillance réglementaire des eaux souterraines réalisée sur le site, conformément à la Décision n° 2011-DC-0211 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2011 n'est nécessaire.

Les modifications liées aux activités objet du présent Dossier ne nécessitent donc pas une évolution de la surveillance actuelle des eaux souterraines du site de Dampierre-en-Burly.

5.4.2 SURVEILLANCE DES VOLUMES PRÉLEVÉS DANS LA NAPPE

La mise en œuvre du traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 et l'exploitation de la SEu à partir de réservoirs ne nécessitent pas d'évolution de la surveillance actuelle des volumes prélevés en nappe (aucun prélèvement effectué en nappe pour ces deux modifications).

En ce qui concerne l'exploitation de la SEu à partir des puits de pompage, la surveillance des volumes prélevés dans la nappe de la craie du Sénonien sera assurée à partir de compteur volumétrique installé sur chaque ouvrage de prélèvement.

5.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES

Les modifications potentiellement susceptibles d'induire un impact sur les sols concernent la mise en œuvre du traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 [M01], ainsi que la mise en place d'une solution de source d'eau ultime [M05], dans la mesure où la solution de pompage en nappe est retenue.

La principale mesure de réduction destinée à minimiser l'impact sur les sols de la modification M01 concerne l'optimisation de l'emprise de l'extension des installations CTE, via la mutualisation d'une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3. Concernant la modification M05, les prélèvements d'eau souterraine en fonctionnement normal seront uniquement liés aux essais périodiques de pompage nécessaires à la maintenance des puits (cf. [Paragraphe 2.4.5.1](#)). Le programme de maintenance est adapté de manière à limiter les volumes prélevés dans la nappe.

Ces mesures ont été prises en compte lors de l'analyse des incidences négatives et positives, directes et indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme des modifications sur les eaux souterraines menée précédemment. Cette analyse ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement, si bien qu'il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

5.6 ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES

Le scénario de référence connu du sous-sol du site de Dampierre-en-Burly, présenté au [Chapitre 5.2](#) est élaboré à partir des notes de synthèse des données géologiques et hydrogéologiques du site.

En complément, le scénario de référence de la qualité chimique et radiochimique des eaux souterraines du site de Dampierre-en-Burly, réalisé en 2014, permet de définir les caractéristiques physico-chimiques des nappes au droit du site. Ce scénario de référence permet également de recenser les éventuels marquages liés à l'exploitation du site.

Concernant l'état des sols, le site de Dampierre-en-Burly ne dispose pas de données qualitatives antérieures à la construction. L'état des sols est évalué à partir de la connaissance des activités réalisées sur le site et des risques potentiels pour le sol. Des diagnostics de sols ont été réalisés dans le cadre de chantiers d'aménagement du site. L'état des sols du site de Dampierre-en-Burly, qui s'appuiera sur une synthèse de toutes les données disponibles et au besoin sur la réalisation d'une campagne d'investigation des sols pour acquérir des données complémentaires, est programmé en 2022.

L'évaluation des incidences sur le sol et les eaux souterraines s'effectue à partir de l'analyse des modifications des installations et des produits chimiques et radiochimiques concernés.

Dans le cadre de ce Dossier, la nature des activités n'engendre aucune incidence sur le sol ou les eaux souterraines.

5.7 CONCLUSION

Les modifications liées à la nature des activités objet du présent Dossier n'ont pas d'incidence significative sur le sol ou les eaux souterraines.

Le programme actuel de surveillance des eaux souterraines permettra une surveillance adaptée aux modifications du traitement à la monochloramine des quatre tranches de Dampierre-en-Burly et de l'exploitation de la source d'eau ultime (SEu) objet du présent Dossier.

SOMMAIRE

6. BIODIVERSITÉ	5
6.1 INTRODUCTION	5
6.1.1 DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE	5
6.1.2 COLLECTE DES DONNÉES	7
6.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	8
6.2.1 ESPACES NATURELS REMARQUABLES	9
6.2.1.1 SITES NATURA 2000	9
6.2.1.2 ARRÊTÉS PRÉFECTORAUX DE PROTECTION DE BIOTOPE (A.P.P.B.)	13
6.2.1.3 ZONES NATURELLES D'INTERÊT ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEF)	15
6.2.1.4 SITES GÉRÉS PAR LE CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS	19
6.2.2 GRANDS ENSEMBLES D'HABITATS NATURELS	21
6.2.2.1 LES MILIEUX AQUATIQUES NON MARINS – CODE CORINE BIOTOPE 2	25
6.2.2.2 LES LANDES, FRUTICÉES ET PRAIRIES – CODE CORINE BIOTOPE 3	29
6.2.2.3 LES FORÊTS – CODE CORINE BIOTOPE 4	32
6.2.2.4 LES TOURBIÈRES ET MARAIS – CODE CORINE BIOTOPE 5	36
6.2.2.5 LES TERRES AGRICOLES ET PAYSAGES ARTIFICIELS – CODE CORINE BIOTOPE 8	37
6.2.3 VÉGÉTATION	43
6.2.3.1 COMPARTIMENT ALGAL	43
6.2.3.2 VÉGÉTATION TERRESTRE, SEMI-AQUATIQUE ET AQUATIQUE	43
6.2.4 FAUNE	48
6.2.4.1 INVERTÉBRÉS	48
6.2.4.2 POISSONS	52
6.2.4.3 AMPHIBIENS	54
6.2.4.4 REPTILES	55
6.2.4.5 MAMMIFÈRES	56
6.2.4.6 OISEAUX	57
6.2.5 FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES	60
6.2.5.1 SRCE, CLASSEMENTS DES COURS D'EAU ET PLANS DE GESTION D'ESPÈCES REMARQUABLES	61
6.2.5.2 FONCTIONNALITÉS IDENTIFIÉES AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE	63
6.2.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LA FAUNE ET LA FLORE	66

6.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE	67
6.3.1 INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE.....	67
6.3.2 IDENTIFICATION DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE	67
6.3.2.1 ESPACES NATURELS REMARQUABLES POTENTIELLEMENT CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS	68
6.3.2.2 ESPÈCES POTENTIELLEMENT CONCERNÉES PAR LES MODIFICATIONS	68
6.3.2.3 PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE MILIEU.....	69
6.3.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES	70
6.3.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA VÉGÉTATION.....	70
6.3.5 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA FAUNE.....	70
6.3.5.1 INVERTÉBRÉS	70
6.3.5.2 POISSONS	71
6.3.5.3 AMPHIBIENS	71
6.3.5.4 REPTILES	71
6.3.5.5 MAMMIFÈRES	71
6.3.5.6 OISEAUX.....	72
6.3.6 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES.....	72
6.3.7 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION	73
6.4 SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE	73
6.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES	73
6.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES	73
6.7 CONCLUSION	74

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Arrêtés de protection ministériels et préfectoraux applicables pour les modifications.....	8
Tableau 2 : Caractéristiques des sites Natura 2000 situés dans un rayon de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	10
Tableau 3 : Espèces végétales terrestres et aquatiques remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude.....	45
Tableau 4 : Espèces d'invertébrés terrestres remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude.....	50
Tableau 5 : Espèces d'invertébrés aquatiques remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude.....	52
Tableau 6 : Espèces de poissons remarquables présentes ou potentiellement présentes sur le secteur .	53
Tableau 7 : Espèces d'amphibiens remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude	54
Tableau 8 : Espèces de reptiles remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude	55
Tableau 9 : Espèces de mammifères remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude	56
Tableau 10 : Espèces d'oiseaux remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude	58
Tableau 11 : Identification des incidences potentielles des modifications sur les espèces présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude	69

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Aire d'étude des modifications	6
Figure 2 : Sites Natura 2000 situés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	11
Figure 3 : Arrêtés préfectoraux de protection de biotope à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly ...	14
Figure 4 : ZNIEFF de type I et II à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly	16
Figure 5 : Sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels Centre - Val de Loire à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly	20
Figure 6 : Habitats naturels recensés sur l'aire d'étude	23
Figure 7 : Illustrations photographiques de quelques espèces d'invertébrés remarquables : Criquet à ailes bleues et Criquet ensanglanté - © Thema environnement – 2015	51
Figure 8 : Abondance relative des espèces piscicoles du secteur (2012-2016).....	53
Figure 9 : Illustrations photographiques des indices de présence du Castor d'Europe © Thema environnement - 2015.....	57
Figure 10 : Réservoirs de biodiversité, corridors et éléments fragmentants identifiés par le SRCE de la région Centre - Val de Loire à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly	65

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4/74

6. BIODIVERSITÉ

6.1 INTRODUCTION

6.1.1 DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'étude des interactions des modifications avec les espaces naturels remarquables, ainsi que la faune et la flore est réalisée pour les espaces et les espèces identifiés comme présents ou potentiellement présents dans l'aire d'étude des modifications définie au [Chapitre 11](#).

L'aire d'étude des modifications est constituée d'un cercle d'un kilomètre de rayon centré sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, ainsi que d'une portion de la Loire située entre le point de rejet et la station de surveillance hydroécologique aval, située à environ 8 km du CNPE (cf. [Figure 1](#)).

Par ailleurs, afin de présenter les modifications objets du présent Dossier dans leur environnement, les espaces naturels identifiés dans un périmètre de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentés dans la partie consacrée aux espaces naturels remarquables (cf. [Paragraphe 6.2.1](#)).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6/74

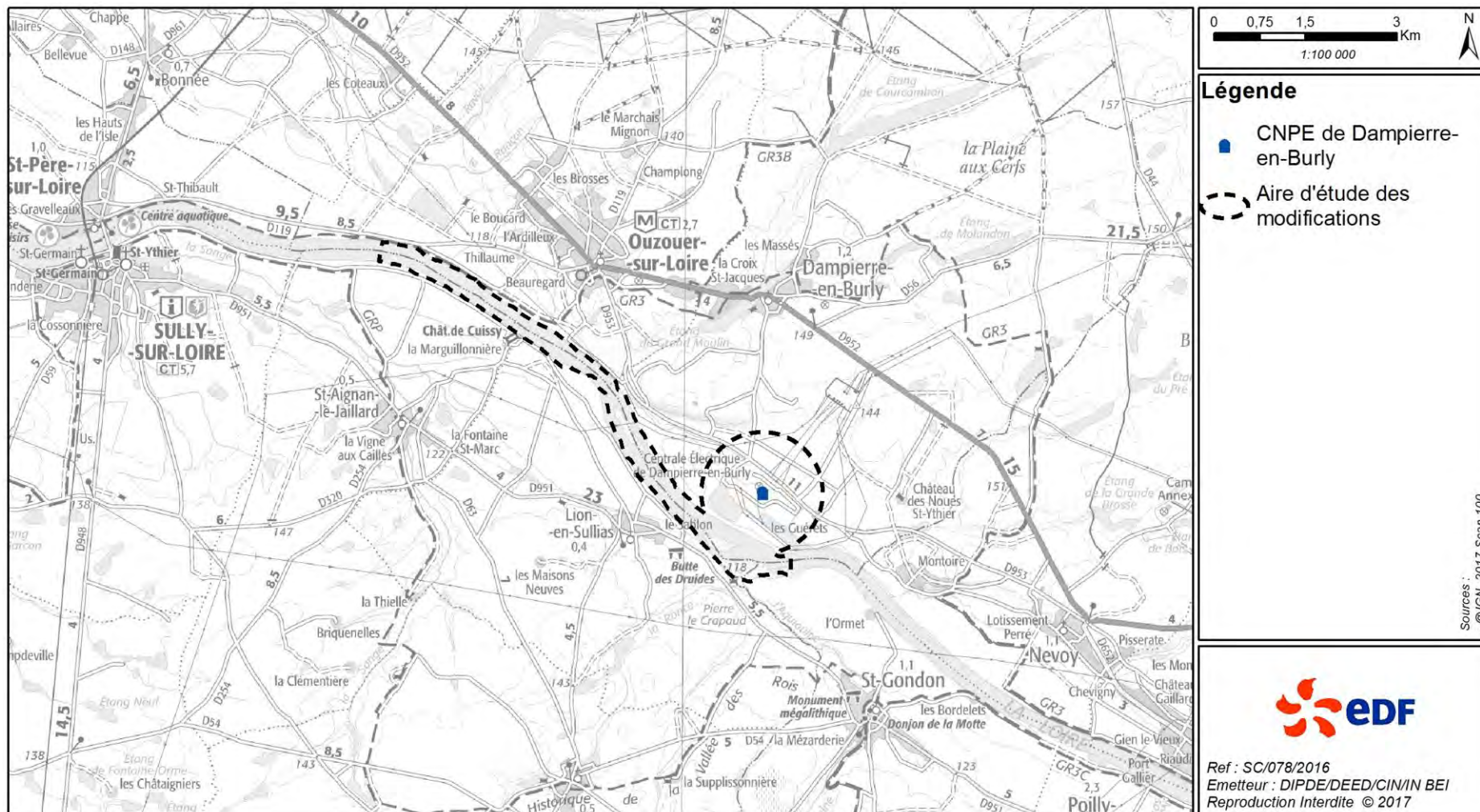


Figure 1 : Aire d'étude des modifications

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact
Chapitre 6 : Biodiversité
Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

6.1.2 COLLECTE DES DONNÉES

Les principales données utilisées dans ce Chapitre proviennent des sources suivantes :

- Le rapport « Étude faune-flore autour du site nucléaire de Dampierre-en-Burly (45) » réalisé par THEMA Environnement en janvier 2016 pour EDF à partir :
 - d'une analyse bibliographique (données du MNHN, de la DREAL Centre, étude écologique menée antérieurement par EDF autour du CNPE de Dampierre-en-Burly avec des inventaires réalisés entre juillet et septembre 2008¹, données du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de la région Centre par le biais des plans de gestion des sites de Benne², de la Plaine de Villaine³ et de la Plaine de l'Ormette⁴, données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) sur la période 2010-2015) grâce à une convention d'accès à la base de données FLORA,
 - d'inventaires de terrain par prospections à l'avancée (2 et 3 octobre 2014, 23 et 24 avril 2015, 9 et 10 juin 2015).
- Les Formulaires Standards de Données (FSD) et les documents d'objectifs (DOCOB) validés des sites Natura 2000 (consultés en janvier 2018).
- Les fiches des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de deuxième génération de la région Centre - Val de Loire (consultées en janvier 2018).
- Les rapports annuels de surveillance de l'environnement du CNPE de Dampierre-en-Burly (période 2012-2016) : données de la surveillance du milieu aquatique réalisé par Bi-eau et IANESCO pour le phytoplancton, les diatomées, le zooplancton, par le GREBE et IANESCO pour les macroinvertébrés benthiques, et par Fish-pass (2012), puis AQUASCOP pour le suivi piscicole. Cette surveillance hydrobiologique annuelle est globalement réalisée aux mêmes stations que pour la physico-chimie, à l'exception du suivi de la faune piscicole, pour laquelle des stations spécifiques sont étudiées (cf. [Chapitre 4 Figure 5](#)).
- Les documents relatifs au Schéma de Cohérence Écologique de la région Centre (consultées en janvier 2018).
- Le PLAN de GEstion des POissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2014 – 2019 – Bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtiers vendéens (consultées en janvier 2018).
- Les arrêtés de classements des cours d'eau du bassin Loire-Bretagne (consultées en janvier 2018).

¹ PEDON Environnement et Milieux Aquatiques, 2009. Description de la biologie terrestre autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. 104 p. et Annexes

² Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, 2016. Benne – Plan de gestion 2016-2026. 112 p. et Annexes

³ Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, 2016. Plaine de Villaine – Plan de gestion 2016-2026. 103 p. et Annexes

⁴ Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, 2016. Plaine de l'Ormette – Plan de gestion 2016-2026. 97 p. et Annexes

Certaines données utilisées pour cette étude proviennent de la bibliographie ou d'inventaires qui peuvent être réalisés en dehors de l'aire d'étude des modifications. Ces données concernent des espèces mobiles qui sont susceptibles d'être présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude. Ces données sont donc considérées comme représentatives du scénario de référence de l'aire d'étude.

6.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Ce Paragraphe présente **les espaces naturels remarquables** à une échelle locale ainsi que les **habitats naturels, les espèces faunistiques et floristiques** présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude des modifications.

Les espèces protégées au niveau européen par l'Annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore (92/43/CEE) pour les espèces végétales et les espèces animales hors oiseaux et par l'Annexe I de la Directive Oiseaux (2009/147/CE) sont étudiées via l'étude d'évaluation des incidences sur les zones Natura 2000 réalisée au [Chapitre 11](#).

Les espèces de faune et de flore qui sont protégées, généralement pour des questions d'intérêt scientifique ou de préservation nécessaire seront plus particulièrement étudiées. Cette protection découle de nombreux textes internationaux et est organisée en droit français par les articles L.411-1 et suivants du code de l'environnement. Au niveau national, des arrêtés ministériels fixent la liste des espèces et leur niveau de protection, complétés si nécessaire par des arrêtés de protection au niveau régional ou départemental (respectivement arrêtés ministériels ou préfectoraux).

Les espèces protégées étudiées dans ce Chapitre sont donc celles faisant l'objet d'arrêtés de protection ministériels et/ou préfectoraux (cf. [Tableau 1](#)). Leur niveau de protection, leur vulnérabilité et leur localisation sont détaillés en [Annexe 3](#). Les espèces faisant l'objet d'un Plan National d'Action (PNA) en cours sont également indiquées.

L'identification des espèces patrimoniales des compartiments biologiques étudiés s'est basée sur différents éléments en fonction des statuts disponibles et de leurs cohérences (entité géographique concernée, validité de l'évaluation, date de mise à jour). Les statuts de rareté et de menaces sont précisés pour chaque compartiment dans les Paragraphes associés.

Tableau 1 : Arrêtés de protection ministériels et préfectoraux applicables pour les modifications

Classe	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Espèces végétales	Arrêté du 20 janvier 1982 modifié (Articles 1 et 2)	Arrêté du 12 mai 1993 (Article 1) pour la région Centre
Amphibiens et Reptiles	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Articles 2 et 3)	-
Écrevisses	Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones, modifié par l'Arrêté du 18 janvier 2000	-
Insectes	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Articles 2 et 3)	-

Classe	Niveau national	Niveau régional ou départemental
Mammifères	Arrêté du 23 avril 2007 modifié par l'Arrêté du 15 septembre 2012 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble territoire et les modalités de leur protection (Article 2) Arrêté du 29 avril 2008 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces de mammifères sur le territoire national	-
Mollusques	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Articles 2, 3 et 4)	-
Oiseaux	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Articles 3 et 4) Arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national (Articles 2, 3, 4 et 5)	-
Poissons	Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national Règlement (CE) N° 1100/2007 du Conseil du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'Anguilles européennes (directement applicable dans les états membres) Arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères	Arrêté préfectoral du 13 décembre 2012 établissant les inventaires relatifs aux frayères et aux zones d'alimentation et de croissance de la faune piscicole au sens du L.432-3 du Code de l'Environnement

Les espèces protégées au niveau européen par l'Annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore (92/43/CEE) pour les espèces végétales et les espèces animales hors oiseaux, et par l'Annexe I de la Directive Oiseaux (2009/147/CE), sont étudiées via l'étude d'évaluation des incidences sur les zones Natura 2000 réalisée au [Chapitre 11](#).

6.2.1 ESPACES NATURELS REMARQUABLES

Afin de présenter les modifications dans leur environnement, ce Paragraphe présente les espaces naturels identifiés dans un périmètre de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. Ainsi, sont présentés :

- cinq sites du réseau Natura 2000 (cf. [Figure 2](#)),
- un arrêté préfectoral de protection de biotope (cf. [Figure 3](#)),
- sept Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et quatre ZNIEFF de type II (cf. [Figure 4](#)),
- trois sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (cf. [Figure 5](#)).

Les espaces naturels recensés au-delà du périmètre de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly et localisés en dehors de l'aire d'étude des modifications ne seront pas étudiés de manière plus approfondie.

6.2.1.1 SITES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen de sites naturels d'intérêt écologique élaboré à partir de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30 novembre 2009. Ce réseau est constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et de Zones de Protection Spéciales (ZPS).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

10/74

Dans les zones de ce réseau, les États Membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des mesures réglementaires, administratives ou contractuelles. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État Membre.

La désignation des sites ne conduit pas les États Membres à interdire *a priori* les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation favorable des habitats et des espèces concernés.

Cinq sites appartenant au réseau Natura 2000 sont situés dans un rayon de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Figure 2](#)).

**Tableau 2 : Caractéristiques des sites Natura 2000 situés
dans un rayon de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly**

Type de zones	Nom	Numéro	Arrêté de désignation du site	Transmission à la Commission Européenne ⁵	Document d'objectifs (DOCOB)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Sologne	FR2402001	26/10/2009	25/10/2017	Arrêté d'approbation du 03/03/2009
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	FR2400528	13/04/2007	25/10/2017	Arrêté d'approbation du 27/08/2009
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Forêt d'Orléans et périphérie	FR2400524	07/10/2016	25/10/2017	Validé le 10/06/2005
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	Vallée de la Loire du Loiret	FR2410017	22/11/2017	25/10/2017	Arrêté d'approbation du 27/08/2009
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	Forêt d'Orléans	FR2410018	23/12/2003	25/10/2017	Validé le 10/06/2005

Source : Inventaire national du Patrimoine Naturel (INPN), Janvier 2018

5 Date d'édition

Indice B

DAMPPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11/74

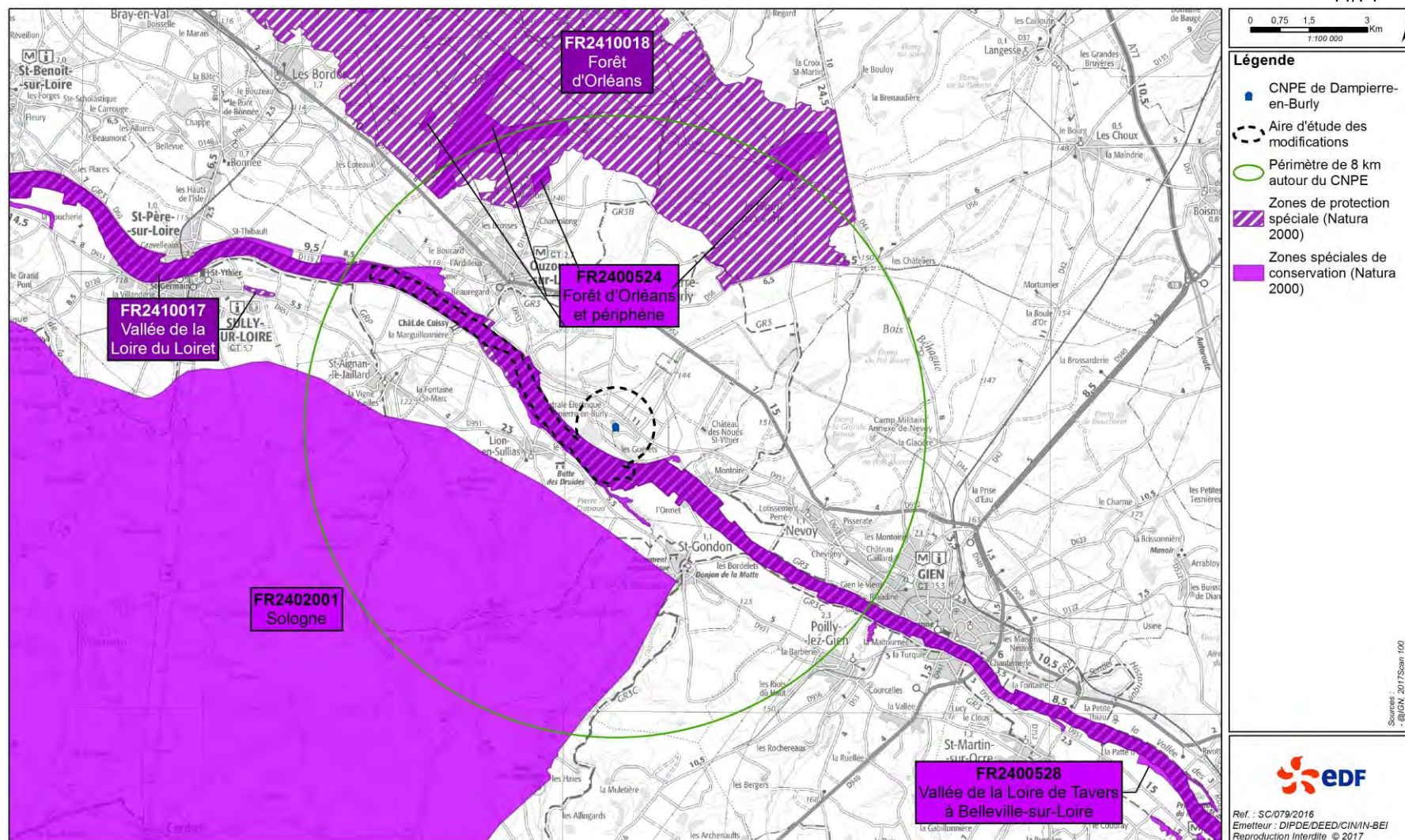


Figure 2 : Sites Natura 2000 situés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

- **ZSC n° FR2402001 « Sologne »**

Cette ZSC, localisée à 2 km au sud-ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly, s'étend sur une superficie de 346 184 hectares au cœur de l'Indre-et-Loire et peut se décomposer en quatre unités :

- La Sologne des étangs qui recèle plus de la moitié des étangs de la région, où les sols sont un peu moins acides que dans le reste du site.
- La Sologne berrichonne qui se caractérise par la présence des sols les plus acides, souvent sableux et perméables, chargés de nombreux cailloutis de silex.
- La Sologne maraîchère qui correspond à un secteur où les boisements sont encore importants mais les étangs moins nombreux.
- La Sologne du Loiret moins humide et aux sols moins dégradés.

La diversité écologique du site est principalement liée à la coexistence de zones humides et de milieux secs pour la flore et à l'importance de la forêt et des milieux humides pour la faune. Figurant parmi les plus importantes zones humides françaises, la Sologne des étangs compte 27 plantes protégées, dont 8 au niveau national. Les étangs jouent par ailleurs un rôle important pour les oiseaux nicheurs, hivernants ou migrants.

- **ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire »**

D'une superficie de 7 120 hectares et localisé au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, l'intérêt majeur du site repose sur les milieux et les espèces ligériennes liées à la dynamique du fleuve. Ces milieux hébergent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire.

Le site comprend de vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur parmi les plus représentatives de la Loire moyenne. Une seule station connue dans le département du Loiret d'une fougère aquatique particulièrement rare, la Marsilée à quatre feuilles, est également présente. Le site présente par ailleurs des groupements végétaux automnaux remarquables des rives exondées (dont le *Nanocyperion* et le *Chenopodion*).

- **ZSC n° FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie »**

Cette ZSC de 2 251 hectares est localisée à 7 km au nord du CNPE de Dampierre-en-Burly. Elle correspond à des sites localisés dans la forêt d'Orléans ou en périphérie, généralement installés sur des sables et argiles de l'Orléanais apparentés aux formations siliceuses de Sologne.

L'intérêt principal du site réside dans la qualité des zones humides (étangs, tourbières, marais, mares) et la grande richesse floristique et faunistique associée.

- **ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret »**

Cette ZPS, localisée au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, s'étend sur 7 684 hectares. En partie confondue avec la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire », l'intérêt majeur du site repose également sur les milieux et les espèces ligériennes liées à la dynamique du fleuve.

Le site abrite notamment des colonies nicheuses de Sterne naine, de Sterne pierregarin et de Mouette mélanocéphale, et des sites de pêche du Balbuzard pêcheur. Le site accueille également la reproduction du Bihoreau gris, de l'Aigrette garzette, de la Bondrée apivore, du Milan noir, de l'Œdicnème criard, du Martin-pêcheur, du Pic noir et de la Pie-grièche écorcheur.

- **ZPS n°FR2410018 « Forêt d'Orléans »**

Cette ZPS, localisée à 4,5 km au nord-est du CNPE de Dampierre-en-Burly, s'étend sur 32 177 hectares.

Localisé dans la forêt d'Orléans, ce site est composé de forêts mixtes de feuillus (Chêne pédonculé dominant) et de résineux (Pin sylvestre), d'étangs, de landes et de petits cours d'eau. Son intérêt avifaunistique repose notamment sur la nidification du Balbuzard pêcheur, de l'aigle botté et du Circaète Jean-le-Blanc. La Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, l'Engoulevent d'Europe, le Pic noir, le Pic mar, le Pic cendré, l'Alouette lulu et la Fauvette pitchou s'y reproduisent également. Les étangs constituent par ailleurs des sites d'étape migratoire importants pour différentes espèces. En termes d'habitats, son intérêt réside dans la qualité des zones humides (étangs, tourbières, marais, mares). La richesse floristique est grande, et la zone présente un intérêt élevé pour les bryophytes, les lichens et les champignons. Outre l'avifaune, ce site présente un intérêt pour les chiroptères, les amphibiens et les insectes.

6.2.1.2 ARRÊTÉS PRÉFECTORAUX DE PROTECTION DE BIOTOPE (A.P.P.B.)

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont régis par les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement et par la circulaire du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les arrêtés de protection de biotope permettent aux préfets de département de fixer les mesures tendant à favoriser la conservation des biotopes⁶ nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi.

- **APPB n°FR3800575 « Site des Sternes naines et pierregarin »**

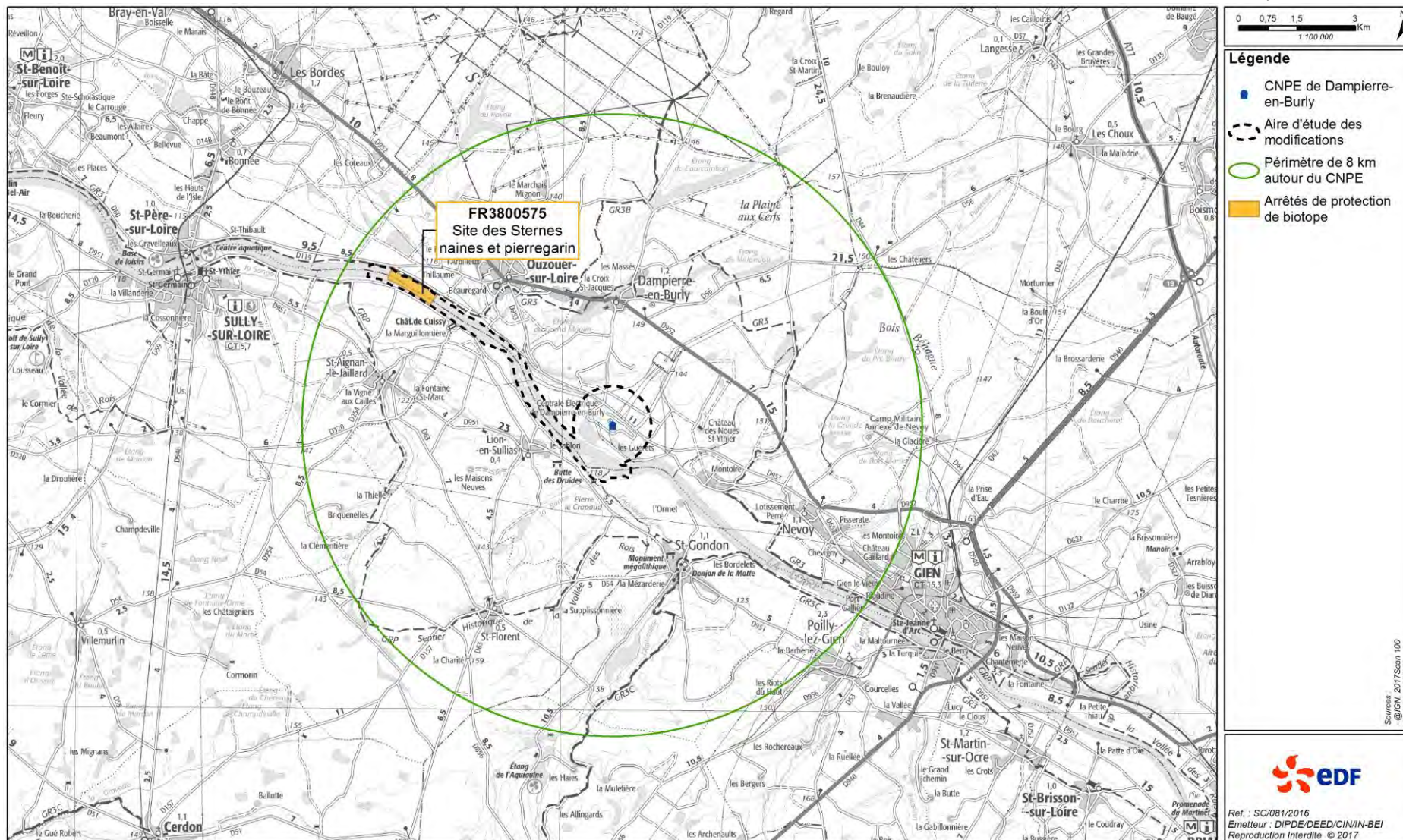
Cet APPB de 211,2 hectares est située à 5 km au nord-ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Figure 3](#)) et vise à protéger les sites de reproduction de la Sterne naine et de la Sterne pierregarin. A cet égard, les activités pouvant porter atteintes à l'alimentation et au repos de ces espèces durant leur période de reproduction (du 1^{er} avril au 15 août) sont interdites. Cette interdiction vise notamment les activités suivantes : activités nautiques de grande ampleur, bivouac, camping, transport et allumage de feu, la divagation des chiens, accostage volontaire en dehors des situations de détresse.

6 Aires géographiques délimitées, caractérisées par des conditions particulières (géologiques, hydrologiques, climatiques, sonores...)

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

14/74



Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact
 Chapitre 6 : Biodiversité
 Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.



Ref. : SC/081/2016
 Emetteur : DIPDE/DEED/CIN/IN-BEI
 Reproduction interdite © 2017

6.2.1.3 ZONES NATURELLES D'INTERÊT ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Le programme ZNIEFF, initié par le Ministère de l'environnement en 1982, constitue un outil de connaissances des milieux naturels. L'inventaire distingue deux types de zones :

- celles dites de type I, d'une superficie généralement limitée, caractérisées par la présence d'espèces animales ou végétales rares ou caractéristiques,
- celles dites de type II, qui définissent de grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Une modernisation de l'inventaire des ZNIEFF a été lancée en 1996 afin d'améliorer l'état des connaissances, d'homogénéiser les critères d'identification et de faciliter la diffusion de leur contenu. Les ZNIEFF mentionnées dans les Paragraphes suivants sont celles validées par le MNHN et diffusées par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Centre - Val de Loire (consultation en janvier 2018⁷).

L'inventaire ZNIEFF de deuxième génération recense onze ZNIEFF dans un rayon de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, dont sept de type I et quatre de type II. Ces ZNIEFF sont présentées sur la [Figure 4](#).

7 Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre-Val de Loire (2012) ; liste des chauves-souris déterminantes (actualisation 2015) ; liste des oiseaux déterminants (actualisation 2016)

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16/74

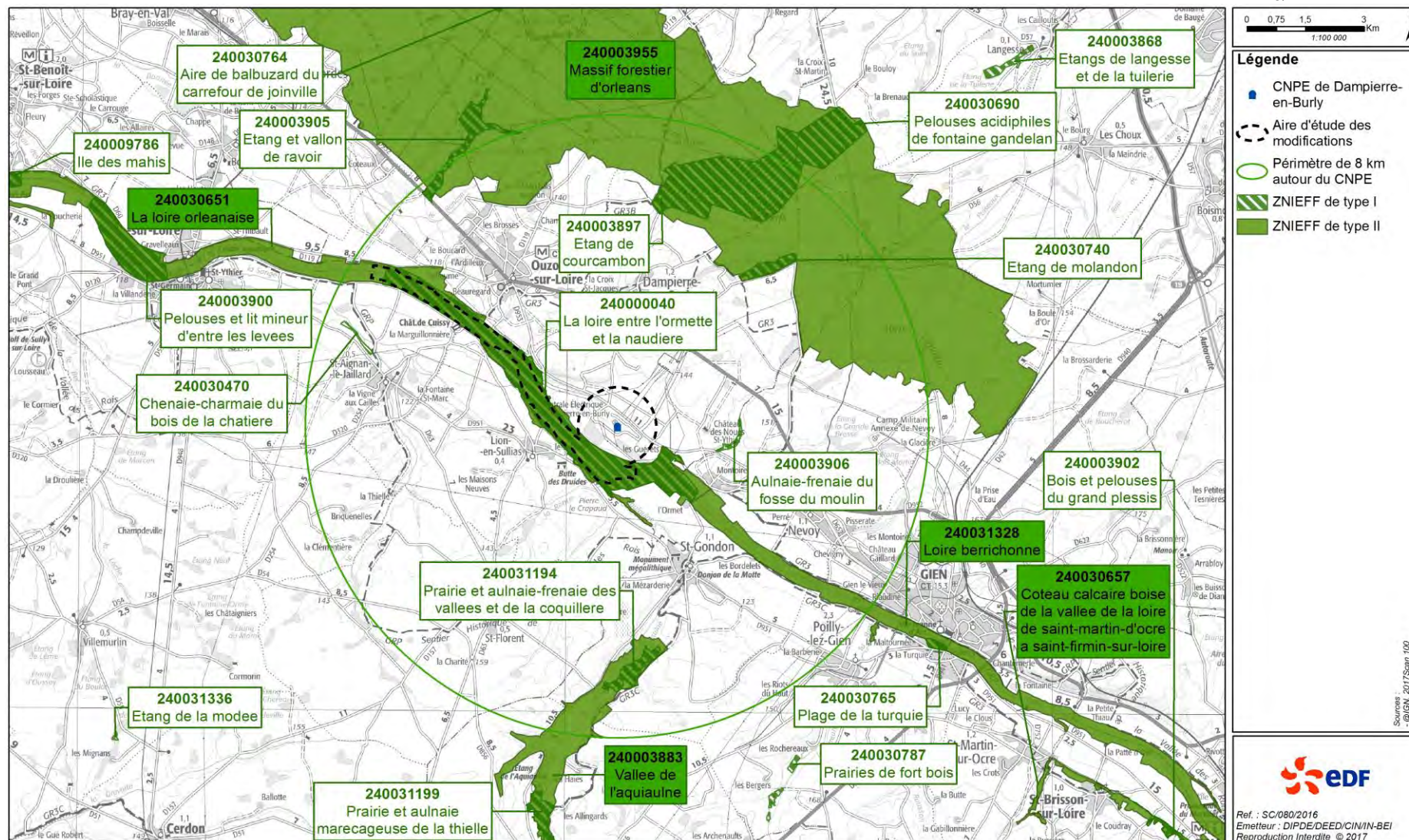


Figure 4 : ZNIEFF de type I et II à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

- **ZNIEFF de type I n°24000040 « La Loire entre l'Ormette et la Naudière » :**

Cette ZNIEFF de 586,9 hectares est située au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le site est principalement représenté par la forêt alluviale à ormes, Chênes et Frênes, des pelouses sableuses, des communautés amphibies ou encore des bancs de sable sans végétation, particulièrement intéressants pour le nidification de certains laridés (principalement pour les populations de Sterne naine et de Sterne pierregarin qu'il accueille en période estivale).

Les îles de Cuissy sont un haut lieu de l'observation des concentrations de limicoles migrateurs variés. C'est aussi le secteur de Loire le plus fréquenté par le Balbuzard pêcheur. A l'amont, le Bois de l'Ormette est occupé par une Héronnière qui accueille une belle population d'Aigrette garzette. C'est aussi l'un des rares secteurs de la Loire moyenne à accueillir régulièrement la reproduction du Milan noir, de la Fauvette babillarde et de la Pie-grièche écorcheur. Le secteur est en outre occupé par plusieurs familles de Castor d'Europe qui trouvent sans doute là un optimum d'habitats grâce aux îles variées, au linéaire boisé d'essences tendres (Peupliers, Saules) et aux rives escarpées permettant d'y creuser un terrier.

- **ZNIEFF de type I n°240003906 « Aulnaie-frênaie du Fossé du Moulin » :**

Cette ZNIEFF de 7 hectares est située à 2 km à l'est du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le site est constitué d'une aulnaie-frênaie de fond de vallon, abritant une belle population d'Osmonde royale. L'intérêt du site provient plus de l'habitat que des espèces, le milieu étant en bon état de conservation et couvrant une surface notable, ce qui est assez peu fréquent dans le Loiret. Le site abrite également la Valériane dioïque, très rare dans le Loiret avec seulement 3 stations modernes actuellement connues.

- **ZNIEFF de type I n° 240030470 « chênaie-charmaie du bois de la chatière » :**

Cette ZNIEFF de 9,4 hectares est située à 7 km à l'ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly. Ce boisement frais exposé au Nord abrite une population dense de *Scilla bifolia* et de *Corydalis solida*. Les chênaies-charmaies en bon état de conservation sont rares dans le Loiret et dans la région, ce qui justifie l'identification de cette zone, isolée par rapport à d'autres formations similaires, plutôt localisées dans l'Est du département.

- **ZNIEFF de type I n°240030740 « Étang de Molandon » :**

Cette ZNIEFF de 35 hectares est située à 5 km au nord-est du CNPE de Dampierre-en-Burly. Installé sur des formations argilo-siliceuses, cet étang oligotrophe à mésotrophe s'insère en totalité dans une ambiance forestière : ancienne futaie de chêne au Sud-Est, formations plus complexes sur la rive opposée, saulaie basse en queue. Cette ambiance discrète a permis au Balbuzard pêcheur de s'y installer pour nicher. Les nombreux bois morts qui émergent permettent à la Cistude d'Europe (*Eymisorbicularis*) de se reposer. L'étang est fréquenté par un important cortège d'Odonates et possède en outre de belles rives en pente douce soumises à la fluctuation du niveau d'eau.

- **ZNIEFF de type I n°240003897 « Étang de Courcambon » :**

Cette ZNIEFF de 506 hectares est située à 5 km au nord du CNPE de Dampierre-en-Burly. Très allongé, ce plan d'eau supporte une baisse estivale du niveau de l'eau, laquelle permet le développement sur ses rives de végétations amphibies vivaces et annuelles.

L'étang et sa périphérie abritent la reproduction de plusieurs couples de Balbuzards fluviatiles. C'est par ailleurs le seul site du Loiret qui accueille le Piguargue à queue blanche en hivernage de manière régulière. L'intérêt entomologique est également avéré.

- **ZNIEFF de type I n°2400031194 « Prairie et aulnaie-frênaie des vallées et de la Coquillère » :**

Cette ZNIEFF de 48 hectares est située à 6 km au sud du CNPE de Dampierre-en-Burly. La zone comprend une Aulnaie-frênaie inondable et fontinale avec des secteurs plus marécageux (44.91). On rencontre dans ces boisements des espèces comme *Chrysosplenium oppositifolium* ou *Osmunda regalis* mais surtout ce site abrite la seule station d'*Equisetum sylvaticum* de la région. En outre, ce site est intéressant de par son fonctionnement hydrologique. La diversité des conditions hydrologiques engendre une diversité d'habitats et par conséquent une diversité d'espèces et confère à ce boisement un intérêt tout particulier.

- **ZNIEFF de type I n° 240003905 « Étang et vallon de Ravoir » :**

Cette ZNIEFF de 82 hectares est située à 8 km au nord-ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly. L'intérêt du site vient des rives de l'étang de Ravoir qui abritent des espèces comme *Drosera intermedia*, *Drosera rotundifolia* ou encore *Littorella uniflora*, de l'ancienne carrière du Grand Cas où se développe une population de *Lycopodiella inundata*, de l'étang de Raviole qui abrite une population de *Thelypteris palustris* et du ruisseau de Ravoir, autour duquel on trouve des Aulnaies-frênaises abritant une très grosse population d'*Osmunda regalis*. Sur le plan faunistique, l'étang du Ravoir reste le site « historique » de réinstallation du Balbuzard pêcheur en nidification.

- **ZNIEFF de type II n°240031328 « Loire Berrichonne » :**

Cette ZNIEFF de 7 058 hectares est située à 2,5 km au sud-est du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le site est caractérisé par un lit mineur tressé avec de nombreuses îles et grèves. La forêt alluviale occupe une surface bien plus importante que dans les autres sections de la Loire moyenne. Le cours grossièrement orienté nord-sur assure à la fois une fonction de corridor écologique et d'étape migratoire. C'est également un secteur important pour la reproduction de l'avifaune.

- **ZNIEFF de type II n°240030651 « Loire Orléanaise » :**

Cette ZNIEFF de 5 458,8 hectares est située au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le site correspond à la boucle septentrionale du fleuve, se caractérisant par un lit mineur largement occupé par des îles et des grèves sableuses. L'intérêt écologique principal du site tient dans la fonction d'étape migratoire et de territoire de chasse de nombreuses espèces inféodées à l'eau.

- **ZNIEFF de type II n°240003955 « Massif forestier d'Orléans » :**

Cette ZNIEFF de 36 086 hectares est située à 5 km au nord du CNPE de Dampierre-en-Burly. La forêt d'Orléans repose pour l'essentiel sur des terrains de nature comparable à celle des terrains de la Sologne (Burdigalien) épandus sur le coteau de Beauce. Les formations végétales sont donc plutôt acidoclines à acidiphiles avec des secteurs secs et d'autres très humides. L'intérêt dépasse les contours complexes du massif domaniale et s'étend également aux lisières et enclaves privées qui le prolongent.

Les espèces typiques de la flore se localisent surtout dans les espaces ouverts (allées, chemins forestiers) et les quelques enclaves non forestières (carrière du Grand Cas). Les étangs intraforestiers et péristreux jouent par ailleurs un rôle important pour l'avifaune.

- **ZNIEFF de type II n°240003955 « Vallée de l'Aquiulne » :**

Cette ZNIEFF de 473 hectares est située à 6 km au sud du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le vallon de L'Aquiulne est tapissé d'un mélange complexe de colluvions et d'alluvions variées provenant des terrains environnants : argiles à silex plus ou moins acides, calcaires. L'occupation du sol répond à cette diversité des sols : c'est une mosaïque de milieux de taille très variable (bois marécageux, prairies naturelles plus ou moins humides) avec un très fort intérêt botanique et entomologique. La flore des secteurs calcaires y côtoie celle des terrains acides.

6.2.1.4 SITES GÉRÉS PAR LE CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS

Le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de la région Centre - Val de Loire a pour mission la sauvegarde des milieux naturels les plus remarquables pour leur faune, leur flore, leur qualité paysagère ou géologique. Ses priorités d'intervention portent sur la préservation des sites ligériens les plus beaux et les plus menacés, la sauvegarde des milieux humides les plus remarquables (mares, étangs, tourbières, prairies...) ainsi que la protection et la gestion de milieux naturels variés abritant des espèces rares.

Les sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels de la région Centre - Val de Loire situés dans un rayon de 8 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont figurés sur la [Figure 5](#).

- **Site CEN de Benne n°45003I :**

Ce site CEN de 65 hectares est situé au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly. Ce site s'étire sur environ 3,7 km de long pour environ 150 m de large, et accueille une mosaïque de milieux alluviaux dans le lit majeur de la Loire, bordée par une bande de terre en prairies mésophiles et pelouses sèches, et quelques plans d'eau.

Les habitats de pelouses accueillent plusieurs espèces végétales remarquables dont l'Orchis pyramidal et le Carex de Loire, protégés en région Centre - Val de Loire, le Corynéphore blanchâtre, l'Armérie des sables, l'Ail à tête ronde, typiques des végétations sèches sur sol sableux.

Sa mosaïque d'habitats lui permet d'abriter de nombreux espèces d'oiseaux (75 espèces, dont 36 nicheuses), à écologie variée : des milieux boisés (Loriot d'Europe, Tourterelle des bois, petits passereaux de la famille des sylvidés) jusqu'aux prairies et zones humides (grèves et plans d'eau qui accueillent limicoles et ardéidés) en passant par les fruticées et les zones de transition entre habitats.

- **Site CEN de la Plaine de Villaine n°450003A :**

Ce site CEN de 55,4 hectares est situé à 5 km au nord-ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le site accueille un ensemble de prairies mésoxérophiles à mésohygrophiles dans le val, et une mosaïque d'habitats alluviaux dans le lit majeur de la Loire.

Les milieux herbacés sont gérés en prairies de fauche tardive et en pâture extensive, et permettent d'accueillir à la fois des pelouses sableuses (qui accueillent 8 des 13 espèces patrimoniales du site, dont le Corynéphore blanchâtre, l'Armoire champêtre, l'Armérie des sables et le Carex de Loire) et des prairies humides (Œnanthe à feuilles de Silaüs, Orchis à fleurs lâches). Une des mares du site accueille sur ses berges la très rare Étoile d'eau, protégée au niveau national, ainsi qu'une population reproductrice de Crapaud calamite et de Rainette arboricole.

Les terrains situés dans le lit majeur de la Loire sont formés par la mosaïque naturelle des habitats alluviaux des bords de Loire : végétation des grèves sableuses exondées, boisements à Peuplier noir, saulaies arbustives.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

20/74

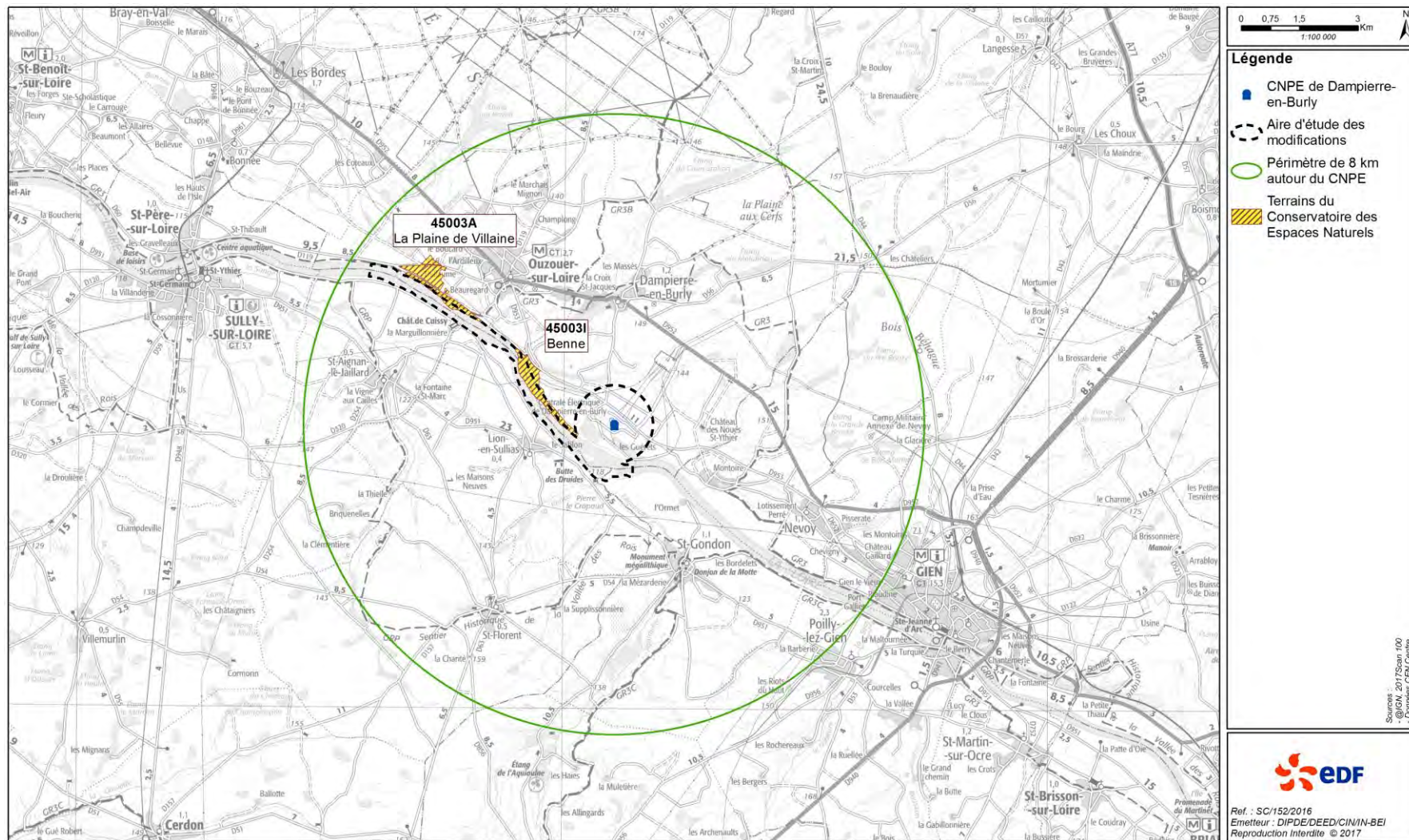


Figure 5 : Sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels Centre - Val de Loire à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

6.2.2 GRANDS ENSEMBLES D'HABITATS NATURELS

L'objectif de ce Chapitre est de disposer d'une vision globale des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude des modifications en décrivant les principaux ensembles d'habitats naturels et les espèces animales et végétales qui caractérisent ces milieux.

Au sein de l'aire d'étude, les recherches bibliographiques et les inventaires de terrain, complétés par un travail de photo-interprétation ont permis de décrire et cartographier l'ensemble des habitats naturels présents, en utilisant notamment la nomenclature Corine Biotope.

Les Paragraphes, ci-dessous, décrivent les principaux habitats naturels recensés dans l'aire d'étude définie au [Chapitre 11](#) (cf. [Figure 1](#)) ainsi que les espèces végétales et animales caractéristiques associées à ces milieux. Chaque habitat recensé est caractérisé par un code Corine Biotope :

- les milieux aquatiques non marins - Code Corine Biotope 2,
- les landes, fruticées et prairies - Code Corine Biotope 3,
- les forêts - Code Corine Biotope 4,
- les tourbières et marais - Code Corine Biotope 5,
- les terres agricoles et paysages artificiels - Code Corine Biotope 8.

À noter que certains habitats naturels ne sont pas représentés sur la [Figure 6](#) en raison de leur faible représentativité au sein de la zone étudiée.

Pour les espèces remarquables, il est notamment précisé :

- leur statut de protection :
 - PE : Protection Européenne,
 - PN : Protection Nationale,
 - PR : Protection Régionale.
- leur inscription à la liste des espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

22/74

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

23/74

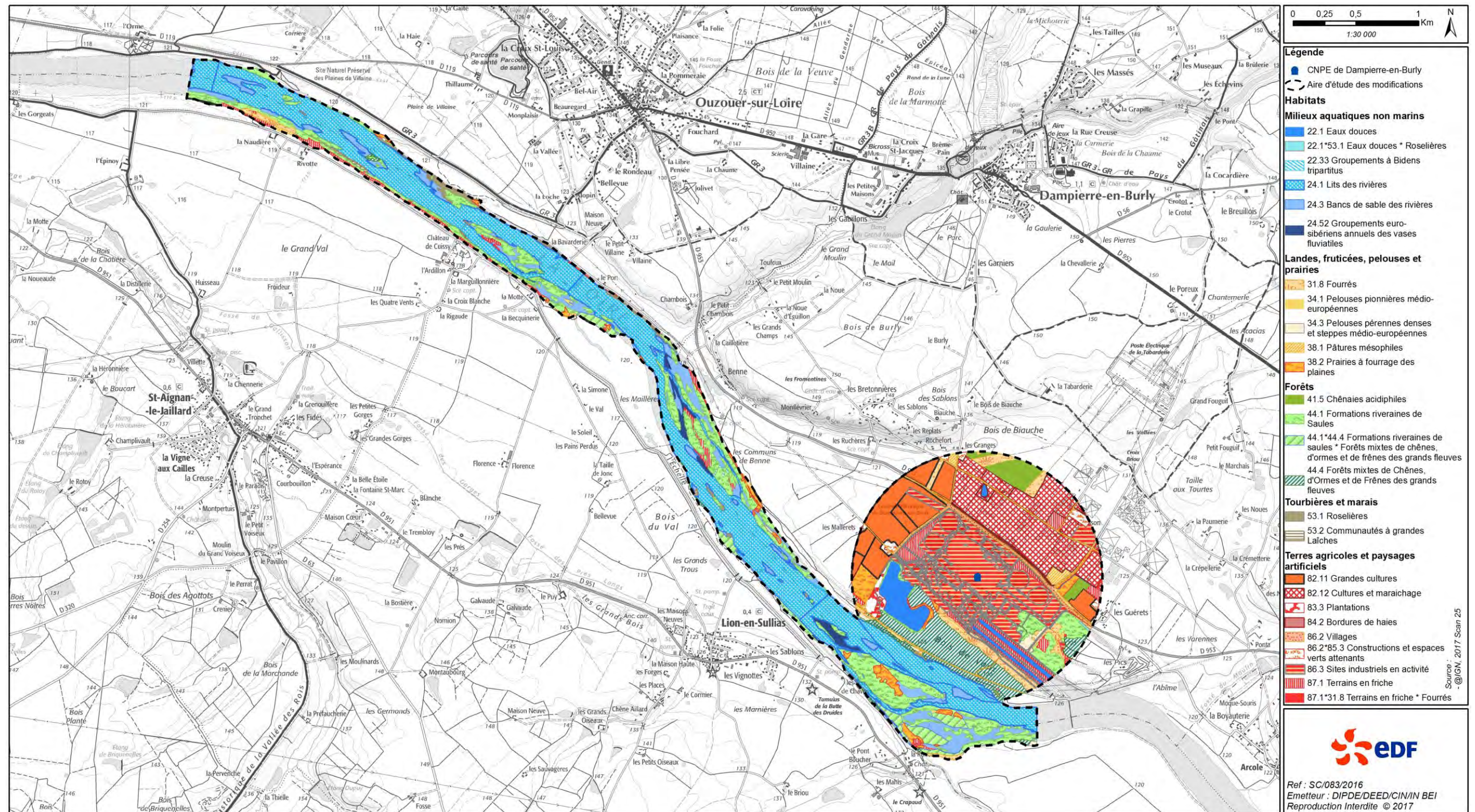


Figure 6 : Habitats naturels recensés sur l'aire d'étude

Source : recherches bibliographiques et inventaires de terrain, complétés par un travail de photo-interprétation, Thema Environnement, 2016


DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

24/74

6.2.2.1 LES MILIEUX AQUATIQUES NON MARINS – CODE CORINE BIOTOPE 2

- **Les plans d'eau et les mares**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
22.1	Eaux douces	C1	Eaux dormantes de surface	/	/
22.1 x 53.1	Eaux douces x Roselières	C1 x C3.2	Eaux dormantes de surface x Roselières et formations de bordure à grands héliophytes autres que les roseaux	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Seul un plan d'eau est présent à l'est de l'aire d'étude à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly et du lieu-dit les Guérets.					
Description					
<p>Ces plans d'eau et mares correspondent à des étendues d'eau stagnante de taille variée, dont les bordures sont généralement colonisées par des ceintures de végétation humide.</p> <p>Le cortège floristique est représenté par des espèces adaptées à la présence permanente d'eau, notamment le Grand plantain d'eau, le Scirpe des marais, le Jonc épars, la Renoncule flammette... Quelques herbiers aquatiques peuvent localement être présents, avec la Persicaire flottante, le Potamot nageant, la Petite lentille d'eau...</p> <p>La faune correspond principalement à des espèces pour lesquelles l'eau est indispensable à la réalisation d'au moins une partie de leur cycle biologique, notamment des amphibiens (Crapaud commun (PN), Grenouille commune, Triton palmé (PN)), des insectes (Agrion élégans, Caloptéryx éclatant...) et des oiseaux (Foulque macroule, Canard colvert, Poule d'eau...).</p>					
© Thema environnement - 2015					
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces plans d'eau et de ces mares est considéré comme moyen à fort, en fonction de leur état de conservation (certains plans d'eau étant fortement anthropisés). Quelques espèces fréquentent ces habitats, tant végétales avec l'Hottonie des marais (PR) qu'animales Crapaud commun (PN), Triton palmé (PN), Grenouille agile (PE, PN), Martin-pêcheur d'Europe (PE, PN), Cygne tuberculé (PN), grand Cormoran (PN).</p> <p>Quelques espèces invasives peuvent également coloniser ces pièces d'eau, notamment l'Azolla fausse-fougère, la Lentille d'eau minuscule, le Ragondin et le Rat musqué.</p>					

• **Les végétations humides des grèves**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	C3.52	Communautés à <i>Bidens</i> (des rives des lacs et des étangs)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p. p. et du <i>Bidention</i> p. p.
24.52	Groupements euro-sibériens des vases fluviatiles	C3.53	Communautés eurosibériennes annuelles des vases fluviatiles	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p. p. et du <i>Bidention</i> p. p.

Localisation au niveau de l'aire d'étude

Ces habitats sont situés dans le lit mineur de la Loire.

Description

Les végétations humides des grèves se développent au niveau des substrats sablo-vaseux de Loire situés à proximité immédiate de la lame d'eau, dans des secteurs où les courants sont relativement faibles.

On peut distinguer deux habitats Corine Biotopes correspondant à ces grèves :

- groupements à *Bidens tripartitus* : communautés de plantes annuelles plus élevées colonisant les vases riches en azote des mares, étangs et des lacs médio-européens asséchés.
- groupements euro-sibériens des vases fluviatiles : formations pionnières de plantes annuelles sur alluvions riches en azote des rivières d'Europe moyenne.



© Thema environnement - 2015

Au regard des caractéristiques de ces habitats au niveau de l'aire d'étude, ils correspondent à l'habitat Natura 2000 « Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodium rubri* p. p. et du *Bidention* p. p ».


Dans l'aire d'étude, la végétation est représentée par des espèces bien caractéristiques ne se développant qu'après un étiage prolongé, comme le Bident feuillé (DZ), le Souchet comestible, le Chénopode fausse-Ambroisie, la Corrigiole des rives...

Tout comme au niveau des bancs de sable qui jouxtent ces habitats, la faune correspond principalement à des oiseaux : Mouette rieuse (PN), Aigrette garzette (PE, PN, DZ), Héron cendré (PN)...


Intérêt écologique

L'intérêt écologique de ces végétations humides des grèves est considéré comme fort, au même titre que les bancs de sable. Outre le caractère très original de ces formations, elles sont susceptibles d'accueillir des espèces remarquables, notamment des espèces végétales (Pulicaire vulgaire (PN)..) et des oiseaux (Mouette rieuse (PN), Aigrette garzette (PE, PN, DZ), Héron cendré (PN), Chevalier culblanc (PN)...)..

• **Les cours d'eau**


Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
24.1	Lits des rivières	C2.3	Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Cet habitat est situé au niveau de la Loire.					
Description					
<p>Les cours d'eau et les fossés correspondent à des eaux courantes de manière plus ou moins permanente.</p> <p>Pour les cours d'eau qui se maintiennent en eau, la végétation aquatique est représentée par quelques espèces adaptées à la présence de courant, comme la renoncule des rivières.</p> <p>La faune correspond principalement à des poissons et des oiseaux : Brochet (PN, DZ), Anguille européenne (PE, DZ), Sterne pierregarin (PE, PN, DZ), Sterne naine (PE, PN, DZ)...</p>					
© Thema environnement - 2015					
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces cours d'eau est considéré comme moyen à fort, selon leur degré d'artificialisation. Ils constituent des habitats potentiels pour des espèces remarquables, notamment certains odonates (Gomphe serpent (PE, PN, DZ), Gomphe à pattes jaunes (PE, PN, DZ)...), mammifères (Campagnol amphibie (PN), Castor d'Europe (PE, PN, DZ)...), d'oiseaux (Martin-pêcheur d'Europe (PE, PN), Mouette rieuse (PN), Goéland leucophaée, Balbuzard pêcheur, grand Cormoran, Sterne pierregarin (PE, PN, DZ), Sterne naine (PE, PN, DZ)...) et de poissons (Brochet (PN, DZ), Anguille européenne (DZ)...).</p> <p>Par ailleurs, la Loire est marquée par la présence de plusieurs espèces animales considérées comme invasives, la Corbicule asiatique, le Ragondin et le Rat musqué.</p>					

• **Les bancs de sable**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
24.3	Bancs de sable des rivières	C3.61	Bancs de sable nus des rivières	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Cet habitat est situé au niveau du lit mineur de la Loire.					
Description					
<p>Les bancs de sable correspondent à des grèves de Loire exondées en période d'étiage, dans des secteurs où les courants sont relativement forts.</p> <p>La végétation qui s'y développe est très clairsemée et limitée à quelques rares espèces caractéristiques des bords des eaux (Laïches, Baldingère...) ou des friches sableuses (Matricaire inodore, Renouée des oiseaux...).</p> <p>La faune est représentée par des oiseaux qui y trouvent, pour certains, des conditions favorables à leur nidification ou leur repos : petit Gravelot, Sterne pierregarin (PE, PN, DZ), Mouette rieuse (PN), Vanneau huppé (DZ)...</p>			 <p>© Thema environnement - 2015</p>		
Intérêt écologique					
L'intérêt écologique de ces bancs de sable est fort compte tenu des espèces remarquables en présence, en l'occurrence des oiseaux : petit Gravelot (PN), Sterne pierregarin (PE, PN, DZ), Sterne naine (PE, PN, DZ), Mouette rieuse (PN), Vanneau huppé (DZ), Chevalier culblanc (PN), Héron cendré (PN), Aigrette garzette (PE, PN, DZ), Grande aigrette (PE, PN, DZ)...					

6.2.2.2 LES LANDES, FRUTICÉES ET PRAIRIES – CODE CORINE BIOTOPE 3

- **Les fourrés arbustifs**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
31.8	Fourrés	F3.1	Fourrés tempérés	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Les fourrés arbustifs sont disséminés sur l'aire d'étude.					
Description					
<p>Les fourrés correspondent à des habitats issus de la dynamique naturelle de la végétation suite à l'abandon de pratiques d'entretien au niveau de milieux plus ouverts, les fourrés pré-forestiers constituant le stade suivant dans la fermeture du milieu.</p> <p>La végétation est constituée d'espèces ligneuses comme le Prunellier, l'Aubépine à un style, le Genêt à balai et le Chêne pédonculé. La strate herbacée est relativement diversifiée, s'apparentant généralement à un cortège de friches (Armoise commune, Chardon Roland, piloselle, Solidage verge d'or...).</p> <p>La faune est principalement représentée par des espèces de reptiles, de mammifères et d'oiseaux : Lézard vert occidental (PE, PN), lapin de garenne, Tarier pâtre (PN), Fauvette grisette (PN), Rossignol philomèle (PN)...</p>			 <p style="text-align: center;">© Thema environnement - 2015</p>		
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces fourrés est considéré comme moyen. Toutefois, quelques espèces remarquables y sont fréquemment rencontrées, notamment des reptiles (Lézard vert occidental (PE, PN)) et des oiseaux (Linotte mélodieuse (PN), Hippolaïs polyglotte (PN), Rossignol philomèle (PN), Tarier pâtre (PN), Fauvette grisette (PN)...).</p> <p>Quelques espèces invasives sont susceptibles de s'y rencontrer, notamment le Conyze du Canada, le Raisin d'Amérique et le Robinier faux-acacia.</p>					

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

30/74

• **Les pelouses sèches**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
34.1	Pelouses pionnières médio-européennes	E1.1	Végétations ouvertes des substrats sableux et rocheux continentaux	6110	Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de <i>l'Alyso-Sedion albi</i>
34.3	Pelouses pérennes denses et steppes médio-européennes	E1.2	Pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases	6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire (<i>Festuco-Brometalia</i>)

Localisation au niveau de l'aire d'étude

Cet habitat, caractéristique du lit endigué de la Loire est ponctuellement présent à l'est de l'aire d'étude à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Description

Les pelouses sèches, qui se développent sur des substrats sableux, présentent un recouvrement plus ou moins important selon leur stade de développement.

Au stade pionnier, la végétation est représentée par une strate bryo-lichénique développée et quelques plantes à fleurs comme l'orpin réfléchi. A un stade plus avancé, le cortège floristique est dominé par des espèces de graminées (fétuque à longues feuilles, flouve odorante...) complétées de nombreuses plantes à fleurs comme la campanule raiponce, le Chardon Roland, l'Euphorbe petit-cyprés...

La faune est dominée par la présence des insectes, en particulier des lépidoptères et des orthoptères : Azuré de la bugrane, Grillon d'Italie, Oedipode turquoise...




© Thema environnement - 2015

Intérêt écologique

L'intérêt écologique de ces pelouses sèches est considéré comme fort, malgré un état de conservation moyen lié à la fermeture progressive du milieu. Cependant, de nombreuses espèces remarquables sont présentes au niveau de ces habitats, tant végétales (Armérie des sables (DZ), Armoise champêtre (DZ), Corynéphore des sables (DZ), Brunelle laciniée (DZ)...) qu'animales (Oedipode soufrée (DZ), Criquet à ailes bleues (DZ), ...). De nombreuses espèces invasives sont par ailleurs à mentionner au niveau de ces habitats (Ambroisie à feuilles d'Armoise, Alysson blanc, Éragrostis en peigne, Conyze du Canada, Aster lancéolé).


• **Les prairies**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
38.2	Prairies à fourrage des plaines	E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	/	/
38.1	Pâtures mésophiles	E2.1	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Les prairies sont disséminées sur l'aire d'étude le long de la vallée de la Loire.					
Description					
<p>Les prairies constituent des formations herbacées entretenues par fauche ou pâturage, avec des variantes directement liées à l'engorgement en eau des sols.</p> <p>La végétation est dominée par des graminées sociales⁸ (fromental élevé, dactyle aggloméré, houlque laineuse, pâturin des prés...) accompagnée de nombreuses plantes à fleurs (Cirse commun, Marguerite commune, Lotier corniculé, Bouton d'or...). Dans les secteurs les moins entretenus, se développent des espèces ligneuses appartenant au cortège des friches (Prunellier, Aubépine...).</p> <p>La faune est principalement représentée par des insectes qui y trouvent les conditions nécessaires à la réalisation de leur cycle biologique (Criquet des pâtures, Grillon champêtre, Gomphocère roux...) mais également quelques oiseaux (Alouette des champs, Faucon crécerelle (PN)...).</p>			 <p>© Thema environnement - 2015</p>		
Intérêt écologique					
L'intérêt écologique de ces prairies est considéré comme moyen. Elles constituent toutefois un habitat potentiel pour quelques espèces remarquables, notamment des oiseaux (Alouette de champs, Faucon crécerelle (PN), Martinet noir (PN), Hirondelle de fenêtre (PN)...).					

⁸ Espèces qui colonisent rapidement les terrains abandonnés, aussi bien les pelouses non entretenues que les anciens terrains agricoles.


6.2.2.3 LES FORÊTS – CODE CORINE BIOTOPE 4

- **Les boisements mésophiles**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
41.5	Chênaies acidiphiles	G1.85	Chênaies aquitano-ligériennes sur sols lessivé ou acides	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Ces boisements mésophiles sont présents au nord du CNPE de Dampierre-en-Burly, notamment à proximité du bois de Biauche et du lieu-dit les Guérets.					
Description					
<p>Les boisements mésophiles, implantés en dehors de la vallée de la Loire, constituent le stade ultime d'évolution des cortèges floristiques sur le substrat considéré (stade climacique⁹).</p> <p>La végétation est représentée par des essences forestières diversifiées, notamment le Chêne sessile et le Chêne pédonculé, complétées par des strates arbustives et herbacées généralement bien fournies : Noisetier, Chèvrefeuille des bois, Sceau de Salomon multiflore, Fraisier sauvage, Herbe à Robert, Germandrée...</p> <p>La faune correspond essentiellement à des mammifères et des oiseaux : Chevreuil, Sanglier, Grimpereau des jardins (PN), Pic épeiche (PN), Rougegorge familier (PN), Mésange bleue (PN)...</p>					
© Thema environnement - 2015					
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces boisements acidiphiles est considéré comme fort. De nombreuses espèces remarquables sont susceptibles d'y trouver les conditions nécessaires à la réalisation de leur cycle biologique, tant végétales (Corydale solide (PR, DZ), Géranium luisant (DZ), ...) qu'animales (Lucane cerf-volant (PE, DZ), Buse variable (PN), Grimpereau des jardins (PN), Pic épeiche (PN), Pic noir (PE, PN), Rougegorge familier (PN), Mésange bleue (PN),...).</p> <p>Quelques espèces invasives sont par ailleurs ponctuellement présentes, notamment le Robinier faux-acacia.</p>					

⁹ Stade terminal stable de son évolution.

• **Les boisements humides de bois tendres**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
44.1	Formations riveraines de Saules	G1.11	Saulaies riveraines	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Ces boisements sont présents au niveau du lit majeur du val de Loire.					
Description					
<p>Ces formations boisées de type saulaies-peupleraies colonisent les parties basses des berges de la Loire et de certains plans d'eau.</p> <p>La végétation est dominée par des essences de bois tendres comme le Saule blanc et le Peuplier noir, complétées de nombreuses espèces arbustives et herbacées caractéristiques des sous-bois très humides : Saule à feuilles d'olivier, épière des marais, Ortie dioïque, cardamine des prés, menthe aquatique... Dans les secteurs topographiquement les plus élevés, quelques essences de bois durs sont présentes en mélange, notamment le Frêne élevé.</p> <p>La faune est principalement représentée par des oiseaux qui y trouvent les conditions favorables à leur reproduction : Mésange à longue queue (PN), Merle noir, Pouillot véloce (PN)...</p>					
					
			© Thema environnement - 2015		
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces boisements humides de bois tendres est considéré comme fort, compte tenu de leur bon à excellent état de conservation mais également de la fréquentation par des espèces remarquables, notamment des oiseaux (Mésange à longue queue (PN), Pouillot véloce (PN), Mésange charbonnière (PN), Fauvette des jardins (PN), Héron cendré (PN)...) et des mammifères (Castor d'Europe (PE, PN, DZ)).</p> <p>Des espèces invasives sont également présentes, notamment l'Érable négundo, le Robinier faux-acacia et l'Aster lancéolé.</p>					

• **Les boisements humides de bois durs**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
44.4	Forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves	G1.22	Forêts mixtes de <i>Quercus-Ulmus-Fraxinus</i> des grands fleuves	91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)

Localisation au niveau de l'aire d'étude

Ces boisements sont présents au niveau du lit majeur du val de Loire.

Description

Ces formations boisées de type chênaies-ormaies-frênaies colonisent les parties hautes des bords de Loire, ainsi que certains secteurs topographiquement élevés de la partie du val situé entre les digues et les coteaux.

La végétation est dominée par des essences de bois dur, en particulier le Chêne pédonculé et le Frêne élevé, généralement accompagnées de strates arbustives et herbacées riches en espèces caractéristiques des sous-bois frais : Alliaire, Anémone des bois, Stellaire holostée, Moschatelline, Herbe à Robert...

Ces boisements accueillent une faune diversifiée, principalement représentée par des insectes, des mammifères et des oiseaux : Crache-sang, Grillon des bois, Chevreuil, Pinson des arbres (PN), Pigeon ramier, Fauvette à tête noire (PN)...



© Thema environnement - 2015

Intérêt écologique

Leur bon à excellent état de conservation leur confère un intérêt écologique fort, conforté par leur rôle d'habitat d'espèces potentiel pour de nombreuses espèces animales remarquables, en particulier des insectes (comme le Lucane cerf-volant (PE, DZ)) et des oiseaux (nombreux passereaux nicheurs : Pic épeiche (PN), Rougegorge familier (PN), Lorient d'Europe (PN), Mésange charbonnière (PN), Mésange nonnette (PN), Pinson des arbres (PN), Accenteur mouchet (PN), Fauvette à tête noire (PN)...).

Des espèces invasives sont toutefois présentes, notamment l'Érable negundo et le Robinier faux-acacia.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides


35/74

• **Les boisements humides de bois tendre colonisés par les bois durs**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
44.1 x 44.4	Formations riveraines de Saules x Forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves	G1.11 x G1.22	Saulaies riveraines x Forêts mixtes de <i>Quercus-Ulmus-Fraxinus</i> des grands fleuves	91E0 x 91F0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> x Forêts mixtes de <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> riveraines des grands fleuves
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Ces boisements sont présents au niveau du lit majeur du val de Loire.					
Description					
<p>Ces formations boisées de type peupleraies, accompagnées de Saules et de Frênes, colonisent les berges des cours d'eau et des pièces d'eau. En bord de Loire, elles s'accompagnent d'un cortège floristique caractéristique du contexte ligérien ; ces formations accueillent également une faune diversifiée (insectes, mammifères et oiseaux notamment).</p> <p>Ces habitats sont caractérisés par des essences de bois tendres (Peuplier noir, Saule blanc) complétées d'essences de bois durs (Frêne élevé, Frêne à feuilles étroites) et de quelques espèces herbacées caractéristiques des sous-bois humides (Baldingère faux-roseaux, grande Ortie), et par une faune fréquentant ces boisements en tant que zones de refuge, d'alimentation voire de reproduction (Castor d'Europe (PE, PN), Bouscarle de Cetti (PN), Aigrette garzette (PE, PN), Héron cendré(PN)).</p>					
Intérêt écologique					
L'intérêt écologique de ces boisements humides de bois tendres est considéré comme fort, compte tenu de leur état de conservation mais également de la fréquentation par des espèces remarquables similaires aux espèces identifiées dans les formations riveraines de Saules (code CB 44.1) et les forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves (code CB 44.4).					


6.2.2.4 LES TOURBIÈRES ET MARAIS – CODE CORINE BIOTOPE 5

- **Les végétations humides des bords des eaux et les cariçaias**


Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
53.1	Roselières	C3.2	Roselières et formations de bordure à grands hélrophytes autres que les roseaux	/	/
53.2	Communautés à grandes laïches	D5.2	Formations à grandes cypéracées normalement sans eau libre	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Les végétations humides des bords des eaux et les cariçaias sont situées au niveau des bords de Loire.					
Description					
<p>Ces végétations humides se développent en bordures des plans d'eau et des mares, voire des cours d'eau à la faveur de zones de faible courant (bords de Loire).</p> <p>La végétation est représentée par de grandes herbes adaptées à la proximité de l'eau, en particulier la Baldingère faux-roseau et les laïches, mais également l'Iris faux-acore, le Lycopse d'Europe, la Rorippe amphibie...</p> <p>La faune est représentée par plusieurs compartiments, notamment des insectes, des amphibiens et des oiseaux d'eau : Agrion élégant, Sympétrum sanguin, Rainette verte (PE, PN), Canard colvert, Cygne tuberculé (PN)...</p>					
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces végétations humides des bords des eaux est considéré comme fort, du fait de la présence de nombreuses espèces remarquables végétales (Inule des fleuves (DZ), Léersie faux-riz (PR, DZ)...) et animales (Caloptéryx vierge (DZ), Conocéphale des roseaux (DZ), Criquet ensanglanté (DZ), Hople bleue (DZ), Rainette verte (PE, PN), Grenouille rieuse (PN), Couleuvre à collier (PN), Rousserolle effarvate (PN), Cygne tuberculé (PN), Bruant des roseaux (PN)...).</p> <p>Toutefois, quelques espèces invasives sont à mentionner, notamment le Bident feuillé et la Ludwigie à grandes fleurs.</p>					

6.2.2.5 LES TERRES AGRICOLES ET PAYSAGES ARTIFICIELS – CODE CORINE BIOTOPE 8

- **Les cultures**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
82.11	Grandes cultures	11.1	Monocultures intensives	/	/
82.12	Cultures et maraîchage	11.2	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Les cultures se concentrent au nord CNPE de Dampierre-en-Burly (cultures maraîchères et horticoles).					
Description					
<p>Les grandes cultures correspondent essentiellement à des céréales et oléagineux. Les cultures maraîchères et horticoles visent à produire des légumes et des plants.</p> <p>La végétation qui s'y développe est limitée par les techniques culturales mises en œuvre et reste principalement cantonnée aux marges des parcelles. Quelques espèces adventices sont fréquemment présentes : Renouée persicaire, Fumeterre officinale, Lamier pourpre, Véronique de Perse, Plantain lancéolé...</p> <p>Tout comme la flore, la faune est peu diversifiée et se réduit essentiellement à des espèces d'oiseaux : Alouette des champs, Pigeon ramier, Faisan de Colchide, Perdrix grise...</p>					
© Thema environnement - 2015					
Intérêt écologique					
L'intérêt écologique des cultures est considéré comme faible compte tenu de l'importante artificialisation de ces milieux, conjuguée à la faible diversité d'espèces végétales et animales ; quelques espèces remarquables sont toutefois présentes, notamment des oiseaux (comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière (PN), la Buse variable (PN)...)..					

• **Les plantations**


Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
83.3	Plantations	G3.F / G1.C	Plantations très artificielles de conifères / Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Cet habitat est ponctuellement présent au sud du CNPE de Dampierre-en-Burly le long de la Loire.					
Description					
<p>Les plantations de feuillus ou de résineux et les peupleraies sont de taille variée en fonction de leur finalité (exploitation forestière ou plantation d'agrément).</p> <p>La végétation est représentée par des essences forestières (Pins, Peupliers...) sous lesquelles se développent quelques espèces arbustives et herbacées, représentant une faible diversité spécifique, notamment sous les pinèdes : Ronce commune, Bonnet-d'évêque, Rosier des chiens, Ortie dioïque, Benoite commune...</p> <p>La faune est principalement représentée par des oiseaux qui y trouvent les conditions favorables à leur reproduction : Mésange à longue queue (PN), Grimpereau des jardins (PN), Roitelet huppé (PN), Pinson des arbres (PN)...</p>					
© Thema environnement - 2015					
Intérêt écologique					
L'intérêt écologique de ces plantations est considéré comme moyen, du fait du caractère anthropique de ces habitats et malgré la fréquentation par de nombreux oiseaux remarquables (Mésange à longue queue (PN), Grimpereau des jardins (PN), Pinson des arbres (PN), Lorient d'Europe (PN)...)..					

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

39/74

• **Les haies**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
84.2	Bordures de haies	FA	Haies	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Les haies sont disséminées en bordures de cultures ou de prairie, principalement au nord du CNPE de Dampierre-en-Burly.					
Description					
<p>Les haies correspondent à des formations boisées linéaires, d'épaisseur variable, formant une limite physique entre les parcelles agricoles.</p> <p>La végétation y est représentée par des essences forestières, principalement le Chêne pédonculé, le Frêne élevé et le petit orme, parfois complétées par des strates arbustives et herbacées plus ou moins fourrées : Cornouiller sanguin, Noisetier, Aubépine à un style, Gaillet gratteron, Lierre terrestre...</p> <p>La faune est majoritairement représentée par des oiseaux, dont la plupart sont susceptibles de s'y reproduire (Merle noir, Pouillot véloce (PN), Fauvette à tête noire (PN)...), mais également des reptiles qui peuvent y trouver des conditions d'ensoleillement favorables (Lézard vert occidental (PE, PN), Couleuvre verte et jaune (PE, PN, DZ)...) </p>			 <p style="text-align: center;">© Thema environnement - 2015</p>		
Intérêt écologique					
L'intérêt écologique de ces haies est considéré comme fort ; de nombreuses espèces remarquables peuvent fréquenter cet habitat, notamment des oiseaux (Pouillot véloce (PN), Fauvette à tête noire (PN), Pic épeiche (PN), Pic vert, Chouette hulotte...) et des reptiles (Lézard vert occidental (PE, PN), Couleuvre verte et jaune (PE, PN, DZ)...)					

• **Les constructions et espaces verts attenants**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
86.2	Villages	J1.2	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	/	/
86.2 x 85.3	Constructions et espaces verts attenants	J1.2 x I2.2	Villages x Jardins	/	/

Localisation au niveau de l'aire d'étude

Au niveau du secteur d'étude, les espaces urbains correspondent aux bourgs des communes, aux hameaux et aux habitations isolées

Description

Au sein de ces espaces aménagés, les surfaces imperméabilisées et façonnées par l'homme ne laissent que peu d'espace au développement et au maintien de la végétation spontanée. Seules subsistent des espèces végétales rudérales communes à très communes.



© Thema environnement - 2015


Les espaces verts représentent de petites surfaces localisées au contact des espaces urbains. Il s'agit de formations habituellement variées, créées à des fins récréatives et esthétiques. La végétation, généralement composée d'espèces introduites ou cultivées (espèces horticoles et potagères), peut néanmoins comprendre de nombreuses plantes indigènes et supporter une faune variée quand elle n'est pas intensivement gérée. Sur les espaces verts ouverts (pelouses par exemple) ainsi que sur les marges des jardins potagers, les espèces végétales correspondent globalement aux espèces observées en lisière des cultures ou au niveau des friches post-culturelles. La faune des espaces jardinés attenants aux espaces urbains est essentiellement caractérisée par une avifaune plus ou moins commensale¹⁰ de l'homme.

Intérêt écologique


L'intérêt écologique de ces habitats est faible, notamment pour les espaces d'agrément plantés présentant un cortège écologique assez pauvre en raison de son caractère fortement anthropisé. La présence ponctuelle de Luzerne naine (DZ) est susceptible de justifier un intérêt écologique moyen pour certains espaces d'agrément enherbés présentant un cortège écologique assez riche.

¹⁰ Se dit d'espèces animales qui vivent associées à d'autres. On parle de commensalisme lorsqu'une espèce profite de la présence d'une autre pour se protéger, se nourrir ou se déplacer sans nuire à cette dernière

• **Les sites industriels**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
86.3	Sites industriels	J1.4	Sites industriels en activités	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Cet habitat concerne le CNPE de Dampierre-en-Burly et une parcelle isolée au nord de l'aire d'étude au lieu-dit Maison-neuve.					
Description					
<p>Ces espaces anthropisés correspondent notamment au CNPE de Dampierre-en-Burly et à ses aménagements : bâtiments, voiries, chemins...</p> <p>Il s'agit de parcelles industrielles, qui consistent en des zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées), sans végétation occupant la majeure partie du sol et qui comprennent également des bâtiments.</p>					
Intérêt écologique					
Ces espaces sont fortement remaniés et sans intérêt écologique particulier.					

• **Les friches**

Code CB	Intitulé CB	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code N2000	Intitulé N2000
87.1	Terrains en friche	11.52	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	/	/
87.1 x 31.8	Terrains en friche x Fourrés	11.52 x F3.1	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles x Fourrés tempérés	/	/
Localisation au niveau de l'aire d'étude					
Les friches sont disséminées le long de la Loire et ponctuellement présentes à proximité immédiate du CNPE de Dampierre-en-Burly.					
Description					
<p>Ces formations herbacées sont principalement issues de l'abandon des pratiques culturales.</p> <p>La végétation est dominée par des espèces herbacées pionnières, en mélange avec des espèces prairiales : Carotte sauvage, Millepertuis perforé, Porcelle enracinée... ; selon la fréquence de l'entretien, quelques espèces ligneuses peuvent apparaître (Aubépine, Prunellier, Genêt à balai...), traduisant la dynamique naturelle de cet habitat vers des formations boisées.</p> <p>Ces friches accueillent une faune diversifiée principalement représentée par des insectes et des oiseaux : grande Sauterelle verte, Faucon crécerelle (PN)...</p>					
© Thema environnement - 2015					
Intérêt écologique					
<p>L'intérêt écologique de ces friches est considéré comme moyen ; quelques espèces remarquables peuvent y trouver des conditions favorables à la réalisation de leur cycle biologique, notamment des reptiles (Lézard des murailles (PE, PN)) et des oiseaux (Faucon crécerelle (PN), Linotte mélodieuse (PN)...).</p> <p>Par ailleurs, quelques espèces invasives y sont bien représentées, notamment l'Amarante hybride, l'Ambrosie à feuilles d'Armoise et le Conyze du Canada.</p>					

6.2.3 VÉGÉTATION

L'objectif de ce Chapitre est de disposer d'une vision globale des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude présentée sur la [Figure 1](#) via une présentation de la flore ordinaire, ainsi que des espèces remarquables (protégées et/ou patrimoniales) et invasives. Les statuts de protections associés aux espèces protégées sont présentés en [Annexe 3](#).

6.2.3.1 COMPARTIMENT ALGAL

- **Phytoplancton**

Le phytoplancton regroupe les organismes végétaux vivant en suspension dans l'eau. Il représente le premier maillon de la chaîne trophique. La température et les concentrations en nutriments régulent son développement.

Sur le secteur, sur la période 2012-2016, les Chlorophyceae et les Diatomophyceae sont les familles qui abritent le plus grand nombre de taxons. Les Cyanobactéries sont également bien présentes, en particulier sous forme filamenteuse (qui abrite les formes potentiellement toxiques), mais leur abondance reste faible.

- **Diatomées**

Les diatomées sont des algues brunes unicellulaires pourvues d'un squelette externe siliceux (frustule) appartenant au biofilm aquatique. Les diatomées benthiques colonisent les substrats immergés (végétaux ou minéraux). Ces algues ont habituellement un cycle de vie rapide, ce qui en fait un bioindicateur efficace pour les impacts qui ont lieu sur une courte période. Des plus, ces producteurs primaires sont directement affectés par les facteurs physiques et chimiques de l'eau.

La richesse spécifique relevée sur le secteur entre 2012 et 2016 traduit la présence d'un peuplement moyennement riche mais bien diversifié. Les espèces observées sont classiques du fond algal de la Loire. *Cocconeis euglypha* apparaît comme l'espèce récurrente. Diverses espèces invasives, parmi lesquelles *Achnantheidium catenatum*, *Eolimna comperei* et *Reimeria uniseriata* ont été observées.

6.2.3.2 VÉGÉTATION TERRESTRE, SEMI-AQUATIQUE ET AQUATIQUE

Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont permis de mettre en évidence la présence de cent-treize espèces floristiques remarquables dont sept espèces protégées au niveau national et vingt-six au niveau régional (cf. [Tableau 3](#) et [Annexe 3](#)). Ces espèces végétales présentes sont, pour la majorité d'entre elle, communes à très communes, et participent à la biodiversité ordinaire

Les espèces se répartissent selon plusieurs cortèges :

- **Espèces liées à la présence permanente d'eau, localisées au niveau des cours d'eau, des plans d'eau ou des mares :**

Elles correspondent soit à des herbiers aquatiques (Persicaire flottante, Potamot nageant, Petite lentille d'eau, Renoncule des rivières...), soit à des formations de grandes herbes se développant à l'interface avec le milieu terrestre (Baldingère faux-roseau, Iris faux-acore, Salicaire, Rorippe amphibie...). Au niveau du lit mineur de la Loire, se développent également des végétations humides au niveau des grèves sablo-vaseuses découvertes en période d'étiage (Bident feuillé, Souchet comestible, Chénopode fausse-Ambroisie, Corrigiole des rives...).

Compte tenu de la diversité des milieux aquatiques et humides présents au niveau de l'aire d'étude, la diversité spécifique qui leur est associée est importante, avec de nombreuses espèces remarquables.

- **Espèces liées aux milieux terrestres ouverts :**

Comprenant des variantes selon la nature des sols et les pratiques qui sont mises en œuvre (pelouses sèches sableuses, prairies humides, prairies mésophiles fauchées ou pâturées, friches), le cortège végétal recensé au niveau de ces habitats est dominé par des graminées (Fétuque à longues feuilles, Fromental, Houlque laineuse, Flouve odorante...) complété de nombreuses plantes à fleurs (Campanule raiponce, Euphorbe petit-cyprès, Marguerite commune, Lotier corniculé, Carotte sauvage...).

Ces milieux présentent une diversité floristique importante, dont l'intérêt est souligné par la présence de quelques espèces remarquables, notamment au niveau des pelouses sèches.

- **Espèces liées aux milieux terrestres fermés :**

Comprenant les fourrés, les haies, les plantations et les boisements, tant humides que mésophiles, le cortège d'espèces recensé au niveau de ces habitats présente une diversité spécifique relativement restreinte, est dominé par des espèces ligneuses, au stade arbustif ou arboré (Chêne sessile, Frêne élevé, Peuplier noir, Aubépine à un style, Noisetier...) généralement complété d'une strate herbacée adaptée à l'ombrage (Sceau de Salomon multiflore, Herbe à robert, Alliaire, Moschatelline...). Les espèces végétales remarquables se répartissent aussi bien dans les boisements mésophiles de type chênaies acidiphiles qu'au niveau des boisements humides de type aulnaie-frênaie.

- **Espèces liées aux milieux fortement anthropisés :**

Comprenant les cultures et les zones bâties, le cortège végétal associé à ces milieux est fortement réduit et s'exprime principalement au niveau des délaissés. Les espèces correspondent essentiellement à des espèces herbacées opportunistes ou ubiquistes (Renouée persicaire, Véronique de Perse, Plantain lancéolé...).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

45/74

**Tableau 3 : Espèces végétales terrestres et aquatiques remarquables
présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	PR (3)	DZ (4)	LRR (5)
Nielle des blés, Lychnis Nielle	<i>Agrostemma githago</i>	/	/	/	oui	/
Bugle pyramidale	<i>Ajuga pyramidalis</i>	/	/	/	oui	/
Ail en panicule	<i>Allium paniculatum</i>	/	/	/	oui	/
Ail à tête ronde	<i>Allium sphaerocephalon</i>	/	/	/	oui	NT
Alysson à calice persistant	<i>Alyssum alyssoides</i>	/	/	/	oui	NT
Orchis à fleurs lâches	<i>Anacamptis laxiflora (Lam.)</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Orchis pyramidal, Anacamptis en pyramide	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Buglosse d'Italie, Buglosse azurée	<i>Anchusa italica Retz.</i>	/	/	/		NT
Arabette hérissée	<i>Arabis sagittata</i>	/	/	/	oui	/
Armérie des sables	<i>Armeria arenaria</i>	/	/	/	oui	NT
Armoise champêtre	<i>Artemisia campestris</i>	/	/	/	oui	NT
Bident radié	<i>Bidens radiata</i>	/	/	/	oui	/
Scirpe maritime, Rouche	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	/	/	/	oui	/
Barbon pied-de-Poule, Bothriochloa Ischème	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	/	/	/		NT
Buplèvre de Gérard	<i>Bupleurum gerardi</i>	/	/	/	oui	EN
Laîche de la Loire	<i>Carex ligerica</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Laîche précoce	<i>Carex praecox</i>	/	/	/	oui	/
Centaurée tachetée, Centaurée maculée	<i>Centaurea maculosa</i>	/	/	/	oui	EN
Corydale solide	<i>Corydalis solida</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Corynéphore des sables	<i>Corynephorus canescens</i>	/	/	/	oui	/
Crypside faux vulpin, Crypsis faux Vulpin	<i>Crypsis alopecuroides</i>	/	/	Art. 1	oui	VU
Cuscute volubile	<i>Cuscuta scandens</i>	/	/	/	oui	/
Cynoglosse officinale	<i>Cynoglossum officinale</i>	/	/	/		NT
Souchet de Michel	<i>Cyperus michelianus</i>	/	/	/	oui	/
Genêt oroméditerranéen	<i>Cytisus oromediterraneus</i>	/	/	/	oui	EN
Orchis de Fuchs, Orchis tacheté des bois, Orchis de Meyer, Orchis des bois	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	/	/		oui	/
Orchis incarnat, Orchis couleur de chair	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	/	/	Art. 1	oui	EN
Orchis négligé, Orchis oublié	<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	/	/	/	oui	VU
Étoile d'eau, Damasonie étoilée	<i>Damasonium alisma</i>	/	Art. 1		oui	EN
Cardère poilu, Verge à pasteur	<i>Dipsacus pilosus</i>	/	/	/	oui	/
Élatine verticillée, Élatine fausse alsine, Fausse-Alsine	<i>Elatine alsinistrum</i>	/	/	/	oui	EN
Élatine à six étamines	<i>Elatine hexandra</i>	/	/	/	oui	/
Épilobe des marais	<i>Epilobium palustre</i>	/	/	/	oui	EN
Prêle rameuse	<i>Equisetum ramosissimum</i>	/	/	/	oui	/
Prêle occidentale	<i>Equisetum x moorei</i>	/	/	/	oui	NT
Vélar fausse-girolée, Fausse Girolée	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	/	/	/	oui	/

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

46/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	PR (3)	DZ (4)	LRR (5)
Cicendie naine, Éxacule nain, Cicendie fluette	<i>Exaculum pusillum</i>	/	/	/	oui	NT
Cotonnière spatulée, Cotonnière à feuilles spatulées	<i>Filago pyramidata</i>	/	/	/	oui	NT
Gagée des prés, Gagée à pétales étroits	<i>Gagea pratensis</i>	/	Art. 1	/	oui	CR
Galéopsis à feuilles étroites, Filasse bâtarde	<i>Galeopsis angustifolia</i>	/	/	/	oui	/
Gaillet du Harz, Gaillet des rochers	<i>Galium saxatile</i>	/	/	/	oui	NT
Genêt purgatif, Épine-fleurie	<i>Genista scorpius</i>	/	/	/	oui	/
Géranium luisant	<i>Geranium lucidum</i>	/	/	/	oui	/
Gratiolle officinale, Herbe au pauvre homme	<i>Gratiola officinalis</i>	/	Art. 2	/	oui	NT
Holostée en ombelle	<i>Holosteum umbellatum</i>	/	/	/	oui	NT
Hottonie des marais, Millefeuille aquatique	<i>Hottonia palustris</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Hydrocharis morène, Morène, Petit nénuphar, Hydrocharide	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	/	/	/	oui	VU
Inule des fleuves	<i>Inula britannica</i>	/	/	/	oui	VU
Séneçon aquatique	<i>Juncus heterophyllus</i>	/	/	Art. 1	oui	VU
Jonc hétérophylle, Jonc à feuilles variées	<i>Juncus tenageia</i>	/	/	/	oui	/
Jonc des vasières, Jonc des marécages, Jonc des marais	<i>Leersia oryzoides</i>	/	/	/	oui	/
Léersie faux Riz	<i>Limosella aquatica</i>	/	/	Art. 1	oui	VU
Lindernie fausse-gratiolle, Fausse Gratiolle	<i>Lindernia dubia</i>	/	/	/	oui	/
Lindernie rampante	<i>Lindernia palustris</i>	/	Art. 1	/	oui	CR
Littorelle à une fleur, Littorelle des étangs	<i>Littorella uniflora</i>	/	Art. 1	Art. 1	oui	VU
Ludwigie des marais	<i>Ludwigia palustris</i>	/	/	/	oui	/
Lupin réticulé	<i>Lupinus angustifolius</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Fougère d'eau à quatre feuilles, Marsilea à quatre feuilles, Marsilée à quatre feuilles	<i>Marsilea quadrifolia</i>	/	Art. 1	/	oui	CR
Luzerne naine	<i>Medicago minima</i>	/	/	/	oui	/
Queue-de-souris naine	<i>Myosurus minimus</i>	/	/	/	oui	/
Narcisse des poètes	<i>Narcissus poeticus</i>	/	/	Art. 1	oui	EN
Orchis brûlé	<i>Neotinea ustulata</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Oenanthe à feuilles de Silaüs, Oenanthe intermédiaire	<i>Oenanthe silaifolia</i>	/	/	/	oui	/
Sainfoin, Esparcette, Sainfoin à feuilles de Vesce	<i>Onobrychis viciifolia</i>	/	/	/	oui	/
Persil des montagnes, Persil de cerf	<i>Oreoselinum nigrum</i>	/	/	Art. 1	oui	NT
Chénopode glauque	<i>Oxybasis glauca</i>	/	/	/	oui	/
Pavot argémone, Coquelicot Argémone	<i>Papaver argemone</i>	/	/	/	oui	/
Parisette à quatre feuilles, Étrangle loup	<i>Paris quadrifolia</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Petite Renouée	<i>Persicaria minor</i>	/	/	/	oui	NT
Renouée douce	<i>Persicaria mitis</i>	/	/	/	oui	/
Orobanche des sables	<i>Phelipanche arenaria</i>	/	/	/	oui	CR
Fléole de Boehmer, Fléole fausse Fléole	<i>Phleum phleoides</i>	/	/	/	oui	/
Polystic à aiguillons, Polystic à frondes munies d'aiguillons	<i>Polystichum aculeatum</i>	/	/	Art. 1	oui	/

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

47/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	PR (3)	DZ (4)	LRR (5)
Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>	/	/	/	oui	/
Potamot à feuilles obtuses	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	/	/	/	oui	VU
Potamot à feuilles perfoliées	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	/	/	/	oui	/
Primevère élevée, Coucou des bois	<i>Primula elatior</i>	/	/	/	oui	/
Scille d'automne	<i>Prospero autumnale</i>	/	/	/	oui	/
Brunelle laciniée	<i>Prunella laciniata</i>	/	/	/	oui	/
Pulicaire commune	<i>Pulicaria vulgaris</i>	/	Art. 1	/	oui	/
Renoncule divariquée, Renoncule en crosse	<i>Ranunculus circinatus</i>	/	/	/	oui	VU
Renoncule de Montpellier	<i>Ranunculus monspeliacus</i>	/	/	/	oui	VU
Marchantiales	<i>Riccia cavernosa</i>	/	/	/	oui	/
Rosier à petites fleurs, Églantier à petites fleurs	<i>Rosa micrantha</i>	/	/	/	oui	/
Rosier rubiginoux, Rosier à odeur de pomme	<i>Rosa rubiginosa</i>	/	/	/	oui	/
Patience d'eau, Grande Parelle	<i>Rumex hydrolapathum</i>	/	/	/	oui	/
Sagittaire à feuilles en cœur, Flèche-d'eau	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	/	/	/	oui	/
Samole de Valerand, Mouron d'eau	<i>Samolus valerandi</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Grande pimprenelle, Sanguisorbe, Sanguisorbe officinale, Pimprenelle officinale	<i>Sanguisorba officinalis</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Scirpe couché	<i>Schoenoplectus supinus</i>	/	/	/	oui	EN
Jonc des chaisiers glauque, Souchet de Tabernaemontanus	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	/	/	Art. 1	oui	EN
Scille à deux feuilles	<i>Scilla bifolia</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Scléranthe vivace	<i>Scleranthus perennis</i>	/	/	/	oui	/
Scorzonère d'Espagne, Salsifis noir, Asperge d'hiver	<i>Scorzonera hispanica</i>	/	/	Art. 1	oui	EN
Scrofulaire des chiens	<i>Scrophularia canina</i>	/	/	/	oui	/
Scutellaire à feuilles hastées, Scutellaire hastée	<i>Scutellaria hastifolia</i>	/	/	/	oui	EN
Orpin à pétales droits	<i>Sedum ochroleucum</i>	/	/	/	oui	/
Orpin de Bologne	<i>Sedum sexangulare</i>	/	/	/	oui	VU
Astérocarpe blanchâtre, Faux sésame, Astérocarpe pourpré	<i>Sesamoides purpurascens</i>	/	/	/	oui	NT
Silène conique	<i>Silene conica</i>	/	/	/	oui	EN
Espargoutte à cinq étamines	<i>Spergula pentandra</i>	/	/	/	oui	EN
Spiranthe d'automne, Spiranthe spiralee	<i>Spiranthes spiralis</i>	/	/	Art. 1	oui	EN
Germandrée des marais, Chamaraz, Germandrée d'eau	<i>Teucrium scordium</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Pigamon jaune, Pigamon noirissant	<i>Thalictrum flavum</i>	/	/	Art. 1	oui	/
Fougère des marais, Thélyptéris des marais, Thélyptéris des marécages	<i>Thelypteris palustris</i> Schott, 1834	/	/	Art. 1	oui	VU
Peucedan des marais, Persil des marais	<i>Thysselinum palustre</i>	/	/	/	oui	/
Trèfle faux Pied-d'oiseau	<i>Trifolium ornithopodioides</i>	/	/	/	oui	EN
Trèfle semeur, Trèfle souterrain, Trèfle enterreur	<i>Trifolium subterraneum</i>	/	/	/	oui	/
Hélianthème taché	<i>Tuberaria guttata</i>	/	/	/	oui	/

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

48/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	PR (3)	DZ (4)	LRR (5)
Orme glabre	<i>Ulmus glabra</i>	/	/	/	oui	/
Orme lisse	<i>Ulmus laevis</i>	/	/	/	oui	/
Violette blanche	<i>Viola alba</i>	/	/	/	oui	VU
Lentille d'eau sans racine, Wolffie sans racines	<i>Wolffia arrhiza</i>	/	/	/	oui	EN
Zannichellie des marais	<i>Zannichellia palustris</i>	/	/	/	oui	/

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 20 janvier 1982, relatif à la liste des espèces protégées sur l'ensemble du territoire national, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982, du 31 août 1995, du 14 décembre 2006 et du 23 mai 2013.

(3) Protection Régionale (PR) : Arrêté du 12 mai 1993, relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre – Val de Loire, complétant la liste nationale.

(4) Espèces déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre – Val de Loire, 2012.

(5) Liste Rouge Régionale (LRR) : Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre – Val de Loire, 2013, CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacée.

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Théma Environnement, 2016)

Au niveau de l'aire d'étude, un nombre relativement important d'espèces invasives a été recensé. Les espèces les plus représentées au niveau de l'aire d'étude sont les suivantes :

- le Robinier faux-acacia, qui colonise à la fois des habitats naturels (boisements alluviaux et fourrés) ou plus perturbés (fourrés faisant l'objet d'une forte pression d'entretien sous lignes électriques),
- l'Alysson blanc, principalement au niveau des terrains perturbés du site industriel (espèces enherbés),
- l'Érable négundo, qui se cantonne aux boisements alluviaux.

L'Aster lancéolé est présent de manière plus ponctuelle au niveau de l'aire d'étude, du fait de la représentativité moins importante des habitats qu'elle affectionne (végétations humides des bords de Loire) ; cependant, au sein même des milieux où cette espèce est implantée, la colonisation est d'ores et déjà bien avancée. De même, la Jussie a été identifiée ponctuellement au niveau des bords de Loire.

Concernant le Conyze du Canada, malgré la présence de nombreux espaces favorables à la colonisation de cette espèce au niveau de l'aire d'étude, elle semble encore peu représentée.

6.2.4 FAUNE

L'objectif de ce Chapitre est de disposer d'une vision globale des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude présentée sur la [Figure 1](#) via une présentation de la faune ordinaire, ainsi que des espèces remarquables (protégées et/ou patrimoniales) et invasives. Les statuts de protections associés aux espèces protégées sont présentés en [Annexe 3](#).

6.2.4.1 INVERTÉBRÉS

6.2.4.1.1 ZOOPLANCTON

Le zooplancton est constitué de petits animaux invertébrés, pouvant appartenir à différents groupes taxonomiques (Crustacés, Rotifères...), et se présentant sous différents stades de développement (adultes, larves...). Comme le phytoplancton, les organismes constituant le zooplancton sont transportés par la masse d'eau, même s'ils disposent parfois d'appareils locomoteurs leur permettant des

mouvements propres. Leur mode alimentaire d'herbivore va fortement contrôler la quantité de phytoplancton dans le milieu.

Les Rotifères constituent l'essentiel des taxons et des individus, avec en particulier la famille des Brachionidae, tandis que les microcrustacés, en particulier les Cladocères, sont peu représentés.

6.2.4.1.2 MACRO-INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Les macroinvertébrés benthiques sont des invertébrés visibles à l'œil nu, qui regroupent les Vers, les Crustacés, les Mollusques et les Insectes vivant sur le fond ou dans les premiers centimètres des sédiments (au moins durant le stade larvaire pour la plupart des Insectes). Ce groupe présente une richesse taxonomique très importante, avec des espèces ayant une large gamme de préférences écologiques.

Sur ce secteur de la Loire, les peuplements sont dominés par des mollusques gastéropodes (notamment des Hydrobiidae et des Ancyliidae), des crustacés amphipodes (notamment des Pontogammaridae et des Gammaridae), des insectes diptères (notamment des Chironomidae), des insectes éphéméroptères (notamment des Caenidae, des Baetidae) et des mollusques bivalves (dont des orbiculidae).

Les taxons exotiques rencontrés sur la Loire à Dampierre-en-Burly sont ceux dorénavant classiquement présents dans les principaux cours d'eau français, à savoir des Mollusques (l'Hydrobie des antipodes et la Palourde asiatique) et des Crustacés (Ecrevisse américaine, Crevette d'eau douce, ainsi que *Echinogammarus sp.* et *Dikerogammarus villosus*) Les plus abondants sont la Palourde asiatique, l'Hydrobie des antipodes et *Dikerogammarus villosus*.

6.2.4.1.3 INVERTÉBRÉS TERRESTRES

Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont permis d'identifier quarante espèces d'invertébrés terrestres remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude dont deux espèces protégées au niveau européen et cinq protégées au niveau national (cf. [Tableau 4](#) et [Annexe 3](#)). L'ensemble de ces espèces présentes sont pour la majorité d'entre elles communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire.

Au niveau de l'aire d'étude, les espèces d'invertébrés connues sont dominées par les coléoptères, les orthoptères, les odonates, les lépidoptères et les mollusques. Concernant les coléoptères, les données sont essentiellement issues des inventaires réalisés par le CEN au niveau du site de Benne, présentant une diversité importante d'habitats (pelouses sèches, milieux humides, boisements...).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

50/74

S'agissant du groupe des orthoptères, les espèces recensées sont essentiellement liées à des milieux ouverts, des plus humides aux plus secs. Concernant les odonates, inféodés aux milieux humides dont les espèces dépendent pour leur reproduction, les espèces sont bien représentées en bordure de cours d'eau, de plans ou de mare. Quant aux lépidoptères, ils sont bien représentés au niveau des milieux ouverts de type prairies, pelouses et friches mais également au niveau des clairières au sein des milieux boisés.

Tableau 4 : Espèces d'invertébrés terrestres remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Odonates					
Aesche paisible	<i>Boyeria irene</i>	/	/	oui	/
Calopteryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	/	/	oui	/
Agrion exclamatif	<i>Coenagrion pulchellum</i>	/	/	oui	EN
Cordulie à deux taches	<i>Epiptera bimaculata</i>	/	/	oui	NT
Gomphe à pattes jaunes	<i>Gomphus flavipes</i>	/	Art.2	oui	NT
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	/	/	oui	VU
Leste dryade	<i>Lestes dryas</i>	/	/	oui	NT
Leucorrhine à large queue	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	/	Art.2	oui	EN
Gomphe serpentif	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	/	Art.2	oui	NT
Agrion orangé	<i>Platynemesis acutipennis</i>	/	/	oui	NT
Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>	/	/	oui	NT
Coléoptères					
/	<i>Anisoplia villosa</i>	/	/	oui	/
/	<i>Anomala dubia</i>	/	/	oui	/
Aromie musquée	<i>Aromia Moschata</i>	/	/	oui	/
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Ann.II	Art.2	oui	/
Hoplie bleue (L')	<i>Hoplia coerulea</i>	/	/	oui	/
Lucane Cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Ann.II	/	oui	/
Cétoine marbrée	<i>Protaetia lugubris</i>	/	/	oui	/
Lamie tisserand	<i>Lamia textor</i>	/	/	oui	/
Lépidoptères					
Piéride de l'Aubépine	<i>Aporia crataegi</i>	/	/	oui	/
Nacré vert	<i>Argynnis paphia</i>	/	/	oui	/
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	/	/	oui	/
Bréphode ligérienne	<i>Boudinotiana touranginii</i>	/	/	/	VU
Flambé (Le)	<i>Iphiclidus podalirius</i>	/	/	oui	/
Manteau royal	<i>Nymphalis antiopa</i>	/	/	oui	/
Vanesse de l'Orme	<i>Nymphalis polychloros</i>	/	/	oui	/
Sphinx de l'Épilobe	<i>Proserpinus proserpina</i>	/	Art.2	oui	NT
Grand Paon de nuit	<i>Saturnia pyri</i>	/	/	oui	NT
Sphinx-Pygmée	<i>Thyris fenestrella</i>	/	/	/	NT

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

51/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Orthoptères					
Criquet de Barbarie	<i>Calliptamus barbarus</i>	/	/	oui	/
Conocéphale des Roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>	/	/	oui	EN
Méconème fragile	<i>Meconema meridionale A.</i>	/	/	oui	/
Gomphocère tacheté	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	/	/	oui	EN
Oedipode soufrée	<i>Oedaleus decorus</i>	/	/	oui	/
Criquet rouge-queue	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	/	/	oui	CR
Phanéroptère méridional	<i>Phaneroptera</i>	/	/	oui	/
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	/	/	oui	NT
Criquet à ailes bleues	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	/	/	oui	NT
Criquet de la Palène	<i>Stenobothrus lineatus</i>	/	/	/	NT
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	/	/	oui	/

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (articles 2 et 3)

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012

(4) Liste Rouge Régionale (LRR) : Listes rouges des lépidoptères, des mollusques, des odonates et des orthoptères de la région Centre - Val de Loire, 2012 ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ne sont pas indiquées)

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Thema Environnement, 2016)



**Figure 7 : Illustrations photographiques de quelques espèces d'invertébrés remarquables :
 Criquet à ailes bleues et Criquet ensanglanté - © Thema environnement – 2015**

À noter également que d'après les données bibliographiques disponibles, plusieurs espèces de macroinvertébrés remarquables sont potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude. Ces espèces sont présentées dans le Tableau ci-dessous.

**Tableau 5 : Espèces d'invertébrés aquatiques remarquables
présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Crustacés					
/	<i>Chirocephalus diaphanus</i>	/	/	oui	/
/	<i>Lepidurus apus</i>	/	/	oui	/
Éphéméroptères					
/	<i>Serratella mesoleuca</i>	/	/	oui	/
Mollusques					
Cyclade de vase	<i>Sphaerium lacustre</i>	/	/	oui	/

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (articles 2 et 3)

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012

(4) Liste Rouge Régionale (LRR) : Listes rouges des lépidoptères, des mollusques, des odonates et des orthoptères de la région Centre - Val de Loire, 2012 ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ne sont pas indiquées)

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Thema Environnement, 2016)

6.2.4.2 POISSONS

L'analyse du peuplement piscicole du secteur indique une richesse spécifique totale de 34 espèces de poissons sur la période 2012-2016.

Le peuplement piscicole sur le secteur est dominé par des espèces ubiquistes : l'Ablette, le Goujon, le Chevaîne, le Spirin, et le Barbeau fluviatile avec toutefois la présence marquée de la Bouvière, espèce lentique (environ 15% des effectifs, cf. [Figure 8](#)).

La composition spécifique montre que des espèces de milieux lenticques (Pseudorasbora, Perche-soleil, Silure, Bouvière, Rotengle, Brème commune, Sandre, Tanche, Carpe commune...) côtoient des espèces de milieux plus lotiques (Barbeau fluviatile, Goujon...).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

53/74

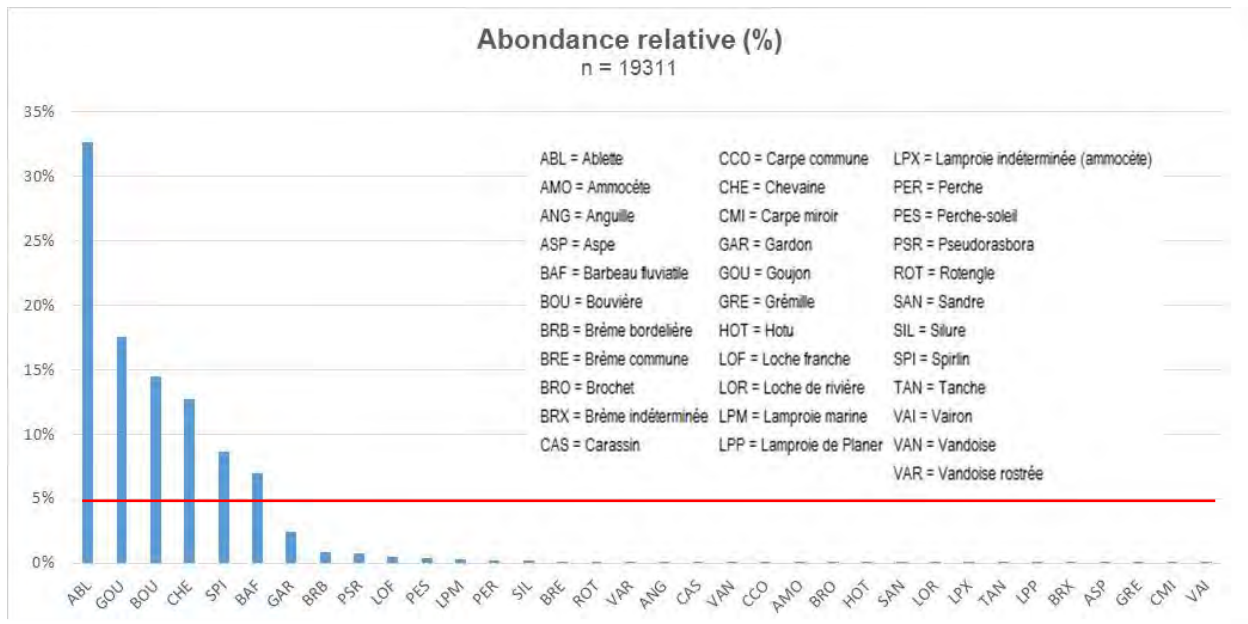


Figure 8 : Abondance relative des espèces piscicoles du secteur (2012-2016)

Parmi les trente-quatre espèces présentes dans le peuplement, huit espèces sont des espèces protégées et/ou patrimoniales.

Tableau 6 : Espèces de poissons remarquables présentes ou potentiellement présentes sur le secteur

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>	Règl.	/	oui	VU
Aspe	<i>Leuciscus aspius</i>	Ann.II	/	-	-
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	Ann.II	Art. 1	oui	-
Brochet	<i>Esox lucius</i>	/	Art. 1	oui	VU
Loche de rivière	<i>Cobitis taenia</i>	Ann.II	Art. 1	oui	VU
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	Ann.II	Art. 1	oui	-
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	Ann.II	Art. 1	oui	VU
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	/	Art. 1	/	-

(1) Protection Européenne (PE) : Règlement européen n°1100/2007 du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'Anguilles européenne et Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012

(4) Liste Rouge Régionale (LR) : Liste rouge des poissons de la région Centre - 2012* ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ou en catégorie NA (non applicable) ne sont pas indiquées)

L'Anguille, la Lamproie de Planer et la Lamproie marine sont par ailleurs des espèces migratrices amphihalines.

La Perche-soleil et le Poisson-chat sont deux espèces exotiques considérées comme nuisibles (Article R.32-5 du Code de l'Environnement) car susceptibles de causer des déséquilibres biologiques.

À noter que deux espèces migratrices protégées sur l'ensemble du territoire national ainsi que par l'Annexe II de la Directive Habitat n'ont pas été identifiées dans le peuplement du secteur présenté ci-avant, mais ont justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire »: la Grande Alose et le Saumon Atlantique. D'après le DOCOB, ces espèces utilisent la Loire uniquement pour leur reproduction, elles sont donc uniquement de passage dans l'aire d'étude.

De même, le Chabot, espèce protégée au titre de l'Annexe II de la Directive Habitat est également une espèce ayant justifié de la désignation de la ZSC n° FR2400528. Aucun individu n'a été identifié entre 2012 et 2016 au cours de la surveillance hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Les statuts de protection et de patrimonialité de ces trois espèces sont présentés en [Annexe 3](#).

6.2.4.3 AMPHIBIENS

Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont permis d'identifier onze espèces d'amphibiens remarquables potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude (cf. [Tableau 7](#)). Toutes ces espèces sont protégées au niveau national et l'une d'entre elle est protégée au niveau européen (Annexe II) : le Triton crêté (cf. [Annexe 3](#)). Les espèces d'amphibiens contactées sur l'aire d'étude sont, pour la majorité, communes à assez communes¹¹.

Compte tenu des habitats présents au niveau de l'aire d'étude et en particulier de l'importance des zones humides nécessaires à la reproduction des espèces d'amphibiens (mares, plans d'eau, cours d'eau et végétations humides associées...), l'aire d'étude leur est favorable. Les formations boisées présentes au niveau de l'aire d'étude constituent également des milieux susceptibles de constituer des habitats terrestres pour de nombreuses espèces d'amphibiens. De la même manière, outre les espaces cultivés et anthropisés, nombre des habitats identifiés au niveau de l'aire d'étude sont favorables aux déplacements des espèces, notamment lors des migrations entre leurs sites de reproduction et leurs sites de repos.

Tableau 7 : Espèces d'amphibiens remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	/	Art. 2	/	NT
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	/	Art. 3	/	/
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	/	Art. 3	/	/
Crapaud accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	/	Art. 2	oui	NT
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	/	Art. 2	/	/
Triton palmé	<i>LissoTriton helveticus</i>	/	Art. 3	/	/
Triton ponctué	<i>LissoTriton vulgaris</i>	/	Art. 3	oui	EN
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	/	Art. 3	oui	EN

¹¹ Lescure J. & Massary de J.C. (coords), 2012 - Atlas des amphibiens et reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (collection inventaire et biodiversité), 272p.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

55/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Grenouille de Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i>	/	Art. 2	/	/
Grenouille agile	<i>Ranadalmatina Fitzinger</i>	/	Art. 2	/	/
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Ann.II	Art. 2	oui	NT

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (articles 2 et 3)

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012

(4) Liste Rouge Régionale (LRR) : Liste rouge des amphibiens de la région Centre - Val de Loire, 2012 ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ne sont pas indiquées)

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Thema Environnement, 2016)

6.2.4.4 REPTILES

Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont permis d'identifier six espèces de reptiles remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude. Les espèces de reptiles contactées sur l'aire d'étude sont communes à assez communes¹². Seule une de ces espèces est inscrite dans les catégories les plus menacées de la liste rouge régionale, le Lézard des souches (cf. [Tableau 8](#) et [Annexe 3](#)).

Compte tenu des habitats présents, l'aire d'étude est favorable à différents cortèges, depuis les espèces fréquentant les milieux ouverts secs comme les pelouses à celles caractéristiques des milieux forestiers où les espèces habitent les lisières, ainsi que celles inféodées aux zones bocagères ou aux milieux aquatiques courants ou stagnants.

Tableau 8 : Espèces de reptiles remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	/	Art. 2	/	/
Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i>	/	Art. 2	oui	/
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	/	Art. 2	/	/
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	/	Art. 3	/	/
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	/	Art. 2	/	EN
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	/	Art. 2	/	/

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (articles 2 et 3)

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012

(4) Liste Rouge Régionale (LRR) : Liste rouge des reptiles de la région Centre, 2012 ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ne sont pas indiquées)

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Thema Environnement, 2016)

¹² Vacher J.P. & Geniez M. (coords), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotopie Mèze (Collection Parthénope), Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 544p.

Enfin, si les données récoltées n'ont pas mis en évidence d'espèces de reptiles invasives au niveau de l'aire d'étude, la présence potentielle de la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) n'est pas à exclure.

6.2.4.5 MAMMIFÈRES

Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont permis de mettre en évidence la présence de quatorze espèces de mammifères remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude (cf. [Tableau 9](#) et [Annexe 3](#)). Parmi ces quatorze espèces, une espèce protégée au niveau européen, national et inscrite sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Centre, a été identifiée lors des investigations de terrain : le Castor d'Europe.

Les espèces de mammifères identifiées sont, pour la majorité, communes à très communes sur le secteur et le Castor bien implanté dans la vallée de la Loire.

Compte tenu des habitats présents, les espèces se répartissent en différents cortèges associés à des grandes catégories d'habitats : plaines ouvertes essentiellement agricoles, zones à dominante boisée et milieux humides.

Concernant les chiroptères, les habitats identifiés couplés à la présence de zones bâties, permet l'accueil de nombreuses espèces pour la réalisation des différentes phases de leur cycle biologique ; l'aire d'étude est ainsi susceptible de leur procurer des sites d'hibernation (cavités souterraines, abris dans les bâtiments...), des sites de mise bas et d'élevage des jeunes (combles, interstices de bâtiments, sous les ponts...) et des territoires de chasse (eaux calmes, formations arborées, milieux urbains...).

Tableau 9 : Espèces de mammifères remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (3)	LRR (4)
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Ann. II	Art. 2	oui	VU
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	/	Art. 2	/	VU
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	/	Art.2	oui	/
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	/	Art.2	/	/
Loutre d'Europe, Loutre	<i>Lutra lutra</i>	Ann.II	Art.2	oui	EN
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	/	Art.2	oui	NT
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Ann.II	Art.2	oui	/
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Ann.II	Art.2	oui	/
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	/	Art.2	oui	NT
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	/	Art.2	oui	/
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	/	Art.2	oui	NT
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	/	Art.2	oui	NT
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ann.II	Art.2	oui	NT
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ann.II	Art.2	oui	NT

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Annexe II)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2)

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012 et liste des chauves-souris déterminantes (actualisation 2015)

(4) Liste Rouge Régionale (LRR) : Liste rouge des mammifères de la région Centre - Val de Loire, 2012 ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ne sont pas indiquées)

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Thema Environnement, 2016)



Figure 9 : Illustrations photographiques des indices de présence du Castor d'Europe © Thema environnement - 2015

Parmi les espèces de mammifères présentes au niveau de l'aire d'étude, on notera la présence de deux espèces considérées comme « invasives » : le Ragondin et le Rat musqué.

6.2.4.6 OISEAUX

Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont permis d'identifier quatre-vingt-dix-huit espèces d'oiseaux remarquables présentes ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude (cf. [Tableau 10](#) et [Annexe 3](#)) Ces espèces d'oiseaux sont, pour la majorité, communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire.

Pour la plupart des espèces identifiées au sein de l'aire d'étude, il s'agit d'espèces considérées comme potentiellement nicheuses, rattachées à plusieurs types d'habitats :

- les espèces liées aux milieux aquatiques ou humides, associées aux cours d'eau, aux plans d'eau et aux mares ainsi qu'aux végétations qui les bordent. On notera notamment la présence d'espèces associées aux grèves sableuses qui s'exondent à l'étiage, notamment la Sterne pierregarin et la Mouette rieuse,
- les espèces des milieux fermés, les plus représentées en nombre, fréquentant les fourrés, les haies, les plantations et les boisements ; ces espèces correspondent principalement à des passereaux, tant au niveau des habitats pré-forestiers que forestiers. Dans ces derniers, quelques pics peuvent également être présents, ainsi que des rapaces,
- les espèces des milieux ouverts, correspondant aux espèces de passereaux fréquentant les pelouses, les prairies, les friches ou les cultures pour tout ou partie de leur cycle biologique.

La Sterne pierregarin présente un intérêt particulier. Il s'agit en effet d'une espèce protégée à l'échelle nationale, mentionnée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, et déterminante ZNIEFF en région Centre. L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope « Site des Sternes naines et pierregarin » a pris pour préserver ses sites de reproduction. Elle vit en zone côtière ou à l'intérieur des terres (autour des lacs et rivières). Elle niche sur les îlots rocheux et les plages ou au bord des marais et s'alimente au niveau du canal d'aménée ainsi qu'au niveau de la Loire.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

58/74

**Tableau 10 : Espèces d'oiseaux remarquables présentes
ou potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (4)	LRR (5)
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	/	Art.3	/	/
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	/	Art. 3	oui	EN
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	/	Art. 3	/	/
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	/	/	/	NT
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Ann.I	Art.3	oui	/
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	/	/	oui	EN
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	/	/	oui	/
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	/	/	oui	/
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	/	Art.3	/	/
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Ann. I	Art. 3	oui	/
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	/	Art. 3	/	/
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	/	Art. 3	oui	NT
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Ann.I	Art.3	oui	/
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	/	Art.3	/	/
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	/	Art. 3	/	NT
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	/	Art. 3	/	/
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	/	Art. 3	/	/
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	/	Art. 3	/	/
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	/	Art. 3	oui	NT
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	/	Art. 3	/	/
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>	Ann.I	Art.3	oui	EN
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Ann.I	Art.3	oui	NT
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	/	Art. 3	oui	EN
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Ann.I	Art.3	oui	EN
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Ann.I	Art.3	oui	VU
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Ann.I	Art.3	oui	NT
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	/	/	oui	/
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	/	Art. 3	/	/
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	/	Art. 3	/	/
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	/	Art. 3	/	/
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	/	Art. 3	/	/
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	/	Art. 3	/	/
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	/	Art. 3	/	NT
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Ann.I	Art. 3	/	/
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Ann. I	Art. 3	oui	/
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	/	Art. 3	/	/
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	/	Art. 3	/	NT
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	/	Art. 3	/	VU

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

59/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (4)	LRR (5)
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	/	Art. 3	/	/
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Ann.I	Art.3	/	EN
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	/	Art.3	oui	NT
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	/	Art.3	/	/
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	/	Art. 3	/	/
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	/	/	oui	CR
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>)	Ann.I	Art.3	oui	/
Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Ann.I	Art.3	oui	CR
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	/	Art. 3	/	/
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	/	Art. 3	/	/
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Ann.I	Art.3	oui	NT
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Ann.I	Art.3	/	/
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	/	Art.3	oui	CR
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	/	Art.3	/	/
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	/	Art.3	oui	
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	/	Art.3	/	VU
Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	/	Art.3	/	/
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Ann.I	Art.3	oui	/
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	/	Art. 3	/	/
Harle piette	<i>Mergellus albellus</i>	Ann.I	Art.3	/	/
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	/	Art.3	oui	VU
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Ann.I	Art.3	oui	VU
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Ann.I	Art.3	oui	CR
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba alba</i>	/	Art. 3	/	/
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	/	Art.3	/	/
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	/	Art.3	/	/
Héron Bihoreau, Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ann.I	Art.3	oui	VU
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	/	Art.3	/	/
Loriot d'Europe, Loriot jaune	<i>Oriolus oriolus</i>	/	Art.3	/	/
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Ann. I	Art. 3	oui	EN
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	/	Art. 3	/	/
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	/	Art. 3	/	/
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	/	Art. 3	/	/
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	/	Art. 3	/	/
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	/	/	/	NT
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Ann. I	Art. 3	/	/
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	/	Art. 3	/	NT
Chevalier combattant, Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	Ann. I	/	/	/
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	/	Art. 3	/	/
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	/	Art. 3	/	/

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

60/74

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PE (1)	PN (2)	DZ (4)	LRR (5)
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	/	Art. 3	/	NT
Pic vert, Pivert	<i>Picus viridis</i>	/	Art. 3	/	/
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Ann.I	/	/	/
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	/	Art. 3	/	/
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	/	Art. 3	/	NT
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	/		oui	VU
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Ann.I	Art.3	/	/
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	/	Art. 3	oui	/
Tarier pâtre, Traquet pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	/	Art.3	/	/
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	/	Art. 3	/	/
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Ann. I	Art. 3	oui	NT
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	Ann. I	Art. 3	oui	NT
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	Art. 3	/	/
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	/	Art. 3	/	/
Fauvette grise	<i>Sylvia communis</i>	/	Art. 3	/	/
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Ann. I	Art. 3	/	/
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	/	Art. 3	/	/
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	/	Art. 3	/	/
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	/	Art. 3	oui	/
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	/	/	oui	VU

(1) Protection Européenne (PE) : Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (Annexe I)

(2) Protection Nationale (PN) : Arrêté du 21 juillet 2015 modifiant notamment l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et l'arrêté du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national

(3) Espèces Déterminantes de ZNIEFF (DZ) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre - Val de Loire, 2012 et liste des oiseaux déterminants actualisée en 2016

(4) Liste Rouge Régionale (LRR) : Liste rouge des oiseaux de la région Centre - Val de Loire, 2012 ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée (les espèces listées en catégorie LC (préoccupation mineure) ne sont pas indiquées)

En gras : espèces observées lors des investigations de terrain menées pour la présente étude (Thema Environnement, 2016)

6.2.5 FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES

L'objectif de ce Chapitre est de décrire les principales fonctionnalités écologiques des milieux situés autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Figure 10](#)).

Plusieurs éléments bibliographiques permettent d'identifier ces fonctionnalités écologiques, notamment :

- le **Schéma de Cohérence Écologique – Trame Verte et Bleu de la région Nord – Pas-de-Calais (SRCE)**,
- les **classements des cours d'eau**,
- les plans de gestion de certaines espèces, en particulier le **PLAn de Gestion des POissons Migrateurs (PLAGEPOMI)** et le **Plan Anguille**.

6.2.5.1 SRCE, CLASSEMENTS DES COURS D'EAU ET PLANS DE GESTION D'ESPÈCES REMARQUABLES

Le **Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)** constitue la déclinaison à l'échelle régionale de la politique « trame verte et bleue ». Cette politique est issue des lois « Grenelle de l'environnement », dans lesquelles la France s'est engagée dans une démarche de préservation et de restauration des continuités écologiques nécessaires aux déplacements des espèces afin d'enrayer l'érosion de la biodiversité.

Le SRCE a aussi pour objectif d'identifier les réservoirs de biodiversité¹³ et les corridors écologiques¹⁴ qui les relient, ainsi que les espaces à renaturer¹⁵. Il comprend un plan d'actions permettant de préserver et de remettre en bon état les continuités écologiques identifiées tout en prenant en compte les enjeux d'aménagement du territoire et les activités humaines.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Centre - Val de Loire, a été approuvé par délibération du Conseil régional le 18 décembre 2014 et adopté par Arrêté préfectoral le 16 janvier 2015.

À l'échelle régionale, ce document définit plusieurs sous-trames (pelouses et lisières sèches sur sols calcaires, pelouses et landes sèches à humides sur sols acides, milieux prairiaux, espaces cultivés, bocage et autres structures ligneuses linéaires, milieux boisés, milieux humides et cours d'eau) au sein desquelles sont identifiés des réservoirs de biodiversité ainsi que des corridors permettant de relier ces réservoirs entre eux. Concernant les cours d'eau en particulier, le SRCE ne fait pas de distinction entre les réservoirs et les corridors, et prend en compte les cours d'eau classés au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement (listes 1 et 2) ainsi que quelques tronçons complémentaires connus pour leur richesse biologique (cf. [Figure 10](#)). Par ailleurs, le SRCE propose une déclinaison du territoire en 23 bassins de vie. Le CNPE de Dampierre-en-Burly est situé dans le bassin de vie de Gien.

¹³ **Réservoirs de biodiversité (ou réservoirs biologiques)** : espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de population d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces

¹⁴ **Corridors écologiques** : qui assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

¹⁵ **Espaces à renaturer** : ils correspondent à des espaces caractérisés par une grande rareté de milieux naturels et de corridors écologiques (voire leur absence). Ils constituent de vastes superficies impropres à la vie sauvage diversifiée, correspondant à des zones de cultures exploitées de manière intensive. Au-delà des aspects écologiques, ces territoires connaissent des problèmes de pérennité des ressources naturelles telles que la qualité de l'eau ou l'érosion des sols. En parallèle, il s'agit aussi de territoires à forte densité de population où la demande d'espaces naturels ou de détente est d'autant plus forte.

Dans le cadre de l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) l'article L.214-17 du Code de l'Environnement prévoit une procédure de **classement des cours d'eau** de chaque bassin versant hydrographique en deux listes : liste 1 (L.214-17-1-1°) et liste 2 (L.214-17-1-2°). Des objectifs propres à chacune de ces listes sont définis, afin de préserver ou d'améliorer le fonctionnement des cours d'eau.

- L'objectif du **classement en liste 1** est la préservation des milieux aquatiques contre toute nouvelle segmentation longitudinale et/ou transversale de cours d'eau. L'objectif est également de restaurer, au fil des révisions des titres d'exploitation ou des opportunités, une continuité écologique permettant de respecter cet objectif de préservation. A ce titre, le classement en liste 1 conduit à interdire la construction d'ouvrages nouveaux faisant obstacle à la continuité écologique, mais également à tenir compte de cet objectif dans l'instruction de toute demande d'autorisation relative à d'autres activités humaines susceptibles d'impacter les cours d'eau concernés, notamment en matière d'hydrologie.
- L'objectif du **classement en liste 2** est l'amélioration du fonctionnement écologique des cours d'eau. Il ne s'agit pas de rendre au cours d'eau son état naturel d'origine mais de rétablir des fonctions écologiques et hydrologiques à un niveau permettant l'atteinte des objectifs de la DCE. Dans certains cas, la suppression d'obstacles et la renaturation de tronçons de cours d'eau pourront être justifiées pour atteindre cet objectif, sans qu'elles ne soient exigées par principe.

Pour le bassin Loire-Bretagne, les cours d'eau classés sur listes 1 et 2 des cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement ont été signés le 10 juillet 2012 par le Préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne et publiés au journal officiel le 22 juillet 2012.

La Loire au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly est comprise dans les listes 1 et 2.

Le **PLAn de GEstion des POissons Migrateurs (PLAGEPOMI)** des bassins de la Loire, de la Sèvre Niortaise, et des côtiers vendéens, a été mis à jour pour la période 2014-2019.

Le PLAGEPOMI a pour objectif la préservation et la reconquête de la viabilité pérenne des populations sauvages de poissons migrateurs présentes dans les bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtiers vendéens. Cet objectif se décline au travers de plusieurs orientations, dont 3 orientations techniques : « préserver et ne pas dégrader l'existant », « reconquérir et restaurer les milieux favorables aux espèces amphihalines », « améliorer les connaissances et le suivi des populations dans un contexte de changement global ».

Les espèces migratrices concernées par le PLAGEPOMI sont : l'Anguille européenne, le Saumon atlantique, la Grande alose, l'Alose feinte, la Lamproie marine, la Lamproie fluviatile, la Truite de mer, le Flet d'Europe, le Mulet porc, l'Eperlan et l'Esturgeon Européen. A noter que le Saumon atlantique présent sur le bassin de la Loire est un poisson emblématique du bassin, dans la mesure où il s'agit du **dernier saumon d'Europe à effectuer des migrations aussi longues** : son parcours océanique pour rejoindre le nord de la mer de Norvège est le plus long de tous et sa migration en rivière dépasse 800km pour atteindre les premières frayères sur le Haut-Allier.

Par ailleurs, le **Règlement Européen n°1100/2007/CE** du 18 septembre 2007 établit un cadre pour la protection et l'**exploitation durable du stock d'anguilles** dans les eaux communautaires. Dans le cadre de cette réglementation, les États membres doivent recenser les différents bassins hydrographiques situés sur leur territoire national qui constituent l'habitat naturel de l'Anguille d'Europe. L'objectif est d'élaborer un plan de gestion visant à « réduire la mortalité anthropique afin d'assurer avec une grande probabilité un taux d'échappement vers la mer d'au moins 40 % de la biomasse d'Anguilles correspondant à la meilleure estimation possible du taux d'échappement qui aurait été observé si le stock n'avait subi aucune influence anthropique ». La France a ainsi choisi de mettre en place un Plan de Gestion Anguille qui s'inscrit dans l'objectif de reconstitution fixé par le Règlement Européen n°1100/2007/CE du 18 septembre 2007. Il contient des mesures de réduction des principaux facteurs de mortalité sur lesquels il est possible d'agir à court terme.

Le plan de gestion français contient deux échelles de travail. Le travail réalisé à l'échelle nationale a pour objectif de reprendre les principales exigences du règlement européen et de proposer un cadre de travail homogène. Néanmoins, il laisse aux instances ayant la compétence sur les bassins (COmités de GEstion des POissons MIgrateurs, COGEPOMI) le soin de les décliner au niveau local en prenant en compte les caractéristiques de chaque territoire et les moyens humains et techniques disponibles. Pour le bassin de la de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtières vendéens, il existe un **PLAGEPOMI Anguille** distinct de celui visant les autres espèces de poissons migrateurs. Ce document fait l'objet d'une actualisation annuelle, afin d'assurer la cohérence avec le Plan de Gestion de l'Anguille. Les mesures présentées dans ce document portent sur les captures par pêche, les obstacles à la circulation des Anguilles, la mise en place d'un programme de repeuplement européen, la restauration des habitats et la restauration de la qualité de l'eau.

6.2.5.2 FONCTIONNALITÉS IDENTIFIÉES AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE

À l'échelle de l'aire d'étude, plusieurs entités écopaysagères sont présentes et revêtent un intérêt écologique :

- La **Loire** constitue un élément structurant important dans le réseau écologique local : elle est utilisée comme axe de migration par de nombreuses espèces, en particulier les poissons migrateurs et l'avifaune migratrice. Son intérêt se traduit par son classement en liste 1 et en liste 2 des cours d'eau classés, par son identification dans le SRCE en tant que cours d'eau inscrit au SRCE et par les éléments présentés dans le PLAGEPOMI. Par ailleurs, de nombreux espaces naturels remarquables témoignent du patrimoine écologique du fleuve (zones Natura 2000 : ZSC de la Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire, ZPS de la Vallée de la Loire du Loiret, ZNIEFF 1 de la Loire entre l'Ormette et la Naudière, ZNIEFF 2 de la Loire Berrichonne, et ZNIEFF 2 de la Loire Orléanaise).
- Les **milieux alluviaux présents à proximité de la Loire** (forêts alluviales, milieux de pelouses sèches sur sols calcaires, pelouses et landes sèches à humides sur sols acides, milieux humides, milieux prairiaux) forment un ensemble diversifié de milieux d'intérêt, qui accueille une grande diversité d'habitats et d'espèces faunistiques et floristiques remarquables. Les boisements alluviaux accueillent par exemple le Castor d'Europe. Un arrêté Préfectoral de Protection de Biotope a été pris pour protéger les zones de reproduction des Sternes naines et pierregarin, qui sont situés dans les milieux alluviaux ligériens. Le SRCE présente plusieurs réservoirs de biodiversité, ainsi que des corridors en lien avec les différents milieux présents dans cette zone. Par ailleurs, les zones Natura 2000 et ZNIEFF précédemment citées incluent ces milieux alluviaux d'intérêt.

- Les **milieux boisés**, situés au nord (forêt d'Orléans) et au sud de l'aire d'étude (Sologne), présentent également un intérêt écologique avéré, en particulier en lien notamment avec la présence de milieux humides et de milieux plus secs, à l'origine de la présence d'une grande diversité d'espèces floristiques et faunistiques, en particulier des oiseaux, des chiroptères, des amphibiens et des insectes. Ils sont considérés comme des réservoirs de biodiversité ou des corridors diffus à préciser localement.

Plusieurs éléments sont susceptibles de créer des discontinuités au sein des différentes entités écopaysagères précédemment citées.

D'après le référentiel national des obstacles à l'écoulement, le seuil situé sur la Loire au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly est identifié comme obstacle à l'écoulement et constitue le principal élément fragmentant pour la continuité écologique des milieux aquatiques. Il est cependant à noter que cet ouvrage dispose d'une passe à poissons.

D'autres éléments fragmentants peuvent être mentionnés au niveau de l'aire d'étude (cf. [Figure 10](#)). Les cours d'eau sont susceptibles de constituer un obstacle naturel pour les espèces terrestres, avec un risque élevé de mortalité dans les secteurs où le courant est rapide et où les berges sont abruptes. Les lignes électriques peuvent également présenter des risques pour l'avifaune et les chiroptères.

D'autre part, les secteurs fortement artificialisés présents au niveau de l'aire d'étude, principalement représentés par les bourgs situés au nord du CNPE de Dampierre-en-Burly, peuvent également constituer des éléments fragmentants pour de nombreuses espèces, en particulier pour les espèces nocturnes en raison de la pollution lumineuse qu'ils sont susceptibles d'engendrer.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly se positionne en bordure de la Loire et s'inscrit dans un espace anthropisé et clôturé, déconnecté des corridors fonctionnels du secteur. Ainsi, les déplacements de la faune se font déjà par un contournement du site.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

65/74

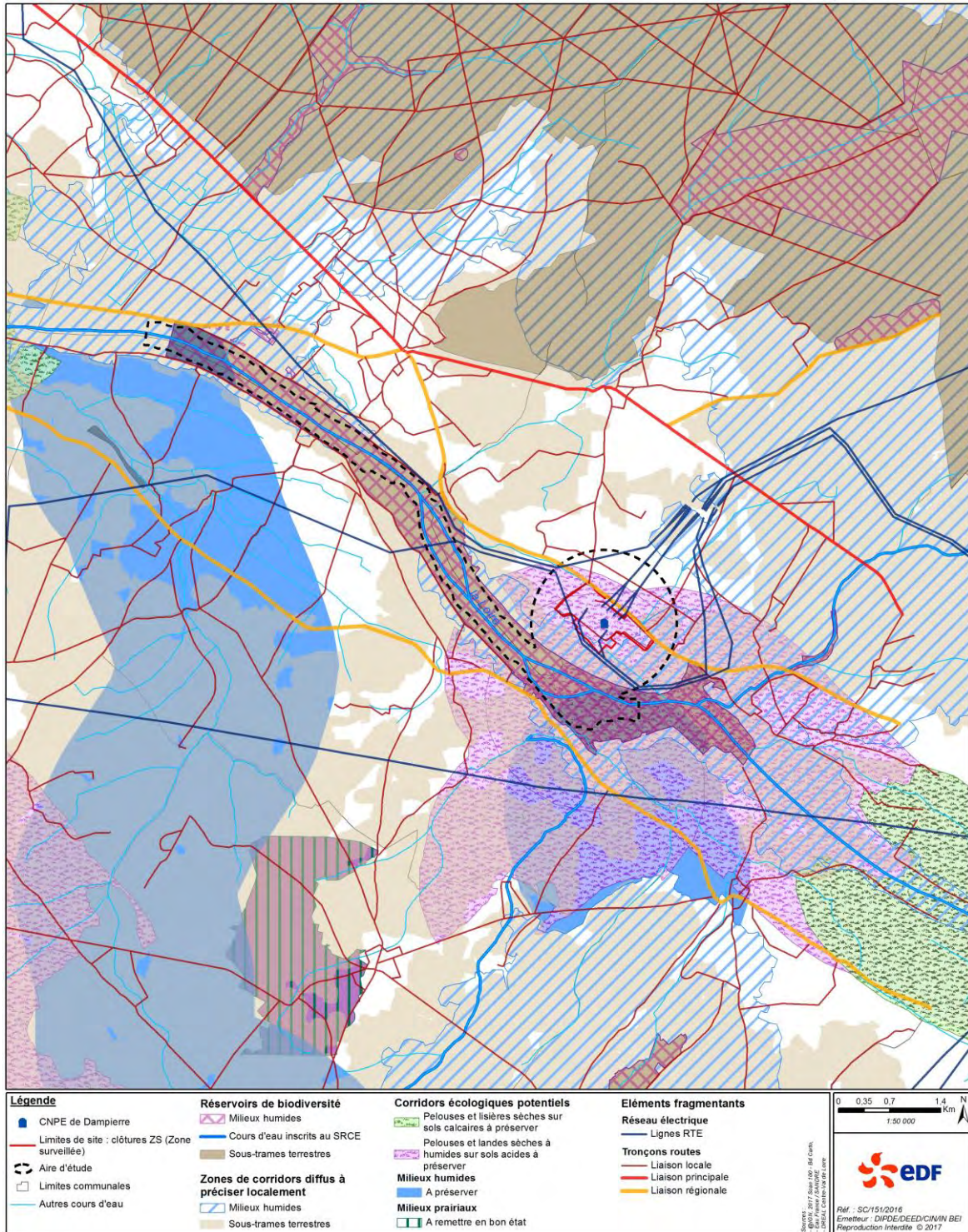


Figure 10 : Réservoirs de biodiversité, corridors et éléments fragmentants identifiés par le SRCE de la région Centre - Val de Loire à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly

6.2.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LA FAUNE ET LA FLORE

<p>Aperçu de l'évolution probable de l'environnement : L'aire d'étude fait l'objet de plusieurs zonages d'inventaires et de protection, en particulier au niveau de la vallée de la Loire (cf. Paragraphe 6.2.1). Ces mesures doivent notamment permettre d'éviter la dégradation de la qualité des habitats ou l'atteinte aux espèces protégées du fait des activités humaines.</p> <p>Par ailleurs, plusieurs démarches relatives à la planification du territoire sont mises en œuvre sur le territoire et permettront d'intégrer la préservation des réseaux écologiques en déclinaison du Schéma régional de cohérence écologique de la région Centre (cf. Paragraphe 6.2.5.1). Ainsi, la préservation des sous-trames prioritaires définies au niveau du bassin de vie de Gien (milieux humides, milieux prairiaux, pelouses et landes sèches à humides sur sols acides, lisières et pelouses sèches sur sols calcaires) devra notamment être prise en compte dans les documents d'urbanisme¹⁶ (schéma de cohérence territoriale et plan local d'urbanisme).</p> <p>L'application des plans de gestion des poissons migrateurs et le classement en liste 1 de la Loire au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly devrait également contribuer à l'amélioration de la qualité écologique de la Loire au niveau de l'aire d'étude. Ainsi, le PAn de GEStion des POissons (cf. Paragraphe 6.2.5.1) des bassins de la Loire, de la Sèvre Niortaise, et des côtières vendéens, a notamment pour objectif la préservation et la reconquête de la viabilité pérenne des populations sauvages de poissons migrateurs présentes dans les bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtières vendéens. De même, le classement en liste 1 (cf. Paragraphe 6.2.5.1) vise à prévenir la dégradation et à préserver la qualité et la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale en empêchant la construction de tout nouvel obstacle à la continuité écologique, et imposer la restauration de la continuité écologique à long terme, au fur et à mesure des renouvellements d'autorisations ou de concessions, ou à l'occasion d'opportunités particulières.</p> <p>Enfin, la multiplication des espèces exotiques envahissantes (Robinier faux-acacia, Alysson blanc, Érable négundo, Aster lancéolé...) représente une menace pour l'évolution de nombreux habitats de l'aire d'étude. Cette menace est notamment identifiée à plusieurs reprises dans les Documents d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire et de la Zone de Protection Spéciale Vallée de la Loire du Loiret (cf. Chapitre 11.6).</p>
<p>Espaces naturels remarquables : Dans un rayon de 8 km, le CNPE de Dampierre-en-Burly est entouré de cinq sites Natura 2000 (3 ZSC et 2 ZPS), de onze ZNIEFF, de trois sites gérés par le conservatoire des espaces naturels et d'un site faisant l'objet d'un APPB.</p>
<p>Habitats naturels : L'analyse de l'aire d'étude met en évidence une diversité d'habitats, appartenant à trois grands ensembles paysagers, et à leur bon état de conservation général : les milieux humides associés à la Loire, (végétations humides des bords des eaux, végétations humides des grèves), les milieux boisés (fourrés, haies, ripisylves, massifs forestiers) et les milieux secs (pelouses sèches).</p> <p>Des enjeux écologiques sont identifiés dans l'aire d'étude pour certains habitats d'intérêt communautaire (forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>, pelouses calcaires de sables xériques) localisés au sein des sites Natura 2000 :</p> <ul style="list-style-type: none">- « Vallée de la Loire du Loiret » : site dont l'intérêt repose essentiellement sur la présence de colonies nicheuses de Sterne naine et pierregarin et de Mouette mélanocéphale, et de sites de pêche du Balbuzard pêcheur.- « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » : le site comprend de vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur parmi les plus représentatives de la Loire moyenne.
<p>Flore : La majorité des espèces floristiques terrestres et aquatiques sont communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire. Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont mis en évidence la présence potentielle de 113 espèces floristiques terrestres remarquables au niveau de l'aire d'étude. Des espèces invasives ont été recensées au niveau de l'aire d'étude, en particulier cinq espèces terrestres.</p>
<p>Faune : La majorité des espèces faunistiques sont communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire. Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont mis en évidence la présence potentielle de 166 espèces terrestres et 8 espèces piscicoles pouvant être qualifiées de « remarquables » au niveau de l'aire d'étude compte tenu de leur statut de protection et/ou de leur patrimonialité.</p>
<p>Fonctionnalités écologiques : Trois entités écopaysagères sont situées sur et à proximité de la zone d'étude : la Loire, les milieux ligériens associés, ainsi que les boisements situés au nord et au sud de l'aire d'étude. Ces milieux accueillent des habitats diversifiés, ainsi qu'une flore et une faune remarquables. Plusieurs éléments fragmentant tendent à diminuer la fonctionnalité de ces espaces (infrastructures routières, lignes électriques, seuils...).</p> <p>Le CNPE de Dampierre-en-Burly se positionne en bordure de la Loire et s'inscrit dans un espace anthropisé et clôturé, déconnecté des corridors fonctionnels du secteur. Les déplacements de la faune se font déjà par un contournement du site.</p>

¹⁶ En application de l'article L. 111-1-1 du Code de l'Urbanisme

6.3 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE

6.3.1 INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE

Les caractéristiques techniques des modifications sont présentées dans le [Chapitre 2](#) du présent Dossier. Les modifications objet du présent Dossier sont susceptibles d'interagir avec la faune et la flore du fait des rejets chimiques liquides en Loire, des rejets chimiques à l'atmosphère et des prélèvements d'eau en nappe souterraine.

- **Les rejets chimiques liquides**

La zone d'influence potentielle des rejets chimiques liquides associés aux modifications M01, M02, M03, M04, M05, M06, M08 et M09 sur le milieu aquatique s'étend de l'ouvrage de rejets en Loire jusqu'à environ 8 km en aval.

Ces rejets, de par leurs caractéristiques, concernent les espèces et les habitats inféodés au milieu aquatique.

- **Les rejets chimiques à l'atmosphère**

La zone d'influence potentielle des rejets atmosphériques des modifications M01, M04 et M07 correspond à un cercle de rayon 1 km centré sur le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ces rejets, de par leurs caractéristiques, concernent les espèces et les habitats inféodés au milieu terrestre, ainsi que les espèces dont une partie du cycle de vie est lié aux milieux aquatiques (déplacement, alimentation...)

- **Les prélèvements en nappe souterraine**

La zone d'influence potentielle des prélèvements en nappe souterraine associés à la modification M05 est localisée à proximité immédiate du point de prélèvement.

Ces rejets, de par leurs caractéristiques, ne concernent que les habitats terrestres humides.

6.3.2 IDENTIFICATION DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES, LA FAUNE ET LA FLORE

On entend par incidence directe, une relation de cause à effet entre une composante des modifications objets du présent Dossier et une espèce et par incidence indirecte, une incidence sur une espèce découlant d'une incidence sur son habitat d'espèce ou sur sa ressource alimentaire.

On entend par incidence permanente une incidence irréversible à l'échelle de la durée des modifications, ou qui se manifeste tout au long de cette durée. Une incidence temporaire est une incidence limitée dans le temps.

6.3.2.1 ESPACES NATURELS REMARQUABLES POTENTIELLEMENT CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS

Les espaces pour lesquels les interactions des modifications avec l'environnement sont susceptibles d'avoir un effet sont l'ensemble des espaces naturels remarquables recensés dans l'aire d'étude des modifications.

À noter que les zones classées au titre du réseau Natura 2000 font l'objet d'une étude d'évaluation des incidences présentée au [Chapitre 11](#). Elles ne sont donc pas reprises dans cette partie de la présente mise à jour de l'étude d'impact.

Plusieurs espaces naturels remarquables sont localisés dans l'aire d'étude des modifications, il s'agit de :

- un arrêté préfectoral de protection de biotope (cf. [Figure 3](#)),
- un ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II (cf. [Figure 4](#)),
- deux sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (cf. [Figure 5](#)).

6.3.2.2 ESPÈCES POTENTIELLEMENT CONCERNÉES PAR LES MODIFICATIONS

L'ensemble des espèces présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude des modifications est pris en compte dans ce Chapitre. Le(s) statut(s) de protection ainsi que le(s) statut(s) de vulnérabilité des espèces protégées sont précisés en [Annexe 3](#).

Les espèces pour lesquelles les interactions des modifications avec l'environnement sont susceptibles d'avoir un effet sont :

- l'ensemble des espèces animales et végétales inféodées au milieu terrestre et aquatique recensées sur l'aire d'étude. Seront exclus les poissons qui n'effectuent qu'un passage lors de leur migration sur la zone concernée.
- l'ensemble des oiseaux présents sur l'aire d'étude excepté ceux effectuant uniquement une étape migratoire sur la zone concernée.

À noter également que sont exclues de cette liste les espèces dont l'absence dans l'aire d'étude est confirmée.

Le [Tableau 11](#) présente les incidences potentielles des modifications objet du présent Dossier pour chacune des classes animale et végétale recensées sur l'aire d'étude et potentiellement concernées.

Il est considéré que l'incidence indirecte des rejets chimiques liquides sur les espèces dont la ressource alimentaire dépend du milieu aquatique est négligeable. Dans le cas où une incidence directe significative sur les compartiments correspondant à la ressource alimentaire des espèces concernées serait identifiée, cet effet indirect serait réévalué en conséquence.

Tableau 11 : Identification des incidences potentielles des modifications sur les espèces présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude

Compartiment		Rejets chimiques gazeux	Rejets chimiques liquides	Prélèvements en nappe souterraine
Espèces des milieux terrestres stricts	Espèces végétales	Incidence directe potentielle	-	-
	Invertébrés	Incidence directe potentielle	-	-
	Reptiles	Incidence directe potentielle	-	-
	Mammifères (dont chiroptères)	Incidence directe potentielle	-	-
	Oiseaux	Incidence directe potentielle	-	-
Espèces des milieux aquatiques	Espèces végétales	-	Incidence directe potentielle	-
	Invertébrés	-	Incidence directe potentielle	-
	Mammifères *	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	-
	Amphibiens	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	-
	Reptiles *	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	-
	Oiseaux *	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	-
	Poissons	-	Incidence directe potentielle	-

* espèces dont une partie du cycle de vie est lié aux milieux aquatiques (déplacement, alimentation ...)

6.3.2.3 PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE MILIEU

L'analyse de l'incidence potentielle des modifications sur la faune et la flore repose sur une analyse croisée de l'incidence des différents types d'interactions avec l'environnement. Les principales conclusions de la mise à jour de l'étude d'impact relatives à ces interactions sont présentées ci-après.

Les rejets chimiques liquides

L'évaluation de l'incidence des rejets chimiques liquides sur l'environnement aquatique (cf. [Chapitre 4.3](#)) est basée sur une analyse des résultats de la surveillance du milieu ainsi que sur une analyse substance par substance.

Au regard de cette évaluation, l'analyse des demandes de modifications des rejets chimiques liquides objets du présent dossier ne met pas en évidence d'incidence notable sur l'écosystème de la Loire en aval de Dampierre-en-Burly.

Les rejets chimiques à l'atmosphère

L'évaluation des incidences des demandes de modification des rejets chimiques à l'atmosphère présentés dans le présent Dossier (cf. [Chapitre 3.3](#)) ne met pas en évidence d'effets sur la qualité de l'air.

Les prélèvements en nappe souterraine

L'évaluation des incidences des demandes de modification des prélèvements en nappe souterraine (cf. [Paragraphe 5.3.2](#)) ne met pas en évidence d'incidences sur la ressource en eau, le rabattement de la nappe et la qualité des eaux de la nappe.

6.3.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES

Les espaces naturels remarquables sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides ;
- les rejets atmosphériques ;
- les prélèvements en nappe souterraine.

Au vu des principales conclusions présentées au [Chapitre 3.3](#), au [Chapitre 4.3](#) et au [Chapitre 5.3](#), les rejets liquides, les rejets atmosphériques et les prélèvements en nappe souterraine n'auront pas d'incidence notable sur les espaces naturels remarquables.

6.3.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA VÉGÉTATION

Les espèces végétales (phytoplancton, diatomées et végétation terrestre, semi-aquatique et aquatique) sont potentiellement concernées par :

- les rejets liquides (phytoplancton, diatomées, végétation aquatique) ;
- les rejets atmosphériques (végétation terrestre et semi-aquatique).

Au vu des principales conclusions présentées aux [Chapitre 3.3](#) et [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides et les rejets atmosphériques n'auront pas d'incidence notable sur la flore.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'environnement des modifications sur le phytoplancton, les diatomées, la végétation terrestre et semi-aquatique recensée dans l'aire d'étude, les modifications objets du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces identifiées sur ce secteur.

6.3.5 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA FAUNE

6.3.5.1 INVERTÉBRÉS

Les invertébrés sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides (invertébrés aquatiques) ;
- les rejets atmosphériques (invertébrés terrestres).

Au regard des conclusions présentées aux [Chapitre 3.3](#) et [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides et les rejets atmosphériques sur l'aire d'étude n'auront pas d'incidence notable sur les invertébrés.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'environnement des modifications sur les invertébrés recensés dans l'aire d'étude, les modifications objets du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des invertébrés fréquentant ce secteur.

6.3.5.2 POISSONS

Les poissons sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides.

Au vu des principales conclusions présentées au [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides n'auront pas d'incidence notable sur les poissons.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence des modifications sur les poissons recensés dans l'aire d'étude, les modifications objets du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des poissons fréquentant ce secteur.

6.3.5.3 AMPHIBIENS

Les amphibiens sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides,
- les rejets atmosphériques.

Au regard des conclusions présentées aux [Chapitre 3.3](#) et [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides et les rejets atmosphériques sur l'aire d'étude n'auront pas d'incidence notable sur les amphibiens.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence sur l'environnement des modifications sur les amphibiens recensés dans l'aire d'étude, les modifications objets du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens fréquentant ce secteur.

6.3.5.4 REPTILES

Les reptiles sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides,
- les rejets atmosphériques.

Au regard des conclusions présentées aux [Chapitre 3.3](#) et [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides et les rejets atmosphériques sur l'aire d'étude n'auront pas d'incidence notable sur les reptiles.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence des modifications sur les reptiles recensés dans l'aire d'étude, les modifications objets du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des reptiles fréquentant ce secteur.

6.3.5.5 MAMMIFÈRES

Les mammifères sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides ;
- les rejets atmosphériques.

Au regard des conclusions présentées aux [Chapitre 3.3](#) et [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides et les rejets atmosphériques sur l'aire d'étude n'auront pas d'incidence notable sur les mammifères.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence des modifications sur les mammifères recensés dans l'aire d'étude, les modifications objets objet du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des mammifères fréquentant ce secteur.

6.3.5.6 OISEAUX

Les oiseaux sont potentiellement concernés par :

- les rejets liquides ;
- les rejets atmosphériques.

Au regard des conclusions présentées aux [Chapitre 3.3](#) et [Chapitre 4.3](#), les rejets liquides et les rejets atmosphériques sur l'aire d'étude n'auront pas d'incidence notable sur les oiseaux.

L'analyse ne met pas en évidence d'incidence des modifications sur les oiseaux recensés dans l'aire d'étude, les modifications objets du présent dossier, ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des oiseaux fréquentant ce secteur.

6.3.6 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES

L'analyse du scénario de référence a permis d'analyser les fonctionnalités écologiques de l'aire d'étude (cf. [Paragraphe 6.2.5](#)).

Au niveau de l'aire d'étude, plusieurs entités écopaysagères présentent un intérêt écologique avéré, notamment la Loire, les milieux alluviaux qui y sont associés, ainsi que les milieux boisés. Ces entités accueillent des habitats et des espèces remarquables, et peuvent constituer des axes de migration pour certaines espèces, en particulier les poissons migrateurs et l'avifaune migratrice. Cet intérêt se traduit notamment par les actions définies dans le PLAGEPOMI, le Plan Anguilles et au travers du classement de la Loire en liste 1 et en liste 2.

Les demandes de modifications objet du présent dossier n'entraînent aucun aménagement pouvant faire obstacle aux fonctionnalités écologiques actuellement présentes sur l'aire d'étude.

De plus, l'analyse des incidences des modifications, réalisée au [Chapitre 6.3](#), montre que les modifications n'auront pas d'incidence sur la flore, la faune et les habitats naturels, en particulier sur les espèces pouvant effectuer des déplacements ou des migrations au sein de l'aire d'étude (avifaune migratrice et nicheuse, mammifères marins, poissons migrateurs, chiroptères...). Aussi, les modifications objets du présent dossier n'est pas de nature à perturber les cycles biologiques des espèces floristiques et faunistiques présentes, ni les fonctionnalités écologiques des habitats présents sur l'aire d'étude.

Au regard de ces éléments, l'analyse ne met pas en évidence d'incidences notable des modifications sur les fonctionnalités écologiques de l'aire d'étude.

6.3.7 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Loire-Bretagne comprend des orientations relatives à la Biodiversité. L'analyse de la compatibilité des modifications objets du présent dossier avec le SDAGE, en particulier concernant le volet Biodiversité, est présenté au [Paragraphe 4.3.3.1](#) du présent Dossier.

6.4 SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE

Le site de Dampierre-en-Burly réalise une surveillance du milieu aquatique qui consiste en un suivi chimique, et un suivi hydroécologique (suivi des paramètres physico-chimiques, et hydrobiologiques).

L'objectif de cette surveillance est :

- pour la surveillance chimique : « de connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire »,
- pour la surveillance hydroécologique : « de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et détecter une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale ».

Ce programme de surveillance fait l'objet d'une description détaillée au [Chapitre 4.4.6](#).

6.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES

L'analyse des incidences directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme de cette modification ne met pas en évidence d'incidence notable sur la faune, la flore et les habitats.

Par conséquent, il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

6.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

L'analyse de l'incidence des modifications repose sur les inventaires des espèces et espaces localisés au sein de l'aire d'étude des modifications et présentés dans le scénario de référence. La méthodologie de l'étude a été présentée à la DREAL Centre - Val de Loire le 13 octobre 2016 lors d'une réunion d'échange.

Le recensement des espèces et des espaces a été effectué en s'appuyant sur l'étude faune-flore autour du CNPE de Dampierre-en-Burly réalisée par THEMA Environnement pour EDF en 2016 à partir :

- d'une analyse bibliographique (données du MNHN, de la DREAL Centre - Val de Loire, études écologiques menées antérieurement par EDF autour du CNPE de Dampierre-en-Burly avec des inventaires réalisés entre juillet et septembre 2008¹⁷, données du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de la région Centre - Val de Loire, données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) sur la période 2010-2015) ;
- d'inventaires de terrain par prospections à l'avancée (2 et 3 octobre 2014, 23 et 24 avril 2015, 9 et 10 juin 2015).

L'étude des incidences des modifications sur l'environnement de mettre en évidence l'incidence potentielle des modifications sur les habitats et les espèces localisés dans l'aire d'étude. Il faut cependant noter que cette analyse est exclusivement qualitative, les aspects quantitatifs étant très difficilement abordables dans l'état actuel des connaissances sur les relations « pressions / incidences ».

6.7 CONCLUSION

Sur l'aire d'étude des modifications, l'analyse ne met pas en évidence d'incidence notable des modifications sur les espaces naturels remarquables, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques.

¹⁷ PEDON Environnement et Milieux Aquatiques, 2009. Description de la biologie terrestre autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. 104 p. et Annexes

SOMMAIRE

7.	POPULATION ET SANTÉ HUMAINE	4
7.1	INTRODUCTION.....	4
7.2	SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	4
7.2.1	POPULATION.....	4
7.2.1.1	RÉPARTITION DE LA POPULATION AUTOUR DU SITE	4
7.2.1.2	IDENTIFICATION DES POPULATIONS D'INTÉRÊT À PROXIMITÉ DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY	12
7.2.2	COMMODITÉS DE VOISINAGE	16
7.2.3	SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LA POPULATION.....	17
7.3	ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTÉ	17
7.3.1	ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES DES REJETS CHIMIQUES.....	17
7.3.1.1	GÉNÉRALITÉS	17
7.3.1.2	ÉVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES	18
7.3.1.3	ÉVALUATION PROSPECTIVE DU RISQUE SANITAIRE DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE	35
7.3.2	JUSTIFICATION DE LA MAÎTRISE DU RISQUE LÉGIONELLOSE	39
7.3.3	ÉVALUATION DE L'IMPACT SONORE ET VIBRATOIRE.....	41
7.3.4	ÉVALUATION DE L'IMPACT DES ODEURS ET ÉMISSIONS LUMINEUSES	41
7.4	SURVEILLANCE	41
7.4.1	SURVEILLANCE CHIMIQUE ET RADIOLOGIQUE	41
7.4.2	SURVEILLANCE MICROBIOLOGIQUE DES INSTALLATIONS	41
7.4.3	SURVEILLANCE MICROBIOLOGIQUE DU MILIEU AQUATIQUE.....	41
7.5	MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES	42
7.6	DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES	42
7.6.1	ANALYSE DES MÉTHODES D'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTÉ DES REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES LIQUIDES	42
7.6.1.1	MÉTHODOLOGIE	42
7.6.1.2	HYPOTHÈSES DE BASE, HYPOTHÈSES SIMPLIFICATRICES ET CONSERVATISMES	43
7.6.1.3	LIMITES.....	44
7.6.1.4	CONCLUSION.....	45
7.6.2	ANALYSE DES MÉTHODES D'ÉVALUATION DE L'IMPACT SUR LA SANTÉ DES REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES DANS L'ATMOSPHÈRE.....	45
7.7	CONCLUSION	45

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : VTR retenues pour une exposition chronique par voie orale	21
Tableau 2 : VTR retenues pour l'exposition aiguë par voie orale	22
Tableau 3 : Synthèse de la sélection des substances retenues dans l'EPRS	25
Tableau 4 : Synthèse des données utilisées pour le calcul des concentrations maximales et moyennes .	28
Tableau 5 : Concentrations moyennes annuelles dans la Loire en zone AEP	28
Tableau 6 : Concentrations maximales dans la Loire en zone AEP	29
Tableau 7 : Valeurs de bioaccumulation : BCF. et log K _{ow} pour les substances étudiées.....	29
Tableau 8 : Concentrations moyennes et maximales dans les poissons pêchés en aval du CNPE pour les substances considérées comme bioaccumulables.....	31
Tableau 9 : Paramètres associés aux catégories de population étudiées	32
Tableau 10 : Quotients de danger (exposition chronique) pour la population	33
Tableau 11 : Excès de risque individuel pour la population	33
Tableau 12 : Quotients de danger pour une exposition aiguë de la population	34
Tableau 13 : Caractéristiques des rejets chimiques à l'atmosphère liés aux modifications demandées dans le présent Dossier	37

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Évolutions démographiques de la région Centre-Val de Loire et du département du Loiret depuis 1999	5
Figure 2 : Densité de population dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	7
Figure 3 : Fréquence des communes par classes de densité de population en 2012.....	8
Figure 4 : Évolution de la population dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly entre 2007 et 2012	9
Figure 5 : Fréquence d'évolution de la population (2007-2012) des communes dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	10
Figure 6 : Communes de plus de 5 000 habitants dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	11
Figure 7 : Établissements scolaires et périscolaires des communes dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	13
Figure 8 : Établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux des communes dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	14
Figure 9 : Habitations les plus proches sur un périmètre de 1 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	15
Figure 10 : Implantation des points de mesure en LDS et en ZER du CNPE de Dampierre-en-Burly	16
Figure 11 : Schéma de sélection des traceurs de risque sanitaire	24

7. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE

7.1 INTRODUCTION

L'objet de ce Chapitre est d'analyser les incidences des interactions des modifications demandées au regard des sensibilités mises en évidence vis-à-vis de la thématique « population ». Un focus sur les populations d'intérêt est également fait.

Les données du scénario de référence présentées par la suite s'attachent à définir la sensibilité du site au vu de la répartition de la population avoisinante au sein de deux zones d'études complémentaires :

- un périmètre d'étude élargi de 50 km destiné à présenter la répartition de la population autour du site,
- un périmètre d'étude local (jusqu'à 10 km de rayon) au niveau duquel sont identifiés les populations d'intérêt potentiellement concernées par les modifications demandées concernant le CNPE.

L'analyse des incidences des modifications demandées repose sur :

- l'analyse des incidences sur la santé, l'hygiène et la salubrité publiques,
- l'analyse des incidences sur la sécurité publique,
- l'analyse des incidences sur les commodités de voisinage.

Afin de surveiller les rejets dans les différents milieux et les installations, des moyens de mesure et de contrôle sont présents autour du site.

7.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

7.2.1 POPULATION

7.2.1.1 RÉPARTITION DE LA POPULATION AUTOUR DU SITE

Cette section présente l'état des populations municipales au sein de la zone d'étude élargie. Par population municipale, on entend :

- les personnes ayant leur résidence habituelle sur le territoire de la commune,
- les personnes détenues dans les établissements pénitentiaires de la commune,
- les personnes sans abri recensées sur le territoire de la commune,
- ainsi que les personnes résidant habituellement dans des habitations mobiles et recensées sur le territoire de la commune.

Les données proviennent des recensements de la population municipale de 1999, 2007 et 2012¹ de l'INSEE.

7.2.1.1.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET DÉPARTEMENTAL

Le CNPE de Dampierre-en-Burly se situe sur la commune de Dampierre-en-Burly, dans le département du Loiret (45), appartenant à la région Centre-Val de Loire. Le Loiret compte 662 297 habitants en 2012 et est le premier des six départements de la région Centre-Val de Loire en nombre d'habitants ; la région Centre-Val de Loire compte 2 563 586 habitants, soit 3,9 % de la population française².

Les évolutions démographiques de la région Centre-Val de Loire et du département du Loiret entre 1999 et 2012 sont présentées à la [Figure 1](#).

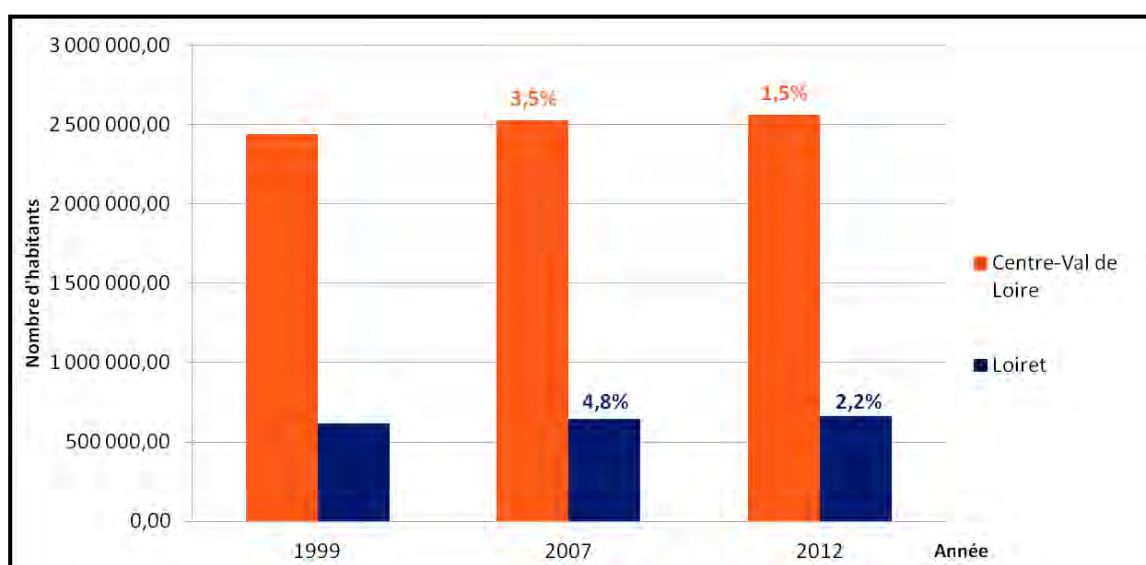


Figure 1 : Évolutions démographiques de la région Centre-Val de Loire et du département du Loiret depuis 1999

Nota : les pourcentages correspondent aux évolutions de la population totale par rapport aux précédents recensements
Source : INSEE, 2015

7.2.1.1.2 RÉPARTITION DE LA POPULATION JUSQU'À 50 KM AUTOUR DU SITE

Cette section vise à identifier les principales zones peuplées au sein de l'aire d'étude élargie de 50 km. Elle repose sur la prise en compte des deux critères suivants :

- densité de la population,
- localisation des communes de plus de 5 000 habitants.

¹ Les populations légales millésimées 2012 sont entrées en vigueur le 1er janvier 2015. Leur date de référence statistique est le 1er janvier 2012.

² Hors Mayotte.

7.2.1.1.2.1 DENSITÉ DE POPULATION AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLARGIE

La répartition de la population jusqu'à une distance de 50 km autour du site de Dampierre-en-Burly est présentée à la [Figure 2](#). Les principales zones peuplées sont la vallée de la Loire et les secteurs d'Orléans et de Montargis ; à l'inverse, les secteurs est et sud-sud/ouest (Sologne) présentent de faibles densités de population (majoritairement inférieures à 20 hab/km²).

Dans l'aire d'étude de 50 km, la densité de population est de 66 hab/km², tandis qu'elle est de 54 hab/km² dans un rayon de 10 km ; cette différence s'explique entre autres par la présence des agglomérations d'Orléans et de Montargis, situées à 30-40 km du CNPE de Dampierre-en-Burly. Dans les deux cas, les densités sont inférieures à la moyenne en France (de l'ordre de 116,5 hab/km² en 2012).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

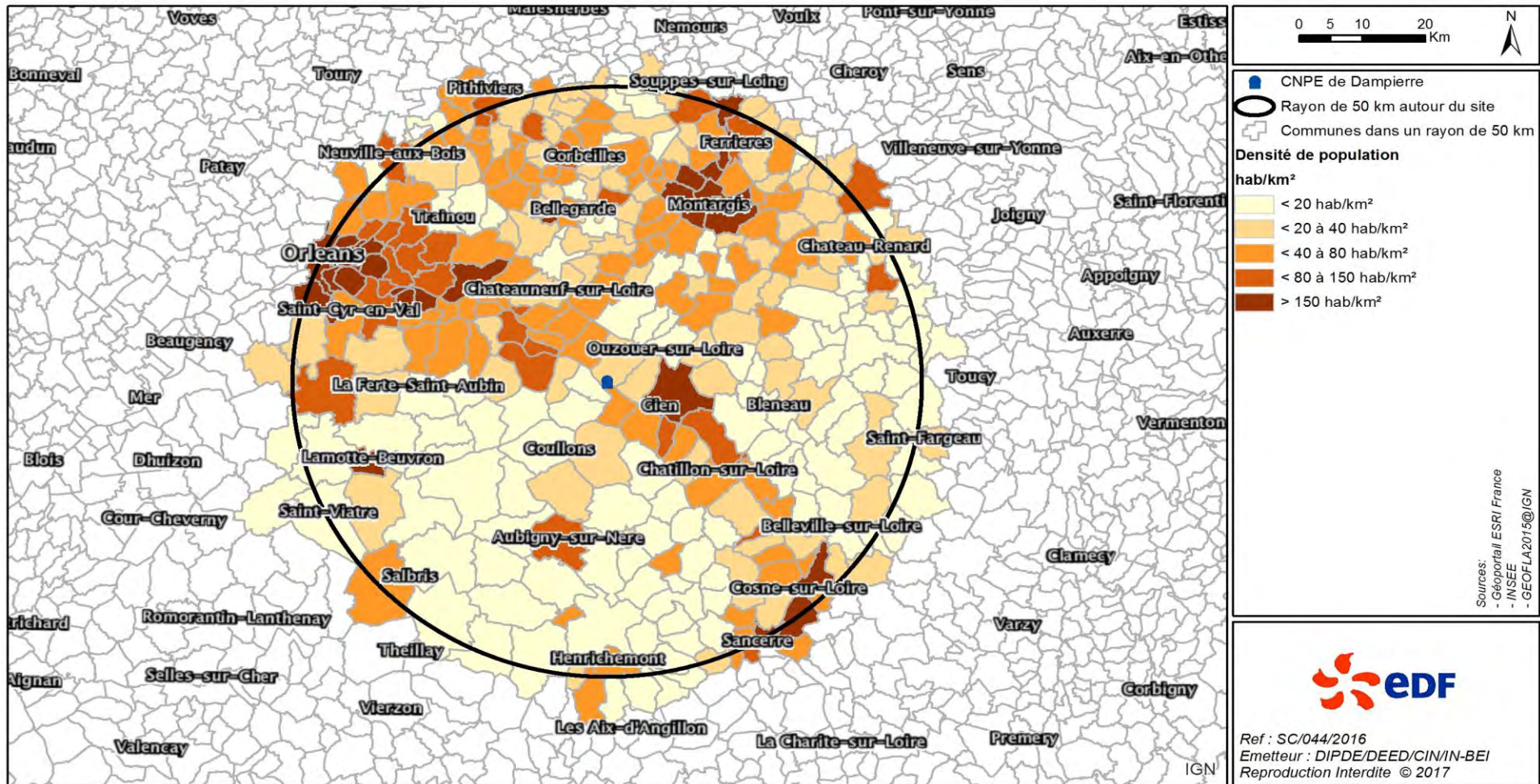
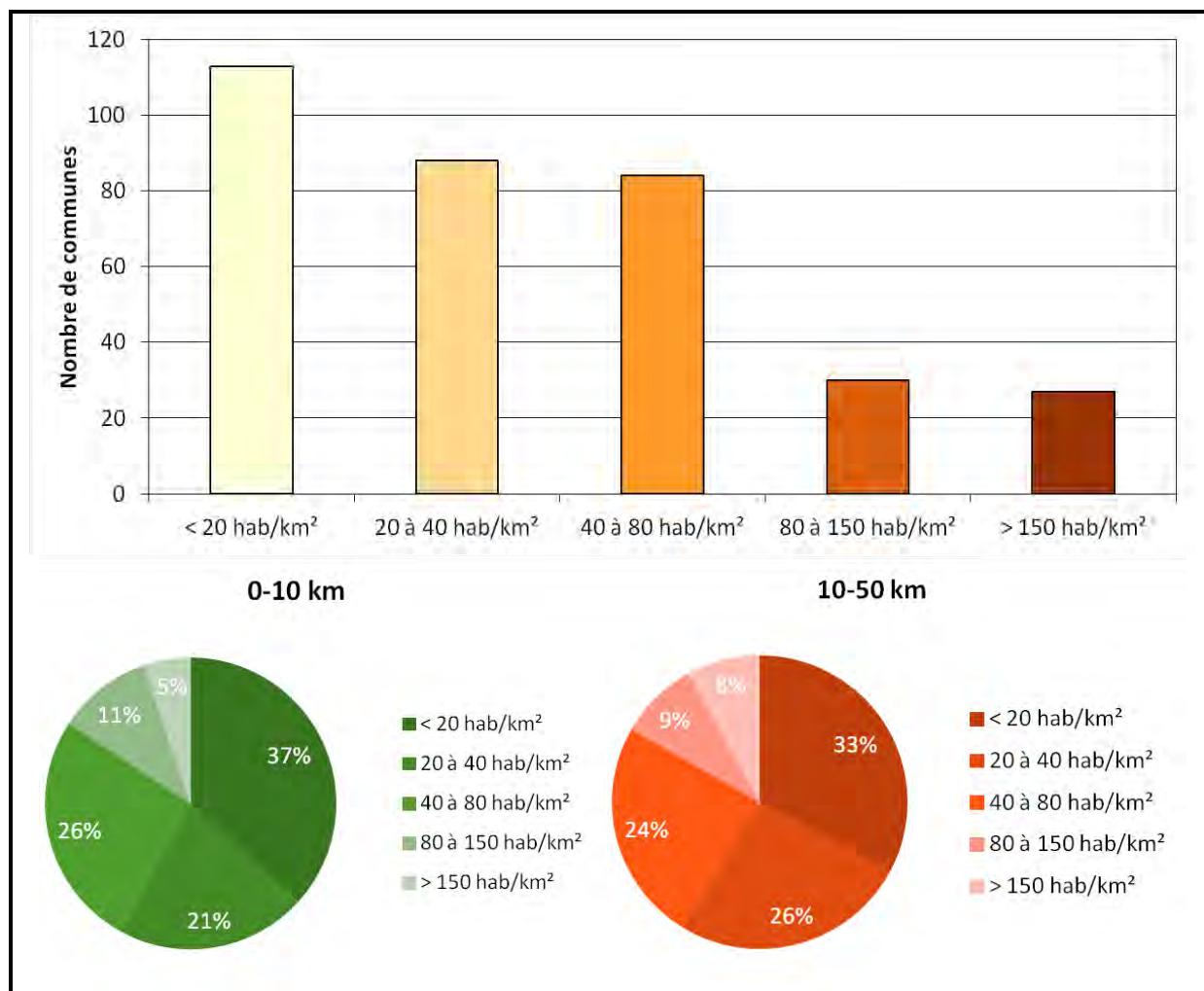


Figure 2 : Densité de population dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

La fréquence des communes par classes de densité (nombre de communes ayant une densité comprise dans un intervalle donné) est présentée à la [Figure 3](#). Les mêmes tendances sont observées dans rayon de 10 km et entre 10 et 50 km, à savoir une prédominance de communes de faible densité.



Source : INSEE, 2015

Figure 3 : Fréquence des communes par classes de densité de population en 2012

Enfin, il est à noter que, dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, la population est passée de 593 316 habitants en 2007 à 601 677 habitants en 2012, soit une augmentation de 1,4 % (légèrement inférieure à la moyenne française de 2,6 % sur la même période). Ces évolutions de population sont toutefois inégales au sein du territoire d'étude, avec plus de 30 % des communes ayant subi une diminution de population. Et près de 40 % des communes ont connu une augmentation de leur population communale de 4 % et plus. Ces tendances sont présentées à la [Figure 4](#) et à la [Figure 5](#).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

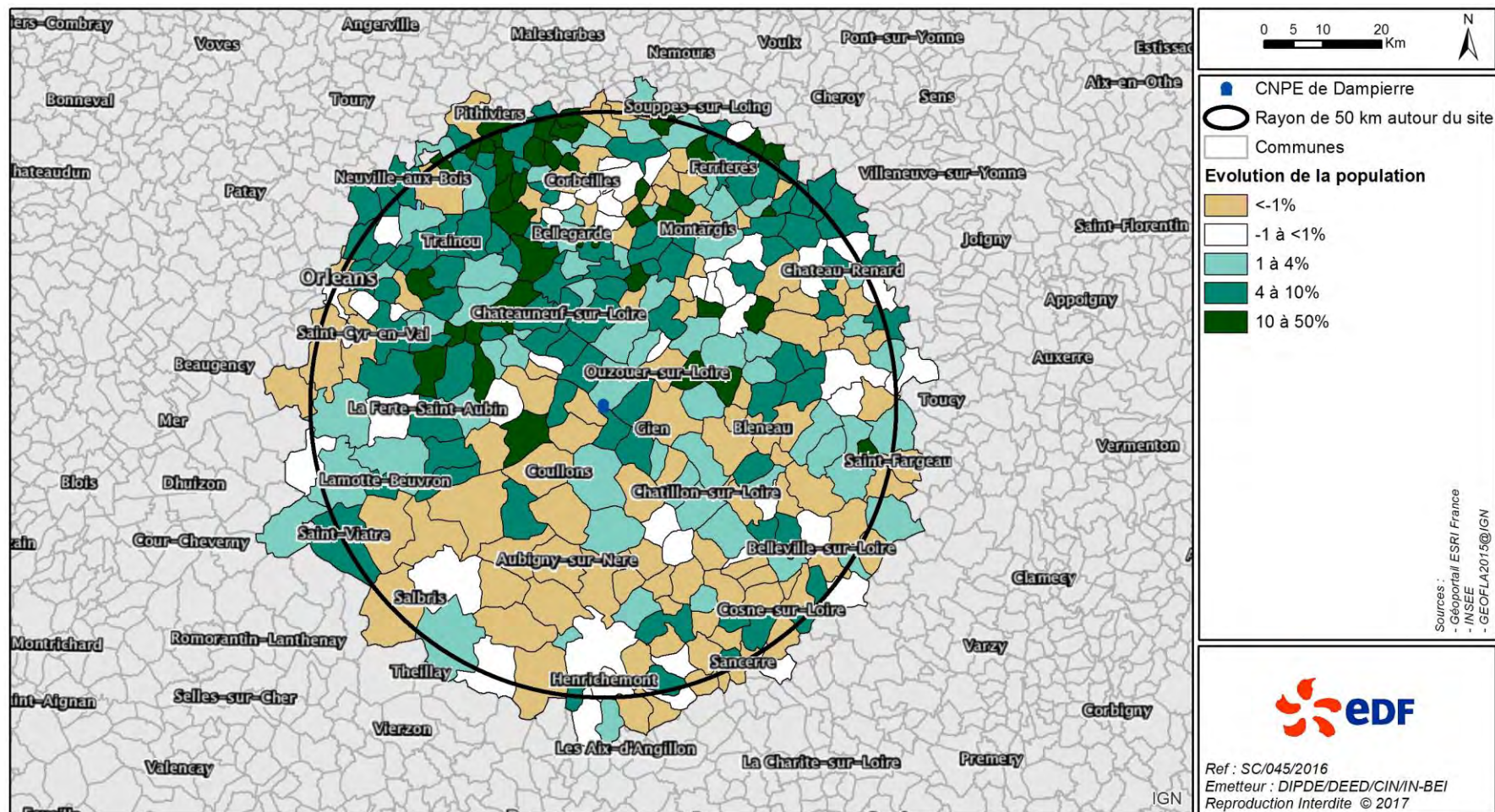
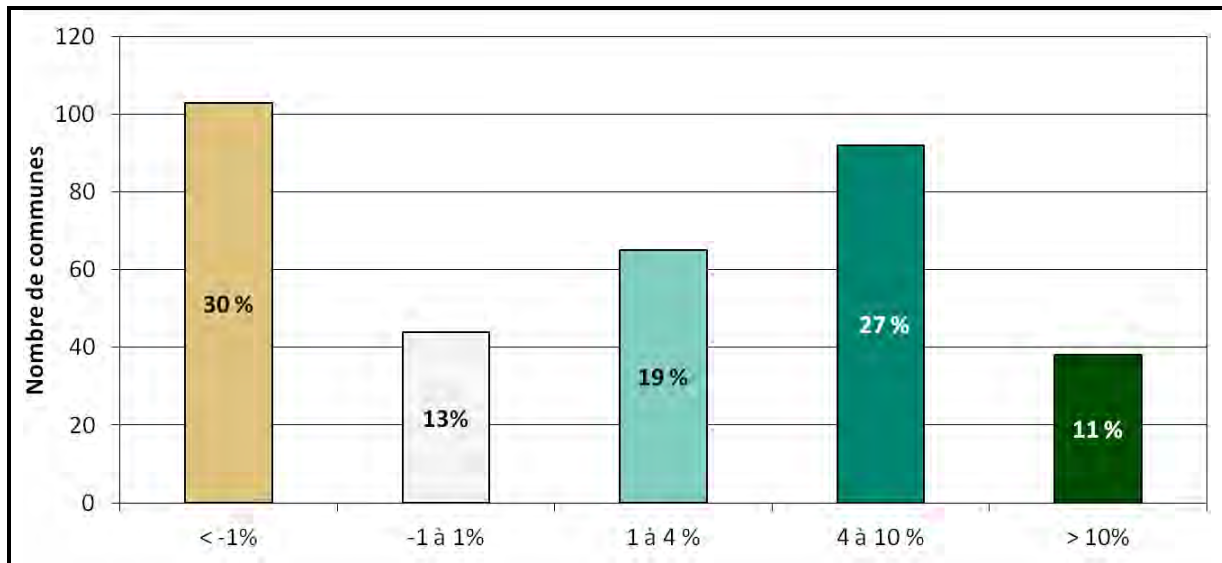


Figure 4 : Évolution de la population dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly entre 2007 et 2012



Source : INSEE, 2015

Figure 5 : Fréquence d'évolution de la population (2007-2012) des communes dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

7.2.1.1.2.2 COMMUNES DE PLUS 5 000 HABITANTS AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLARGIE

Les communes de plus de 5 000 habitants en 2012 dans le rayon des 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentées à la [Figure 6](#).

Les communes les plus importantes dans un rayon de 50 km sont Orléans (114 286 habitants), Fleury-les-Aubrais (20 843 habitants), Olivet (19 807 habitants) et Saint-Jean-De-Braye (19 404 habitants). Toutes ces communes font partie de l'agglomération d'Orléans, située à environ 45 km au nord-ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Au sein du périmètre d'étude restreint (10 km), seules les communes de Gien (14 685 habitants) et de Sully-sur-Loire (5 444 habitants) dépassent 5 000 habitants.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

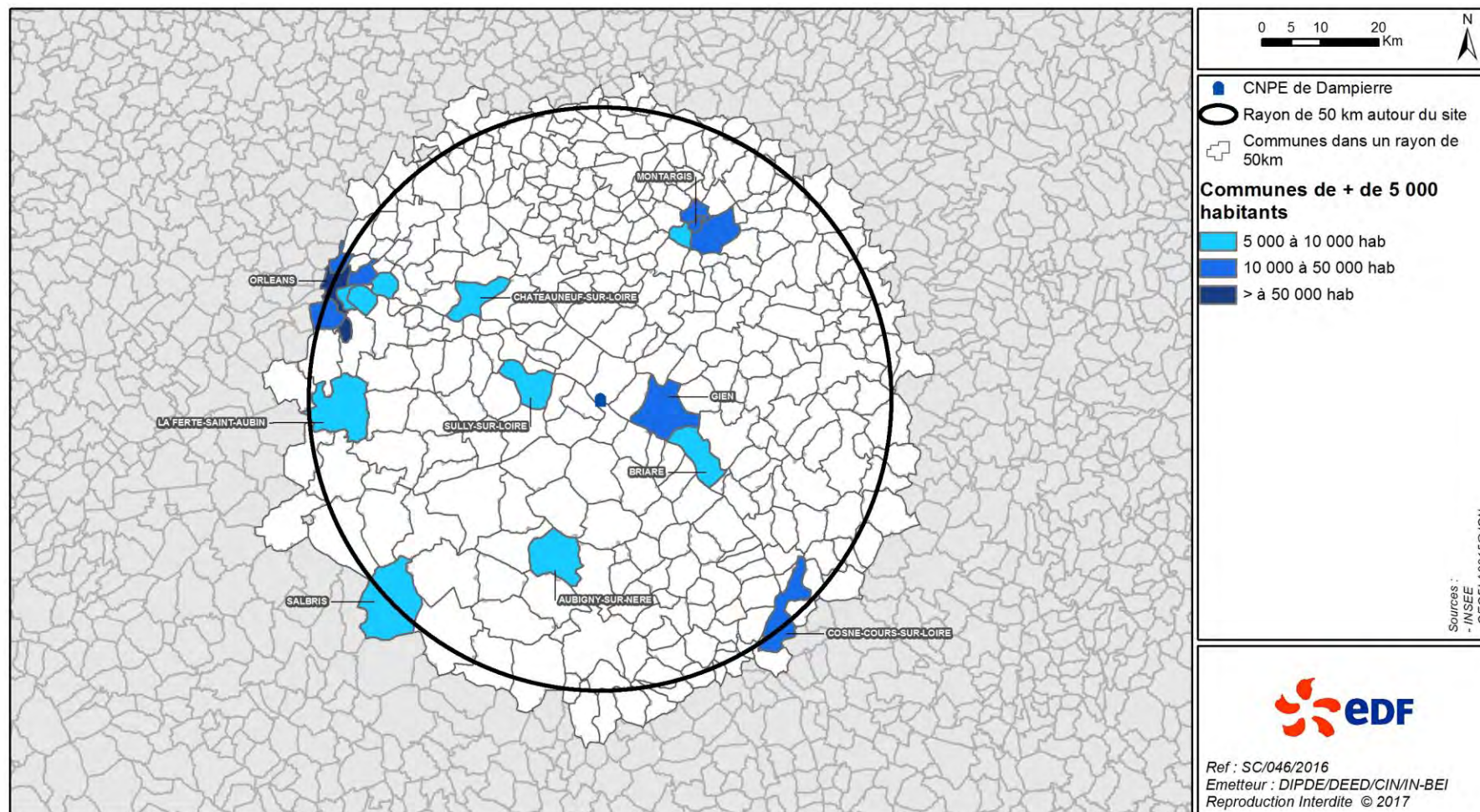


Figure 6 : Communes de plus de 5 000 habitants dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

7.2.1.2 IDENTIFICATION DES POPULATIONS D'INTÉRÊT À PROXIMITÉ DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

L'identification des populations au sein de la zone d'étude restreinte repose sur les critères suivants :

- localisation des populations sensibles,
- localisation des zones habitées les plus proches du CNPE de Dampierre-en-Burly.

7.2.1.2.1 POPULATIONS SENSIBLES DANS UN RAYON DE 10 KM AUTOUR DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

La prise en compte des populations sensibles repose sur l'identification des établissements suivants :

- établissements scolaires et périscolaires, sur la base des données de l'Annuaire de l'Éducation Nationale,
- établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux, sur la base des données FINESS (Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux).

La localisation de ces établissements est présentée à la [Figure 7](#) et à la [Figure 8](#). Un focus sur les éventuels établissements présents à proximité immédiate du CNPE de Dampierre-en-Burly est également fait à [Figure 7](#), ci-après.

7.2.1.2.2 ZONES HABITÉES LES PLUS PROCHEs DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Cette section s'attache à présenter la localisation des zones habitées aux environs immédiats du CNPE de Dampierre-en-Burly (sur un rayon de 1 km), sur la base des données de la BD Topo IGN et de la cartographie Corine Land Cover 2012 (cf. [Paragraphe 8.2.1](#)). Comme présenté à la [Figure 9](#), les habitations les plus proches sont localisées à environ 300 m à l'est des limites du site.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

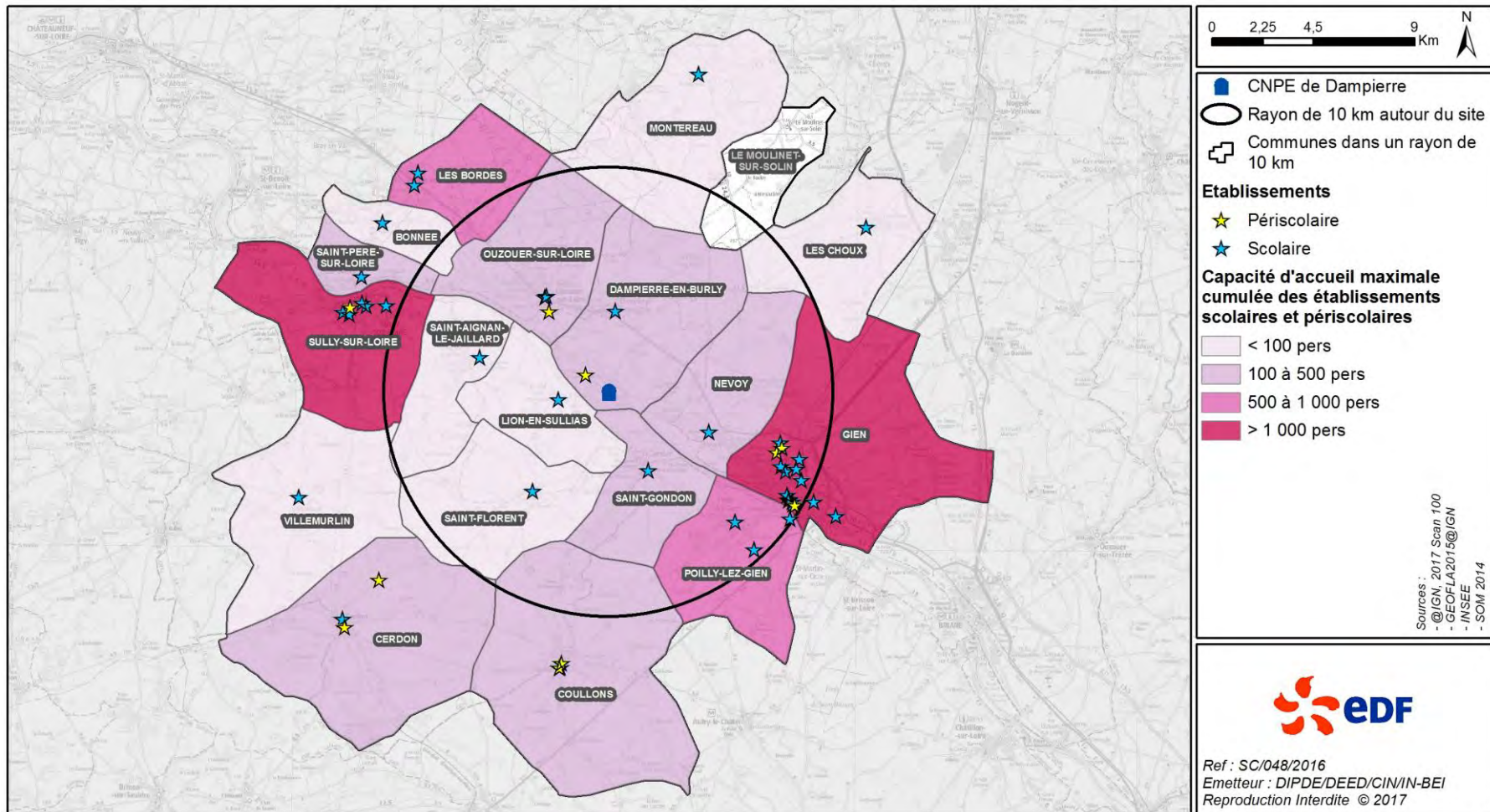
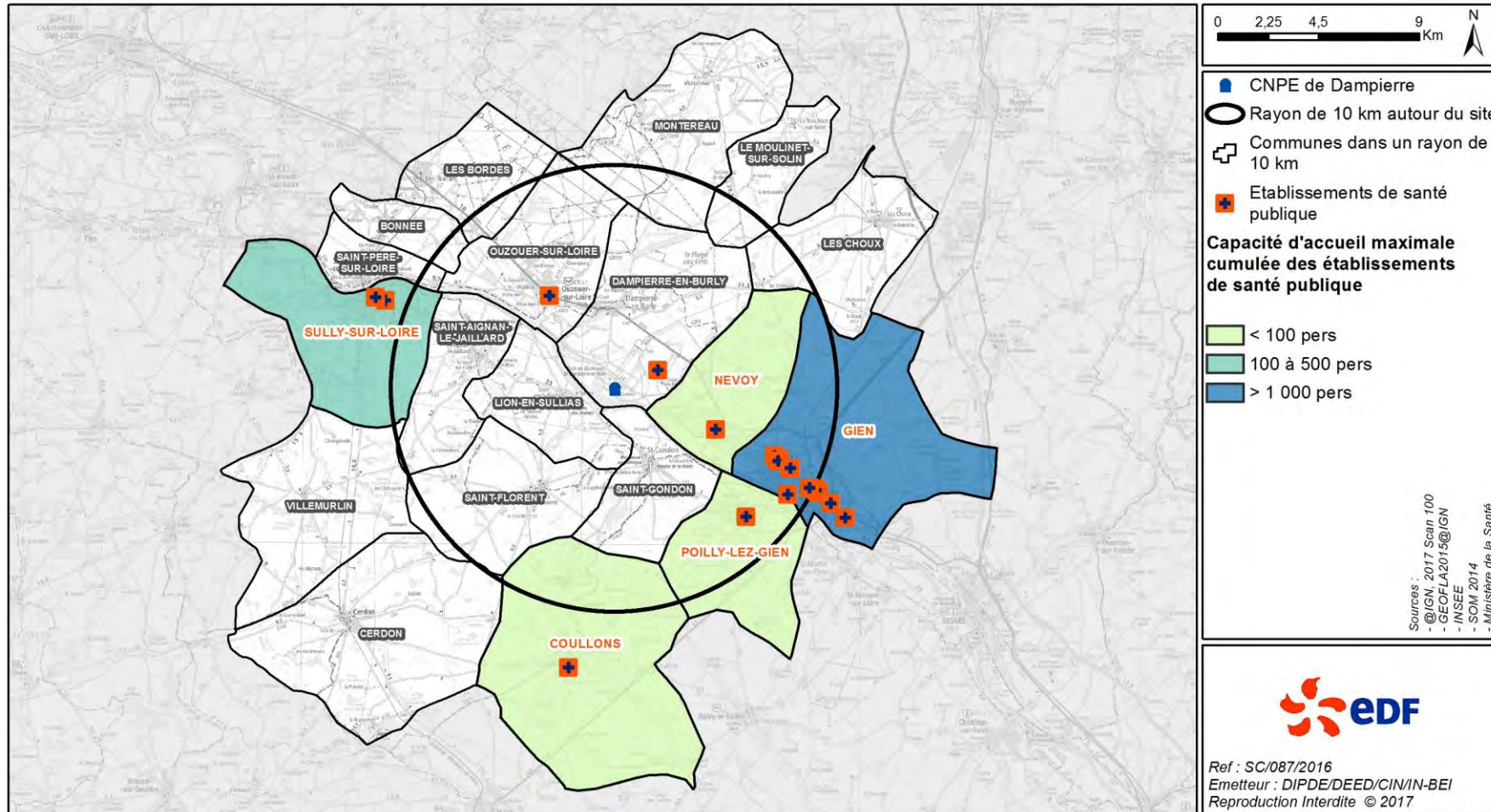


Figure 7 : Établissements scolaires et périscolaires des communes dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007



Nota : Les capacités d'accueil des établissements d'Ouzouer-sur-Loire et de Dampierre-en-Burly n'étaient pas disponibles à la date de consultation des données.

Figure 8 : Établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux des communes dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

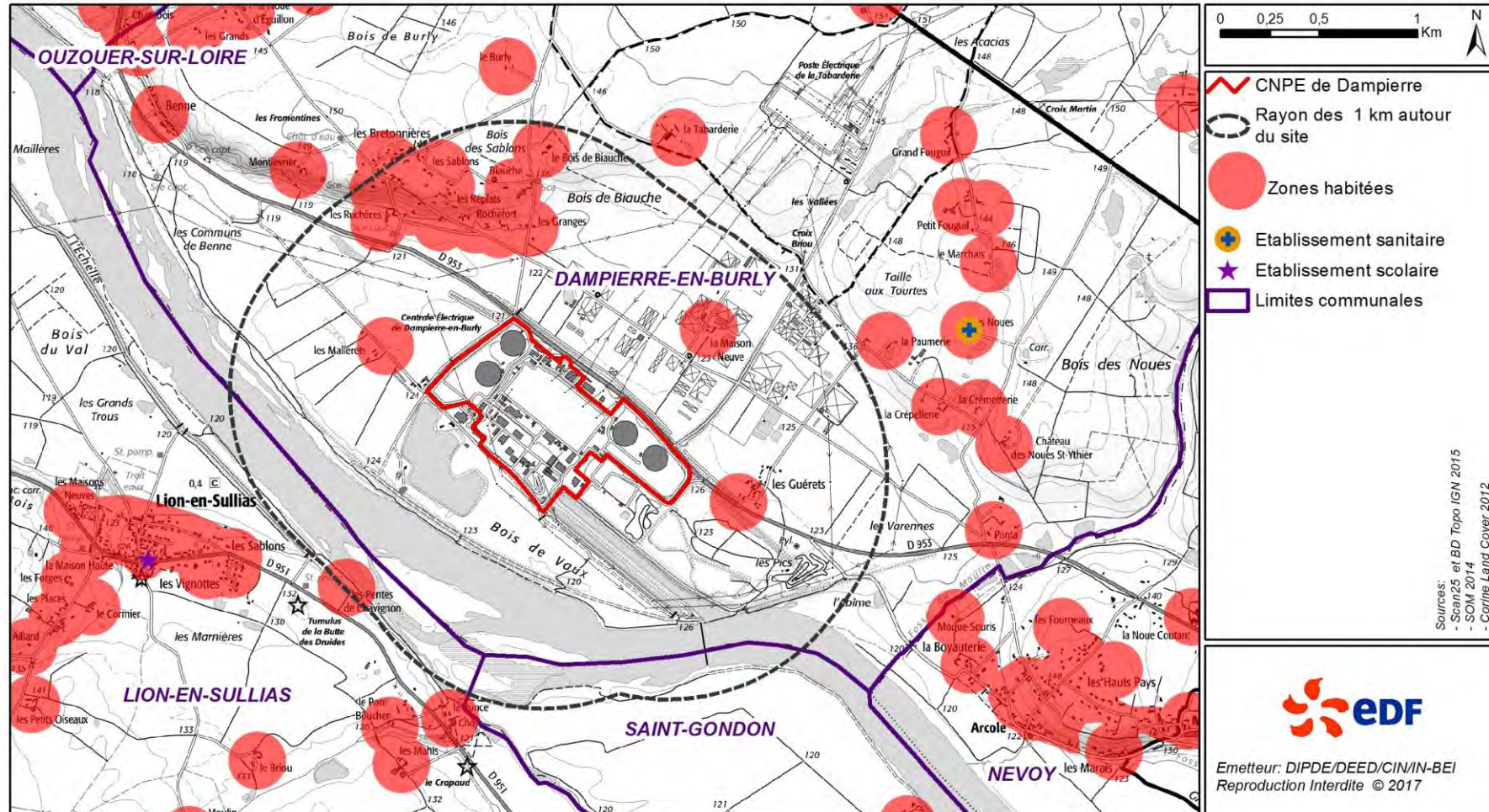


Figure 9 : Habitations les plus proches sur un périmètre de 1 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

7.2.2 COMMODITÉS DE VOISINAGE

Le site de Dampierre-en-Burly a fait l'objet d'une campagne de mesures acoustiques entre le 2 et le 23 février 2016. Cette campagne a été réalisée selon la méthodologie EDF s'appuyant sur les recommandations de la norme NF S 31-0103 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement (méthode dite « d'expertise »).

Les mesures de niveau sonore dans l'environnement du site ont été réalisées sur plusieurs nuits de mesure pour intégrer les différentes conditions météorologiques et disposer de données les plus représentatives possible de la situation sonore du site. Des mesures de longue durée ont été effectuées en des points situés en limite d'établissement et aux premières habitations du site de Dampierre-en-Burly. La localisation de ces points est donnée dans la Figure suivante. Les points de mesure en limite d'établissement, indiqués en bleu, sont positionnés en regard des points de Zone à Émergence Réglementée (ZER⁴), indiqués en rouge.

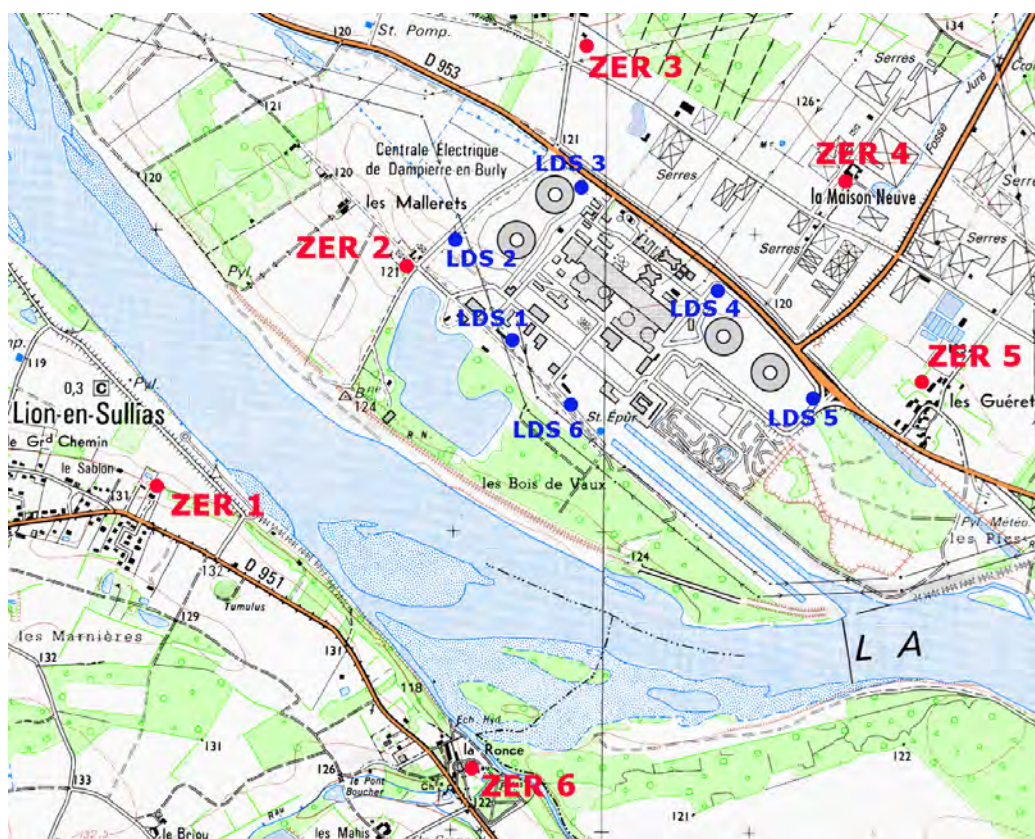


Figure 10 : Implantation des points de mesure en LDS et en ZER du CNPE de Dampierre-en-Burly

³ Norme NF S 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Méthodes particulières de mesurage (Décembre 1996) amendée de NF S 31-010 /A1

⁴ Zone à Émergence Réglementée, dans laquelle on doit respecter le critère d'émergence. Il s'agit communément des zones habitables soumises à l'impact du site (rayon de 2 km environ)

Les niveaux sonores suivants ont été mesurés dans l'environnement durant la période nocturne de référence (22h00-07h00) en Zone à Émergence Réglementée (ZER) :

- bruit résiduel compris entre 39 et 51,5 dBA,
- bruit ambiant compris entre 39,5 et 51,5 dBA,
- et, en limite d'établissement :
 - bruit ambiant compris entre 47 et 74,5 dBA.

7.2.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LA POPULATION

Compte tenu des caractéristiques des modifications demandées (cf. [Chapitre 2](#)), les modifications sont susceptibles d'avoir une interaction avec les populations à proximité du site. Comme présenté à la [Figure 9](#), les habitations les plus proches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont situées à environ 300 m à l'est des limites de site et les populations sensibles⁵ les plus proches sont situées à environ 1,5 km au nord-est des limites de site.

Par ailleurs, il est à noter l'existence de scénarii de projections de l'évolution des populations départementales et régionales à l'horizon 2040, réalisés par l'INSEE sur la base des évolutions probables de la fécondité, de la mortalité et des quotients migratoire⁶. L'évolution démographique annuelle anticipée pour le département du Loiret est de l'ordre de 0,36 % (population départementale estimée à 728 000 habitants en 2040), et de 0,33 % pour la région Centre – Val de Loire (population régionale estimée à 2 807 000 habitants en 2040). Ces valeurs sont à comparer au taux de croissance annuel moyen de la population en France métropolitaine (0,41 % sur la même période).

7.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTÉ

7.3.1 ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES DES REJETS CHIMIQUES

7.3.1.1 GÉNÉRALITÉS

La méthodologie retenue pour l'évaluation des risques sanitaires des rejets de substances chimiques liquides du site de Dampierre-en-Burly, définies dans le [Paragraphe 2.5.2](#) est celle de l'Évaluation Prospective des Risques Sanitaires (EPRS). Cette démarche est basée sur les recommandations définies par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS)⁷.

⁵ La prise en compte des populations sensibles repose sur l'identification des établissements scolaires, périscolaires, de santé publique, médico-sociaux et sociaux.

⁶ INSEE, La population des régions en 2040, INSEE PREMIERE n°1326, décembre 2010

⁷ DRC-12-125929-13162B – Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – Impact des activités humaines sur les milieux et la santé, INERIS, août 2013.

L'EPRS développée par la suite est structurée en quatre étapes :

ÉTAPE 1 : BILAN DES SUBSTANCES REJETÉES. Cette étape consiste en l'inventaire de l'ensemble des substances rejetées dans l'environnement par le CNPE.

ÉTAPE 2 : IDENTIFICATION DES DANGERS, ÉVALUATION DES RELATIONS DOSE-REPOSE et IDENTIFICATION DES TRACEURS DE RISQUE SANITAIRE. Cette étape consiste à présenter les effets des substances, les valeurs de référence associées et enfin à sélectionner les substances les plus représentatives et susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées.

ÉTAPE 3 : ÉVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS. Cette étape consiste à décrire les populations exposées, à déterminer leur caractéristiques d'exposition (voie de transfert vers l'homme, durée...), ainsi qu'à quantifier les doses d'exposition.

ÉTAPE 4 : CARACTÉRISATION DES RISQUES. Cette étape consiste à partir des résultats des étapes 2 et 3 à évaluer le risque engendré par les rejets attribuables à l'installation, auxquelles les populations riveraines peuvent être exposées.

Conformément à cette démarche, l'EPRS s'appuie sur le principe de proportionnalité qui veille à ce qu'il y ait cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude et l'importance du rejet et sa toxicité. Il s'agit d'une évaluation substance par substance. Suivant les recommandations du guide de l'INERIS, il est donc effectué ici une évaluation des risques sanitaires dite de premier niveau en adoptant une approche simplifiée pour évaluer l'exposition aux substances rejetées. De plus, l'EPRS est adaptée aux caractéristiques du CNPE et de son environnement (principe de spécificité).

7.3.1.2 ÉVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

7.3.1.2.1 ÉTAPE 1 : BILAN DES SUBSTANCES CHIMIQUES LIQUIDES REJETÉES

Cette première étape consiste en l'inventaire des substances liquides rejetées par le CNPE de Dampierre-en-Burly, retenues pour la mise à jour de l'étude d'impact et présentées dans le [Paragraphe 2.5.2](#). Ces substances sont celles liées aux modifications du fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly. Pour rappel, elles sont constituées :

- de substances chimiques proprement dites : hydrazine, morpholine, éthanolamine, ammonium, nitrates, nitrites, phosphates, sodium, sulfates, chlorures,
- d'indicateurs de certaines caractéristiques globales de la physico-chimie du rejet : MES et DCO. Ces paramètres ne sont pas à proprement parler des substances et ne sont pas considérés dans le cadre de l'EPRS,

- de mélanges de substances chimiques ou de paramètres globaux :
 - le mélange « métaux totaux » qui est constitué d'aluminium, chrome, cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb, et zinc,
 - le Chlore Résiduel Total –CRT– (chlore résiduel libre –CRL–, chloramines minérales et organiques lors d'un traitement par chloration et monochloramine lors d'un traitement par chloramination).
- les produits de dégradation de la morpholine et de l'éthanolamine (acétates, diéthanolamine, diéthylamine, éthylamine, formiates, glycolates, méthylamine, nitrosomorpholine, oxalates, pyrrolidine),
- les sous-produits de la chloration :
 - Tri-Halométhanés –THM– composés majoritairement de chloroforme, ainsi que de bromoforme, de DiBromoChlorométhane –DBCM– et de BromoDiChlorométhane –BDCM –,
 - AOX notamment composés principalement d'acide monochloroacétique –MCAA–, d'acide dichloroacétique –DCAA–, d'acide trichloroacétique –TCAA–, d'acide bromochloroacétique –BCAA– et de 1,1dichloropropanone–1,1-DCP–;
- Les polyacrylates, substances actives des antitartres organiques utilisés comme polymères dispersants (ATO).

La composition précise des mélanges, quand elle est connue, et les éventuelles hypothèses posées sur les substances rejetées sont détaillées en [Annexe 4](#).

7.3.1.2.2 ÉTAPE 2 : IDENTIFICATION DES DANGERS, ÉVALUATION DES RELATIONS DOSE-RÉPONSE ET IDENTIFICATION DES TRACEURS DE RISQUE SANITAIRE

Les encarts suivants permettent de faire le point sur les notions utiles à la compréhension.

Notion d'exposition aiguë et chronique
<p>Les <i>expositions chroniques</i> sont des expositions sur des durées longues (supérieures à un an), continues ou répétées, à des doses « faibles ».</p> <p>Les <i>expositions aiguës</i> correspondent à des expositions de courtes durées de l'ordre de la journée à des doses plus élevées.</p> <p>L'étude de ces expositions extrêmes permet de considérer de manière satisfaisante l'ensemble des risques sanitaires pouvant résulter des rejets d'un CNPE. Elle correspond en pratique à un scénario moyen et à un scénario maximal d'exposition.</p>
Notion de Valeur Toxicologique de Référence (VTR)
<p>Les <i>Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)</i> traduisent la relation quantitative qui existe entre la dose ou la concentration d'exposition et l'apparition d'un effet sanitaire lié à une exposition aiguë ou à une exposition chronique continue ou répétée dans le temps.</p>
Types d'effet
<p><i>Effets à seuil</i> : effets survenant au-delà d'une certaine dose, provoquant des dommages dont la gravité augmente avec la dose absorbée. En dessous de cette dose, il n'y a pas d'effet sur la santé. Au-delà de cette dose, l'apparition d'un effet sanitaire chronique est possible. La VTR correspond dans ce cas, à un niveau d'exposition en deçà duquel il est considéré que l'effet ne surviendra pas. La VTR correspond à une Dose Journalière Admissible (DJA) qui s'exprime mg/kg/j.</p> <p><i>Effets sans seuil</i> : effets qui peuvent apparaître quelle que soit la dose reçue. Il existe une probabilité d'apparition du danger quelle que soit la dose, d'où l'absence de seuil de dose. Il est considéré que la probabilité de survenue d'un effet, le plus souvent cancérigène, croît avec la dose. La VTR s'exprime alors en Excès de Risque Unitaire (ERU) qui correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un effet s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance.</p>

VTR retenues pour l'EPRS

Dans un premier temps, l'inventaire des VTR disponibles dans la littérature scientifique pour les substances considérées est réalisé.

Lors de l'étude de l'exposition des populations aux rejets de substances liquides, les voies d'exposition potentielles retenues sont l'ingestion d'eau et la consommation de poissons issus de la pêche locale (cf. [Paragraphe 7.3.1.2.3](#)). Par conséquent, seules les VTR correspondant à la voie orale sont présentées. Au regard des caractéristiques de rejet des substances étudiées et des scénarii d'exposition potentiels présentés au [Paragraphe 7.3.1.2.3](#), les VTR et les effets liés à une exposition chronique et aiguë de l'ensemble des substances étudiées sont rapportés en [Annexe 4](#).

La sélection des VTR est ensuite réalisée conformément à la note d'information n°DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014⁸ du Ministère chargé de la Santé. Ces critères de sélection sont détaillés en [Annexe 4](#).

L'inventaire et le choix des VTR présentés sont valables à la date de la rédaction de la présente étude et sont susceptibles d'évoluer avec l'acquisition de nouvelles connaissances.

Exposition chronique

Les VTR retenues pour les calculs liés à l'exposition chronique (VTR à seuil ou sans seuil) sont présentées dans le [Tableau 1](#). En présence de nitrites (pouvant être apportés par exemple *via* l'alimentation), la morpholine et la pyrrolidine, peuvent être respectivement transformées *in vivo et in vitro*, en N-nitrosomorpholine et en N-nitropyrrolidine (désignées nitrosomorpholine endogène et nitrosopyrrolidine endogène dans la suite du document) qui possèdent des VTR chroniques sans seuil. Elles sont donc présentées dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 : VTR retenues pour une exposition chronique par voie orale

Substance	Type d'effet	Origine des données (Animales – A / Humaines – H)	VTR	Effet critique	Source
Aluminium	Effets à seuil	A	1,4.10 ⁻¹ mg/kg/j	Développement du système nerveux	EFSA 2008
AOX-BCAA	Effets sans seuil	A	1,0.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeur hépatique	OEHHA 2019
AOX-MCAA	Effets à seuil	A	3,5.10 ⁻³ mg/kg/j	Augmentation du poids de la rate	OMS 2004
AOX-DCAA	Effets à seuil	A	8,4.10 ⁻¹ mg/kg/j	Diminution du nombre de spermatozoïdes	ANSES 2009
	Effets sans seuil	A	7,5.10 ⁻³ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeur du foie	OMS 2005
AOX-TCAA	Effets à seuil	A	2,0.10 ⁻² mg/kg/j	Hépatotoxicité	US EPA 2011
	Effets sans seuil	A	7,0.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeur du foie	US EPA 2011
Chrome *	Effets à seuil	A	9,0.10 ⁻⁴ mg/kg/j	Gastroentérologique	ATSDR 2012
	Effets sans seuil	A	5,0.10 ⁻¹ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs de l'intestin	OEHHA 2011
Cuivre	Effets à seuil	H	4,26.10 ⁻¹ mg/kg/j	Effets gastro-intestinaux	Santé Canada 2018
Hydrazine	Effets sans seuil	A	3,0.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Cancer du foie	US-EPA 1991
Manganèse	Effets à seuil	A	5,5 10 ⁻² mg/kg/j	Développement du système nerveux	INSPQ 2017
Monochloramine (CRT)	Effets à seuil	A	9,4.10 ⁻² mg/kg/j	Diminution du poids corporel	OMS 2004
Morpholine	Effets à seuil	A	1,2.10 ⁻¹ mg/kg/j	Néphrotoxicité	ANSES 2019

⁸ Note d'information n°DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Substance	Type d'effet	Origine des données (Animales – A / Humaines – H)	VTR	Effet critique	Source
Nickel	Effets à seuil	A	2,8.10 ⁻³ mg/kg/j	Mortalité périnatale	EFSA 2015
Nitrates	Effets à seuil	H	4,0.10 ⁰ mg/kg/j	Méthémoglobinémie	ATSDR 2017
Nitrites	Effets à seuil	H	1,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Hématologique	ATSDR 2017
Nitrosomorpholine	Effets sans seuil	A	4,0.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Carcinome hépatocellulaire	ANSES 2012
Nitrosopyrrolidine	Effets sans seuil	A	2,1.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Carcinomes et adénomes hépatocellulaires	US EPA 1987
Plomb	Effets à seuil	H	6,3.10 ⁻⁴ mg/kg/j	Plombémie néphrotoxicité	ANSES 2013
	Effets sans seuil	A	8,5.10 ⁻³ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs rénales	OEHHA 2009
THM-Chloroforme ⁹	Effets à seuil	A	1,5.10 ⁻² mg/kg/j	Kystes lipidiques hépatiques	OMS 2004
	Effets sans seuil	A	3,1.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs rénales	OEHHA 1990
Zinc	Effets à seuil	H	3,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Hématologique	US EPA 2005

* La spéciation du chrome n'est pas précisée dans les caractéristiques des rejets. Dans le cadre de cette étude, il est considéré de manière pénalisante que c'est du chrome VI qui est rejeté. En effet, des effets cancérogènes sont relevés avec une VTR associée pour le chrome VI.

Exposition aiguë

Le [Tableau 2](#) présente les VTR des substances retenues pour l'évaluation des risques sanitaires pour une exposition aiguë.

Tableau 2 : VTR retenues pour l'exposition aiguë par voie orale

Substance	Origine des données (Animales – A / Humaines – H)	VTR	Effet critique	Source
AOX-DCAA	A	2,6.10 ⁻¹ mg/kg/j	Malformations cardiaques lors du développement fœtal	ANSES 2009
AOX-TCAA	A	3,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Augmentation des malformations cardiaques	ANSES 2009
Cuivre	H	1,0.10 ⁻² mg/kg/j	Effets gastro-intestinaux	ATSDR 2004
Nickel	H	1,1.10 ⁻⁴ mg/kg/j	Poussées d'eczéma chez sujets sensibilisés au nickel	EFSA 2015
Nitrates	H	4,0.10 ⁰ mg/kg/j	Méthémoglobinémie	ATSDR 2017

⁹ Le THM (exprimé en équivalent chlore) est assimilé au chloroforme en appliquant un facteur de conversion de 1,1224 (rapport des masses moléculaires).

Nitrites	H	$1,0 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Hématologique	ATSDR 2017
THM-Chloroforme	A	$3,0 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Hépatotoxicité	ATSDR 1997

Identification des traceurs de risque sanitaire

Notion de traceur de risque sanitaire

Un traceur de risque sanitaire est défini comme étant une substance caractéristique des rejets de l'installation. Le choix de la substance en tant que traceur de risque sanitaire est évalué selon les effets sur la santé (étude des VTR) et selon les quantités émises dans l'environnement (étude des flux émis).

Parmi les substances liquides rejetées par le CNPE de Dampierre-en-Burly et considérées en tant que données d'entrée de la mise à jour de l'étude d'impact (cf. [Paragraphe 2.5.2](#)), une sélection des substances à retenir pour l'évaluation du risque sanitaire est appliquée selon le schéma présenté ci-après ([Figure 11](#)).

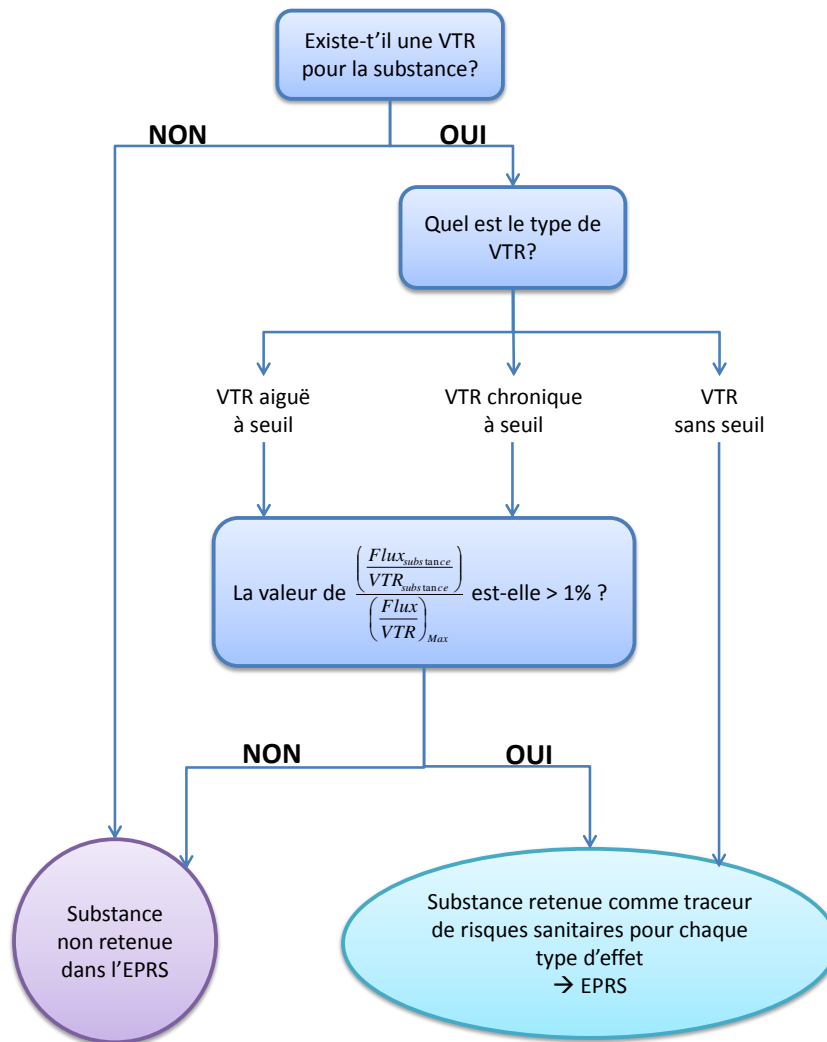


Figure 11 : Schéma de sélection des traceurs de risque sanitaire

Le ratio $\frac{\left(\frac{Flux_{substance}}{VTR_{substance}}\right)}{\left(\frac{Flux}{VTR}\right)_{Max}}$ permet de sélectionner la substance selon sa dangerosité pondérée par le flux

émis, le tout étant normalisé par le ratio maximal déterminé pour toutes les substances pour chaque type d'exposition.

La limite de 1 % a été fixée de manière à être suffisamment discriminante, tout en permettant de conserver les principales substances représentatives des risques induits par les rejets en exposition chronique ou en exposition aiguë.

En complément de cette sélection, le caractère bioaccumulable et persistant dans l'environnement des substances non retenues comme traceurs de risque sanitaire à l'issue de cette étape est étudié (Cf. [Paragraphe 7.3.1.2.3](#)). Les substances fortement bioaccumulables et/ou persistantes dans l'environnement peuvent alors être également retenues comme traceur de risques sanitaires. Pour mémoire, sont considérées comme fortement bioaccumulables les substances dont le Facteur de BioConcentration (BCF) est supérieur à 100 ou dont le logarithme décimal du coefficient de partage octanol/eau (log K_{ow}) est supérieur à 3.

A noter que les valeurs de bioaccumulation (BCF et log K_{ow}) des substances étudiées sont présentées au [Tableau 7](#).

Substances exclues de la sélection

Aucune VTR chronique sans seuil ou à seuil ni aiguë à seuil n'a été identifiée pour les substances suivantes : acétates, ammonium, chlorures, 1,1-dichloropropanone, éthanolamine, méthylamine, éthylamine, diéthanolamine, diéthylamine, pyrrolidine, fer, formiates, glycolates, oxalates, phosphates, sodium, sulfates et polyacrylates.

Ces substances sont donc écartées de la sélection des substances retenues pour l'EPRS. Des données toxicologiques pour ces substances, ainsi que des éléments quantitatifs (par exemple, les valeurs-guides de l'OMS pour l'eau destinée à la consommation humaine) sont présentés dans l'[Annexe 4](#). Pour ces substances exclues de l'EPRS, les concentrations calculées dans les milieux et les doses d'exposition sont données à titre d'information dans l'[Annexe 4](#). À partir de ces éléments, aucun risque sanitaire n'est qualitativement mis en évidence.

Comme expliqué dans l'[Annexe 4](#) et dans le [Paragraphe 4.3.2](#), l'évaluation des risques sanitaires des THM est étudiée en prenant en compte 100 % de chloroforme. Ainsi le bromoforme, le BDCM et le DBCM sont exclus de la sélection.

Le CRL disparaît très rapidement dans le milieu car c'est un composé peu stable qui réagit avec les eaux non traitées. Par conséquent, aucune évaluation quantitative des risques sanitaires n'est réalisée.

Synthèse de la sélection des substances

Les substances retenues pour l'EPRS, selon le schéma représenté [Figure 11](#), sont présentées dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 : Synthèse de la sélection des substances retenues dans l'EPRS

Substance	AIGUË à seuil		CHRONIQUE à seuil		CHRONIQUE sans seuil
	Ratio / ratio max	Substances sélectionnées pour l'EPRS	Ratio / ratio max	Substances sélectionnées pour l'EPRS	Substances sélectionnées pour l'EPRS
Aluminium	-	-	<1 %	NON	-
AOX-BCAA	-	-	-	-	OUI
AOX-MCAA	-	-	100 %	OUI	-
AOX-DCAA	1,6 %	OUI	<1 %	NON	OUI
AOX-TCAA	1,1 %	OUI	12 %	OUI	OUI

Substance	AIGUË à seuil		CHRONIQUE à seuil		CHRONIQUE sans seuil
	Ratio / ratio max	Substances sélectionnées pour l'EPRS	Ratio / ratio max	Substances sélectionnées pour l'EPRS	Substances sélectionnées pour l'EPRS
Chrome	-	-	<1 %	NON	OUI
Cuivre	100 %	OUI	17 %	OUI	-
Hydrazine	-	-	-	-	OUI
Manganèse	-	-	<1 %	NON	-
Monochloramine (CRT)	-	-	79 %	OUI	-
Morpholine	-	-	6,6 %	OUI	-
Nickel	7,3 %	OUI	<1 %	NON	-
Nitrosomorpholine	-	-	-	-	OUI
Nitrosomorpholine (endogène)	-	-	-	-	OUI
Nitrosopyrrolidine (endogène)	-	-	-	-	OUI
Nitrates	6,8 %	OUI	93 %	OUI	-
Nitrites	52 %	OUI	50 %	OUI	-
Plomb	-	-	3 %	OUI	OUI
THM-Chloroforme	<1 %	NON	1,3 %	OUI	OUI
Zinc	-	-	10 %	OUI	-

7.3.1.2.3 ÉTAPE 3 : ÉVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS

Populations considérées

La présente étude considère les catégories de population adulte, enfant de 10 ans et enfant de 1 an, utilisatrices de l'eau de la Loire à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Par ailleurs, les VTR utilisées pour l'évaluation des risques sanitaires sont évaluées de façon à prendre en considération les populations dites sensibles comme les enfants, les personnes âgées ou les femmes enceintes.

Voies d'exposition considérées

Les rejets des substances chimiques liquides par le CNPE de Dampierre-en-Burly sont effectués dans la Loire.

De façon à estimer les voies d'exposition pertinentes dans le cadre de cette étude, l'examen des utilisations directes et indirectes de l'eau de la Loire est réalisé dans le [Paragraphe 7.6.1.1](#). En considérant les différents usages et les hypothèses simplificatrices détaillés dans le [Paragraphe 7.6.1.1](#), les voies d'exposition considérées dans le cadre de cette étude sont les expositions par l'ingestion d'eau destinée à la consommation humaine (captage en eau pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP)) et de poissons pêchés dans la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Durée d'exposition considérée

Deux types d'exposition sont étudiés, les expositions chroniques qui sont des expositions sur des durées longues (supérieures à un an), et les expositions aiguës qui sont des expositions de courte durée (de l'ordre de la journée).

Concentrations dans l'environnement

Dans le cadre de cette étude, les calculs des concentrations dans les différents milieux d'exposition étudiés (eau en zone AEP et poissons) sont réalisés pour les substances étudiées.

Modélisation de la dilution

Pour le calcul des concentrations dans la Loire, la zone de dilution est schématiquement divisée en deux parties : à partir du point de rejet, une zone de dilution incomplète et au-delà d'une certaine distance du rejet, une zone où la dilution est complète dans le fleuve.

Pour le CNPE de Dampierre-en-Burly, le rejet se fait via une conduite multipore. La distance dite de « dilution complète » retenue pour cette étude est de 34 km lorsque le débit du fleuve est moyen et de 30 km pour le débit du fleuve à l'étiage.

La dilution incomplète est modélisée par l'intermédiaire d'un facteur M_x qui correspond dans le cas d'un rejet en clarinette aux fonctions suivantes :

Si $x > d_{dc}$, alors $M_x = 1$

Si $x \leq d_{dc}$, alors
$$M_x = \frac{1}{2x + d_{dc}} = \frac{3 \times d_{dc}}{2x + d_{dc}}$$

Avec :

- d_{dc} : distance de dilution complète (34 km pour un débit moyen et 30 km pour un débit d'étiage),
- x : distance considérée pour le calcul (1,9 km pour la zone AEP et 0,5 km pour la zone de pêche, cf. Paragraphe ci-après).

Le premier captage en eau superficielle dans la Loire est situé sur la commune de Blois, à plus de 115 km en aval hydraulique du rejet. Ce captage étant situé très en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, il n'est pas pertinent de le retenir pour cette étude. Le captage en nappe alluviale le plus proche en aval est situé sur la commune de Lion-en-Sullias à **1,9 km** en aval du CNPE. Ce captage, situé en zone de dilution incomplète, est retenu comme point d'alimentation d'eau destinée à la consommation humaine.

Il est considéré que la distance la plus proche des rejets où les poissons peuvent être pêchés se trouve à **0,5 km** du CNPE, dans la zone de dilution incomplète.

Ainsi, dans le cas du CNPE de Dampierre-en-Burly, les facteurs de dilution sont les suivants :

- en zone AEP : 2,7 (quel que soit le débit considéré, moyen ou d'étiage),
- en zone de pêche : 2,9 (quel que soit le débit considéré, moyen ou d'étiage).

Par suite, les concentrations à la distance x du rejet (C_x) se déduisent des concentrations en zone de dilution complète (C_{dc}) par :

$$C_x = \frac{C_{dc}}{M_x}$$

Le [Tableau 4](#) indique les types de données utilisées pour déterminer les concentrations maximales et moyennes selon l'exposition considérée.

Tableau 4 : Synthèse des données utilisées pour le calcul des concentrations maximales et moyennes

	Données pour le calcul de la concentration moyenne	Données pour le calcul de la concentration maximale
Débit du fleuve cf. Chapitre 4	Moyen 308 (m³/s)	Étiage 48 (m³/s)
Flux cf. Chapitre 2	Annuel (kg)	Journalier (kg)

Concentrations moyennes et maximales dans l'eau destinée à la consommation humaine (zone AEP)

Il est considéré, en première approche, (cf. [Paragraphe 7.6.1.1](#)) que les concentrations dans l'eau de boisson sont égales aux concentrations de la Loire au niveau du premier captage retenu en eau destinée à la consommation humaine (zone AEP).

Les calculs des concentrations moyennes, dans la zone AEP, sont réalisés sur la base du flux annuel caractérisé dans le [Paragraphe 2.5.2](#), en considérant une dilution par le débit moyen annuel. Le [Tableau 5](#) fournit les valeurs des concentrations moyennes annuelles ajoutées.

Le flux annuel de monochloramine est déterminé à partir du flux annuel en CRT issu du traitement à la monochloramine. De même, comme expliqué ci-avant (cf. [Paragraphe 7.3.1.2.1](#)), le flux annuel de chloroforme est défini à partir du flux de THM.

Tableau 5 : Concentrations moyennes annuelles dans la Loire en zone AEP

Substance	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne (mg/L)
AOX-BCAA	226	6,3.10 ⁻⁵
AOX-MCAA	607	1,7.10 ⁻⁴
AOX-DCAA	876	2,4.10 ⁻⁴
AOX-TCAA	421	1,2.10 ⁻⁴
Chrome	1,25	3,5.10 ⁻⁷
Cuivre total	12 200	3,4.10 ⁻³
Hydrazine	16,8	4,7.10 ⁻⁶
Monochloramine (CRT)	12 922	3,6.10 ⁻³
Morpholine	1 380	3,8.10 ⁻⁴
Nitrates	645 000	1,8.10 ⁻¹
Nitrites	8 700	2,4.10 ⁻³
Nitrosomorpholine	92	2,6.10 ⁻⁵

Substance	Flux annuel (kg)	Concentration moyenne (mg/L)
Plomb	3,23	$9,0 \cdot 10^{-7}$
Pyrrolidine	33,6	$9,3 \cdot 10^{-6}$
THM-Chloroforme	33,8	$9,4 \cdot 10^{-6}$
Zinc	5 270	$1,5 \cdot 10^{-3}$

Comme défini précédemment, les calculs des concentrations maximales dans la zone AEP sont réalisés sur la base du flux journalier (24 h) caractérisé dans le [Paragraphe 2.5.2](#), en considérant une dilution par le débit d'étiage (cf. [Tableau 4](#)). Le [Tableau 6](#) fournit les valeurs des concentrations maximales journalières ajoutées.

Tableau 6 : Concentrations maximales dans la Loire en zone AEP

Substance	Flux 24h (kg)	Concentration maximale (mg/L)
AOX-DCAA	69	$4,5 \cdot 10^{-2}$
AOX – TCAA	52	$3,4 \cdot 10^{-2}$
Cuivre total	161	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Nickel	0,13	$8,5 \cdot 10^{-5}$
Nitrates	4 350	$2,8 \cdot 10^0$
Nitrites	837	$5,4 \cdot 10^{-1}$

Concentrations moyennes et maximales dans les poissons pêchés dans la Loire

Au regard des recommandations de l'INERIS, sont considérées comme non bioaccumulables les substances dont :

- le facteur de bio-concentration (BCF.) est inférieur à 100,
- ou dont le logarithme décimal du coefficient de partage octanol/eau ($\log K_{ow}$) est inférieur à 3.

Le [Tableau 7](#) fournit les valeurs de bioaccumulation (BCF. et $\log K_{ow}$) identifiées pour les substances étudiées.

Tableau 7 : Valeurs de bioaccumulation : BCF. et $\log K_{ow}$ pour les substances étudiées

Substance	$\log K_{ow}$	BCF.
AOX-BCAA	1,08 (OMS 2013)	Valeur non définie
AOX-MCAA	0,22 (HSDB 1995)	3 (HSDB 1999)
AOX-DCAA	0,14 (OMS 2000)	Valeur non définie
AOX-TCAA	0,10 (OMS 2000) / 1,33 (HSDB 1995) / 1,7 (ICSC 1993)	Valeur non définie
Chrome*	Valeur non définie	1 (INERIS 2005)

Substance	Log K _{ow}	BCF.
Cuivre ¹⁰	-0.57 (US EPA 2011)	184 (INERIS 2005)
Hydrazine	-2,07 (US EPA 2011)	0,06 (GRNC 2002)
Monochloramine (CRT)	-1,19 (USETOX 2011)	Valeur non définie
Morpholine	-2,55 (GRNC 2002)	0 (GRNC 2002)
Nickel	-0.57 (US EPA 2011)	104 (INERIS 2006)
Nitrates	Valeur non définie	Valeur non définie
Nitrites	0,06 (US EPA 2011)	Valeur non définie
Nitrosomorpholine	-0,44 (US EPA 2011)	Valeur non définie
Plomb	0,73 (US EPA 2011)	217 (UE 2011)
Pyrrolidine	Valeur non définie	Valeur non définie
THM-Chloroforme	1,97 (HSDB, OMS 2000)	13 (INERIS 2005)
Zinc	-0.47 (US EPA 2011)	5 000 (GRNC 2002)

* La spéciation du chrome n'est pas précisée dans les caractéristiques des rejets. Dans le cadre de cette étude il est considéré de manière cohérente avec le choix de la VTR (cf. [Paragraphe 7.3.1.2.2](#)) que le BCF du chrome VI est utilisé.

Parmi les substances retenues pour l'évaluation des risques sanitaires, l'acide bromochloroacétique, les acides mono-, di- et trichloroacétique, le chrome, l'hydrazine, la monochloramine, les nitrites, la morpholine, la nitrosomorpholine, et le chloroforme ne sont pas considérés comme bioaccumulables. En effet, ces substances ont toutes des "log K_{ow}" inférieurs à 3 et/ou des BCF. inférieurs à 100 (cf. [Tableau 7](#)). **Il n'est donc pas pertinent de calculer l'exposition de la population à ces substances lors de la consommation de poisson.**

Les nitrates et la pyrrolidine pour lesquels le "log K_{ow}" et le BCF ne sont pas définis dans la bibliographie, sont supposés peu bioaccumulables étant donnée leur forte solubilité dans l'eau. En effet, les substances très solubles dans l'eau ont généralement un "K_{ow}" faible ce qui laisse prévoir une faible affinité pour les lipides. **L'exposition de la population à ces substances lors de la consommation de poisson n'est donc pas étudiée.**

Le cuivre, le nickel, le zinc et le plomb ont un BCF supérieur à 100 et, au regard des recommandations de l'INERIS, ces substances sont considérées comme des substances bioaccumulables.

Par conséquent, pour les substances retenues dans l'étude, seule l'exposition des populations par consommation d'eau destinée à la consommation humaine est considérée. Pour le cuivre, le nickel, le zinc et le plomb les voies d'exposition considérées sont l'ingestion d'eau destinée à la consommation humaine et de poisson.

Les concentrations attribuables moyennes et maximales dans les poissons pêchés en Loire pour les substances étudiées et considérées comme bioaccumulables sont fournies dans le [Tableau 8](#).

¹⁰ Des études américaines sur des lacs pollués au cuivre ne montrent pas de bio-accumulation du cuivre par les poissons du fait des phénomènes d'homéostasie (source ATSDR). L'homéostasie signifie que le poisson concentre le cuivre quand il y en a peu dans l'environnement pour satisfaire ses besoins, et limite cette concentration lorsque le niveau environnemental augmente pour maintenir une charge interne stable.

Tableau 8 : Concentrations moyennes et maximales dans les poissons pêchés en aval du CNPE pour les substances considérées comme bioaccumulables

Substance	Concentration moyenne dans les poissons (mg/kg)	Concentration maximale dans les poissons (mg/kg)
Cuivre total	6,7.10 ⁻¹	2,1.10 ⁺¹
Nickel	-	9,5.10 ⁻³
Plomb	2,1.10 ⁻⁴	-
Zinc	7,9.10 ⁰	-

Les concentrations maximales ajoutées dans la chair des poissons en plomb et en zinc sont fournies en [Annexe 4](#), car ces substances ne sont pas retenues dans l'EPRS pour une exposition aiguë. La concentration moyenne ajoutée dans la chair de poissons en nickel est également fournie en [Annexe 4](#), car cette substance n'est pas retenue dans l'EPRS pour une exposition chronique.

Calcul de la Dose Journalière d'Exposition

Afin de caractériser l'exposition des populations aux substances considérées, la Dose Journalière d'Exposition (DJE) est calculée. La DJE correspond, pour chaque substance, à la quantité de celle-ci ingérée quotidiennement par une personne *via* les différentes voies d'exposition (eau et poisson), rapportée à sa masse corporelle. Elle est calculée pour chaque classe d'âge et s'exprime selon la formule suivante :

$$DJE = \frac{\text{Concentration dans le milieu (eau ou poisson)} \times \text{Quantité ingérée quotidiennement}}{\text{Masse corporelle}}$$

La quantité ingérée quotidiennement correspond au produit de la consommation journalière et du taux d'autoconsommation.

Les DJE sont déterminées à partir des concentrations calculées ([Tableau 5](#) et [Tableau 6](#)) et des paramètres humains fournis dans le [Tableau 9](#). Les DJE moyennes pour les substances étudiées pour une exposition chronique et les DJE maximales pour les substances étudiées pour une exposition aiguë sont présentées en [Annexe 4](#).

Tableau 9 : Paramètres associés aux catégories de population étudiées

	Enfant de 1 an	Enfant de 10 ans	Adulte	Référence
Masse corporelle (kg)	10,8	30,6	62,5	CIBLEX ¹¹
Eau (L/j)	0,8	1,5	1,5	CIBLEX
Ration alimentaire de poisson (kg/j)	1,1.10 ⁻²	2,4.10 ⁻²	3,7.10 ⁻²	CIBLEX et Fantino ¹²
Taux d'autoconsommation de poisson	22,4 %	22,4 %	22,4 %	INSEE ¹³
Quantité consommée de poisson pêché localement (kg/j)	2,5.10 ⁻³	5,4.10 ⁻³	8,3.10 ⁻³	/

7.3.1.2.4 ÉTAPE 4 : CARACTÉRISATION DES RISQUES

La caractérisation du risque s'exprime différemment selon les types d'effets : effets à seuil ou effets sans seuil.

Pour un effet à seuil

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue d'un effet toxique critique chez un individu s'exprime sous la forme d'un quotient de danger, noté QD, qui est égal au rapport de la DJE et de la Dose Journalière Admissible (DJA), correspondant à la VTR retenue :

$$QD = \frac{DJE}{DJA}$$

Lorsque le QD est inférieur à 1, il n'est pas mis en évidence de risque sanitaire.

Pour un effet sans seuil (notamment cancérigène)

Pour les effets sans seuil, le risque s'exprime par un Excès de Risque Individuel (ERI) en fonction de l'Excès de Risque Unitaire (ERU) :

$$ERI = \frac{ERU \times DJE \times \text{nb d'années d'exposition}}{\text{Durée d'une vie}}$$

L'ERI représente la probabilité qu'a l'individu de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Les ERI sont calculés pour chaque substance. L'ERI total de chaque substance est calculé pour l'exposition d'une vie entière en sommant les expositions de toutes les classes d'âge. Les ERI sont sommés pour l'ensemble des substances considérées.

La valeur de référence retenue au niveau international par les organismes ou agences en charge de la protection de la santé¹⁴ est de 10⁻⁵. Elle correspond à une probabilité de 1 sur 100 000 de développer un effet sans seuil. **Lorsque l'ERI est inférieur à 10⁻⁵, il n'est pas mis en évidence de risque sanitaire.**

¹¹ CIBLEX, novembre 2003 – Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué, Publication ADEME - IRSN

¹² Fantino M. et Gourmet E, Apports nutritionnels en France en 2005 chez les enfants non allaités âgés de moins de 36 mois, Archive de pédiatrie 15 (2008) 446-455

¹³ Consommation et lieux d'achat des produits alimentaires en 1991, Résultats n°262-263 Consommation-Modes de vie n°54-55 – 09/1993, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

¹⁴ Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations soumises à autorisation

Risques liés aux expositions moyennes

Effets à seuil (effets non cancérogènes)

Le [Tableau 10](#) présente les QD pour les substances retenues dans l'EPRS.

Tableau 10 : Quotients de danger (exposition chronique) pour la population

Substance	Enfant de 1 an	Enfant de 10 ans	Adulte
AOX-MCAA	3,6.10 ⁻³	2,4.10 ⁻³	1,2.10 ⁻³
AOX-TCAA	4,3.10 ⁻⁴	2,9.10 ⁻⁴	1,4.10 ⁻⁴
Cuivre	9,6.10 ⁻⁴	6,6.10 ⁻⁴	4,0.10 ⁻⁴
Monochloramine (CRT)	2,8.10 ⁻³	1,9.10 ⁻³	9,2.10 ⁻⁴
Morpholine	2,4.10 ⁻⁴	1,6.10 ⁻⁴	7,7.10 ⁻⁵
Nitrates	3,3.10 ⁻³	2,2.10 ⁻³	1,1.10 ⁻³
Nitrites	1,8.10 ⁻³	1,2.10 ⁻³	5,8.10 ⁻⁴
Plomb	1,8.10 ⁻⁴	1,3.10 ⁻⁴	7,8.10 ⁻⁵
THM-Chloroforme	4,6.10 ⁻⁵	3,1.10 ⁻⁵	1,5.10 ⁻⁵
Zinc	6,5.10 ⁻³	4,8.10 ⁻³	3,5.10 ⁻³
Valeur de référence	1		

Dans le cadre de cette évaluation, les QD étant inférieurs à 1 pour les rejets aux flux étudiés, il n'est pas mis en évidence de risque sanitaire pour une exposition chronique dû aux rejets annuels de nitrates, de nitrites, de cuivre, de zinc, de plomb, de MCAA, de TCAA, de chloroforme, de morpholine et de monochloramine par le CNPE de Dampierre-en-Burly, par ingestion d'eau et de poissons.

Effets sans seuil (effets cancérogènes)

Le [Tableau 11](#) présente les ERI calculés pour les substances à effet sans seuil, ainsi que la somme des ERI pour les effets cancérogènes.

En première approche, il est considéré que 12 % de la morpholine est métabolisée en nitrosomorpholine. En effet, des études ont montré que chez le rat, jusqu'à 12 % de la morpholine administrée peut être ainsi métabolisée en nitrosomorpholine (désignée nitrosomorpholine endogène dans le [Tableau 11](#) ci-après).

De même, en première approche et en absence de données dans la littérature, il est considéré de manière pénalisante que 100 % de la pyrrolidine est métabolisée en nitrosopyrrolidine.

Tableau 11 : Excès de risque individuel pour la population

Substances	ERI
AOX-BCAA	1,1.10 ⁻⁶
AOX-DCAA	3,2.10 ⁻⁸
AOX-TCAA	1,5.10 ⁻⁷

Substances	ERI
Chrome	3,1.10 ⁻⁹
Hydrazine	2,5.10 ⁻⁷
Nitrosomorpholine	1,8.10 ⁻⁶
Nitrosomorpholine (endogène)	4,4.10 ⁻⁶
Nitrosopyrrolidine (endogène)	4,9.10 ⁻⁷
Plomb	2,6.10 ⁻¹⁰
THM-Chloroforme	5,2.10 ⁻⁹
Valeur de référence	1,0.10⁻⁵
Somme des ERI	8,2.10 ⁻⁶

Dans le cadre de cette évaluation, les ERI de chaque substance considérée et la somme des ERI sont inférieurs à la valeur de référence (10⁻⁵) définie pour l'exposition à une substance.

Il convient de noter que, selon la méthodologie (Cf. [paragraphe 7.6.1.1](#)), des conservatismes sont appliqués en première approche de cette évaluation ce qui garantit un caractère enveloppe aux résultats.

Synthèse : pour une exposition chronique, l'étude ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides attribuables au CNPE de Dampierre-en-Burly sur les populations avoisinantes.

Risques liés aux expositions maximales

Le [Tableau 12](#) présente les QD pour le scénario d'exposition maximale.

Tableau 12 : Quotients de danger pour une exposition aiguë de la population

Substance	Enfant de 1 an	Enfant de 10 ans	Adulte
AOX-DCAA	1,3.10 ⁻²	8,4.10 ⁻³	4,1.10 ⁻³
AOX - TCAA	8,4.10 ⁻³	5,6.10 ⁻³	2,7.10 ⁻³
Cuivre total	1,3.10 ⁰	8,7.10 ⁻¹	5,2.10 ⁻¹
Cuivre – approche affinée	4,0.10 ⁻¹	2,7.10 ⁻¹	1,4.10 ⁻¹
Nickel	7,7.10 ⁻²	5,3.10 ⁻²	3,0.10 ⁻²
Nitrates	5,2.10 ⁻²	3,5.10 ⁻²	1,7.10 ⁻²
Nitrites	4,0.10 ⁻¹	2,7.10 ⁻¹	1,3.10 ⁻¹
Valeur de référence	1		

Les QD liés à l'exposition aiguë au DCAA, au TCAA, au nickel, aux nitrates et aux nitrites sont inférieurs à 1. L'évaluation ne met pas en évidence de risque sanitaire pour les populations riveraines lié à une exposition aiguë au DCAA, TCAA, nickel, nitrates et nitrites par ingestion d'eau destinée à la consommation humaine issue de la Loire.

Le QD calculé, dans cette approche de premier niveau, liés à l'exposition aiguë au cuivre¹⁵ est légèrement supérieurs à 1 pour les enfants de 1 an. Selon la méthodologie (cf. [Paragraphe 7.6.1](#)) et les recommandations du guide INERIS, une approche affinée est mise en œuvre. Ainsi la concentration dans l'eau déterminée au [Paragraphe 7.3.1.2.3](#) considère l'ensemble du cuivre (biodisponible ou non). Afin d'affiner les hypothèses, il est nécessaire de prendre en compte la fraction dissoute biodisponible (cf. [Paragraphe 4.3.2](#)).

Les QD du cuivre biodisponible, pour une exposition aiguë fourni dans le [Tableau 12](#), sont inférieurs à la valeur de référence 1.

Synthèse : pour une exposition aiguë, l'étude ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides attribuables au CNPE de Dampierre-en-Burly sur les populations avoisinantes.

7.3.1.2.5 SYNTHÈSE

Suivant les recommandations du guide de l'INERIS, une évaluation dite de premier niveau d'approche des risques sanitaires des rejets chimiques liquides a été effectuée en adoptant une approche simplifiée pour évaluer l'exposition.

Dans ce premier niveau d'approche, l'évaluation des risques sanitaires rencontre des limites qui sont analysées qualitativement [Chapitre 7.6](#). Au vu des résultats obtenus avec une approche de premier niveau, il est apparu nécessaire d'affiner les hypothèses établies dans le cadre de cette étude pour l'exposition aiguë aux rejets de cuivre.

Pour les substances à effets à seuil, les QD calculés sont inférieurs à 1, hormis pour le cuivre lors d'une exposition aiguë d'un enfant de 1 an, pour lequel le QD est légèrement supérieur à la valeur de référence (1), et issu de calculs avec des hypothèses majorantes.

L'approche affinée, qui tient compte de la fraction dissoute et biodisponible pour les poissons conduit à un QD en dessous de la valeur de référence.

Pour les substances à effets sans seuil, les ERI sont inférieurs à la valeur d'acceptabilité du risque de 10^{-5} .

L'étude ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides associés aux modifications demandées dans le présent Dossier sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances, dans le cadre de la consommation d'eau de la Loire et de poissons pêchés en Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

7.3.1.3 ÉVALUATION PROSPECTIVE DU RISQUE SANITAIRE DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

7.3.1.3.1 GÉNÉRALITÉS

L'objectif de ce Paragraphe est d'étudier le risque sanitaire associé aux rejets chimiques à l'atmosphère. Pour cela, la démarche d'évaluation des risques sanitaires définie dans le guide de l'INERIS⁷ est envisagée.

¹⁵ A noter que le cuivre est un nutriment essentiel pour l'homme (oligoélément), dont l'absorption est strictement régulée par l'organisme.

Néanmoins, le principe de proportionnalité de l'étude des risques sanitaires (présentée dans le guide de l'INERIS) précise que le degré d'approfondissement de l'étude doit être fonction de la nature et de l'importance des travaux projetés, de leurs incidences prévisibles et des connaissances disponibles sur le sujet au moment de l'étude.

Par conséquent, compte tenu des faibles quantités de rejets chimiques à l'atmosphère, de leur courte durée de leur faible occurrence ou du manque de données toxicologiques, l'Évaluation Prospective des Risques Sanitaires (EPRS) décrite dans le [Chapitre 7.3](#), n'est pas menée dans son intégralité pour les substances retenues pour l'étude ([Paragraphe 2.5.2](#)).

7.3.1.3.2 ÉTAPE 1 : BILAN DES SUBSTANCES REJETÉES À L'ATMOSPHÈRE

Parmi les substances chimiques atmosphériques rejetées par le CNPE de Dampierre-en-Burly, dans le cadre du fonctionnement normal des installations, celles retenues pour la mise à jour l'étude d'impact sont présentées dans le [Paragraphe 2.5.2](#). Ces substances sont celles associées aux modifications demandées dans le présent Dossier. Pour rappel elles sont constituées :

- des gaz d'échappement (oxydes d'azote – NO_x et oxydes de soufre – SO_x) des moteurs des différents groupes électrogènes de secours listés dans le [Paragraphe 2.4.7](#) :
 - deux ensembles de production d'électricité à groupe diesel pour chaque tranche soit huit groupes électrogènes de secours au total pour le site (LHP et LHQ),
 - un groupe électrogène diesel d'ultime secours (LHT),
 - les diesels qui seront implantés dans le cadre des actions liées à la source d'eau ultime (Diesel d'Ultime Secours –DUS– et Centre de Crise Locale –CCL).
- des rejets atmosphériques associés à la modification relative à l'évolution du conditionnement du circuit secondaire des tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Paragraphe 2.4.4](#)) :
 - rejets d'ammoniac émis par Groupe Contournement Turbine à l'atmosphère (GCTa) provenant de l'eau de l'Alimentation de Secours des Générateurs de Vapeurs (ASG) et de la destruction thermique de l'hydrazine contenue dans la solution de conservation des générateurs de vapeur lors du redémarrage de la tranche nucléaire,
 - rejets de morpholine et d'éthanolamine émis par GCTa provenant de l'eau ASG,
 - rejets d'ammoniac provenant des incondensables extraits du circuit secondaire lors du maintien sous vide du condenseur et rejetés par la cheminée du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN).
- des rejets atmosphériques issus du traitement à la monochloramine (cf. [Paragraphe 2.4.1](#)) :
 - l'ammoniac et la monochloramine émis par les tours aéroréfrigérantes (TAR),
 - des rejets atmosphériques issus de la chloration massive acidifiée (CMA) (cf. [Paragraphe 2.4.2](#)),
 - l'acide hypochloreux et les TriHaloMéthanes (THM¹⁶) émis par les TAR.

Les caractéristiques de ces rejets sont décrites [Chapitre 2.5](#). Le [Tableau 13](#) synthétise les flux et durées de rejets pour chacune des substances.

¹⁶ Comme expliqué dans l'[Annexe 4](#), l'évaluation des risques sanitaires des THM est étudiée en prenant en compte 100 % de chloroforme. Ainsi le bromoforme, le BDCM et le DBCM sont exclus de la sélection.

**Tableau 13 : Caractéristiques des rejets chimiques à l'atmosphère
liés aux modifications demandées dans le présent Dossier**

Émissaire de rejet	Substance	Flux instantané de rejet	Durée de rejet	Commentaires
LHP et LHQ	NOx	28,2 g/s	50 h/an/diesel	1h tous les 15 jours Peu probable que les LHP, LHQ et LHT fonctionnent en même temps
	SOx	1,0 g/s		
LHT	NOx	28,2 g/s	50 h/an/diesel	1h tous les 15 jours Peu probable que les LHP, LHQ et LHT fonctionnent en même temps
	SOx	1,0 g/s		
DUS	NOx	30,1 g/s	50 h/an/diesel	Quelques minutes par mois + 1 EP tous les 6 mois
	SOx	1,0 g/s		
CCL	NOx	16,7 g/s	50 h/an/diesel	/
	SOx	0,6 g/s		
GCTa	Ammoniac	117 kg/tr/an 2,6.10 ⁻¹ g/s	3x122 h/an/tr	3 arrêts/tranche peuvent avoir lieu
	Morpholine	89 kg/tr/an 2,0.10 ⁻¹ g/s	3x122 h/an/tr	
	Ethanolamine	13 kg/tr/an 2,9.10 ⁻² g/s	3x122 h/an/tr	
Cheminées du BAN	Ammoniac	65 kg/tr/an 2,1.10 ⁻³ g/s	Rejet en continu	/
TAR	Ammoniac	0,18 mg/Nm ³	Rejet en continu	Traitement à la monochloramine
	Monochloramine	2,4.10 ⁺¹ gCl ₂ /s	Rejet en continu	Traitement à la monochloramine
	Acide hypochloreux	1,3.10 ⁺¹ gCl ₂ /s	8x(10 h +/- 4 h)	-
	THM	8,0.10 ⁻² g/s	8x(10 h +/- 4 h)	-

La composition des THM est fournie en [Annexe 4](#).

7.3.1.3.3 ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Comme précisé dans le [Paragraphe 7.3.1.3.1](#), une évaluation qualitative des risques sanitaires chimiques, liés aux rejets atmosphériques, est présentée.

Rejets d'oxydes d'azote et de soufre

Compte-tenu des flux et des débits rejetés en oxydes d'azote et de soufre, les concentrations évaluées dans l'environnement sont inférieures aux VTR disponibles associées ainsi qu'aux normes de qualité de l'air définies dans le [Paragraphe 3.3.1](#). Par conséquent, aucun risque sanitaire associé aux concentrations en oxydes d'azote et de soufre évaluées dans l'environnement n'est mis en évidence.

Rejets d'ammoniac, de morpholine et d'éthanolamine par GCTa

Les rejets d'ammoniac, de morpholine et d'éthanolamine en phase de redémarrage sont évacués par les cheminées présentes dans les caissons GCTa situées au niveau des bâtiments réacteurs. Ces rejets sont ponctuels, de courte durée et les quantités rejetées sont faibles.

Compte-tenu des caractéristiques de ces rejets (faibles flux de rejets) et des valeurs toxicologiques disponibles, aucun risque sanitaire associé à ces rejets n'est mis en évidence.

Rejets d'ammoniac par les cheminées des BAN

La substance chimique majoritaire rejetée par les cheminées des BAN est l'ammoniac. Pour le CNPE de Dampierre-en-Burly, le flux rejeté est estimé à $2,1 \cdot 10^{-3}$ g/s pour chacune des tranches (cf. [Tableau 13](#)).

La valeur de la concentration à l'émission à la sortie des cheminées étant inférieure à la VTR de l'ammoniac, les concentrations dans l'environnement sont *a fortiori* inférieures à cette VTR. Par conséquent, aucun risque sanitaire associé aux concentrations évaluées dans l'environnement n'est mis en évidence.

Rejets par les TAR d'ammoniac et de monochloramine associés au traitement à la monochloramine

Des rejets d'ammoniac et de monochloramine, par les TAR sont quantifiés. En l'absence de données toxicologiques pour la monochloramine, il n'est pas possible de quantifier les risques sanitaires liés à l'inhalation de cette substance. Les concentrations en ammoniac rejetées à l'émissaire sont de l'ordre de grandeur de la VTR. Les concentrations dans l'environnement sont, *a fortiori*, inférieures à cette VTR. Par conséquent, aucun risque sanitaire, associé aux concentrations en ammoniac évaluées dans l'environnement, n'est mis en évidence.

Rejets par les TAR d'acide hypochloreux et de chloroforme associé à la chloration massive acidifiée

Des rejets d'acide hypochloreux et de chloroforme par les TAR sont quantifiés (cf. [Tableau 23](#) et [Chapitre 2.5](#)). Compte-tenu des caractéristiques de ces rejets (rejets ponctuels et d'occurrence faible) et des valeurs toxicologiques disponibles, aucun risque sanitaire associé à l'exposition à ces rejets n'est mis en évidence.

7.3.1.3.4 CONCLUSION SUR LE RISQUE SANITAIRE DES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

L'étude ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques atmosphériques associés aux modifications demandées dans le présent Dossier sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances par inhalation.

7.3.2 JUSTIFICATION DE LA MAÎTRISE DU RISQUE LÉGIONELLOSE

Légionelles et légionellose

Les légionelles sont des bactéries naturellement présentes dans l'eau douce, qui peuvent proliférer en circuit hydraulique lorsque les conditions de leur développement sont réunies, notamment lorsque la température de l'eau se situe entre 25 et 42°C. Les installations constituant de potentiels lieux de développement de légionelles sont essentiellement les réseaux d'eau chaude sanitaire (douches, bains à remous, fontaines décoratives, etc.) et les systèmes de refroidissement humide (tours aéroréfrigérantes).

Parmi les légionelles, l'espèce *Legionella pneumophila* est responsable de la légionellose, une infection des voies respiratoires, de gravité variable, qui peut survenir chez l'Homme suite à l'inhalation d'aérosols fins contenant des légionelles. Depuis 1987, chaque cas de légionellose diagnostiqué doit obligatoirement être déclaré par le médecin aux Agences Régionales de Santé (ARS), qui en informent l'Institut national de Veille Sanitaire (InVS).

Le taux d'incidence moyen en France sur la période 2005-2015 est de 2,1 nouveaux cas pour 100 000 habitants, soit 1 350 cas ont été déclarés en moyenne par an. À ce jour, jamais un cas de légionellose n'a été associé aux tours aéroréfrigérantes des circuits de refroidissement des CNPE.

Lorsque des cas groupés de légionellose sont déclarés, des enquêtes épidémiologiques sont réalisées pour en déterminer l'origine. Afin de déceler un impact éventuel des tours aéroréfrigérantes des CNPE, des études épidémiologiques spécifiques, détaillées ci-après, ont été menées.

Études sanitaires en lien avec les souches de légionelles issues des CNPE

Entre 2005 et 2008, EDF a lancé, en collaboration avec le CNR-L (Centre National de Référence des Légionelles), un état des lieux de la diversité des souches de *Legionella* présentes dans les eaux de refroidissement des CNPE. Des prélèvements d'eaux ont été réalisés en différents points des 11 CNPE équipés d'aéroréfrigérants, à différentes périodes de l'année. Les profils obtenus ont été analysés et comparés entre eux ainsi qu'à l'ensemble des souches cliniques françaises répertoriées dans la base de données du CNR-L, créée en 1996, qui contient environ 2 000 souches cliniques. Aucun des profils des souches issues des circuits de refroidissement des CNPE ne correspond au profil d'une souche de *L. pneumophila* d'origine clinique de la banque de données de 1996 à 2008.

Par la suite, EDF et l'ANSES ont réalisé en partenariat une « étude sur l'impact des retombées de panaches émis par les tours aéroréfrigérantes des centres nucléaires de production électrique d'EDF sur la survenue de cas de légionellose en France de 2010 à 2012 ». L'objectif était de comparer l'incidence des cas de légionellose dans un périmètre de 20 km autour des CNPE au taux d'incidence national. L'étude a montré que le nombre de cas de légionellose attendus était de 91 cas (extrapolation du taux d'incidence national) et que 65 cas ont été constatés. Par ailleurs, les profils génomiques des souches cliniques isolées de patient dans le périmètre d'étude et de celles isolées au cours de la surveillance des eaux de refroidissement des CNPE n'ont montré aucune similitude. L'étude conclut à l'absence de relation entre l'exposition aux panaches des tours aéroréfrigérantes des CNPE et la survenue des cas de légionellose.

Réglementation pour la prévention du risque légionellose applicable au site de Dampierre-en-Burly.

La décision ASN n°2016-DC-0578 du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes précise les modalités de prévention, de surveillance et de lutte contre le risque légionellose. Elle impose la mise en place d'actions curatives et correctives en cas d'atteinte du seuil de 10^4 UFC/L en *L. pneumophila* dans l'installation. En cas de dépassement de 10^5 UFC/L en *L. pneumophila* (sous certaines conditions), l'exploitant doit arrêter la dispersion d'eau dans la tour aéroréfrigérante.

Prévention, lutte et surveillance permettant d'assurer la maîtrise du risque légionellose.

La maîtrise du risque de développement de légionelles dans les circuits de refroidissement des tours aéroréfrigérantes du site de Dampierre-en-Burly et de leur dispersion à l'atmosphère repose sur plusieurs éléments de conception et d'exploitation :

- La conception des circuits de refroidissement conduit à des volumes non-significatifs de bras morts, conformément aux exigences de la décision n°2016-DC-0578.
- Les pratiques d'exploitation (système de nettoyage des tubes condenseur en marche, nettoyage des bassins à l'arrêt, maîtrise de l'entartrage par l'augmentation du débit d'appoint) contribuent à la maîtrise de l'encrassement et de l'entartrage des circuits.
- Le traitement à la monochloramine utilisé sur les tranches 1 et 3 depuis 1999 et dont l'extension aux tranches 2 et 4 fait l'objet du présent Dossier permet de limiter le développement des légionelles dans les circuits, pendant la période la plus favorable. Les résultats obtenus sur les tranches 1 et 3 montrent que les concentrations sont très majoritairement inférieures au seuil de 10^4 UFC/L (93 % des analyses sur la période 2005-2016) et dans 100 % des cas inférieures à 10^5 UFC/L. La stratégie de traitement à la monochloramine permet donc de maîtriser les concentrations en légionelles dans l'installation. Sur les tranches 2 et 4, 39 % des résultats montrent une concentration supérieure à 10^5 UFC/L (2005-2016). Le déploiement de la stratégie de traitement à la monochloramine est donc nécessaire pour maîtriser les concentrations en-deçà des nouvelles exigences réglementaires.
- La présence de pare-gouttes minimise l'entraînement d'aérosols dans le panache des tours aéroréfrigérantes.

Afin de s'assurer de l'efficacité de ces éléments, une surveillance des concentrations en légionelles est réalisée dans les installations. La fréquence des prélèvements (journalière à mensuelle) est fonction des concentrations en *L. pneumophila* mesurées en bassin froid. Les résultats de cette surveillance font l'objet d'une communication mensuelle aux autorités (ASN, Préfecture, DREAL, ARS).

Toutes ces dispositions de prévention, de lutte et de surveillance répondent aux exigences de la décision n°2016-DC-0578 et permettent d'assurer la maîtrise du risque légionellose par le site de Dampierre-en-Burly.

7.3.3 ÉVALUATION DE L'IMPACT SONORE ET VIBRATOIRE

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement ([Chapitre 2.5](#)) et des enjeux sur la population dans la zone d'étude ([Chapitre 7.2](#)), les modifications demandées dans le présent Dossier n'engendreront pas d'émissions sonores ni d'émissions vibratoires supplémentaires à celles déjà existantes.

7.3.4 ÉVALUATION DE L'IMPACT DES ODEURS ET ÉMISSIONS LUMINEUSES

Au regard des interactions du projet avec l'environnement ([Chapitre 2.5](#)) et des enjeux sur la population dans la zone d'étude ([Chapitre 7.2](#)), les modifications demandées dans le présent Dossier n'engendreront pas d'émissions lumineuses ni d'émissions olfactives supplémentaires à celles déjà existantes.

7.4 SURVEILLANCE

7.4.1 SURVEILLANCE CHIMIQUE ET RADIOLOGIQUE

La surveillance des rejets chimiques et radiologiques liquides et atmosphériques est détaillée dans le [Chapitre 4](#).

7.4.2 SURVEILLANCE MICROBIOLOGIQUE DES INSTALLATIONS

La surveillance microbiologique des installations est définie par la Décision ASN n°2016-DC-0578, relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes pour les installations de refroidissement du circuit secondaire des REP.

7.4.3 SURVEILLANCE MICROBIOLOGIQUE DU MILIEU AQUATIQUE

La surveillance microbiologique du milieu aquatique est définie par la Décision ASN 2016-DC-0578, relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes pour les installations de refroidissement du circuit secondaire des REP.

7.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES

Les modifications potentiellement susceptibles d'induire un impact sur la population et la santé humaine sont celles relatives à la mise en œuvre du traitement par monochloramination [M01], à l'augmentation du nombre d'opérations par chlorations massives à pH contrôlé [M02], à l'évolution de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs des tranches 2 et 4 [M03], à l'évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée [M04] et au conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine [M05], à l'évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex [M07] et à la révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels [M08].

Les mesures d'évitement et de réduction destinées à minimiser cet impact des modifications M01, M02, M03, M04, M05, M07 et M08 correspondent aussi bien à des choix de matériels et de procédés qu'à des techniques d'exploitation mises en œuvre ; une justification de ces modifications, réalisée via une approche similaire à une démarche MTD, est présentée au [Chapitre 2.4](#) (Paragraphe « Raisons du choix »). Ces mesures concernent également les thématiques « Qualité de l'air » et « Eaux de surface », et ont déjà été présentées aux [Chapitres 3.5](#) et [4.5](#).

Ces différentes mesures ont été prises en compte lors de la définition des scénarii de rejets associés aux modifications projetées, et prises en compte lors de l'analyse des incidences négatives et positives, directes et indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme des modifications sur la population menée précédemment.

Cette analyse ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur la santé humaine, si bien qu'il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

7.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

7.6.1 ANALYSE DES MÉTHODES D'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTÉ DES REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES LIQUIDES

7.6.1.1 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie retenue pour l'évaluation du risque sanitaire des rejets de substances chimiques liquides du site de Dampierre-en-Burly est celle de l'Évaluation Prospective de Risque Sanitaire (EPRS) reprenant les recommandations de l'INERIS. La démarche de l'EPRS développée dans le cadre de cette étude est décrite dans le [Paragraphe 7.3.1.1](#). L'EPRS respecte le principe de spécificité qui assure la pertinence de l'étude par rapport aux caractéristiques du site et de son environnement. L'EPRS s'appuie sur le principe de proportionnalité qui veille à ce qu'il y ait cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude et l'importance des substances rejetées. Ainsi, les substances faisant l'objet d'une EPRS sont sélectionnées selon ce principe.

Suivant les recommandations du guide INERIS, l'évaluation effectuée dans le [Paragraphe 7.3.1](#) est une évaluation dite de premier niveau d'approche du risque sanitaire en adoptant une approche simplifiée pour évaluer l'exposition. Néanmoins lorsqu'un indice de risque dépasse la valeur de référence, ce qui est le cas pour l'exposition aiguë au rejet de cuivre, une approche affinée est menée.

7.6.1.2 HYPOTHÈSES DE BASE, HYPOTHÈSES SIMPLIFICATRICES ET CONSERVATISMES

Des hypothèses sont émises dans le but de simplifier la réalisation de l'étude. Celles-ci sont justifiées ci-dessous. En parallèle, des conservatismes sont appliqués sur les choix, ce qui garantit un caractère enveloppe aux résultats et permet le cas échéant de les affiner.

7.6.1.2.1 HYPOTHÈSES DE BASE

La composition des mélanges et les éventuelles hypothèses considérées sur ceux-ci sont décrites dans [l'Annexe 4](#).

Les VTR utilisées dans cette étude sont déterminées selon les critères définis dans la note de la Direction Générale de la Santé du 31 octobre 2014 et font l'objet d'une veille scientifique en collaboration avec le Service des Études Médicales d'EDF. Elles sont issues de références diffusées par des instances nationales et internationales reconnues et reflètent l'état des connaissances à la date de réalisation de l'étude.

7.6.1.2.2 HYPOTHÈSES SIMPLIFICATRICES

Les hypothèses simplificatrices sont émises pour la caractérisation de l'exposition. De nombreuses utilisations directes et indirectes de l'eau de la Loire ont été identifiées dans le cadre de cette étude :

- le premier captage utilisé pour la production d'eau destinée à la consommation susceptible d'être impacté par les rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly est situé sur la commune de Lion-en-Sullias. Étant en nappe alluviale de la Loire, les échanges entre la Loire et la nappe sont *a priori* limités (néanmoins possibles en période de crue). Les voies d'exposition potentielles correspondantes à ce point de captage en eau destinée à la consommation humaine sont :
 - l'ingestion d'eau de boisson,
 - l'ingestion d'aliments exposés à l'eau lors de leur préparation,
 - les contacts cutanés et oculaires lors des bains et des douches.
- La pêche peut être pratiquée aux alentours du CNPE. L'exposition potentielle par les substances chimiques des animaux aquatiques pêchés peut être envisagée.
- Dans le cas de la baignade et des sports nautiques, le risque sanitaire est associé aux contacts cutanés et oculaires, et à l'ingestion d'eau brute par inadvertance.
- Dans le cas des utilisations industrielles et agricoles des eaux, la possibilité d'un transfert vers la chaîne alimentaire ne peut théoriquement pas être écartée (ex : contact direct de l'eau sur les parties aériennes, contact *via* le sol). La voie d'exposition à considérer serait alors l'ingestion d'aliments exposés aux substances.

Afin de déterminer les voies d'exposition principales, les hypothèses simplificatrices retenues sont les suivantes :

- Du fait des quantités d'eau mises en jeu pour chaque voie d'exposition liée à l'eau de la Loire, il est considéré que l'ingestion d'eau de boisson est la voie d'exposition prépondérante devant l'ingestion d'eau brute au cours de la baignade ou des sports nautiques et devant l'ingestion d'aliments exposés lors de leur préparation.
- L'exposition par contacts cutanés et oculaires avec l'eau (lors des bains et des douches ou lors de la baignade) n'est pas étudiée en première approche, dans la mesure où :
 - la bibliographie relative à la toxicité des substances étudiées n'a pas relevé de données exploitables portant sur la voie cutanée et *a fortiori*, de VTR pour cette voie,
 - les concentrations dans le milieu sont faibles (Cf. [Annexe 4](#)).

Compte-tenu de la complexité des transferts des substances chimiques dans la chaîne alimentaire (via l'eau d'irrigation pour les végétaux ou via l'eau d'abreuvement et les végétaux pour les animaux), la voie d'exposition par ingestion d'aliments n'est pas considérée dans cette analyse de premier niveau de l'EPRS.

7.6.1.2.3 CONSERVATISMES

Les hypothèses de conservatisme émises pour cette étude sont :

- En ce qui concerne l'ingestion d'eau destinée à la consommation humaine, en première approche, il est considéré que de manière pénalisante, les populations riveraines consomment exclusivement de l'eau du robinet provenant du captage le plus proche, sans l'abattement potentiel du fait des traitements de potabilisation. Les phénomènes chimiques ou physiques contribuant à diminuer les concentrations présentes dans la Loire et donc à dégrader les substances avant leur captage ne sont également pas pris en compte. Ces conservatismes, peu réalistes, conduisent à maximiser la concentration de l'eau destinée à la consommation humaine, celle-ci étant supposée être égale à celle de la Loire à l'aval du site de Dampierre-en-Burly et, par conséquent, la dose journalière d'exposition par ingestion d'eau potable.
- Une bioconcentration du cuivre dans la chair des poissons a été prise en compte de par l'existence de BCF. Il s'agit d'un conservatisme au vu des données disponibles dans la littérature démontrant un mécanisme d'homéostasie pour ce métal, qui conduit au maintien d'une gamme de concentration définie dans le poisson par rapport à la concentration dans l'eau (non pertinence scientifique des BCF).
- Enfin, de manière pénalisante, la population vivant aux alentours du site est supposée être présente 100 % du temps dans la zone d'étude (non prise en compte des temps d'absences pour le travail, congés...).

7.6.1.3 LIMITES

Les limites de cette étude sont directement liées aux hypothèses simplificatrices détaillées précédemment. En effet, l'étude n'aborde que deux voies d'exposition : l'ingestion d'eau destinée à la consommation humaine et celle de poissons pêchés en aval du CNPE. Les autres voies d'exposition décrites ne sont pas considérées car soit elles sont supposées négligeables devant l'ingestion d'eau de boisson et de poissons, soit les phénomènes de transferts dans la chaîne alimentaire sont complexes à établir pour une approche de premier niveau.

7.6.1.4 CONCLUSION

En conclusion, les règles d'itération de la démarche d'évaluation des risques sanitaires ne nous conduisent pas à l'heure actuelle à affiner nos hypothèses afin de lever en partie les limites évoquées ci-dessus.

7.6.2 ANALYSE DES MÉTHODES D'ÉVALUATION DE L'IMPACT SUR LA SANTÉ DES REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES DANS L'ATMOSPHÈRE

Compte tenu des faibles quantités de rejets chimiques à l'atmosphère, de leur courte durée de leur faible occurrence ou du manque de données toxicologiques, l'approche menée pour l'évaluation des risques sanitaires liés aux rejets chimiques à l'atmosphère est essentiellement qualitative (Cf. [Paragraphe 7.3.1.3](#)).

7.7 CONCLUSION

Ce Chapitre a permis d'étudier les interactions des modifications demandées avec le compartiment « Population », qui correspond aux riverains du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Afin de parvenir à cet objectif, les éléments suivants ont ainsi été présentés : scénario de référence de la population aux alentours du CNPE, analyse des incidences des modifications demandées sur la population, programmes de surveillances associés aux rejets liés au fonctionnement du CNPE, mesures d'évitement et de réduction de l'impact liées aux modifications demandées, et analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées.

L'analyse des incidences des modifications demandées dans le présent Dossier sur la population permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- L'étude ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides associés aux modifications demandées dans le présent Dossier sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances, dans le cadre de la consommation d'eau de la Loire et de poissons pêchés en Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.
- L'étude ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques atmosphériques associés aux modifications demandées dans le présent Dossier sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances par inhalation.

SOMMAIRE

8. ACTIVITÉS HUMAINES	3
8.1 INTRODUCTION	3
8.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	3
8.2.1 USAGE DES TERRES	3
8.2.2 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL	6
8.2.2.1 PAYSAGES	6
8.2.2.2 PATRIMOINE CULTUREL	10
8.2.3 ACTIVITÉS HUMAINES ET BIENS MATÉRIELS	12
8.2.3.1 USAGES DE L'EAU	12
8.2.3.2 INFRASTRUCTURES ET VOIES DE COMMUNICATION	16
8.2.3.3 ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL	20
8.2.3.4 ESPACES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS	22
8.2.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES	24
8.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES	25
8.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'USAGE DES TERRES	25
8.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL	26
8.3.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES ET LES BIENS MATÉRIELS	26
8.3.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES USAGES DE L'EAU	26
8.3.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ESPACES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS ...27	
8.3.3.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES INFRASTRUCTURES ET VOIES DE COMMUNICATION	27
8.3.3.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL	27
8.3.3.5 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA SOCIO-ÉCONOMIE	27
8.3.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE	27
8.3.5 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION	28
8.4 SURVEILLANCE	28
8.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES	28
8.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES	29
8.7 CONCLUSION	29

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Détail des permis de pêche dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly ..	22
Tableau 2 : Dénombrement communal des permis de chasser dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	23

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Répartition des types d'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude (en % de recouvrement)	4
Figure 2 : Occupation des sols dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	5
Figure 3 : Ensembles paysagers dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	7
Figure 4 : Occupation du sol au sein de l'entité paysagère « Forêt d'Orléans »	8
Figure 5 : Occupation du sol au sein de l'entité paysagère « Val-sous-Coteaux »	9
Figure 6 : Occupation du sol au sein de l'entité paysagère « Plateau de la Sologne orléanaise »	10
Figure 7 : Patrimoine culturel dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	11
Figure 8 : Localisation des usages de l'eau dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	13
Figure 9 : Volume d'eau prélevé dans les communes localisées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, en fonction du type d'usage (2008-2015)	14
Figure 10 : Volume d'eau prélevé dans les communes localisées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, en fonction du milieu de prélèvement (2008-2015)	15
Figure 11 : Principales voies de communication dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	18
Figure 12 : Trafic routier au voisinage du CNPE de Dampierre-en-Burly en 2015	19
Figure 13 : ICPE soumises à enregistrement ou autorisation (dont SEVESO) dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	21
Figure 14 : Causes probables d'évolutions d'occupation des sols entre 1990 et 2012, dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	25

8. ACTIVITÉS HUMAINES

8.1 INTRODUCTION

Ce Chapitre a pour objectif d'étudier les interactions des demandes de modifications, objet du présent Dossier avec les activités humaines au niveau local. Seront ainsi présentées :

- des données du scénario de référence vis-à-vis de la thématique « activités humaines »,
- l'analyse des incidences des demandes de modifications sur l'usage des terres, sur le paysage et le patrimoine culturel, sur les activités humaines et les biens matériels, sur la consommation énergétique,
- l'analyse de compatibilité avec les plans de gestion,
- la surveillance,
- les mesures d'évitement et de réduction de l'impact liées aux demandes de modifications,
- une analyse des méthodes utilisées.

8.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Les données présentées dans ce Chapitre visent à définir la sensibilité du site vis-à-vis de la thématique « activités humaines » au niveau local, jusqu'à une distance de 10 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

8.2.1 USAGE DES TERRES

Les différents usages des terres autour du CNPE de Dampierre-en-Burly peuvent être appréhendés grâce à la cartographie Corine Land Cover, établie à l'échelle nationale (1/100 000) et qui définit de grands ensembles d'occupation des sols ; la surface de la plus petite unité cartographiée (seuil de description) est de 25 hectares.

La carte présentée en [Figure 2](#) permet de rendre compte des grands ensembles d'usages des terres dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

L'analyse de la carte montre la présence de plusieurs types d'usages au niveau du périmètre d'étude ; ces ensembles ainsi que leurs proportions respectives sont présentés à la [Figure 1](#).

**DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007**

Traitements biocides

4 / 29

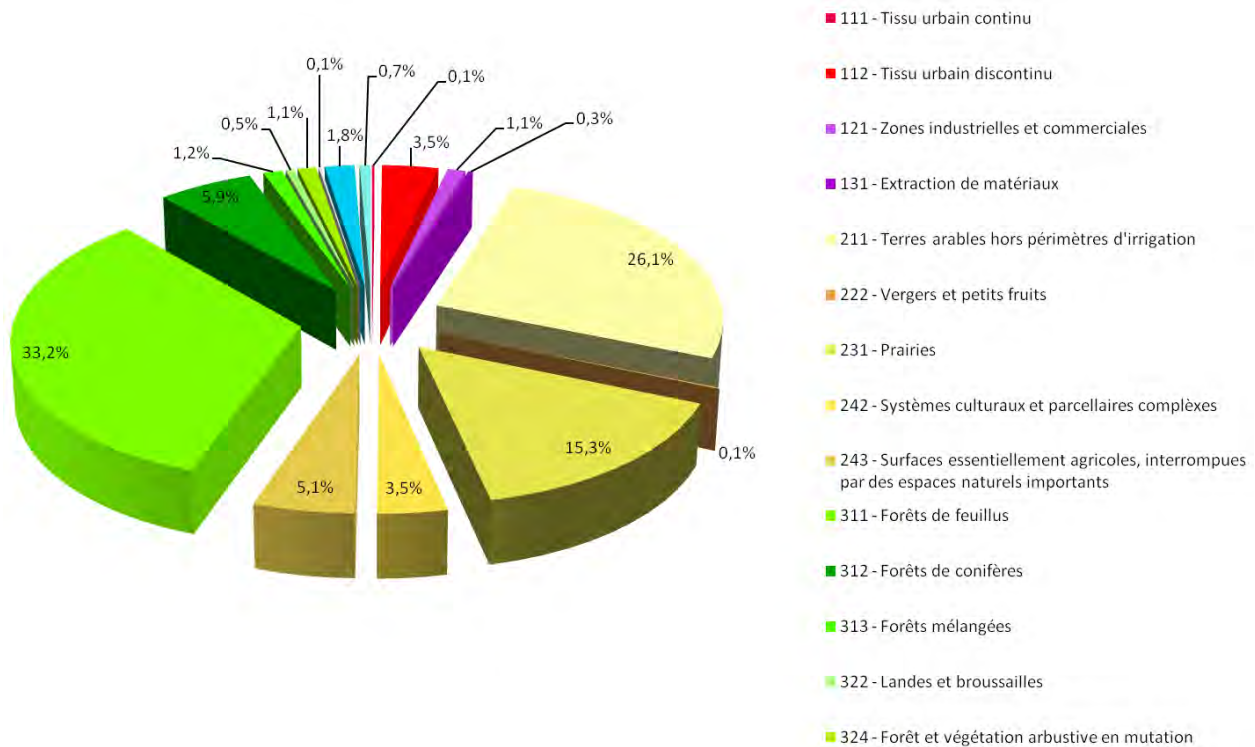


Figure 1 : Répartition des types d'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude (en % de recouvrement)

Dans un périmètre de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, la première forme d'usage des terres correspond aux forêts de feuillus (33 % de l'aire d'étude). Par ailleurs, les terres arables hors périmètre d'irrigation constituent la seconde forme d'usage (26 % de l'aire d'étude), tandis que les territoires artificialisés (principalement du tissu urbain discontinu et des zones industrielles ou commerciales) constituent seulement 5 % de la zone d'étude. De manière générale, les surfaces agricoles représentent environ 50 % de la zone d'étude.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

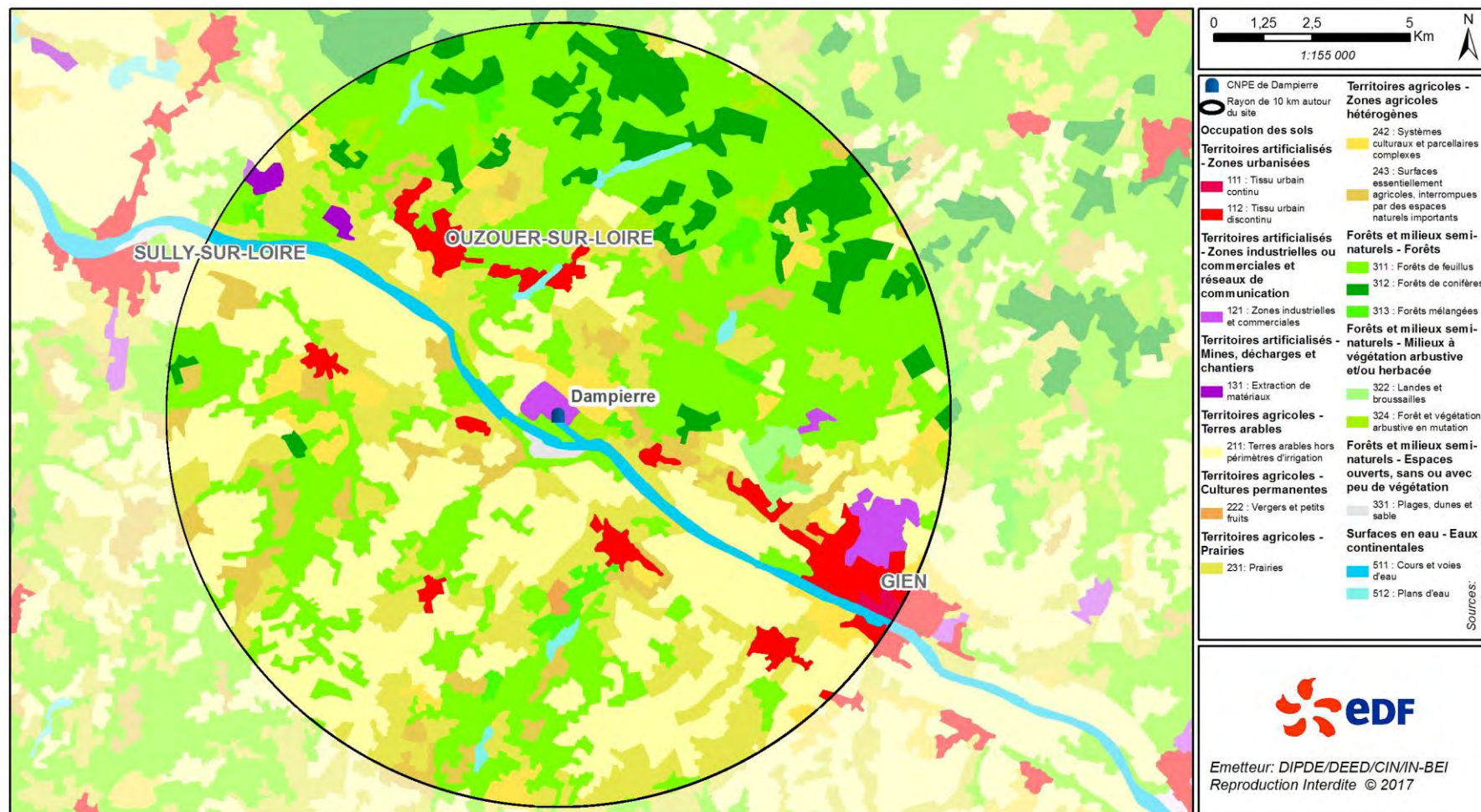


Figure 2 : Occupation des sols dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

8.2.2 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

8.2.2.1 PAYSAGES

L'analyse des paysages a été réalisée au niveau du périmètre d'étude (10 km) sur la base des données suivantes :

- atlas paysager du Loiret¹,
- données d'occupation des sols (Corine Land Cover, 2012).

À noter également que la typologie des grands ensembles paysagers identifiés a été confirmée en parallèle des inventaires réalisés dans le cadre de l'analyse du scénario de référence faune-flore (cf. [Chapitre 6](#)).

Les ensembles paysagers identifiés sont présentés à la [Figure 3](#). L'aire d'étude est composée de trois ensembles paysagers principaux, décrits ci-après :

- au Nord, la forêt d'Orléans,
- au Centre, le val sous coteaux,
- au Sud, le plateau de la Sologne orléanaise.

À noter également la présence de deux autres entités paysagères (« Val des Méandres » et « Vallon du Berry ») représentant une très faible proportion de l'aire d'étude et de ce fait non-détaillées.

¹ Conseil Général du Loiret – Les Paysages du Loiret : <http://www.loiret.fr/les-paysages-du-loiret-60382.htm?RH=1267442379305>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

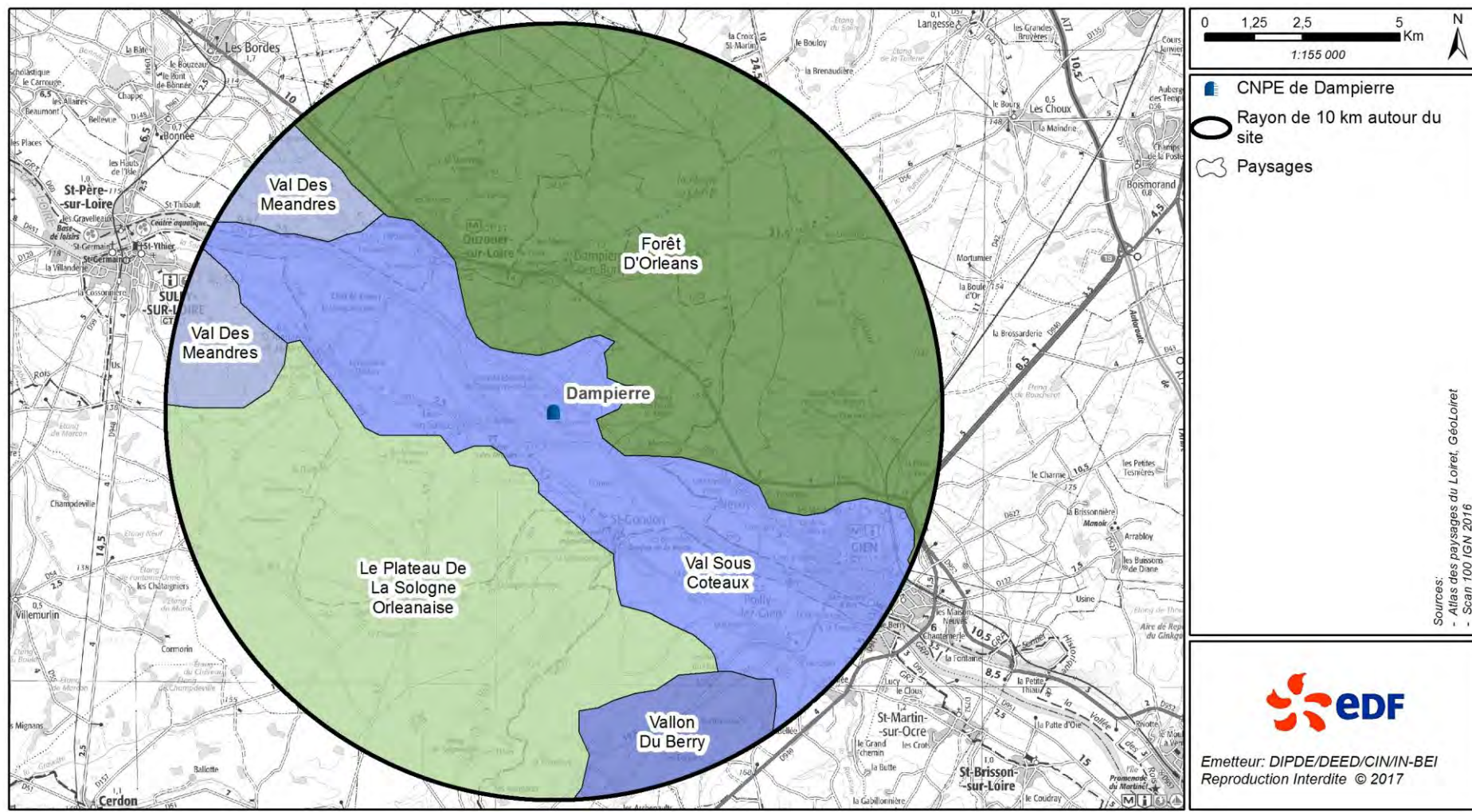


Figure 3 : Ensembles paysagers dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

8.2.2.1.1 LA FORÊT D'ORLÉANS

La partie nord de l'aire d'étude appartient à l'ensemble paysager de la forêt d'Orléans qui se présente comme un massif boisé compact contrastant avec les ensembles paysagers de la Beauce et du Gâtinais situés au nord et à l'ouest de l'agglomération d'Orléans ; il comprend l'ensemble des trois massifs de la forêt domaniale (massifs d'Orléans, d'Ingrannes et de Lorris), des clairières attenantes et des boisements privés qui prolongent la forêt domaniale, notamment à l'est, jusqu'à Briare. Au Sud, il est délimité par le coteau de la Loire.

L'originalité de cet ensemble paysager réside dans ses nombreuses et vastes clairières, dans la longueur et la continuité de ses lisières et dans ses nombreux chemins forestiers empruntables.

Cette prédominance d'espaces boisés est confirmée par les données d'occupation du sol (cf. [Figure 4](#) ci-dessous) au niveau de l'ensemble paysager (à comparer avec les données globales au niveau de l'aire d'étude – cf. [Paragraphe 8.2.1](#)).

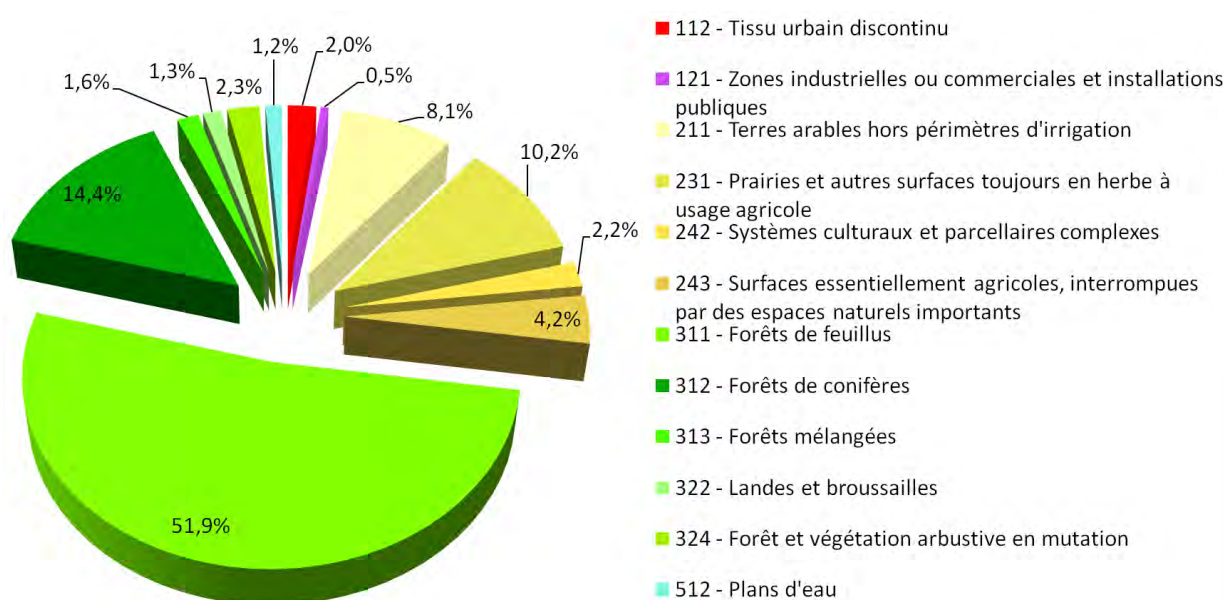


Figure 4 : Occupation du sol au sein de l'entité paysagère « Forêt d'Orléans »

8.2.2.1.2 LE VAL-SOUS-CÔTEAUX

La partie centrale de l'aire d'étude correspond à l'ensemble paysager du Val-sous-Coteaux. Cet ensemble forme un long couloir entre deux coteaux où coule la Loire. Très étroit, avec seulement 2 km de large au droit de Châtillon-sur-Loire, il ne dépasse pas 5 km de large au niveau de Gien.

L'ensemble paysager du Val-sous-Coteaux est composé de vastes espaces mêlant à la fois le caractère sauvage du fleuve à une occupation agricole du sol très dynamique. De nombreuses vallées et ruisseaux traversent les coteaux et créent des événements dans ce paysage plutôt linéaire.

L'aire d'étude est particulièrement marquée, au niveau du val de Loire, par le ruban de végétation arborée qui accompagne le fleuve et ses affluents, ainsi que par les espaces agricoles qui occupent majoritairement la plaine alluviale (cultures, prairies).

Cette prédominance d'espaces agricoles associés à un tissu urbain relativement dense est confirmée par les données d'occupation du sol (cf. [Figure 5](#) ci-dessous) au niveau de l'ensemble paysager (à comparer avec les données globales au niveau de l'aire d'étude – cf. [Paragraphe 8.2.1](#)).

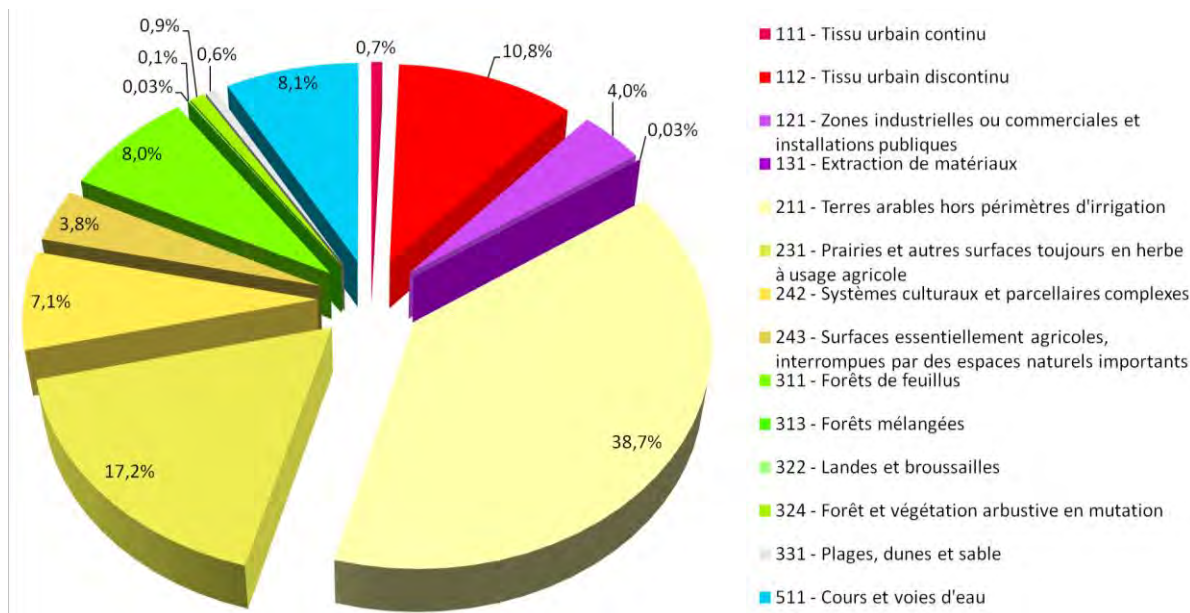


Figure 5 : Occupation du sol au sein de l'entité paysagère « Val-sous-Coteaux »

8.2.2.1.3 LE PLATEAU DE LA SOLOGNE ORLÉANAISE

La partie sud de l'aire d'étude correspond à l'ensemble paysager du plateau de la Sologne orléanaise. Au sein de cet ensemble paysager, les boisements, essentiellement constitués d'essences feuillus, sont ponctués de clairières de taille variée, généralement destinées à un usage agricole.

Cette association d'espaces agricoles et de boisements est confirmée par les données d'occupation du sol (cf. [Figure 6](#) ci-dessous) au niveau de l'ensemble paysager (à comparer avec les données globales au niveau de l'aire d'étude – cf. [Paragraphe 8.2.1](#)).

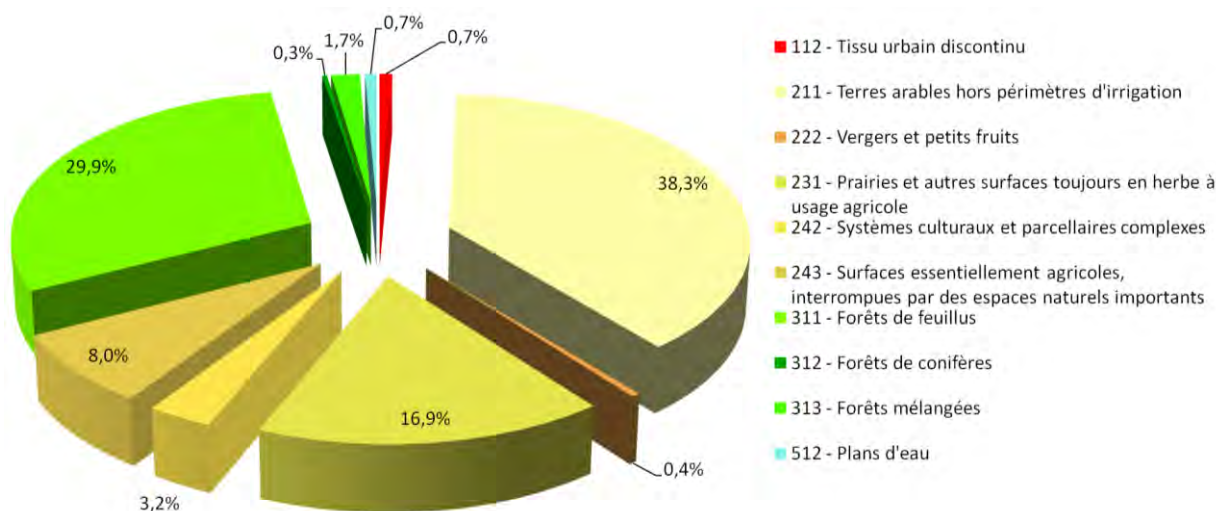


Figure 6 : Occupation du sol au sein de l'entité paysagère « Plateau de la Sologne orléanaise »

8.2.2.2 PATRIMOINE CULTUREL

Un site classé et un site inscrit (localisés l'un et l'autre à environ 1 km du CNPE de Dampierre-en-Burly), présentant un intérêt général du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, sont recensés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Onze monuments historiques sont également recensés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, le plus proche étant situé sur la commune de Lion-en-Sullias à 1,7 km au sud du CNPE².

Enfin, on peut noter la présence du site « Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes » inscrit à la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO³ et localisé à environ 10 km en aval hydraulique du CNPE. Le site « Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes » a été inscrit à la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO comme « paysage culturel » le 30 novembre 2000. Cette inscription reconnaît au site une « Valeur Universelle Exceptionnelle » fondée sur la densité de son patrimoine monumental, architectural et urbain, l'intérêt du paysage fluvial et la qualité exceptionnelle d'expressions paysagères héritées de la Renaissance et du siècle des Lumières.

La localisation de ce patrimoine culturel est présentée à la [Figure 7](#).

² Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) Centre et Ministère de la Culture (Base de données Mérimée) – données mai 2015

³ Liste du patrimoine mondial, UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture) : <http://whc.unesco.org/fr/list/933>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

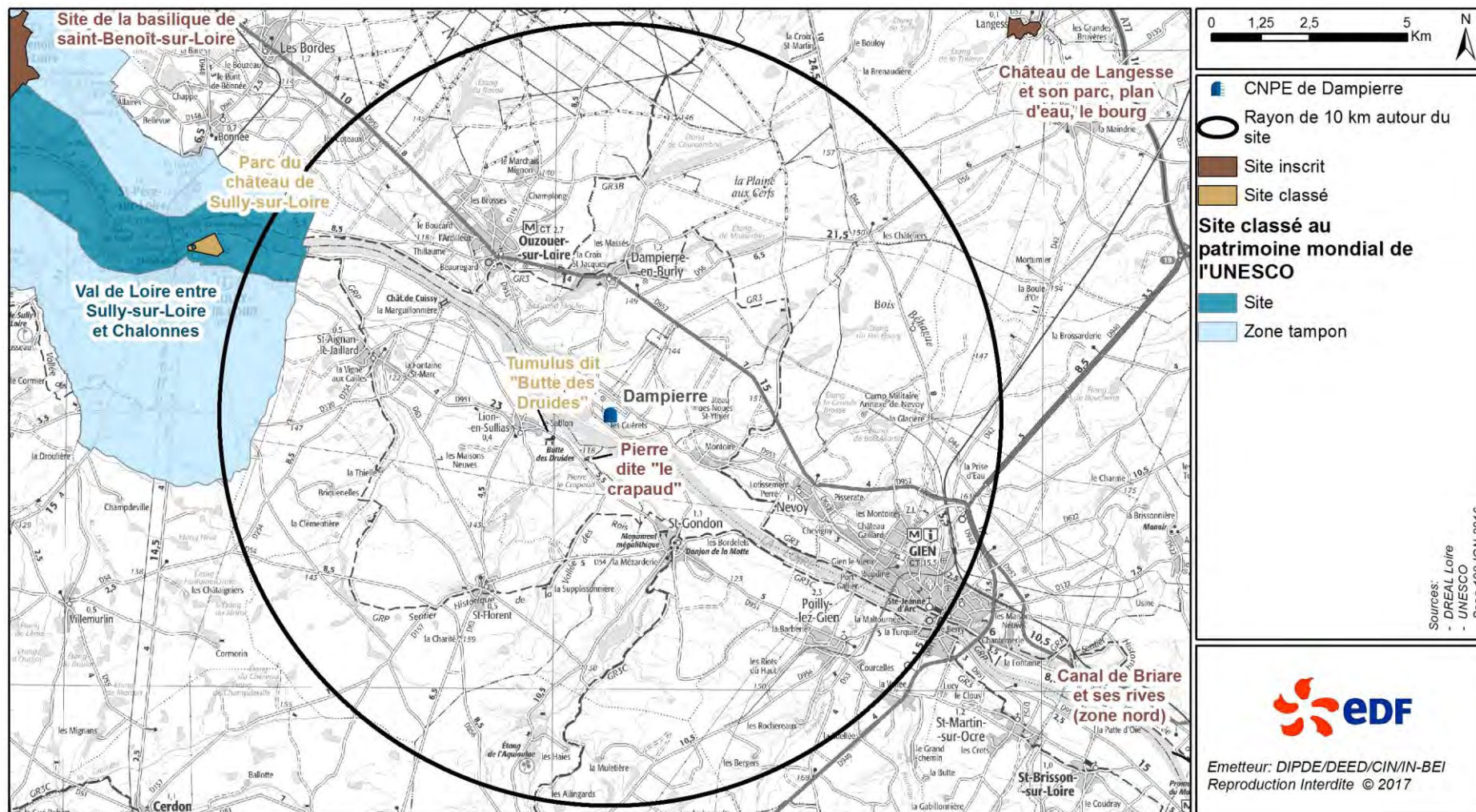


Figure 7 : Patrimoine culturel dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

8.2.3 ACTIVITÉS HUMAINES ET BIENS MATÉRIELS

8.2.3.1 USAGES DE L'EAU

Les prélèvements d'eau recensés répondent à trois types d'utilisations :

- eaux destinées à la consommation humaine (AEP - Alimentation en Eau Potable),
- eaux à usage agricole,
- eaux à usage industriel.

La description des points de prélèvements est réalisée pour chaque type d'utilisation selon les critères suivants :

- description des usages de l'eau : identification des usages dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, d'après les données de la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau⁴ et de l'agence de l'eau Loire-Bretagne⁵,
- et, identification des sensibilités, par l'inventaire des points de prélèvement les plus proches du CNPE de Dampierre-en-Burly et réalisés dans la Loire (milieu aquatique où sont effectués les prélèvements et rejets du CNPE de Dampierre-en-Burly) à l'aval du site.

8.2.3.1.1 DESCRIPTION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU DANS UN RAYON DE 10 KM

Le nombre de points de prélèvements (par type d'usage) au sein de chaque commune localisée dans un rayon de 10 km ainsi que les volumes totaux prélevés sont présentés à la [Figure 8](#). Cette Figure présente également la localisation des points de prélèvements d'eau de surface.

Par ailleurs, les volumes prélevés dans chaque commune en fonction du type d'usage et du milieu de prélèvement sont présentés à la [Figure 9](#) et à la [Figure 10](#).

⁴ BNPE (Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau) – données téléchargées en août 2016. Nota : le seuil de prélèvements annuel pour intégration dans la BNPE est de 10 000 m³.

⁵ Données 2008-2015 téléchargées en juillet 2017

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

13 / 29

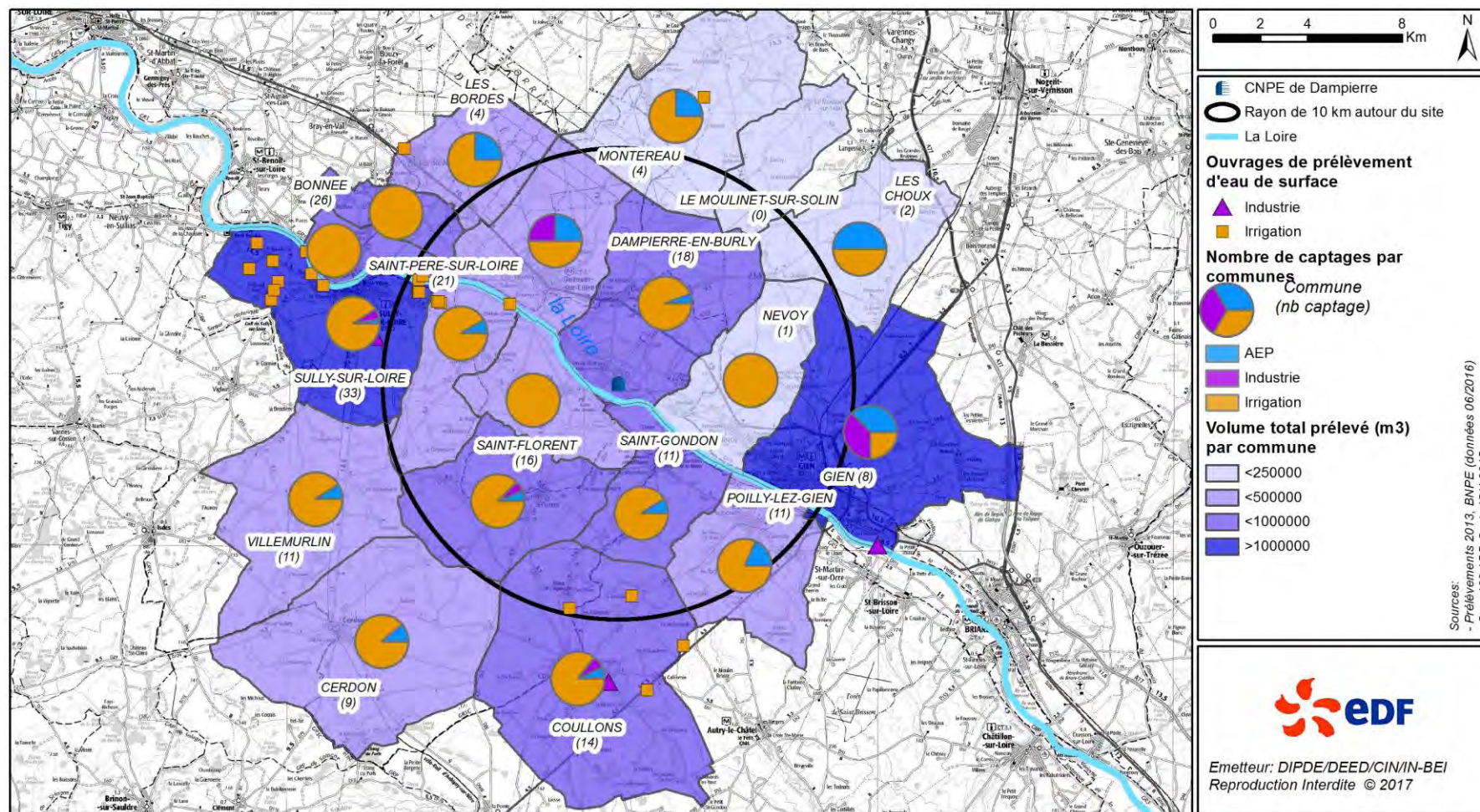
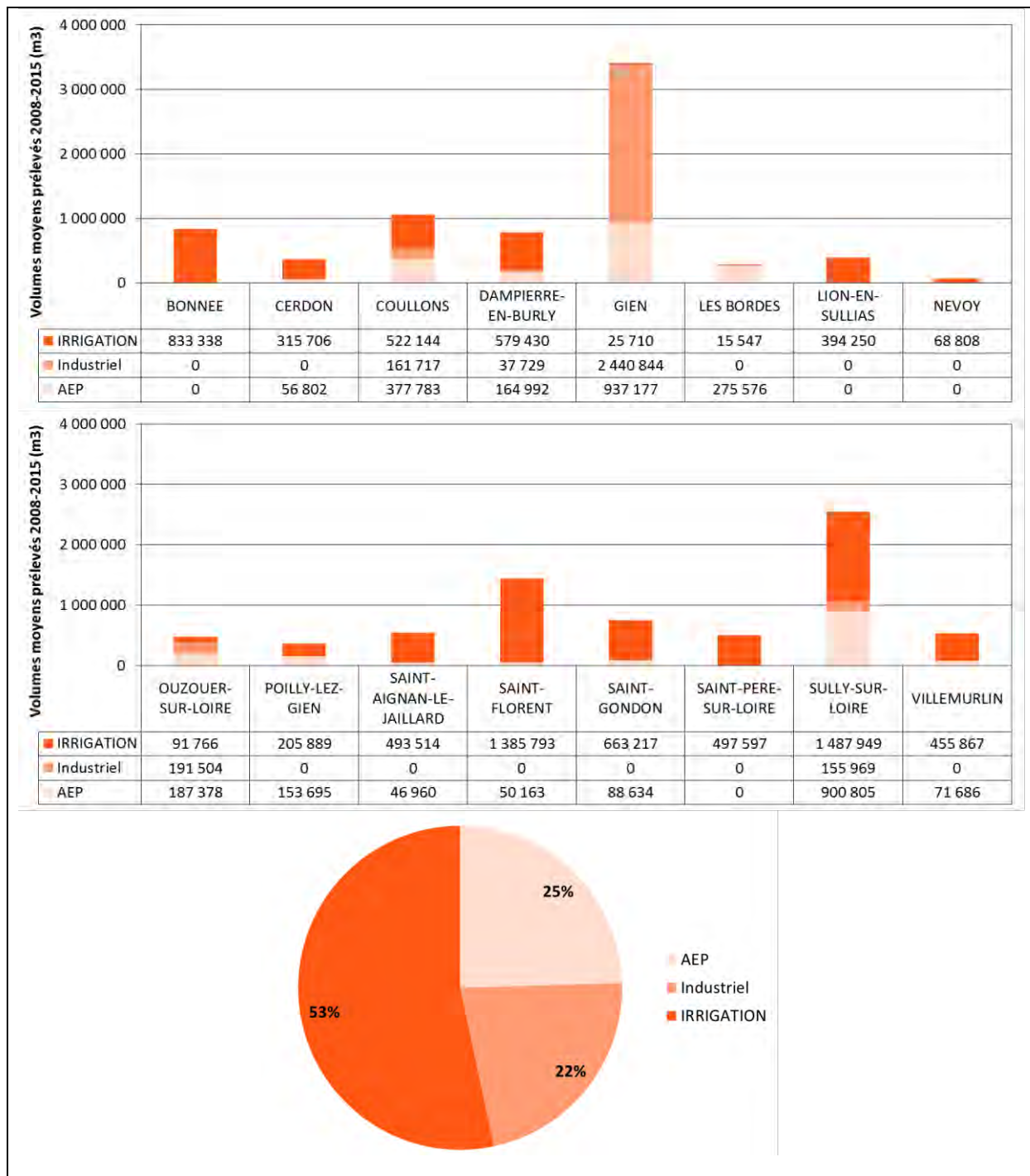


Figure 8 : Localisation des usages de l'eau dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

Nota : les chiffres présentés ne prennent pas en compte les prélèvements en Loire associés au fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly (considérant que la quasi-totalité de l'eau prélevée est restituée directement au milieu).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

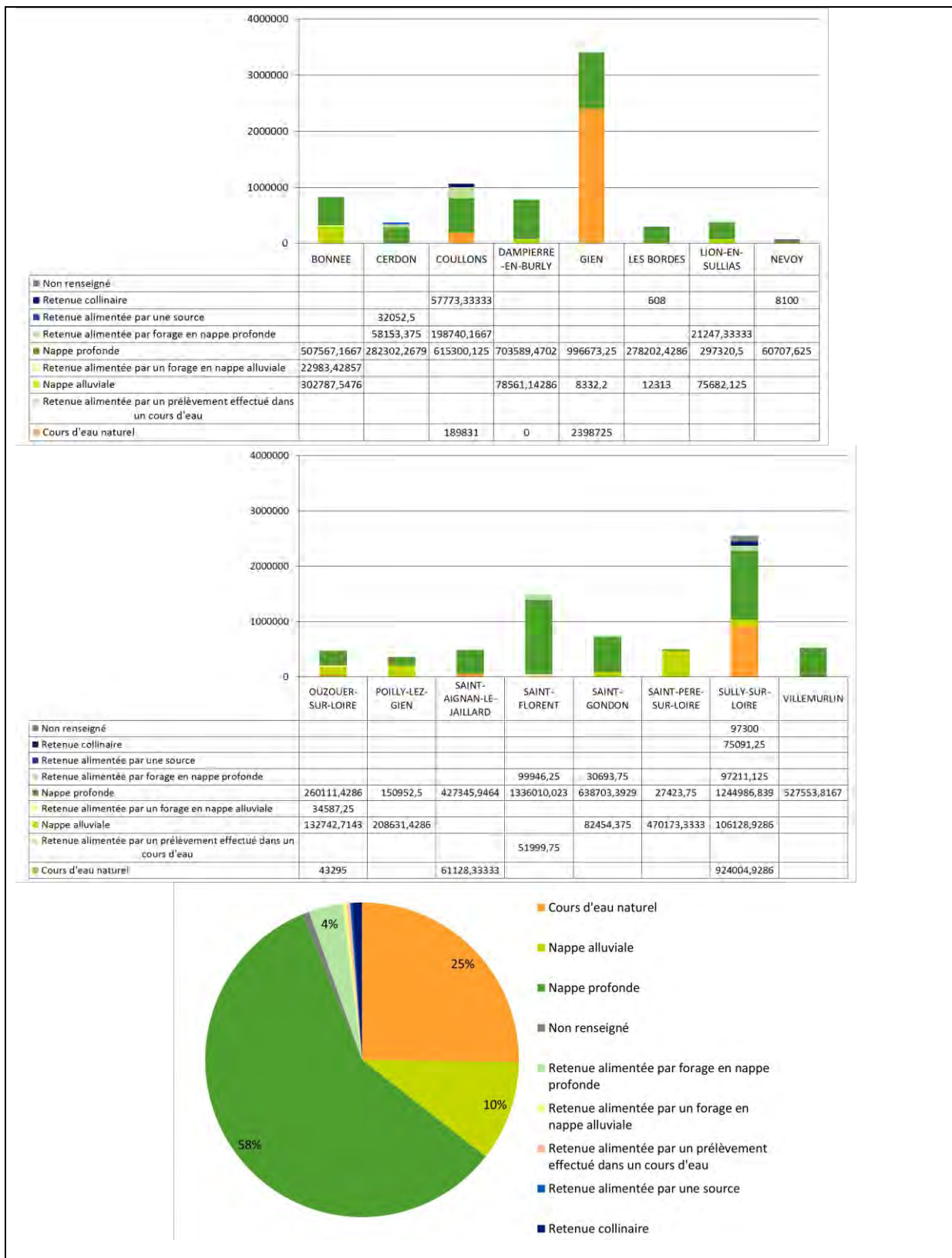


Nota : les chiffres présentés ne prennent pas en compte les prélèvements en Loire associés au fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly (considérant que la quasi-totalité de l'eau prélevée est restituée directement au milieu).

Figure 9 : Volume d'eau prélevé dans les communes localisées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, en fonction du type d'usage (2008-2015)

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides



Nota : les chiffres présentés ne prennent pas en compte les prélèvements en Loire associés au fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly (considérant que la quasi-totalité de l'eau prélevée est restituée directement au milieu).

Figure 10 : Volume d'eau prélevé dans les communes localisées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, en fonction du milieu de prélèvement (2008-2015)

8.2.3.1.2 SENSIBILITÉS ÉVENTUELLES ASSOCIÉES AUX USAGES DE L'EAU

8.2.3.1.2.1 EAU POTABLE

Le point de captage AEP le plus proche est réalisé en nappe alluviale et se situe sur la commune de Lion-en-Sullias, à environ 1,9 km à l'aval hydraulique du CNPE de Dampierre-en-Burly. Les prélèvements qui y sont réalisés annuellement sont inférieurs à 10 000 m³ ; par ailleurs, du fait de la confidentialité de la localisation des captages AEP en France, ce point n'est pas présenté sur la carte à la [Figure 8](#).

8.2.3.1.2.2 EAU À USAGE INDUSTRIEL

À l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, le premier point de prélèvement d'eau à usage industriel directement prélevé dans la Loire (en sus de celui du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux, situé à plus de 90 km en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly) est celui de l'usine de la SARL « Sablières Ploux Frères », localisée sur la commune de Noizay (Indre-et-Loire) à environ 160 km en aval hydraulique du CNPE de Dampierre-en-Burly ; un volume annuel d'environ 88 000 m³ y est prélevé.

À noter, par ailleurs, la présence de deux points de prélèvements souterrains, à usage industriel, sur la commune de Saint-Benoît-sur-Loire, pour lesquels les données disponibles ne permettent pas d'écarter un lien hydrogéologique avec la nappe alluviale de la Loire et localisés l'un et l'autre à environ 17 km en aval hydraulique du site de Dampierre-en-Burly.

8.2.3.1.2.3 EAU À USAGE AGRICOLE

À l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly, le premier point de prélèvement d'eau à usage agricole (irrigation) directement dans la Loire se situe à plus de 5 km en aval hydraulique, sur la commune d'Ouzouer-sur-Loire ; aucun prélèvement n'y a été réalisé en 2012 et 2013.

8.2.3.2 INFRASTRUCTURES ET VOIES DE COMMUNICATION

Les principales voies de communication dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentées à la [Figure 11](#).

8.2.3.2.1 RÉSEAU ROUTIER ET TRAFIC ASSOCIÉ

Les axes routiers desservant les alentours du CNPE de Dampierre-en-Burly sont constitués comme suit :

- dans le sens Est-Ouest :
 - la route départementale 952 (D 952), de Tours à Saumur, qui suit la rive droite de la Loire et passe à 2,3 km au nord du CNPE,
 - la route départementale 951 (D 951), de Gien à Orléans, qui passe à 1 km au sud du CNPE,
 - la route départementale 953 (D 953), de Nevoy à Ouzouer-sur-Loire, qui a été déviée de la D 952, longe la limite nord-est du CNPE de Dampierre-en-Burly et permet l'accès au CNPE.
- dans le sens Nord-Sud :
 - la liaison autoroutière la plus proche Paris-Nevers (A 77), passe à environ 15 km à l'est du CNPE,
 - le pont franchissant la Loire le plus proche se situe en amont, à 9,5 km à l'est du CNPE.

Une cartographie du trafic routier au voisinage du CNPE de Dampierre-en-Burly de 2015⁶ est présentée à la [Figure 12](#). Sur le tronçon de la D953 au droit du CNPE, entre 2 000 et 5 000 véhicules passent en moyenne chaque jour, dont 4 % de poids-lourds ; annuellement, entre 30 000 et 75 000 poids-lourds circulent en moyenne sur ce même tronçon.

8.2.3.2.2 RÉSEAU FERROVIAIRE ET TRAFIC ASSOCIÉ

Les voies ferrées à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentées à la [Figure 11](#). Il y a deux lignes principales :

- À l'ouest du site (hors de la zone d'étude), la ligne qui relie Aubigny-sur-Nère à Orléans. Cette ligne n'est plus exploitée actuellement.
- À l'est du site, la section Montargis-Cosne de la ligne Morêt-Lyon, dont la distance minimale au site est de 8,5 km. Le trafic moyen journalier y est de 25 trains/jours en trafic moyen de voyageurs et 8 trains/jour en trafic moyen de FRET⁷.

Les trois portions de ligne au départ de Gien ne sont pas destinées au transport de voyageurs mais desservent des pôles industriels ou militaires. Par ailleurs, la seule gare présente dans un périmètre de 10 km autour du CNPE est celle de Gien (FRET et Intercités), située à 9 km à l'est du site.

8.2.3.2.3 TRAFIC AÉRIEN

Les aéroports et aérodromes autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentés à la [Figure 11](#). Aucun aérodrome n'est présent dans un périmètre de 10 km autour du site. L'aérodrome le plus proche est localisé sur la commune de Briare à près de 25 km au sud-est du site.

⁶ Source : Direction Départementale des Territoires (DDT) Loiret, Service Gestion et Exploitation des Infrastructures – Conseil Général du Loiret – données juillet 2015

⁷ Source : SNCF Réseau Direction Territoriale Centre – Val de Loire – Limousin – données juillet 2015

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

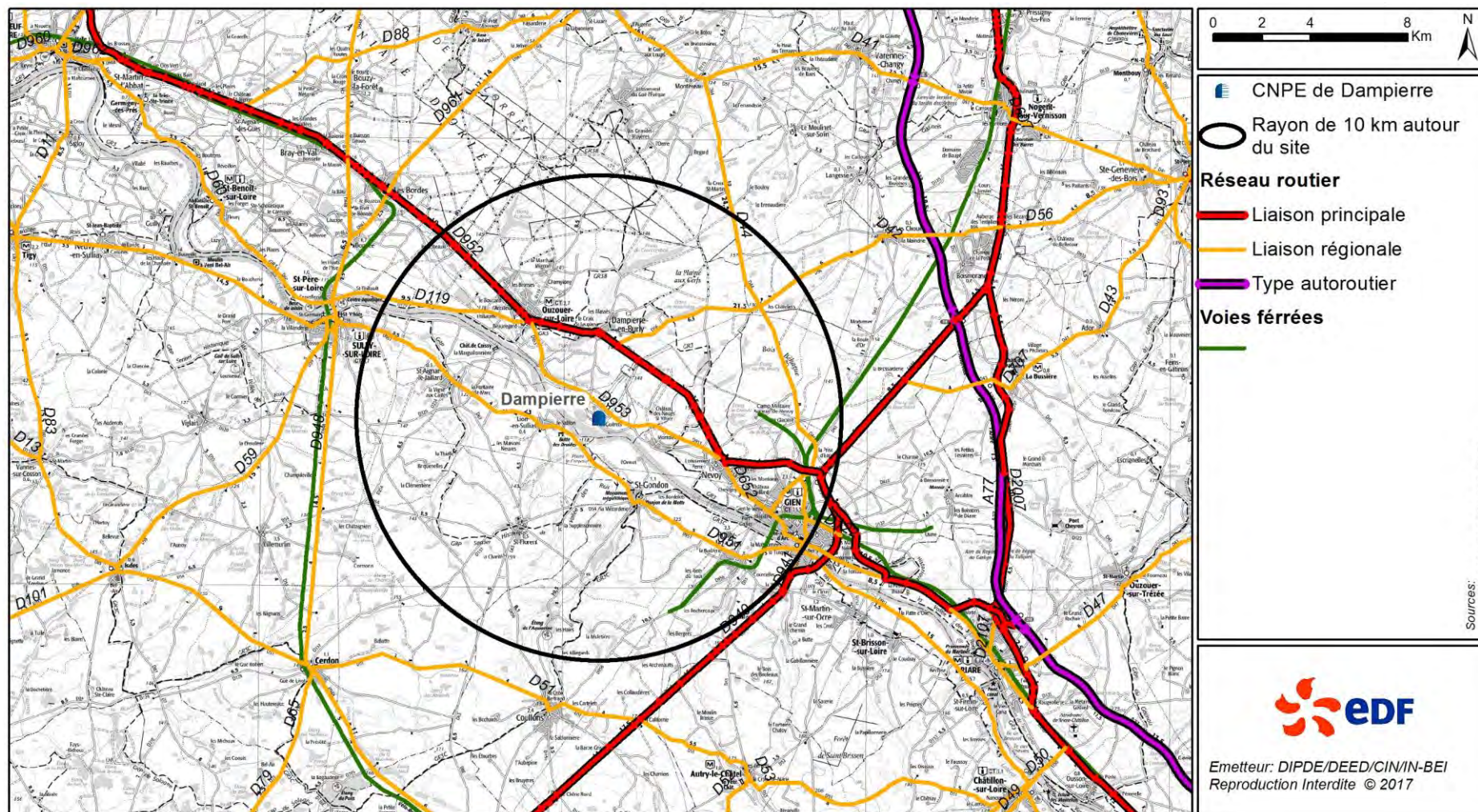


Figure 11 : Principales voies de communication dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

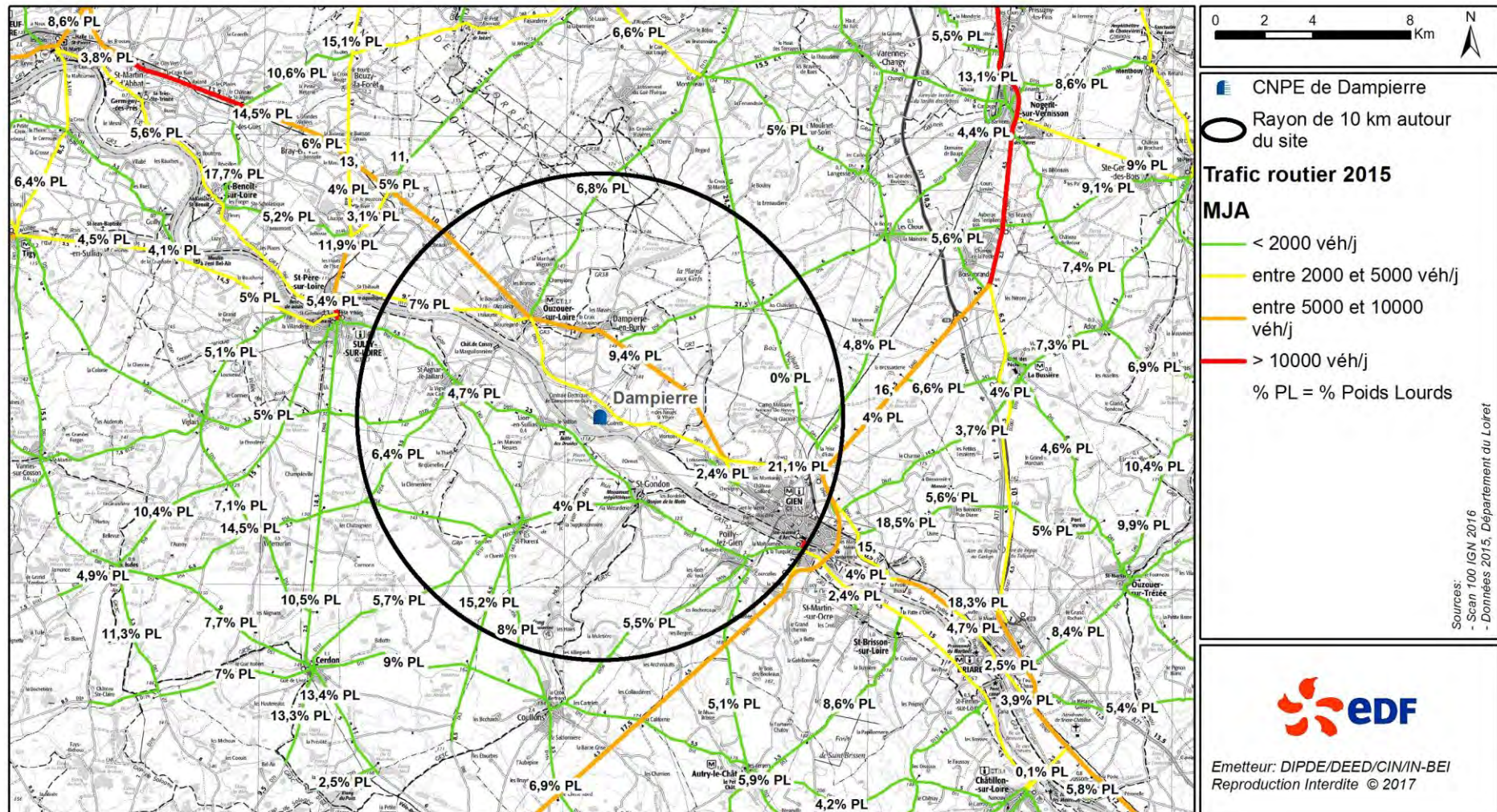


Figure 12 : Trafic routier au voisinage du CNPE de Dampierre-en-Burly en 2015

8.2.3.2.4 VOIES NAVIGABLES

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est situé en bord de Loire, à une quinzaine de kilomètres du canal de Briare qui constitue une voie navigable permettant de relier la Seine (via le Canal du Loing, en amont) et la Loire (via le Canal Latéral à la Loire, en aval). Long de 54 km, celui-ci comporte trente-deux écluses. Au point de comptage, se situant au niveau de l'écluse de la Cognardière, il a été relevé pour 2014 une circulation de 661 bateaux de location, 829 de passagers et 821 bateaux privés⁸.

8.2.3.3 ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

La localisation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à enregistrement ou autorisation (dont SEVESO) dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly est présentée à la [Figure 13](#).

Dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, aucune installation classée SEVESO n'est recensée à ce jour.

⁸ Source : Voies Navigables de France à Briare – données juin 2015

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides



Figure 13 : ICPE soumises à enregistrement ou autorisation (dont SEVESO) dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

8.2.3.4 ESPACES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS

8.2.3.4.1 PÊCHE

Pour la saison de pêche 2014-2015, la Fédération de Pêche du Loiret comptait 10 460 membres actifs et 64 pêcheurs amateurs. De plus, sur cette même période, 2 366 timbres « découverte », 4 797 permis à la journée et 262 timbres « semaine » ont été délivrés dans le département.

Par ailleurs, le détail du nombre de permis de pêche délivrés dans un périmètre de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly est disponible dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 : Détail des permis de pêche dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

Communes et Associations de Pêche	Nombre de permis de pêche "Découverte"	Nombre de permis de pêche "Journée"	Nombre de permis de pêche "Semaine"	Membres actifs
GIEN	154	269	40	804
MONTEREAU	24	64	4	83
OUZOUER-SUR-LOIRE	10	10	0	55
SULLY-SUR-LOIRE	38	115	3	254
TOTAL	226	458	47	1 196

Source : Fédération de Pêche du Loiret – données avril 2015

Les espèces principalement recherchées pour la pêche dans le département sont l'anguille jaune (bassin Loire et bassin Seine), l'ombre commun et l'ombre fontaine, la truite arc-en-ciel et autres salmonidés, le brochet, la sandre, le black bass, l'alose et la lamproie marine.

Enfin, une zone de pêche interdite a été répertoriée dans l'aire d'étude : il s'agit de la « Réserve de Dampierre-en-Burly », située sur les communes de Dampierre-en-Burly et St-Gondon, à proximité directe du CNPE⁹.

8.2.3.4.2 ZONES DE BAIGNADE

Dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, il n'y a aucune zone de baignade recensée¹⁰, la plus proche étant celle de la base de loisirs de l'Île Charlemagne à Orléans (à plus de 55 km, en aval du CNPE) et où sont proposées des activités nautiques.

Il n'existe par ailleurs aucune base de sports nautiques située le long de la Loire à moins de 10 km, en aval du CNPE. La première en aval est la base 3 Eléments à St-Père-sur-Loire, située à 12,5 km, en aval du CNPE.

⁹ Préfecture du Loiret – Arrêté instituant des réserves et interdiction temporaires de pêche sur la Loire, le Loing, le canal de Briare, le canal latéral de la Loire, le canal du Loing et les plans d'eau. Avril 2013

¹⁰ Source : Site Baignades (<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>) du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et des Droits des Femmes

8.2.3.4.3 CHASSE

D'après les données recueillies, le nombre de permis de chasser, délivrés pour la saison 2014-2015, dans le Loiret, est d'environ 20 000¹¹.

Le détail pour les communes situées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly est présenté dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 : Dénombrement communal des permis de chasser dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

Commune	Nombre de chasseurs	Commune	Nombre de chasseurs
LION-EN-SULLIAS	40	SAINT-PÈRE-SUR-LOIRE	28
DAMPIERRE-EN-BURLY	55	BONNEE	40
SAINT-GONDON	64	LES BORDES	54
OUZOUER-SUR-LOIRE	76	COULLONS	132
NEVOY	43	LES CHOUX	27
SAINT-AIGNAN-LE-JAILLARD	25	VILLEMURLIN	66
SAINT-FLORENT	35	LE-MOULINET-SUR-SOLIN	14
GIEN	199	MONTEREAU	56
POILLY-LEZ-GIEN	97	CERDON	93
SULLY-SUR-LOIRE	148		

Source : Fédération Départementale des Chasseurs du Loiret – données juin 2015

¹¹ Source : Fédération Départementale des Chasseurs du Loiret – données juin 2015

Les principales espèces chassées dans le département du Loiret sont :

- les petits gibiers : faisans communs, colins, perdrix rouges et grises (animal phare), lièvres,
- les oiseaux migrateurs : bécasse des bois, pigeons (ramiers, biset, colombin), caille des blés, tourterelles (turque, des bois), alouette des champs, merle noir, grives (litorne, mauvis, draine, musicienne),
- le grand gibier : cerfs élaphe et sikas, chevreuils, sangliers, daims,
- les gibiers d'eau : canards colverts et autres canards de surface (sarcelles), canards plongeurs, rallidés (foulques macroules, poules et râles d'eau), limicoles (barges, chevaliers, pluviers, bécassines et bécasseaux, vanneau huppé, courlis corlieu).

8.2.3.4.4 AUTRES ACTIVITÉS DE LOISIRS

Le Loiret est un département très touristique du fait de son patrimoine historique et culturel varié, constitué d'une vingtaine de châteaux et forteresses (datant du Moyen-âge jusqu'à la Renaissance), de nombreux musées, ainsi que de plus d'une dizaine de jardins et arboretums réputés.

Le département est aussi fort de son patrimoine naturel, avec de nombreux parcs et forêts (Sologne et Orléans), qui offrent diverses possibilités de randonnées avec environ 4 000 km de sentiers pédestres (dont 520 de circuits de Grande Randonnée - GR), quinze boucles de randonnée cyclotouristique (avec notamment l'aménagement du circuit « La Loire à Vélo » sur 800 km) et une centaine de centres équestres.

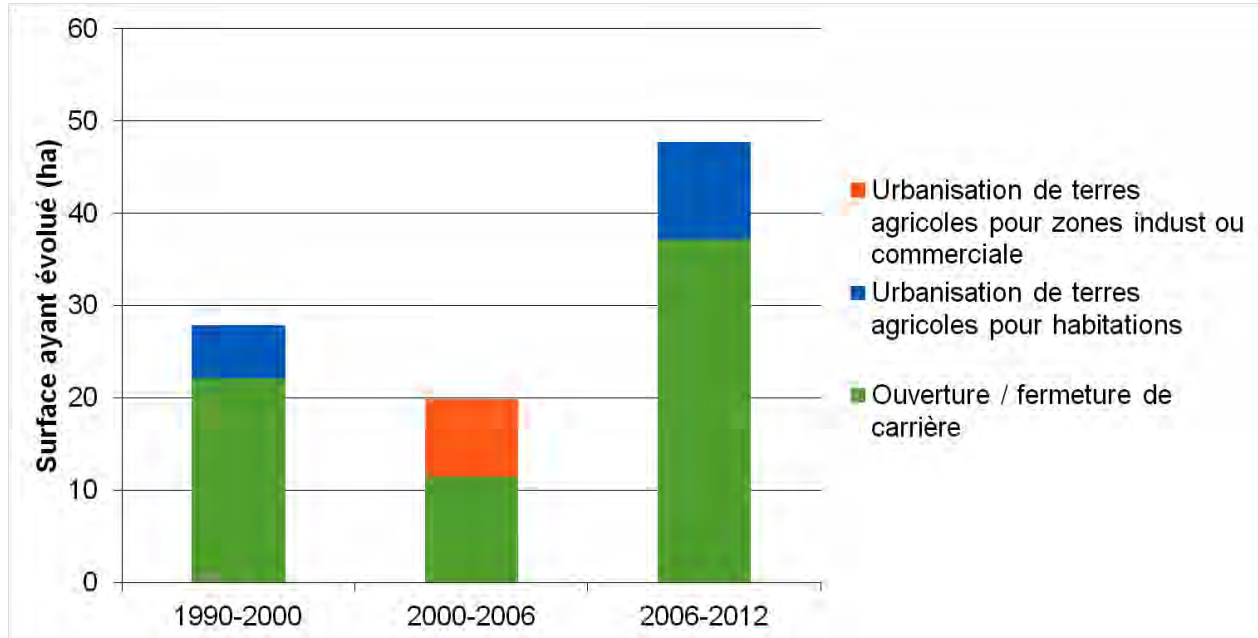
8.2.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES

Au vu des informations présentées ci-avant, les enjeux relatifs aux activités humaines et en lien avec les interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)) concernent principalement les activités en lien avec le milieu aquatique (usages de l'eau et les activités de loisirs), ainsi que le trafic routier dans une moindre mesure. Concernant les activités humaines en lien avec la Loire (et en particulier les captages en eau potable), celles-ci présentent des enjeux moyen au regard de leurs distance avec le CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Paragraphe 8.2.3.1.2](#)). De la même façon, au vu de la fréquentation du réseau routier (cf. [Paragraphe 8.2.3.2.1](#)), le trafic routier constitue un enjeu faible au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Il est difficile de présager des évolutions probables des différents items associés à la thématique « Activités humaines », aucune source documentaire traitant de scénarii d'évolution n'ayant été identifiée dans le cadre de cette étude. Il est toutefois possible de s'appuyer sur les transformations passées pour extrapoler d'éventuelles évolutions futures ; ainsi, la comparaison des données Corine Land Cover, dont la plus ancienne date de 1990, peut constituer une façon d'appréhender les éventuelles pressions pouvant s'exercer, en lien avec l'occupation des sols. La [Figure 14](#) ci-dessous présente les causes probables d'évolutions d'occupation des sols entre 1990 et 2012, dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. On peut ainsi noter que les ouvertures/fermetures de carrières sont la cause de la grande majorité des évolutions, tandis que l'urbanisation représente une faible part des transformations constatées. Au vu des évolutions de populations envisagées (cf. [Paragraphe 7.2.3](#)), il n'est pas inenvisageable de penser que ce phénomène devrait perdurer, induisant une diminution des surfaces agricoles et forestières.

Une augmentation de population pourrait être également synonyme d'augmentation des besoins en eau potable, sans qu'il soit possible d'anticiper leur lieu ou leur nature (prélèvement en nappe ou en eau de

surface). Enfin, il est à noter qu'aucune implantation d'activité industrielle n'a été portée à la connaissance d'EDF ; il n'est donc pas possible d'anticiper une éventuelle évolution du tissu industriel dans le cadre de cette étude.



Nota : ce graphique est issu d'un traitement de données d'occupations des sols (comparaison évolutive de l'affectation des sols) et d'une catégorisation des changements constatés

Source : CLC 1990, 2000, 2006 & 2012

Figure 14 : Causes probables d'évolutions d'occupation des sols entre 1990 et 2012, dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

8.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES

8.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'USAGE DES TERRES

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)) et de l'absence d'enjeu sur l'usage des terres (cf. [Paragraphe 8.2.4](#)), les modifications demandées n'auront pas d'incidences sur l'usage des terres.

8.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL

Les modifications demandées dans le présent Dossier n'engendrent pas d'évolution significative de l'aspect visuel du site. Les nouvelles installations de traitement à la monochloramine se situent en effet à l'intérieur des périmètres INB, à côté des anciennes installations de traitement à la monochloramine et des tours aéroréfrigérantes des tranches 1 et 3.

Elles ne sont donc pas susceptibles d'avoir des incidences sur le paysage et le patrimoine culturel.

8.3.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES ET LES BIENS MATÉRIELS

8.3.3.1 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES USAGES DE L'EAU

Comme précisé au [Chapitre 2.5](#) relatif aux interactions des modifications demandées avec l'environnement, seule la modification M06 relative à l'exploitation d'une source d'eau ultime (SEu) est susceptible d'induire un impact potentiel sur les usages de l'eau. Cette exploitation se fera soit à partir de puits de pompage implantés au plus près de l'îlot nucléaire, soit à partir d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute pré-traitée dans le cas où les essais de pompage n'ont pas permis de conclure sur la faisabilité technique des puits de pompage.

Dans le cas où l'exploitation de la SEu est réalisée à partir de puits de pompage en nappe, les prélèvements d'eaux souterraines sont effectués dans la nappe de Craie du Sénonien (nappe profonde), qui sert également de source d'eau pour d'autres usages (cf. [Paragraphe 8.2.3.1](#)). Toutefois, comme expliqué au [Paragraphe 5.3.2.1](#) relatif aux incidences sur la ressource en eaux souterraines, les volumes d'eau nécessaires à cette modification (phase travaux comprise, et en cumulant avec les prélèvements actuellement autorisés pour le site de Dampierre-en-Burly) représentent moins de 2 % des prélèvements annuels d'eaux souterraines prélevés dans la nappe de la craie du Sénonien dans un rayon de 10 km autour du site de Dampierre-en-Burly. Par ailleurs, les phénomènes de rabattement de nappe induits par cette modification seront de l'ordre de 0,6 m à 50 m de distance du puits après 7 jours de pompage (cf. [Paragraphe 5.3.2.2](#)) ; ces valeurs de rabattement sont proches des variations naturelles observées entre les hautes et basses eaux de la nappe de la craie du Sénonien (de l'ordre de 2 m) et montrent un rayon d'influence limité, si bien que l'exploitation de la SEu à partir de puits de pompage n'est donc pas de nature à générer d'incidence sur l'équilibre quantitatif de la nappe de la craie du Sénonien. Enfin, les volumes d'eau restitués dans la Loire sont négligeables en comparaison aux débits du fleuve, et ne sont pas de nature à modifier l'hydrologie du fleuve (cf. [Paragraphe 4.3.1](#)).

Dans le cas où l'exploitation de la SEu est réalisée à partir d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute pré-traitée prélevée en Loire, les volumes d'eau prélevés et rejetés dans le fleuve (9 400 m³/an) sont négligeables par rapport aux prélèvements et rejets du CNPE, et n'entraînent aucune modification des autorisations actuelles de prélèvements et de rejets (cf. [Paragraphe 4.3.1](#)). Ces prélèvements ne sont pas de nature à modifier l'hydrologie du fleuve.

La modification M06 n'entraînera donc aucune modification des ressources en eaux de surface et souterraines ; de ce fait aucune incidence sur les autres usages de l'eau à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly n'est à prévoir.

8.3.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES ESPACES ET ACTIVITÉS DE LOISIRS

Les modifications demandées n'engendrent pas d'incidences sur les espaces réservés à la chasse et à la pêche (espaces et espèces présentes), ni sur les espaces aux alentours du site qui permettent des activités de loisirs. Par conséquent, elles sont donc sans effet sur les espaces et activités de loisirs.

8.3.3.3 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES INFRASTRUCTURES ET VOIES DE COMMUNICATION

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)) et des faibles enjeux sur les infrastructures et voies de communication dans l'aire d'étude (cf. [Paragraphe 8.2.4](#)), les modifications demandées n'auront pas d'incidences sur les infrastructures et les voies de communication et ne conduira pas à une perturbation du trafic routier autour du CNPE.

En effet, les modifications demandées engendreront une augmentation du trafic routier autour du site d'environ 65 camions par an. Ainsi, au total environ 900 camions approvisionneront le site par an. Ce chiffre est à comparer aux 30 000 à 75 000 camions annuels qui circulent en moyenne autour du site (cf. [Paragraphe 8.2.3.2.1](#)).

8.3.3.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)) et de l'absence d'enjeu sur l'environnement industriel (cf. [Paragraphe 8.2.4](#)), les modifications demandées n'auront pas d'incidences sur l'environnement industriel.

8.3.3.5 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA SOCIO-ÉCONOMIE

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)) et de l'absence d'enjeu sur la socio-économie (cf. [Paragraphe 8.2.4](#)), les modifications demandées n'auront pas d'incidences sur la socio-économie.

8.3.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)), les modifications demandées n'auront pas d'incidences sur la consommation énergétique.

8.3.5 ANALYSE DE COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS DE GESTION

Certaines orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 et du SAGE « Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés » concernent avec la préservation des ressources en eaux de surface et souterraines et sont donc susceptibles de concerner les usages de l'eau. Ces orientations sont présentées aux [Paragraphe 4.3.3](#) et [5.3.3](#). Comme précisé dans ces Chapitres, la modification M06 est compatible avec les orientations fondamentales, les objectifs et les dispositions de ces documents de gestion.

8.4 SURVEILLANCE

Les modifications demandées dans le présent Dossier n'ont pas d'incidences sur les activités humaines autour du site. Aucune surveillance supplémentaire particulière liée aux activités humaines autour du CNPE ne sera mise en place. Les actions de surveillance des eaux de surface et souterraines sont décrites, quant à elles, aux [Chapitres 4.4](#) et [5.4](#).

8.5 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACT ET MESURES COMPENSATOIRES

Les modifications potentiellement susceptibles d'induire un impact sur les activités humaines sont celles relatives à la mise en œuvre du traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 [M01], en lien avec l'extension des installations de traitement à la monochloramine, ainsi que la mise en place d'une solution de source d'eau ultime [M06], dans la mesure où la solution de stockage d'eau dans des réservoirs serait retenue.

La principale mesure de réduction associée à la modification M01 réside dans l'optimisation de l'emprise de l'extension des installations de traitement à la monochloramine, via la conservation d'une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3.

Concernant la modification M06, la solution technique privilégiée (création de puits de pompage en nappe) permet de limiter l'emprise au sol. En cas d'impossibilité technique de mettre en œuvre cette solution, des réservoirs de stockage d'eau seront créés. Dans ce cas, l'agencement des réservoirs sera organisé de manière à limiter les besoins d'espace, en lien avec l'optimisation de l'occupation des sols.

Ces mesures ont été prises en compte lors de l'analyse des incidences négatives et positives, directes et indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme des modifications sur les activités humaines menée précédemment. Cette analyse ne met pas en évidence d'incidences négatives notables, si bien qu'il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

8.6 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

L'établissement du « scénario de référence » exige de disposer de données fiables, actualisées et précises, de manière à permettre une description fidèle des activités humaines au sein de la zone d'étude.

L'approche mise en œuvre dans le cas du présent Dossier s'appuie sur les deux grands principes suivants :

- Utilisation autant que possible de données publiques et fiables, actualisées périodiquement (ex : Recensement Général Agricole), idéalement géoréférencées (ex : données du BRGM relatives aux ICPE, données de la BNPE relatives aux prélèvements d'eau). Dans la mesure où de telles données n'étaient pas disponibles, une prise d'informations a également été faite auprès d'autres sources fiables (ex : informations relatives aux activités de chasse et de pêche, récupérées par l'intermédiaire des fédérations départementales de la chasse et de la pêche).
- Utilisation d'un Système d'Information Géographique (SIG) permettant d'avoir une approche spatiale et de sélectionner les données, les analyser (ex : exploitation des données Corine Land Cover par entité paysagère) et les présenter (affichages de cartes).

Concernant l'évaluation de l'incidence des modifications demandées sur les activités humaines, l'incidence sur le trafic routier a été évaluée à partir de l'estimation du nombre de camions de livraison et des données publiques liées au trafic routier autour du site.

8.7 CONCLUSION

Au regard des analyses précédentes, les modifications demandées ne remettent pas en cause les activités humaines et les biens matériels, à savoir les usages de l'eau, les espaces et activités de loisirs, les infrastructures et voies de communication.

SOMMAIRE

9. GESTION DES DÉCHETS	3
9.1 INTRODUCTION.....	3
9.2 PRÉSENTATION DES DÉCHETS PRODUITS ET LEUR MODE D'ÉLIMINATION	3
9.3 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION	3
9.4 COMPATIBILITÉ AUX PLANS DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS	4
9.4.1 PNPD.....	4
9.4.2 PRPGD	5
9.5 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES	5
9.6 CONCLUSION	6

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 6

9. GESTION DES DÉCHETS

9.1 INTRODUCTION

Comme prévu à l'article R 122-5 du Code de l'Environnement, la mise à jour de l'étude d'impact doit présenter les déchets produits par les modifications demandées, objet du présent Dossier.

9.2 PRÉSENTATION DES DÉCHETS PRODUITS ET LEUR MODE D'ÉLIMINATION

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)), ces dernières n'engendrent pas d'impact sur la gestion des déchets du CNPE de Dampierre-en-Burly.

En effet, les besoins supplémentaires en eau déminéralisée pour la production de monochloramine (modification M03) entraîneront une augmentation des quantités de boues produites. Cependant, cette évolution ne modifie pas de manière significative la nature, la quantité et les filières des déchets produits et décrites dans l'étude déchet du site. Les boues issues de la production d'eau déminéralisée sont envoyées en valorisation en tant que Déchets Industriels Banals (DIB).

La mise en œuvre de la modification M04 (évolution du conditionnement des circuits secondaires sur les tranches 2 et 4 avec un passage à haut pH à la morpholine ou à l'éthanolamine), n'entraîne pas d'impact sur la nature et la quantité de déchets produits. En effet, cette modification ne porte pas sur le changement d'amine de conditionnement, le CNPE de Dampierre-en-Burly ayant déjà l'autorisation d'utiliser l'éthanolamine pour le conditionnement du circuit secondaire des tranches 1 et 3 du CNPE.

9.3 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

La production d'électricité d'origine nucléaire génère, comme toute activité industrielle, des déchets. Ces déchets sont de deux sortes : non radioactifs (dits « conventionnels ») et radioactifs.

Comme précisé au paragraphe précédent, les modifications demandées dans le Dossier n'engendrent pas d'impact sur la gestion des déchets conventionnels du CNPE de Dampierre-en-Burly, seul type de déchets pouvant être affecté par les modifications demandées.

Les mesures d'évitement et de réduction déjà mis en œuvre sur le CNPE concernent aussi bien des choix de matériels et de procédés que des techniques d'exploitation. Parmi ces mesures, nous pouvons lister :

- des choix de conception tels que la sélection de médias de traitement (résine APG) de manière à réduire, autant que possible, la quantité de déchets de procédé associés,
- des pratiques d'exploitation, telles que :
 - la mise en œuvre d'un tri et d'une collecte sélective selon la nature, l'activité, les possibilités de traitement / conditionnement sur site et les exigences de la filière d'évacuation de chaque déchet produit,
 - la séparation des déchets selon leur activité et leur stockage sur des Zones à Déchets Conventionnels (ZDC) ou des Zones à Production Possible de Déchets Nucléaires (ZPPDN),
 - la réduction des volumes de déchets via des choix de conditionnement adaptés aux caractéristiques des déchets et aux filières auxquelles ils sont destinés,
 - le choix de filières adaptées, en privilégiant, dans l'ordre la réutilisation, le recyclage, toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique, l'élimination.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly a dépensé en 2016 environ **1 437 k€** pour les activités de gestion des déchets conventionnels et radioactifs.

9.4 COMPATIBILITÉ AUX PLANS DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS

Ce chapitre vise à évaluer la compatibilité des modifications demandées aux plans de prévention et de gestion des déchets en vigueur : le Plan National de Prévention des Déchets (PNPD) et Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Compte tenu de la nature des modifications demandées, la compatibilité au Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR n'est pas examinée.

9.4.1 PNPD

Les nouveaux axes du Plan National de Prévention des Déchets (PNPD) ont pour objectif de rompre le lien de cause à effet entre croissance économique et impacts sur l'environnement par la production de déchets. Ils sont de fait inscrits dans la logique de la loi sur la transition énergétique qui vise à passer d'une économie linéaire (extraire, produire, consommer, jeter) à l'économie circulaire « de la conception des produits à leur recyclage ».

La « prévention des déchets » consiste à réduire la quantité ou la nocivité des déchets produits, en intervenant à la fois sur leur mode de production et de consommation.

Elle présente un fort enjeu en permettant de réduire les impacts environnementaux et les coûts associés à la gestion des déchets, mais également les impacts environnementaux dus à l'extraction des ressources naturelles, à la production des biens et services, à leur distribution et à leur utilisation.

L'arrêté du 18 août 2014 approuve le PNPD pour la période 2014-2020, et réaffirme que les ambitions du plan concernent tous les publics et visent autant les déchets ménagers que les déchets issus des activités économiques.

Le PNPD propose de nombreuses orientations qui se déclinent au niveau territorial local et viennent appuyer les efforts déjà engagés dans les Partenariats.

La gestion des déchets par le site de Dampierre-en-Burly reste compatible avec les principes développés dans le PNPD.

9.4.2 PRPGD

La loi relative à la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) promulguée le 7 août 2015 institue un nouveau Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) qui a vocation désormais à traiter la question des déchets non radioactifs à l'échelle de la région. Ce plan concerne l'ensemble des déchets (dangereux, non dangereux non inertes et non dangereux inertes).

Le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), prévu à l'article L. 541-13 du Code de l'Environnement, aura pour objet de coordonner à l'échelle régionale les actions entreprises par l'ensemble des parties prenantes concernées par la prévention et la gestion des déchets.

Il fusionnera, en un plan unique, les trois schémas territoriaux actuels de gestion de déchets :

- le plan départemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux (PDPGND),
- le plan départemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP),
- le plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux.

Ce plan unique sera ensuite intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), qui doit être adopté en 2019 par le Conseil Régional du Centre-Val de Loire. En attendant la publication du PRPGD pour la région Centre Val de Loire, et au regard des modifications demandées dans le présent Dossier, seul le plan PDPGDND est analysé par la suite.

Le Plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PDPGDND) fixe les grandes orientations en matière de gestion des déchets à l'échelle départementale et doit par ailleurs répondre aux objectifs du Grenelle de l'environnement : diminution de la part des déchets stockés et augmentation de la valorisation des matières.

Le PDPGDND du Loiret a été adopté le 15 avril 2011.

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement (cf. [Chapitre 2.5](#)) et de l'absence d'impact des modifications demandées sur la gestion des déchets du CNPE (cf. [Chapitre 9.2](#)), l'étude déchets du site reste compatible avec les principes développés dans le PDPGDND.

9.5 DESCRIPTION DES MÉTHODES UTILISÉES

L'approche mise en œuvre dans le cas du présent Dossier pour élaborer le chapitre sur la gestion des déchets repose essentiellement sur l'analyse du retour d'expérience d'exploitation sur le CNPE de Dampierre-en-Burly. L'analyse a ainsi permis de montrer que la mise en œuvre des modifications demandées ne modifie pas de manière significative la nature, la quantité et les filières des déchets déjà produits par le CNPE.

9.6 CONCLUSION

Les modifications demandées dans le présent Dossier ne modifient pas de manière significative la nature et la quantité de déchets produits. Elles ne remettent pas en cause la gestion des déchets sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, présentée dans l'étude déchets du site. Les déchets conventionnels identifiés sont gérés par le site, conformément aux exigences réglementaires et aux plans régionaux les concernant et éliminés vers des filières existantes et agréées.

SOMMAIRE

10. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES	3
10.1 INTRODUCTION	3
10.2 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS	3
10.2.1 DÉMARCHE RETENUE.....	3
10.2.2 ZONE D'ÉTUDE.....	4
10.2.3 RECENSEMENT DES PROJETS.....	4
10.2.4 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES	4

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 4

10. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES

10.1 INTRODUCTION

Conformément au 5°-e de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, ce Chapitre vise à recenser les autres projets connus sur l'aire d'étude et analyser les effets cumulés du projet avec ces projets connus.

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; etc. »

Conformément au 5°-e de l'article R. 122-5 II du Code de l'Environnement, la mise à jour de l'étude d'impact doit comporter une analyse des incidences cumulées des modifications demandées avec d'autres projets.

10.2 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES DES MODIFICATIONS DEMANDÉES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS

10.2.1 DÉMARCHE RETENUE

Il s'agit d'analyser les incidences cumulées des modifications demandées avec celles identifiées dans la zone d'étude retenue conformément au 5°-e de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Cette analyse du cumul des incidences est réalisée en plusieurs étapes :

- identification des compartiments environnementaux considérés, cette identification permettant d'établir la zone d'étude à considérer pour les incidences cumulées ainsi que les limites temporelles des effets du projet à considérer,
- délimitation de la zone d'étude,
- recensement des projets,
- analyse des incidences cumulées.

10.2.2 ZONE D'ÉTUDE

Les compartiments retenus pour l'étude sont les compartiments « air », « environnement aquatique », « biodiversité » et l'« environnement humain » (sur les aspects liés à l'hygiène, la santé et la salubrité publiques).

La zone d'étude considérée est fonction des effets étudiés (rejets chimiques). Ainsi, la démarche consiste à identifier tous les projets industriels ou installations agricoles, dans un rayon de 15 km, autour du site de Dampierre-en-Burly.

10.2.3 RECENSEMENT DES PROJETS

La recherche a été effectuée sur les différents sites internet des services de l'État référençant, ou susceptibles de référencer, les avis de l'autorité environnementale :

Institution	Consultation
Préfecture du Loiret	http://www.loiret.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques
Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable	http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-deliberes-de-l-autorite-a331.html
DREAL Centre-Val de Loire	http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-en-2017-a2734.html
Fichier national des études d'impact	http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/

10.2.4 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES

Suite à la consultation des sites internet précités, aucun projet susceptible de réaliser des rejets dans la zone d'influence potentielle des rejets du site de Dampierre-en-Burly n'a été identifié à la date du dépôt du présent Dossier.

Aucun effet du site de Dampierre-en-Burly n'est donc susceptible de se cumuler avec d'autres projets connus à la date du dépôt du Dossier.

SOMMAIRE

11. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	5
11.1 INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ÉTUDE	5
11.1.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE	5
11.1.2 LE RÉSEAU NATURA 2000.....	5
11.2 DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE	6
11.3 PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS.....	8
11.3.1 LOCALISATION DU SITE CONCERNÉ PAR LES MODIFICATIONS	8
11.3.2 PRÉSENTATION SUCCINCTE DES MODIFICATIONS.....	9
11.4 INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT.....	9
11.5 DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE	10
11.5.1 INFLUENCE POTENTIELLE SUR LE MILIEU TERRESTRE.....	10
11.5.2 INFLUENCE POTENTIELLE SUR LE MILIEU AQUATIQUE.....	12
11.5.3 AIRE D'ÉTUDE	12
11.6 PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ÊTRE CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS.....	15
11.6.1 DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000.....	15
11.6.2 PRÉSENTATION DES HABITATS ET DES ESPÈCES DES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS.....	19
11.6.2.1 HABITATS NATURELS DE LA ZSC n° FR2400528 « VALLÉE DE LA LOIRE DE TAVERS À BELLEVILLE-SUR-LOIRE »	20
11.6.2.2 ESPÈCES (HORS OISEAUX) DE LA ZSC n° FR2400528 « VALLÉE DE LOIRE DE TAVERS À BELLEVILLE-SUR-LOIRE »	21
11.6.2.3 OISEAUX DE LA ZPS n° FR2410017 « VALLÉE DE LA LOIRE DU LOIRET »	21
11.7 HABITATS ET ESPÈCES POTENTIELLEMENT CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS.....	23
11.7.1 RAPPEL SUR LES INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT	23
11.7.1.1 LES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES	24
11.7.1.2 LES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE.....	24
11.7.1.3 LES PRÉLÈVEMENTS EN NAPPE SOUTERRAINE	25
11.7.2 HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS.....	25
11.8 ANALYSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION	33

11.8.1	L'ÉTAT DE CONSERVATION : NOTION ET SOURCES DE DONNÉES	33
11.8.2	ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS PRIORITAIRES.....	35
11.8.3	ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS D'INTÉRÊTS COMMUNAUTAIRES.....	37
11.8.4	ÉTAT DE CONSERVATION DES ESPÈCES D'INTÉRÊTS COMMUNAUTAIRES (HORS OISEAUX).....	40
11.8.5	ÉTAT DE CONSERVATION DES OISEAUX AYANT JUSTIFIÉ LA DÉSIGNATION DE LA ZPS N° FR2410017	53
11.9	ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES OU INDIRECTES, TEMPORAIRES OU PERMANENTES SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES SITES NATURA 2000 CONSIDÉRÉS.....	59
11.9.1	PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR L'ENVIRONNEMENT	60
11.9.1.1	LES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES	60
11.9.1.2	LES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE.....	60
11.9.1.3	LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU EN NAPPE SOUTERRAINE	60
11.9.2	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES CUMULÉES POUR CHAQUE HABITAT ET ESPÈCE CONCERNÉ PAR LES MODIFICATIONS	61
11.9.2.1	ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES HABITATS PRIORITAIRES ET D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE.....	61
11.9.2.2	ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE (HORS OISEAUX).....	62
11.10	CONCLUSION DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	67
11.11	ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES	67
11.11.1	DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE	67
11.11.2	DESCRIPTION DES HABITATS ET ESPÈCES DES SITES NATURA 2000 RECENSÉS SUR L'AIRE D'ÉTUDE ET DE LEUR ÉTAT DE CONSERVATION	68
11.11.3	IDENTIFICATION DES HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS.....	69
11.11.4	ÉTUDE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS	69
11.11.5	ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES ET INDIRECTES, PERMANENTES ET TEMPORAIRES, DES MODIFICATIONS SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS.....	69

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Références des sites Natura 2000 concernés par les modifications	15
Tableau 2 : Autres sites Natura 2000 situés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly	16
Tableau 3 : Habitats ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » (Annexe I de la Directive Habitats)	20
Tableau 4 : Espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » (Annexe II de la Directive Habitats)	21
Tableau 5 : Oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret »	22
Tableau 6 : Habitats d'intérêt communautaire potentiellement concernés par les modifications	27
Tableau 7 : Espèces d'intérêt communautaire potentiellement concernées par les modifications	27
Tableau 8 : Oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret » et potentiellement concernés par les modifications	30

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Carte de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly (photos : Didier Marc © EDF)	8
Figure 2 : Zone d'influence potentielle des modifications sur le milieu terrestre	11
Figure 3 : Zone d'influence potentielle des modifications sur le milieu aquatique	13
Figure 4 : Aire d'étude des modifications	14
Figure 5 : Sites Natura 2000 localisés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly (échelle 1/30 000) ..	17
Figure 6 : Sites Natura 2000 localisés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly (échelle 1/100 000)	18

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4 / 69

11. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Cette étude d'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 s'inscrit dans le cadre du Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'Article 26 du Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007.

11.1 INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ÉTUDE

11.1.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE

Le présent Chapitre porte sur les zones naturelles relevant des dispositions de la Directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30 novembre 2009. La transposition en droit français de ces directives est réalisée par les Articles L.414-1 et suivants et les Articles R.414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Ces dispositions prévoient que les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements d'ouvrages ou d'installations, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une étude d'évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation du site.

L'Article R.414-19 présente la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

L'Article R. 414-23 mentionne par ailleurs la composition de l'évaluation des incidences Natura 2000, qui doit être proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

11.1.2 LE RÉSEAU NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen de sites naturels d'intérêt élaboré à partir des Directives « Habitats » et « Oiseaux ».

Dans les zones de ce réseau, les États membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des mesures réglementaires, administratives ou contractuelles. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État membre.

La désignation des sites ne conduit pas les États membres à interdire a priori les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation favorable des habitats et des espèces concernés.

Ce réseau est constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS).

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) :

Les ZSC sont instituées en application de la Directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée, concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Saisi par le préfet d'un projet de désignation d'une ZSC, le ministre chargé de l'environnement propose la zone pour la constitution du réseau communautaire Natura 2000. La proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) est notifiée à la Commission européenne. Les SIC sont ensuite validés par décision de la communauté européenne. Une fois validés, les SIC sont désignés comme Zones Spéciales de Conservation (ZSC), par Arrêté du ministre en charge de l'environnement.

- Zones de Protection Spéciale (ZPS) :

Les ZPS sont instituées en application de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009, concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Saisi par le préfet d'un projet de désignation d'une ZPS, le ministre chargé de l'environnement prend un Arrêté désignant la zone comme site Natura 2000. Sa décision est notifiée à la Commission européenne.

11.2 DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE

Cette étude a été réalisée conformément au Code de l'Environnement, et notamment aux Articles relatifs à la procédure de l'étude d'évaluation des incidences Natura 2000 (Articles R.414-19 à R.414-29). Elle s'est également appuyée sur les principes définis par le guide édité en 2004 par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable¹.

Elle comporte trois étapes principales :

- la présentation des modifications demandées et des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés,
- l'analyse de l'état de conservation des habitats et espèces concernés par le projet,
- l'analyse des incidences directes et indirectes, temporaires ou permanentes des modifications demandées sur l'état de conservation des habitats et espèces, ainsi que sa compatibilité avec les objectifs de gestion des sites Natura 2000 considérés.

Il faut noter cependant que l'état de l'art des connaissances sur les relations « pressions/incidences » par espèce protégée est très faible (surtout pour les rejets), et que l'analyse reste donc une description de la tendance générale sur les habitats et espèces considérés.

¹ « Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000 ». Application de l'Article L.414-4 du Code de l'Environnement (Chapitre IV, section I) Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 2004.

La présente étude repose sur les éléments suivants :

- Les Formulaires Standards de Données (FSD²) (consultés en janvier 2018). Élaborés pour chaque site Natura 2000 et transmis à la Commission européenne par les États membres lors du processus de désignation d'un site, les FSD présentent les données identifiant les habitats naturels et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concerné.
- Les Documents d'Objectifs (DOCOB) validés des sites Natura 2000³. Issu d'un processus de concertation, un DOCOB est à la fois un document de diagnostic (écologie, économie et activités humaines) et un document d'orientation pour la gestion d'un ou de plusieurs sites Natura 2000.
- Les fiches des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de deuxième génération de la région Centre - Val de Loire⁴.
- Les fiches espèces et listes rouges France de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).
- Les cahiers d'habitats Natura 2000, tomes 1 à 7. Muséum National d'Histoire Naturelle – La Documentation Française.
- L'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, état des lieux du Muséum National d'Histoire Naturelle, 2013.
- Le livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre de France Nature Environnement Centre - Val de Loire et du Conservatoire botanique national du Bassin parisien (2014).
- Le rapport « Étude faune-flore autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (45) » réalisé par THEMA Environnement en janvier 2016 pour EDF à partir :
 - d'une analyse bibliographique (données du MNHN, de la DREAL Centre, étude écologique menée antérieurement par EDF autour du CNPE de Dampierre-en-Burly avec des inventaires réalisés entre juillet et septembre 2008⁵, données du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de la région Centre, données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) sur la période 2010-2015),
 - d'inventaires de terrain par prospections à l'avancée (2 et 3 octobre 2014, 23 et 24 avril 2015, 9 et 10 juin 2015).

L'analyse des incidences des modifications sur l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire et/ou prioritaires a été réalisée sur la base des conclusions de la mise à jour de l'étude d'impact présentées dans le présent Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'Article 26 du Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007.

L'étude a été présentée à la DREAL Centre - Val de Loire le 13 octobre 2016 lors d'une réunion d'échange. Cet échange a permis de présenter le contexte de l'étude, de discuter de la méthodologie d'évaluation des incidences Natura 2000 et des données d'entrée de l'étude.

² Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne

³ Consultés en juin 2017

⁴ Consultées en juin 2017

⁵ PEDON Environnement et Milieux Aquatiques, 2009. Description de la biologie terrestre autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. 104 p. et annexes

11.3 PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS

11.3.1 LOCALISATION DU SITE CONCERNÉ PAR LES MODIFICATIONS

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Dampierre-en-Burly se situe dans le département du Loiret (45). Il est implanté en rive droite de la Loire, au niveau d'un méandre, sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly (cf. [Figure 1](#)).



Figure 1 : Carte de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly (photos : Didier Marc © EDF)

Les agglomérations importantes situées à proximité du site sont Gien à environ 10 km au sud-est, Sully-sur-Loire à environ 11 km au Nord Nord-Ouest et Briare à environ 20 km au sud-est. Le site se trouve à environ 45 km au sud-est d'Orléans.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est constituée de quatre unités de production nucléaires de conception identique, de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP), d'une puissance électrique unitaire de 900 MWe et refroidies via un aéroréfrigérant. Le site s'étend sur une superficie d'environ 225 ha. Ces quatre réacteurs constituent les installations nucléaires de base (INB) suivantes :

- l'INB n°84 pour les réacteurs 1 et 2, mis en service respectivement en septembre 1980 pour la tranche et en février 1981 pour la tranche 2,
- l'INB n°85 pour les réacteurs 3 et 4, mis en service respectivement en mai 1981 pour la tranche 3 et en novembre 1981 pour la tranche 4.

11.3.2 PRÉSENTATION SUCCINCTE DES MODIFICATIONS

Ce Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 couvre plusieurs demandes de modifications portées par le CNPE de Dampierre-en-Burly, modifications qui constituent le présent Dossier. La principale demande concerne la mise en place d'un traitement biocide sur les tranches 2 et 4 du CNPE afin de répondre à la future réglementation ASN contre le risque microbiologique.

Ce Dossier couvre également d'autres demandes de modifications, présentées ci-dessous :

- M01 : Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3 de Dampierre-en-Burly,
- M02 : Évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des condenseurs des tranches 2 et 4),
- M03 : Évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée,
- M04 : Évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4,
- M05 : Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime,
- M06 : Évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex,
- M07 : Révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche),
- M08 : Suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants,
- M09 : Mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de dispersants.
- M10 : Autres demandes de modifications des autorisations de rejets d'effluents.

La notion de « Modifications » telle qu'elle est utilisée par la suite correspond à l'ensemble des modifications demandées.

11.4 INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT

Les modifications est susceptible d'interagir avec l'environnement du fait :

- des rejets chimiques liquides en Loire,
- des rejets chimiques à l'atmosphère,
- des prélèvements d'eau en nappe souterraine.

Ainsi les interactions des modifications avec l'environnement concernent-elles le milieu terrestre et le milieu aquatique.

11.5 DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Le périmètre d'étude est défini de façon itérative. En effet, dans le cas où une incidence sur les habitats naturels, la faune et la flore était mis en évidence dans le cadre de la présente mise à jour de l'étude d'impact (cf. [Chapitre 6.3](#)) ce périmètre serait réévalué en conséquence.

11.5.1 INFLUENCE POTENTIELLE SUR LE MILIEU TERRESTRE

Les interactions des modifications avec l'environnement terrestre sont liés aux :

- **Rejets chimiques à l'atmosphère**

Les rejets chimiques à l'atmosphère sont issus :

- des moteurs diesels du CNPE (groupes électrogènes des tranches, diesels d'ultime secours (DUS), diesels d'alimentation du centre de crise locale (CCL)),
- des dégazages des circuits lors des opérations de maintenance et en fonctionnement,
- des traitements biocides.

Pour étudier l'incidence potentielle de ces rejets, une zone d'influence potentielle d'un kilomètre de rayon est prise en compte autour du CNPE, en considérant que ces rejets n'ont pas d'influence significative potentielle au-delà.

- **Prélèvements d'eau en nappe souterraine**

Les prélèvements d'eau en nappe souterraine sont issus de l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime. Ils sont effectués au droit du site, dans la nappe de la Craie du Sénonien.

Par définition, leur zone d'influence potentielle est localisée à proximité immédiate du point de prélèvement en considérant que ces rejets n'ont pas d'influence significative potentielle au-delà.

Au vu de l'analyse des différents paramètres décrits ci-dessus, la zone d'influence potentielle des modifications sur le milieu terrestre est définie de manière enveloppe par un cercle de 1 km de rayon centré sur le CNPE de Dampierre-en-Burly (cf. [Figure 2](#)).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 69

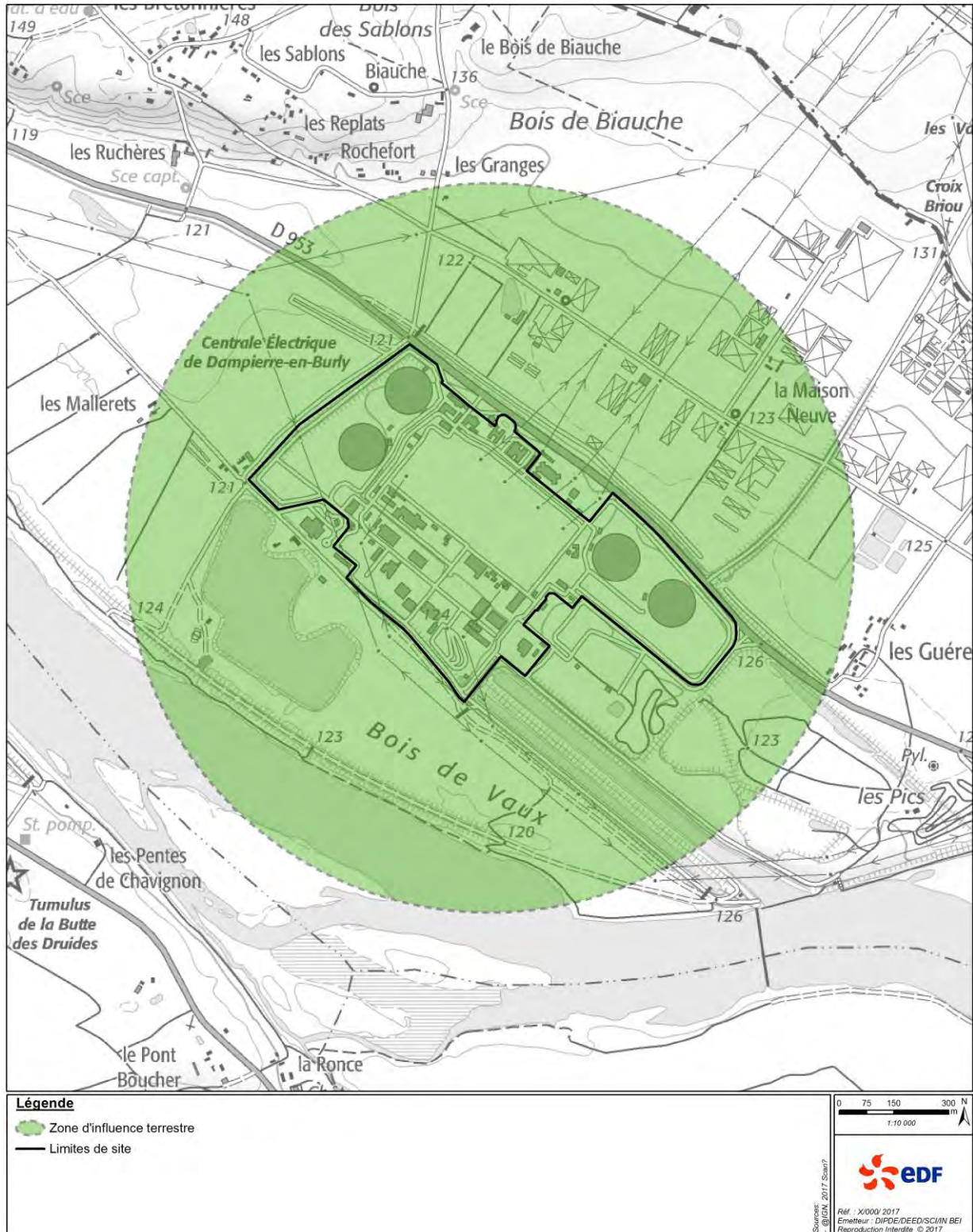


Figure 2 : Zone d'influence potentielle des modifications sur le milieu terrestre

11.5.2 INFLUENCE POTENTIELLE SUR LE MILIEU AQUATIQUE

Les interactions des modifications avec l'environnement aquatique correspondent aux rejets chimiques liquides.

Par définition, leur zone potentielle d'influence correspond à la partie du fleuve au droit du CNPE et en aval des rejets.

Les effets associés aux les modifications peuvent potentiellement avoir une incidence sur les différents compartiments biologiques de la Loire, étudiés dans le cadre du suivi hydroécologique du CNPE de Dampierre-en-Burly.

La localisation des stations de la surveillance hydroécologique a été définie lors de la mise en place de la surveillance environnementale. Celle-ci a plusieurs objectifs : s'assurer du bon fonctionnement des installations (réponse opérationnelle à court terme), suivre l'évolution du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale, ainsi que disposer des données spatiales et temporelles nécessaires pour les études d'incidence (développement des méthodologies et amélioration des connaissances à moyen-long terme).

La surveillance de la Loire à l'amont et à l'aval du CNPE de Dampierre-en-Burly est ainsi effectuée dans le cadre de la **surveillance hydroécologique annuelle pérenne** du site, qui mesure des paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques.

La [Figure 3](#) présente la localisation des stations de surveillance hydroécologiques amont et aval.

L'analyse des résultats de la surveillance de l'environnement aquatique a montré qu'il n'y avait pas de différence notable de la qualité des eaux de surface de la Loire entre les stations amont et aval du CNPE. Le fonctionnement actuel du CNPE de Dampierre-en-Burly n'entraîne donc pas d'évolution significative de l'écosystème de la Loire.

Par conséquent, ce retour d'expérience permet de définir une zone d'influence pertinente des rejets chimiques liquides sur le milieu aquatique.

Au vu de ces divers éléments, la zone d'influence potentielle des modifications sur le milieu aquatique correspond à la portion du fleuve située entre le point de rejet et la station de surveillance aval, située à environ 8 km en aval du site (cf. [Figure 3](#)).

11.5.3 AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude de l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 réalisée dans le cadre du Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'Article 26 du Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 correspond à la superposition des zones d'influences potentielles sur le milieu aquatique et le milieu terrestre.

Au vu de l'analyse des différents paramètres décrits ci-dessus, l'aire d'étude des modifications est constituée d'un cercle d'un kilomètre de rayon centré sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, ainsi que d'une portion de la Loire située entre le point de rejet et la station de surveillance hydroécologique aval, située à environ 8 km du CNPE (cf. [Figure 4](#)).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

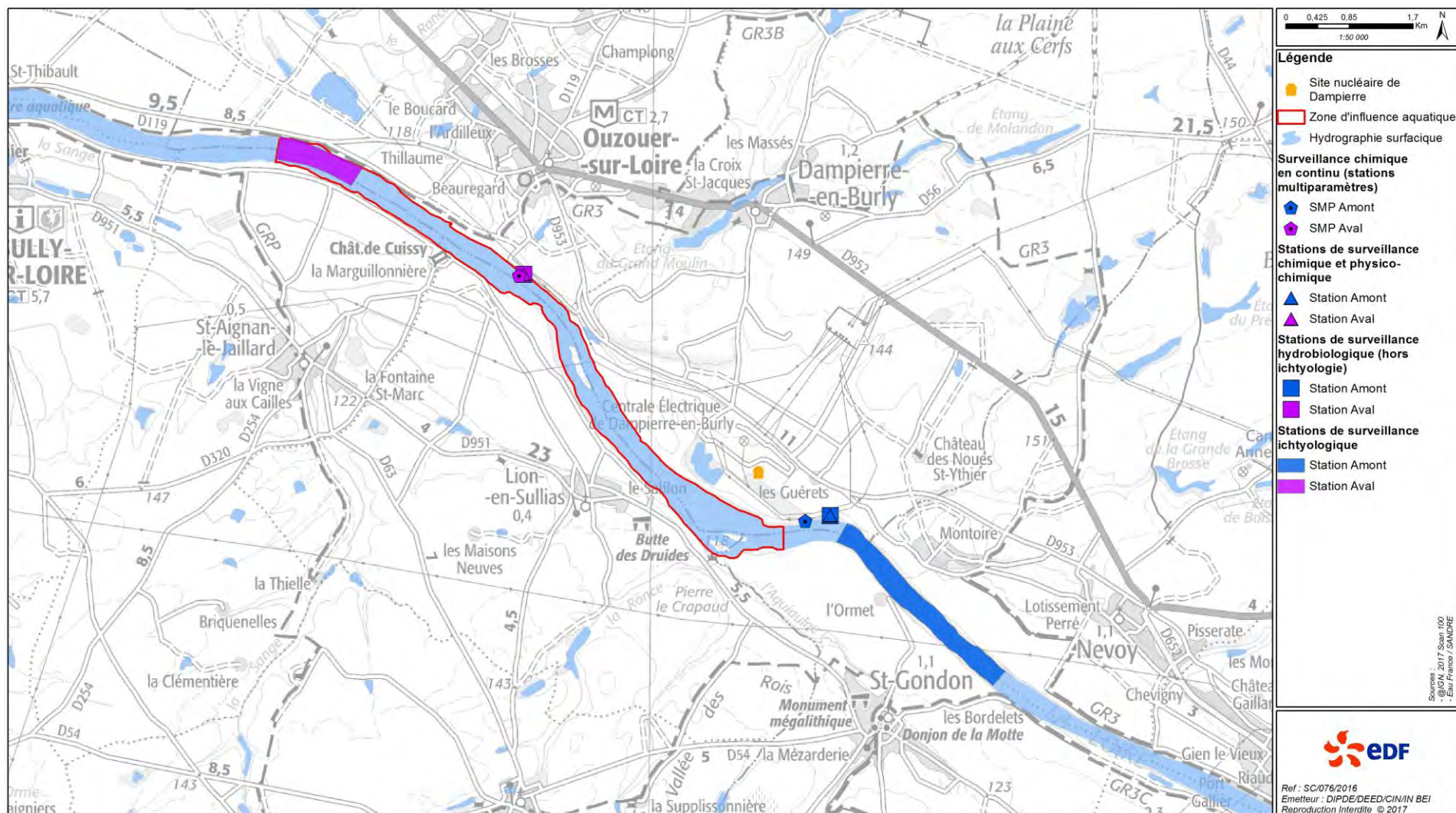


Figure 3 : Zone d'influence potentielle des modifications sur le milieu aquatique

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

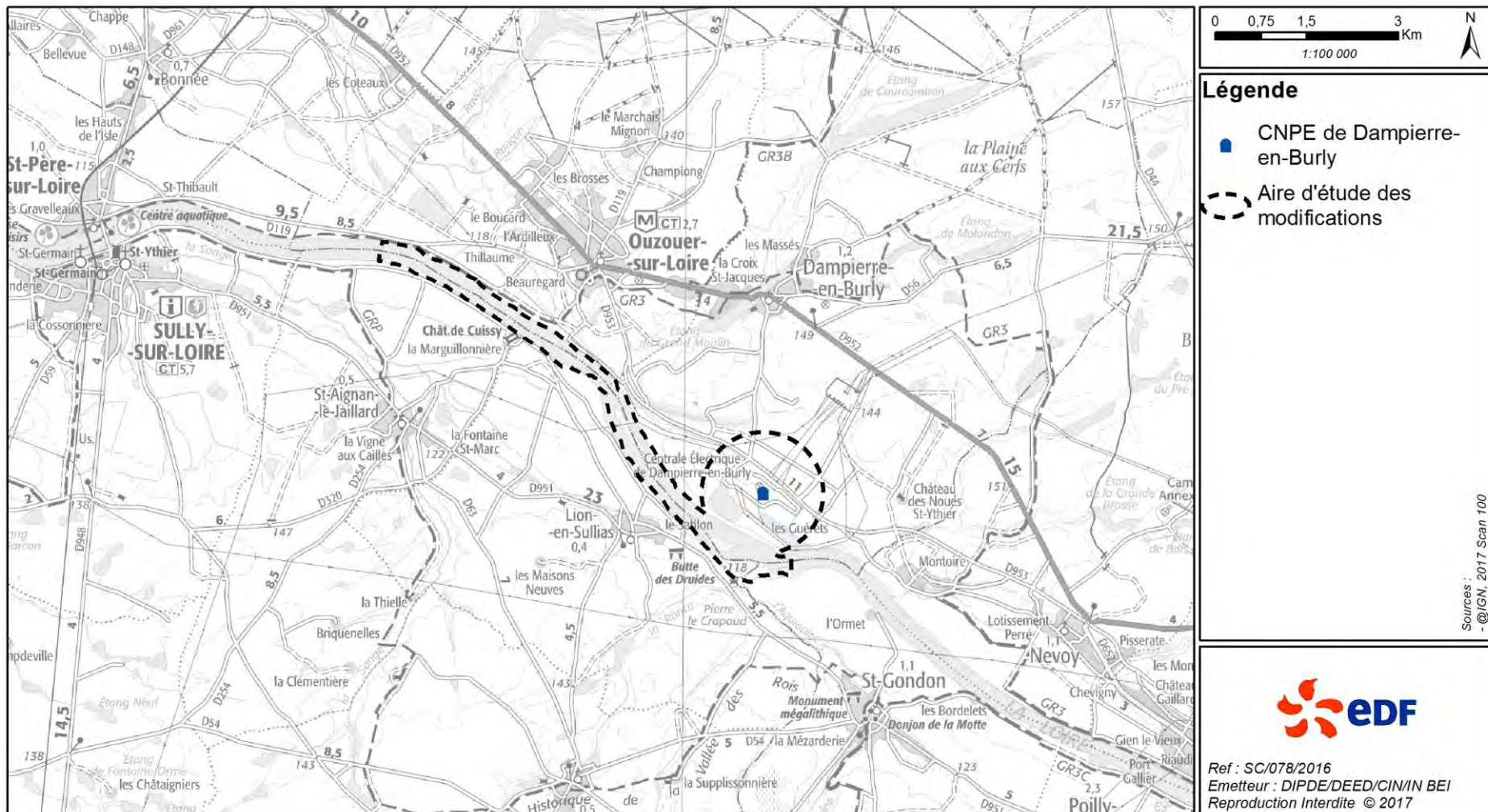


Figure 4 : Aire d'étude des modifications

11.6 PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ÊTRE CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS

Deux sites appartenant au réseau Natura 2000 sont compris en tout ou partie dans l'aire d'étude des modifications et sont donc susceptibles d'être concernés par les modifications.

Le [Tableau 1](#) liste ces deux sites et fournit pour chacun les informations relatives à l'avancement de leur classement ainsi que de leur Document d'Objectif (DOCOB). Ces sites sont représentés sur la [Figure 5](#).

Tableau 1: Références des sites Natura 2000 concernés par les modifications

Type de zones	Nom	Numéro	Arrêté de désignation du site	Transmission à la Commission Européenne ⁶	Document d'objectifs (DOCOB)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	FR2400528	13/04/2007	25/10/2017	Arrêté d'approbation du 27/08/2009
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	Vallée de la Loire du Loiret	FR2410017	22/11/2017	25/10/2017	Arrêté d'approbation du 27/08/2009

Source : Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), janvier 2018

11.6.1 DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000

- **ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire »**

D'une superficie de 7 120 hectares et localisé au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, l'intérêt majeur du site repose sur les milieux et les espèces ligériennes liées à la dynamique du fleuve. Ces milieux hébergent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire.

Le site comprend de vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur parmi les plus représentatives de la Loire moyenne. Une seule station connue dans le département du Loiret d'une fougère aquatique particulièrement rare, la Marsilée à quatre feuilles, est également présente. Le site présente par ailleurs des groupements végétaux automnaux remarquables des rives exondées (dont le *Nanocyperion* et le *Chenopodion*).

⁶ Date d'édition

- **ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret »**

Cette ZPS, localisée au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, s'étend sur 7 684 hectares. En partie confondue avec la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire », l'intérêt majeur du site repose également sur les milieux et les espèces ligériennes liées à la dynamique du fleuve.

Le site abrite notamment des colonies nicheuses de Sterne naine, de Sterne pierregarin et de Mouette mélanocéphale, et des sites de pêche du Balbuzard pêcheur. Le site accueille également la reproduction du Bihoreau gris, de l'Aigrette garzette, de la Bondrée apivore, du Milan noir, de l'Œdicnème criard, du Martin-pêcheur, du Pic noir et de la Pie-grièche écorcheur.

- **Autres sites Natura 2000**

Trois autres zones Natura 2000 sont présentes à proximité mais en dehors de l'aire d'étude. Ces zones ne seront pas étudiées de manière plus détaillée dans le cadre de l'étude d'évaluation des incidences Natura 2000 du Dossier car ces dernières sont localisées hors de la zone d'influence des modifications. Cependant, dans l'hypothèse où une incidence serait mis en évidence, ce périmètre d'étude serait réévalué.

Tableau 2 : Autres sites Natura 2000 situés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly

Type de zones	Nom	Numéro	Arrêté de désignation du site	Transmission à la Commission Européenne ⁷	Document d'objectifs (DOCOB)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Sologne	FR2402001	26/10/2009	25/10/2017	Arrêté d'approbation du 03/03/2009
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Forêt d'Orléans et périphérie	FR2400524	07/10/2016	25/10/2017	Validé le 10/06/2005
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	Forêt d'Orléans	FR2410018	23/12/2003	25/10/2017	Validé le 10/06/2005

Source : Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), janvier 2018

⁷ Date d'édition

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

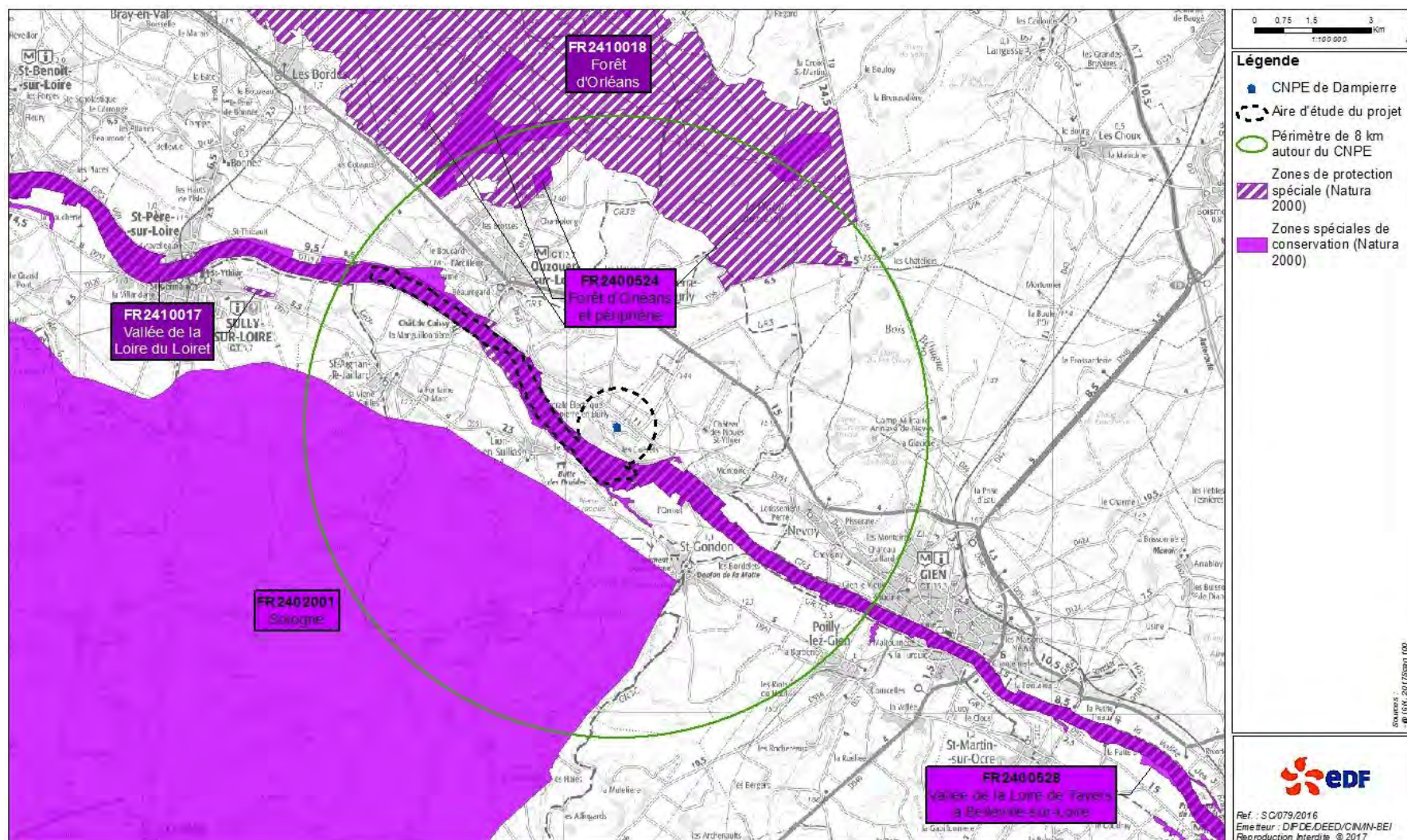


Figure 5 : Sites Natura 2000 localisés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly (échelle 1/30 000)

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

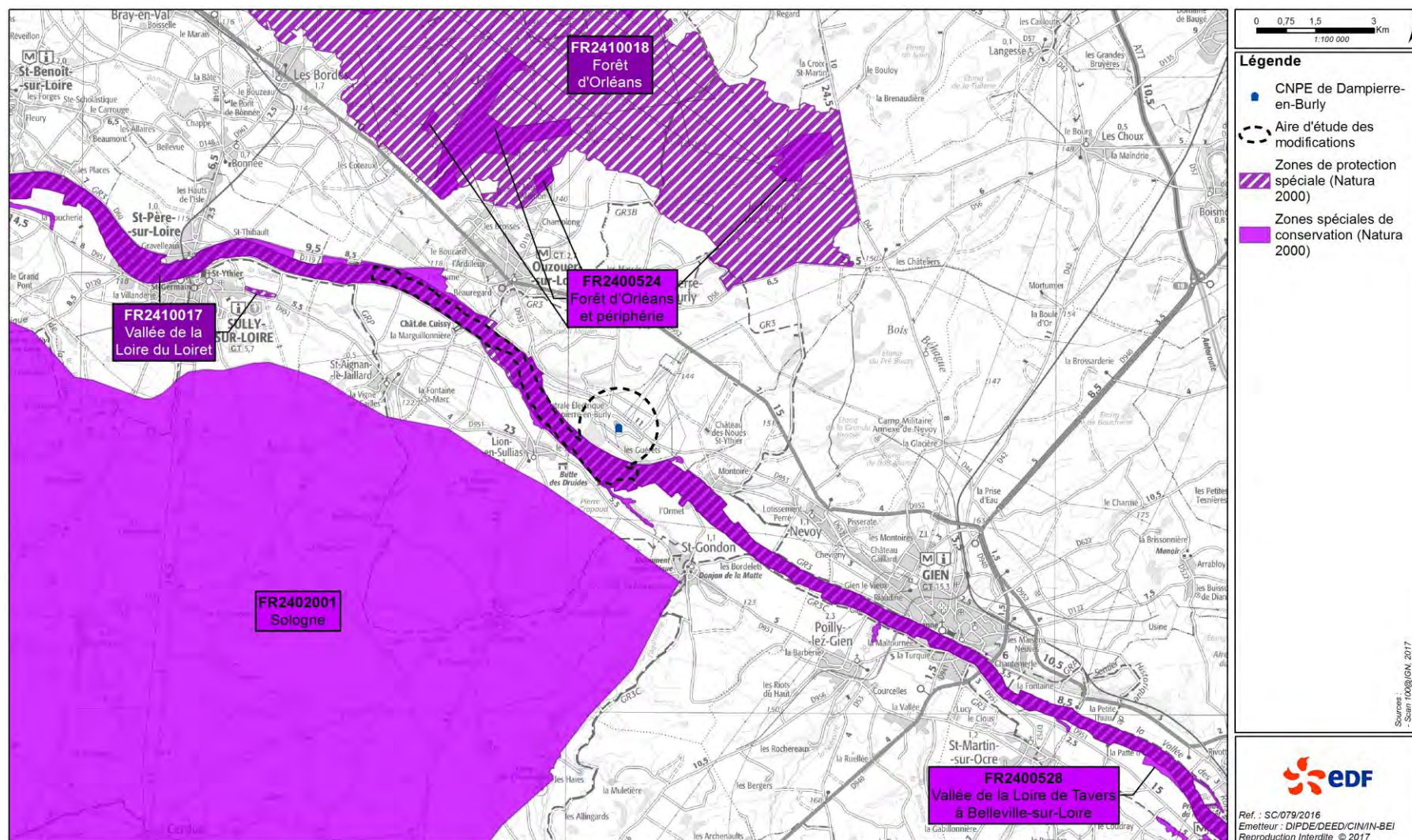


Figure 6 : Sites Natura 2000 localisés à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly (échelle 1/100 000)

Indice B

11.6.2 PRÉSENTATION DES HABITATS ET DES ESPÈCES DES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS

Les espèces et habitats recensés sont ceux ayant justifié la désignation des sites cités dans le formulaire standard de données (FSD) transmis à la Commission Européenne et consultable sur le site de l'INPN (date d'édition : 25/10/2017) et ceux étudiés dans le cadre des DOCUMENTS d'OBJECTIFS (DOCOB).

Clef de lecture des tableaux

Intérêt : certains habitats et espèces sont dits prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant à l'échelle européenne. L'effort de conservation et de protection de ces habitats et espèces doit donc être particulièrement important de la part des États membres. Les habitats et espèces prioritaires figurent en gras dans les tableaux.

- i.c. = intérêt communautaire,
- p = prioritaire.

Évaluation globale : l'évaluation globale (EG) fournie par le FSD permet de déterminer l'état de conservation de l'habitat ou a trait à l'évaluation globale de la valeur du site en question pour l'espèce concernée :

- A = «Excellente»,
- B = «Bonne»,
- C = «Significative».

Dans la pratique, un bon état de conservation correspond à un fonctionnement équilibré des espèces et des milieux vis-à-vis de leurs caractéristiques naturelles et de leurs liens avec les activités humaines. Pour les espèces, cette valeur globale peut être évaluée sur la base du « meilleur jugement des experts.

Type : on distingue plusieurs statuts pour les espèces, selon le type de fréquentation du site Natura 2000 :

- p : espèce résidente (sédentaire), l'espèce est présente toute l'année sur le site,
- r : reproduction (migratrice), l'espèce utilise le site pour élever les jeunes,
- c : concentration (migratrice), l'espèce utilise le site comme étape au cours de sa migration,
- w : hivernage (migratrice), l'espèce utilise le site pendant l'hiver.

Unités : les effectifs sont également précisés, dans la mesure du possible :

- i : individus,
- p : couples.

Superficie relative : le pourcentage de couverture (% couv.) correspond à la surface couverte par l'habitat par rapport à la surface totale du site Natura 2000.

Population : la population relative (POP) correspond à l'effectif de l'espèce sur le site Natura 2000 par rapport à l'effectif total sur le territoire national. La population relative indique donc l'importance du site pour une espèce, par rapport aux populations présentes dans l'État membre.

On distingue ainsi :

- A : site remarquable pour cette espèce (15 à 100 %),
- B : site très important pour cette espèce (2 à 15 %),
- C : site important pour cette espèce (inférieur à 2 %),
- D : espèce présente mais non significative.

Abondance de l'espèce sur le site considéré :

- C : espèce commune,
- R : espèce rare,
- V : espèce très rare,
- P : espèce présente.

11.6.2.1 HABITATS NATURELS DE LA ZSC n° FR2400528 « VALLÉE DE LA LOIRE DE TAVERS À BELLEVILLE-SUR-LOIRE »

Les habitats concernés sont présentés dans le [Tableau 3](#).

Dix habitats d'intérêt communautaire ont été identifiés sur le site dont deux sont considérés comme prioritaires.

Tableau 3 : Habitats ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » (Annexe I de la Directive Habitats)

Code Natura 2000	Habitats	Intérêt	Superficie relative	Évaluation globale
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	i.c.	1%	B
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	i.c.	1%	C
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	i.c.	1%	B
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	i.c.	1%	B
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri p.p.</i> et du <i>Bidention p.p.</i>	i.c.	1%	B
6120	Pelouses calcaires de sables xériques	P	1%	B
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>)	i.c.	1%	B
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	i.c.	1%	C
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	P	25%	A
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)	i.c.	24%	B

Source : FSD consultable sur le site de l'INPN (date d'édition : 2/10/2017)

11.6.2.2 ESPÈCES (HORS OISEAUX) DE LA ZSC n° FR2400528 « VALLÉE DE LOIRE DE TAVERS À BELLEVILLE-SUR-LOIRE »

Les espèces concernées sont présentées dans le [Tableau 4](#).

Dix-huit espèces d'intérêt communautaire ont été identifiées sur le site.

Tableau 4 : Espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » (Annexe II de la Directive Habitats)

	CODE	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Intérêt	Statut	Unité	Évaluation	
							POP	EG
Invertébrés	1037	Gomphe serpentifère	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	i.c.	p	i	C	B
	1083	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	i.c.	p	i	C	B
	1088	Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	i.c.	p	i	C	C
Amphibiens	1166	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	i.c.	p	i	C	B
Mammifères	1303	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	i.c.	p	i	C	B
	1304	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	i.c.	p	i	C	B
	1308	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	i.c.	p	i	D	
	1321	Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	i.c.	p	i	C	B
	1324	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	i.c.	p	i	C	B
	1337	Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	i.c.	p	i	C	A
	1355	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	i.c.	p	i	C	C
Poissons	5339	Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	i.c.	p	i	C	B
	1095	Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	i.c.	p	i	C	A
	1096	Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>	i.c.	p	i	D	
	1102	Grande Alose	<i>Alosa alosa</i>	i.c.	p	i	B	A
	1106	Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	i.c.	p	i	B	A
	1149	Loche de rivière	<i>Cobitis taenia</i>	i.c.	p	i	D	
	1163	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	i.c.	p	i	C	B

Source : FSD consultable sur le site de l'INPN (date d'édition : 5/10/2017)

11.6.2.3 OISEAUX DE LA ZPS n° FR2410017 « VALLÉE DE LA LOIRE DU LOIRET »

Quarante et une espèces d'oiseaux ont justifié la désignation de la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret ». Elles sont présentées dans le [Tableau 5](#) ci-après.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

22 / 69

**Tableau 5 : Oiseaux ayant justifié la désignation de
 la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret »**

CODE	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Unité	Abondance	Évaluation	
						POP	EG
A023	Héron Bihoreau	Nycticorax nycticorax	r	p	P	D	/
A026	Aigrette garzette	Egretta garzetta	p	p	P	D	/
A027	Grande Aigrette	Egretta alba	w,c	i	P	D	/
A031	Cigogne blanche	Ciconia ciconia	c	i	P	D	/
A068	Harle piette	Mergus albellus	w	i	P	B	C
A072	Bondrée apivore	Pernis apivorus	r	p	P	D	/
A073	Milan noir	Milvus migrans	r	p	P	D	/
A082	Busard Saint-Martin	Circus cyaneus	w	i	P	D	/
A094	Balbusard pêcheur	Pandion haliaetus	c	i	P	C	B
A131	Échasse blanche	Himantopus himantopus	c	i	P	D	/
A132	Avocette élégante	Recurvirostra avosetta	c	i	P	D	/
A133	Œdicnème criard	Burhinus oedicephalus	r, c	p, i	P	D	/
A140	Pluvier doré	Pluvialis apricaria	w, c	i	P	D	/
A151	Chevalier combattant	Philomachus pugnax	c	i	P	D	/
A157	Barge rousse	Limosa lapponica	c	i	P	D	/
A166	Chevalier sylvain	Tringa glareola	c	i	P	D	/
A176	Mouette mélanocéphale	Larus melanocephalus	r	p	P	B	B
A179	Mouette rieuse	Larus ridibundus	r	i	P		/
A182	Goéland cendré	Larus canus	r	i	P		/
A193	Sterne pierregarin	Sterna hirundo	r	p	P	B	B
A195	Sterne naine	Sterna albifrons	r	p	P	B	B
A196	Guifette moustac	Chlidonias hybridus	c	i	P	D	/
A197	Guifette noire	Chlidonias niger	c	i	P	D	/
A229	Martin-pêcheur d'Europe	Alcedo atthis	p	p	P	D	/
A236	Pic noir	Dryocopus martius	p	p	P	D	/
A246	Alouette lulu	Lullula arborea	w, c	i	P	D	/
A272	Gorgebleue à miroir	Luscinia svecica	c	i	P	D	/
A338	Pie-grièche écorcheur	Lanius collurio	r	p	P	D	/
A391	Grand Cormoran	Phalacrocorax carbo sinensis	w	i	P	B	/
A604	Goéland leucophaée	Larus michahellis	r	i	P	/	/
A036	Cygne tuberculé	Cygnus olor	r	i	P	/	/
A053	Canard colvert	Anas platyrhynchos	r	i	P	/	/
A028	Héron cendré	Ardea cinerea	p	p	P	C	/

Indice B

CODE	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Unité	Abondance	Évaluation	
						POP	EG
A050	Canard siffleur *	Anas penelope	/	/	/	/	/
A051	Canard chipeau *	Anas strepera	/	/	/	/	/
A052	Sarcelle d'hiver *	Anas crecca	/	/	/	/	/
A056	Canard souchet *	Anas clypeata	/	/	/	/	/
A059	Fuligule milouin *	Aythya ferina	/	/	/	/	/
A061	Fuligule morillon *	Aythya fuligula	/	/	/	/	/
A070	Harle bièvre *	Mergus merganser	/	/	/	/	/
A142	Vanneau huppé *	Vanellus vanellus	/	/	/	/	/

Source : FSD consultable sur le site de l'INPN (date d'édition : 25/10/2017), * : source : espèces mentionnées ajoutées pour le site Natura 2000 Vallée de la Loire du Loiret dans l'arrêté modifiant les listes des espèces d'oiseaux justifiant la désignation de sites Natura 2000 (zone de protection spéciale) situés en tout ou partie en région Centre-Val de Loire

11.7 HABITATS ET ESPÈCES POTENTIELLEMENT CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS

L'objectif de cette partie est d'identifier les habitats et les espèces potentiellement concernés par les modifications, de manière directe ou indirecte, temporaire ou permanente. Cette analyse repose sur les caractéristiques de chaque habitat et espèce recensé sur les deux zones Natura 2000 considérées, au regard des spécificités des différentes interactions des modifications avec l'environnement.

Les habitats et espèces ainsi identifiés feront l'objet d'une analyse des incidences des modifications sur leur état de conservation.

11.7.1 RAPPEL SUR LES INTERACTIONS DES MODIFICATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT

On entend par incidence directe, une relation de cause à effet entre une composante des modifications et une espèce et par incidence indirecte, une incidence sur une espèce découlant d'une incidence sur son habitat d'espèce ou sur sa ressource alimentaire.

On entend par incidence permanente une incidence irréversible à l'échelle de la durée des modifications, ou qui se manifeste tout au long de cette durée. Une incidence temporaire est une incidence limitée dans le temps.

Il est considéré que les oiseaux effectuant uniquement une étape migratoire sur les sites ne sont pas affectés par les interactions des modifications avec le milieu terrestre, leur temps de présence sur le territoire d'étude étant trop court.

De même, il est considéré que les poissons qui transitent en Loire uniquement lors de leur migration ne sont pas affectés par les interactions des modifications avec le milieu aquatique, leur temps de présence sur le territoire d'étude étant également trop court.

11.7.1.1 LES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

La zone d'influence potentielle des rejets chimiques liquides associés aux présentes modifications sur le milieu aquatique s'étend de l'ouvrage de rejets en Loire jusqu'à 8 km en aval. À noter que seront exclus les espèces et les habitats Natura 2000 dont l'absence de la zone d'influence potentielle des rejets chimiques liquides est confirmée.

Ces rejets, de par leurs caractéristiques, concernent les espèces et les habitats inféodés au milieu aquatique.

Les habitats et espèces sur lesquels cette interaction est susceptible d'avoir un effet potentiel direct sont les suivants :

- l'ensemble des habitats inféodés au milieu aquatique recensés sur les sites Natura 2000 à l'aval de ces rejets,
- l'ensemble des espèces animales et végétales inféodées au milieu aquatique recensées sur les sites Natura 2000 à l'aval de ces rejets, excepté les poissons effectuant un passage lors de leur migration sur les sites Natura 2000 concernés,
- l'ensemble des oiseaux inféodés au milieu aquatique, excepté ceux effectuant uniquement une étape migratoire sur les sites Natura 2000 concernés.

Il est considéré que l'incidence indirecte des rejets chimiques liquides sur les espèces dont la ressource alimentaire dépend du milieu aquatique est négligeable. De ce fait, aucun effet potentiel indirect des rejets chimiques liquides sur les espèces n'est considéré.

Enfin, aucun effet potentiel indirect des rejets chimiques liquides sur les habitats n'a été considéré.

11.7.1.2 LES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

La zone d'influence potentielle des rejets chimiques à l'atmosphère associés aux présentes modifications correspond à un cercle de rayon 1 km centré sur le CNPE de Dampierre-en-Burly. À noter que seront exclus les espèces et les habitats Natura 2000 dont l'absence de la zone d'influence potentielle des rejets à l'atmosphère est confirmée.

Ces rejets, de par leurs caractéristiques, ne concernent que les espèces et les habitats inféodés au milieu terrestre.

Les habitats et espèces sur lesquels ces interactions sont susceptibles d'avoir un effet potentiel direct sont donc les suivants :

- l'ensemble des habitats inféodés au milieu terrestre et recensés sur les sites Natura 2000,
- l'ensemble des espèces animales et végétales inféodées au milieu terrestre recensées sur les sites Natura 2000 concernés,
- l'ensemble des oiseaux excepté ceux effectuant uniquement une étape migratoire sur les sites Natura 2000 concernés.

Aucun effet potentiel indirect des rejets à l'atmosphère sur les habitats et espèces n'a été considéré.

11.7.1.3 LES PRÉLÈVEMENTS EN NAPPE SOUTERRAINE

La zone d'influence potentielle des prélèvements en nappe souterraine associés aux présentes modifications est localisée à proximité immédiate du point de prélèvement. A noter que seront exclus les espèces et les habitats Natura 2000 dont l'absence de la zone d'influence potentielle des prélèvements d'eau en nappe souterraine est confirmée.

Ces rejets, de par leurs caractéristiques, concernent les habitats terrestres humides.

Les habitats sur lesquels ces interactions sont susceptibles d'avoir un effet potentiel direct sont donc les suivants :

- l'ensemble des habitats humides inféodés au milieu terrestre et recensés sur les sites Natura 2000.

Aucun effet potentiel direct des prélèvements en nappe souterraine sur les espèces n'a été considéré.

Aucun effet potentiel indirect des prélèvements en nappe souterraine sur les habitats et les espèces n'a été considéré.

11.7.2 HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS

L'identification des habitats et des espèces potentiellement concernés par les modifications, ainsi que les éléments de justification sont présentés dans le [Tableau 6](#) et le [Tableau 7](#).

Les inventaires réalisés, pour la rédaction des DOCOB des sites Natura 2000 considérés (cartographie des habitats, données d'observations des espèces), les visites de terrains réalisées par le bureau d'études THEMA Environnement (rapport de 2016) et les échanges techniques avec la DREAL Centre - Val de Loire lors de la réunion du 13 octobre 2016 ont permis d'identifier les espèces et les habitats potentiellement concernés par les modifications.

À noter que seuls les habitats et les espèces potentiellement concernés par les modifications feront l'objet d'une analyse détaillée dans la suite de l'étude.

Certaines espèces d'intérêt communautaire, présentes au sein de l'aire d'étude, n'ont pas justifié la désignation des zones Natura 2000 considérées. L'incidence des modifications sur leur état de conservation ne sera donc pas étudiée dans ce Chapitre. En effet, comme précisé aux Articles 3 et 4 de la Directive « Habitats », les zones Natura 2000 « correspondent aux lieux, au sein de l'aire de répartition naturelle des espèces, qui présentent les éléments physiques ou biologiques essentiels à leur vie et reproduction » ; de ce fait, l'aire d'étude ne représente pas un espace à enjeu pour le maintien du bon état de conservation de ces espèces d'intérêt communautaire. Ces espèces sont toutefois étudiées dans le [Chapitre 6](#) de la présente mise à jour l'étude d'impact, qui concerne les espèces protégées et les espaces naturels remarquables.

Tableau 6 : Habitats d'intérêt communautaire potentiellement concernés par les modifications

Code	Habitats	Intérêt	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Prélèvements en nappe souterraine	Commentaires
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	i.c.	Incidence directe potentielle	Non	Non	Si d'après le DOCOB, cet habitat n'est pas inventorié au sein de l'aire d'étude, les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets liquides des modifications.
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	i.c.	Non	Non	Non	D'après le DOCOB, cet habitat de mare n'a pas été inventorié au sein de l'aire d'étude. Les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont confirmé les informations du DOCOB.
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	i.c.	Incidence directe potentielle	Non	Non	Si d'après le DOCOB, cet habitat n'est pas inventorié au sein de l'aire d'étude, les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets liquides des modifications.
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>	i.c.	Incidence directe potentielle	Non	Non	Si d'après le DOCOB, cet habitat n'est pas inventorié au sein de l'aire d'étude, les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets liquides des modifications.
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri p.p.</i> et du <i>Bidention p.p.</i>	i.c.	Incidence directe potentielle	Non	Non	Si d'après le DOCOB, cet habitat n'est pas inventorié au sein de l'aire d'étude, les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets liquides des modifications.
6120	Pelouses calcaires de sables xériques	P	Non	Incidence directe potentielle	Non	Si d'après le DOCOB, cet habitat n'est pas inventorié au sein de l'aire d'étude, les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets à l'atmosphère des modifications.
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>)	i.c.	Non	Non	Non	D'après le DOCOB, cet habitat sur sables secs n'a pas été inventorié au sein de l'aire d'étude. Les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont confirmé les informations du DOCOB.
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	i.c.	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	Si d'après le DOCOB, cet habitat n'est pas inventorié au sein de l'aire d'étude, les inventaires menés sur le terrain et les échanges avec la DREAL Centre - Val de Loire ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets liquides, des rejets à l'atmosphère et des prélèvements d'eau souterraine liés aux modifications.
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)	P	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	D'après le DOCOB, cette formation est omniprésente sur l'ensemble du linéaire de la Loire. Cet habitat caractéristique du lit mineur de la Loire est situé dans la zone d'influence des rejets liquides, des rejets à l'atmosphère et des prélèvements d'eau souterraine liés aux modifications.
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmenion minoris</i>)	i.c.	Non	Incidence directe potentielle	Non	D'après le DOCOB, cette formation est caractéristique du lit majeur de la Loire. Les inventaires menés sur le terrain ont permis d'identifier cet habitat dans la zone d'influence des rejets à l'atmosphère des modifications.

Tableau 7 : Espèces d'intérêt communautaire potentiellement concernées par les modifications

Classe	Code	Nom vernaculaire Nom scientifique	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Prélèvements en nappe souterraine	Commentaires
Invertébrés	1037	Gomphe serpent <i>Ophiogomphus cecilia</i>	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	Non	Les larves de cette espèce sont aquatiques. Elles se tiennent enfouies à la surface du substrat, dans les zones peu profondes et abritées des courants violents. Les premiers vols sont réalisés préférentiellement dans les prairies et les mégaphorbiaies proches du cours d'eau ; les individus s'en éloignent par la suite. Cette espèce, inféodée au milieu aquatique et terrestre, est potentiellement concernée par les rejets liquides ainsi que par les rejets à l'atmosphère.

Classe	Code	Nom vernaculaire Nom scientifique	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Prélèvements en nappe souterraine	Commentaires
	1083	Cerf-volant <i>Lucanus cervus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	Le biotope de prédilection du Lucane cerf-volant est constitué par des vieilles forêts de feuillus, peu exploitées (bois mort laissé au moins en partie sur place) mais aussi de simples souches ou forêts peu matures. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
	1088	Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	Le Grand Capricorne est une espèce principalement de plaine. Ce Cérambycide peut être observé dans tous types de milieux comportant des chênes relativement âgés, des milieux forestiers bien sûr, mais aussi des arbres isolés en milieux parfois très anthropisés (parcs urbains, alignement de bord de route). Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
Amphibiens	1166	Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	L'habitat terrestre se compose habituellement de zones de boisements, de haies et/ou de fourrés. En période de reproduction, il fréquente certains points d'eau, mais uniquement les points d'eau stagnante (mares). Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
Mammifères	1303	Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente sur la ZSC qu'à plus de 80 km à l'aval (Meung sur Loire) des modifications. Cependant, il s'agit d'une espèce sporadique inféodée aux boisements et susceptible de se déplacer sur l'aire d'étude pour la chasse. Elle est ubiquiste dans la sélection de ses proies, sans spécialisation apparente : Diptères, Lépidoptères, Trichoptères, mais aussi Hyménoptères, Arachnides, Coléoptères et Hémiptères. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
	1304	Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente sur la ZSC qu'à plus de 80 km à l'aval (Meung sur Loire) des modifications. Cependant, il s'agit d'une espèce sporadique susceptible de se déplacer sur l'aire d'étude pour la chasse. Pour la chasse, ses milieux de prédilection sont les pâtures entourées de haies. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
	1308	Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente sur la ZSC qu'à plus de 80 km à l'aval (Meung sur Loire) des modifications. Cependant, il s'agit d'une espèce sporadique inféodée aux boisements et susceptible de se déplacer sur l'aire d'étude pour la chasse. Elle se nourrit presque exclusivement de microlépidoptères qu'elle capture en vol. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
	1321	Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente sur la ZSC qu'à plus de 30 km à l'aval (Saint-Jean-de-Braye, Châtillon-sur-Loire, Meung sur Loire) des modifications. Cependant, il s'agit d'une espèce sporadique inféodée aux boisements et susceptible de se déplacer sur l'aire d'étude pour la chasse. Elle capture préférentiellement des Araignées qui ont tendu leur toile entre les branches ou glane les mouches. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
	1324	Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Non	Incidence directe potentielle	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente sur la ZSC qu'à plus de 30 km à l'aval (La Chapelle-Saint-Mesmin, Saint-Jean-de-Braye, Châtillon-sur-Loire, Meung sur Loire) des modifications. Cependant, il s'agit d'une espèce sporadique inféodée aux boisements et susceptible de se déplacer sur l'aire d'étude pour la chasse. Ses proies sont essentiellement des insectes terrestres (<1cm). Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
	1337	Castor d'Europe <i>Castor fiber</i>	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	Non	Le Castor d'Europe est présent dans les secteurs de ripisylve du site Natura 2000 tout le long de la Loire, même sur des tronçons de berges très fréquentés. L'espèce utilise le cours d'eau pour ses déplacements. Son régime alimentaire est d'origine végétale. Les inventaires menés sur le terrain ont permis d'identifier cette espèce dans l'aire d'étude. Cette espèce, inféodée au milieu aquatique et terrestre, est potentiellement concernée par les rejets liquides ainsi que par les rejets à l'atmosphère.
	1355	Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i>	Incidence directe potentielle	Incidence directe potentielle	Non	L'espèce est en reconquête sur la Loire. Le site est très favorable à la Loutre en terme de tranquillité et d'offre alimentaire (poissons) mais il semble que la Loire ne soit pas un de ses milieux privilégiés à cause des alternances des inondations et de l'étiage qui peuvent la déloger de son terrier. Elle sera donc plus facilement présente sur les annexes et les affluents de la Loire. Du fait de sa présence potentielle, cette espèce inféodée au milieu aquatique et terrestre est potentiellement concernée par les rejets liquides ainsi que par les rejets à l'atmosphère.

Classe	Code	Nom vernaculaire Nom scientifique	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Prélèvements en nappe souterraine	Commentaires
Poissons	1134	Bouvière <i>Rhodeus amarus</i>	Incidence directe potentielle	Non	Non	Cette espèce fréquente les boires et annexes fluviales au cours lent de la Loire. Les inventaires menés sur le terrain ont permis d'identifier cette espèce dans l'aire d'étude. L'espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets liquides.
	1095	Lamproie marine <i>Petromyzon marinus</i>	Non	Non	Non	La Lamproie marine est encore bien présente sur le bassin de la Loire. Elle remonte la Loire jusqu'à Roanne. D'après le DOCOB, l'espèce n'utilise le site que pour sa migration. Cette espèce est potentiellement présente dans l'aire d'étude mais uniquement de manière ponctuelle. La présence épisodique de cette espèce ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides.
	1096	Lamproie de planer <i>Lampetra planeri</i>	Non	Non	Non	Des individus peuvent être observés occasionnellement en Loire mais, d'après le DOCOB, l'espèce n'utilise le site que pour sa migration. Cette espèce est ainsi potentiellement présente dans l'aire d'étude mais uniquement de manière ponctuelle. La présence épisodique de cette espèce ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides.
	1102	Grande Alose <i>Alosa alosa</i>	Non	Non	Non	D'après le DOCOB, l'espèce utilise la Loire pour sa migration. Cette espèce est ainsi potentiellement présente dans l'aire d'étude mais uniquement de manière ponctuelle La présence épisodique de cette espèce ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides.
	1106	Saumon atlantique <i>Salmo salar</i>	Non	Non	Non	D'après le DOCOB, l'espèce utilise la Loire pour sa migration. Cette espèce est ainsi potentiellement présente dans l'aire d'étude mais uniquement de manière ponctuelle. La présence épisodique de cette espèce ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides.
	1149	Loche de rivière <i>Cobitis taenia</i>	Non	Non	Non	L'espèce est présente ponctuellement sur certaines portions de Loire. D'après le DOCOB, l'espèce n'utilise le site que pour sa migration. Cette espèce est ainsi potentiellement présente dans l'aire d'étude mais uniquement de manière ponctuelle. La présence épisodique de cette espèce ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides.
	1163	Chabot <i>Cottus gobio</i>	Incidence directe potentielle	Non	Non	De nombreuses sous-espèces ont été identifiées en Loire et notamment sur le site Natura 2000. L'espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets liquides.

**Tableau 8 : Oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS n° FR2410017
« Vallée de la Loire du Loiret » et potentiellement concernés par les modifications**

Code	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Commentaires
A023	Héron Bihoreau	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce niche dans la végétation des ripisylves de la Loire et se nourrit principalement de poissons. Les îles boisées procurent au Bihoreau gris la tranquillité dont il a besoin pour sa reproduction. Il trouve également sur le site des eaux peu profondes lui permettant de se nourrir. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A026	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce niche essentiellement dans les boisements en bordure de zones humides. Elle exploite tous types de zones humides : fleuve, étangs, marais. Son régime alimentaire est très diversifié : poissons, insectes aquatiques, amphibiens, crustacés, mollusques. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par rejets à l'atmosphère.
A027	Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce est caractéristique des prairies humides et des bords de Loire. Elle niche dans des roseaux ou des arbres et se nourrit principalement de poissons. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A031	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Non	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente qu'en passage migratoire. La présence épisodique de cette espèce sur le site ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.
A068	Harle piette	<i>Mergus albellus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce vit sur les lacs, les étangs, les cours d'eau et consomme principalement des poissons de faible taille ou des insectes. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A072	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce, qui se nourrit principalement de guêpes et de larves d'hyménoptères, fréquente les boisements de ripisylve le long de la Loire et les zones herbeuses adjacentes pour la chasse. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par rejets à l'atmosphère.
A073	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce niche dans les boisements importants de la ripisylve de la Loire. Elle ne consomme en grande majorité que des proies mortes qui proviennent du milieu aquatique. Il s'agit de poissons malades ou morts flottant à la surface. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A082	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce niche préférentiellement dans les grandes cultures céréalières et s'alimente principalement de petits mammifères dans les secteurs prairiaux. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A094	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Non	Incidence directe potentielle	En période de migration l'ensemble du cours de la Loire est fréquenté par le Balbusard pêcheur et des centaines d'individus profitent des ressources piscicoles de la Loire pour s'alimenter. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A131	Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Non	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente qu'en passage migratoire. La présence épisodique de cette espèce sur le site ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.
A132	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Non	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente qu'en passage migratoire. La présence épisodique de cette espèce sur le site ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.
A133	Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce habite des zones ouvertes, plates, sablonneuses ou rocailleuses à végétation clairsemée. Elle se nourrit préférentiellement de gros insectes (parfois en vase), escargots, limaces, voire de petits reptiles ou micromammifères. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A140	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Non	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente qu'en passage migratoire où elle fréquente principalement les milieux ouverts comme les terres labourées et les estuaires. La présence épisodique de cette espèce sur le site ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.

Code	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Commentaires
A151	Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>	Non	Non	D'après le DOCOB, ces espèces ne sont présentes qu'en passage migratoire. La présence épisodique de ces espèces sur le site ne les expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.
A157	Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	Non	Non	
A166	Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Non	Non	
A176	Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce utilise généralement les lagunes, les îles et les marais pour se reproduire. Elle se nourrit principalement d'insectes, de crustacés et de poissons. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A193	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Non	Incidence directe potentielle	Ces espèces affectionnent les îles de sables et de graviers libres de toute végétation. Elles se nourrissent principalement de poissons. Ces espèces sont considérées comme potentiellement concernées par les rejets à l'atmosphère.
A195	Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	Non	Incidence directe potentielle	
A196	Guifette moustac	<i>Chlidonias hybridus</i>	Non	Non	Ces espèces ne sont présentes qu'en passage migratoire. La présence épisodique de ces espèces sur le site ne les expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.
A197	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Non	Non	
A229	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente les bords de la Loire pour son alimentation (principalement composée de poissons) et pour l'implantation de ces terriers sur les rives abruptes de la Loire. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A236	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce est présente dans les ripisylves de la Loire et les boisements âgés où elle se nourrit principalement d'insectes. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A246	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce est hébergées par toutes sortes de milieux semi-ouverts à ouverts relativement secs et est à la fois insectivore et granivore. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A272	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Non	Non	D'après le DOCOB, cette espèce n'est présente qu'en passage migratoire lorsqu'elle fréquente les zones de roselières présentes le long de la Loire. La présence épisodique de cette espèce sur le site ne l'expose pas de manière significative aux rejets liquides et aux rejets à l'atmosphère.
A338	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce niche régulièrement le long de la Loire. Elle peut utiliser les friches buissonneuses avec des prairies aux alentours pour chasser. Son régime est principalement constitué de coléoptères et d'autres insectes, mais aussi de petits oiseaux et de lézards. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A391	Grand cormoran continental	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce peut vivre sur les côtes rocheuses ou sablonneuses, dans les estuaires, près des lacs et des grands cours d'eau. Elle se nourrit principalement de poissons. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A604	Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce niche préférentiellement sur les falaises côtières et les îles rocheuses du littoral, mais elle peut également nicher sur des îlots le long des fleuves ou sur des plans d'eau douce. Elle se nourrit principalement de poissons. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets liquides et les rejets à l'atmosphère.
A036	Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce vit dans les baies bien abritées, les marais découverts, les lacs et les étangs, les cours d'eau et les zones côtières. Elle se nourrit essentiellement de matières végétales mais ne dédaigne pas les mollusques ou les insectes aquatiques. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A053	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce vit dans n'importe quelle sorte de zone humide, rivières calmes, étangs, marais d'eau douce ou salée... Elle se nourrit principalement de matières végétales mais consomme aussi quelques mollusques, insectes, petits poissons, têtards, et œufs de poisson. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.

Code	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rejets chimiques liquides	Rejets chimiques à l'atmosphère	Commentaires
A028	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Non	Incidence directe potentielle	L'habitat de reproduction de cette espèce est constitué d'arbres situés à distance de vol des zones d'alimentation. Celles-ci peuvent être extrêmement variées mais les eaux douces, peu profondes et en plaine sont préférées (rivières, étangs, estuaires, lacs...). Le Héron cendré se nourrit de poissons, amphibiens, micromammifères, insectes et reptiles. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A050	Canard siffleur *	<i>Anas penelope</i>	Non	Incidence directe potentielle	En hiver, cette espèce fréquente les secteurs lacustres, les marais d'eau douce, les fleuves, les lacs et les régions agricoles bordant le littoral. En période de reproduction, elle préfère les tourbières et les marécages situés à proximité d'une importante couverture boisée. Les prairies humides pourvues en herbes rases et variées sont des endroits privilégiés pour la nidification. Le Canard siffleur se nourrit de végétaux aquatiques, ainsi que d'insectes terrestres et aquatiques. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A051	Canard chipeau *	<i>Anas strepera</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente préférentiellement les étendues d'eau profondes : étangs, lacs et marais à la végétation abondante, rivières et fleuves à débit lent, prairies inondées.... Le Canard chipeau se nourrit essentiellement de végétaux (herbes, végétation aquatique, graines...) Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A052	Sarcelle d'hiver *	<i>Anas crecca</i>	Non	Incidence directe potentielle	En hiver, l'espèce fréquente les grands plans d'eau abrités, les côtes basses et sablonneuses, les lagunes et les marais. En été, l'espèce fréquente les étangs, les réservoirs artificiels, les lacs avec végétation palustre abondante. La Sarcelle d'hiver se nourrit essentiellement de végétaux. Elle consomme également des micro-organismes. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A056	Canard souchet *	<i>Anas clypeata</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente les étangs, les marais, les bras morts des fleuves et des rivières. Son régime alimentaire est constitué de végétaux mais également petits animaux aquatiques. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A059	Fuligule milouin *	<i>Aythya ferina</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente les marais, les étangs, les cours d'eau calmes et les anciennes gravières. Son régime alimentaire est essentiellement végétarien, mais elle consomme également des mollusques, des crustacés, des vers et des larves d'insectes. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A061	Fuligule morillon *	<i>Aythya fuligula</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente les étangs, les lacs, les rivières lentes et les fleuves. Son régime alimentaire est constitué de mollusques bivalves, d'insectes aquatiques, et de graines. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A070	Harle bièvre *	<i>Mergus merganser</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente les fleuves, au bord des lacs, des rivières, sur les rives des grands étangs et le long des côtes marines. Son régime alimentaire est essentiellement piscivore. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.
A142	Vanneau huppé *	<i>Vanellus vanellus</i>	Non	Incidence directe potentielle	Cette espèce fréquente les champs, les prairies, les prés-salés et côtiers. Le Vanneau huppé se nourrit essentiellement d'insectes, ainsi que d'autres invertébrés. Il consomme également des graines. Cette espèce est considérée comme potentiellement concernée par les rejets à l'atmosphère.

* source : espèces mentionnées ajoutées pour le site Natura 2000 Vallée de la Loire du Loiret dans l'arrêté modifiant les listes des espèces d'oiseaux justifiant la désignation des sites Natura 2000 (zone de protection spéciale) situés en tout ou partie en région Centre-Val de Loire

11.8 ANALYSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION

11.8.1 L'ÉTAT DE CONSERVATION : NOTION ET SOURCES DE DONNÉES

L'analyse de l'état de conservation est réalisée uniquement pour les espèces et habitats qui ont été identifiés au [Paragraphe 11.7.2](#) comme potentiellement concernés par les modifications.

L'état de conservation est déterminé à partir de critères d'appréciation (aire de répartition, effectif ou superficie, perspectives d'évolution...). Dans la pratique, un bon état de conservation correspond à un fonctionnement équilibré des espèces et des milieux vis-à-vis de leurs caractéristiques naturelles et de leurs liens avec les activités humaines.

Les données utilisées ici pour apprécier l'état de conservation des habitats et espèces sont issues de sources de niveau national (UICN, MNHN) et local (FSD, DOCOB...). Ces données sont les suivantes :

- **l'état de conservation des espèces donné par l'UICN**

L'UICN publie de nombreux documents pour développer l'état des lieux, la réflexion et la prise de conscience sur la biodiversité. La Liste rouge française des espèces menacées est hiérarchisée comme suit :

- en danger critique d'extinction,
- en danger,
- vulnérable,
- quasi-menacée : espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifique n'étaient pas prises,
- préoccupation mineure : espèce pour laquelle le risque de disparition en France est faible,
- données insuffisantes : espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes,
- non applicable : espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole.

- **le bilan de l'évaluation 2013 de l'état de conservation des espèces de la Directive Habitats et des habitats naturels et semi-naturels d'intérêt communautaire, coordonné par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN)**

Les résultats de cette évaluation constituent un bon indicateur sur l'état de la biodiversité remarquable en France métropolitaine ; les principales menaces sont également explicitées.

Plusieurs paramètres ont été considérés pour déterminer l'état de conservation des espèces et des habitats.

- Pour les espèces, on prend ainsi en compte leur aire de répartition, l'effectif des populations, la surface d'habitat qu'occupent l'espèce et les perspectives futures de maintien.
- Pour les habitats, les paramètres utilisés sont similaires : aire de répartition, surface occupée par chaque habitat, caractéristiques de l'habitat (« structure et fonctions »), perspectives futures.

L'état de conservation de chaque espèce et habitat évalué peut se trouver dans l'une des quatre catégories suivantes : favorable, défavorable inadéquat, défavorable mauvais, inconnu. La catégorie défavorable inadéquat équivaut à un état moyen : pas complètement satisfaisant ni trop problématique mais surtout réversible.

Les données prises en compte dans le cadre de cette étude correspondent à l'état de conservation dans le domaine atlantique (lorsqu'il est disponible).

- **les Formulaires Standards de Données (FSD) et les Documents d'Objectifs (DOCOB) des zones Natura 2000 concernées :**

Ces documents donnent des informations sur l'état de conservation des espèces et habitats.

- **le rapport « Étude faune-flore autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (45) » :**

Ce travail, a été réalisé par THEMA Environnement en janvier 2016 pour EDF à partir d'une analyse bibliographique et d'inventaires de terrain par prospections à l'avancée (2 et 3 octobre 2014, 23 et 24 avril 2015, 9 et 10 juin 2015).

11.8.2 ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS PRIORITAIRES

6120 - Pelouses calcaires de sables xériques

Description : Il s'agit de pelouses rases, souvent écorchées, avec un recouvrement herbacé assez faible (30 – 60%), mais très souvent doublé d'un tapis de mousses et de lichens dense. Cette formation végétale originale est d'affinités collinéennes ou planitiales, sous climat continental à subatlantique. Dans le contexte fluvial ligérien, ces formations se localisent sur les terrasses alluviales régulièrement inondées du lit apparent ou rarement inondées (fortes crues hivernales) des niveaux moyens à assez élevés du lit majeur. La roche-mère se constitue de sables alluviaux décalcifiés mais encore assez riches en bases. Le sol est squelettique. Sur la Loire, ces milieux sont associés aux perturbations hydrodynamiques des grands fleuves bien que leur maintien soit également partiellement tributaire des usages pastoraux.



© Thema environnement, 2016

Situation dans l'aire d'étude : Les formations les plus importantes se localisent au niveau des méandres de Guilly, sur la commune de Saint-Père-sur-Loire et à l'aval de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable mauvais en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : B
- Évaluation du DOCOB : B. Sur le site, ces milieux occupent toujours de petites surfaces. L'absence de perturbations fortes liées à l'hydrodynamisme et/ou au pastoralisme entraîne un processus actif de conquête par des graminées sociales plus compétitives comme les Chiendents hybrides (*Elytrigia spp.*) ou le Fromental (*Arrhenaterum elatius*).
- **Menaces potentielles** : le Robinier (*Robinia pseudacacia*) est fortement susceptible de conquérir ces milieux sur le site. Par ailleurs, le cortège caractéristique de ces formations se complète par endroits de certaines plantes exotiques plus nitrophiles comme les Onagres (*Oenothera spp.*). Ces végétaux modifient l'aspect visuel du groupement, mais ne semblent pas constituer une menace à court terme pour sa conservation. Les lapins contribuent par endroits au maintien du stade pionnier du groupement.

91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Description : L'aulnaie-frênaie alluviale est un habitat résiduel au niveau national et européen qui a, par le passé, fortement régressé du fait des déforestations, d'où son classement en habitat prioritaire.

Les forêts riveraines (ripicoles) des cours d'eau planitiaires et collinéens de l'Europe tempérée et boréale qui occupent le lit majeur des cours d'eau sont régulièrement soumises aux crues saisonnières. Ces crues enrichissent les sols grâce à l'apport des alluvions qu'elles y déposent. Cependant et malgré ces inondations périodiques, les sols sont bien drainés et aérés pendant les basses eaux.

Ces forêts sont généralement constituées de *Fraxinus excelsior* et d'*Alnus glutinosa* (essences à bois dur) qui sont généralement accompagnés par *Salix sp.* ou *Populus sp.* (essences à bois tendre). Les strates les plus jeunes ne sont constituées que d'essences à bois tendres qui sont progressivement remplacées par les essences à bois dur au fil du vieillissement du peuplement. La strate herbacée comprend toujours un nombre relativement important d'herbacées relativement hautes comme *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Cardamine spp.*, *Rumex sanguineus*, *Carex spp.*, *Cirsium oleraceum* ainsi que diverses espèces de géophytes vernaux *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides* et *Corydalis solida*.



© Thema environnement, 2016

Situation dans l'aire d'étude : Cet habitat est constitué d'un boisement de rives qui se trouve sur des sols riches en matière organique et très humides toute l'année, avec une accentuation de cette humidité en automne et hiver. Cette formation est omniprésente sur l'ensemble du linéaire de la Loire.

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable mauvais en région atlantique (avec une tendance à la détérioration de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation des FSD : B
- Évaluation des DOCOB : A. L'état de conservation des saulaies-peupleraies sur le site est cependant globalement dégradé. La colonisation de ces formations par le Robinier (*Robinia pseudacacia*) tend à banaliser fortement leur composition floristique.

Menaces potentielles : Les modifications du régime hydrique, la destruction de l'habitat lors des exploitations et la colonisation de cet habitat par des espèces indésirables.

11.8.3 ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS D'INTÉRÊTS COMMUNAUTAIRES

3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*

Description : Cet habitat se développe dans les zones de battement de l'eau, sur les franges des grèves alluviales ou en bordure de boire, pendant les étiages estivaux. Son plein développement est donc tardif du fait des conditions stationnelles. Il est composé d'une végétation pionnière, annuelle, rase et amphibie à caractère hygrophile et héliophile. Ce gazon, presque toujours ouvert, laisse apparaître le substrat. Ce dernier est généralement limono-vaseux et riche en azote assimilable. Cet habitat pionnier est instable et « nomade ». On le trouve souvent en contact ou en mosaïque avec d'autres habitats de grèves ou avec d'autres groupements pionniers des sables secs du lit mineur.

Situation dans l'aire d'étude : Sur le site FR2400528, cet habitat se localise en bordure des bancs de sables humides du lit mineur ainsi qu'au niveau des annexes hydrauliques en contact avec la nappe alluviale.

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec avec tendance d'évolution de l'état de conservation inconnue entre les 2 rapports de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : B
- Évaluation du DOCOB : Pas d'information disponible

Menaces potentielles : Le maintien ou la restauration du fonctionnement naturel de l'hydrosystème et de la qualité des eaux sont les préalables indispensables au maintien de ces végétations. La qualité de l'eau n'influe pas directement sur le maintien de l'habitat, mais modifie la composition floristique en inhibant ou en favorisant certaines espèces. Sur le site, ces milieux sont directement menacés par les espèces envahissantes comme les jussies exotiques (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*).

3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition

Description : Il s'agit de communautés d'hydrophytes enracinés ou flottant librement à la surface des eaux stagnantes ou à courant très lent, et généralement peu profondes. Ils peuvent prendre des formes variables en fonction de la largeur du cours d'eau, du degré de connexion au chenal principal, de l'éclairement, de la profondeur et de la vitesse d'écoulement des eaux, de la granulométrie du fond et de l'importance de l'envasement, de la minéralisation, du pH, et du niveau trophique des eaux. Cet habitat présente une dynamique saisonnière importante, associée aux cycles hydrologiques et thermiques. Un bon fonctionnement de l'hydrosystème fluvial est donc nécessaire à son maintien. La qualité des eaux n'a pas d'influence directe sur la pérennité de l'habitat ; elle aura un rôle dans la richesse et la qualité de sa composition floristique.

Situation dans l'aire d'étude : Sur le site FR2400528, on trouve ces groupements végétaux essentiellement dans les bras morts et les boires plus ou moins déconnectés du chenal principal.

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapports de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : B
- Évaluation du DOCOB : B. On observe sur le site, les formes les plus eutrophes de cet habitat, qui se développent au détriment des formes plus mésotrophes. Ceci est lié à l'hypertrophisation du milieu et à la mauvaise qualité de l'eau. Cela se traduit généralement par une réduction des macrophytes enracinés submergés et un développement d'algues filamenteuses.

Menaces potentielles : Certaines mares sont totalement colonisées par les lentilles d'eau, qui se développent grâce à la richesse en nutriments, au détriment d'espèces moins compétitrices. Sur le site, ces milieux sont directement menacés par les espèces envahissantes comme les jussies exotiques (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*).

3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion*

Description : Cet habitat se rencontre au niveau des chenaux principaux et des bras secondaires plutôt courants et assez larges. Son développement peut s'étendre aussi dans les bras morts en systèmes alluviaux complexes. Il est aussi caractéristique des canaux. Il correspond à l'étage collinéen et peut s'étendre jusqu'au niveau des estuaires dynamiques voire saumâtres. Géologiquement, il apparaît sur des roches mères neutres à basiques ou encore en situations aval et alluviales rendant alors le milieu fluvial peut dépendant de la minéralisation et du pH de la roche mère.

Il caractérise les eaux eutrophes, à pH neutre ou basique, dont le taux de nitrates est fluctuant et celui en éléments nutritifs est important avec parfois la présence d'espèces oligohalines (Est de la France, marais saumâtres, estuaires).

Situation dans l'aire d'étude : Les radeaux de Renoncule flottante restent assez rares sur le site FR2400528. Ils se situent essentiellement à l'aval d'Orléans et en rive gauche.

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : B
- Évaluation du DOCOB : B

Menaces potentielles : Le cortège floristique est susceptible de souffrir d'une médiocre qualité des eaux ainsi que de la fréquentation anthropique sur les berges (destruction de l'habitat et apport de matière en suspension).

3270 Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*

Description : Cet habitat se caractérise par la présence de communautés pionnières du lit mineur de la Loire. Ces communautés se développent à l'occasion des forts étiages d'été et du début de l'automne. Composés de plantes herbacées annuelles et mésohygrophiles, ils se trouvent souvent en contact avec d'autres communautés des grèves vaseuses ou des sables secs. La dynamique fluviale étant encore très active dans le lit endigué de la Loire, la localisation de ces groupements végétaux est en général aléatoire d'une année sur l'autre. Le développement de ces végétations est tardif et très rapide.



Situation dans l'aire d'étude : Cet habitat est présent en marge des berges exondées du lit mineur de la Loire.

© Thema environnement, 2016

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable mauvais en région atlantique (avec avec tendance à la détérioration de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : B
- Évaluation du DOCOB : B

Menaces potentielles : Sur le site, ces milieux sont directement menacés par les espèces envahissantes comme les jussies exotiques (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*) déjà présentes dès l'amont d'Orléans.

6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin

Description : Il s'agit de communautés végétales à hautes herbes de bordure des eaux. Ces zones sont soumises à des crues hivernales ou printanières temporaires (sans subir d'immersions prolongées) et le sol reste humide presque toute l'année. Ces groupements participent à la dynamique des forêts riveraines. Les espèces présentes dans ces milieux sont caractérisées par leurs feuilles larges, leurs inflorescences vives et leur pollinisation par les insectes. La plupart du temps l'habitat est dominé par un petit nombre d'espèces sociales très dynamiques (Ortie dioïque, Baldingère, Eupatoire chanvrine ...). Ce cortège d'espèces varie selon le niveau trophique et le degré d'éclaircissement.

Situation dans l'aire d'étude : Ces formations sont peu représentées sur le site FR2400528. On les rencontre essentiellement sous une forme appauvrie en bordure de Loire ou au niveau des annexes hydrauliques.

État de conservation :

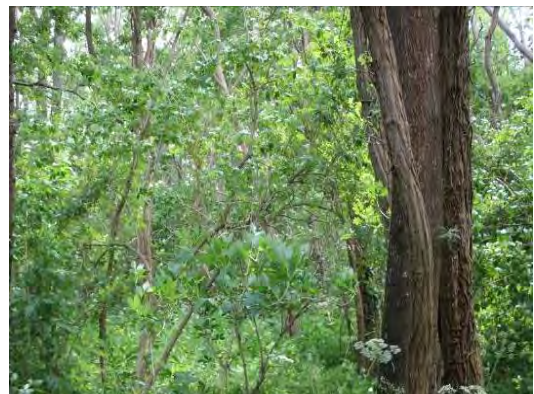
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : C
- Évaluation du DOCOB : C

Menaces potentielles : Sur ce secteur de Loire, cet habitat subsiste sous forme de lambeaux discontinus, souvent remplacé par des formes dégradées. Ce milieu est menacé par la prolifération de certaines espèces exotiques comme les renouées ou le Robinier.

91F0 - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*)

Description : Il s'agit de formations à bois durs caractéristiques des plaines d'inondation des grands fleuves, qui occupent les zones en retrait au-dessus des saulaies-peupleraies. La strate arborescente y est dominée par le Frêne oxyphylle ; le Chêne pédonculé est plus ou moins représenté selon l'inondabilité. Les strates arbustive et herbacée sont diversifiées et généralement bien développées. Les inondations sont régulières, plus ou moins importantes et longues selon les stations ; elles surviennent principalement en hiver et au printemps.

Cet habitat se développe sur des substrats filtrants permettant un ressuyage rapide après les crues et un assèchement plus ou moins sévère en période d'étiage ; les sols sont de type alluvial peu évolué, riches en nutriments, du fait d'un apport régulier par les crues et de la décomposition rapide de la matière organique. L'alimentation en eau est généralement bonne en toute saison (nappe circulante en profondeur). Le caractère de cet habitat est lié à la dynamique de l'hydrosystème.



© Thema environnement, 2016

Situation dans l'aire d'étude : Cet habitat est bien représenté sur le site FR2400528.

État de conservation :

- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation du FSD : B
- Évaluation du DOCOB : C

Menaces potentielles : La diminution passée de la surface forestière au profit d'activités agropastorales, les travaux d'aménagement hydraulique (digues, barrages), les installations portuaires, l'extraction de granulats, la surexploitation forestière, l'introduction d'espèces allochtones.

11.8.4 ÉTAT DE CONSERVATION DES ESPÈCES D'INTÉRÊTS COMMUNAUTAIRES (HORS OISEAUX)

1037 - Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785)

Description générale : Cette libellule est de taille moyenne. L'abdomen fait de 37 à 42 mm et les ailes postérieures de 30 à 36 mm. La face et le front sont jaunes. La femelle porte sur l'occiput deux excroissances caractéristiques. Le thorax est vert pomme avec des lignes noires, étroites. L'abdomen est noir avec des taches jaunes, lancéolées. Les pattes sont jaunes à fines lignes noires. Les appendices anaux sont jaunes et non noirs comme dans le genre Gomphus.



Mode de vie : Les larves et les adultes sont carnassiers. La durée totale du cycle de développement est de 3 à 4 ans. Les adultes volent de juin à fin septembre. Après l'accouplement qui se déroule en général à l'écart du cours d'eau, la femelle vient déposer les œufs dans les endroits peu profonds et sableux du cours d'eau, en y plongeant l'extrémité de son abdomen à plusieurs reprises. Une substance mucilagineuse les fixe sur le substrat, évitant ainsi qu'ils soient entraînés par le courant. Les œufs éclosent en un mois environ. Les larves se tiennent enfouies à la surface du substrat, dans les zones peu profondes et abritées des courants violents. Elles se développent jusqu'à l'hiver qu'elles passent à différents stades en fonction des dates de ponte.

© www.developpement-durable.gouv.fr - J.-L. Dommanget

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
					Adulte						
					Œuf						
Larve											

Sources : Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Deliry 2008 ; Deliry et le Group Sympetrum 2011 ; Dijkstra 2007 ; Grand et Boulot 2006

Habitat : Les adultes colonisent les cours d'eau bien oxygénés présentant des zones ouvertes ensoleillées en bordure du cours d'eau.

Distribution globale : Le Gomphe serpent est présent en Europe moyenne et septentrionale et en Asie centrale jusqu'à l'Oural. Il se raréfie en Europe de l'ouest mais atteint la péninsule ibérique. En France, le bassin de la Loire présente des effectifs assez importants. Des populations très réduites existent dans les Vosges du Nord (Rhin et affluents) et dans la Crau (Bouches-du-Rhône). Sa répartition précise reste encore assez mal connue.

Situation dans l'aire d'étude : L'espèce est très présente sur la Loire dans le Loiret et sa reproduction est attestée. Elle s'y reproduit souvent en grand nombre d'après les récoltes d'exuvies : 204 exuvies de cette espèce ont été récoltées en 1994 en 24 points des méandres de Guilly, représentant 56,2% des exuvies collectées sur ce secteur (PRATZ, 1994 *in Martinia*, 2001).

Statut de protection : **Europe** : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France** : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : PNA en faveur des Odonates 2011-2015 et déclinaisons régionales
- Statut UICN : Europe (2010) : Préoccupation mineure ; France (2009) : En danger
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans le domaine biogéographique atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : B, bon
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : Aire de distribution réduite ; aménagement des cours d'eau et notamment extraction de granulats ; pollution des cours d'eau, d'origine agricole industrielle ou touristique

1083 - Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758)

Description générale : Gros coléoptère pouvant atteindre 85 mm pour les grands mâles, possède un dimorphisme sexuel spectaculaire. Le corps est brun-noir. Chez le mâle, la tête peut être plus large que le thorax et les mandibules sont de taille variable, souvent disproportionnées et peuvent atteindre jusqu'à un tiers de la longueur totale. La femelle possède des mandibules courtes. Confusion possible avec *Lucanus tetraodon* dans le sud qui partage son aire de répartition.



© Thema environnement

Mode de vie : Généralement les adultes ont une activité crépusculaire et nocturne et se nourrissent de sève provenant de blessures des arbres. On peut les voir de mai à août en fonction de la latitude. Cet insecte fait partie des espèces saproxyliques, c'est-à-dire inféodées à la dégradation du bois. Les œufs sont déposés près des racines d'un arbre mourant ou d'une souche.

La larve a une écologie particulière puisqu'elle vit dans le système racinaire des chênes mourants, plus rarement dans d'autres essences comme le châtaignier, le cerisier ou le frêne. Le cycle de développement larvaire dure de 5 à 8 ans, d'où une certaine fragilité des populations si les habitats subissent des changements rapides. La nymphe loge dans une grande cavité souterraine ou une coque constituée à partir de débris ligneux et de terre.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
				Adulte							
Œuf et larve											
					Nymphe						

Sources : Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Nieto et Alexander 2010 ; Paulian et Baraud 1982

Habitat : Le biotope le plus fréquenté est celui des vieilles forêts de feuillus (chênaies), peu exploitées dont le bois mort est laissé au moins en partie sur place et contenant une certaine quantité de souche anciennes. Le Lucane cerf-volant vole aussi au niveau des lisières forestières, des bocages avec des arbres sénescents et dans les parcs urbains.

Distribution globale : L'espèce se rencontre dans toute l'Europe jusqu'à la mer Caspienne et au proche orient. En France, elle est présente sur quasiment tout le territoire avec toutefois des concentrations locales plus ou moins importantes.

Situation dans l'aire d'étude : L'espèce a fait l'objet de prospections sur l'ensemble du site Natura 2000. Une forte population a été repérée à proximité de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly au niveau du site CEN de Benne.

Statut de protection : **Europe** : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II). **France** : (néant)

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : (sans objet)
- Statut UICN : Europe (2010) : Quasi-menacé
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans les domaines alpin et continental
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : C, moyen
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : En zone peu forestière, l'élimination des haies d'arbres anciens peut favoriser le déclin local des populations. Les populations ne semblent pas menacées en France à l'heure actuelle.

1088 - Grand Capricorne *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758

Description générale : Gros coléoptère allongé pouvant atteindre 50 mm. Le corps est de couleur brun-noir, avec des antennes et des pattes noires. Les antennes du mâle sont deux fois plus longues que le corps et celles de la femelle sont aussi longues que le corps. L'espèce se différencie de deux autres espèces proches par une ligne luisante, sans pubescence, sur le deuxième article des tarses postérieurs.



©EDF – Myriam Comoy

Mode de vie : Cet insecte fait partie des espèces saproxyliques, c'est-à-dire inféodées à la dégradation du bois. Généralement les adultes ont une activité crépusculaire et nocturne. Il s'alimente de sève au niveau des blessures fraîches et consomme également des fruits mûrs. Leur période de vol s'étale de juin à septembre en fonction des conditions climatiques et de la latitude avec un pic en juillet (plus précoce en conditions chaudes et donc dans le sud). La ponte s'effectue dans les anfractuosités de l'écorce. Les larves consomment le bois sénescant et dépérissant en forant des galeries sinueuses, et se développent en plus ou moins trois ans au sein de l'arbre. La nymphose a lieu pendant l'hiver et les adultes fraîchement éclos restent à l'abri de la loge nymphale.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
					Adulte						
					Oeuf						
Larve (plusieurs années)											
						Nymphe					

Sources : Bensestini et Gaudillat 2002 ; Leseigneur 1972 ; Nieto et Alexander 2010 ; Villiers 1978

Habitat : Le grand capricorne est une espèce principalement de plaine qui peut se rencontrer en altitude en Corse et dans les Pyrénées. Ce coléoptère apprécie tous types de milieux comportant des arbres relativement âgés (surtout des chênes), des milieux forestiers bien sûr, mais aussi des arbres isolés en milieu parfois très artificialisé (parcs urbains, alignements de bord de route).

Distribution globale : Le grand capricorne est présent dans toute l'Europe occidentale jusqu'au sud du Royaume-Uni. Il est en cours d'extinction aux Pays-Bas, au Danemark et vulnérable en Suède. En France, ses populations régressent, mais moins rapidement semble-t-il que dans les pays voisins. Toutefois, il n'est pas encore menacé de disparition et apparaît encore dans les régions méridionales (jusqu'au sud de la Loire).

Situation dans l'aire d'étude : Cette espèce serait à rechercher sur les sites favorables aux autres coléoptères saproxylophages : à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly, au niveau d'une pelouse à fétuque bordée de chênes (où le Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* est déjà présent).

Statut de protection : Europe : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : (sans objet)
- Statut UICN : Europe (2010) : Quasi-menacé
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable mauvais dans les domaines biogéographiques boréal et continental
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapports de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : C, moyen
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique
- Menaces potentielles génériques : Disparition progressive des milieux forestiers sub-naturels

Menaces potentielles génériques : Les populations ne semblent pas menacées dans le sud du pays. La régression des populations dans le nord de l'Europe semble être liée à la disparition progressive des milieux forestiers sub-naturels.

1166 - Triton crêté *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

Description générale : Urodèle de grande taille, mesurant 10 à 16 cm. Sa coloration générale est brun noir avec de gros points noirs. Le ventre est jaune vif fortement ponctué de noir. En période de reproduction, le mâle possède une crête dorsale dentelée.



© EGIS Environnement

Distribution globale : Espèce eurasiatique moyenne et septentrionale, le Triton crêté se répartit de la Grande-Bretagne à l'Oural et de l'Europe centrale à la Scandinavie. En France, c'est une espèce septentrionale étendue, répartie dans une large moitié nord. Le Triton crêté est plutôt commun dans le centre de la France alors qu'il est plus rare dans le nord et dans l'est. Il est absent du sud-ouest et très rare dans le sud-est du pays.

Situation dans l'aire d'étude : Au sein du site Natura 2000, le Triton crêté a été observé à Ouzouer-sur-Loire sur la plus grande des mares du site CEN de la « Plaine de Villaine ».

Statut de protection : Europe : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et V). **France :** Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : (sans objet)
- Statut UICN : Europe (2010) : préoccupation mineure, France (2009) : Quasi-menacé
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat en domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : C, moyen
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique
- Menaces potentielles génériques : Destruction des zones humides, en particulier de petite taille (mares) ; empoisonnement ; destruction des habitats terrestres (destruction du bocage, transformation des prairies humides en champs de maïs...)

Menaces potentielles génériques : Disparition des milieux aquatiques par comblement ou drainage des mares (de manière naturelle ou artificielle), destruction de ses milieux de vie à l'état terrestre (haies bocagères, bosquets...), pollution de l'eau, prédation d'espèces exogènes (notamment poissons exotiques comme la Perche soleil *Lepomis gibbosus*).

1303 - Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)

Description générale : Le plus petit des Rhinolophes européens (taille d'un petit briquet). C'est principalement ce critère qui permet de le différencier des autres Rhinolophes. Comme ces derniers, il hiberne enveloppé dans ses ailes et dispose d'un appendice nasal très caractéristique par lequel il émet ses cris d'écholocation.



© Charles Lemarchand – Catiche 2013

Mode de vie : Les ailes larges du petit Rhinolophe lui permettent un vol lent pour capturer les insectes volant près de la végétation ou posés sur celle-ci. Il pratique également la chasse à l'affût, suspendu à une branche. Les femelles n'ont qu'un jeune par an qui sera volant à 4 semaines et autonome à 6. C'est une espèce très peu mobile, les gîtes d'hiver et d'été sont généralement distants de moins de 20 km. Les chasses nocturnes se déroulent en moyenne à moins de 3 km du gîte.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hibernation			Gestation			Transit		Accouplement		Hibernation	

Sources : Arthur et Lemaire 2009 ; Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Disca et al.

Habitat : En hiver, le petit Rhinolophe fréquente les cavités souterraines (carrières, mines, aqueducs...). Il peut utiliser ces mêmes gîtes en été dans le sud de son aire de distribution. Dans le nord, ses gîtes en période d'activité seront souvent les combles des bâtiments (églises, châteaux, vides sanitaires...).

Distribution globale : L'espèce est présente dans pratiquement toute l'Europe jusqu'à l'Asie centrale et en Afrique du nord. En France, il est présent dans tous les départements, mais reste rare à très rare au-dessus de Paris.

Situation dans l'aire d'étude : Le comportement de l'espèce sur le site reste mal connu. L'espèce utilise certainement le site comme territoire de chasse sur la portion comprise dans un rayon maximal de 3 km autour de chaque gîte. Sur le site Natura 2000, des gîtes ont été identifiés dans la commune de Meung sur Loire située à 80 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Statut de protection : **Europe :** « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Plan National d'Action en faveur des chiroptères (2009 – 2013) et ses déclinaisons dans toutes les régions de France métropolitaine, Corse comprise.
- Statut UICN : Europe (2007) : Quasi-menacé, France (2009) : Préoccupation mineure
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat en domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : C, moyen
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique
- Menaces potentielles génériques : Fermeture des gîtes souterrains et modernisation du bâti ; pertes des habitats de chasse (arrachage des haies, abandon du pâturage extensif), accumulation des pesticides utilisés en agriculture intensive

Menaces potentielles génériques : Perte d'habitats de chasse et fragmentation du paysage : arrachages des haies, abandon de l'agriculture traditionnelle, pollution lumineuse, dérangement et fermeture des gîtes souterrains, modernisation (isolation et éclairage) du bâti, collisions routières.

1304 - Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)

Description générale : C'est le plus grand des Rhinolophes européens (dimension de la main d'un jeune enfant). Comme les autres Rhinolophes, il a des ailes courtes, des oreilles pointues et un appendice nasal caractéristique avec lequel il émet ses cris d'écholocation.



© Charles Lemarchand – Catiche 2013

Mode de vie : Il évolue presque tout le temps à très basse altitude, à moins de 2 m du sol. La chasse est focalisée sur les grosses proies (surtout lépidoptères et coléoptères), en poursuite ou à l'affût sur une branche. Les femelles n'ont qu'un seul jeune à partir de deux ans. Il sera volant au bout d'un mois mais accompagnera sa mère pendant encore un mois pour le repérage des terrains de chasse. L'espèce ne présente pas de variations importantes de son écologie en fonction de la zone géographique considérée. Son rayon d'action en période d'activité varie de 1 à 15 km depuis le gîte.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hibernation			Gestation			Elevage		Accoupl.		Hibernation	

Sources : Arthur et Lemaire 2009 ; Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Disca et al.

Habitat : En hiver, il fréquente les cavités souterraines humides (caves, mines, carrières...). Les gîtes de reproduction sont plus variés, il peut s'agir de souterrains chauds (surtout dans le sud) ou de bâtiments (granges, combles...). Dans tous les cas le site doit être spacieux. Les terrains de chasse sont situés dans des mosaïques de milieux mixtes : pâtures bocagères, lisières forestières, vergers, parcs...

Distribution globale : En Europe, le grand Rhinolophe a une répartition méridionale. Il occupe tout le bassin jusqu'à l'Himalaya et atteint le sud de l'Angleterre mais il est absent de la majeure partie de l'Allemagne. En France, il est présent dans toutes les régions, les effectifs les plus importants étant retrouvés à l'ouest du territoire.

Situation dans l'aire d'étude : Le comportement de l'espèce sur le site reste mal connu. L'espèce utilise certainement le site comme territoire de chasse sur la portion comprise dans un rayon maximal de 4 km autour de chaque gîte. Sur le site Natura 2000, des gîtes ont été identifiés dans la commune de Meung sur Loire située à 80 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Statut de protection : **Europe :** « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Plan National d'Action en faveur des chiroptères (2009 – 2013) et ses déclinaisons dans toutes les régions de France métropolitaine, Corse comprise.
- Statut UICN : France (2009) : Quasi menacé
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans le domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance d'évolution de l'état de conservation inconnue entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : D, non défini
- Évaluation DOCOB : Pas d'information

Menaces potentielles génériques : Pertes des habitats de chasse (arrachage des haies, abandon du pâturage extensif, pollution lumineuse) ; fermeture des gîtes souterrains et modernisation du bâti (éclairage et isolation) ; dérangement et vandalisme durant l'hibernation ; traitement antiparasitaire du bétail ; collisions routières.

1308 - Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)

Description générale : Chauve-souris de taille moyenne (dimension de la main d'un jeune enfant) et au pelage très sombre, la Barbastelle se reconnaît rapidement par sa face plate et ses oreilles larges se rejoignant à la base. Elle peut difficilement être confondue.



Mode de vie : Le vol est rapide et habile. Elle chasse dans la canopée et longe les lisières ou les haies. Son régime est très spécialisé et elle attrape quasiment uniquement des petits lépidoptères (papillons). Les femelles n'ont qu'un seul jeune, qu'elles allaiteront pendant six semaines. Peu frileuse, la Barbastelle est une des dernières chauves-souris à hiberner. Ce n'est pas une espèce migratrice, les déplacements saisonniers sont rarement supérieurs à 40 km.

© Rémy Grignon – Catiche 2013

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hibernation		Transit		Mise-bas		Elevage		Accouplement		Hibernat.	

Sources : Arthur et Lemaire 2009 ; Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Disca et al.

Habitat : Les terrains de chasse sont des lisières, des allées forestières ou des haies épaisses, généralement à moins de 5 km du gîte. En été, les Barbastelles sont presque toujours retrouvées contre le bois (charpentes, soulèvements d'écorce, fissure, linteaux...). Les gîtes d'hiver sont généralement des ruines, des bâtiments abandonnés ou des tunnels. Par grand froid, elles peuvent également investir les entrées de grottes.

Distribution globale : La Barbastelle est présente dans toute l'Europe, excepté dans l'extrême nord. En France, elle occupe l'ensemble des territoires mais se montre assez rare près du littoral méditerranéen et dans le nord.

Situation dans l'aire d'étude : Le comportement de l'espèce sur le site reste mal connu. L'espèce utilise certainement le site comme territoire de chasse sur la portion comprise dans un rayon maximal de 3 km autour de chaque gîte. Sur le site Natura 2000, des gîtes ont été identifiés dans la commune de Meung sur Loire située à 80 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Statut de protection : **Europe** : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France** : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Plan National d'Action en faveur des chiroptères (2009 - 2013) et ses déclinaisons régionales
- Statut UICN : France (2009) : Quasi menacée
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans le domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : D, non défini
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : Disparition des arbres creux nécessaires à l'espèce au profit de monocultures d'essences importées ; fermeture des souterrains et réfection du bâti (isolation, rebouchage des fissures, éclairage et traitement chimique des charpentes) ; collisions routières et pollution lumineuse.

1321 - Murin à oreilles échanquées *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806)

Description générale : C'est une chauve-souris de taille moyenne (dimension de la main d'un jeune enfant) avec une nette échancre présente sur les oreilles, à l'origine de son nom. Son pelage laineux et ses oreilles parallèles permettent aussi de la reconnaître.



© EDF - Christophe Perelle - BIOSPHOTO

Mode de vie : Le Murin à oreilles échanquées est spécialisé dans le glanage. Il attrape les proies endormies sur les feuilles, les araignées sur leur toile ou les mouches au plafond des étables. Les femelles n'ont qu'un jeune, qui sera rapidement autonome un mois plus tard. C'est la chauve-souris européenne qui hiberne le plus longtemps, pendant environ 7 mois. L'espèce migre peu (de l'ordre de moins de 50 km entre ses gîtes). Son rayon d'action en période d'activité varie de 1 à 10 kilomètres.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hibernation				Gestation		Elevage		Accouplement		Hibernation	

Sources : Arthur et Lemaire 2009 ; Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Disca et al.

Habitat : Les milieux les plus recherchés pour la chasse sont les massifs forestiers, les grands arbres isolés ou les prairies entourées de hautes haies. L'espèce est relativement souple dans le choix de ses habitats de chasse. Les gîtes d'hiver sont strictement cavernicoles, alors que ceux d'été sont davantage liés au bâti (sauf en région méditerranéenne).

Distribution globale : L'espèce est présente dans toute l'Europe centrale, jusqu'au sud de l'Allemagne. Sa répartition est très hétérogène, et le Murin à oreilles échanquées peut se montrer abondant à rare dans deux régions proches. En France il est abondant dans le bassin de la Loire et rare dans la plupart des autres régions.

Situation dans l'aire d'étude : Le comportement de l'espèce sur le site reste mal connu. L'espèce utilise certainement le site comme territoire de chasse sur la portion comprise dans un rayon maximal de 15 km autour de chaque gîte. Sur le site Natura 2000, des gîtes ont été identifiés dans les communes de Saint-Jean-de-Braye, Châtillon-sur-Loire, Meung sur Loire situées à au moins 30 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Statut de protection : Europe : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Plan National d'Action en faveur des chiroptères (2009 - 2013) et ses déclinaisons régionales
- Statut UICN : France (2009) : Préoccupation mineure
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Favorable dans le domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance à l'amélioration de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : D, non défini
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : Fermeture des gîtes souterrains et modernisation du bâti (rebouchage des fissures, éclairage et isolation) ; collisions routières, papier tue-mouche et chats.

1324 - Grand Murin *Myotis myotis* (Borkhausen, 1917)

Description générale : Une des plus grandes chauves-souris d'Europe (dimension de la main d'un adulte), il est génétiquement, morphologiquement et acoustiquement très proche du petit Murin. La tache claire entre les oreilles de ce dernier permet de les distinguer, mais ce n'est pas un critère fiable.



© Charles Lemarchand – Catiche 2013

Mode de vie : Le grand Murin chasse essentiellement de gros coléoptères terrestres, ainsi que des criquets, grillons et araignées. Le vol est donc lent et les captures ont souvent lieu au sol, après que les proies aient été repérées par audition passive. Le grand Murin est plutôt sédentaire mais des déplacements saisonniers de plus de 100 km ont déjà été observés. Les femelles n'ont qu'un jeune, exceptionnellement des jumeaux. Les jeunes seront autonomes au bout de 9 semaines. Lors de la saison des accouplements, les mâles se constituent des harems de quelques femelles. Son rayon d'action en période d'activité varie de 1 à 30 kilomètres.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hibernation			Gestation			Elevage		Accouplement		Hibernation	

Sources : Arthur et Lemaire 2009 ; Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Disca et al.

Habitat : Les milieux les plus recherchés pour la chasse sont les vieilles forêts de feuillus avec un tapis de feuilles au sol. Les allées forestières et les pâtures bocagères peuvent aussi être utilisées. Les gîtes d'hiver sont essentiellement cavernicoles (grottes, mines, tunnels, caves...). En été, les colonies sont localisées dans les combles des bâtiments. Au sud de l'aire de répartition, les grands Murins peuvent rester toute l'année en souterrain.

Distribution globale : Le grand Murin est présent dans quasiment toute l'Europe jusqu'en Turquie. Il est toutefois absent du nord, de la Grande-Bretagne et des îles de méditerranée.

Situation dans l'aire d'étude : Le comportement de l'espèce sur le site reste mal connu. L'espèce utilise certainement le site comme territoire de chasse sur la portion comprise dans un rayon maximal de 15 km autour de chaque gîte. Sur le site Natura 2000, des gîtes ont été identifiés dans les communes de La Chapelle-Saint-Mesmin, Saint-Jean-de-Braye, Châtillon-sur-Loire, Meung sur Loire situées à au moins 30 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Statut de protection : **Europe :** « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Plan National d'Actions en faveur des chiroptères (2009 - 2013) et ses déclinaisons régionales
- Statut UICN : France (2009) : Quasi menacé
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Inconnu dans le atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance d'évolution de l'état de conservation inconnue entre les 2 rapports de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : C, moyen
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : Perte d'habitats de chasse (conversion des massifs forestiers autochtones en monocultures intensives d'essences importées, arrachage des haies) ; rénovation des bâtiments (isolation et aménagement des combles) ; fermeture des sites souterrains et vandalisme.

1337 - Castor d'Europe *Castor fiber* (L., 1758)

Description générale : C'est le plus gros rongeur d'Europe : les adultes font près de 1 m de long (dont 30 cm pour la queue) et pèsent environ 20 kg. La queue est aplatie et écaillée. Le pelage est très dense et brun. Les pieds postérieurs, aux 5 doigts entièrement palmés permettent à l'animal de se propulser dans l'eau. Les membres antérieurs servent à la prise de branchages et d'objets.



© Sylvain Richier – Catiche 2013

Mode de vie : Le Castor marque son territoire par une sécrétion musquée : le Castoréum. Il est monogame et atteint la maturité sexuelle entre 2 et 3 ans. L'accouplement a lieu dans l'eau entre janvier et mars, et la gestation dure environ 107 jours (une seule portée par an). Les jeunes naissent entre le 15 mai et le 15 juin.

Le Castor est strictement végétarien. Les besoins quotidiens d'un adulte s'élèvent à 2 kg de matière végétale ou 700 g d'écorces. Dans les ligneux, ce sont les salicacées (saules et peupliers) qui sont les plus recherchées, notamment les arbres ayant un diamètre compris entre 3 et 8 cm. D'autres espèces comme le cornouiller sanguin, le noisetier ou l'orme champêtre peuvent être également consommées. L'animal est actif surtout en début et en fin de nuit. C'est un animal sociable qui vit souvent en groupes familiaux de 4 à 6 membres (les 2 parents et les jeunes de l'année, voire de plus d'un an). L'activité d'un groupe familial s'effectue sur un territoire d'environ 4 à 8 km de cours d'eau.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Accouplement				Naissances							

Sources : Bensettiti et al. 2004 ; Blanchet 1977

Habitat : Le milieu de vie typique du Castor est constitué par le réseau hydrographique de plaine et de l'étage collinéen. Il peut s'installer aussi bien sur les fleuves que sur les ruisseaux. Il nécessite, pour vivre, des ensembles typiques de ripisylve où il trouve nourriture et protection. L'espèce se déplace difficilement sur le domaine terrestre et s'éloigne rarement à plus de 30 mètres de la limite de l'eau.

Distribution globale : Le Castor est présent sur la quasi-totalité du continent européen, notamment dans les grandes vallées alluviales. En France, en 2003, l'espèce est présente à des degrés divers dans 42 départements, essentiellement dans la moitié Est et dans le Centre de la France.

Situation dans l'aire d'étude : Le Castor d'Europe est présent dans tous les secteurs de ripisylve sur chacune des communes du site Natura 2000. L'activité du Castor se localise tant au sein de la forêt riveraine qu'au niveau d'anciennes ballastières et bras morts.

Statut de protection : Europe : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II, IV et V). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Etat de conservation :

- Plan national/régional d'action : Aucun
- Statut UICN : en France (2009) : Préoccupation mineure
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat pour le domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : A, excellent
- Évaluation DOCOB : Excellent état de conservation de l'espèce et de son habitat sur le site. L'absence de conflits avec les activités humaines fait que l'espèce n'est pas menacée.

Menaces potentielles génériques : Dégradation ou destruction des ripisylves et notamment des habitats à bois tendre ; collision routière ; pollution des eaux ; braconnage.

1355 - Loutre d'Europe *Lutra lutra* (L., 1758)

Description générale : La Loutre représente, avec le blaireau (*meles meles*) et le glouton (*gulo gulo*), un des plus grands mustélidés d'Europe. Le pelage de la Loutre est en général de couleur brunâtre à marron foncé, avec des zones grisâtres plus claires, sur la gorge, la poitrine et le ventre.



© EDF - Forest Didier - BIOSPHOTO

Mode de vie : Le régime alimentaire de la Loutre est essentiellement piscivore. Elle consomme également d'autres types de proies : amphibiens, crustacés, mollusques, mammifères, oiseaux, insectes... Sous nos latitudes, les Loutres sont essentiellement nocturnes. Pendant la journée, elles se reposent, enfouies dans leur catiche. Elles passent une grande partie de leur temps de comportement actif dans l'eau.

Les Loutres sont généralement solitaires et ne vivent en couples que pendant la période du rut. Les mâles adultes ont un domaine vital très vaste, qui couvre généralement plus d'une vingtaine de kilomètres de rivière (de 20 à 40 km). Les femelles de Loutre peuvent se reproduire à n'importe quel moment de l'année. Cependant, il semble que la mise-bas coïncide généralement avec les périodes où la nourriture est la plus abondante (de mai à août).

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hivernage										Hivernage	
			Accouplement								
				Mise-bas							
				Jeune dépendant							

Sources : Bensettiti et al. 2004 ; Bouchardy 1986 ; Rosoux et Libois 1994

Habitat : Milieux aquatiques dulcicoles, saumâtres et marins. Eaux de bonne qualité avec une nourriture abondante et variée. Présence de nombreux abris le long des rivières et des plans d'eau, avec des sections très calmes pour la catiche de reproduction.

Distribution globale : La Loutre d'Europe est présente en Afrique du Nord et dans toute l'Europe occidentale, excepté certaines îles. Depuis 1972, la Loutre a disparu ou fortement régressé des trois quarts du territoire national. Actuellement en phase de reconquête progressive, l'espèce est présente, avec des effectifs localement importants, dans les grands marais de l'Ouest, aux têtes des bassins versants en Bretagne et dans le Limousin, ainsi que dans les Pyrénées.

Situation dans l'aire d'étude : La situation actuelle correspond à un mouvement de recolonisation de l'amont vers l'aval. La rareté des indices de présence correspond à la situation classique d'un espace dans lequel les Loutres en faible effectif n'ont pas la nécessité de marquer leurs territoires. Sur le site Natura 2000, l'espèce a été observée à deux reprises à l'amont d'Orléans.

Statut de protection : **Europe :** « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II et IV). **France :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe
- Statut UICN : en France (2009) : Préoccupation mineure
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans le domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance à l'amélioration de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : D, non défini
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : Destruction des habitats aquatiques et palustres ; pollution et l'eutrophisation de l'eau (avec comme corollaire la raréfaction du peuplement piscicole) ; contamination par les biocides (pesticides, PCB et métaux lourds) ; facteurs de mortalité accidentelle (collisions routières, captures par engins de pêche) ou volontaire ; dérangement (tourisme nautique et sports associés).

1134 - Bouvière *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)

Description générale : La Bouvière est une espèce de petite taille (50 à 70 mm), au corps court, haut et comprimé latéralement. En dehors de la période de reproduction, la coloration des deux sexes est identique : aspect brillant, dos gris verdâtre, flancs argentés, ventre jaunâtre et présence d'une bande verte-bleue sur les flancs et le pédoncule caudale. Lors de la reproduction, les mâles prennent une couleur violacée et les nageoires se colorent légèrement en rouge.



© F.Melki - Biotope

Mode de vie : Phytophage, la Bouvière se nourrit essentiellement d'algues vertes et de diatomées. D'activité diurne, cette espèce grégaire vit en banc dans des eaux calmes.

La reproduction de la Bouvière se déroule entre avril et août, à une température de 15 à 21 C°, et nécessite la présence de moules d'eau douce de la famille des unionidés (genre *Unio* ou *Anodonta*). La femelle choisit la moule où elle va déposer ses œufs, tandis que le mâle défend le territoire autour de celle-ci, puis féconde les œufs en libérant sa semence près du siphon de la moule. La reproduction est dite « ostracophile ».

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
			Reproduction, ponte et éclosion								

Sources : *Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Keith et al. 2011*

Habitat : La Bouvière vit dans des eaux calmes (lacs, étangs, plaines alluviales), plutôt stagnantes ou peu courantes, avec un substrat sableux-limoneux, et fréquente les herbiers.

Distribution globale :

au niveau européen : La Bouvière est présente dans le Centre et l'Est de l'Europe et au nord de l'Asie Mineure.

au niveau national : En France, la Bouvière ne serait autochtone que dans les bassins de la Seine et du Rhin, mais elle est également très présente sur la Loire et le Rhône, hors rivières de montagnes. Elle a déjà envahi le bassin de la Garonne mais reste absente de la plupart des fleuves côtiers normands et méditerranéens.

Situation dans l'aire d'étude : L'espèce est présente sur le site. Elle fréquente les boires et annexes fluviales au cours lent de la Loire. La Bouvière est régulièrement capturée lors des pêches scientifiques réalisées au niveau du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Statut de protection : **Statut de protection : Europe :** « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II). **France :** Arrêté du 08 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire national

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Aucun
- Statut UICN : France (2010) : Préoccupation mineure
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans le domaine atlantique
- Évaluation globale de l'état de conservation en France (INPN - 2013) : Favorable en région atlantique (avec tendance à l'amélioration de l'état de conservation entre les 2 rapportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : C, moyen
- Évaluation DOCOB : L'état de conservation de cette espèce sur le site est satisfaisant. Il dépend du maintien d'une qualité suffisante de l'eau. Il n'y a donc pas d'enjeu fort pour cette espèce sur le site.

Menaces potentielles génériques : Diminution des habitats favorables par la déconnexion des annexes hydrauliques (bras morts) ; dégradation de la qualité des eaux par les pollutions industrielles, domestiques ou agricoles des eaux ; consommation des mollusques bivalves par le ragondin (*Myocastor coypus*) et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), rongeurs invasifs.

1163 - Chabot *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758)

Description générale : Petit poisson de 10 à 15 cm, au corps en forme de massue et avec une tête aplatie, le Chabot est d'une coloration gris-brun avec souvent 3 ou 4 larges bandes transversales plus foncées.



Mode de vie : Territorial et sédentaire, le Chabot se cache le jour parmi les racines et les pierres. Il ne sort qu'au crépuscule pour chercher sa nourriture. Il chasse à l'affût de petites proies : larves d'insectes et autres organismes benthiques (du fond des eaux). La reproduction a lieu en mars/avril. Le mâle prépare un petit nid, ventile et protège les œufs durant toute l'incubation (20 jours à 12°C).

© René Rosoux – Catiche 2013

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
		Reproduction									

Sources : Bensettiti et Gaudillat 2002 ; Keith et al. 2011

Habitat : Le Chabot affectionne les eaux fraîches et turbulentes, peu profondes et très bien oxygénées. Un substrat grossier et ouvert, offrant un maximum de caches pour les individus de toutes tailles, est indispensable au bon développement de ses populations.

Distribution globale :

au niveau européen : Le Chabot est répandu dans toute l'Europe. Sa distribution est très discontinue, distinguant ainsi différentes populations locales pouvant atteindre le statut d'espèce ou sous-espèce. 10 espèces de Chabots sont à distinguer en Europe.

au niveau national : En France, on distingue 8 espèces de Chabots :

- *Cottus gobio*, sur les bassins du Rhône et du Rhin,
- *Cottus perifretum*, sur les rivières de l'ouest de la France (cours d'eau du centre et de l'ouest de la plaine française, excepté une bande littorale en façades aquitaine, charentaise et vendéenne),
- *Cottus rhenanus*, sur le bassin Rhin-Meuse,
- *Cottus duranii*, sur les bassins amont de la Loire, Allier, Dordogne et Lot,
- *Cottus aturi*, sur le bassin de l'Adour,
- *Cottus hispaniolensis*, sur les parties montagnardes des bassins de la Garonne et de l'Ariège,
- *Cottus rondeleti*, sur le bassin de l'Hérault,
- *Cottus petiti*, uniquement sur les premiers kilomètres en aval de la source du Lez (Hérault) (autre espèce d'intérêt européen Code Natura 2000 : 1162).

Situation dans l'aire d'étude : L'espèce est présente sur le site au niveau des résurgences de la nappe de Beauce à l'aval de la rivière Loiret et dans la partie ouest du site Natura 2000.

Statut de protection : Europe : « Directive Habitats-Faune-Flore » (Ann. II).

État de conservation :

- Plan national/régional d'action : Aucun
- Statut UICN : en France (2009) : Données indisponibles, en Europe (2013) : préoccupation mineure
- Évaluation européenne de l'état de conservation (EEA, 2008) : Défavorable inadéquat dans le domaine alpin
- Évaluation globale de l'état de conservation en France ((INPN - 2013) : Défavorable inadéquat en région atlantique (avec tendance stable de l'état de conservation entre les 2 reportages de 2007 et 2013)
- Évaluation FSD : B, bonne
- Évaluation DOCOB : Pas d'information spécifique

Menaces potentielles génériques : Modification des paramètres du milieu, (ralentissement des vitesses du courant, augmentation de la lame d'eau, apports de sédiments fins, colmatage des fonds...) ; pollution de l'eau ; alevinage important en Truites.

11.8.5 ÉTAT DE CONSERVATION DES OISEAUX AYANT JUSTIFIÉ LA DÉSIGNATION DE LA ZPS n° FR2410017

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A023	Héron Bihoreau <i>Nycticorax nycticorax</i>	<p>Localisation : Le Bihoreau gris est un petit héron discret, ce qui ne facilite pas l'évaluation de l'état des populations sur le site et du nombre de couples fréquentant les forêts alluviales, les îles boisées et les bras morts de la Loire. Sur le site Natura 2000, la population est estimée entre 2 à 10 couples. Le Bihoreau a notamment été identifié au niveau des étangs de Briou (15 ha), situés sur la commune de Sully-sur-Loire à 10 km du CNPE de Dampierre-en-Burly.</p> <p>Habitats fréquentés : Abords des cours d'eau naturels ou peu aménagés bordés d'importantes ripisylves. Il fréquente également les zones d'étangs peu profondes.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France : population nicheuse en déclin (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La disparition progressive des zones humides apparaît comme étant la principale menace vis-à-vis de l'espèce ainsi que le dérangement pendant la nidification.</p>
A026	Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	<p>Localisation : L'Aigrette garzette est présente sur l'ensemble de la Loire. Elle niche sur les îlots boisés et dans les ripisylves présentes le long du fleuve. Cette espèce recherche sa nourriture dans les zones d'eaux peu profondes de la Loire. Trois colonies d'Aigrette garzette ont été localisées au sein du site Natura 2000 ou à proximité, sur les communes de Saint-Firmin-sur-Loire, Saint-Godon et d'Ouvrouer-les-Champs.</p> <p>Habitats fréquentés : L'espèce niche essentiellement dans les boisements en bordure de zones humides, souvent au sein des colonies de Hérons cendrés. Peu exigeante, elle peut exploiter tous types de zones humides : fleuve, étangs, marais.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par la perte des individus en hiver à cause des vagues de froid, par le dérangement des colonies.</p>
A027	Grande Aigrette <i>Egretta alba</i>	<p>Localisation : La grande Aigrette est observée régulièrement depuis plusieurs années en été le long de la Loire et notamment au niveau du site Natura 2000.</p> <p>Habitats fréquentés : La grande Aigrette fréquente les habitats humides et notamment les marais, les prairies humides, les lacs et les bords de fleuve. Elle construit son nid dans des roseaux ou des arbres.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par la disparition des habitats de reproduction et d'hivernage et à son dérangement.</p>
A068	Harle piette <i>Mergus albellus</i>	<p>Localisation : Chaque année entre 10 et 20 individus en moyenne hivernent sur la Loire. Leur présence régulière en fait une espèce significative de la ZPS.</p> <p>Habitats fréquentés : En période nuptiale, le Harle piette fréquente les forêts humides de Scandinavie. En hiver, on le trouve plutôt sur les rives des lacs intérieurs, le long des fleuves, dans les estuaires et aussi le long des côtes abritées.</p> <p>État de conservation : C (moyenne) dans le FSD. En France, population hivernante fluctuante (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La conservation du Harle piette le long de la Loire est liée essentiellement à des problèmes touchant ses sites d'hivernage, liés aux pollutions diverses tuant ses proies et l'empoisonnant indirectement.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

54 / 69

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A072	Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i>	<p>Localisation : Les boisements des ripisylves constituent les milieux les plus favorables à l'installation des Bondrées apivores le long de la Loire. Cependant seuls les boisements de taille suffisamment importante sont fréquentés. Les zones herbeuses (prairies, pelouses,...) constituent son territoire de chasse. Cette espèce a été identifiée sur le site Natura 2000, notamment au niveau du site CEN de Benne.</p> <p>Habitats fréquentés : Toutes sortes de boisements (ripisylve, chênaie...) lui conviennent pour y établir son nid. Durant l'activité de chasse elle explore les terrains découverts et semi-boisés (lisières, clairières, pâtures, friches, ...).</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse stable (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacé par l'intensification de l'activité agricole, les coupes franches dans les boisements et les entretiens poussés des ripisylves.</p>
A073	Milan noir <i>Milvus migrans</i>	<p>Localisation : Neuf à 14 couples ont été recensés au cours de l'enquête rapaces 2000-2002 le long de la Loire. Ils nichent dans les boisements de la ripisylve les plus importants de la Loire. Cette espèce a été identifiée sur le site Natura 2000, notamment au niveau du site CEN de Benne.</p> <p>Habitats fréquentés : Les habitats préférentiels du Milan noir sont les abords des zones humides en particulier les lacs, les étangs et les vallées fluviales. Il affectionne aussi les zones de prairies humides, certaines plaines agricoles et les abords des décharges. Pour nicher, il a besoin d'arbres qu'il trouve facilement en ripisylve et dans les zones plus sèches il peut par exemple nicher dans les pentes boisées de chênes</p> <p>État de conservation : État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacé par l'empoisonnement, les tirs et l'électrocution, la disparition ou la dégradation des zones humides.</p>
A082	Busard Saint-Martin <i>Circus cyaneus</i>	<p>Localisation : Quelques couples s'installent dans les grandes cultures du val à proximité de la Loire, cependant les nids sont toujours en dehors du périmètre de la ZPS. En hiver une dizaine d'individus sont présents sur le fleuve et ces terrasses.</p> <p>Habitats fréquentés : Le Busard Saint-Martin fréquente principalement les territoires plats et ouverts. Les grandes zones de cultures céréalières sont particulièrement favorables à l'installation des nids.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en déclin (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacé par le dérangement, la coupe des grands arbres et les pollutions diverses des milieux aquatiques.</p>
A094	Balbusard pêcheur <i>Pandion haliaetus</i>	<p>Localisation : Le Balbusard pêcheur établit son nid principalement à la cime de grands pins (pin sylvestre) qu'il trouve en forêt d'Orléans (extérieure au site Natura 2000) et chasse sur la Loire et les étangs. En période de migration l'ensemble du cours de la Loire dans le Loiret est fréquenté par le Balbusard pêcheur, plusieurs centaines d'individus profitent des ressources de la Loire. Cette espèce a été identifiée sur le site Natura 2000, notamment au niveau du site CEN de Benne.</p> <p>Habitats fréquentés : Le Balbusard pêcheur s'installe au bord des lacs, étangs et fleuves qui sont peuplés de nombreux poissons de taille moyenne se tenant à proximité de la surface de l'eau.</p> <p>État de conservation : B (bonne) dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacé par le dérangement, la coupe des grands arbres et les pollutions diverses des milieux aquatiques.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

55 / 69

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A133	Œdicnème criard <i>Burhinus oediconemus</i>	<p>Localisation : Le long de la Loire, les grèves de sable à végétation clairsemée et les cultures de céréales sont favorables à la présence de l'Œdicnème criard. La population sur la Loire dans le Loiret et sur les cultures avoisinantes est estimée entre 5 à 10 couples nichant sur les îles et 10 à 15 couples dans les cultures</p> <p>Habitats fréquentés : L'Œdicnème criard habite des zones ouvertes, plates, sablonneuses ou rocailleuses à végétation clairsemée. Il affectionne également les zones agricoles où il s'installe dans les jachères et ou les cultures tardives.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La conservation de l'Œdicnème criard le long de la Loire est liée essentiellement à des problèmes touchant ses sites de nidification : dérangement des colonies par différents utilisateurs de la Loire (activités nautiques, quad, pêcheurs, promeneurs, chiens, ...), variation brutale des niveaux d'eau, absence d'entretien naturel des grèves et plages par les crues, maintien artificiel du niveau d'eau à la période de l'étiage.</p>
A176	Mouette mélanocéphale <i>Larus melanocephalus</i>	<p>Localisation : Une centaine de couples niche sur la Loire dans le Loiret, notamment sur les sites favorables aux Sternes. La végétation herbacée qui se développe sur ces sites permet également l'installation des colonies de Mouettes. Cette espèce a été identifiée sur le site Natura 2000 au niveau de l'île de Sandillon et des grèves de Beaugency.</p> <p>Habitats fréquentés : La Mouette mélanocéphale utilise généralement les lagunes, les îles et les marais pour se reproduire.</p> <p>État de conservation : B (bonne) dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par le dérangement des colonies, les variations brutales des niveaux d'eau, le développement des ligneux sur les sites de nidification.</p>
A193	Sterne pierregarin <i>Sterna hirundo</i>	<p>Localisation : La Sterne pierregarin niche en colonie de taille variable sur les îlots de sable et de gravier libre de toute végétation répartis le long de la Loire. Plus de 10 secteurs de nidification ont été observés sur les 15 dernières années. Le nombre et la présence régulière de cette espèce fait qu'elle est hautement significative de la ZPS.</p> <p>Habitats fréquentés : La Sterne pierregarin niche généralement sur des grèves sableuses, mais montre une certaine plasticité dans le choix de ses sites de nidification pour peu qu'ils soient situés sur un substrat dégagé et à l'abri des prédateurs. Elle peut ainsi s'adapter à des sites artificiels tels que des musoirs d'écluse ou des radeaux flottants.</p> <p>État de conservation : B (bonne) dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par le dérangement des colonies, le manque d'îlots de nidification suite à l'absence d'entretien naturel des grèves et plages par les crues, la variation brutale des niveaux d'eau durant la période de nidification, la compétition spatiale avec les Mouettes rieuses.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

56 / 69

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A195	Sterne naine <i>Sterna albifrons</i>	<p>Localisation : Les colonies de taille variable sont localisées sur les îles de sables et de graviers libres de toute végétation que l'on peut observer tout au long de la Loire dans le département. Près de 15 secteurs de nidification ont été observés sur les 15 dernières années. Le nombre et la présence régulière de cette espèce fait qu'elle est hautement significative de la ZPS.</p> <p>Habitats fréquentés : La Sterne naine est exclusivement rupicole. Elle utilise les rivières et les étangs pour pêcher. Les colonies sont installées dans différentes zones : plage et grève exondée sableuse.</p> <p>État de conservation : B (bonne) dans le FSD. En France, population nicheuse stable (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La conservation de la Sterne naine le long de la Loire est liée essentiellement à des problèmes touchant ses sites de nidification (cf. Œdicnème criard) et est renforcée par la compétition spatiale avec les Mouettes rieuses.</p>
A229	Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	<p>Localisation : Le Martin-pêcheur niche tout le long du cours de la Loire. Sur l'ensemble du site Natura 2000, la population semble assez stable et estimée entre 10 et 20 couples</p> <p>Habitats fréquentés : Le Martin-pêcheur d'Europe habite tous les types de zones humides, le long de la Loire et des étangs, pourvu qu'il y trouve des berges verticales ou des talus pour creuser son nid.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en déclin (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacé par la pollution de l'eau, les dérangements et la destruction des nids.</p>
A236	Pic noir <i>Dryocopus martius</i>	<p>Localisation : Les boisements des ripisylves constituent les milieux les plus favorables à l'installation du Pic noir le long de la Loire. Cependant seuls les boisements âgés de taille suffisamment importante sont fréquentés.</p> <p>Habitats fréquentés : Le Pic noir habite les vieux massifs forestiers de conifères ou de feuillus, avec des arbres d'âges et de tailles différentes.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacé par la disparition des habitats, la diminution des grands massifs forestiers et la coupe des vieux arbres.</p>
A246	Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	<p>Localisation : Sur le site Natura 2000, l'Alouette lulu est présente aux abords du fleuve uniquement en période hivernale, quelques bandes sont observées régulièrement. Elle profite des milieux ouverts plutôt secs et ensoleillés, parsemés d'arbres et buissons pour y rechercher sa nourriture. La mosaïque de prairies, pelouses et friches présente le long de la Loire sont ainsi favorables à cette espèce.</p> <p>Habitats fréquentés : Toutes sortes de milieux semi-ouverts à ouverts relativement secs et bien exposés : plaines viticoles entrecoupées de friches, garrigue dégradé comportant des pelouses, pelouses calcicoles, prairies bien exposées en zone bocagère (moyenne montagne), dunes semi-boisées...</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse stable (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par l'intensification des pratiques agricoles (augmentation des surfaces de grandes cultures) et par l'abandon de certaines pratiques agricoles (élevage).</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

57 / 69

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A338	Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	<p>Localisation : Sur le site Natura 2000, la Pie grièche écorcheur s'observe principalement au niveau des friches buissonnantes présentes le long de la Loire du fait de la diminution de certaines pratiques agricoles, et des quelques prairies bocagères qu'y sont encore présentes sur le secteur de Beaulieu</p> <p>Habitats fréquentés : L'habitat de la Pie-grièche écorcheur se caractérise par la présence d'un milieu ouvert (prairies de fauche, pâtures, talus enherbés...) riche en insecte de taille moyenne à grande. Il faut également la présence ponctuelle de buissons, surtout épineux, comme le prunellier, la ronce ou l'aubépine.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse fluctuante (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par l'abandon des pratiques d'élevage extensif au profit des cultures intensives, la fermeture des pelouses sèches et des friches du fait de la déprise agricole, l'utilisation importante de pesticides entraînant une diminution importante des populations d'insectes.</p>
A391	Grand cormoran continental <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	<p>Localisation : Les études en cours montrent que les oiseaux de Chausey, nicheurs marins, sont présents en période internuptiale tout aussi bien sur le littoral atlantique que sur le cours de la Loire. Cette espèce a été identifiée sur le site Natura 2000, notamment au niveau du site CEN de Benne.</p> <p>Habitats fréquentés : Espèce fréquentant les côtes rocheuses ou sablonneuses du littoral, les estuaires, les lacs et les étangs ainsi que les grands cours d'eau. Niche sur les corniches ou dans les arbres</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration, population hivernante fluctuante (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Le dérangement sur les sites de reproduction est la principale menace qui pèse sur l'espèce.</p>
A604	Goéland leucophée <i>Larus michahellis</i>	<p>Localisation : le DOCOB ne précise pas de localisation pour cette espèce.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce niche préférentiellement sur les falaises côtières et les îles rocheuses du littoral, mais elle peut également nicher sur des îlots le long des fleuves ou sur des plans d'eau douce.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration, population hivernante fluctuante (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Le dérangement sur les sites de reproduction ainsi que la dégradation des habitats constituent des menaces pour l'espèce.</p>
A036	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	<p>Localisation : le DOCOB ne précise pas de localisation pour cette espèce.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce vit dans les baies bien abritées, les marais découverts, les lacs et les étangs, les cours d'eau et les zones côtières.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Menacée par les pollutions chimiques, en particulier la pollution au plomb présente au fond des lacs et des étangs.</p>
A053	Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	<p>Localisation : le DOCOB ne précise pas de localisation pour cette espèce.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce vit dans n'importe quelle sorte de zone humide, rivières calmes, étangs, marais d'eau douce ou salée...</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La chasse et les pertes d'habitats constituent les principales menaces pour l'espèce.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007
 Traitements biocides

58 / 69

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A028	Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : L'habitat de reproduction de cette espèce est constitué d'arbres situés à distance de vol des zones d'alimentation. Celles-ci peuvent être extrêmement variées mais les eaux douces, peu profondes et en plaine sont préférées (rivières, étangs, estuaires, lacs...).</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La dégradation des habitats humides constitue la principale menace pour l'espèce.</p>
A050	Canard siffleur * <i>Anas penelope</i>	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : En hiver, cette espèce fréquente les secteurs lacustres, les marais d'eau douce, les fleuves, les lacs et les régions agricoles bordant le littoral. En période de reproduction, elle préfère les tourbières et les marécages situés à proximité d'une importante couverture boisée. Les prairies humides pourvues en herbes rases et variées sont des endroits privilégiés pour la nidification.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population hivernante stable (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : le dérangement et la dégradation des habitats humides constituent les principales menaces pour l'espèce.</p>
A051	Canard chipeau * <i>Anas strepera</i>	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce fréquente préférentiellement les étendues d'eau profondes : étangs, lacs et marais à la végétation abondante, rivières et fleuves à débit lent, prairies inondées....</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : la pollution, le dérangement et la chasse constituent les principales menaces pour l'espèce.</p>
A052	Sarcelle d'hiver * <i>Anas crecca</i>	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : En hiver, l'espèce fréquente les grands plans d'eau abrités, les côtes basses et sablonneuses, les lagunes et les marais. En été, l'espèce fréquente les étangs, les réservoirs artificiels, les lacs avec végétation palustre abondante.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population hivernante en amélioration – évolution de la population nicheuse inconnue (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La dégradation des habitats humides et la chasse constituent la principale menace pour l'espèce.</p>
A056	Canard souchet * <i>Anas clypeata</i>	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce fréquente les étangs, les marais, les bras morts des fleuves et des rivières.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante stable (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : La dégradation des habitats et la pollution au plomb constituent la principale menace pour l'espèce.</p>

Code Natura 2000	Espèce	Description de l'espèce
A059	Fuligule milouin * Aythya ferina	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce fréquente les marais, les étangs, les cours d'eau calmes et les anciennes gravières.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population hivernante fluctuante – évolution de la population nicheuse inconnue (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : Le dérangement, la chasse, la dégradation des habitats et la pollution (au plomb notamment) constituent des menaces pour l'espèce</p>
A061	Fuligule morillon * Aythya fuligula	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce fréquente les étangs, les lacs, les rivières lentes et les fleuves.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en amélioration, population hivernante fluctuante (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : la dégradation des habitats, le dérangement et la chasse constituent les principales menaces pour l'espèce</p>
A070	Harle bièvre * Mergus merganser	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce fréquente les fleuves, au bord des lacs, des rivières, sur les rives des grands étangs et le long des côtes marines.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, populations nicheuse et hivernante en amélioration (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : la population n'est actuellement pas menacée</p>
A142	Vanneau huppé * Vanellus vanellus	<p>Localisation : cette espèce n'est pas étudiée dans le DOCOB.</p> <p>Habitats fréquentés : Cette espèce fréquente les champs, les prairies, les prés-salés et côtiers.</p> <p>État de conservation : Non défini dans le FSD. En France, population nicheuse en déclin, évolution de population hivernante inconnue (évaluation Directive Oiseaux - INPN 2013)</p> <p>Menaces potentielles : la dégradation des habitats, la pollution et la chasse constituent les principales menaces pour l'espèce</p>

* : source : espèces mentionnées ajoutées pour le site Natura 2000 Vallée de la Loire du Loiret dans l'arrêté modifiant les listes des espèces d'oiseaux justifiant la désignation de sites Natura 2000 (zone de protection spéciale) situés en tout ou partie en région Centre-Val de Loire

11.9 ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES OU INDIRECTES, TEMPORAIRES OU PERMANENTES SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES SITES NATURA 2000 CONSIDÉRÉS

L'analyse des incidences directes ou indirectes, permanentes ou temporaires des modifications sur l'état de conservation des sites Natura 2000 considérés repose sur une analyse croisée de l'incidence des différents types d'interactions avec l'environnement.

Les principales conclusions de la mise à jour de l'étude d'impact relatives à ces interactions sont présentées ci-après.

11.9.1 PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

11.9.1.1 LES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

L'évaluation de l'incidence des rejets chimiques liquides des modifications sur son environnement aquatique repose sur :

- Une analyse des résultats de la surveillance du milieu. Cette analyse est basée sur les données issues du programme de surveillance hydroécologique du site de Dampierre-en-Burly. L'analyse des résultats de cette surveillance et leur comparaison amont/aval permet de déceler une éventuelle incidence du fonctionnement du site sur son environnement aquatique.
- Une analyse substance par substance. Cette analyse repose sur l'évaluation de l'incidence potentielle prévisible du rejet maximal des substances chimiques issues du site nucléaire de Dampierre-en-Burly.

D'après les données de surveillances acquises sur Dampierre-en-Burly, le suivi des paramètres écologiques (biologiques et physico-chimiques) et les tests écotoxicologiques réalisés, **l'analyse des rejets chimiques liquides objet du présent Dossier ne met pas en évidence d'incidence notable des modifications sur l'écosystème de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.**

11.9.1.2 LES REJETS CHIMIQUES À L'ATMOSPHÈRE

L'évaluation de l'incidence des demandes de modification des rejets chimiques à l'atmosphère repose sur :

- une analyse des résultats de la surveillance de la qualité de l'air et des principales sources d'émissions polluantes situées autour du CNPE,
- une analyse substance par substance et une comparaison aux normes de qualité de l'air pour les substances concernées.

D'après l'étude réalisée, l'analyse des rejets chimiques à l'atmosphère objets du présent Dossier ne met pas en évidence d'effets sur la qualité de l'air.

11.9.1.3 LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU EN NAPPE SOUTERRAINE

L'évaluation de l'incidence des demandes de modification des prélèvements d'eau en nappe souterraine repose sur :

- une analyse du fonctionnement de la nappe dans laquelle les prélèvements sont effectués,
- une analyse de l'incidence des prélèvements considérés dans le présent Dossier sur la ressource en eau, le rabattement de nappe et la qualité des eaux souterraines.

D'après l'étude réalisée, l'analyse des prélèvements en masse d'eau souterraine objets du présent Dossier ne met pas en évidence d'effets sur les masses d'eau souterraines.

11.9.2 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES CUMULÉES POUR CHAQUE HABITAT ET ESPÈCE CONCERNÉ PAR LES MODIFICATIONS

Cette analyse traite de l'incidence potentielle cumulée des rejets chimiques liquides et des rejets chimiques à l'atmosphère sur les habitats et espèces inféodés au milieu terrestre et au milieu aquatique.

11.9.2.1 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES HABITATS PRIORITAIRES ET D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Au vu de la définition des habitats concernés par les modifications (cf. [Tableau 6](#)), il en résulte les éléments suivants.

- **Habitats uniquement concernés par les rejets chimiques liquides :**
 - **L'habitat 3130 « Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. Les principales menaces auxquelles cet habitat est exposé sont une eutrophisation favorisant son évolution vers un habitat nitrophile de moindre valeur ou la colonisation d'espèces exogènes monopolistes comme les jussies exotiques déjà bien présentes sur le site.
 - **L'habitat 3150 « Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.* »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. Cet habitat, s'il n'est plus entretenu par la dynamique fluviale, tend naturellement à s'envaser et à s'enrichir sur le plan trophique. Il disparaît alors peu à peu, colonisé par les espèces amphibies des berges qui favorisent son atterrissement. Les formes les plus eutrophes de cet habitat se développent au détriment des formes plus mésotrophes lorsque le milieu est hypertrophisé ou caractérisé par une mauvaise qualité de l'eau. Sur le site, ces milieux sont directement menacés par les espèces envahissantes comme les jussies exotiques (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*).
 - **L'habitat 3260 « Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion* »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. La présence de cet habitat est fortement liée aux trois facteurs que sont la lumière, les conditions hydrodynamiques locales (vitesse d'écoulement, profondeur) ainsi que la qualité de l'eau (trophie, salinité, température). Les principales menaces auxquelles cet habitat est exposé sont la dégradation de la qualité des eaux et la fréquentation anthropique sur les berges (destruction de l'habitat et apport de matière en suspension).
 - **L'habitat 3270 « Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. Ces groupements peuvent être remplacés par d'autres communautés végétales si les conditions hydrodynamiques et géomorphologiques changent. La principale menace à laquelle cet habitat est exposé est la colonisation d'espèces exogènes monopolistes comme les jussies exotiques déjà bien présentes sur le site.

- **Habitats uniquement concernés par les rejets chimiques à l'atmosphère :**
 - **L'habitat 6120 « Pelouses calcaires de sables xériques »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. Les principales menaces auxquelles cet habitat est exposé sont le déversement d'ordures, dont principalement des déchets végétaux, le tassement du sol provoqué par un piétinement intensif ou le passage régulier de véhicules ou les extractions sauvages de sable. Le Robinier (*Robinia pseudacacia*) est également fortement susceptible de conquérir ces milieux sur le site.
 - **L'habitat 91F0 « Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. Les principales menaces auxquelles cet habitat est exposé sont la colonisation par le Robinier (*Robinia pseudacacia*) et les peupleraies plantées.
- **et les prélèvements d'eau en nappe souterraine :**
 - **L'habitat 6430 « Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. Le maintien de la dynamique fluviale et d'une bonne qualité des eaux sont les préalables indispensables à la conservation dans le temps et dans l'espace des mégaphorbiaies riveraines. Ce milieu est par ailleurs menacé par la prolifération de certaines espèces exotiques comme les renouées (*Reynoutria japonica*, *R. x bohemica*) ou le Robinier (*Robinia pseudacacia*) qui tendent à banaliser sa composition floristique.
 - **L'habitat 91E0 « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) »** a été inventorié au sein de l'aire d'étude. La principale menace à laquelle cet habitat est exposé est la colonisation de ces formations par le Robinier (*Robinia pseudacacia*).

Au regard des différentes conclusions présentées au [Paragraphe 11.9.1](#), les rejets chimiques liquides, les rejets chimiques à l'atmosphère et les prélèvements d'eau en nappe souterraines objets des modifications du présent Dossier n'auront aucune incidence significative, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire ayant justifié la désignation de la de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ».

11.9.2.2 ANALYSE DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS SUR LES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE (HORS OISEAUX)

11.9.2.2.1 INVERTÉBRÉS

- **Espèces uniquement concernées par les rejets chimiques à l'atmosphère**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 7](#)), le **Lucane cerf-volant** et le **Grand capricorne** sont susceptibles d'être influencés par les rejets chimiques à l'atmosphère.

Les principales menaces auxquelles sont exposés ces insectes sont liées aux activités humaines et à la disparition des habitats favorables, en particulier suite à une variation des conditions hydrauliques et aux boisements artificiels.

- **Espèces concernées par les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère :**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 7](#)), seul le **Gomphe serpent** est susceptible d'être influencé par les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère.

Les principales menaces auxquelles est exposé cet insecte sont liées à des aires de distribution réduite, des aménagements des cours d'eau et notamment l'extraction de granulats ainsi que des pollutions des cours d'eau, d'origine agricole industrielle ou touristique.

Au regard des différentes conclusions présentées au [Paragraphe 11.9.1](#), les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère n'auront pas d'incidence notable sur les insectes recensés sur l'aire d'étude.

Ainsi, compte tenu de ces éléments, les modifications n'auront pas d'incidence significative, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur l'état de conservation des populations d'invertébrés ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ».

11.9.2.2.2 AMPHIBIENS

- **Espèces uniquement concernées par les rejets chimiques à l'atmosphère :**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 7](#)), seul le **Triton crêté** est susceptible d'être influencé par les rejets chimiques à l'atmosphère.

Les principales menaces auxquelles est exposé cet amphibien sont la destruction des zones humides, en particulier de petite taille (mares), l'empoisonnement, et la destruction de ses habitats terrestres (destruction du bocage, transformation des prairies humides en champs de maïs...).

Au regard des différentes conclusions présentées au [Paragraphe 11.9.1](#), les rejets chimiques à l'atmosphère n'auront pas d'incidence notable sur le Triton crêté.

Ainsi, compte tenu de ces éléments, les modifications n'auront pas d'incidence significative, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur l'état de conservation des populations d'amphibiens ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ».

11.9.2.2.3 MAMMIFÈRES

- **Espèces uniquement concernées par les rejets chimiques à l'atmosphère :**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 7](#)), le **petit Rhinolophe**, le **grand Rhinolophe**, la **Barbastelle d'Europe**, le **Murin à oreilles échanquées** et le **grand Murin** sont susceptibles d'être influencés par les rejets chimiques à l'atmosphère.

Les principales menaces auxquelles sont exposés ces chiroptères sont la perte des habitats de chasse, la fermeture des gîtes souterrains et la modernisation du bâti (éclairage et isolation), ainsi que le dérangement et le vandalisme durant l'hibernation.

- **Espèces concernées par les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère :**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 7](#)), le **Castor d'Europe** et la **Loutre d'Europe** sont susceptibles d'être influencés par les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère.

Les principales menaces auxquelles sont exposés ces mammifères sont liées à la perte d'habitat, aux collisions routières, à la pollution des eaux et au braconnage.

Au regard des différentes conclusions présentées au [Paragraphe 11.9.1](#), les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère n'auront pas d'incidence notable sur les mammifères recensés sur l'aire d'étude.

Compte tenu des éléments précédents, les modifications n'auront pas d'incidence significative, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur l'état de conservation des populations de chiroptères, de la Loutre d'Europe et du Castor d'Europe ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ».

11.9.2.2.4 POISSONS

- **Espèces uniquement concernées par les rejets chimiques liquides :**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 7](#)), la **Bouvière** et le **Chabot** sont susceptibles d'être influencés par les rejets chimiques liquides.

Les principales menaces auxquelles sont exposés ces poissons sont les modifications des paramètres du milieu, (ralentissement des vitesses du courant, augmentation de la lame d'eau, apports de sédiments fins, colmatage des fonds...) ou la diminution des habitats favorables par la déconnexion des annexes hydrauliques (bras morts) ; la dégradation de la qualité des eaux par les pollutions industrielles, domestiques ou agricoles des eaux ; la consommation des mollusques bivalves par le ragondin et le rat musqué et la présence de rongeurs invasifs ou l'alevinage important en Truites.

Au regard des différentes conclusions présentées au [Paragraphe 11.9.1](#), les rejets chimiques liquides n'auront pas d'incidence notable sur les poissons recensés sur l'aire d'étude.

Compte tenu des éléments précédents, les modifications n'auront pas d'incidence significative, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur l'état de conservation des populations de poissons ayant justifié la désignation de la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ».

11.9.2.2.5 OISEAUX

- **Espèces uniquement concernées par les rejets chimiques à l'atmosphère :**

Au vu de la définition des espèces concernées par les modifications (cf. [Tableau 8](#)), le **Héron Bihoreau**, l'**Aigrette garzette**, la **Grande aigrette**, le **Harle piette**, la **Bondrée apivore**, le **Milan noir**, le **Busard Saint-Martin**, le **Balbusard pêcheur**, l'**Oedicnème criard**, la **Mouette mélanocéphale**, la **Sterne pierregarin**, la **Sterne naine**, le **Martin-pêcheur d'Europe**, le **Pic noir**, l'**Alouette lulu** et la **Pie-grièche écorcheur**, le **Grand cormoran continental**, le **Goéland leucophaea**, le **Cygne tuberculé**, le **Canard colvert**, le **Héron cendré**, le **Canard siffleur**, le **Canard chipeau**, la **Sarcelle d'hiver**, le **Canard souchet**, le **Fuligule milouin**, le **Fuligule morillon**, le **Harle bièvre** et le **Vanneau huppé** sont susceptibles d'être influencés par les rejets chimiques à l'atmosphère.

Le Héron bihoreau, l'Aigrette garzette, et la grande Aigrette : les principales menaces auxquelles sont exposés ces oiseaux sont liées à la disparition ou à les modifications des habitats favorables, à la destruction des nids et aux dérangements.

Le Harle piette : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la disparition ou à les modifications des habitats favorables, ainsi qu'aux pollutions.

La Bondrée apivore : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à l'intensification de l'activité agricole et à l'entretien des ripisylves.

Le Milan noir : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à les modifications ou à la disparition de ses zones de chasse, aux électrocutions et aux empoisonnements.

Le busard St-Martin : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la disparition ou à les modifications des habitats favorables, la destruction des nids et aux dérangements.

Le Balbusard pêcheur : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont le dérangement, la coupe des grands arbres et les pollutions diverses des milieux aquatiques.

L'Oedicnème criard : la conservation de l'Oedicnème criard le long de la Loire est liée essentiellement à des problèmes touchant ses sites de nidification : dérangement des colonies par différents utilisateurs de la Loire (activités nautiques, quad, pêcheurs, promeneurs, chiens, ...), variation brutale des niveaux d'eau, absence d'entretien naturel des grèves et plages par les crues.

La Mouette mélanocéphale : les principales menaces auxquelles est exposée cette espèce sont liées aux dérangements des colonies, aux variations brutales des niveaux d'eau, au développement des ligneux sur les sites de nidification.

La Sterne pierregarin, la Sterne naine : les principales menaces auxquelles sont exposés ces oiseaux sont liées à la destruction (crues tardives) ou à les modifications des habitats favorables et aux dérangements (activités de loisirs sur les bancs de sable).

Le Martin-pêcheur d'Europe : les principales menaces auxquelles est exposée cette espèce sont liées à la pollution de l'eau, aux dérangements et à la destruction des nids.

L'Alouette lulu : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à l'intensification des pratiques agricoles (augmentation des surfaces de grandes cultures) et par l'abandon de certaines pratiques agricoles (élevage).

Le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur : les principales menaces auxquelles sont exposés ces oiseaux sont liées au rajeunissement des essences forestières, aux plantations monospécifiques, à la destruction de haies, à la diminution de la ressource trophique et à l'utilisation de pesticides.

Le Grand cormoran continental : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées au dérangement des sites de reproduction.

Le Goéland leucophée : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées au dérangement des sites de reproduction et la dégradation des habitats.

Le Cygne tuberculé : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées aux pollutions chimiques.

Le Canard colvert : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la chasse et à la dégradation des habitats.

Le Héron cendré : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la dégradation des habitats.

Le Canard siffleur : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées au dérangement et à la dégradation des habitats.

Le Canard chipeau : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la pollution, au dérangement et à la chasse.

La Sarcelle d'hiver : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la dégradation des habitats et à la chasse.

Le Canard souchet : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la dégradation des habitats et à la pollution au plomb.

Le Fuligule milouin : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées au dérangement, à la chasse, à la dégradation des habitats et à la pollution au plomb.

Le Fuligule morillon : les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées au dérangement, à la chasse, et à la dégradation des habitats.

Le Harle bièvre n'est actuellement pas menacé.

Le Vanneau huppé les principales menaces auxquelles est exposé cet oiseau sont liées à la pollution, à la chasse, et à la dégradation des habitats.

Au regard des différentes conclusions présentées au [Paragraphe 11.9.1](#), les rejets chimiques liquides et les rejets chimiques à l'atmosphère n'auront pas d'incidence notable sur les oiseaux recensés sur l'aire d'étude.

Compte tenu des éléments précédents, les modifications n'auront pas d'incidence significative, directe ou indirecte, temporaire ou permanente, sur l'état de conservation des populations d'oiseaux ayant justifié la désignation de la Zone de Protection Spéciale n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret ».

11.10 CONCLUSION DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Au regard de cette analyse, les modifications objet du présent Dossier ne remettront pas en cause l'état de conservation des habitats et espèces prioritaires ou d'intérêt communautaire ayant prévalu à la désignation des sites Natura 2000 de l'aire d'étude, à savoir :

- la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire »,
- la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret ».

Par ailleurs, les modifications objet du présent Dossier ne remettent pas en cause les objectifs de gestion définis dans les DOCOB de ces sites Natura 2000.

De ce fait, il n'est pas proposé de mesure pour supprimer ou réduire les incidences potentielles des modifications sur l'état de conservation des sites Natura 2000.

11.11 ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES

Cette étude a été réalisée conformément au Code de l'Environnement, et notamment aux Articles relatifs à la procédure de l'étude d'évaluation des incidences Natura 2000 (Articles R.414-19 à R.414-29). Elle s'appuie également sur le guide édité en 2004 par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. La méthodologie d'étude a été présentée à la DREAL Centre - Val de Loire le 13 octobre 2016 lors d'une réunion d'échange.

11.11.1 DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Les limites de l'aire d'étude sont établies en identifiant les interactions potentielles des modifications avec l'environnement et en étudiant la zone d'influence potentielle de chacune de ces interactions.

L'aire d'étude ainsi définie est considérée comme enveloppe de l'ensemble des zones d'influence potentielle des différents interactions identifiées. Les sites Natura 2000 hors de cette aire d'étude sont donc considérés comme hors zone d'influence et ne sont donc pas étudiés.

Si une incidence avait été mise en évidence dans le cadre de la présente mise à jour de l'étude d'impact, l'aire d'étude aurait fait l'objet d'une nouvelle évaluation.

11.11.2 DESCRIPTION DES HABITATS ET ESPÈCES DES SITES NATURA 2000 RECENCÉS SUR L'AIRE D'ÉTUDE ET DE LEUR ÉTAT DE CONSERVATION

Cette description repose sur les éléments suivants :

- Les Formulaires Standards de Données (FSD - consultés en juin 2017). Élaborés pour chaque site Natura 2000 et transmis à la Commission européenne par les États membres lors du processus de désignation d'un site, les FSD présentent les données identifiant les habitats naturels et les espèces ayant justifiés la désignation.
- Les documents d'objectifs (DOCOB) validés des sites Natura 2000 (consultés en février 2017). Issu d'un processus de concertation, un DOCOB est à la fois un document de diagnostic (écologie, économie et activités humaines) et un document d'orientation pour la gestion d'un ou de plusieurs sites Natura 2000.
- Les fiches espèces et listes rouges France de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).
- Les cahiers d'habitats Natura 2000, tomes 1 à 7. Muséum National d'Histoire Naturelle – La Documentation Française.
- L'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, état des lieux du Muséum National d'Histoire Naturelle, 2013.
- Le livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre de France Nature Environnement Centre - Val de Loire et du Conservatoire botanique national du Bassin parisien (2014).
- Le rapport « Étude faune-flore autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (45) » réalisé par THEMA Environnement en janvier 2016 pour EDF à partir :
 - d'une analyse bibliographique (données du MNHN, de la DREAL Centre, études écologiques menées antérieurement par EDF autour du CNPE de Dampierre-en-Burly avec des inventaires réalisés entre juillet et septembre 2008, données du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de la région Centre, données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) sur la période 2010-2015),
 - d'inventaires de terrain par prospections à l'avancée (2 et 3 octobre 2014, 23 et 24 avril 2015, 9 et 10 juin 2015).

L'étude de l'état de conservation des habitats et espèces concernés par les modifications repose principalement sur les données des FSD et DOCOB des sites Natura 2000 considérés.

⁸ PEDON Environnement et Milieux Aquatiques, 2009. Description de la biologie terrestre autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. 104 p. et annexes

11.11.3 IDENTIFICATION DES HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS

Cette étape met en relation les interactions des modifications avec l'environnement, l'écologie des habitats et la biologie des espèces, afin de déterminer les habitats et espèces qui pourraient être concernés par des effets directs, indirects, temporaires et permanents liés aux modifications.

11.11.4 ÉTUDE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS PAR LES MODIFICATIONS

Elle repose principalement sur les données des FSD et DOCOB des sites Natura 2000 considérés. La biologie générale des habitats et espèces à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly est précisée ainsi que leur localisation et le type de menaces encourues. Le statut UICN (Union International pour la Conservation de la Nature), le bilan réalisé par le MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle) sur l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire ainsi que d'autres sources comme les résultats des visites de terrain menées par le bureau d'études THEMA en 2014-2015 sont également présentées.

11.11.5 ANALYSE DES INCIDENCES DIRECTES ET INDIRECTES, PERMANENTES ET TEMPORAIRES, DES MODIFICATIONS SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET ESPÈCES CONCERNÉS

Les incidences directes ou indirectes, permanentes ou temporaires des modifications sur l'état de conservation des espèces et des habitats sont étudiés en détail. Il faut cependant noter que cette analyse est exclusivement qualitative, les aspects quantitatifs étant très difficilement abordables dans l'état actuel des connaissances sur les relations « pressions-incidences » liées aux rejets.

SOMMAIRE

12. CONCLUSION DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT 3

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 3

12. CONCLUSION DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La mise à jour de l'étude d'impact couvre plusieurs demandes de modifications portées par le CNPE de Dampierre-en-Burly et faisant l'objet d'une demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007.

La principale modification concerne la mise en œuvre d'un traitement biocide à la monochloramine sur les tranches 2 et 4, et l'évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3 du CNPE [M01] afin de répondre aux nouvelles exigences réglementaires, relatives à la maîtrise de la prolifération des micro-organismes pathogènes. Cette modification est accompagnée d'une évolution des autorisations de rejets issus de la station de production d'eau déminéralisée, suite à un besoin supplémentaire d'eau déminéralisée pour produire la monochloramine [M03].

Les autres modifications portent sur :

- l'évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des condenseurs des tranches 2 et 4) [M02],
- l'évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4 [M04],
- la prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime [M05],
- l'évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex [M06],
- la révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche) [M07],
- la suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants [M08],
- la mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs [M09].

La mise à jour de l'étude d'impact, objet de la Pièce II de ce Dossier, évalue les incidences de ces modifications sur les intérêts protégés (article R. 122-1 du code de l'environnement) et présente également les dispositions retenues pour en maîtriser les conséquences.

Les principales interactions des modifications demandées avec l'environnement concernent les eaux de surface, les eaux souterraines, la biodiversité et la population et santé humaine.

L'analyse des incidences des modifications demandées, que ce soit les prélèvements d'eau en nappe ou les rejets chimiques liquides et atmosphériques, ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement aquatique, sur le sol et les eaux souterraines, sur les espaces naturels remarquables, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques. Enfin elle ne met pas non plus en évidence de risque sanitaire sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances, que ce soit par ingestion (eau de Loire, poissons) ou par inhalation.

Les mesures envisagées pour éviter, réduire les incidences des modifications demandées consistent à diminuer le plus possible à la source les rejets et les nuisances, afin de limiter l'impact résiduel sur la santé et sur l'environnement. Aucune incidence notable n'étant identifiée sur l'environnement et la santé humaine, il n'est pas proposé de mesures de compensation. Les programmes de surveillance de l'environnement permettront une surveillance adaptée aux modifications demandées.

SOMMAIRE

13. AUTEURS DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT 3

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 4

13. AUTEURS DE LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La mise à jour de l'étude d'impact a été établie sous la responsabilité du Service Environnement de la DIPDE d'EDF. Ce service est un service d'ingénierie expert dans le domaine des dossiers réglementaires environnementaux de l'ensemble des installations nucléaires d'EDF.

EDF - DIPDE
Division de l'Ingénierie du Parc, de la Déconstruction et de l'Environnement
Service Environnement
154 Avenue Thiers
69 006 LYON

La mise à jour de l'étude d'impact a été établie pour le compte de :

EDF – CNPE de Dampierre-en-Burly
Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Dampierre-en-Burly
BP 18
45 570 OUZOUEUR-SUR-LOIRE

Au sein d'EDF, les contributeurs à la mise à jour de l'étude d'impact sont :

Nom du rédacteur	Qualité du rédacteur	Domaine de compétences
[]	Ingénieur	Environnement à la conception
[]	Ingénieur	Dimensionnement des rejets
[]	Ingénieur	Dimensionnement des rejets
[]	Ingénieur	Conception des installations (source froide, CTE ...)
[]	Ingénieur	Activités humaines
[]	Sigiste	SIG, cartographie
[]	Ingénieur	Hydroécologie et chimie de l'environnement, Biodiversité
[]	Ingénieur	Air et facteurs climatiques
[]	Ingénieur	Dimensionnement des rejets
[]	Ingénieur	Acoustique
[]	Ingénieur	Sols et eaux souterraines
[]	Ingénieur	Sols et eaux souterraines

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4 / 4

Nom du rédacteur	Qualité du rédacteur	Domaine de compétences
[]	Ingénieur	Pilotage de dossiers réglementaires environnementaux
[]	Ingénieur	Population
[]	Ingénieur	Population
[]	Ingénieur	Activités humaines
[]	Ingénieur	Conception des systèmes de traitement des effluents
[]	Ingénieur	Biodiversité
[]	Ingénieur	Microbiologie
[]	Ingénieur	Pilotage de dossiers réglementaires environnementaux
[]	Ingénieur	Pilotage de dossiers réglementaires environnementaux

Les principaux organismes externes dont les études support et les résultats ont été utilisés afin de réaliser la mise à jour de l'étude d'impact sont les suivants :

Nom de l'organisme	Domaine de compétences	Nom du rédacteur	Qualité du rédacteur
Météo France	Service météorologique et climatologique national	[]	Ingénieur d'études
Ianesco	Laboratoire d'analyses physico-chimiques dans l'environnement	[]	Chargée d'affaires
Aquascop	Bureau d'études spécialisé dans l'étude des milieux aquatiques	[]	Chef de projet
Thema Environnement	Bureau d'études spécialisé dans l'étude des milieux terrestres et aquatiques	[]	Ingénieur Écologue

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE LA MISE A JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



SOMMAIRE

1/ OBJECTIFS ET CONTENU DE LA MISE A JOUR DE L'ETUDE D'IMPACT	3
2/ DESCRIPTION DES MODIFICATIONS	4
3/ AIR ET FACTEURS CLIMATIQUES.....	11
4/ EAUX DE SURFACE	13
5/ SOLS ET EAUX SOUTERRAINES	15
6/ BIODIVERSITE	16
7/ POPULATION ET SANTÉ HUMAINE	18
8/ ACTIVITES HUMAINES.....	20
9/ GESTION DES DÉCHETS	22
10/ ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DES MODIFICATIONS DEMANDEES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	22
11/ ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000.....	23
12/ CONCLUSION.....	25

1/ OBJECTIFS ET CONTENU DE LA MISE A JOUR DE L'ETUDE D'IMPACT

Une étude d'impact est un outil d'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des projets de travaux et d'aménagement. Elle vise à évaluer les conséquences des projets sur la santé et l'environnement et à justifier du caractère acceptable de la modification envisagée au regard des intérêts protégés, dont la santé publique et la protection de la nature et de l'environnement.

Cette étude est menée sur un périmètre d'étude défini et vise à :

- présenter comment les préoccupations d'environnement et de santé ont été prises en compte dans les modifications demandées,
- fournir les éléments à l'autorité administrative compétente pour autoriser les modifications et définir les conditions dans lesquelles elles doivent être mises en œuvre,
- informer le public en expliquant la démarche d'intégration de l'environnement dans les modifications demandées.

Conformément aux exigences réglementaires rappelées ci-contre, la mise à jour de l'étude d'impact comprend :

- la description des modifications et de leurs interactions avec l'environnement ainsi que les raisons de leur choix (chapitre 2),
- pour les facteurs de l'environnement susceptibles d'être affectés par les modifications (air et facteurs climatiques, eaux de surface, sols et eaux souterraines, biodiversité, population, activités humaines et gestion des déchets – chapitres 3 à 9), sont développées :
 - ✓ une description du scénario de référence,
 - ✓ une analyse des incidences des modifications,
 - ✓ les mesures retenues pour surveiller les émissions ainsi que leurs effets sur l'environnement
 - ✓ les mesures d'évitement et de réduction des incidences et les mesures compensatoires, le cas échéant,
 - ✓ la description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences des modifications sur l'environnement.
- une analyse des incidences cumulées des modifications demandées avec les autres projets connus (chapitre 10),
- une évaluation des incidences des modifications demandées sur les sites Natura 2000 (chapitre 11).

Incidence environnementale :
Effet, positif ou négatif, pouvant modifier un système cible (environnement, homme, ...) de façon permanente ou temporaire, résultant d'une activité.

Le contenu de l'étude d'impact est fixé par les articles L. 122-3 et R. 122-5 du Code de l'environnement.

Pour les installations nucléaires de base, le contenu de l'étude d'impact est complété conformément aux dispositions de l'article 9 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

Note : Tout au long du résumé, le symbole ci-dessous indique dans quel paragraphe de la mise à jour de l'Étude d'impact les détails sont présentés :



2/ DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

Présentation de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 2

Description des modifications

La centrale nucléaire est située sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly, en rive droite de la Loire, au niveau d'un méandre, dans le département du Loiret (45).

Les agglomérations importantes situées à proximité du site sont Gien à environ 10 km au Sud Sud-Est, Sully-sur-Loire à environ 11 km au Nord Nord-Ouest et Briare à environ 20 km au Sud Sud-Est. Le site se trouve à environ 45 km au Sud-est d'Orléans.

Le site s'étend sur une superficie d'environ 225 ha.



©EDF - DIDIER MARC

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est constituée de 4 unités de production nucléaires de conception identique, de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP), d'une puissance électrique unitaire de 900 MWe et refroidies via une tour aéroréfrigérante.

Ces unités ont été mises en service industriel en septembre 1980 pour la tranche 1, en février 1981 pour la tranche 2, en mai 1981 pour la tranche 3 et en novembre 1981 pour la tranche 4.

En 2019, les quatre unités de production de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont produit plus de 24 milliards de KWh.

Rappel des principales caractéristiques de l'installation

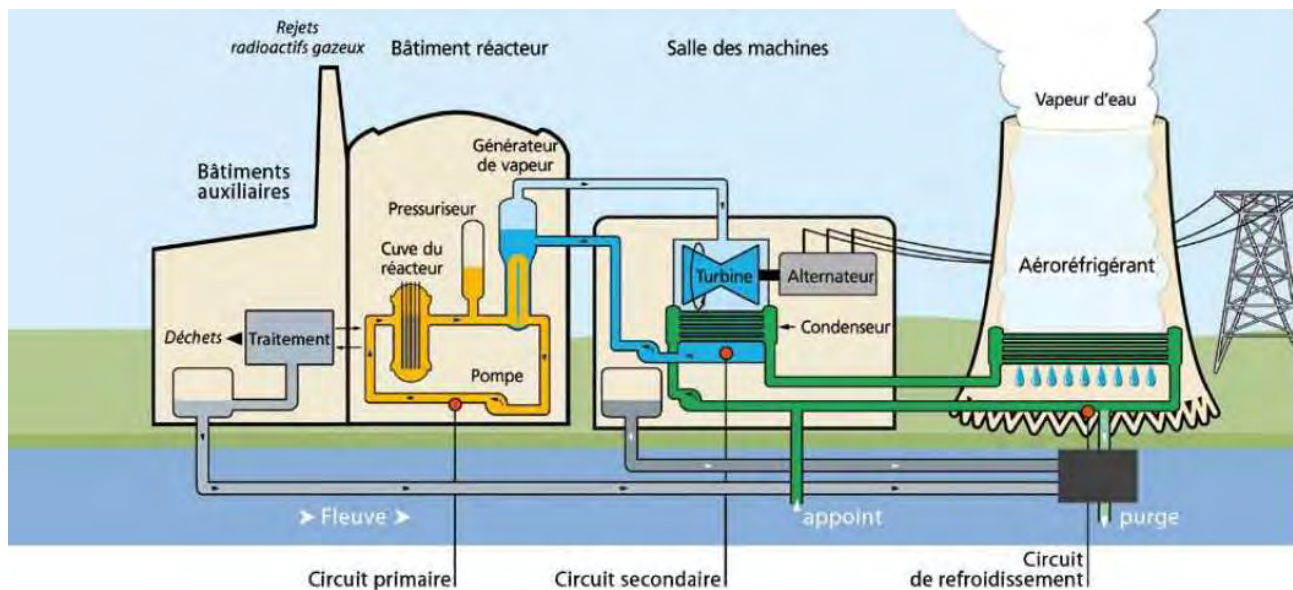
Fonctionnement d'une centrale nucléaire

Quel que soit le type de centrale, thermique ou nucléaire, le mode de production d'énergie est toujours le même : un combustible produit de la chaleur, puis cette chaleur est utilisée pour fabriquer de la vapeur, qui entraîne une turbine et un alternateur électrique.

Dans une centrale thermique classique, la chaleur provient de la combustion du charbon ou du fioul. Dans une centrale nucléaire, elle provient de la fission de matière fissile, par exemple l'uranium.

Le fonctionnement d'une unité de production nucléaire à eau pressurisée s'articule autour de trois circuits indépendants et étanches les uns par rapport aux autres.

Fission :
Division d'un noyau lourd en deux fragments qui s'accompagne de l'émission de neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur



Circuit primaire

Dans le réacteur, la fission des atomes d'uranium produit une grande quantité de chaleur.

Cette chaleur fait augmenter la température de l'eau qui circule autour du réacteur, à 320°C. L'eau est maintenue sous pression pour l'empêcher de bouillir. Ce circuit fermé est appelé circuit primaire.

Circuit secondaire

Le circuit secondaire sert à produire la vapeur : c'est lui qui contient l'eau qui, transformée en vapeur, va entraîner la turbine de l'alternateur et produire l'électricité.

Circuit de refroidissement

À la sortie de la turbine, la vapeur du circuit secondaire est à nouveau transformée en eau grâce à un condenseur dans lequel circule de l'eau froide de la Loire. Ce troisième circuit est appelé circuit de refroidissement.

En bord de rivière, l'eau de ce troisième circuit peut alors être refroidie au contact de l'air circulant dans de grandes tours aéroréfrigérantes avant de retourner au condenseur : il s'agit alors d'un circuit fermé.

Description des installations de prise d'eau

Les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Dampierre-en-Burly comprennent les ouvrages suivants :

- Pour les besoins en eau brute provenant de la Loire :
- un seuil en Loire muni d'une passe à bateaux et de deux passes à poissons permettant de toujours avoir un débit suffisant pour permettre l'arrêt en sécurité des tranches,



©EDF - DIDIER MARC

- des ouvrages de prise d'eau brute dans la Loire :
 - ✓ le seuil du canal d'amenée muni d'une drôme flottante,
 - ✓ le canal d'amenée,
 - ✓ l'ouvrage de prise d'eau en canal,
 - ✓ la station de pompage.
- Pour les besoins en eau de nappe :
 - un ouvrage de pompage en nappe servant à l'alimentation en eau brute d'installations telles que la laverie et à l'appoint des bâches d'eau-incendie.
 - des ouvrages de pompage en nappe souterraine pour les besoins en eau d'appoint ultime en cas de perte d'alimentation d'eau brute.

Description des ouvrages de rejet dans l'eau

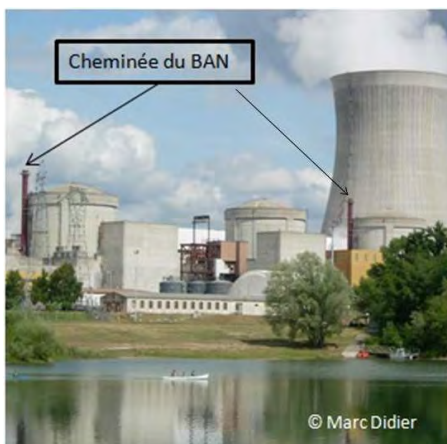
Les ouvrages de rejet dans l'eau sont composés :

- d'un ouvrage de rejet principal en Loire qui permet la collecte de l'ensemble des effluents provenant des quatre tranches du CNPE et des effluents sortant de la station d'épuration.
- d'ouvrages de rejets secondaires :
 - ✓ un réseau raccordé au Fossé Juré est destiné à évacuer gravitairement les eaux pluviales de la zone d'accès principal à la centrale ainsi que la vidange des réservoirs d'eau potable,
 - ✓ les eaux pluviales récupérées sur les parkings du restaurant et de la zone FARN sont dirigées vers le plan d'eau situé près du bois de Vaux.

Description des ouvrages de rejet à l'atmosphère

Quatre principaux types d'émissaires de rejets à l'atmosphère sont présents sur le CNPE de Dampierre-en-Burly :

- les cheminées de rejets des bâtiments des Auxiliaires Nucléaires :



La cheminée principale est celle située en toiture du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN) et accolée au Bâtiment Réacteur (BR) de chaque tranche. Elle permet d'évacuer les rejets concertés issus du circuit de traitement des effluents gazeux (TEG), ceux issus de CVI (maintien sous vide du condenseur) et ceux provenant des systèmes de ventilation permettant l'aspiration et le traitement de l'air des bâtiments (BAN, BTE, BK, BR).

- le circuit GCTa (Groupe Contournement Turbine à l'atmosphère)

Le circuit GCTa permet d'évacuer la vapeur du circuit secondaire en contournant la turbine, notamment lors des arrêts de tranches. Les exutoires (3 par tranche répartis dans un caisson) sont des soupapes qui se situent en périphérie de chaque bâtiment réacteur.

- les émissaires de rejets des diesels :

Différentes installations de combustion sont présentes sur le CNPE, visant à alimenter l'installation en électricité en cas de perte d'alimentation électrique extérieure.

Il s'agit des diesels de tranche, deux ensembles (LHP, LHQ) par tranche, du groupe électrogène diesel d'ultime secours (LHT), des diesels d'ultime secours (DUS), un par tranche, et du diesel du centre de crise local (CCL).



Ces installations de puissance plus ou moins importantes, sont équipées d'un émissaire de rejets (cheminée), situé en toiture des bâtiments au sein desquels elles se trouvent.

- les tours aéroréfrigérantes.

Une tour aéroréfrigérante est un échangeur de chaleur « air/eau », dans lequel l'eau à refroidir est en contact direct avec l'air ambiant. L'eau chaude est pulvérisée en partie haute de la tour aéroréfrigérante et ruisselle sur le corps d'échange. L'air traverse le système de ruissellement et est rejeté à l'atmosphère. Le refroidissement s'effectue principalement par évaporation de l'eau.



Présentation des modifications

Le présent dossier couvre plusieurs demandes de modification, à savoir :

M01

Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3 afin d'éviter le développement des micro-organismes pathogènes et des salissures biologiques dans les circuits de refroidissement des condenseurs.

La réglementation relative à la maîtrise de la prolifération des micro-organismes pathogènes ayant évolué (seuil de concentration en légionnelles abaissé), le respect de ce seuil nécessite une évolution du traitement biocide actuel pour les tranches 1 et 3 et la mise en place de ce même traitement pour les tranches 2 et 4.

M02

Évolution des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs (avant et après retubage des condenseurs des tranches 2 et 4)

La révision des limites de rejets de cuivre et de zinc issus de l'usure des condenseurs intègre un retour d'expérience plus étendu et plus récent et, à terme, une réduction graduée des limites prenant en compte le futur retubage en acier inoxydable ou en titane des condenseurs des tranches 2 et 4.

M03

Évolution des autorisations de rejets associés au fonctionnement de la station de production d'eau déminéralisée

Cette évolution provient d'une hausse de la production d'eau déminéralisée nécessaire à la production de monochloramine pour répondre à la modification M01.

Ce besoin en eau déminéralisé n'impacte pas les autorisations actuelles de prélèvement d'eau brute en Loire.

M04

Évolution des limites de rejets issus d'un conditionnement à haut pH du circuit secondaire à la morpholine ou à l'éthanolamine sur les tranches 2 et 4

Il s'agit ici de prendre en compte l'évolution du conditionnement des circuits secondaires avec un passage à haut pH sur les tranches 2 et 4 dès la suppression des alliages cuivreux, entraînant une augmentation des rejets d'azote en Loire.

Ce conditionnement haut pH du circuit secondaire, déjà en place pour les tranches 1 et 3, permet d'améliorer la sûreté de l'installation en limitant les phénomènes de corrosion, et de colmatage et d'encrassement des générateurs de vapeur, matériels clés du circuit primaire.

M05

Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour l'exploitation d'une solution de source d'eau ultime

Le renforcement de l'évacuation durable de la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles, en cas de perte de la source froide nécessite la mise en œuvre d'une source d'eau ultime.

La source d'eau ultime envisagée prioritairement par EDF est la mise en place de puits de pompage en nappe profonde. La deuxième est la création d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute prétraitée.

M06

Évolution des limites de rejets en métaux totaux issus des réservoirs T, S et Ex

La réglementation du CNPE de Dampierre-en-Burly afférente aux métaux totaux issus des réservoirs T, S, Ex doit être modifiée : il est proposé la définition d'une limite en flux mensuel afin d'assurer une cohérence avec son moyen de contrôle par aliquote mensuelle.

M07

Révision de la caractérisation des rejets chimiques à l'atmosphère issus des moteurs diesels (DUS, CCL et diesels de tranche)

Les installations de combustion utilisées sur le CNPE (LHP, LHQ et LHT) sont à l'origine d'émissions atmosphériques d'oxydes de soufre et d'azote. Dans le cadre des actions liées à la solution de source d'eau ultime, les moyens de secours électriques du site sont renforcés via les Diesels d'Ultime Secours (DUS) et le diesel du Centre de Crise local (CCL). Lors des essais périodiques, ces nouveaux groupes diesels de secours seront à l'origine d'émissions atmosphériques d'oxydes de soufre et d'azote.

M08

Suppression du lessivage chimique des aéroréfrigérants

Le lessivage chimique des aéroréfrigérants, traitement curatif permettant de résoudre les problèmes liés à l'apparition d'importants dépôts de tartre, est, entre autres, une opération entraînant des rejets chimiques importants de sulfates, et également une opération complexe. Il est proposé d'abandonner cette solution de traitement.

M09

Mise en œuvre d'un traitement antitartre des circuits de réfrigération des condenseurs par injection de dispersants
Il s'agit d'un traitement préventif pour éviter l'entartrage et l'embouement des circuits de réfrigération via l'injection d'antitartre organique.

M10

Autres demandes de modifications des autorisations de rejets d'effluents

Nota : Les autres demandes de modification des autorisations de rejets portées par la modification M10 n'engendrent pas d'évolution de l'étude d'impact. Elles ne seront pas développées dans la pièce II « Mise à jour de l'étude d'impact ».

Interactions avec l'environnement

Prélèvements et consommation d'eau

La prise en compte de la source d'eau ultime conduit à une évolution des autorisations de prélèvements d'eau dans la nappe.



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 2.5

Interactions avec l'environnement – Données d'entrée pour la mise à jour de l'étude d'impact

Rejets chimiques liquides et à l'atmosphère

Rejets chimiques à l'atmosphère

Les émissions de rejets chimiques à l'atmosphère considérées dans la mise à jour de l'étude d'impact sont présentées ci-après.

PARAMETRE	ORIGINE
Oxydes de soufre (SOx) et oxydes d'azote (NOx)	Installations de combustion (moteurs diesels)
Chlore Résiduel Total (CRT) dégazé	Traitement à la monochloramine
Ammoniac (NH ₃)	
Ammoniac (NH ₃) Morpholine (C ₄ H ₉ ON) Éthanolamine (C ₂ H ₇ ON)	Conditionnement humide des Générateurs de Vapeur et eau d'appoint au redémarrage
Ammoniac (NH ₃)	Incondensables du circuit secondaire

Rejets chimiques liquides

La plupart des modifications décrites précédemment (M01 à M09) conduisent à des évolutions de limites de rejets dans l'environnement pour les effluents chimiques liquides. Les principales substances et leurs origines sont présentées ci-après :

	CONDITIONNEMENT DU CIRCUIT SECONDAIRE	TRAITEMENTS BIOCIDES DU CIRCUIT TERTIAIRE (CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT)	PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE
Hydrazine (N ₂ H ₄)	Élimine l'oxygène dissous dans l'eau, limite la production d'oxydes métalliques et permet de maintenir un milieu non oxydant	Néant	Néant
Morpholine (C ₄ H ₉ ON)	Utilisées pour lutter contre la corrosion des matériaux (maintien du pH)	Néant	Néant
Éthanolamine (C ₂ H ₇ ON)			
Azote (ammonium, nitrates, nitrites)	Paramètre qui permet d'estimer dans les effluents les sous-produits de dégradation de substances de conditionnement chimique	Cf ammonium, nitrates, nitrites	Néant
Ammonium (NH ₄ ⁺)	Néant	Sous-produit issu du traitement biocide (réaction de la monochloramine avec l'eau naturelle)	Néant
Nitrates (NO ₃ ⁻)	Néant	Sous-produit issu du traitement biocide à la monochloramine (oxydation de l'ammonium dans le circuit)	Néant
Nitrites (NO ₂ ⁻)	Néant	Sous-produit issu du traitement biocide à la monochloramine (oxydation de l'ammonium dans le circuit)	Néant
Sodium (Na ⁺)	Néant	Provient de l'eau de Javel utilisée pour les traitements biocides	Provient de la soude utilisée pour la régénération des résines échangeuses d'ion
Chlorures (Cl ⁻)	Néant	Provient de la réaction de la monochloramine avec l'eau du circuit et provient également de l'eau de Javel utilisée pour les chlorations massives à pH contrôlé	Provient de l'acide chlorhydrique utilisé pour la régénération des résines échangeuses d'ion
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	Néant	Provient de l'acide sulfurique utilisé pour les chlorations massives à pH contrôlé	Néant
Cuivre (Cu)– Zinc (Zn)	Néant	Proviennent de l'usure inéluctable des tubes condenseur en laiton des tranches 2 et 4	Néant
Composés halogénés adsorbables sur charbon actif (AOX)	Néant	Sous-produit issu des traitements biocides (réaction du chlore avec les matières organiques de l'eau naturelle)	Néant
Chlore Résiduel Total (CRT)	Néant	Sous-produits issus du traitement biocide (réaction du chlore avec les matières organiques présentes dans l'eau et résiduel de chlore)	Néant

Production de déchets

Au regard des interactions des modifications demandées avec l'environnement, ces dernières n'engendrent pas d'impact sur la gestion des déchets du CNPE de Dampierre-en-Burly.

En effet, les besoins supplémentaires en eau déminéralisée pour la production de monochloramine (modification M03) entraîneront une augmentation des quantités de boues produites. Cependant, cette évolution ne modifie pas de manière significative la nature et la quantité de déchets produits.

La modification M04 (évolution du conditionnement des circuits secondaires sur les tranches 2 et 4 avec un passage à haut pH à la morpholine ou de l'éthanolamine) ne porte pas, quant à elle, sur le changement d'amine de conditionnement, le CNPE ayant déjà l'autorisation d'utiliser l'éthanolamine pour le conditionnement du circuit secondaire des tranches 1 et 3 du CNPE. Par conséquent, la modification n'entraîne pas d'impact sur la nature et la quantité de déchets produits.

Autres interactions

Émissions sonores et vibratoires, commodités de voisinage

Les modifications, objets du présent dossier, n'ont pas d'impact sur le niveau sonore global généré par la centrale et ne modifient pas la situation sonore actuelle du site.

De plus, compte-tenu de leur nature, elles n'auront aucun impact sur les émissions vibratoires, ni sur les commodités de voisinage : odeurs et émissions lumineuses.

Usage des terres

Les modifications objets du présent dossier ne modifient pas l'usage des terres. Elles se trouvent à l'intérieur du site, dans les INB n°84 et 85. Il s'agit d'une zone aménagée industrielle.

Trafic routier

Le traitement à la monochloramine sur les tranches 2 et 4 (modification M01), le traitement antitartre (modification M09) et l'évolution du conditionnement secondaire sur les tranches 2 et 4 (modification M04) nécessiteront un approvisionnement plus fréquent en produits chimiques sur le site.

Consommation énergétique

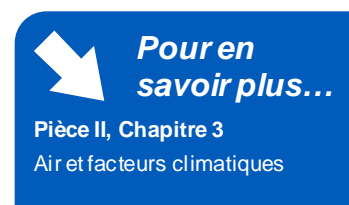
La consommation énergétique supplémentaire provenant des installations de traitement à la monochloramine est négligeable au regard de la consommation actuelle du site.

3/ AIR ET FACTEURS CLIMATIQUES

Scénario de référence

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est soumise à un climat océanique altéré à mi-chemin entre le climat semi-continental de l'est de la France et le climat océanique de l'Atlantique. Les vents dominants sont de secteur Sud-Ouest.

Compte-tenu de l'éloignement des stations de surveillance de Montargis et d'Orléans ainsi que des activités pratiquées par les Installations Classées pour le Protection de l'Environnement situées au voisinage de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, la qualité physico-chimique de l'air dans les environs du site est représentative d'une zone peu urbanisée.



Analyse des incidences

Les modifications demandées dans le présent dossier ne modifient pas la situation actuelle vis-à-vis des facteurs climatiques. Ainsi, les incidences sur ces facteurs sont considérées comme nulles.

L'évaluation des incidences sur la qualité de l'air des rejets atmosphériques de la centrale de Dampierre-en-Burly est réalisée pour les substances réglementées par une norme de qualité de l'air et dont les rejets sont quantifiés : seuls les dioxydes de soufre et d'azote, qui disposent d'une norme de qualité d'air, sont étudiés.

Du fait du fonctionnement occasionnel des installations de combustion, l'émission d'oxydes d'azote et de soufre reste très ponctuelle. Le niveau critique pour la protection de la végétation, l'objectif de qualité et la valeur limite pour la protection de la santé humaine, exprimés en moyenne annuelle, ne seront donc pas influencés par ces rejets.

Pour les autres substances émises, les concentrations estimées dans l'environnement sont faibles et l'évaluation de risque sanitaire ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques atmosphériques attribuables au CNPE de Dampierre-en-Burly sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances par inhalation. *A fortiori*, les concentrations dans l'environnement n'engendreront pas d'incidences sur la qualité de l'air autour du site.

Méthode utilisée :

Les méthodes utilisées pour établir le scénario de référence et l'analyse des incidences sur l'air sont basées sur des outils de surveillance qualifiés par des expertises reconnues.

L'incertitude prédominante est celle concernant la représentativité des moyens de surveillance (météorologie et qualité de l'air) qui ne sont pas présents sur le site pour certains instruments.

Cependant l'étude du tissu industriel environnant du CNPE permet d'établir de manière probable la qualité de l'air autour de celui-ci.

Le fonctionnement de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est compatible avec les orientations du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE).

Le site de Dampierre-en-Burly ne rentre pas dans le périmètre des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) des agglomérations orléanaise et tourangelle.

Surveillance



Une surveillance météorologique au moyen d'une station automatique de type « temps réel » (acquisition des mesures de vitesse et direction du vent à 80 et 10 mètres, de température à 80, 10 mètres et au sol, d'hygrométrie, de pluviométrie et de pression atmosphérique) est effectuée par la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Les rejets chimiques à l'atmosphère ne faisant pas l'objet d'une demande de limites, il n'y a pas de contrôle associé pour ces rejets.

Mesures d'évitement et de réduction d'impact et mesures compensatoires

Des mesures destinées à réduire voire éviter l'impact sur l'air ont été intégrées lors de la définition des modifications demandées. L'analyse des incidences ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement et la santé humaine, si bien qu'il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

4/ EAUX DE SURFACE

Scénario de référence



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 4
Eaux de surface



©EDF - DIDIER MARC

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est implantée en rive droite de la Loire, au niveau d'un méandre de la Loire, dans le lit majeur. La Loire à hauteur du site est composée de quelques îles dont certaines sont formées par le dépôt d'alluvions. La largeur du fleuve varie entre 100 et 300 mètres.

Avec une longueur de 1 012 km, la Loire prend sa source dans le département de l'Ardèche (07), en bordure du Massif central, et se jette dans l'océan Atlantique au niveau de la ville de Nantes. Le régime de la Loire à Dampierre-en-Burly est essentiellement de nature pluviale. Le débit est influencé par les ouvrages hydrauliques installés en amont du CNPE. Les périodes de hautes eaux se situent généralement entre novembre et mai. La période de basses eaux se situe entre juin et octobre, avec les étiages les plus forts généralement en août.

Le débit moyen interannuel est de 308 m³/s à Dampierre-en-Burly.

En ce qui concerne la qualité écologique et chimique de la Loire à l'échelle du secteur de Dampierre-en-Burly, les mesures chimiques, physico-chimiques et les calculs d'indices biologiques réalisés sur la période 2012-2016 traduisent une bonne qualité du milieu.

Analyse des incidences

Méthode utilisée :

L'évaluation des incidences des rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly sur la qualité des eaux de surface repose sur :

- une **analyse rétrospective** de l'incidence des rejets chimiques liquides
 - avec une analyse de l'incidence des rejets passés et actuels via la surveillance chimique et hydroécologique réalisée à l'amont et à l'aval de la centrale de Dampierre-en-Burly sur la période 2012-2016 ;
 - et une **démarche d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM)** ayant pour objet de vérifier la compatibilité entre l'environnement et les usages qui en sont faits.
- une **évaluation quantitative substance par substance** de l'impact des rejets chimiques liquides sur les différents compartiments biologiques de la Loire.

L'évaluation des incidences des rejets chimiques liquides a été réalisée à partir d'une analyse rétrospective, d'une démarche d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM) ainsi que d'une évaluation quantitative substance par substance.

Cette évaluation ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'écosystème aquatique de la Loire en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Les demandes de modifications présentées dans ce dossier sont compatibles avec les orientations fondamentales, les objectifs et les dispositions du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2016-2021.

Surveillance

Afin de s'assurer du respect des dispositions réglementaires, l'exploitant met en place un programme de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement. Ce programme, établi en accord avec l'Autorité de contrôle, vise à contrôler le respect des valeurs prescrites dans l'Arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvement d'eau. Il est réalisé sous la responsabilité de l'exploitant selon le principe dit « d'autosurveillance ».

Les modalités de surveillance des rejets chimiques liquides pour les substances concernées par les demandes de modification du présent dossier vont être revues. Elles concernent la surveillance des effluents chimiques associés aux effluents radioactifs des réservoirs T, S et Ex et aux purges des circuits de refroidissement pendant les périodes de traitements biocides, ceux liés à la production d'eau prétraitée et déminéralisée ainsi que ceux effectués au niveau de l'ouvrage de rejet principal en Loire.

Ces analyses périodiques permettent de vérifier que les flux ajoutés sont en adéquation avec les limites de rejets.

Les équipements (stockages et canalisations) ainsi que les appareils de mesures font l'objet de contrôles périodiques et d'une maintenance régulière.

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est équipée de stations multi-paramètres, en amont et en aval du site. Ces stations permettent le suivi en continu de quatre paramètres physico-chimiques du milieu aquatique : la température de l'eau, le pH, la conductivité et la teneur en oxygène dissous.



©EDF - DIDIER MARC

Suite aux évolutions réglementaires associées à la « Décision Environnement » (Décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB), le programme de surveillance chimique et hydroécologique du CNPE, actuellement défini dans la Décision « Modalités » du CNPE, doit être actualisé. Une proposition d'actualisation du programme de surveillance, ayant fait l'objet d'échanges avec la DREAL Centre Val-de-Loire, est présentée dans ce dossier.

Le programme de surveillance chimique et hydroécologique proposé est réalisé au niveau de deux tronçons situés à l'amont et à l'aval du CNPE.

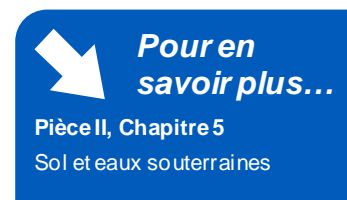
La surveillance chimique porte sur des substances chimiques issues du process, notamment des métaux, des substances issues des traitements biocides et d'autres substances chimiques.

La surveillance hydroécologique porte sur des paramètres physico-chimiques (température, pH, oxygène dissous, paramètres d'eutrophisation, de minéralisation...), ainsi que sur des paramètres biologiques (phytoplancton, zooplancton, diatomées, macrophytes, macroinvertébrés benthiques et faune piscicole).

Mesures d'évitement et de réduction d'impact et mesures compensatoires

Des mesures destinées à réduire voire éviter l'impact sur les eaux de surface ont été intégrées lors de la définition des modifications demandées. L'analyse des incidences ne met pas en évidence d'incidences négatives notables, il n'est pas proposé de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

5/ SOLS ET EAUX SOUTERRAINES



Scénario de référence

Le site de Dampierre-en-Burly se situe en bordure Sud du Bassin Parisien. L'histoire géologique de cette région se caractérise par une émergence définitive au début du Tertiaire. Soumise à un régime continental ou littoral, elle connaît depuis des phénomènes d'altération du substratum crayeux, d'érosion et une sédimentation de type continental.

Le site de Dampierre-en-Burly a fait l'objet de sondages de reconnaissances des sols qui ont mis en évidence la difficulté de définir une succession lithologique précise du sous-sol du site.

Les calcaires de Gien, composante locale des calcaires de Beauce, ne sont présents sur le site que sous forme de « lambeaux » relativement peu épais et très discontinus latéralement. En outre, ils présentent souvent un faciès marneux. Ils ne sont donc pas le siège d'une nappe importante. Au droit du site, trois horizons aquifères : les alluvions de Loire, les formations tertiaires et de l'argile à silex, la craie du Sénonien, sont distingués.

La surveillance des eaux souterraines au droit du site de Dampierre-en-Burly indique l'absence de dégradation de la qualité des eaux souterraines à l'aval du site par rapport à la qualité des eaux souterraines à l'amont du site.

Les données disponibles pour le site de Dampierre-en-Burly mettent en évidence l'absence de marquage identifié du sol au droit du site.

Analyse des incidences

L'analyse des incidences de la modification relative à l'exploitation d'une source d'eau ultime (M05) ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur le sol et les eaux souterraines.

Les demandes de modifications présentées dans ce dossier sont compatibles avec les objectifs exprimés dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés » ainsi qu'avec leurs déclinaisons dans les dispositions inscrites dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et dans les articles du règlement contenus dans le SAGE.

Surveillance

La centrale de Dampierre-en-Burly dispose d'un réseau de surveillance des eaux souterraines composé de 42 piézomètres dont 2 sont positionnés en aval des installations de traitement biocide existantes et 2 en amont de la zone de pompage. Ainsi, les modifications liées au traitement biocide des circuits de refroidissement des tranches 2 et 4 (M01) et à l'exploitation de la source d'eau ultime à partir de puits de pompage (M05) ne nécessitent pas une évolution de la surveillance actuelle des eaux souterraines du site. Cette surveillance peut être effectuée *via* les piézomètres déjà installés.

En ce qui concerne les prélèvements d'eau dans la nappe de la craie du Sénonien liés à la modification d'exploitation de la source d'eau ultime à partir de puits de pompage (M05), la surveillance du volume est assurée à partir de compteur volumétrique installé sur chaque ouvrage de prélèvement.

Mesures d'évitement et de réduction d'impact et mesures compensatoires

Des mesures destinées à réduire voire éviter l'impact sur les sols ont été intégrées lors de la définition des modifications demandées. L'analyse des incidences ne met pas en évidence d'incidences négatives notables, il n'est pas proposé de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

6/ BIODIVERSITE

Scénario de référence

Espaces naturels remarquables

La centrale de Dampierre-en-Burly, dans un rayon de 8 km, est entourée de :

- cinq sites du réseau Natura 2000 ;
- un arrêté préfectoral de protection de biotope ;
- sept Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et quatre ZNIEFF de type II ;
- trois sites du Conservatoire d'Espaces Naturels.



Boisements humides de bois durs
© Thema environnement – 2015

Habitats naturels

L'analyse de l'aire d'étude met en évidence une diversité d'habitats, appartenant à trois grands ensembles paysagers, et leur bon état de conservation général : les milieux humides associés à la Loire (végétations humides des bords des eaux, végétations humides des grèves), les milieux boisés (fourrés, haies, ripisylves, massifs forestiers) et les milieux secs (pelouses sèches).

Des enjeux écologiques sont identifiés dans l'aire d'étude pour certains habitats d'intérêt communautaire (forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, pelouses calcaires de sables xériques) localisés au sein des sites Natura 2000 :

- « Vallée de la Loire du Loiret » : site dont l'intérêt repose essentiellement sur la présence de colonies nicheuses de Sterne naine et pierregarin et de Mouette mélanocéphale, et de sites de pêche du Balbuzard pêcheur.
- « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » : le site comprend de vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur parmi les plus représentatives de la Loire moyenne.



Végétation

La majorité des espèces floristiques terrestres et aquatiques sont communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire. Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont mis en évidence la présence potentielle de 113 espèces floristiques terrestres remarquables au niveau de l'aire d'étude. Des espèces invasives ont été recensées au niveau de l'aire d'étude, en particulier cinq espèces terrestres.



Bancs de sable © Thema environnement – 2015

Faune

La majorité des espèces faunistiques sont communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire. Les données bibliographiques complétées par des inventaires de terrain ont mis en évidence la présence potentielle de 166 espèces terrestres et 6 espèces piscicoles pouvant être qualifiées de « remarquables » au niveau de l'aire d'étude compte tenu de leur statut de protection et/ou de leur patrimonialité.



Illustrations photographiques des indices de présence du Castor d'Europe - © Thema environnement – 2015

Fonctionnalités écologiques

Trois entités écopaysagères sont situées sur et à proximité de la zone d'étude : la Loire, les milieux ligériens associés ainsi que les boisements situés au nord et au sud de l'aire d'étude. Ces milieux accueillent des habitats diversifiés ainsi qu'une flore et une faune remarquables.

Plusieurs éléments fragmentant tendent à diminuer la fonctionnalité de ces espaces (infrastructures routières, lignes électriques, seuils...).

Le CNPE de Dampierre-en-Burly se positionne en bordure de la Loire et s'inscrit dans un espace anthropisé et clôturé, déconnecté des corridors fonctionnels du secteur. Les déplacements de la faune se font déjà par un contournement du site.

Analyse des incidences

Méthode utilisée :

L'étude des incidences des modifications sur l'environnement permet de mettre en évidence les incidences potentielles des modifications sur les espaces naturels remarquables, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques. Le scénario de référence des espèces et des espaces a été effectué à partir d'une analyse bibliographique et d'inventaires de terrain. Il faut cependant noter que cette analyse est exclusivement qualitative, les aspects quantitatifs étant très difficilement abordables dans l'état actuel des connaissances sur les relations « pressions / impacts ».

Les modifications du présent dossier sont susceptibles d'interagir avec la biodiversité autour du site du fait des rejets chimiques liquides en Loire, des rejets chimiques à l'atmosphère et des prélèvements d'eau en nappe souterraine.

Au regard des conclusions présentées aux chapitres relatifs aux thématiques « air », « eaux de surface » et « eaux souterraines », les rejets liquides, les rejets atmosphériques et les prélèvements en nappe souterraine n'auront pas d'incidences notables sur les espaces naturels remarquables, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques.

Surveillance

La surveillance du milieu aquatique est présentée au chapitre 4 relatif aux eaux de surface.

Mesures d'évitement et de réduction d'impact et mesures compensatoires

L'analyse des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme des modifications demandées dans le présent dossier ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur la faune, la flore et les habitats. Par conséquent, il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

7/ POPULATION ET SANTÉ HUMAINE

Scénario de référence

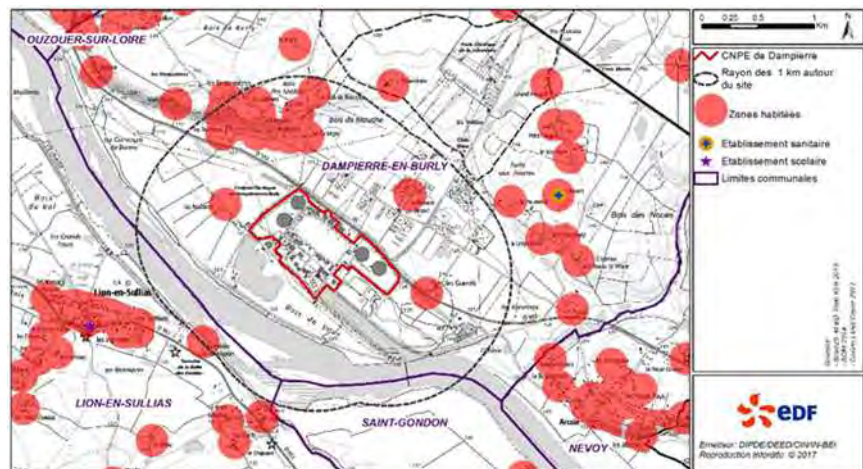


Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 7
Population et santé humaine

Dans un rayon de 10 km autour du site, seules les communes de Gien (14 685 habitants) et de Sully-sur-Loire (5 444 habitants) dépassent 5 000 habitants. Les habitations les plus proches du CNPE de Dampierre-en-Burly sont situées à environ 300 m à l'est des limites de site et les populations sensibles⁽¹⁾ les plus proches sont situées à environ 1,5 km au nord-est des limites de site.

⁽¹⁾ La prise en compte des populations sensibles repose sur l'identification des établissements scolaires, périscolaires, de santé publique, médico-sociaux et sociaux.



Analyse des incidences

Évaluation prospective des risques sanitaires liés aux rejets chimiques

Méthode utilisée :

L'Évaluation Prospective des Risques Sanitaires (EPRS) est structurée en quatre étapes :

- Étape 1 : Bilan des substances rejetées,
- Étape 2 : Identification des dangers, évaluation des relations dose-réponse et identification des traceurs des risques sanitaires,
- Étape 3 : Évaluation de l'exposition des populations,
- Étape 4 : Caractérisation des risques.

Conformément à cette démarche, l'EPRS s'appuie sur le principe de proportionnalité qui veille à ce qu'il y ait cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude et l'importance du rejet et sa toxicité. Suivant les recommandations du guide de l'INERIS (août 2013), il est donc effectué une évaluation des risques sanitaires dite de premier niveau en adoptant une approche simplifiée pour évaluer l'exposition aux substances rejetées. De plus, l'EPRS respecte le principe de spécificité qui assure la pertinence de l'étude par rapport aux caractéristiques du site et de son environnement.

L'EPRS réalisée ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides attribuables à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances, dans le cadre de la consommation d'eau de la Loire et de poissons pêchés et sur celles potentiellement exposées aux substances par inhalation.

Justification de la maîtrise du risque légionellose

La maîtrise du risque de développement de légionelles dans les circuits de refroidissement des tours aéroréfrigérantes de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et de leur dispersion à l'atmosphère repose sur plusieurs éléments de conception et d'exploitation dont fait partie la modification M01- Mise en œuvre d'un traitement par monochloramination sur les tranches 2 et 4 et évolution du traitement par monochloramination sur les tranches 1 et 3.

L'ensemble des dispositions de prévention, de lutte et de surveillance prises sur le site de Dampierre-en-Burly répondent aux exigences de la décision ASN n°2016-DC-0578 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes et permettent d'assurer la maîtrise du risque légionellose.

Impact sonore et vibratoire

Au regard des interactions des modifications avec l'environnement et des enjeux sur la population dans la zone d'étude, celles-ci n'engendreront pas d'émissions sonores ni d'émissions vibratoires supplémentaires à celles déjà existantes.

Odeurs et émissions lumineuses

Au regard des interactions des modifications avec l'environnement et des enjeux sur la population avoisinante, celles-ci n'engendreront pas d'émissions lumineuses ni d'émissions olfactives supplémentaires à celles déjà existantes.

Surveillance

La surveillance des rejets chimiques liquides et atmosphériques est détaillée précédemment dans le chapitre relatif aux eaux de surface.

La surveillance microbiologique des installations et du milieu aquatique est réalisée en application de la Décision ASN n°2016-DC-0578, relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de microorganismes pathogènes pour les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs à eau pressurisée.

Mesures d'évitement et de réduction d'impact et mesures compensatoires

Des mesures destinées à réduire voire éviter l'impact sur la population et la santé humaine ont été intégrées lors de la définition des modifications demandées. L'analyse des incidences ne met pas en évidence d'incidences négatives notables, il n'est pas proposé de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

8/ ACTIVITES HUMAINES

Scénario de référence



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 8

Activités humaines

Usage des terres

Dans un périmètre de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, les surfaces agricoles représentent environ 50 % de la zone d'étude. Les territoires artificialisés, principalement du tissu urbain discontinu et des zones industrielles ou commerciales, constituent seulement 5 % de la zone d'étude.

Paysage et patrimoine culturel

Les principaux ensembles paysagers présents dans un rayon de 10 km autour du site sont au nord, la forêt d'Orléans, au centre, le val sous coteaux et au sud, le plateau de la Sologne orléanaise.



Val sous coteaux (© Thema environnement – 2015)

Un site classé, un site inscrit, onze monuments historiques et le site « Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes » inscrit à la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO sont recensés dans la zone d'étude.

Infrastructures et voies de communication

Le site de Dampierre-en-Burly est desservi par la route départementale D952, de Nevoy à Ouzouer-sur-Loire. Deux autres routes départementales passent à proximité du site. La liaison autoroutière la plus proche Paris-Nevers (A 77) passe à environ 15 km à l'est du CNPE et le pont franchissant la Loire le plus proche se situe en amont, à 9,5 km à l'est du CNPE.

Seule une voie ferrée en exploitation, section Montargis-Cosne de la ligne Morêt-Lyon, et la gare de Gien (FRET et Intercités), située à 9 km à l'est du site, sont présentes dans un périmètre de 10 km autour de la centrale.

Aucun aéroport n'est situé dans l'aire d'étude. L'aérodrome le plus proche est localisé sur la commune de Briare à près de 25 km au sud-est du site.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est situé en bord de Loire, à une quinzaine de kilomètres du canal de Briare qui constitue une voie navigable permettant de relier la Seine et la Loire. En 2014, environ 2 310 bateaux ont été recensés au niveau de l'écluse de la Cognardière.

Environnement industriel

15 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (aucune classée SEVESO) et 3 zones industrielles et commerciales sont situées dans un rayon de 10 km autour du site.

Usage de l'eau

Les prélèvements d'eau recensés répondent à trois types d'utilisations : les eaux destinées à la consommation humaine (AEP - Alimentation en Eau Potable), les eaux à usage agricole et les eaux à usage industriel. Les points de captage de chacune de ces utilisations sont respectivement à 1,9 km en nappe, 5 km en Loire et 90 km en Loire en aval hydraulique de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Espaces et activités de loisirs

La chasse et la pêche sont des activités pratiquées aux alentours de la centrale.

Aucune zone de baignade ou base de sport nautique n'est recensée dans un rayon de 10 km autour de la centrale. La base la plus proche est située à 12,5 km en aval du site.

Le département du Loiret est également très touristique de par son riche patrimoine historique, culturel et naturel.

Analyse des incidences

Les modifications demandées dans le présent dossier n'auront pas d'incidences sur l'usage des terres, sur les espaces et activités de loisirs, sur l'environnement industriel, sur la socio-économie et sur la consommation énergétique.

Elles n'auront également pas d'incidences sur les infrastructures et les voies de communication et ne conduiront pas à une perturbation du trafic routier autour du CNPE : environ 900 camions par an approvisionneront le site, à comparer aux 30 000 à 75 000 camions annuels qui circulent en moyenne autour du site.

Enfin, ces modifications n'engendrent pas d'évolution significative de l'aspect visuel du site et ne sont donc pas susceptibles d'avoir des incidences négatives notables sur le paysage et le patrimoine culturel.

Comme vu dans les thématiques « eaux de surface » et « eaux souterraines », la modification M05 relative à l'exploitation d'une source d'eau ultime n'entraînera aucune modification des ressources en eau. De fait, aucune incidence négative notable sur les autres usages de l'eau à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly n'est à prévoir.

Surveillance

Les modifications demandées n'ont pas d'incidences sur les activités humaines autour du site. Aucune surveillance supplémentaire particulière liée aux activités humaines autour du CNPE ne sera mise en place. Les actions de surveillance des eaux de surface et souterraines sont présentées dans les thématiques associées.

Mesures d'évitement et de réduction d'impact et mesures compensatoires

Des mesures destinées à réduire voire éviter l'impact sur les activités humaines ont été intégrées lors de la définition des modifications demandées. L'analyse des incidences ne met pas en évidence d'incidences négatives notables, il n'est pas proposé de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

9/ GESTION DES DÉCHETS

Les modifications demandées n'engendrent pas d'impact sur la gestion des déchets du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Au regard des modifications demandées par le présent dossier, la gestion des déchets de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly reste compatible avec le Plan National de Prévention des Déchets (PNPD) et le plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PDPGDND).



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 9
Gestion des déchets

10/ ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DES MODIFICATIONS DEMANDEES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 10
Analyse des incidences cumulées

Méthode utilisée :

Il s'agit d'analyser les incidences cumulées des modifications demandées avec celles identifiées dans la zone d'étude retenue conformément au 5°-e de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Cette analyse du cumul des incidences est réalisée en plusieurs étapes :

- identification des compartiments environnementaux considérés, cette identification permettant d'établir la zone d'étude à considérer pour les incidences cumulées ainsi que les limites temporelles des effets du projet à considérer,
- délimitation de la zone d'étude,
- recensement des projets,
- analyse des incidences cumulées.

Les compartiments retenus pour l'étude sont les compartiments « environnement aquatique », « environnement humain » (sur les aspects liés à l'hygiène, la santé et la salubrité publiques), « biodiversité » et « air ».

La zone d'étude considérée est fonction des effets étudiés. Ainsi la démarche consiste à identifier tous les projets industriels ou installations agricoles dans un rayon de 15 km autour du site de Dampierre-en-Burly.

Suite à la consultation des sites internet des services de l'État référençant, ou susceptibles de référencer, les avis de l'autorité environnementale et les enquêtes publiques, aucun projet susceptible de réaliser des rejets dans la zone d'influence potentielle des rejets du site de Dampierre-en-Burly n'a été identifié à la date du dépôt du présent dossier.

Aucun effet du site de Dampierre-en-Burly n'est donc susceptible de se cumuler avec les effets d'autres projets connus à la date du dépôt du dossier.

11/ ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen de sites naturels d'intérêt écologique élaboré à partir de Directives « Habitats » et « Oiseaux ». Ce réseau est constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS).



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 11
Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Méthode utilisée :

Cette étude a été réalisée conformément au Code de l'Environnement et s'est appuyée sur les principes définis par le guide édité en 2004 par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.

Elle comporte trois étapes principales :

- la présentation des modifications demandées et des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés,
- l'analyse de l'état de conservation des habitats et espèces concernés par les modifications demandées,
- l'analyse des incidences directes et indirectes, temporaires ou permanentes des modifications demandées sur l'état de conservation des habitats et espèces, ainsi que sa compatibilité avec les objectifs de gestion des sites Natura 2000 considérés.

Il faut noter cependant que l'état de l'art des connaissances sur les relations « pressions/incidences » par espèce protégée est très faible (surtout pour les rejets) et que l'analyse reste donc une description de la tendance générale sur les habitats et espèces considérés.

Les modifications sont susceptibles d'interagir avec l'environnement terrestre et aquatique du fait des rejets chimiques liquides en Loire, des rejets chimiques à l'atmosphère et des prélèvements d'eau en nappe souterraine. L'aire d'étude des modifications est constituée d'un cercle d'un kilomètre de rayon centré sur le CNPE de Dampierre-en-Burly ainsi que d'une portion de la Loire située entre le point de rejet et la station de surveillance hydroécologique aval, située à environ 8 km du CNPE.

Deux sites appartenant au réseau Natura 2000 sont compris en tout ou partie dans l'aire d'étude des modifications et sont donc susceptibles d'être concernés par les modifications. Il s'agit :

- de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire »

D'une superficie de 7 120 hectares et localisé au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, l'intérêt majeur du site repose sur les milieux et les espèces ligériennes liées à la dynamique du fleuve.

Dix habitats d'intérêt communautaire ont été identifiés sur le site dont deux sont considérés comme prioritaires. 8 habitats sur les 10 peuvent être potentiellement impactés de manière directe. Dix-huit espèces d'intérêt communautaire (hors oiseaux) ont été identifiées sur le site dont 13 peuvent potentiellement être impacté de manière directe par les modifications.

- de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret »

Cette ZPS, localisée au droit du CNPE de Dampierre-en-Burly, s'étend sur 7 684 hectares. En partie confondue avec la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire », l'intérêt majeur du site repose également sur les milieux et les espèces ligériennes liées à la dynamique du fleuve.

41 espèces d'oiseaux ont justifié la désignation de la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret » modifiant les listes des espèces d'oiseaux justifiant la désignation de sites Natura 2000 (zone de protection spéciale) situés en tout ou partie en région Centre-Val de Loire. 29 d'entre elles peuvent être potentiellement impactées de manière directe.

L'analyse de l'état de conservation est réalisée uniquement pour les espèces et habitats identifiés comme potentiellement concernés par les modifications. L'état de conservation est déterminé à partir de critères d'appréciation (aire de répartition, effectif ou superficie, perspectives d'évolution...). Dans la pratique, un bon état de conservation correspond à un fonctionnement équilibré des espèces et des milieux vis-à-vis de leurs caractéristiques naturelles et de leurs liens avec les activités humaines.



*Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) © Thema environnement, 2016*



Chabot © René Rosoux – Catiche 2013



Héron cendré © Thema environnement, 2015

Les données utilisées pour apprécier l'état de conservation des habitats et espèces sont issues de sources de niveau national (Union Internationale pour la Conservation de la Nature, le bilan de l'évaluation 2013 de l'état de conservation des espèces de la Directive Habitats et des habitats naturels et semi-naturels d'intérêt communautaire, coordonné par le Muséum national d'histoire naturelle) et local (Formulaires Standards de Données (FSD) et Documents d'Objectifs (DOCOB), le rapport « Étude faune-flore autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (45) »).

Au regard de l'analyse des études d'impact concernant les rejets chimiques liquides, les rejets chimiques à l'atmosphère et les prélèvements en nappe d'eau souterraine, les modifications demandées ne remettront pas en cause l'état de conservation des habitats et espèces prioritaires ou d'intérêt communautaire ayant prévalu à la désignation des sites Natura 2000 de l'aire d'étude, à savoir :

- la ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » ;
- la ZPS n° FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret ».

Par ailleurs, les modifications demandées ne remettent pas en cause les objectifs de gestion définis dans les DOCOB de ces sites Natura 2000.

De ce fait, il n'est pas proposé de mesure pour supprimer ou réduire les incidences potentielles des modifications sur l'état de conservation des sites Natura 2000.

12/ CONCLUSION

La mise à jour de l'étude d'impact évalue les incidences des modifications demandées sur les intérêts protégés (article R. 122-1 du code de l'environnement) et présente également les dispositions retenues pour en maîtriser les conséquences.



Pour en savoir plus...

Pièce II, Chapitre 12

Conclusion de la mise à jour de l'étude d'impact

L'analyse des incidences des modifications demandées, que ce soit les prélèvements d'eau en nappe ou les rejets chimiques liquides et atmosphériques, **ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement aquatique, sur le sol et les eaux souterraines, sur les espaces naturels remarquables, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques.** L'évaluation prospective des risques sanitaires réalisée ne met pas non plus en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides attribuables à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux substances dans le cadre de la consommation d'eau et de poissons pêchés dans la Loire, ainsi que par inhalation.

Les mesures envisagées ou mises en œuvre pour éviter, réduire les incidences des modifications demandées consistent en des dispositifs de conception et d'exploitation à réduire le plus possible à la source les rejets et les nuisances, afin de limiter l'impact résiduel sur la santé et sur l'environnement. Aucune incidence négative notable n'étant identifiée sur l'environnement et la santé humaine, il n'est pas proposé de mesures de compensation. Les programmes de surveillance de l'environnement permettront une surveillance adaptée aux modifications demandées.

EDF-SA
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 - France
Capital de 1 463 719 402 euros
552 081 317 R.C.S. Paris
www.edf.com

Direction Production Ingénierie
Division Production Nucléaire
Centre Nucléaire de Production
d'Électricité de Dampierre-en-Burly
BP 18 – 45 570 Ouzouer-sur-Loire

Document réalisé par EDF - DIPDE
Division de l'Ingénierie du Parc, de la
Déconstruction et de l'Environnement
Service Environnement
154, avenue Thiers - CS 60018
69458 LYON cedex 06

Crédit photo couverture :
@ EDF – Didier MARC

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

**Dossier de demande d'autorisation de modification
au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du
2 novembre 2007**

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



**ANNEXES DE LA PIÈCE II :
MISE À JOUR DE L'ÉTUDE
D'IMPACT**

ANNEXE 1 DE LA PIÈCE II

- 1.1. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRELEVEMENTS D'EAU ET DE REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT**
 - 1.2.1 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU DEMINERALISEE**
 - 1.2.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES LIES AUX TRAITEMENTS BIOCIDES DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT DES CONDENSEURS DU CNPE**
 - 1.2.3 DESCRIPTION DES RESEaux DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS CONTAMINABLES DU CNPE**
-

SOMMAIRE

1.1. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJET DANS L'ENVIRONNEMENT	3
1.1.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU	3
1.1.1.1 OUVRAGES DE PRISE D'EAU EN LOIRE	3
1.1.1.2 OUVRAGES DE PRISE D'EAU EN NAPPE.....	6
1.1.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJET DANS LA LOIRE.....	6
1.1.2.1 OUVRAGES DE REJET PRINCIPAUX EN LOIRE	6
1.1.2.2 OUVRAGE DE REJET SECONDAIRE	10
1.1.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJET DANS L'ATMOSPHÈRE	10
1.1.3.1 OUVRAGES DE REJET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX.....	10
1.1.3.2 OUVRAGES DE REJET DES EFFLUENTS NON RADIOACTIFS GAZEUX.....	11
1.1.4 PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION DE REFROIDISSEMENT	12

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Dimension des cheminées des groupes électrogènes de secours.....	11
--	----

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Schéma simplifié du périmètre de l'installation de refroidissement et de ses interfaces avec les autres systèmes.....	13
Figure 2 : Localisation des ouvrages de prise et de rejet d'eau sur le CNPE de Dampierre-en-Burly	14
Figure 3 : Vue en coupe et en plan des ouvrages de prise d'eau.....	15
Figure 4 : Vue en plan et en coupe du seuil en Loire.....	16
Figure 5 : Vue d'ensemble des ouvrages au niveau du seuil en Loire.....	17
Figure 6 : Schéma descriptif des passes à poissons et à bateaux	18
Figure 7 : Vue en coupe et en plan des ouvrages de rejet	19
Figure 8 : Localisation des points de rejets des effluents gazeux du CNPE de Dampierre-en-Burly	20

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 20

1.1. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET DE REJET DANS L'ENVIRONNEMENT

1.1.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU

La localisation des ouvrages décrits dans cette partie est précisée sur la [Figure 2](#).

1.1.1.1 OUVRAGES DE PRISE D'EAU EN LOIRE

L'eau est prélevée en Loire par l'intermédiaire d'un canal de prise d'eau qui alimente gravitairement l'ouvrage de prise d'eau. Ce dernier dirige l'eau, toujours de façon gravitaire et après une première filtration, vers les stations de pompage (une station par paire de tranches, soit deux stations) par des canalisations enterrées. L'ensemble du cheminement de l'eau, de la Loire vers les stations de pompage, est présenté en [Figure 3](#)

1.1.1.1.1 SEUIL EN LOIRE

Le seuil en Loire a une longueur totale de l'ordre de 200 m, il est arasé à la cote 117 NGF O sur sa quasi-totalité (cf. [Figure 4](#)).

À chaque extrémité, des passes ont été aménagées pour permettre le passage des bateaux (rive gauche), arase à 116,9 NGF O, et des poissons (rive droite et rive gauche), arase à 116,15 NGF O (cf. [Figure 5](#) et [Figure 6](#))

Les passes permettent d'assurer un débit réservé de 3 m³/s en cas d'un débit de Loire de 11 m³/s (débit minimal historique).

Le seuil en Loire permet de toujours avoir un débit suffisant pour permettre l'arrêt sûr des tranches.

- Passe à poissons en rive droite :

La passe à poissons en rive droite est dimensionnée pour un débit de Loire compris entre 60 et 300 m³/s. Elle est composée de deux grands bassins, d'une vingtaine de mètres de long sur 14 mètres de large, séparés par des seuils en enrochements permettant de fractionner la chute d'eau.

- Passe à poissons en rive gauche :

La passe à poissons en rive gauche est dimensionnée pour des débits de Loire supérieurs à 150 m³/s. Elle est composée d'un seul bassin d'une vingtaine de mètres de large et de 24 mètres de long. De gros blocs, situés dans le bassin, permettent de limiter les vitesses d'écoulement en cas de forts débits.

- Passe à bateaux :

Celle-ci est accolée à la passe à poisson. Il s'agit d'un plan incliné de 7,30 m de large muni d'un dispositif de glissement. Elle est divisée en deux parties : une, en amont de 20 m, dont la pente est de 3,5 % et une, en aval, de 37,5 m, dont la pente est de 5 %.

En amont du seuil, en Loire, une estacade d'attente a été réalisée.

1.1.1.1.2 SEUIL EN CANAL D'AMENÉE

Le seuil du canal d'amenée se situe en rive droite de la Loire. Il a une longueur de 120 m, il est arasé à la cote 116,6 NGF O. Ce seuil permet de prélever la totalité du débit de la Loire lorsque celui-ci est égal à l'étiage historique (11 m³/s). Ce seuil permet également de limiter l'ensablement du canal d'amenée.

Une drôme flottante, composée d'éléments de 6 m, est disposée au niveau du seuil et permet d'empêcher l'entrée des gros corps flottants et de limiter l'accès des poissons dans le canal d'amenée. Cette drôme est protégée de la prise en glace en hiver par un système de recirculation d'eau assuré par une conduite venant du canal de rejet. Le débit de recirculation est de 1 m³/s au maximum.

Dans le lit de la Loire, en amont de la drôme, douze pieux ont été implantés afin de protéger la drôme lors de la débâcle (fonte des glaces).

1.1.1.1.3 CANAL D'AMENÉE

Il se situe dans la continuité du seuil, et se compose :

- d'une fosse de décantation. Dès l'entrée dans le canal, la vitesse de l'eau est fortement réduite, une partie des matières en suspension et d'autres débris sédimentent alors dans cette fosse d'une capacité de 15 500 m³ et ainsi n'encombrent pas l'écoulement dans le canal. Cette fosse est curée régulièrement pour en retirer le sable sédimenté,
- d'un canal long de 1 000 m environ. Ce canal est de forme trapézoïdale, ses berges ont des pentes variables de 3/1¹ à 2,66/1, il permet d'acheminer un débit maximum de 20 m³/s correspondant au débit prélevé par huit tranches de 900 MW (quatre de la centrale actuelle plus quatre autres non construites). Son fond est calé à 114 NGF O et les talus entre 127,1 et 127,45 NGF O.

1.1.1.1.4 OUVRAGE DE PRISE D'EAU EN CANAL

Cet ouvrage est placé au bout du canal d'amenée. Il est dimensionné de façon à permettre l'alimentation des quatre tranches pour un débit de Loire supérieur à 25 m³/s, et à pouvoir prélever la quantité nécessaire, pour assurer la sûreté lorsque les tranches sont à l'arrêt.

- Prégrilles :
Des prégrilles sont placées 10 m en amont de l'ouvrage de prise d'eau. Elles permettent d'arrêter les corps flottants de grande taille (troncs d'arbres, branches) en cas de rupture accidentelle de la drôme. L'espacement entre barreaux est de 150 mm.
- Grilles de préfiltration :
Elles sont au nombre de quatre. Cependant, elles sont dimensionnées pour que trois grilles seulement puissent assurer le débit maximal prélevé pour le refroidissement des quatre tranches. L'espacement entre les barreaux est de 40 mm.
Ces grilles empêchent l'entrée de corps flottants plus petits. Chaque grille est équipée d'un dégrilleur qui permet la récupération des détritiques accumulés le long des grilles. Ces détritiques sont envoyés dans la fosse de défeuillage, située à côté de l'ouvrage de prise d'eau. Les égouttures de cette fosse sont évacuées vers l'ouvrage de rejet en canal.

¹ Rapport base/hauteur du talus.

Deux conduites, arrivant de l'ouvrage de rejet en canal, permettent, en hiver, d'envoyer de l'eau au niveau des grilles de préfiltration pour éviter leur prise en glace et pour assurer le dégel : une conduite arrive en berge, en amont des grilles, l'autre alimente une rampe équipée de disperseurs située au-dessus des grilles.

- Conduites d'amenée d'eau brute

Ces conduites, qui relient l'ouvrage de prise d'eau en canal et les stations de pompage des deux paires de tranches, sont au nombre de quatre (2 par paire de tranches). Elles sont dimensionnées pour permettre le passage du débit assurant le refroidissement des quatre tranches avec une conduite indisponible (réparation, visite).

Chaque conduite a un diamètre de 1 250 mm et une longueur approximative de 300 m.

1.1.1.1.5 STATION DE POMPAGE

Pour chaque paire de tranches (1-2 et 3-4) il y a une station de pompage. La station de pompage est un bâtiment enterré de 35 m de longueur sur 26 m de largeur et de 20 m de haut environ. Chaque station se compose de différentes parties :

- une chambre de tranquillisation où arrive l'eau brute en provenance de l'ouvrage de prise en canal. Cette chambre permet de toujours avoir un volume d'eau disponible lors des démarrages des différentes pompes,
- un bassin, alimentant quatre rus d'eau parallèles équipés chacun d'un filtre à chaîne isolable par batardeaux, chacun de ces rus d'eau pouvant être isolé séparément,
- une salle de pompes conventionnelles commune aux deux tranches (SEN, SFI, et SDP, SEB pour la paire de tranches 1-2), alimentée par les quatre rus d'eau (deux rus par tranche),
- une salle regroupant le pompage alimentant les auxiliaires de sauvegarde, voie A, des deux tranches (pompes SEC) ainsi que les pompes d'alimentation du réseau incendie (pompes JPP) et la pompe d'alimentation d'eau des bâtiments administratifs pour la paire de tranches 1-2 (pompe DEB). Cette salle est appelée « salle SEC A »,
- une salle regroupant le pompage alimentant les auxiliaires de sauvegarde, voie B, des deux tranches (pompes SEC) ainsi que les pompes d'alimentation du réseau incendie (pompes JPP) et la pompe d'alimentation d'eau des bâtiments administratifs pour la paire de tranches 1-2 (pompe DEB). Cette salle est appelée « salle SEC B ».

1.1.1.1.5.1 FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL

L'eau brute arrivant dans la chambre de tranquillisation passe dans le bassin (chambre des filtres) en fonction des besoins de la centrale. La chambre des filtres est composée de quatre rus d'eau équipés chacun d'un filtre à chaînes. Chaque ru d'eau correspond à une file, il existe donc quatre files : A1, A2, B1, B2. En exploitation normale, les deux rus d'eau A de la paire de tranches sont en communication, afin d'assurer un secours immédiat du filtre d'une tranche par le filtre homologue de l'autre tranche. Il en est de même pour les deux rus d'eau B. Cependant, les deux rus d'eau A (ou B) peuvent être isolés l'un de l'autre, par batardage de façon à obtenir deux voies indépendantes. Les rus d'eau A sont isolés des rus d'eau B en fonctionnement normal.

1.1.1.1.5.2 FILTRATION DE L'EAU BRUTE

En fonctionnement normal, les filtres à chaînes sont à l'arrêt et l'eau circule de l'extérieur vers l'intérieur du filtre en traversant la toile filtrante. Chaque filtre assure un débit maximal de 13 500 m³/h permettant l'alimentation des pompes de sa file et les pompes de la file homologue dans les configurations de débits nominaux maximaux.

Le lavage de ces filtres se déclenche au-delà d'un certain degré d'encrassement, qui s'exprime par une perte de charge entre l'amont et l'aval du filtre. Chaque filtre rotatif à chaînes est nettoyé au moyen d'une pompe de lavage installée dans la salle des pompes SEC de la même voie que celle du filtre. Les filtres sont immergés sur la partie inférieure (permettant la filtration de l'eau brute) et émergés sur la partie supérieure où se situe le système de lavage. Lorsque le filtre est colmaté, la rotation a lieu, la partie supérieure est alors nettoyée et la partie inférieure continue son rôle de filtration de l'eau brute. Le nettoyage des filtres est donc concomitant avec la filtration de l'eau brute. Les débris déposés par l'eau brute sur la toile filtrante sont décollés par un système de jets de lavage à contre-courant. Le débit de la pompe de lavage de chaque filtre est de l'ordre de 65 m³/h. Les matières décollées constituées de fins débris sont restituées à la Loire via le réseau SEO du site et le canal de rejet.

1.1.1.2 OUVRAGES DE PRISE D'EAU EN NAPPE

L'alimentation en eau brute d'une partie des équipements de la centrale de Dampierre-en-Burly est assurée par une prise d'eau en nappe au niveau d'un puits de forage.

À l'origine, l'eau de la nappe servait à l'alimentation en eau potable du CNPE de Dampierre-en-Burly. Depuis quelques années, la teneur en nitrates de ces eaux a augmenté et est maintenant supérieure à 50 mg/L.

Le CNPE est désormais alimenté en eau potable par le réseau urbain. Le forage sert dorénavant à l'alimentation en eau brute d'installations telles que la laverie et à l'appoint des bâches d'eau-incendie.

L'installation est constituée d'un puits où sont immergées deux pompes permettant de fournir un débit de pointe de 48 m³/h. Ce puits se situe au nord du site près du centre d'information au public (cf. [Figure 2](#)). Ses caractéristiques sont les suivantes :

- profondeur : 23,4 m par rapport au sol (123,4 NGF O),
- diamètre du puits : 600 mm,
- il est crépiné entre 12 et 22 m, au droit de l'aquifère des alluvions (12 à 15 m de profondeur) puis de celui de la craie (17,5 à 22,5 m de profondeur).

Le pompage s'effectue donc pour l'essentiel dans la nappe de la craie. Au niveau du site, cette nappe est à l'équilibre avec la nappe des alluvions de la Loire.

Le pompage se fait en fonction de la demande, et peut être soit automatique, soit manuel (en cas d'essais par pompage).

Le pompage ne servant plus à l'alimentation en eau potable, la protection de celui-ci contre une pollution est limitée à la conception de la tête du puits (massif béton autour de la tête) et à la présence d'un disconnecteur (dispositif anti-retour).

1.1.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJET DANS LA LOIRE

1.1.2.1 OUVRAGES DE REJET PRINCIPAUX EN LOIRE

La localisation des ouvrages décrits dans cette partie est précisée sur la [Figure 2](#), la [Figure 3](#), la [Figure 5](#) et la [Figure 7](#))

Les rejets d'effluents liquides se font par l'intermédiaire de l'ouvrage de rejet général.

Les eaux pluviales collectées sur le site et les eaux des vidanges des purges provenant des ouvrages de site ainsi que les effluents chimiques, radioactifs ou non, sont dirigés vers l'ouvrage de rejet général où ils sont mélangés.

Ces effluents sont ensuite évacués par des conduites vers l'ouvrage de rejet en canal puis vers le canal de rejet. Au bout de ce canal, les effluents sont recueillis dans un ouvrage où se mélangent les effluents radioactifs issus des réservoirs (KER) avant d'être envoyés par l'intermédiaire de conduites vers l'ouvrage de dilution situé dans le seuil en Loire.

L'ensemble du cheminement de l'eau, du CNPE vers la Loire, est présenté sur la [Figure 7](#).

1.1.2.1.1 OUVRAGE DE REJET GÉNÉRAL

L'ouvrage de rejet général se situe au sud du site, entre les stations de pompage des paires de tranches 1-2 et 3-4. Il est conçu pour assurer l'évacuation, par l'intermédiaire de conduites de rejet en canal, de l'ensemble des effluents provenant des quatre tranches du CNPE.

Cet ouvrage est un bâtiment dont le radier est calé à 118,68 NGF O.

Il se compose :

- de deux compartiments principaux recevant chacun :
 - une conduite amenant les effluents de déconcentration des réfrigérants atmosphériques, auxquels viennent se raccorder les conduites du réseau des eaux pluviales principal du site,
 - une conduite amenant les effluents comptabilisés avant rejet (SEK et KER), les effluents de l'installation de déminéralisation (SDX) et les effluents traités issus du réseau d'eaux hydrocarburées (SEH). Ces effluents sont mélangés au préalable dans une chambre où arrivent les différentes conduites. De cette chambre, partent deux conduites qui peuvent être obturées permettant ainsi d'orienter les effluents mélangés vers l'un ou l'autre ou les deux compartiments principaux.
- de deux compartiments recevant chacun une conduite amenant le trop-plein des bassins d'appoint aux réfrigérants atmosphériques. Ces compartiments sont séparés des précédents par des seuils déversant calés à 123,9 NGF O qui permettent aux effluents recueillis de se déverser dans les compartiments principaux.
- de deux compartiments terminaux recevant chacun les effluents des compartiments principaux par l'intermédiaire d'une vanne.

La conception compartimentée de cet ouvrage permet, pendant l'arrêt d'une paire de tranches, la visite des compartiments correspondants (l'autre paire de tranches étant en fonctionnement). Chaque compartiment est isolable par des batardeaux. Ces batardeaux permettent d'aiguiller les débits arrivant dans l'ouvrage vers l'une ou l'autre des conduites de rejet ou les deux à la fois.

1.1.2.1.2 CONDUITE DE REJET EN CANAL

Deux conduites, d'une longueur approximative de 300 m, relient l'ouvrage de rejet général à l'ouvrage de rejet en canal. Chacune est dimensionnée pour pouvoir évacuer les débits de déconcentration des quatre aéroréfrigérants ainsi que les débits annexes soit environ 8,5 m³/s par conduite. Ainsi, chacune de ces conduites peut être batardée à chaque extrémité pour des visites pendant le fonctionnement normal.

Sur l'une des conduites, est raccordée la conduite d'évacuation des effluents sortant de la station d'épuration.

1.1.2.1.3 OUVRAGE DE REJET EN CANAL

Cet ouvrage se situe au sud-est du site, à proximité de l'aire de transit de déchets conventionnels. Le radier de cet ouvrage est calé dans sa partie amont à 117,82 NGF O et dans sa partie aval à 116,35 NGF O.

Dans sa partie amont, l'ouvrage est composé d'un ensemble monobloc constitué de deux chambres indépendantes pouvant être isolées, permettant ainsi d'accéder à chacune des conduites de rejet pour leur visite. Les effluents arrivant des conduites de rejets se retrouvent dans ces deux compartiments (un par conduite). De chaque compartiment, une conduite repart vers l'ouvrage de prise en canal. L'eau envoyée sert alors, en hiver, à éviter la prise en glace des grilles de préfiltration et assure également le dégel. Chaque conduite permet d'envoyer un débit maximal de 2 m³/s.

Dans sa partie aval, deux murs formant un U, placés sur le radier, dirigent les effluents dans le canal de rejet.

1.1.2.1.4 CANAL EN REJET

Le canal de rejet est parallèle au canal d'amenée dont il est séparé par un talus dont l'arase est calée à 126,6 NGF O. Le talus de la rive droite du canal de rejet a quant à lui son arase calée à 124 NGF O, sauf au niveau du déversoir du bois de Vaux. Sa longueur totale est d'environ 800 m.

Ce canal, réalisé en sable graveleux compacté, est de forme trapézoïdale, les talus qui le bordent ont une pente de 3/1² pour la rive droite et de 2,54/1 pour la rive gauche.

Entre la cote de fond calée à 117,35 NGF O et la cote 120 NGF O, les talus sont revêtus d'enrochements, la partie supérieure jusqu'à la crête est revêtue de terre végétale engazonnée, sauf au droit du déversoir du bois de Vaux où l'enrochement s'élève jusqu'à la cote 122,8 NGF O.

Le canal de rejet se termine par l'ouvrage de réception en canal.

1.1.2.1.5 DÉVERSOIR DU BOIS DE VAUX

Ce déversoir est placé sur la rive droite du canal de rejet, il est constitué d'une dalle arasée à la cote 122,8 NGF O. Il permet de réguler le plan d'eau dans le canal de rejet en cas de crue importante de la Loire.

Il constitue également un exutoire en cas d'obstruction accidentelle du débouché en Loire. Du côté du bois de Vaux, le talus est recouvert d'un enrochement permettant sa protection contre l'érosion.

1.1.2.1.6 OUVRAGE DE RÉCEPTION EN CANAL

Cet ouvrage se situe à l'extrémité est du canal de rejet. Il est conçu pour assurer une hauteur d'eau dans le canal telle que la vitesse d'écoulement soit inférieure à 0,35 m/s. Pour cela, l'ouvrage comporte un seuil déversant calé à 118,87 NGF O.

² Rapport base/hauteur du talus.

Cet ouvrage est composé de deux compartiments communiquant avec le canal de rejet par le seuil. Ce seuil est surmonté de glissières permettant la mise en place de batardeaux pour isoler un des compartiments permettant ainsi la visite des conduites de rejet en Loire. A l'aval immédiat du seuil, débouche le collecteur de rejet des effluents radioactifs issus des réservoirs KER permettant ainsi de mélanger ces effluents dans de bonnes conditions.

De chaque compartiment, part une conduite allant vers l'ouvrage de dilution situé dans le seuil en Loire.

Sur le mur du compartiment situé près de la rive gauche, une autre conduite, destinée à l'origine à l'évacuation des débits de rejet de futures tranches nucléaires, renvoie vers le canal d'amenée une partie des effluents du canal de rejet (1m³/s au maximum). Cette recirculation, mise en service l'hiver, permet d'éviter la prise en glace de l'entonnement du canal d'amenée et de la drome flottante.

1.1.2.1.7 OUVRAGE DE DILUTION

Cet ouvrage est intégré au barrage seuil en Loire. Il est composé de deux galeries, chacune batardable par l'intermédiaire d'un petit ouvrage situé en amont. Ceci permet de visiter les conduites (une seule à la fois).

Les galeries aménagées dans le barrage seuil communiquent avec la Loire par des orifices noyés (barbacanes). Ces orifices sont dimensionnés pour assurer une répartition aussi uniforme que possible des débits de rejet.

1.1.2.1.8 RECIRCULATIONS D'HIVER

1.1.2.1.8.1 DESCRIPTION DES RECIRCULATIONS

Pour protéger l'alimentation du site des prises en glace, le site est équipé de deux recirculations :

- une recirculation d'« hiver » à l'extrémité du canal d'amenée (au droit des grilles de protection). Pour élever la température dans le canal d'amenée au droit des grilles de protection, une partie de l'eau de l'ouvrage de rejet est injectée dans le canal d'amenée par l'intermédiaire de deux canalisations fonctionnant indépendamment,
- une autre recirculation se situe à l'entonnement du canal d'amenée. Celle-ci est conçue principalement pour protéger la drome flottante (passerelle) de la débâcle. Son alimentation se fait à partir d'un compartiment de l'ouvrage de réception en canal.

1.1.2.1.8.2 FONCTIONNEMENT DES RECIRCULATIONS

La recirculation au droit des grilles de protection est utilisée d'une part, lorsque la température extérieure est inférieure à moins 5°C ou lorsque la température du canal d'amenée est proche de 0°C et d'autre part, d'octobre à mars.

Cet usage s'effectue pour respecter une température minimale de sortie (supérieure à 10°C) des échangeurs du circuit intermédiaire de réfrigération.

L'utilisation de la recirculation à l'entrée du canal d'amenée est liée à une température basse de l'air et également à un débit de fleuve faible, ces facteurs réunis conduisent à la prise en glace de la Loire, pour ces raisons, la mise en service est plus aléatoire et dépend essentiellement des aléas météorologiques.

1.1.2.2 OUVRAGE DE REJET SECONDAIRE

Au nord du site, un réseau destiné à évacuer gravitairement les eaux pluviales de la zone d'accès principal à la centrale ainsi que la vidange des réservoirs d'eau potable a été raccordé au Fossé Juré.

Le Fossé Juré est un fossé de drainage qui existait avant la construction du CNPE. Il est dimensionné suivant les mêmes principes que le réseau principal SEO, et assure l'évacuation des débits exceptionnels correspondant à un orage de fréquence décennale.

Ce raccordement a été effectué pour tenir compte d'une part, de la différence de niveau entre la plate-forme du bloc usine et celle de la zone d'accès principal et d'autre part, de la situation géographique de la zone d'accès par rapport à l'ensemble du site et de la nature des effluents recueillis (eaux pluviales et eau potable).

Au sud du site, les eaux pluviales récupérées sur les parkings du restaurant et celles récupérées dans la zone FARN sont envoyées vers le plan d'eau situé près du bois de Vaux.

Le plan d'eau d'une dizaine d'hectares a été créé artificiellement lors de la construction de la centrale (prélèvement de matériaux pour surélever la plate-forme du site). Ce plan d'eau est alimenté par l'eau de la nappe alluviale et par les eaux de ruissellement. Il s'agit d'un plan d'eau industriel, propriété d'EDF, où les activités de baignade sont interdites.

En amont de ces deux points de rejet secondaires (Fossé Juré et plan d'eau), des déshuileurs permettent de retenir les hydrocarbures.

1.1.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE REJET DANS L'ATMOSPHÈRE

1.1.3.1 OUVRAGES DE REJET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX

Les ouvrages de rejets des effluents radioactifs gazeux dans l'atmosphère sont repérés sur la [Figure 8](#).

Figure 8.

Les effluents radioactifs gazeux sont rejetés à l'atmosphère par l'intermédiaire d'une cheminée par paire de tranches. Le CNPE de Dampierre-en-Burly comporte deux cheminées de rejet, situées chacune en toiture du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN). Chaque cheminée rejette les effluents radioactifs à une hauteur de 62 m au-dessus du sol.

Les effluents sont dilués, juste avant le rejet par la cheminée, dans l'air provenant de tous les circuits de ventilation aboutissant à cette cheminée. Réglementairement, le débit minimal de rejet doit être de 50 m³/s, soit 180 000 m³/h.

Chaque cheminée est munie de deux mesures d'activité bêta globale redondantes, permettant de contrôler en permanence l'activité rejetée (une mesure par tranche). A chaque mesure est associée une préalarme réglée à 0,4 MBq/m³ et une alarme réglée à 4 MBq/m³.

Avant tout rejet, les effluents radioactifs gazeux sont filtrés à l'aide de filtres à haute efficacité, et si nécessaire, à l'aide de pièges à iode.

La laverie, le magasin d'outillage RGV, le Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement (BAC) et le bâtiment contenant l'atelier chaud, le local MSDG et le magasin des outillages contaminés, susceptibles d'être contaminés, disposent de cheminées de rejet équipées de filtres très haute efficacité permettant de piéger les éventuelles poussières radioactives. Ces locaux ne sont raccordés à aucune des deux cheminées de rejet du BAN.

Toutes les interventions qui peuvent occasionner un risque de contamination atmosphérique sont réalisées dans des sas de confinement pour éviter toute pollution.

1.1.3.2 OUVRAGES DE REJET DES EFFLUENTS NON RADIOACTIFS GAZEUX

Les ouvrages de rejet des effluents non radioactifs gazeux sont décrits au [Chapitre 2.3](#). Ils comprennent :

- les cheminées de rejet des bâtiments auxiliaires,
- les soupapes GCTa (Groupe Contournement Turbine à l'atmosphère),
- les émissaires de rejet des diesels.

Les rejets d'effluents non radioactifs gazeux dans l'atmosphère comprennent donc notamment les gaz d'échappement des moteurs entraînant les groupes électrogènes de secours. Ces rejets d'effluents gazeux non radioactifs se font donc au niveau des cheminées d'échappement de ces groupes électrogènes.

On dénombre sur le CNPE de Dampierre-en-Burly :

- Huit groupes électrogènes de secours à moteur diesel, d'une puissance unitaire de 4,1 MWe. Ils assurent l'alimentation de secours des auxiliaires de sûreté et des auxiliaires de sécurité secourus, en cas de coupure du réseau électrique (chaque groupe permet de mettre en état de sûreté une tranche et d'assurer le refroidissement du réacteur). Répartis en deux groupes par tranche, indépendants l'un de l'autre et indépendants de ceux des autres tranches, ils sont situés contre le mur de la salle des machines et contre les locaux électriques.
- Un Groupe d'Ultime Secours, d'une puissance de 4,1 MWe. Il assure le secours en cas d'indisponibilité d'un groupe diesel.

Les caractéristiques des cheminées d'échappement sont présentées dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 : Dimension des cheminées des groupes électrogènes de secours

	Moteurs diesels des groupes électrogènes de secours de tranche (LHT-LHQ)	Groupe d'Ultime Secours (GUS/LHT)	Moteur diesel du groupe électrogène de secours du BDS
Nombre	8	1	2
Hauteur de la cheminée d'échappement	50 m	9,5 m	≈ 6 m
Diamètre de cheminée	700 mm	700 mm	≈ 150 mm

Remarque : Les diesels d'ultime secours (DUS) et le diesel du centre de crise local (CCL) ne sont pas mentionnés car ils ne sont pas encore mis en service.

1.1.4 PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION DE REFROIDISSEMENT

L'Article 1.2 de la décision n° 2016-DC-0578 de l'ASN du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro organismes pathogènes (légionelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires à eau sous pression requiert la définition du périmètre de l'installation de refroidissement au sens de la-dite décision.

Ce périmètre est défini comme comprenant :

- la tour aéroréfrigérante :
 - les circuits d'eau à refroidir,
 - les circuits de récupération d'eau froide,
 - les packings de ruissellement,
 - les panneaux séparateurs des gouttes,
 - le bassin circulaire de récupération d'eau froide,
- l'intérieur des tubes du condenseur, contenant l'eau brute,
- les conduites d'eau refroidie et à refroidir entre la tour aéroréfrigérante et le condenseur.

Les équipements qui ne font pas partie du circuit fermé de refroidissement sont notamment :

- les systèmes de réfrigération en circuit ouvert (SEC, SEN, TRI),
- la coque de la tour aéroréfrigérante,
- les autres parties du condenseur, notamment l'extérieur des tubes.

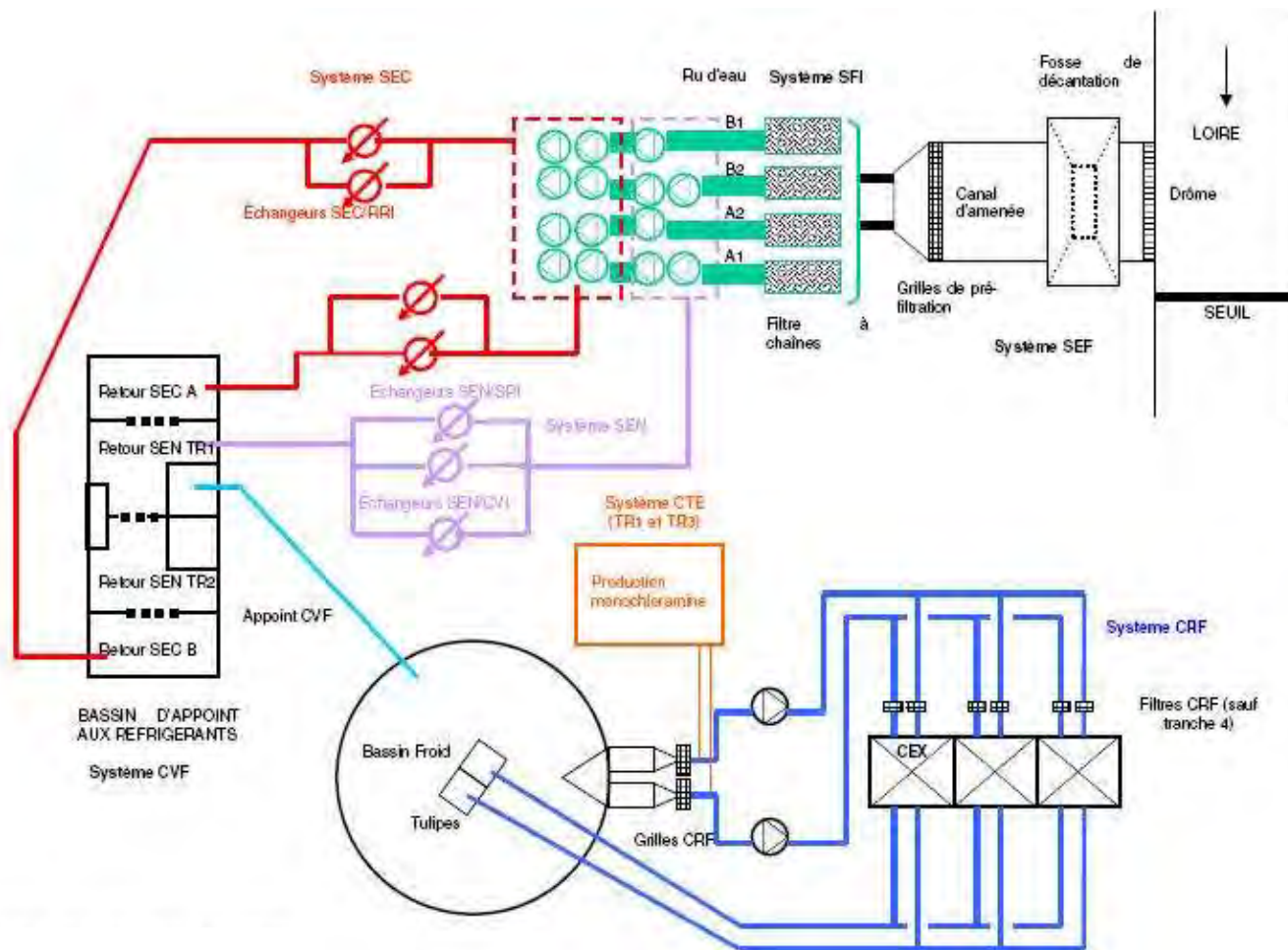


Figure 1 : Schéma simplifié du périmètre de l'installation de refroidissement et de ses interfaces avec les autres systèmes.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

14 / 20

[

]

Figure 2 : Localisation des ouvrages de prise et de rejet d'eau sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.1 : Description des ouvrages de prélèvements d'eau et de rejets dans l'environnement

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

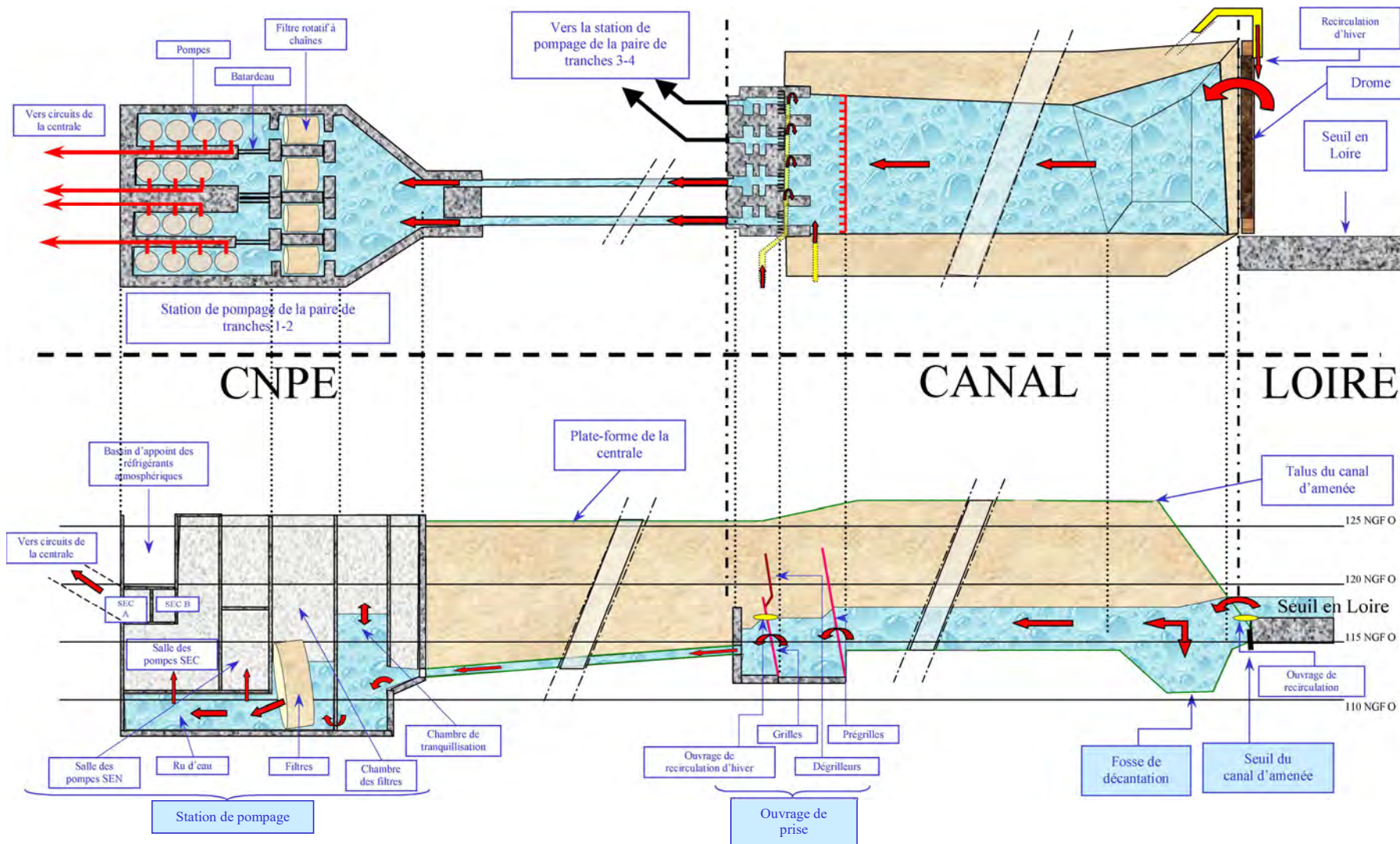


Figure 3 : Vue en coupe et en plan des ouvrages de prise d'eau

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16 / 20

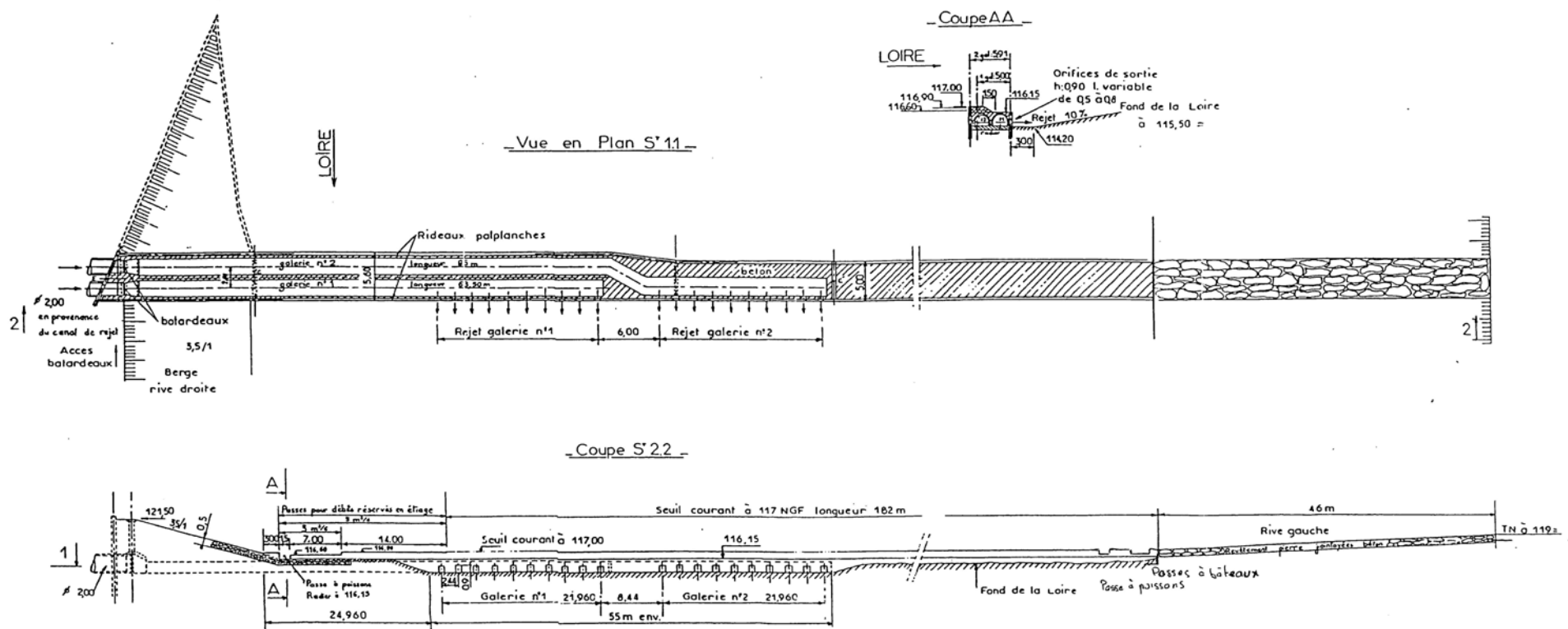


Figure 4 : Vue en plan et en coupe du seuil en Loire

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.1 : Description des ouvrages de prélèvements d'eau et de rejets dans l'environnement

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

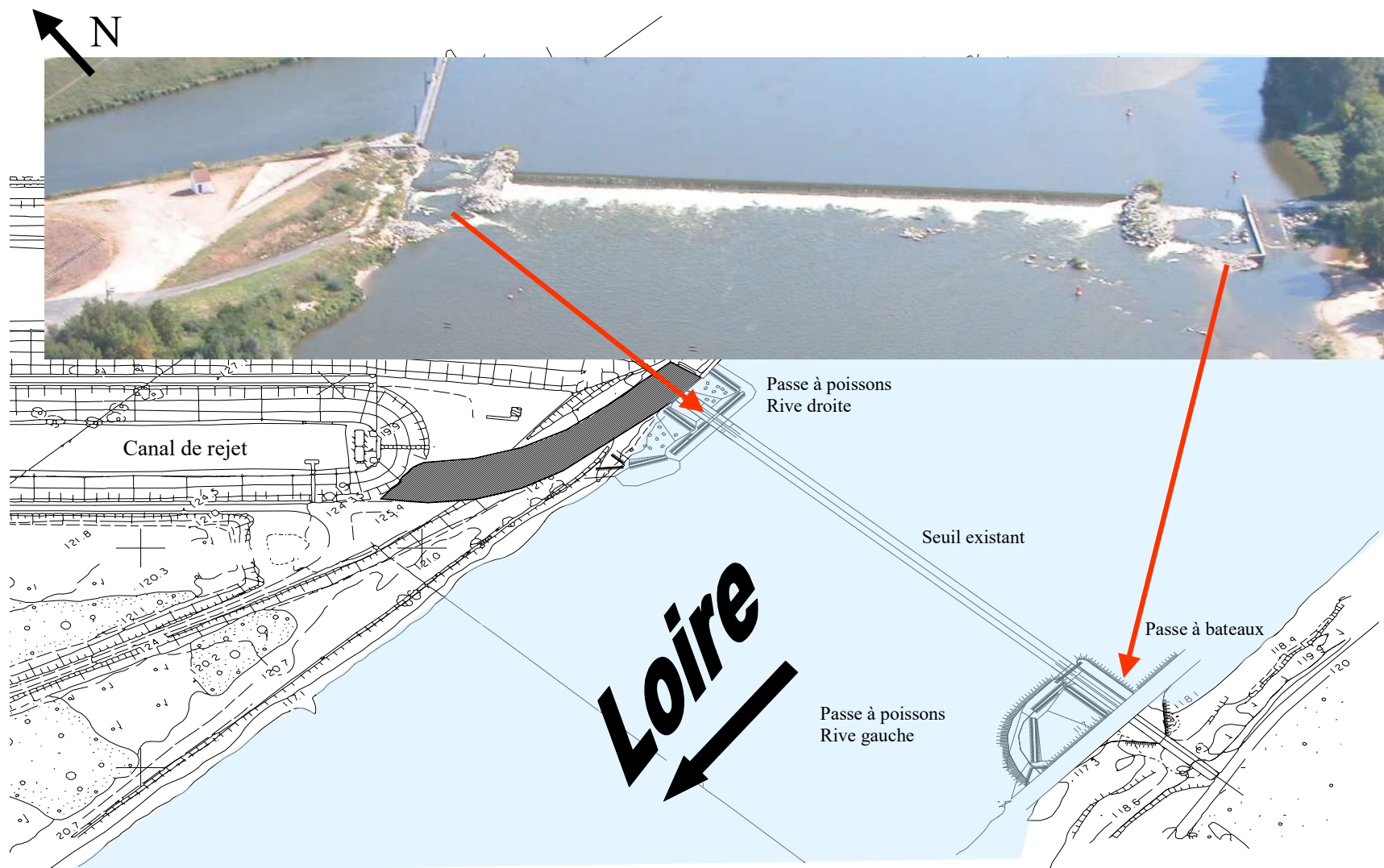


Figure 5 : Vue d'ensemble des ouvrages au niveau du seuil en Loire

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.1 : Description des ouvrages de prélèvements d'eau et de rejets dans l'environnement

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

18 / 20

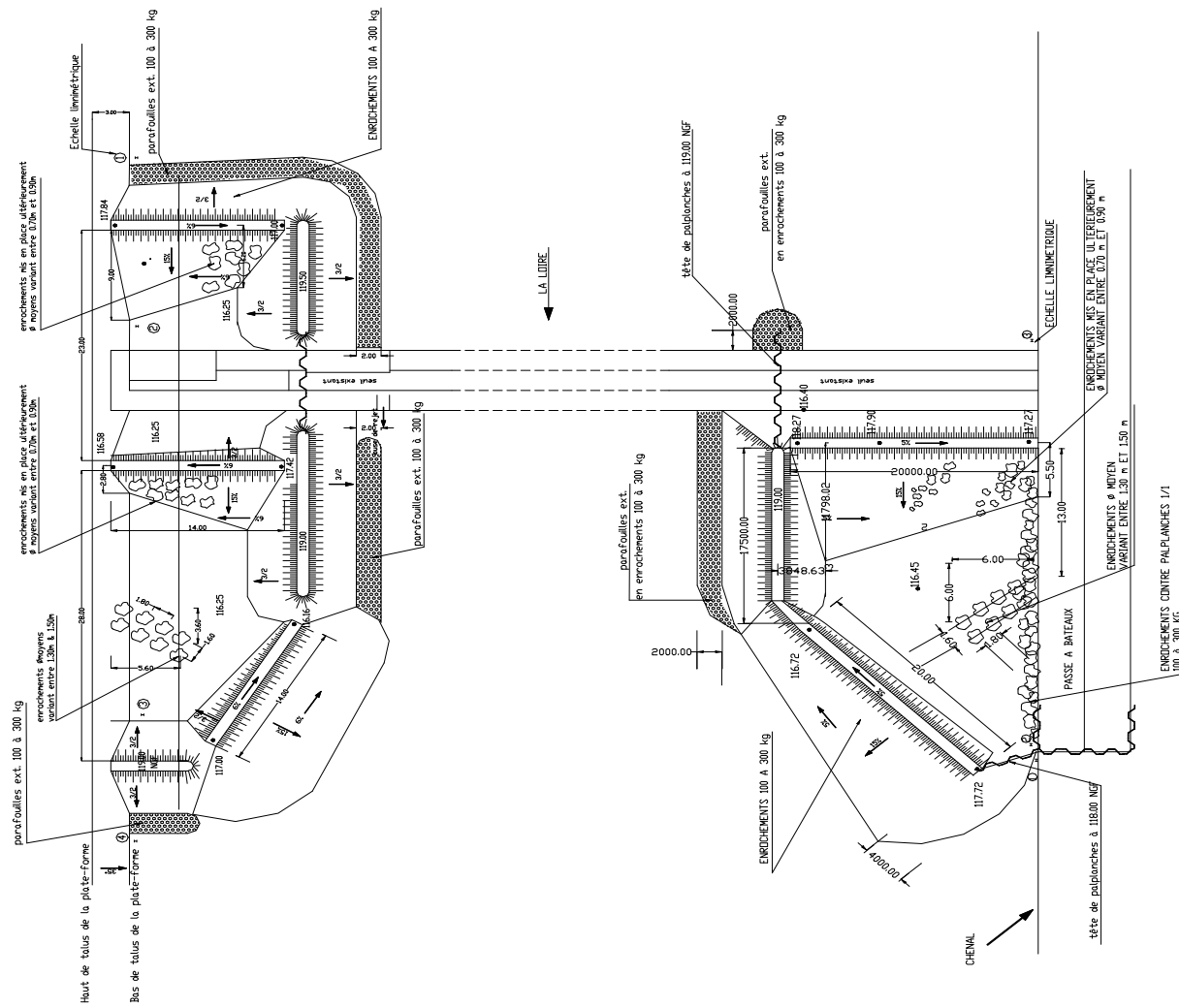


Figure 6 : Schéma descriptif des passes à poissons et à bateaux

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.1 : Description des ouvrages de prélèvements d'eau et de rejets dans l'environnement

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

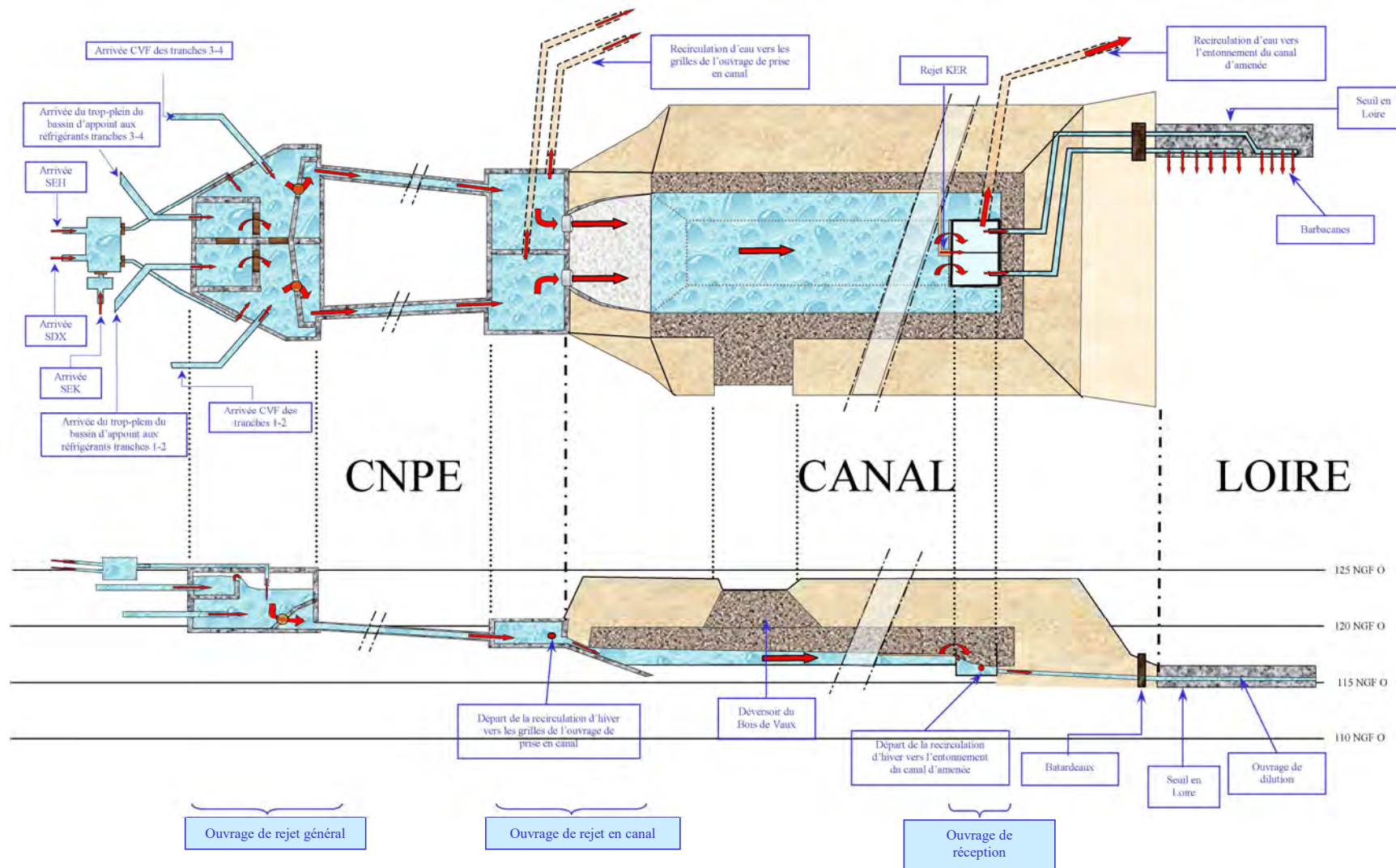


Figure 7 : Vue en coupe et en plan des ouvrages de rejet

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.1 : Description des ouvrages de prélèvements d'eau et de rejets dans l'environnement

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

20 / 20

[

]

Figure 8 : Localisation des points de rejets des effluents gazeux du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.1 : Description des ouvrages de prélèvements d'eau et de rejets dans l'environnement

Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA

SOMMAIRE

1.2.1 DESCRIPTION DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE.....	3
---	----------

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Schéma global du dispositif de déminéralisation du CNPE de Dampierre-en-Burly.....	5
---	---

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2/5

1.2.1 DESCRIPTION DE LA STATION DE PRODUCTION D'EAU DÉMINÉRALISÉE

Localisation des installations de déminéralisation

La station de production d'eau déminéralisée est commune aux quatre tranches, dans un bâtiment situé près du bâtiment ouest.

Les pompes d'alimentation en eau à déminéraliser se trouvent dans les stations de pompage.

Le prétraitement de l'eau à déminéraliser (floculation, décantation et filtration) et les trois chaînes de déminéralisation avec leur installation de régénération, sont implantés dans un même bâtiment.

Les deux fosses de neutralisation sont situées sous le poste de déminéralisation. Le stockage d'eau déminéralisée à pH 7 et tamponnée à pH 9 est implanté derrière la salle des machines tranche 2.

Procédé de déminéralisation

L'eau destinée à être déminéralisée provient des stations de pompage 1 et 2 et est pompée et prétraitée par l'installation appartenant au système élémentaire SDP.

L'eau brute à traiter est pompée dans les rus d'eau et dirigée vers la bache de préchloration avant envoi vers la floculation.

La faible valeur du TAC (Titre Alcalimétrique Complet) de l'eau brute et la présence de silice colloïdale dans celle-ci conduit à adopter un prétraitement par floculation, à l'aide de chlorure ferrique et d'un polyélectrolyte, et par filtration, plutôt qu'une décarbonatation à la chaux.

L'installation de production d'eau déminéralisée comporte trois chaînes fonctionnant en parallèle et constituant respectivement les systèmes OSDA, OSDB, OSDC. Elle est prévue pour produire 5400 m³ net/jour à partir d'une eau provenant de la Loire.

Les réactifs de régénération sont l'acide sulfurique pour les résines cationiques, et la soude pour les résines anioniques.

Le mode de régénération adopté est dit "Régénération COMPOUND", c'est-à-dire que tous les échangeurs d'un même type sont régénérés en série en commençant par le moins saturé.

Fosses de neutralisation

Les effluents de régénération sont collectés et neutralisés dans deux fosses, appelées fosses de neutralisation.

Il y a deux fosses identiques travaillant séparément. Il est prévu de conduire vers les fosses de neutralisation les eaux de régénération proprement dites, les eaux de poussage des réactifs et les eaux de rinçage. La totalité des eaux de soulèvement des résines et les eaux de lavage du déchlorureur sont rejetées directement dans OSEO (égout).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4/5

Conditionnement de l'eau déminéralisée avant utilisation

Une partie de l'eau traitée est conditionnée à la morpholine pour élever son pH à 9 environ.

L'eau déminéralisée tamponnée (SER) à pH 9 est stockée dans deux réservoirs de 3000 m³ (banalisés pour l'ensemble du site) avant d'être reprise par trois pompes de 200 m³/h pour distribution dans toute la centrale. Un contournement des pompes permet une alimentation gravitaire de certains utilisateurs.

L'eau déminéralisée (SED) à pH 7 est stockée dans deux bâches de 500 m³ (une par paire de tranches) d'où elle est reprise par deux pompes de 75 m³/h par paire de tranches.

Le schéma présenté à la page suivante présente l'ensemble du process de déminéralisation du CNPE de Dampierre-en-Burly.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5/5

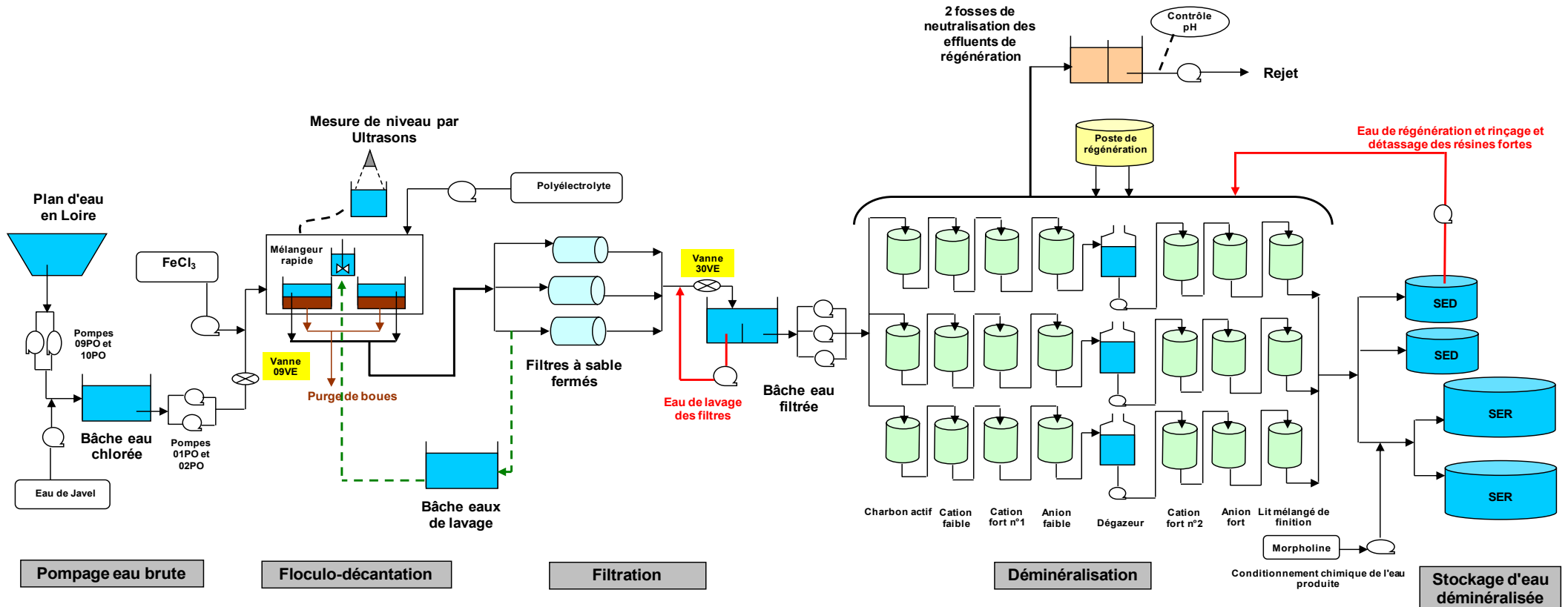


Figure 1 : Schéma global du dispositif de déminéralisation du CNPE de Dampierre-en-Burly

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact
 Annexe 1.2.1 : Description de la station de production d'eau déminéralisée
 Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

SOMMAIRE

1.2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES LIÉS AUX TRAITEMENTS BIOCIDES DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT DES CONDENSEURS DU CNPE	3
1.2.2.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES CTE.....	3
1.2.2.2 RÔLE FONCTIONNEL DU SYSTÈME	3
1.2.2.3 CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES	4
1.2.2.4 RÉUTILISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES.....	4
1.2.2.5 ÉQUIPEMENTS PRINCIPAUX D'UNE INSTALLATION CTE	5
1.2.2.6 PLANS GÉNÉRAUX DES INSTALLATIONS CTE ACTUELLES ET FUTURES.....	6
1.2.2.7 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RÉALISATION DES NOUVELLES INSTALLATIONS CTE.....	10

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Emplacements actuels des CTE TR1 et TR3	6
Figure 2 : Vue plan des fonctions réutilisées.....	7
Figure 3 : Plan d'implantation du CTE TR1 et TR2.....	8
Figure 4 : Plan d'implantation du CTE TR3 et TR4.....	9

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 11

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact
Annexe 1.2.2 : Description des ouvrages liés aux traitements
biocides des circuits de refroidissement des condenseurs du CNPE
Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

1.2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES LIÉS AUX TRAITEMENTS BIOCIDES DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT DES CONDENSEURS DU CNPE

1.2.2.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES CTE

Les circuits de refroidissement des quatre tranches nucléaires du CNPE de Dampierre-en-Burly, équipés de tours aэрoréfrigérantes, sont alimentés avec l'eau de la Loire, naturellement chargée en flore bactérienne. Les conditions favorables de température, de temps de séjour et de qualité d'eau font de ces circuits de refroidissement un lieu propice à la prolifération de salissures biologiques et de micro-organismes potentiellement pathogènes, tels que les *Legionella pneumophila* et les amibes *Naegleria fowleri*.

Le système CTE permet de contrôler la prolifération des amibes et légionelles dans les circuits CRF via l'injection de monochloramine, laquelle est produite par mélange d'eau de Javel et d'ammoniaque lors de l'injection.

Les Paragraphes ci-dessous présentent un descriptif succinct de l'installation et de ses fonctions principales. Les étapes du chantier sont également décrites.

EDF a fait le choix de conserver une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3 (cf. [Paragraphe 1.2.2.4](#) pour la liste de ces fonctions) et de faire évoluer ces dernières pour permettre le traitement des quatre tranches. **L'installation CTE existante de la tranche 1 évoluera pour permettre un traitement des tranches 1 et 2. De même, l'installation CTE existante de la tranche 3 évoluera pour permettre un traitement des tranches 3 et 4.**

1.2.2.2 RÔLE FONCTIONNEL DU SYSTÈME

En cas de développement de microorganismes, le système CTE doit permettre l'injection de monochloramine (MCA) selon les scénarii de traitement présentés ci-dessous, afin de maintenir la concentration en microorganismes dans le circuit en dessous des seuils réglementaires.

Pour répondre à cet objectif de respect des seuils réglementaires, les installations CTE doivent pouvoir fonctionner, pour chaque tranche, selon trois scénarii :

- Scénario 1 : qui correspond à une situation normale de traitement avec un CRT_{inj} variant de 0,1 à 0,2 mg/L. Le CRT_{sc} (CRT sortie condenseur ; voir ci-dessous pour la définition) visé varie de 0,15 à 0,25 mg/L. Ce scénario devrait être mis en place pour environ 90 % des heures de fonctionnement.
- Scénario 2 qui correspond à un traitement renforcé avec un CRT_{inj} variant de 0,25 à 0,4 mg/L. Le CRT_{sc} visé varie de 0,3 à 0,6 mg/L. Il devrait être mis en place pour environ 9,9 % des heures de fonctionnement.
- Scénario 3 qui correspond à une situation très exceptionnelle de traitement avec un CRT_{inj} variant de 0,6 à 1,0 mg/L. Le CRT_{sc} max visé est de 1 mg/L. Il devrait être mis en place pour environ 0,1 % des heures de fonctionnement.

Les scénarii 1 à 2 ont pour objectif un traitement préventif, alors que le scénario 3 est utilisé pour un traitement curatif.

Le CRT_{sc} correspond au résultat de la mesure réalisée par les chloremètres en Salle des Machines, à partir d'échantillons prélevés en sortie condenseur. Il est donc lié à la quantité de MCA injectée dans le circuit (qui dépend du CRT_{inj}), au volume total du circuit et à la perte de MCA. La perte de MCA est liée : au débit de purge, au débit d'appoint, à l'évaporation dans l'aéroréfrigérant et à la consommation de MCA dans le circuit

Le CRT injecté (CRT_{inj}) correspond à la concentration de MCA dans le CRF au niveau du point d'injection dans les rus d'eau. Il est calculé en considérant le débit de circulation du CRF, le débit d'injection de la MCA et la concentration de la MCA injectée.

La conception des installations CTE permet de garantir les CRT_{inj} demandés pour chacun des trois scénarii décrits ci-dessous.

Les scénarii de traitement sont définis par les débits des précurseurs.

1.2.2.3 CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

Le système CTE comporte les fonctions suivantes pour pouvoir fonctionner de manière optimale par rapport aux contraintes imposées par EDF :

- dépotage des précurseurs eau de Javel et ammoniac (aire de dépotage, pompes et matériels associés, liaisons avec le stockage),
- stockage des précurseurs eau de Javel et ammoniac (réservoirs et matériels associés, système de détection et de protection contre la dispersion ammoniac, rétentions et pompes de relevage associées ainsi que leurs équipements, liaisons avec le process de fabrication),
- fabrication de la MCA (dosage et mélange des précurseurs),
- injection de la MCA (lignes d'injections et matériels associés),
- régulation et supervision (Contrôle Commande),
- échantillonnage et mesure du CRT (lignes d'échantillonnage, analyseurs et matériels associés).

Les fonctions supports (alimentation réseaux, alimentation électriques, ventilation, chauffage/climatisation, IED, laboratoire) sont transverses à l'ensemble des fonctions.

Le CTE est conçu pour fabriquer et injecter les quantités de MCA nécessaires en vue de maintenir la concentration en microorganismes dans le circuit, en dessous des seuils réglementaires. Ces quantités de MCA sont définies dans les scénarii d'injection présentés au [Paragraphe 1.2.2.2](#)). La quantité de MCA injectée est dépendante des débits d'eau de Javel, d'ammoniac et d'eau SED.

1.2.2.4 RÉUTILISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Le CNPE de Dampierre-en-Burly dispose déjà de deux installations CTE permettant le traitement biocide à la MCA des tranches 1 et 3. Une partie des fonctions de ces deux installations existantes sera réutilisée. Certaines des fonctions réutilisées seront partiellement modifiées.

1.2.2.4.1 FONCTIONS RELATIVES À DES ÉQUIPEMENTS RÉUTILISÉS

Les fonctions réutilisées sont les suivantes :

- La fonction dépotage (aire de dépotage, pompes et matériels associés, liaisons avec le stockage).
- La fonction stockage des précurseurs Eau de Javel (EdJ) et Ammoniaque (réservoirs et matériels associés, système de détection et de protection contre la dispersion Ammoniac, rétentions et pompes de relevage associées ainsi que leurs équipements), Afin d'assurer l'alimentation en EdJ et en Ammoniaque du nouveau système de fabrication de la MCA le Titulaire se raccorde sur la liaison existante stockage-système de fabrication de la MCA, dans la zone de stockage.
- Les fonctions échantillonnage et mesure de chlore :
 - en salle des machines pour les tranches 1 et 3,
 - à la prise d'eau et au rejet.
- Les bâtiments CTE existants et leurs fonctions support, hormis l'alimentation électrique.

1.2.2.4.2 FONCTIONS RELATIVES À DES ÉQUIPEMENTS NON RÉUTILISÉS

Les fonctions fabrication et injection de la MCA ne sont pas réutilisées. Le système de fabrication et d'injection de la MCA sera installé dans un **nouveau bâtiment**. Dans ce nouveau bâtiment sont installés :

- le système de fabrication de la MCA,
- le transformateur 6,6kV/380V et les départs électriques nécessaires à l'alimentation de toutes les fonctions du CTE (y compris les fonctions réutilisées),
- les armoires électriques et le Contrôle Commande.

Le nouveau bâtiment CTE sera constitué d'une dalle béton et d'une superstructure charpente métallique/bardage isolé.

1.2.2.5 ÉQUIPEMENTS PRINCIPAUX D'UNE INSTALLATION CTE

L'installation CTE est composée des équipements ci-dessous :

- aires de dépotage,
- aire de stockage de l'hypochlorite de sodium et de l'ammoniaque,
- rétentions,
- éléments de pomperie,
- local électricité et contrôle-commande,
- local de stockage de matériels divers,
- système de contrôle des injections.

Certains de ces équipements interviennent dans la démonstration de maîtrise des risques ([Pièce III](#) du Dossier) et y sont donc décrits. Les éléments de description qui s'y rapportent ne sont donc pas repris dans la présente Annexe.

1.2.2.6 PLANS GÉNÉRAUX DES INSTALLATIONS CTE ACTUELLES ET FUTURES

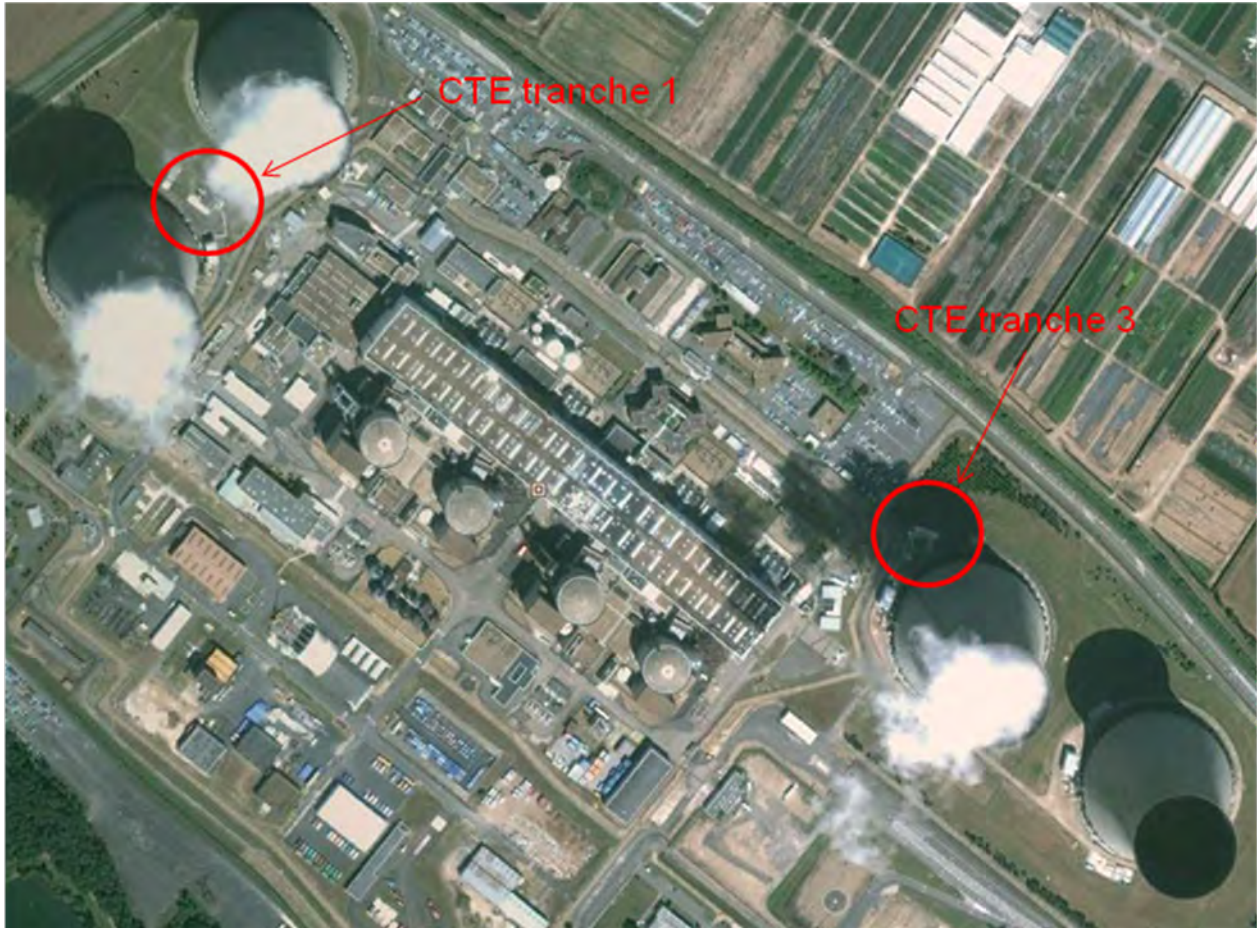


Figure 1 : Emplacements actuels des CTE TR1 et TR3

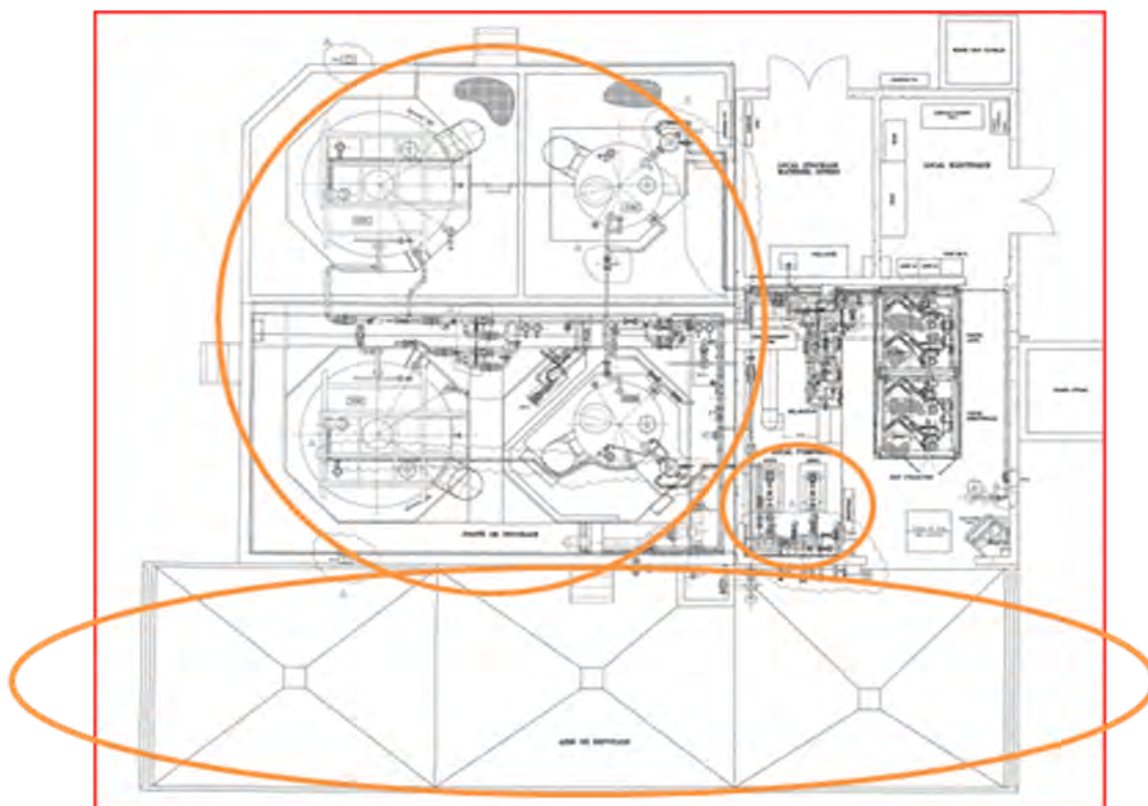


Figure 2 : Vue plan des fonctions réutilisées

[

]

Figure 3 : Plan d'implantation du CTE TR1 et TR2

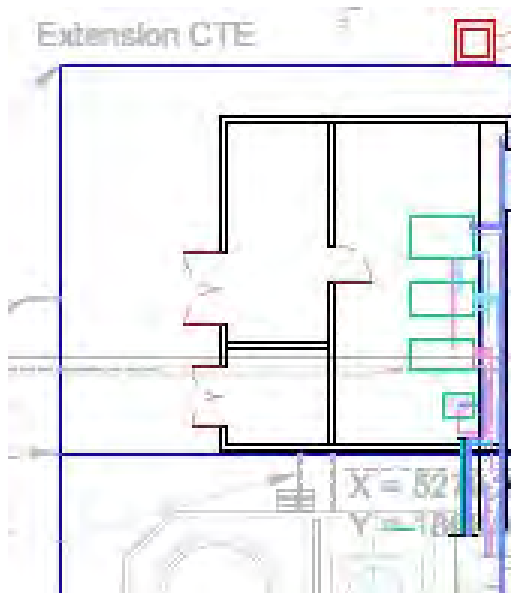
[

]

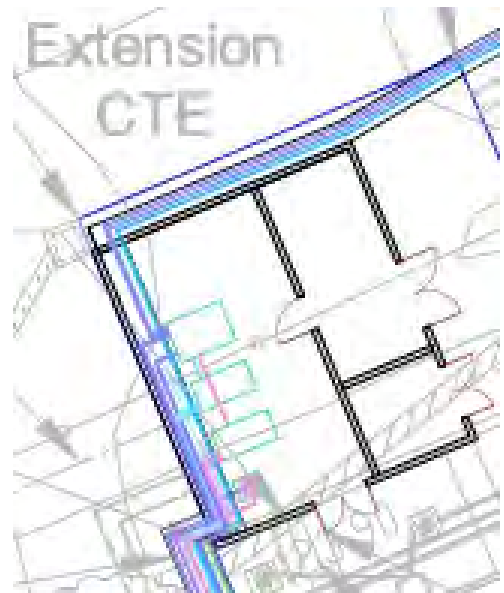
Figure 4 : Plan d'implantation du CTE TR3 et TR4

1.2.2.7 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RÉALISATION DES NOUVELLES INSTALLATIONS CTE

1.2.2.7.1 LOCALISATION DES EMPRISES TRAVAUX



Tranche 1 / 2



Tranche 3/4

1.2.2.7.1.1 TRANCHE 1 / 2

L'extension CTE de la tranche 1/2 est prévue à proximité de la zone stockage du CTE existant. L'extension est réalisée sur une zone gazonnée, sur le cheminement de la clôture (non IES) séparant les deux zones Aéroréfrigérant.

1.2.2.7.1.2 TRANCHE 3 / 4

L'extension CTE de la tranche 3/4 est prévue à proximité de l'aire de dépotage du CTE existant. L'aire sépare l'emprise du chantier de l'installation CTE. Compte-tenu de la nature du revêtement de l'aire de dépotage, aucun véhicule de chantier ne sera autorisé à rouler dessus. L'extension est réalisée sur une zone gazonnée.

L'implantation de l'extension nécessitera le déplacement de la clôture IES de la zone avant les travaux.

1.2.2.7.2 PHASAGE DES TRAVAUX

1.2.2.7.2.1 TERRASSEMENTS ET VRD

- préparation de chantier : dévoiement de clôtures, protections d'ouvrages à proximité, mise en place des installations de chantier,
- décapage des sols sur l'emprise des bâtiments, trottoirs et voiries à construire,
- excavation du terrain,
- chargement et évacuation des déblais excédentaires,
- fourniture et pose des éléments de réseaux : tuyauteries, caniveaux, chambres, multitubulaires.
- remblaiements et compactages,
- constitution des trottoirs et voiries.

1.2.2.7.2.2 GROS-OEUVRE

- manutention des éléments de coffrages et aciers de ferrailage,
- coffrages et ferrailages des ouvrages en infrastructure,
- coulage du béton en infrastructure,
- manutention et assemblage des éléments de charpente en superstructure et des parements de façade.

1.2.2.7.2.3 CORPS D'ÉTAT SECONDAIRES

- fourniture et pose des menuiseries extérieures,
- pose des serrureries en toiture,
- étanchéisation de la toiture.

1.2.2.7.2.4 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION DU CTE EN INTERFACE AVEC LE CHANTIER

Le chantier ne devra pas nuire à l'approvisionnement en réactifs des bâches. Ainsi les voies d'accès et de retournement des citernes seront libres d'accès ou libérables à tout le moment.

Lors des dépotages d'ammoniaque, aucun véhicule ne devra circuler à proximité des citernes.

Les CTE seront maintenus accessibles pour le personnel exploitant en continu sur la période du chantier.

SOMMAIRE

1.2.3 DESCRIPTION DES RÉSEAUX DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS NON CONTAMINABLES DU CNPE	3
1.2.3.1 INTRODUCTION	3
1.2.3.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES RÉSEAUX	3
1.2.3.3 RÉSEAUX D'EAUX PLUVIALES ET D'EAUX BRUTES USAGÉES	3
1.2.3.4 RÉSEAU D'EAUX VANNES ET USÉES	8
1.2.3.5 RÉSEAUX D'EAUX HUILEUSES	9
1.2.3.6 RÉSEAU DE FOURNITURE D'EAU TIÈDE À LA ZONE HORTICOLE DES NOUES	11

Sommaire Figures

Figure 1 : Organisation simplifiée du réseau SEO eaux pluviales	5
Figure 2 : Carte des points de rejet à SEO	8
Figure 3 : Plan de principe de l'implantation des déshuileurs sur le CNPE de Dampierre-en-Burly	10
Figure 4 : Réseaux d'eaux pluviales et brutes usagées	12
Figure 5 : Réseau d'eaux vannes et usées	13
Figure 6 : Schéma de principe de la station d'épuration	14
Figure 7 : Réseau des eaux huileuses	15

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

1.2.3 DESCRIPTION DES RÉSEAUX DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS NON CONTAMINABLES DU CNPE

1.2.3.1 INTRODUCTION

L'objet de la présente Annexe est de présenter, pour chaque réseau de collecte et de traitement des effluents non contaminables, l'origine des eaux, la description des réseaux, les critères de dimensionnement et la caractérisation des rejets. Les réseaux considérés sont les suivants :

- les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux brutes usagées,
- le réseau d'eaux vannes et usées,
- les réseaux d'eaux huileuses,
- le réseau de fourniture d'eau tiède.

1.2.3.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES RÉSEAUX

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est drainé par trois systèmes de réseaux : SEO-EP, SEO-EU et SEH.

Le système SEO-EP comprend l'ensemble des réseaux de collecte des effluents du site ainsi que les ouvrages de rejets décrits dans [l'Annexe 1.1](#).

Ce réseau assure la collecte et l'évacuation vers l'ouvrage de rejet général des eaux pluviales, des eaux brutes usagées, des eaux tièdes en provenance des terrains de la zone horticole, etc... (cf. [Figure 4](#)).

Le système SEO-EU assure la collecte, l'épuration et l'évacuation vers la station d'épuration du site des eaux vannes et usées.

Le système SEH est un réseau qui assure la collecte, l'épuration et l'évacuation des effluents non contaminables, susceptibles de contenir des hydrocarbures. Ces effluents sont acheminés vers deux déshuileurs en série. Les eaux épurées sortant de ce bassin sont rejetées au niveau de l'ouvrage de rejet général (cf. [Figure 4](#)).

1.2.3.3 RÉSEAUX D'EAUX PLUVIALES ET D'EAUX BRUTES USAGÉES

1.2.3.3.1 ORIGINE DES RÉSEAUX

Le réseau SEO-EP « eaux pluviales et eaux brutes usagées » se divise en six antennes drainant chacune une partie du site.

Cet ensemble de réseaux collecte :

- les eaux de réfrigérations (réfrigérants, tuyauteries),
- les eaux d'incendie (vidange de bâches, égouttures),
- les eaux déminéralisées conventionnelles à pH 9 (vidange de bâches, tuyauteries),
- les eaux déminéralisées non tamponnées à pH 7 (vidange de bâches, tuyauteries),
- les eaux brutes usagées (vidange de bâches, tuyauteries),
- les eaux perdues dans les stations de pompage,
- les eaux pompées dans la nappe pour son rabattement,
- les eaux pluviales.

La partie aval du réseau SEO-EP se compose :

- de l'ouvrage de rejet général avec l'arrivée des effluents du réseau SEH après épuration, des effluents du circuit secondaire (SEK) et des effluents des vidanges des fosses de neutralisation de la station de déminéralisation (SDX),
- de l'ouvrage de réception en canal avec l'arrivée des effluents des réservoirs KER (en aval du canal) où a lieu la prédilution des effluents radioactifs. Cette partie du réseau recevant les effluents contaminables ne sera pas décrite dans cette note.

1.2.3.3.2 DESCRIPTION DES RÉSEAUX

Le réseau du CNPE est organisé selon six antennes (cf. [Figure 1](#)) : une, au Nord, deux, à l'Ouest, deux, à l'Est et une, au Sud. Cette organisation permet une bonne répartition des eaux drainées sur le site (cf. [Figure 4](#)). L'ensemble de ces antennes (excepté les antennes Nord et Sud) se raccorde aux conduites de déconcentration des aéroréfrigérants avant de rejoindre l'ouvrage de rejet général.

[

]

Figure 1 : Organisation simplifiée du réseau SEO eaux pluviales

1.2.3.3.2.1 LES ANTENNES OUEST

La partie ouest du site est drainée par deux antennes. La première, la plus à l'ouest (Ouest-I), récupère les effluents provenant :

- des toitures des bâtiments (service médical, magasin général, BAG, huilerie) et des voiries.
- des vidanges des bâches d'eau déminéralisée et de certains circuits (SEB, JPP).

La seconde antenne (Ouest-II) récupère les effluents provenant :

- du trop-plein et de la vidange des bâches situées dans les locaux des alimentations auxiliaires des générateurs de vapeur de la tranche 1 (local ASG),
- des toitures des bâtiments (station de déminéralisation, poste de contrôle principal, salle des machines, bâtiment réacteur tranche 1) et des voiries.

1.2.3.3.2.2 LES ANTENNES EST

Une première antenne (Est-I) récupère les effluents provenant :

- des trop-pleins et vidanges des bâches situées dans les locaux ASG des tranches 2 et 3,
- des toitures des bâtiments (bâtiment centre, salle des machines, bâtiment réacteur tranches 2 et 3) et des voiries
- eaux pluviales issues du parking-est, eaux de toiture issues du bâtiment Ampère.

La seconde (Est-II) récupère les effluents provenant :

- du retour d'eau de réchauffage de la zone horticole via le circuit de déconcentration des aéroréfrigérants des tranches 3 et 4,
- des trop-pleins et vidanges des bâches situées dans le local ASG de la tranche 4,
- des toitures des bâtiments (bâtiment réacteur tranche 4, magasin d'outillage RGV) et des voiries.

1.2.3.3.2.3 L'ANTENNE NORD

Au nord du site, près de la zone d'accès principal du CNPE, un réseau destiné à évacuer gravitairement les eaux pluviales recueillies sur les parkings, les toitures des bâtiments (aire entreprise, bâtiment nord) ainsi que la vidange des réservoirs d'eau potable a été mis en place. L'ensemble des effluents recueillis est envoyé vers le Fossé Juré. Les points de rejets sont équipés de déshuileurs.

1.2.3.3.2.4 L'ANTENNE SUD

Une partie des eaux drainées sur la partie sud du site est envoyée directement dans la canalisation située entre l'ouvrage de rejet général et l'ouvrage de rejet en canal.

Les eaux drainées sur le parking du restaurant d'entreprise, du bâtiment FARN, ainsi que celles drainées sur les zones situées près de l'aéroréfrigérant de la tranche 1, sont quant à elles envoyées vers le plan d'eau situé au sud du site. Ce rejet est équipé d'un déshuileur.

1.2.3.3.2.5 LES COLLECTEURS PRINCIPAUX

Les antennes ouest du site se raccordent sur les conduites de déconcentration des réfrigérants de la paire de tranches 1-2. Il se raccorde également à ces conduites les eaux de pompage en provenance des puits de rabattement de la nappe phréatique ainsi que les eaux pluviales drainées sur les toitures des bâtiments (Groupe des Laboratoires, BAC) et les voiries.

Les antennes est du site se raccordent sur les conduites de déconcentration des réfrigérants de la paire de tranches 3-4.

L'ensemble de ces conduites arrive à l'ouvrage de rejet principal (cf. [Annexe 1.1](#)) où se raccordent également les conduites de trop-plein des bassins d'appoint des paires de tranches 1-2 et 3-4 et qui récupèrent, entre autre, les eaux de lavage des filtres des stations de pompage.

1.2.3.3.3 CRITÈRES DE DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU

1.2.3.3.3.1 GÉNÉRALITÉS

Les éléments constituant le système SEO sont conçus pour assurer la collecte et l'évacuation par gravité, chaque fois que possible, de tous les effluents liquides non radioactifs et non susceptibles de contenir des hydrocarbures, soit :

- les débits périodiques provenant des eaux de lavage des filtres des stations de pompage, des eaux épurées après le passage en station d'épuration, des eaux de rejet du circuit de climatisation,
- les débits de fonctionnement périodiques provenant des eaux de lavage des filtres déchlorateurs et des eaux de détassage des résines de la station de déminéralisation,
- les débits exceptionnels provenant des eaux pluviales des zones imperméables correspondant à l'orage de fréquence décennale, des eaux de vidange des conduites de circulation et des réservoirs d'eau déminéralisée, des eaux d'exhaures.

1.2.3.3.3.2 CONDUITES DE DÉCONCENTRATIONS DES RÉFRIGÉRANTS

Ces conduites sont conçues pour fonctionner en écoulement gravitaire libre ou noyé et permettent l'évacuation de la totalité des débits de déconcentration des réfrigérants atmosphériques et des débits collectés par l'ensemble du réseau d'eaux pluviales et d'eaux brutes usagées ainsi que des débits de retour de l'eau à usage horticole (chauffage des sols et des serres) vers les conduites de déconcentration des tranches 3 et 4. Une vanne d'isolement du réseau SEO permet de confiner cette branche en cas de constat de déversement de produit dangereux.

1.2.3.3.3.3 CONDUITES DE TROP-PLEIN DU BASSIN D'APPOINT AUX RÉFRIGÉRANTS

Ces conduites ont été dimensionnées afin de permettre l'évacuation des effluents correspondant aux débits maximaux de rejet des circuits SEC et SEN d'une paire de tranches. En fonctionnement normal, le débit transitant dans ces conduites est nul.

1.2.3.3.3.4 FOSSÉ JURÉ

Ce fossé naturel a été redimensionné suivant les mêmes principes que le réseau principal, soit sur la base de la pluie d'un orage tombant sur la zone drainée au nord du site et des effluents provenant de la vidange des réservoirs d'eau potable.

[

]

Figure 2 : Carte des points de rejet à SEO

1.2.3.4 RÉSEAU D'EAUX VANNES ET USÉES

1.2.3.4.1 ORIGINE DES EAUX

Le réseau d'eaux vannes et usées (SEO-SEU) collecte les effluents suivants (cf. [Figure 5](#)) :

- les eaux des sanitaires de l'ensemble du site (service médical, bâtiment nord, bâtiment ouest, magasin général, BAC, laverie, salles des machines, aménagement, aire entreprise...),
- les eaux usées du restaurant.

1.2.3.4.2 DESCRIPTION DU RÉSEAU

L'ensemble des eaux vannes et usées est collecté gravitairement jusqu'à des postes de refoulement qui dirigent ces effluents vers une station d'épuration située au sud du site, près du canal de rejet.

Ces postes de relevage envoient les effluents vers la partie sud du réseau qui est raccordée à la station d'épuration de telle sorte que les eaux usées y sont envoyées gravitairement.

Avant 2000 (mise en service de la station d'épuration), cinq stations de type mini-bloc permettaient l'épuration des eaux usées du site avant leur envoi vers la Loire.

Cependant, la réglementation ayant rapidement évolué, il s'était avéré que ces systèmes d'épuration ne conféraient plus aux eaux traitées une qualité acceptable. Des travaux de rénovation du réseau ont donc été réalisés et une station d'épuration a été créée. La station d'épuration est conforme à l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif.

La station est située hors des limites du périmètre de l'installation nucléaire de base, les rejets se font en Loire, avec les autres rejets du site, via le canal de rejet général.

1.2.3.5 RÉSEAUX D'EAUX HUILEUSES

1.2.3.5.1 ORIGINE DES EAUX

Les effluents hydrocarburés collectés par le réseau SEH sont issus (cf. [Figure 7](#)) :

- des salles des machines,
- de l'atelier et du magasin général,
- du poste électrique de chaque tranche,
- de la zone de stockage des wagons d'huile,
- de l'huilerie.

1.2.3.5.2 DESCRIPTION DES RÉSEAUX

Au niveau de chacune des salles des machines, les effluents hydrocarburés des différents circuits (graissage et traitement du groupe turboalternateur, huile d'étanchéité de l'alternateur, huile de la cuve de l'alternateur, etc.) sont drainés et envoyés gravitairement dans deux conduites (une par paire de tranches) reliées au réseau du site (0SEH).

Le réseau de site se compose :

- de canalisations permettant de récupérer, en plus des effluents provenant de la salle des machines, les fuites venant de l'atelier, du magasin général, de l'huilerie, de la zone de stockage des wagons d'huile, des plates-formes des transformateurs auxiliaires et des tranches,
- d'une fosse tampon où se raccordent les canalisations du réseau de site,
- d'un ensemble séparateur-déshuileur situé en aval de la fosse tampon et permettant la séparation des huiles et de l'eau.

Le réseau de site collecte également les eaux de pluie récupérées au niveau des quatre transformateurs principaux, des deux transformateurs auxiliaires.

1.2.3.5.3 IMPLANTATION DES DÉSHUILEURS

Plusieurs déshuileurs-débourbeurs sont implantés sur le site pour traiter les eaux susceptibles de contenir des hydrocarbures.

A la conception, le site disposait de déshuileurs de tranche et d'un déshuileur de site (0 SEH 001 DH). Des déshuileurs complémentaires ont été installés dans le cadre d'implantations d'ouvrages (bâtiments RGV, aire de transit, aire TFA ...) et dans le cadre de l'application de l'ancien arrêté dit « RTGE » et de l'ancien arrêté de rejet et de prise d'eau (second déshuileur de site 002 DH et déshuileurs de parking).

La nature et l'implantation des différents déshuileurs sur le CNPE sont portées au plan de principe, [Figure 3](#).

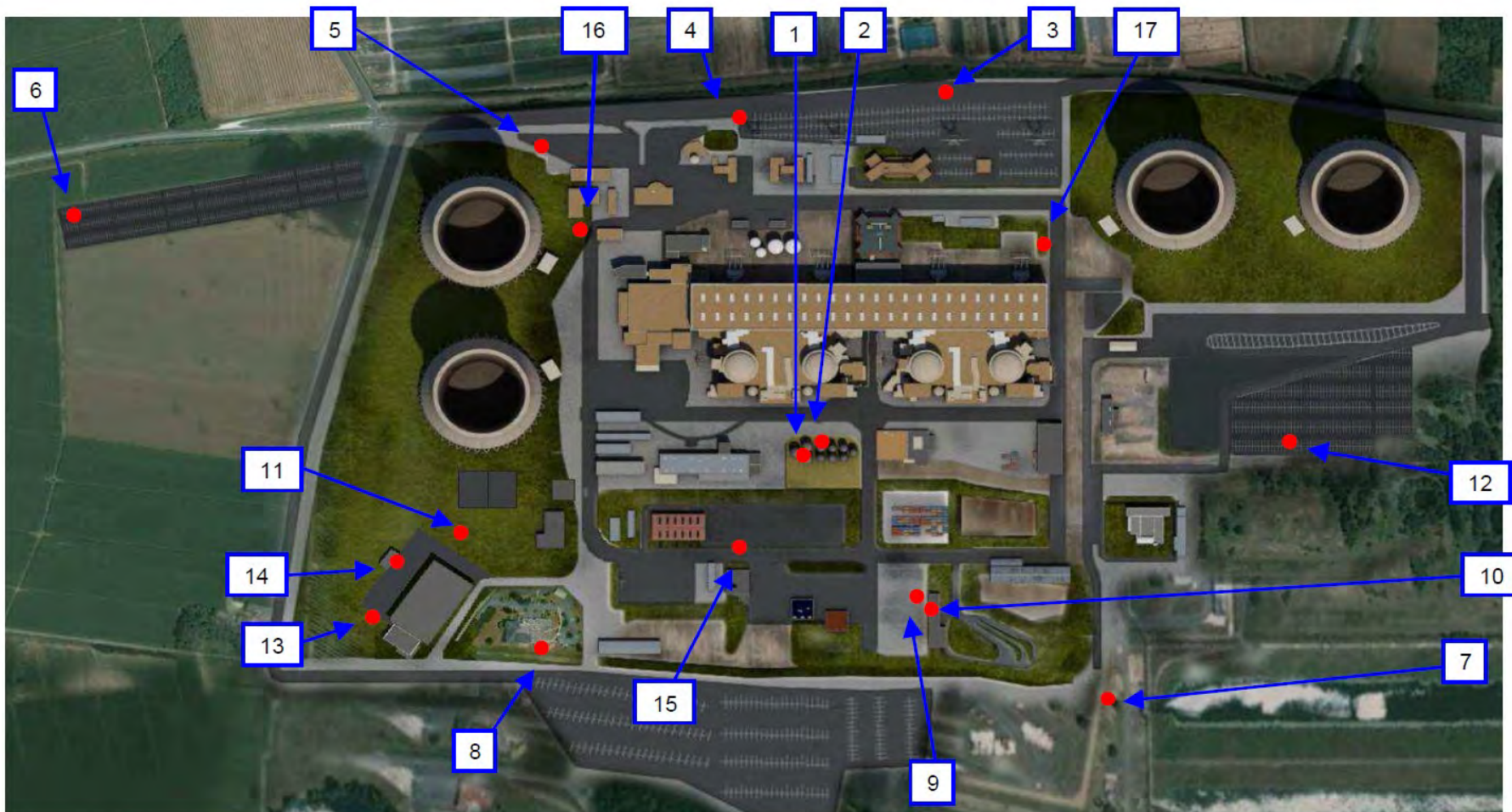


Figure 3 : Plan de principe de l'implantation des déshuileurs sur le CNPE de Dampierre-en-Burly

1.2.3.6 RÉSEAU DE FOURNITURE D'EAU TIÈDE À LA ZONE HORTICOLE DES NOUES

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est équipé d'un système de récupération de calories à basse température par des tiers. Une partie des eaux tièdes alimente une zone horticole située auprès du site, en bordure de la RD953.

La température de l'eau tiède, comprise entre 8°C et 44°C, est fonction de la charge des tranches du CNPE.

L'eau tiède est prélevée au niveau du circuit CRF de chaque tranche par un piquage. Pour chaque paire de tranches, les deux conduites provenant de chacun des piquages sur les circuits CRF, se rejoignent pour former une conduite amenant un débit maximum de 1 m³/s à la zone horticole.

Lors de la baisse de la température de l'eau de circulation, due à l'arrêt d'une tranche, une vanne correspondant à la tranche est fermée et l'ensemble du débit (1 m³/s) est alors prélevé sur l'autre tranche de la paire.

Si les deux tranches d'une même paire sont arrêtées, la fourniture du débit de 1 m³/s est suspendue. L'autre paire de tranches continue à fournir 1 m³/s de son côté.

Après son passage dans la zone horticole, l'eau est restituée au CNPE par une conduite permettant le retour de 2 m³/s au maximum.

L'alimentation en eau tiède de ces installations fait l'objet d'une convention passée entre EDF et la zone horticole des Noues.

[

]

Figure 4 : Réseaux d'eaux pluviales et brutes usagées

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.2.3 : Description des réseaux de collecte et de traitement des effluents non contaminables du CNPE
Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

[

Figure 5 : Réseau d'eaux vannes et usées

]

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.2.3 : Description des réseaux de collecte et de traitement des effluents non contaminables du CNPE
Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

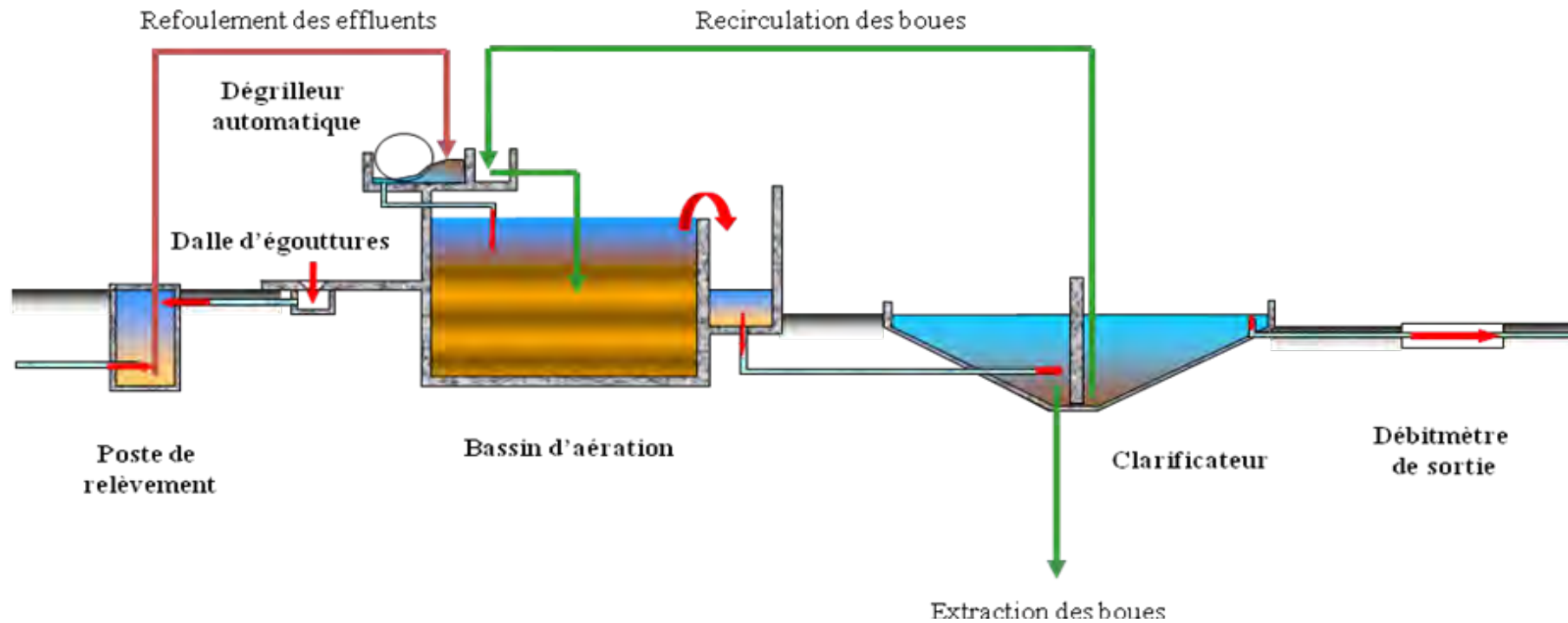


Figure 6 : Schéma de principe de la station d'épuration

[

Figure 7 : Réseau des eaux huileuses

]

Indice B

Pièce II : Mise à jour de l'étude d'impact

Annexe 1.2.3 : Description des réseaux de collecte et de traitement des effluents non contaminables du CNPE
Copyright EDF SA – 2018. Ce document est la propriété d'EDF SA.

SOMMAIRE

2. EAUX DE SURFACE	3
2.1 OBJET	3
2.2 CONCENTRATIONS AMONT ET AVAL	3
2.2.1 SOURCES DES DONNÉES	3
2.2.2 RÈGLES DE CALCUL.....	4
2.3 LIMITES DE QUALITÉ DE L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010 MODIFIÉ.....	8
2.3.1 ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU – ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES	8
2.3.2 ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU – PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX.....	9
2.3.3 ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU – POLLUANTS SPÉCIFIQUES DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE.....	9
2.3.4 ÉTAT CHIMIQUE DES COURS D'EAU.....	10
2.4 ARTICLE D211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	10
2.5 SEUILS DU LOGICIEL SEQ-EAU (VERSION 1).....	10
2.6 GRILLE DE QUALITÉ D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE ET GRILLE DE DUPORT ET MARGAT.....	12
2.7 PNEC ET DONNÉES ÉCOTOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES CONSIDÉRÉES DANS LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	13
2.7.1 GLOSSAIRE	13
2.7.2 SUBSTANCES POUR LESQUELLES LA CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE EST NÉGLIGEABLE DEVANT LA TENEUR MOYENNE DANS LE MILIEU	14
2.7.3 SUBSTANCES POUR LESQUELLES LA CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS LE MILIEU N'EST PAS NÉGLIGEABLE	15
2.7.3.1 CUIVRE	15
2.7.3.2 ZINC.....	16
2.7.3.3 PLOMB.....	17
2.7.3.4 MORPHOLINE (N°CAS 110-91-8, C₄H₉ON).....	17
2.7.3.5 ÉTHANOLAMINE (N°CAS 141-43-5, C₂H₇ON)	18
2.7.3.6 PRODUITS DE DÉGRADATION DE LA MORPHOLINE ET DE L'ÉTHANOLAMINE ..	19
2.7.3.7 HYDRAZINE	22
2.7.3.8 ACIDE MONOCHLOROACÉTIQUE (N°CAS 79-11-8, C₂H₃ClO₂)	23
2.7.3.9 ACIDE TRICHLOROACÉTIQUE (N°CAS 76-03-9, C₂HCl₃O₂)	24
2.7.3.10 ACIDE DICHLOROACÉTIQUE (N°CAS 79-43-6)	25
2.7.3.11 ACIDE BROMOCHLOROACÉTIQUE.....	26
2.7.3.12 1,1-DICHLOROPROPANONE	27
2.7.3.13 MONOCHLORAMINE (N°CAS 10599-90-3, NH₂Cl).....	28
2.7.3.14 CHLOROFORME (N°CAS 67-66-3, CHCl₃).....	29
2.7.3.15 POLYACRYLATES	29

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 30

2. EAUX DE SURFACE

2.1 OBJET

Cette Annexe présente une partie des données d'entrées relatives au milieu aquatique et utilisées dans la mise à jour de l'étude d'impact du présent Dossier.

Sont ainsi présentées, dans les pages suivantes :

- **les concentrations amont et aval en Loire** utilisées dans les chapitres d'évaluation de l'impact environnemental d'une part, et sanitaire d'autre part, du Dossier Article 26 Dampierre-en-Burly,
- **les grilles de qualité des eaux de surface utilisées** dans les chapitres liés à l'hydroécologie de la mise à jour de l'étude d'impact environnemental de l'Article 26 Dampierre-en-Burly :
 - **l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'Arrêté du 27 juillet 2015**, qui intervient comme mise en application réglementaire des exigences de la DCE, en précisant les indicateurs, les valeurs seuils et les modes de calcul pour chaque indicateur biologique, physicochimique et chimique identifié pour qualifier l'état des eaux,
 - la **grille de qualité des eaux de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne** complétée par celle de Duport et Margat pour les paramètres de la minéralisation notamment,
 - **les grilles de qualité des eaux du logiciel SEQ-Eau version 1.**
- les **PNEC et données écotoxicologiques de référence** utilisées dans l'évaluation substance par substance de l'impact environnemental des rejets chimiques liquides (cf. [Chapitre 4.3](#)).

2.2 CONCENTRATIONS AMONT ET AVAL

2.2.1 SOURCES DES DONNÉES

Les sources utilisées sont issues :

- du « *Suivi surveillance hydroécologique* » : **campagnes annuelles de surveillance hydroécologique du CNPE** réalisées de **2011 à 2015**, à la station amont 31PC, située à environ 0,3 km du site, et à la station aval 32bPC, située à environ 3,5 km du site,
- de « *Mesures anticipatrices* » : **campagnes de mesures** complémentaires mises en place de **mai 2015 à avril 2016** (une année complète), dans le cadre du Dossier Article 26, à la station amont 31PC, située à environ 0,3 km du site, et à la station aval 32bPC, située à environ 3,5 km du site,
- du « *Suivi RCS* » : **campagnes de mesures du Réseau de Contrôle et Surveillance (RCS) de l'Agence de l'Eau** sur la **période 2011-2015**. La station de Saint-Satur (station n°4046800) est située à une soixantaine de kilomètres en amont du CNPE. La station de Jargeau (station n°4050000) est située à une quarantaine de kilomètres en aval du CNPE,
- Pour certains produits issus de la dégradation de la morpholine et de l'éthanolamine, les données sont issues des « *Mesures anticipatrices* » : **campagnes de mesures complémentaires**

réalisées au niveau du **CNPE de Belleville** sur l'année 2017, à la station amont 2₁H, située à environ 700m à l'amont du CNPE et à la station 2₂βPC, située à environ 12 km en aval du CNPE.

2.2.2 RÈGLES DE CALCUL

- Les concentrations amont moyennes mensuelles, moyennes inter-annuelles et les percentiles 90 sont définis lorsque les données sont en nombre suffisant pour permettre leur calcul.

C'est le cas pour l'ammonium, les nitrates, les nitrites, chlorures, le sodium, les sulfates, la DCO, les MES, les phosphates, les AOX, le fer, le manganèse, l'aluminium, le chrome, le nickel, le plomb, le cuivre et le zinc, ainsi que pour les concentrations aval en acide monochloroacétique et en CRT.

- Le **percentile 90 théorique est établi selon la règle dite des 90 %** et correspond à la valeur en dessous de laquelle se trouvent 90 % des valeurs mesurées (méthode d'agrégation des résultats de qualité de l'eau utilisée par le SEQ-Eau) : à partir du nombre de résultats obtenus sur la période d'étude, le rang du résultat à retenir est obtenu par la formule suivante :

$I = 0,9 \times N + 0,5$, où i est le rang du résultat et N le nombre total de résultats.

Une exception à cette règle est faite pour les matières en suspension. En effet, pour ce paramètre, la règle retenue est basée sur un percentile 50 % pour éviter de qualifier l'eau à partir d'événements pluvieux naturels, à caractère non exceptionnel, dont la fréquence d'apparition peut être supérieure à 10 %.

La formule à appliquer pour les matières en suspension est donc : $i = 0,5 \times N + 0,5$:

- Lorsque la valeur du percentile 90 théorique est inférieure à une des concentrations moyennes mensuelles, c'est la moyenne mensuelle maximale qui est retenue comme percentile. C'est le cas des concentrations amont et aval en **nitrates, MES, fer (fraction totale), cuivre (fraction dissoute), zinc (fraction totale)**, des concentrations amont en **nitrites et chrome**, et des concentrations aval en **AOX et cuivre (fraction totale)**.
- Dans le cas où toutes les valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification ou qu'il n'existe pas de données pour cette substance, et qu'elle n'est pas naturellement présente dans le milieu aquatique, la concentration initiale est considérée comme nulle.

C'est le cas pour **l'hydrazine, l'éthanolamine, la morpholine, les oxalates, les acétates, les glycolates, les formiates, l'acide dichloroacétique, l'acide trichloroacétique, l'acide bromochloroacétique, le 1,1-dichloropropanone, les THM, le chloroforme**, ainsi que les concentrations amont en **acide monochloroacétique** et en **CRT**.

- Lorsqu'il existe des valeurs inférieures et d'autres supérieures au seuil de quantification, les moyennes interannuelles ou mensuelles sont calculées en prenant **égales à la limite de quantification concernée les valeurs inférieures à ce dernier**.

C'est le cas pour les concentrations en ammonium, en nitrites, en DCO, en MES, en phosphates, en AOX, en chrome, en cuivre, en zinc, ainsi que pour les concentrations aval en acide monochloroacétique et en CRT.

- Pour le **plomb et le nickel**, les données sont issues de stations RCS éloignées du site (station de Saint-Satur à l'amont et Jargeau à l'aval), afin d'avoir accès à des données supérieures à la LQ.

Les concentrations amont utilisées dans le [Chapitre 4.3](#) sont présentées dans les Tableaux ci-après.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5 / 30

Concentrations amont et aval des paramètres globaux de qualité d'eau

Concentrations amont	Ammonium (mg/L)	Nitrates * (mg/L)	Nitrites * (mg/L)	Chlorures (mg/L)	Sodium (mg/L)	Sulfates (mg/L)	DCO (mg/L)	MES * (mg/L)	Phosphates (mg/L)	
Origine des données	Mesures anticipatrices			BDH						
Nombre de valeurs	24	24	24	57	57	57	16	24	57	
Min	1,0E-02	2,3E+00	1,0E-02	6,5E+00	5,4E+00	1,0E+01	1,0E+01	2,0E+00	1,0E-02	
Max	6,0E-02	1,6E+01	6,0E-02	2,8E+01	2,2E+01	2,1E+01	1,5E+01	3,4E+01	2,9E-01	
Moyenne interannuelle	2,4E-02	7,9E+00	2,3E-02	1,6E+01	1,3E+01	1,6E+01	1,2E+01	9,3E+00	9,4E-02	
Rang percentile 90	22	22	22	52	52	52	15	13	52	
Percentile 90 théorique**	4,0E-02	1,2E+01	5,0E-02	2,3E+01	1,8E+01	1,9E+01	1,5E+01	8,0E+00	1,7E-01	
Percentile 90 retenu	4,0E-02	1,4E+01	5,5E-02	2,3E+01	1,8E+01	1,9E+01	1,5E+01	1,8E+01	1,7E-01	
Concentration mensuelle moyenne	Janvier	3,5E-02	1,4E+01	2,5E-02	1,1E+01	8,7E+00	1,3E+01	1,4E+01	1,8E+01	1,2E-01
	Février	1,5E-02	1,2E+01	1,0E-02	1,5E+01	1,1E+01	1,4E+01	1,4E+01	1,8E+01	1,1E-01
	Mars	1,5E-02	1,0E+01	1,5E-02	1,5E+01	1,1E+01	1,5E+01	1,2E+01	1,1E+01	6,8E-02
	Avril	3,5E-02	6,3E+00	1,0E-02	1,4E+01	1,2E+01	1,4E+01	1,4E+01	1,8E+01	6,8E-02
	Mai	2,5E-02	8,0E+00	1,5E-02	7,0E+00	9,6E+00	1,3E+01	1,4E+01	1,8E+01	1,1E-01
	Juin	1,0E-02	8,5E+00	4,0E-02	1,7E+01	1,4E+01	1,6E+01	1,2E+01	9,8E+00	4,8E-02
	Juillet	2,5E-02	3,1E+00	5,5E-02	1,9E+01	1,6E+01	1,8E+01	1,4E+01	5,0E+00	6,8E-02
	Août	2,5E-02	4,8E+00	5,0E-02	1,9E+01	1,6E+01	1,7E+01	1,4E+01	4,0E+00	1,1E-01
	Septembre	2,0E-02	6,4E+00	2,0E-02	2,1E+01	1,7E+01	1,8E+01	1,2E+01	6,0E+00	5,8E-02
	Octobre	1,5E-02	5,5E+00	1,5E-02	2,1E+01	1,7E+01	1,8E+01	1,4E+01	2,5E+00	1,0E-01
	Novembre	3,0E-02	6,6E+00	1,0E-02	1,6E+01	1,3E+01	1,5E+01	1,4E+01	1,1E+01	1,3E-01
	Décembre	3,5E-02	1,0E+01	1,0E-02	1,4E+01	1,1E+01	1,5E+01	1,2E+01	1,8E+01	1,3E-01

Concentrations aval	Ammonium (mg/L)	Nitrates * (mg/L)	Nitrites (mg/L)	Chlorures (mg/L)	Sodium (mg/L)	Sulfates (mg/L)	DCO (mg/L)	MES * (mg/L)	Phosphates (mg/L)	
Origine des données	Mesures anticipatrices			BDH			BDH			
Nombre de valeurs	24	24	24	57	57	57	16	24	57	
Min	1,0E-02	2,1E+00	1,0E-02	6,8E+00	5,5E+00	1,0E+01	1,0E+01	3,0E+00	2,0E-02	
Max	5,0E-02	1,6E+01	4,0E-02	2,9E+01	2,3E+01	2,2E+01	1,5E+01	2,4E+01	2,8E-01	
Moyenne interannuelle	1,9E-02	8,0E+00	2,0E-02	1,7E+01	1,3E+01	1,6E+01	1,2E+01	8,1E+00	9,3E-02	
Rang percentile 90	22	22	22	52	52	52	15	13	52	
Percentile 90 théorique **	4,0E-02	1,2E+01	4,0E-02	2,4E+01	1,9E+01	2,0E+01	1,4E+01	7,0E+00	1,7E-01	
Percentile 90 retenu	4,0E-02	1,4E+01	4,0E-02	2,4E+01	1,9E+01	2,0E+01	1,4E+01	1,3E+01	1,7E-01	
Concentration mensuelle moyenne	Janvier	3,0E-02	1,4E+01	3,0E-02	1,2E+01	8,8E+00	1,3E+01	1,3E+01	1,0E+01	1,2E-01
	Février	2,0E-02	1,2E+01	1,0E-02	1,6E+01	1,2E+01	1,6E+01	1,4E+01	1,3E+01	1,1E-01
	Mars	2,0E-02	1,1E+01	1,0E-02	1,5E+01	1,1E+01	1,5E+01	1,3E+01	5,5E+00	5,8E-02
	Avril	3,5E-02	6,2E+00	1,0E-02	1,5E+01	1,1E+01	1,4E+01	1,4E+01	1,3E+01	6,8E-02
	Mai	2,5E-02	8,1E+00	2,5E-02	1,2E+01	9,9E+00	1,3E+01	1,4E+01	1,3E+01	1,2E-01
	Juin	1,0E-02	8,4E+00	3,5E-02	1,8E+01	1,4E+01	1,6E+01	1,4E+01	1,2E+01	5,0E-02
	Juillet	1,0E-02	2,9E+00	3,0E-02	2,0E+01	1,6E+01	1,8E+01	1,4E+01	8,0E+00	6,4E-02
	Août	1,5E-02	4,7E+00	3,5E-02	1,9E+01	1,6E+01	1,7E+01	1,4E+01	7,5E+00	1,1E-01
	Septembre	1,5E-02	6,6E+00	2,0E-02	2,1E+01	1,7E+01	1,8E+01	1,1E+01	5,6E+00	5,4E-02
	Octobre	1,0E-02	5,6E+00	1,0E-02	2,1E+01	1,7E+01	1,9E+01	1,4E+01	3,5E+00	1,0E-01
	Novembre	2,5E-02	6,7E+00	1,0E-02	1,6E+01	1,3E+01	1,5E+01	1,4E+01	6,0E+00	1,2E-01
	Décembre	1,0E-02	1,1E+01	1,0E-02	1,4E+01	1,1E+01	1,5E+01	1,2E+01	1,3E+01	1,4E-01

* : le percentile 90 retenu est la valeur maximale des concentrations moyennes mensuelles

** : pour les MES, le percentile théorique est me percentile 50 conformément au SEQ-Eau

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6 / 30

Concentrations amont et aval des métaux (fractions totales)

Concentrations amont		Fer total * (µg/L)	Manganèse total (µg/L)	Aluminium total (µg/L)	Chrome total * (µg/L)	Nickel total* (µg/L)	plomb total* (µg/L)	Cuivre total (µg/L)	Zinc total * (mg/L)
Origine des données		BDH			RCS		Mesures anticipatrices		
Nombre de valeurs		24	16	16	16	9	9	24	24
Min		6,0E+01	7,0E+00	5,0E+01	5,0E+00	6,5E-01	1,0E-01	2,0E+00	1,0E-02
Max		2,1E+03	5,8E+01	2,0E+03	6,0E+00	2,7E+00	4,2E-01	7,0E+00	5,0E-02
Moyenne interannuelle		3,3E+02	2,4E+01	3,9E+02	5,1E+00	1,3E+00	1,9E-01	4,6E+00	1,3E-02
Rang perc 90		22	15	15	15	9	9	22	22
Percentile 90 théorique		7,4E+02	4,3E+01	9,9E+02	5,0E+00	2,7E+00	4,2E-01	6,0E+00	2,0E-02
Percentile 90 retenu		1,0E+03	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	2,7E+00	4,2E-01	6,0E+00	3,0E-02
Concentration mensuelle moyenne	Janvier	9,0E+02	4,3E+01	9,9E+02	5,0E+00	2,7E+00	4,2E-01	4,5E+00	1,5E-02
	Février	1,0E+03	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	1,2E+00	2,2E-01	4,5E+00	1,0E-02
	Mars	3,6E+02	2,0E+01	2,8E+02	5,0E+00	9,7E-01	1,3E-01	2,0E+00	1,5E-02
	Avril	1,0E+03	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	1,1E+00	1,3E-01	4,5E+00	3,0E-02
	Mai	1,0E+03	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	1,2E+00	2,5E-01	3,0E+00	1,0E-02
	Juin	2,4E+02	2,4E+01	2,2E+02	5,0E+00	1,4E+00	2,7E-01	4,5E+00	1,5E-02
	Juillet	7,0E+01	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	6,5E-01	1,0E-01	6,0E+00	1,0E-02
	Août	8,5E+01	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	9,4E-01	1,0E-01	6,0E+00	1,0E-02
	Septembre	1,2E+02	1,2E+01	1,1E+02	5,0E+00	1,2E+00	1,0E-01	6,0E+00	1,0E-02
	Octobre	8,0E+01	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	2,7E+00	4,2E-01	4,5E+00	1,0E-02
	Novembre	3,0E+02	4,3E+01	9,9E+02	5,3E+00	2,7E+00	4,2E-01	5,0E+00	1,0E-02
	Décembre	1,0E+03	3,9E+01	9,5E+02	5,3E+00	2,7E+00	4,2E-01	4,5E+00	1,0E-02

Concentrations aval		Fer total * (µg/L)	Manganèse total (µg/L)	Aluminium total (µg/L)	Chrome total (µg/L)	Nickel total* (µg/L)	plomb total* (µg/L)	Cuivre total * (µg/L)	Zinc total * (mg/L)
Origine des données		BDH			RCS		Mesures anticipatrices		
Nombre de valeurs		24	16	16	16	21	21	24	24
Min		7,0E+01	7,0E+00	8,0E+01	5,0E+00	5,0E-01	5,0E-02	2,0E+00	1,0E-02
Max		1,3E+03	4,6E+01	1,2E+03	5,0E+00	2,0E+00	1,6E+00	2,4E+01	4,0E-02
Moyenne interannuelle		2,9E+02	2,4E+01	3,2E+02	5,0E+00	9,2E-01	1,8E-01	1,1E+01	1,3E-02
Rang percentile 90		22	15	15	15	19	19	22	22
Percentile 90 théorique		5,2E+02	4,3E+01	7,2E+02	5,0E+00	1,5E+00	2,7E-01	1,9E+01	2,0E-02
Percentile 90 retenu		7,2E+02	4,3E+01	7,2E+02	5,0E+00	2,0E+00	1,6E+00	2,0E+01	2,5E-02
Concentration mensuelle moyenne	Janvier	6,6E+02	3,2E+01	7,2E+02	5,0E+00	2,0E+00	1,6E+00	7,5E+00	1,5E-02
	Février	7,2E+02	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	1,5E+00	3,5E-01	3,5E+00	1,0E-02
	Mars	3,2E+02	2,2E+01	2,4E+02	5,0E+00	1,1E+00	1,5E-01	4,0E+00	1,5E-02
	Avril	7,2E+02	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	1,1E+00	1,0E-01	4,5E+00	2,5E-02
	Mai	7,2E+02	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	7,8E-01	1,2E-01	6,0E+00	1,0E-02
	Juin	2,9E+02	2,9E+01	2,6E+02	5,0E+00	9,0E-01	8,8E-02	1,5E+01	1,5E-02
	Juillet	7,0E+01	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	5,5E-01	1,0E-01	1,5E+01	1,0E-02
	Août	1,3E+02	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	6,9E-01	1,0E-01	2,0E+01	2,0E-02
	Septembre	1,3E+02	1,3E+01	1,3E+02	5,0E+00	8,5E-01	6,3E-02	2,0E+01	1,0E-02
	Octobre	9,5E+01	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	8,0E-01	9,7E-02	1,5E+01	1,0E-02
	Novembre	2,2E+02	3,4E+01	7,2E+02	5,0E+00	2,0E+00	1,6E+00	1,6E+00	1,0E-02
	Décembre	7,2E+02	3,4E+01	6,2E+02	5,0E+00	2,0E+00	1,6E+00	1,0E+01	1,0E-02

* : le percentile 90 retenu est la valeur maximale des concentrations moyennes mensuelles

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

7 / 30

Concentrations amont et aval issues des rejets du CNPE et considérées comme non nulles pour les substances potentiellement toxiques autres que les métaux

AOX (µg/L)	Concentrations amont	Concentrations aval *
Origine des données	Mesures anticipatrices	
Nombre de valeurs	24	24
Min	1,0E+01	1,0E+01
Max	2,6E+01	2,9E+01
Moyenne interannuelle	1,5E+01	1,4E+01
Rang percentile 90	22	22
Percentile 90 théorique	2,2E+01	2,4E+01
Percentile 90 retenu	2,2E+01	2,5E+01
Concentration mensuelle moyenne	Janvier	1,5E+01
	Février	1,5E+01
	Mars	1,2E+01
	Avril	2,2E+01
	Mai	2,0E+01
	Juin	1,1E+01
	Juillet	1,2E+01
	Août	1,3E+01
	Septembre	1,5E+01
	Octobre	1,2E+01
	Novembre	1,4E+01
	Décembre	1,6E+01

Polyacrylates (mg/L)	Concentrations amont	Concentrations aval
Origine des données	Mesures anticipatrices	
Nombre de valeurs	12	12
Min	5,0E-01	5,0E-01
Max	2,3E+00	2,3E+00
Moyenne interannuelle	1,2E+00	1,3E+00
Rang perc 90	11	11
Percentile 90 théorique**	2,0E+00	2,3E+00
Percentile 90 retenu	2,0E+00	2,3E+00
Concentration mensuelle moyenne	Janvier	2,0E+00
	Février	2,0E+00
	Mars	2,0E+00
	Avril	2,0E+00
	Mai	2,0E+00
	Juin	2,0E+00
	Juillet	1,1E+00
	Août	1,0E+00
	Septembre	7,0E-01
	Octobre	8,0E-01
	Novembre	1,6E+00
	Décembre	2,0E+00

Concentrations aval	Acide monochloroacétique * (µg/L)	CRT * (mg/L)
Origine des données	BDH	Mesures anticipatrices
Nombre de valeurs	16	24
Min	1,0E+00	4,0E-02
Max	1,2E+00	6,0E-02
Moyenne interannuelle	1,0E+00	4,1E-02
Rang percentile 90	15	22
Percentile 90 théorique	1,0E+00	4,0E-02
Percentile 90 retenu	1,1E+00	5,0E-02

* : *le percentile 90 retenu est la valeur maximale des concentrations moyennes mensuelles*

Concentrations amont et aval considérées comme nulles dans le Dossier pour les substances potentiellement toxiques autres que les métaux

Substances	C _{amont}	C _{aval}	Origine et nombre des données *	Périodes disponibles
Hydrazine	0	0	49 mesures surveillance hydroéco inférieures à 0,2 mg/L 24 mesures anticipatrices inférieures à 0,1 ou 0,3 µg/L	décembre 2011-2015 1 an (2015-2016)
Ethanolamine	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 10 µg/L	1 an (2015-2016)
Morpholine	0	0	49 mesures surveillance hydroéco inférieures à 50 µg/L 24 mesures anticipatrices inférieures à 50 µg/L	décembre 2011-2015 1 an (2015-2016)
Nitrosomorpholine	0	0	12 mesures anticipatrices Belleville inférieures à 0,01 µg/L	Mars à septembre 2017
Diéthanolamine	0	0	Aucune donnée disponible	-
Méthylamine	0	0	12 mesures anticipatrices Belleville inférieures à 10 µg/L	Mars à septembre 2017

Indice B

Substances	C _{amont}	C _{aval}	Origine et nombre des données *	Périodes disponibles
Pyrrolidine	0	0	Aucune donnée disponible	-
Diéthylamine	0	0	12 mesures anticipatrices Belleville inférieures à 200 µg/L	Mars à septembre 2017
Ethylamine	0	0	12 mesures anticipatrices Belleville inférieures à 10 µg/L	Mars à septembre 2017
Oxalates	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 0,2 mg/L	1 an (2015-2016)
Acétates	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 0,5 mg/L	1 an (2015-2016)
Glycolates	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 1 mg/L	1 an (2015-2016)
Formiates	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 0,5 mg/L	1 an (2015-2016)
Acide Monochloroacétique	0	-	16 mesures surveillance hydroéco inférieures à 1 µg/L (amont) 24 mesures anticipatrices inférieures à 1 µg/L	2012-2015 1 an (2015-2016)
Acide Dichloroacétique	0	0	16 mesures surveillance hydroéco inférieures à 1 ou 2 µg/L 24 mesures anticipatrices inférieures à 1 µg/L	2012-2015 1 an (2015-2016)
Acide Trichloroacétique	0	0	16 mesures surveillance hydroéco inférieures à 2,5 µg/L ou 5µg/L 24 mesures anticipatrices inférieures à 2,5 µg/L ou 5µg/L	2012-2015 1 an (2015-2016)
Acide bromochloroacétique	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 1 µg/L	1 an (2015-2016)
1,1-dichloropropanone	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 0,5 µg/L	1 an (2015-2016)
THM	0	0	24 mesures anticipatrices inférieures à 2 µg/L (calculs)	1 an (2015-2016)
Chloroforme	0	0	49 mesures surveillance hydroéco inférieures à 0,5 µg/L 24 mesures anticipatrices inférieures à 0,5 µg/L	décembre 2011-2015 1 an (2015-2016)
CRT	0	-	18 mesures surveillance,hydroécologique inférieures à 0,04 mg/L 24 mesures anticipatrices inférieures à 0,04 mg/L (amont)	2013-2015 1 an (2015-2016)

* : sauf mention du contraire, le nombre de données correspond au nombre de mesures réalisées à chacune des deux stations (amont et aval)

2.3 LIMITES DE QUALITÉ DE L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010 MODIFIÉ

Pour les paramètres analysés dans ce Dossier, les valeurs seuils définies dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'Arrêté du 27 juillet 2015 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface sont présentées ci-dessous.

2.3.1 ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU – ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES

Diatomées

L'indice biologique Diatomées utilisé est l'**IBD (Indice Biologique Diatomées)**, établi selon la norme AFNOR NF T 90-354.

La note en EQR (Ratio de Qualité Écologique) se calcule via la formule :

Note en EQR = (note observée – note minimale) / (note de référence –note minimale)

2.3.2 ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU – PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX

Selon la DCE, les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques.

Les critères de qualité des paramètres physico-chimiques étudiés sont définis par comparaison des percentiles 90 des chroniques de données étudiées ou des percentiles 10 (pour l'oxygène dissous, le taux de saturation d'oxygène dissous et le pH min), avec les valeurs de référence définies dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié. Les règles de calcul (percentile 10 et percentile 90 des mesures) s'effectuent selon la formule du SEQ-Eau (cf. [Paragraphe 2.2.2](#)).

Le Tableau suivant donne les limites de références pour évaluer la **qualité des paramètres généraux de qualité des eaux de surface**, présentés dans le Dossier.

Paramètres par élément de qualité	Critères de qualité			
	Qualité très bonne / Bonne	Qualité bonne / Moyenne	Qualité moyenne / Médiocre	Qualité médiocre / Mauvaise
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	8	6	4	3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	3	6	10	25
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /L)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0,1	0,5	2	5
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0,1	0,3	0,5	1
NO ₃ ⁻ (mg/L)	10	50	*	*
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10

2.3.3 ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU – POLLUANTS SPÉCIFIQUES DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE

L'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié définit une liste de polluants spécifiques de l'état écologique et associe à ces substances des Normes de Qualité Environnementales (NQE) à respecter.

Les NQE établies pour les substances de l'état écologique le sont en moyenne annuelle. Le Tableau suivant donne les NQE présentées dans le Dossier.

	NQE Moyenne Annuelle (µg/L)	NQE Concentration Maximale Admissible (µg/L)
Chrome	Fond géochimique + 3,4 (Cr dissous)	Absence de seuil réglementaire
Cuivre	Fond géochimique + 1 (Cu dissous biodisponible)	Absence de seuil réglementaire
Zinc	Fond géochimique + 7,8 (Zn dissous biodisponible)	Absence de seuil réglementaire

Pour les métaux et leurs composés, il est possible de **tenir compte des concentrations de fond naturelles** lors de l'évaluation des résultats obtenus au regard des NQE

2.3.4 ÉTAT CHIMIQUE DES COURS D'EAU

L'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié définit une liste de polluants spécifiques de l'état chimique et associe à ces substances des Normes de Qualité Environnementales (NQE) à respecter.

Les NQE établies pour les substances de l'état chimique sont en moyenne annuelle. Le Tableau suivant donne les NQE présentées dans le Dossier.

	NQE Moyenne Annuelle (µg/L)	NQE Concentration Maximale Admissible (µg/L)
Plomb	Fond géochimique + 1,2 (Pb dissous biodisponible)	Fond géochimique + 14 (Pb dissous)
Nickel	Fond géochimique + 4 (Ni dissous biodisponible)	Fond géochimique + 34 (Ni dissous)
Chloroforme	2,5 (Chloroforme total)	Absence de seuil réglementaire

Pour les métaux et leurs composés, il est possible de tenir compte des **concentrations de fond naturelles** lors de l'évaluation des résultats obtenus au regard des NQE.

2.4 ARTICLE D211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'Article D211-10 du Code de l'Environnement fixe des objectifs de qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons.

Le Tableau ci-dessous présente les valeurs fixées par cet Article, pour les substances concernées par le présent Dossier.

	Valeur impérative	Valeur guide
MES (mg/L)	-	25
Ammonium (mg/L)	1	0,2
Nitrites (mg/L)	-	0,03

2.5 SEUILS DU LOGICIEL SEQ-EAU (VERSION 1)

Le SEQ-Eau¹, outil mis au point par les Agences de l'Eau et opérationnel depuis 1999, permet, entre autres, d'évaluer la qualité des cours d'eau.

¹ Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'Eau. Rapport de présentation. SEQ-Eau (version 1). Les Etudes des Agences de l'Eau (1999).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 30

Le SEQ-Eau définit 5 classes de qualité :

Classes de qualité	Code couleur
Très bonne	
Bonne	
Passable	
Mauvaise	
Très Mauvaise	

La fonction « potentialités biologiques » exprime l'aptitude de l'eau à permettre les équilibres biologiques ou plus simplement l'aptitude de l'eau à la biologie, lorsque les conditions hydrologiques et morphologiques conditionnant l'habitat des êtres vivants sont par ailleurs réunies.

Cinq classes de qualité sont définies :

bleu	▶ Potentialité de l'eau à héberger un grand nombre de taxons polluo-sensibles, avec une diversité satisfaisante.
vert	▶ Potentialité de l'eau à provoquer la disparition de certains taxons polluo-sensibles, avec une diversité satisfaisante.
jaune	▶ Potentialité de l'eau à réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles, avec une diversité satisfaisante.
orange	▶ Potentialité de l'eau à réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles, avec une réduction de la diversité.
rouge	▶ Potentialité de l'eau à réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles ou à les supprimer, avec une diversité très faible.

Sont présentées ci-dessous les grilles considérées dans le SEQ-Eau pour les paramètres cités dans le présent Dossier pour la fonction « **potentialités biologiques** » :

Altérations	Paramètres	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
MATIÈRES ORGANIQUES ET OXYDABLES	DCO (mg/L O ₂)	20	30	40	80	
	Ammonium (mg/L NH ₄ ⁺)	0,5	1,5	4	8	
MATIÈRES AZOTÉES	Ammonium (mg/L NH ₄ ⁺)	0,1	0,5	2	5	
	Nitrites (mg/L NO ₂ ⁻)	0,03	0,1	0,5	1	
NITRATES	Nitrates (mg/L NO ₃ ⁻)	2	10	25	50	
MATIÈRES PHOSPHORÉES	Phosphates (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,1	0,5	1	2	
PARTICULES EN SUSPENSION	MES (mg/L)	25	50	100	150	

NB : Pour l'altération température, il est à noter que cette grille a été avant tout conçue pour les cours d'eau salmonicoles. Elle est donc très restrictive pour les cours d'eau cyprinicoles.

Les valeurs des micropolluants minéraux sur eau brute sont données pour 50 < CaCO₃ < 200 mg/L.

Sont présentées, ci-dessous, les grilles considérées dans le SEQ-Eau pour les paramètres cités dans le présent Dossier pour la fonction **qualité globale de l'eau**.

Altérations	Paramètres	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
MATIÈRES ORGANIQUES ET OXYDABLES	DCO (mg/L O ₂)	20	30	40	80	
	Ammonium (mg/L NH ₄ ⁺)	0,5	1,5	2,8	6	
MATIÈRES AZOTÉES	Ammonium (mg/L NH ₄ ⁺)	0,1	0,5	2	5	
	Nitrites (mg/L NO ₂ ⁻)	0,03	0,1	0,5	1	
NITRATES	Nitrates (mg/L NO ₃ ⁻)	2	10	25	50	
MATIÈRES PHOSPHORÉES	Phosphates (mg/L PO ₄ ³⁻)	0,1	0,5	1	2	
PARTICULES EN SUSPENSION	MES (mg/L)	5	25	38	50	
MINÉRALISATION	Chlorures (mg/L)	62,5	125	190	250	
	Sulfates (mg/L)	62,5	125	190	250	
	Sodium (mg/L)	200	225	250	750	

2.6 GRILLE DE QUALITÉ D'EAU DE L'AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE ET GRILLE DE DUPORT ET MARGAT

Les grilles de qualité d'eau des Agences de l'Eau, éditées en 1971, permettent l'évaluation de la qualité des cours d'eau pour une série de paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques auxquels sont associés des valeurs seuils à cinq classes de qualité. Ces grilles de qualité générale des eaux, ou « grilles multi-usages », ont permis une évaluation sommaire de l'aptitude de l'eau aux principaux usages et fonctions².

Les Agences de l'Eau ont cherché, par la suite, à harmoniser, moderniser et enrichir ce système d'évaluation. La grille a ainsi évolué depuis sa création pour répondre aux spécificités de chaque bassin. Par conséquent, le nombre de paramètres et les valeurs seuils associées diffèrent d'une agence à une autre.

² À noter que l'Arrêté du 25 janvier 2010 modifié, pris en application de la directive 2000/60/CE, définit désormais les méthodes et critères servant à caractériser les différentes classes d'état écologique, d'état chimique et de potentiel écologique des eaux de surface.

Parmi les paramètres figurant dans la grille de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, seuls sont présentés ci-dessous les paramètres étudiés dans l'état de référence ou l'évaluation de l'impact du Dossier Article 26 Dampierre-en-Burly :

Paramètres	Classes de qualité				
	1A	1B	2	3	4
DCO (mg/L)	<20	20-25	25-40	40-80	>80
MES (mg/L)	< 25		25-70	70-150	> 150
Chlorures (mg/L)	< 100	100-200	200-400	400-1 000	> 1 000
Phosphates (mg/L PO ₄ ³⁻)	< 0,54		0,54-0,94	> 0,94	
Ammonium (mg/L NH ₄ ⁺)	< 0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	> 8
Nitrates (mg/L NO ₃ ⁻)	< 50			50-100	> 100
Nitrites (mg/L NO ₂ ⁻)	< 0,1	0,1-0,3	0,3-1	1-2	> 2

2.7 PNEC ET DONNÉES ÉCOTOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES CONSIDÉRÉES DANS LA MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

2.7.1 GLOSSAIRE

PNEC : Predicted No Effect Concentration

CEX : Concentration avec X % d'effet

CI X : Concentration avec X % d'inhibition

CL X : Concentration létale pour X % des organismes

HC : Hazard Concentration, concentration correspondant à un niveau donné de protection de l'écosystème (ex : HC_{5_5} %, concentration qui protège 95 % des espèces avec un indice de confiance de 95 %)

NOEC : No Observed Effect Concentration

TT : Toxicity Threshold peut être assimilé à une NOEC

2.7.2 SUBSTANCES POUR LESQUELLES LA CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE EST NÉGLIGEABLE DEVANT LA TENEUR MOYENNE DANS LE MILIEU

Pour les substances pour lesquelles le ratio entre la concentration maximale ajoutée dans le milieu et la concentration moyenne amont de la Loire est inférieur à 5 %, une comparaison aux données écotoxicologiques aigues disponible est réalisée. Le Tableau ci-dessous présente ces données :

Substance	Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence / source
Fer	Poissons	<i>Danio rerio</i>	CL50 96h	> 10E9	ECHA, 1989, 2000
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CL50 48h	> 10E8	ECHA, 2000, 2008
	Plantes	<i>Lemna minor</i>	EC50 7J	22410	ECOTOX, EPA
Manganèse	Poissons	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC50 96h	> 3600	ECHA, 2010
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	EC50 48h	> 1600	ECHA, 2010
	Algues	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	EC50 72h	2800-4500	ECHA, 2010
Nickel	Poissons	<i>Danio rerio</i>	LC50 96h	100000-320000	ECHA, 1993
		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC50 96h	8100-21200	ECHA, 1985, 2004
		<i>Rasbora sumatrana</i>	LC50 96h	830-9750	ECHA, 2012
		<i>Poecilia reticulata</i>	LC50 96h	15620	ECHA, 2012
	Invertébrés	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	EC50 48h	27,6-276	ECHA, 2004, 2005
		<i>Daphnia magna</i>	EC50 48h	6680-9480	ECHA, 1992, 1993
	Algues	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	EC50 72h	> 81,5	ECHA, 2004
		<i>Skeletonema costatum</i>	EC50 72h	> 122,7-773,4	ECHA, 2007
		<i>Macrocytic pyrifera</i>	EC50 48h	> 96,7-494	ECHA, 2007
	Plantes	<i>Lemna minor</i>	EC50 7J	29,2-59,6	ECHA, 2013
Chrome	Poissons	<i>Oryzias latipes</i>	CL50 96h	120000-210000	ECOTOX, EPA
		<i>Pimephales promelas</i>	CL50 96h	37000-52000	ECOTOX, EPA
		<i>Menidia peninsulae</i>	CL50 96h	21800	ECOTOX, EPA
		<i>Leiostomus xanthurus</i>	CL50 96h	27300	ECOTOX, EPA
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	EC50 48h	22-70	ECOTOX, EPA
		<i>Daphnia pulex</i>	LC50 48h	48-90400	ECOTOX, EPA
		<i>Americamysis bahia</i>	LC50 96h	2030	ECOTOX, EPA
	Plantes	<i>Lemna minor</i>	EC50 7J	8500	ECOTOX, EPA
Aluminium	Poissons	<i>Pimephales promelas</i>	CL50 96h	1160-218644	ECHA, 1992, 2009
		<i>Salmo trout</i>	CL50 96h	> 80	ECHA, 1996
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CL50 48h	> 135	ECHA, 1996
		<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CL50 48h	720-200000	ECHA, 1992
	Algues	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	EC50 72h	1050	ECHA, 1996, 2000
	Plantes	<i>Lemna minor</i>	EC50 7J	8643	ECHA, 2012

2.7.3 SUBSTANCES POUR LESQUELLES LA CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTÉE DANS LE MILIEU N'EST PAS NÉGLIGEABLE

2.7.3.1 CUIVRE

La PNEC du Cuivre est proposée par EDF R&D suite à une proposition de l'ECHA³. Cette PNEC a été proposée par EuroCopper en 2008 à l'ECHA dans le cadre d'une VRAR (Voluntary Risk Assessment Report). Ce rapport a été revu et commenté par les états membres. Le SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks) et le TCNES (Technical Committee on New and Existing Substances) en ont validé l'approche. On peut donc considérer que cette PNEC est conforme aux exigences de la réglementation REACH et validée par l'ECHA.

Les données écotoxicologiques inventoriées pour le Cuivre sont répertoriées ci-dessous :

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence/source
Données chroniques				
Poissons	<i>Catostomus commersoni</i>	NOEC	28,5-41,9	ECHA, 2008
	<i>Esox lucius</i>	NOEC	71,7-135,1	ECHA, 2008
	<i>Ictalurus punctatus</i>	NOEC	23,6-34,7	ECHA, 2008
	<i>Noemacheilus barbatulus</i>	NOEC	91,5-175,7	ECHA, 2008
	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	NOEC	18,4-27	ECHA, 2008
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	NOEC	27,5-40,5	ECHA, 2008
	<i>Perca fluviatilis</i>	NOEC	58,1-103	ECHA, 2008
	<i>Pimephales notatus</i>	NOEC	73,1-137,3	ECHA, 2008
	<i>Pimephales promelas</i>	NOEC	45,3-70,4	ECHA, 2008
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	NOEC	37,7-54,8	ECHA, 2008
Mollusques	<i>Campeloma decisum</i>	NOEC	7-17,8	ECHA, 2008
	<i>Dreissenia polymorpha</i>	NOEC	7,2-18,2	ECHA, 2008
	<i>Juga plicifera</i>	NOEC	3,6-9,1	ECHA, 2008
	<i>Villosa iris</i>	NOEC	12,1-28,5	ECHA, 2008
Arthropodes	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	NOEC	8,9-21,4	ECHA, 2008
	<i>Clistoronia magnifica</i>	NOEC	6,6-16,2	ECHA, 2008
	<i>Daphnia magna</i>	NOEC	10,3-24,5	ECHA, 2008
	<i>Daphnia pulex</i>	NOEC	40,9-86,3	ECHA, 2008
	<i>Gammarus pulex</i>	NOEC	16,7-38,1	ECHA, 2008
Plantes	<i>Lemna minor L,</i>	NOEC	24,6-70,1	ECHA, 2008
Algues	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	NOEC	13-41,9	ECHA, 2008
	<i>Chlorella vulgaris</i>	NOEC	14-44,4	ECHA, 2008
	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	NOEC	6-21,6	ECHA, 2008
Rotifères	<i>Brachionus calyciflorus</i>	NOEC	2,7-6,9	ECHA, 2008

³ ECHA (2008). Voluntary risk assessment report of copper, copper II sulphate pentahydrate, copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16 / 30

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence/source
Données aiguës				
Poissons	<i>Catostomus commersoni</i>	CL50 96h	886	ECOTOX, EPA
	<i>Cyprinodon variegatus</i>	CL50 96h	630	ECOTOX, EPA
	<i>Cyprinus carpio</i>	CL50 96h	50-1000	ECOTOX, EPA
	<i>Ictalurus punctatus</i>	CL50 96h	51-2436	ECOTOX, EPA
	<i>Lepomis macrochirus</i>	CL50 96h	1250-320000	ECOTOX, EPA
	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	CL50 96h	17-103	ECOTOX, EPA
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL50 96h	17-5100	ECOTOX, EPA
	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	CL50 96h	20-200	ECOTOX, EPA
	<i>Pimephales promelas</i>	CL50 96h	9,4-21000	ECOTOX, EPA
	<i>Poecilia reticulata</i>	CL50 96h	112-550	ECOTOX, EPA
	<i>Salmo salar</i>	CL50 96h	125	ECOTOX, EPA
Invertébrés	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CE50 48h	1,0-127	ECOTOX, EPA
	<i>Daphnia magna</i>	CE50 48h	2,5-1213	ECOTOX, EPA
	<i>Daphnia pulex</i>	CE50 48h	31-53	ECOTOX, EPA
	<i>Gammarus lacustris</i>	CL50 96h	212	ECOTOX, EPA
Algues	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE50 72-96h	18-917	ECOTOX, EPA

La PNEC validée par l'ECHA est une **PNEC chronique statistique** prenant en compte 139 données écotoxicologiques chroniques réparties sur 27 espèces.

La PNEC chronique eau douce du cuivre est de **7,8 µg Cu dissous biodisponible/L**. Cette PNEC peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante. Cette PNEC ne permettant pas la correction par le fond géochimique présent sur le site, le calcul d'IR se fera avec la **concentration cumulée dans le milieu** (amont + ajouté).

2.7.3.2 ZINC

La PNEC du Zinc est proposée EDF R&D suite à une proposition de l'ECHA dans un RAR (Risk Assessment Report de 2008⁴). Les données écotoxicologiques disponibles pour le zinc sont présentées dans le Tableau ci-dessous.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques chroniques				
Poissons	<i>Salvelinus fontinalis</i>	NOEC 2-36M	530-1370	JRC, 2010
	<i>Pimephales promelas</i>	NOEC 7-35S	78-291	JRC, 2010
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	NOEC 5M	50-130	JRC, 2010
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	NOEC 3-100S	25-974	JRC, 2010
	<i>Jordanella floridae</i>	NOEC 14S	26-75	JRC, 2010
	<i>Brachydanio rerio</i>	NOEC 2S	180-2900	JRC, 2010
Arthropodes	<i>Daphnia magna</i>	NOEC 2-7S	25-420	JRC, 2010
	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	NOEC 4-7J	14-100	JRC, 2010

⁴ ECHA (2008). European Union Risk Assessment Report. Zinc metal.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques chroniques				
Mollusques	2 <i>Mollusques sp</i>	NOEC 10-16S	75-400	JRC, 2010
Eponges	4 <i>Porifères sp</i>	NOEC 7J	43-65	JRC, 2010
Algues	<i>Cladophora glomerata</i>	NOEC 72h	60	JRC, 2010
	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	NOEC 72h	5,2-124	JRC, 2010
Données écotoxicologiques aiguës				
Poissons	127 tests	CL50	66-300000	JRC, 2010
Invertébrés	47 tests	CE50 24-96h	32-41000	JRC, 2010
Algues	<i>Cladophora glomerata</i>	CE50 72h	> 60	JRC, 2010
	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE50 72h	> 5,2-124	JRC, 2010

La PNEC validée par l'ECHA est une PNEC chronique statistique prenant en compte cent-vingt données écotoxicologiques chroniques réparties sur 18 espèces.

La PNEC chronique eau douce du zinc est de 7,8 µg Zn dissous biodisponible/L. Cette PNEC peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante. La PNEC permettant la correction par le fond géochimique présent sur le site, **le calcul d'IR se fera avec la concentration ajoutée dans le milieu.**

2.7.3.3 PLOMB

Les données écotoxicologiques disponibles pour le plomb sont présentées dans le Tableau ci-dessous :

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques chroniques				
Poissons	Poisson	NOEC/CE10	4,1	INERIS - UE, 2011
Invertébrés	Invertébrés	NOEC/CE10	10	INERIS - UE, 2011
Algues	Algue	NOEC/CE10	10	INERIS - UE, 2011
Données écotoxicologiques aiguës				
Poissons	Poisson	LC50	110	INERIS - UE, 2011
Invertébrés	Invertébrés	EC50	10	INERIS - UE, 2011
Algues	Algue	EC50	500	INERIS - UE, 2011

2.7.3.4 MORPHOLINE (N°CAS 110-91-8, C₄H₉ON)

Les PNEC présentées ci-dessous ont été établies à partir d'une recherche bibliographique des données écotoxicologiques disponibles dans la littérature en 2001 et à partir de trois séries d'essais commanditées par EDF avec le laboratoire CIT, l'analyse bibliographique ayant montré un manque de données. Ce travail effectué par EDF R&D a été soumis pour contre-expertise à l'INERIS en 2006. Les valeurs utilisées sont issues de ce travail commun.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

18 / 30

Quelques valeurs écotoxicologiques les plus basses en eau douce, sélectionnées et considérées comme recevables après lecture de la publication, sont présentées par organisme dans les Tableaux ci-dessous.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Source
Données chronique				
Poissons	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	NOEC 28j	100	CIT, L'Haridon 2004 - EDF
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC 21j	2,56	CIT, L'Haridon 2004 - EDF
Algues	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC 144h	80	Adams et al., 1985
	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	NOEC 72h	20	CIT, L'Haridon 2004 - EDF
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	TT/NOEC 8j	1,7	Bringmann et Kühn, 1978
Données aiguës				
Poissons	<i>Leuciscus idus</i>	CL50 48h	240	Juhnke et Lüdemann, 1978
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL50 96h	180	Calamari et al, 1982
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE50 24h	100	Bringmann et Kühn, 1977
Algues	<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE50 96h	28	Calamari et al, 1982

PNEC chronique par facteur d'évaluation :

La méthode des facteurs d'incertitude présentée par l'ECHA est appliquée, la PNEC est déduite de la plus faible des NOEC recensées et retenues sur laquelle est appliqué un facteur d'incertitude fonction du nombre de données par niveau trophique. Les données montrent qu'il existe trois NOEC pour trois niveaux trophiques différents, un facteur 10 a été appliqué à la NOEC algues (la plus basse sur les trois niveaux trophiques, = 1,7 mg/L). Ainsi, la PNEC chronique eau douce de la morpholine est de $1,7/10 = 0,170$ mg/L, soit 170 µg/L.

PNEC aigue par facteur d'évaluation :

La méthode des facteurs d'incertitude présentée par l'ECHA est appliquée, la PNEC est déduite des données de la plus faible des CE₅₀ recensées et retenues (CE₅₀ 96h sur *Selenastrum Capricornutum* = 28 mg/L) sur laquelle est appliqué un facteur d'incertitude de 100. Ainsi, la PNEC aiguë de la morpholine est de $28/100 = 0,28$ mg/L, soit 280 µg/L.

2.7.3.5 ÉTHANOLAMINE (N°CAS 141-43-5, C₂H₇ON)

Les PNEC présentées ci-dessous ont été établies à partir d'une recherche bibliographique des données écotoxicologiques disponibles dans la littérature en 2006. Ce travail effectué par EDF R&D a été soumis pour contre-expertise à l'INERIS en 2006.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

19 / 30

Quelques valeurs écotoxicologiques chroniques et aiguës les plus basses, sélectionnées comme recevables, sont présentées dans le Tableau ci-dessous.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence/source
Données chroniques				
Poissons	<i>Salvelinus fontinalis</i>	NOEC 100j	1,77	Myer et al., 1986 - IUCLID, 2000
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC 21j	7,8	EDF, 2006
Algues	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	NOEC 72h	4	UE, 2000
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	TT/NOEC 8j	1,6	Bringmann et Khün, 1978
Données aiguës				
Poissons	<i>Lepomis macrochirus</i>	CL50 96h	329,16	Wolverton et al, 1970
	<i>Brachydanio rerio</i>	CL50 96h	3684,4	Groth et al, 1993 – UE, 2000
	<i>Carassius auratus</i>	CL50 96h	170	IUCLID, 2000
Amphibiens	<i>Xenopus laevis</i>	CL50 48h	220	De Zwart and Sloof, 1987
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE50 48h	65	UE, 2000
Algues	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	CE50 72h	8,42	Eisentraeger et al., 2003
	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	CE50 72h	15	UE, 2000

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Il existe des NOEC chroniques sur des espèces d'eau douce de trois niveaux trophiques différents. Conformément aux recommandations de l'ECHA, un facteur 10 a été appliqué à la plus faible des NOEC chroniques disponibles, qui est égale à 1,6 mg/L (test sur *Microcystis aeruginosa*). La PNEC chronique en eau douce de l'éthanolamine est donc de $1,6/10 = 0,16$ mg/L, soit 160 µg/L. Cette PNEC peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

2.7.3.6 PRODUITS DE DÉGRADATION DE LA MORPHOLINE ET DE L'ÉTHANOLAMINE

La dégradation de l'éthanolamine et de la morpholine engendre la formation de différents produits : nitrosomorpholine (CAS 59-89-2), diéthanolamine (CAS 111-42-2), méthylamine (CAS 74-89-5), pyrrolidine (CAS 123-75-1), diéthylamine (CAS 109-89-7), éthylamine (CAS 75-04-7), acétates, formiates, glycolates (CAS 79-14-1, C₂H₄O₃) et oxalates (CAS 144-62-7, C₂H₂O₄). Dans les milieux aquatiques naturels, les acétates se trouvent majoritairement sous forme d'acétate de sodium (CAS 127-09-3, C₂H₄O₂.Na) et les formiates sous forme de formiate de sodium (CAS 141-53-7, CH₂O₂Na).

Les données écotoxicologiques utilisées dans la présente mise à jour de l'étude d'impact sont issues de fiches obtenues sur le site officiel de la commission européenne des substances chimiques (EUROPEAN CHEMICALS BUREAU), <http://esis.jrc.ec.europa.eu/>.

Les données écotoxicologiques disponibles sont présentées ci-dessous. Les valeurs les plus pénalisantes disponibles apparaissent en gras.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

20 / 30

	Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Nitroso-morpholine	Données écotoxicologiques chroniques				
	Algue	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₁₀ (72h)	4,27	CR-LNHE-2016-076
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poisson	<i>Danio rerio</i>	CL ₅₀ (96h)	> 100	CR-LNHE-2016-076
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	> 100	CR-LNHE-2016-076
Algue	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE ₅₀ (72h)	175,9	CR-LNHE-2016-076	
Diéthanolamine	Données écotoxicologiques chroniques				
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21j)	0,78	ECHA - Basf
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poisson	<i>Pimephales promelas</i>	CL ₅₀ (96h)	1460	ECHA – Mayes, MA et al.
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	55	ECHA- LeBlanc
Algue	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	CE ₅₀ (96h)	2,2	ECHA - Dow	
Méthylamine	Données écotoxicologiques chroniques				
	Algue	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	NOEC (96h)	4	ECHA - Bringmann, G.
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poisson	<i>Leuciscus idus</i>	CL ₅₀ (48h)	16	ECHA - BLW
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	163	ECHA - Kuehn, R. et al.
Algue	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	CE ₅₀ (96h)	> 4	ECHA - Bringmann, G.	
Pyrrolidine	Données écotoxicologiques chroniques				
	Algue	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	EC ₁₀ 72h	4,2-10	ECHA
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poisson	<i>Danio rerio</i>	CL ₅₀ (96h)	115	ECHA
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	63	ECHA
Algue	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	CE ₅₀ (72h)	16 - 39	ECHA	
Diéthylamine	Données écotoxicologiques chroniques				
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21j)	4,2	ECHA
	Algue	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	NOEC (96h)	11	ECHA - NITE
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poisson	<i>Oryzias latipes</i>	CL ₅₀ (96h)	27	ECHA - NITE
	Invertébrés	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CE ₅₀ (48h)	4,6	ECHA
Algue	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	CE ₅₀ (96h)	54	ECHA - NITE	
Ethylamine	Données écotoxicologiques chroniques				

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

21 / 30

	Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
	Invertébrés	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	NOEC (7j)	3,2	ECHA
	Algue	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	TT/EC3 (8j)	1,7	ECHA - Bringmann G. et al.
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poisson	<i>Leuciscus idus</i>	CL ₅₀ (48h)	240	ECHA - Juhnke I. et al.
	Invertébrés	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CE ₅₀ (48h)	7,9	ECHA
	Algue	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	CE ₅₀ (8j)	> 1,7	ECHA - Bringmann G. et al.
Acétate de sodium	Données écotoxicologiques aiguës				
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	> 1000	IUCLID, 2000
		<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	> 459,5	ECHA
	Poissons	<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀ (96h)	≥ 100	ECHA
Formiate de sodium	Données écotoxicologiques chroniques				
	Algues	<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC (72h)	63	INERIS et ECHA
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	≥ 1000	INERIS et ECHA
	Algues	<i>Selenastrum capricornutum</i>	CE ₅₀ (72h)	570	INERIS et ECHA
	Poissons	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀ (96h)	≥ 1000	INERIS et ECHA
<i>Lepomis macrochirus</i>		CL ₅₀ (24h)	5000	IUCLID, 2000	
Acide glycolique	Données écotoxicologiques chroniques				
	Algues	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	NOEC (72h)	14	ECHA
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Poissons	<i>Lepomis sp.</i>	CL ₅₀ (48h)	93	IUCLID, 2000
		<i>Pimephales promelas</i>	CL ₅₀ (96h)	114,8	ECHA
	Algues	<i>Pseudokirchnerella subcapitata</i>	EC ₅₀ (72h)	31,2	ECHA
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	EC ₅₀ (48h)	99,6	ECHA	
Acide oxalique	Données écotoxicologiques chroniques				
	Algues	<i>Microcystis aeruginosa</i>	NOEC (8j)	80	Bringmann G & Kuhn R, 1978 - ECHA
	Données écotoxicologiques aiguës				
	Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀ (48h)	136,9	ECHA
	Poissons	<i>Leuciscus idus melanotus</i>	CL ₅₀ (48h)	160	ECHA
Amphibiens	<i>Xenopus Laevis</i>	CE ₅₀ (96h)	4020	ECHA	

Des valeurs de PNEC ont par ailleurs été définies pour la nitrosomorpholine à partir des données ci-dessus.

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

À partir de ces valeurs, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans les guides techniques de l'ECHA est appliquée. Le jeu de données aiguës valides disponibles couvrant les 3 groupes taxonomiques requis, un facteur 1000 est appliqué sur la valeur concernant l'espèce la plus sensible (dans le cas présent, la valeur obtenue sur l'algue : CE50 = 175,9 mg/L). La valeur de la **PNEC chronique en eau douce de la nitrosomorpholine** calculée conformément aux recommandations de l'ECHA est donc égale à **0,176 mg/L**.

PNEC aiguë par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Concernant la PNEC aiguë, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans le guide technique de l'ECHA a été utilisée. Un facteur 100 est appliqué sur la valeur concernant l'espèce la plus sensible (dans le cas présent, la valeur obtenue sur l'algue : CE50 = 175,9 mg/L). La **PNEC aiguë pour la nitrosomorpholine** est égale à **1,76 mg/L**.

2.7.3.7 HYDRAZINE

Les PNEC présentées ci-dessous ont été établies à partir d'une recherche bibliographique des données écotoxicologiques disponibles dans la littérature en 2006 (travail soumis pour contre-expertise à l'INERIS), complété par l'acquisition de deux études réalisées par Arkema acquises (Currenta, 2010a et 2010b).

Quelques valeurs écotoxicologiques chroniques et aiguës les plus basses, sélectionnées comme recevables après lecture des publications, sont présentées par groupe taxonomique dans le Tableau ci-dessous.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence/source
Données chroniques				
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC 21j	0,013	Currenta, 2010 (Arkema) - Klimisch 1
Algues	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	CE10 48h	0,004	Currenta, 2010 (Arkema) - Klimisch 1
	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	NOEC 72h	0,001	Harrah, 1978
Données aiguës				
Poissons	<i>Ictalurus punctatus</i>	CL50 96h	1	Fisher et al., 1980, Anonymous, 1998, UE, 2001, Dose, 1998, Richardson, 1992
	<i>Lepomis macrochirus</i>	CL50 96h	1,08	Fisher et al., 1978 et 1980
	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	CL50 96h	1,12	Fisher et al., 1980
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	CL50 96h	3,4	Harrah, 1978, Klein and Jenkins, 1978
	<i>Poecilia reticulata</i>	CL50 96h	3,85	Slonim, 1977
	<i>Pimephales promelas</i>	CL50 96h	0.61	Slonim, 1986
Amphibiens	<i>Ambystoma opacum</i> <i>Ambystoma maculum</i>	CL50 96h	2,12	Slonim, 1986
	<i>Hyalella azteca</i>	CE50 48h	0,04	Fisher et al., 1980, Anonymous, 1998
Invertébrés	<i>Daphnia pulex</i>	CE50 48h	0,16	Velte, 1984
	Asillidae	CE50 72h	1,3	Fisher et al., 1980, Anonymous, 1998
	<i>Gammarus pseudolimneaus</i>	CE50 96h	0,7	Brooke, 1987
	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	CE50 48h	0,017	Currenta, 2010a (Arkema) - Klimisch 1
Algues	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	CE50 72h	0,006	Harrah, 1978

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Selon la méthode par facteur d'évaluation de l'ECHA, lorsqu'on dispose de tests chroniques sur deux niveaux trophiques (ici algue et daphnie), la PNEC est obtenue par application d'un facteur de 50 sur la plus faible NOEC/CE10. Dans le cas de l'hydrazine, c'est l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata* qui présente, en eau douce, la plus faible NOEC (0,001 mg/L). En revanche, étant donné que cette étude n'est classée que Klimisch 2 (Recevable avec restrictions), on privilégiera plutôt l'étude sur l'algue *Scenedesmus subspicatus* qui est classée Klimisch 1 (Recevable sans restrictions) (CE10 = 0,004 mg/L). **La PNEC chronique en eau douce de l'hydrazine est donc de $0,004/50 = 0,00008$ mg/L soit **80 ng/L**.**

PNEC aigue par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Selon la méthode des facteurs d'incertitude des guides de l'ECHA, la PNEC aigue est obtenue par application d'un facteur d'extrapolation de 100 sur la plus faible CE50. L'espèce la plus sensible en eau douce est l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*. Néanmoins, ces études étant classées Klimisch 2 (Recevable avec restriction), on privilégiera plutôt la CE50 sur l'algue *Scenedesmus subspicatus* qui est classée Klimisch 1 (Recevable sans restrictions) à 17 µg/L. **La PNEC aiguë en eau douce de l'hydrazine est donc de $17/100 = 0,17$ µg/L soit **170 ng/L**.**

PNEC chronique statistique – Eaux douces :

La PNEC chronique issue des calculs statistiques prend en compte 93 données écotoxicologiques réparties sur vingt-deux espèces. La méthode statistique ACT-SSWD permet de calculer une HC5_5 % qui protège 95 % des espèces avec un indice de confiance de 95 %. C'est cette valeur de HC5_5 % qui représente la PNEC statistique. En utilisant l'ensemble des données concernant l'hydrazine sur espèces d'eau douce, on obtient une HC5_5 %, soit **une PNEC chronique statistique de l'hydrazine de 3,7 µg/L**. Cette **PNEC peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale** pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

**2.7.3.8 ACIDE MONOCHLOROACÉTIQUE (N°CAS 79-11-8,
C₂H₃ClO₂)**

La PNEC chronique considérée par EDF est issue du rapport publié par l'ECB (aujourd'hui ECHA) en janvier 2005 et repris sur le portail de l'INERIS. L'ECB fait la synthèse de plusieurs documents publiés par l'OCDE-SIDS (Organisation de Coopération et de Développement Économique - Screening Information Datasets), la BUA (Beratergremium für Umweltrelevante Altstoffe) et l'ECETOC (European Centre For Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals).

Des données chroniques et aiguës existent pour les trois niveaux trophiques. L'analyse montre que le compartiment algal est le plus sensible. Les données écotoxicologiques les plus faibles rapportées par les experts européens sont les suivantes :

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

24 / 30

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques chroniques				
Poissons	<i>Brachydanio rerio</i>	NOEC (28j)	12,5	ECETOC, 1999 cité dans RAR 2005 repris par INERIS
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21j)	32	Bua, 1993 cité dans RAR 2005, repris par INERIS
Algues	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	NOEC (72h)	0,0058	Bua, 1993 cité dans RAR 2005, repris par INERIS
Données écotoxicologiques aiguës				
Poissons	<i>Poecilia reticulata</i>	CL50 (96h)	369	Bua, 1993 cité dans RAR 2005, repris par INERIS
Invertébrés	<i>Brachionus calyciflorus</i>	CL50 (48h)	68,9	ECETOC, 1999 cité dans RAR 2005 repris par INERIS
Algues	<i>Scenedesmus subcapitatus</i>	CE50 (72h)	0,025	Bua, 1993 cité dans RAR 2005, repris par INERIS

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Dans son rapport, l'ECB a calculé une PNEC en appliquant un facteur de sécurité de 10 sur la plus faible NOEC (Concentration sans effet observé) disponible de 5,8 µg/L. La **PNEC chronique eau douce de l'acide monochloroacétique est donc de 0,58 µg/L**. Cette **PNEC chronique peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale** pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

PNEC chronique mésocosme – Eaux douces :

Une étude sur mésocosme aquatique (représentatif d'une rivière) existe également et a permis de déterminer une NOEC de 236 µg/L. En cas de recours à une évaluation itérée, EDF propose d'utiliser cette étude mésocosme en appliquant un facteur de sécurité de 10. La **PNEC chronique mésocosme eau douce de l'acide monochloroacétique est donc de 236/10 = 23,6 µg/L**. Cette **PNEC chronique peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale** pour le calcul affiné d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

2.7.3.9 ACIDE TRICHLOROACÉTIQUE (N°CAS 76-03-9, C₂HCl₃O₂)

La PNEC chronique est issue d'un document de l'OCDE-SIDS publié par l'UNEP (United Nations Environment Programme) en 2000 et sur le portail de l'INERIS. Les données écotoxicologiques les plus faibles rapportées par les experts européens sont les suivantes :

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques chroniques				
Poissons	<i>Cyprinus Carpio</i>	NOEC (63j)	7	OCDE, programme HPV
Algues	<i>Chlorella pyrenoidosa</i> et <i>Chlorella muscosa</i>	NOEC (14j)	0,00086	OCDE, programme HPV
Données écotoxicologiques aiguës				

Indice B

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Poissons	<i>Poecilia reticulata</i>	CL50 (96h)	2000	OCDE, programme HPV
Invertébrés	<i>Brachionus calyciflorus</i>	CL50 (48h)	2000	OCDE, programme HPV
Algues	<i>Chlorella pyrinidosa</i>	CE50 (14j)	0,258	Bednarz <i>et al.</i> , 1981, cité dans OCDE

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Seules des données aiguës sont disponibles sur le taxon « invertébrés » (daphnies). Les auteurs reconnaissent toutefois qu'il est très peu probable qu'un test chronique sur daphnie révèle une sensibilité chronique plus importante que sur algue, compte tenu de la faible toxicité aiguë observée sur daphnie et du fait que l'acide trichloroacétique soit un herbicide qui cible spécifiquement la photosynthèse.

Conformément au guide technique de l'ECHA, les auteurs du rapport appliquent un facteur d'extrapolation de 50 (recommandé lorsqu'on dispose de NOEC sur deux niveaux trophiques) sur la plus faible donnée chronique disponible de 8,6 µg/L. La **PNEC chronique eau douce de l'acide trichloroacétique** est donc de **0,17 µg/L** soit $1,7 \cdot 10^{-4}$ mg/L. Le choix d'un facteur d'extrapolation de 50 est conservatif au regard des considérations ci-dessus sur la toxicité de la substance sur le taxon invertébrés ; un facteur 10 aurait pu être retenu.

PNEC aigu par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Concernant la PNEC aiguë, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans le guide technique de l'ECHA est utilisée. Un facteur 100 est appliqué sur la plus faible valeur aiguë recensée soit une CE₅₀ (14j) sur *Chlorella pyrinidosa* (algues) de 258 µg/L. La PNEC aiguë en eau douce pour l'acide trichloroacétique est égale à 2,58 µg/L.

PNEC chronique mésocosme – Eaux douces :

L'AMCA étant reconnu comme l'acide chloroacétique le plus écotoxique. En cas de recours à une évaluation itérée pour l'approche moyenne ou maximale, la **PNEC chronique mésocosme eau douce** établie pour l'AMCA peut être utilisée de manière conservatrice pour l'**acide trichloroacétique**.

2.7.3.10 ACIDE DICHLOROACÉTIQUE (N°CAS 79-43-6)

Dans leur analyse, les experts de l'ECB soulignent les points suivants⁵⁶ :

- peu de données relatives à l'écotoxicité de l'ADCA sont publiées,
- compte-tenu de sa structure, l'ADCA présente une toxicité intermédiaire entre celles des deux autres acides (AMCA et ATCA),
- les valeurs de PNEC chroniques en eau douce actuellement utilisées pour l'AMCA (0,58 µg/L) et l'ATCA (0,17 µg/L) font l'objet d'un consensus international.

⁵ European Commission, European Union Risk Assessment Report - trichloroethylene, Volume 31. 2004, Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg.

⁶ European Commission, European Union Risk Assessment Report – Sodium Hypochlorite (2007)

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

La démarche proposée par l'ECB pour l'ADCA conduit ainsi à :

- établir par interpolation une valeur de NOEC sur algue, à partir des 2 valeurs respectivement retenues pour les acides mono- (5,8 µg/L) et trichloroacétique (8,6 µg/L),
- appliquer un facteur d'extrapolation de 10 sur cette valeur (le compartiment algal étant également réputé le plus sensible pour l'ADCA).

La **PNEC chronique eau douce de l'ADCA est donc de 0,72 µg/L**. Cette PNEC chronique peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

PNEC chronique mésocosme – Eaux douces :

L'AMCA étant reconnu comme l'acide chloroacétique le plus écotoxique. En cas de recours à une évaluation itérée pour l'approche moyenne ou maximale, la PNEC chronique mésocosme eau douce établie pour l'AMCA peut être utilisée de manière conservatrice pour l'acide dichloroacétique.

2.7.3.11 ACIDE BROMOCHLOROACÉTIQUE

Les PNEC présentées ci-dessous ont été établies sont issues d'un travail réalisés par EDF-R&D :

- à partir d'une revue bibliographique réalisée en 2013 n'ayant identifié aucune donnée écotoxicologique exploitable pour le calcul d'une PNEC pour cette substance,
- à partir d'études écotoxicologiques commandité en 2016 par EDF auprès d'un laboratoire externe spécialisé, sur les 3 groupes taxonomiques préconisés par les guides techniques de l'ECHA. Des données écotoxicologiques valides suivant les lignes directrices de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économique), et réalisées sous bonnes pratiques de laboratoire (BPL), ont ainsi été établies et ont permis la détermination de valeurs de PNEC génériques pour le BCAA en eau douce,
- suivant la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans les guides de l'ECHA.

Un aperçu des données écotoxicologiques disponibles sur le BCAA est fourni dans le Tableau ci-après.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques aiguës				
Poisson	<i>Danio rerio</i>	CL ₅₀ 96h	> 82	SGS Jourdan & Bertin 2016 - EDF
Invertébré	<i>Daphnia magna</i>	CL ₅₀ 48h	> 110	SGS Jourdan & Bertin 2016 - EDF
Algue	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	E _r C ₅₀ 72j	40,96	SGS Jourdan & Bertin 2016 - EDF

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

À partir de ces valeurs, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans les guides techniques de l'ECHA est appliquée. Le jeu de données aiguës valides disponibles couvrant les 3 groupes taxonomiques requis, un facteur 1000 est appliqué sur la plus faible des 3 valeurs (dans le cas présent, la valeur obtenue sur l'algue : EC₅₀ = 40,96 mg/L). La valeur de la PNEC chronique en eau douce du BCAA calculée conformément aux recommandations de l'ECHA est donc égale à 40,96 µg/L.

PNEC aiguë par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Concernant la PNEC aiguë, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans le guide technique de l'ECHA est utilisée. Un facteur 100 est appliqué sur la plus faible valeur aiguë recensée (dans le cas présent, la valeur obtenue sur l'algue : $EC_{50} = 40,96$ mg/L). La PNEC aiguë en eau douce pour le BCAA est égale à 409,6 µg/L.

2.7.3.12 1,1-DICHLOROPROPANONE

Les PNEC présentées ci-dessous ont été établies sont issues d'un travail réalisés par EDF-R&D :

- à partir d'une revue bibliographique réalisée en 2013 n'ayant identifié aucune donnée écotoxicologique disponible pour cette substance,
- à partir d'études écotoxicologiques commandité en 2016 par EDF auprès d'un laboratoire externe spécialisé, sur les 3 groupes taxonomiques préconisés par les guides techniques de l'ECHA. Des données écotoxicologiques valides suivant les lignes directrices de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économique), et réalisées sous bonnes pratiques de laboratoire (BPL), ont ainsi été établies et ont permis la détermination de valeurs de PNEC génériques pour la 1,1-DCP en eau douce,
- suivant la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans les guides de l'ECHA.

Un aperçu des données écotoxicologiques disponibles sur la 1,1-DCP est fourni dans le Tableau ci-après.

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques aiguës				
Poisson	<i>Danio rerio</i>	CL ₅₀ 96h	5,06	SGS Jourdan & Bertin 2016 - EDF
Invertébré	<i>Daphnia magna</i>	CL ₅₀ 48h	8,78	SGS Jourdan & Bertin 2016 - EDF
Plante aquatique	<i>Lemna minor</i>	E _r C ₅₀ 7j	1,41	SGS Jourdan & Bertin 2016 - EDF

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

À partir de ces valeurs, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans les guides techniques de l'ECHA est appliquée. Le jeu de données aiguës valides disponibles couvrant les 3 groupes taxonomiques requis, un facteur 1000 est appliqué sur la plus faible des 3 valeurs (dans le cas présent, la valeur obtenue sur la plante : $EC_{50} = 1,41$ mg/L). La valeur de la **PNEC chronique en eau douce de la 1,1-DCP** calculée conformément aux recommandations de l'ECHA est donc égale à **1,41 µg/L**.

PNEC aiguë par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Concernant la PNEC aiguë, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans le guide technique de l'ECHA est utilisée. Un facteur 100 est appliqué sur la plus faible valeur aiguë recensée (dans le cas présent, la valeur obtenue sur la plante : $EC_{50} = 1,41$ mg/L). La **PNEC aiguë en eau douce pour la 1,1-DCP** est égale à **14,1 µg/L**.

2.7.3.13 MONOCHLORAMINE (N°CAS 10599-90-3, NH₂Cl)

Les PNEC de la monochloramine sont issues d'un travail réalisé par EDF-R&D en 2013. Une revue bibliographique identifie un calcul de PNEC proposée par l'IRSN⁷, dont le mode de calcul est en adéquation avec les recommandations des guides techniques de l'ECHA. Cependant, la validité des données écotoxicologiques chroniques utilisées pour ce calcul est remise en cause par Environnement Canada⁸, (voir Tableau ci-dessous).

Afin de consolider le jeu de données chroniques existant, EDF a commandité des études écotoxicologiques auprès de laboratoires externes spécialisés, sur les 3 groupes taxonomiques préconisés par les guides techniques de l'ECHA. Des données écotoxicologiques valides suivant les lignes directrices de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économique), et réalisées sous bonnes pratiques de laboratoire (BPL), ont ainsi été établies et ont permis la détermination d'une nouvelle valeur de PNEC générique pour la monochloramine en eau douce.

Un aperçu des principales données écotoxicologiques disponibles sur la monochloramine est fourni dans le Tableau ci-après :

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (µg/L)	Référence / source	Jugement de la validité		
					IRSN	Environnement Canada	EDF R&D
Données écotoxicologiques chroniques							
Poissons	<i>Pimephales promelas</i>	NOEC	4,3	Arthur & Eaton (1971)	Valide	Non valide	-
	<i>Danio rerio</i>	NOEC	9,8	EDF-R&D (2013)	-	-	Valide
Invertébrés	<i>Gammarus pseudolimnaeus</i>	NOEC	3,4	Arthur & Eaton (1971)	Valide	Non valide	-
	<i>Daphnia magna</i>	NOEC	11,7	EDF-R&D (2013)	-	-	Valide
Macrophytes	<i>Lemna minor</i>	NOEC	150	EDF-R&D (2013)	-	-	Valide
Données écotoxicologiques aiguës							
Poissons	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀	14-29	MDNR (1971)	-	Valide	-
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL ₅₀	48	Brooks et al. (1989)	Valide	-	-
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	11	Kaniewska-Prus (1982)	-	Valide	-
	<i>Crassostrea virginica</i>	CE ₅₀	10	Capuzzo (1979)	-	Valide	-
	<i>Daphnia magna</i>	CE ₅₀	10	Ludwig (1979)	Valide	-	-
Algues	<i>Closterium sp. - Chrysophyta sp.</i>	CE ₅₀	100	Toetz et al. (1977)	Valide	-	-
Macrophytes	<i>Porphyra yezoensis</i>	CE ₅₀	14-20	Maruyama et al. (1988)	-	Valide	-

⁷ IRSN (2004) Bonzom, J.M., DEI/SECRE/2004/33: Evaluation de la toxicité de la monochloramine vis-à-vis des écosystèmes aquatiques d'eau douce 2004, IRSN.

⁸"Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life - Reactive Chlorine Species" in Canadian Environmental Quality Guidelines, Canadian Council of Ministers of Environment (1999).

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

À partir de ces valeurs, la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans les guides techniques de l'ECHA est appliquée. Le jeu de données chroniques valides disponibles couvrant les 3 groupes taxonomiques requis, un facteur 10 est appliqué sur la plus faible des 3 valeurs (dans le cas présent, la valeur obtenue sur le poisson *Danio rerio* : NOEC = 9,8 µg/L). La valeur de la **PNEC chronique en eau douce de la monochloramine** calculée conformément aux recommandations de l'ECHA est donc égale à **0,98 µg/L**. Cette **PNEC chronique peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale** pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

PNEC chronique statistique – Eaux douces :

En cas de recours à une évaluation itérée, EDF utilise la **PNEC aiguë statistique proposée par l'IRSN obtenue par extrapolation statistique** (méthode SSD) basée sur un nombre important de données aiguës (240 données réparties sur 28 espèces). Le résultat obtenu est une HC₅ (5ème percentile de la distribution de sensibilité des espèces, protégeant 95 % des espèces) de 23,5 µg/L, sur laquelle a été appliqué un facteur d'extrapolation de 4 pour dériver la PNEC. **La valeur de la PNEC aiguë statistique en eau douce pour la monochloramine est égale à 5,87 µg/L.**

2.7.3.14 CHLOROFORME (N°CAS 67-66-3, CHCl₃)

Les données écotoxicologiques fournies par l'INERIS pour cette substance sont présentées dans le Tableau ci-dessous :

Compartiment	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Source
Données chronique				
Poissons	<i>Oryzias latipes</i>	NOEC 9m	1,46	Toussaint et al., 2001 - INERIS, UE
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	NOEC 21j	6,3	Huhn et al, 1989 - INERIS, UE
Algues	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	NOEC / CE10	3,61	Brack et Rottler, 1994 – INERIS - UE
Données aiguës				
Poissons	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL50 96h	18	Anderson et Lusty, 1980 - INERIS, UE
Invertébrés	<i>Daphnia magna</i>	CE50 48h	29	Leblanc, 1990 - INERIS, UE
Algues	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	CE50 72h	13,3	Brack et Rottler, 1994 – INERIS - UE

PNEC chronique par facteur d'évaluation – Eaux douces :

Dans son rapport, l'INERIS a calculé une PNEC en appliquant un facteur de sécurité de 10 sur la plus faible NOEC (Concentration sans effet observé) disponible de 1,46 mg/L. **La PNEC chronique eau douce du chloroforme est donc de 146 µg/L**. Cette **PNEC chronique peut être utilisée de manière enveloppe en approche maximale** pour le calcul d'un Indice de Risque (IR) aigu mais reste pénalisante.

2.7.3.15 POLYACRYLATES

Les valeurs de données écotoxicologiques des polyacrylates sont présentées dans le Tableau ci-dessous. Elles sont issues des Fiches de Données de Sécurité de deux produits pouvant potentiellement être utilisés par le site lors de traitements.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

30 / 30

Taxon	Espèce	Critère d'effet	Valeur (mg/L)	Référence / source
Données écotoxicologiques chroniques				
Invertébré	<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21j)	≥ 200	FDS produit Antiprex® AS 2020 S
Données écotoxicologiques aiguës				
Poisson	<i>Leuciscus idus</i>	CL50 96h	> 100	FDS produit Antiprex® AS 2020 S
	<i>Lepomis macrochirus</i>	CL50 96h	> 1 000	FDS produit ACUMER 1000 POLYMER
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	CL50 96h	> 1 000	FDS produit ACUMER 1000 POLYMER
Invertébré	<i>Daphnia magna</i>	CE50 48h	> 200	FDS produit Antiprex® AS 2020 S
	<i>Daphnia magna</i>	CE50 48h	> 1 000	FDS produit ACUMER 1000 POLYMER
Algues	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	CE50 72h	> 200	FDS produit Antiprex® AS 2020 S
	<i>Scenedesmus capricornutum</i>	CE50 96h	> 10	FDS produit ACUMER 1000 POLYMER

SOMMAIRE

3. BIODIVERSITÉ 3

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Espèces végétales protégées présentes ou potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude	4
Tableau 2 : Espèces d'invertébrés protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude	8
Tableau 3 : Espèces de poissons protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude	9
Tableau 4 : Espèces d'amphibiens protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude	10
Tableau 5 : Espèces de reptiles protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude ..	12
Tableau 6 : Espèces de mammifères protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude	12
Tableau 7 : Espèces d'oiseaux protégées présentes ou potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude	14

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 22

3. BIODIVERSITÉ

Cette Annexe liste les **espèces végétales et animales protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude** définie en [Pièce II Chapitre 6](#).

Le niveau de protection, la vulnérabilité et la localisation des espèces végétales ([Tableau 1](#)), des invertébrés ([Tableau 2](#)), des poissons ([Tableau 3](#)), des amphibiens ([Tableau 4](#)), des reptiles ([Tableau 5](#)), des mammifères ([Tableau 6](#)), et des oiseaux ([Tableau 7](#)) sont ainsi détaillés pour chacune des espèces inventoriées.

Les espèces protégées étudiées sont celles faisant l'objet d'arrêtés de protection ministériels et/ou préfectoraux.

- PE (Protection Européenne) :
 - Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage (Annexe II),
 - Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages,
- PN (Protection Nationale) : Arrêtés de protection ministériels,
- PR (Protection Régionale) : Arrêtés de protection préfectoraux.

La vulnérabilité des espèces est également précisée :

- DZ (Espèces déterminantes de ZNIEFF) : Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre-Val de Loire (2012), liste des chauves-souris déterminantes (actualisation 2015), liste des oiseaux déterminants (actualisation 2018),
- LRR (Liste Rouge Régionale) : Listes rouges de la région Centre 2012 :
 - CR : en danger critique
 - EN : en danger
 - VU : vulnérable
 - NT : quasi menacée.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4 / 22

Tableau 1 : Espèces végétales protégées présentes ou potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
82283	Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis à fleurs lâches	PR (Art.1)	DZ					Benne, Plaine de Villaine	CBNBP 2000- 2015
82288	Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal, Anacamptis en pyramide	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise			Benne	
88631	Carex ligerica J.Gay, 1838	Laîche de la Loire	PR (Art.1)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville- sur-Loire		Benne, Plaine de Villaine, Ormette	CBNBP 2000- 2015
92594	Corydalis solida (L.) Clairv., 1811	Corydale solide	PR (Art.1)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise				CBNBP 2000- 2015
93456	Crypsis alopeuroides (Piller & Mitterp.) Schrad., 1806	Crypside faux vulpin, Crypsis faux Vulpin	PR (Art.1)	DZ, LRR (VU)		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville- sur-Loire			
94259	Dactylorhiza incarnata (L.) Soó, 1962	Orchis incarnat, Orchis couleur de chair	PR (Art.1)	DZ, LRR (EN)			Vallée de la Loire de Tavers à Belleville- sur-Loire			

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
94388	Damasonium alisma Mill., 1768	Étoile d'eau, Damasonie étoilée	PN (Art.1)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise			Plaine de Villaine	
99194	Gagea pratensis (Pers.) Dumort., 1827	Gagée des prés, Gagée à pétales étroits	PN (Art.1)	DZ, LRR (CR)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise			Benne	
100576	Gratiola officinalis L., 1753	Gratiolle officinale, Herbe au pauvre homme	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise				CBNBP 2000- 2015
103027	Hottonia palustris L., 1753	Hottonie des marais, Millefeuille aquatique	PR (Art.1)	DZ		La Loire Berrichonne				CBNBP 2000- 2015
104208	Juncus heterophyllus Dufour, 1825	Jonc hétérophylle, Jonc à feuilles variées	PR (Art.1)	DZ, LRR (VU)		La Loire Berrichonne				
106128	Limosella aquatica L., 1753	Limoselle aquatique	PR (Art.1)	DZ, LRR (VU)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville- sur-Loire		Benne	CBNBP 2000- 2015
106257	Lindernia palustris Hartmann, 1767	Lindernie rampante	PN (Art.1)	DZ, LRR (CR)		La Loire Berrichonne				
106419	Littorella uniflora (L.) Asch., 1864	Littorelle à une fleur, Littorelle des étangs	PN (Art.1), PR (Art.1)	DZ, LRR (VU)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière				CBNBP 2000- 2015

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
106766	<i>Lupinus angustifolius</i> L., 1753	Lupin réticulé, Lupin bleu	PR (Art.1)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire		Benne	
107407	<i>Marsilea quadrifolia</i> L., 1753	Fougère d'eau à quatre feuilles, Marsilea à quatre feuilles, Marsilée à quatre feuilles	PN (Art.1)	DZ, LRR (CR)		La Loire Orléanaise				
109291	<i>Narcissus poeticus</i> L., 1753	Narcisse des poètes	PR (Art.1)	DZ, LRR (EN)		La Loire Berrichonne				
109501	<i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis brûlé	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise				
111250	<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarbre, 1800	Persil des montagnes, Persil de cerf	PR (Art.1)	DZ, LRR (NT)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière				CBNBP 2000-2015
112421	<i>Paris quadrifolia</i> L., 1753	Parisettes à quatre feuilles, Étrangle loup	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise				
115041	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth, 1799	Polystic à aiguillons, Polystic à frondes munies d'aiguillons	PR (Art.1)	DZ		La Loire Berrichonne				CBNBP 2000-2015
115975	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta, 1982	Scille d'automne	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise				
116405	<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn., 1791	Herbe de Saint-Roch, Pulicaria annuelle, Pulicaria commune	PN (Art.1)	DZ	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire		Benne	CBNBP 2000-2015

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

7 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
120732	<i>Samolus valerandi</i> L., 1753	Samole de Valerand, Mouron d'eau	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire			
120758	<i>Sanguisorba officinalis</i> L., 1753	Grande pimprenelle, Sanguisorbe, Sanguisorbe officinale, Pimprenelle officinale	PR (Art.1)	DZ					Plaine de Villaine	
121555	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla, 1888	Jonc des chaisiers glauque, Souchet de Tabernaemontanus	PR (Art.1)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise				PEDON 2009
121606	<i>Scilla bifolia</i> L., 1753	Scille à deux feuilles, Étoile bleue	PR (Art.1)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière				CBNBP 2000-2015
121959	<i>Scorzonera hispanica</i> L., 1753	Scorzonère d'Espagne, Salsifis noir, Asperge d'hiver	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise				
124701	<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall., 1827	Spiranthe d'automne, Spiranthe spiralée	PR (Art.1)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise				
126034	<i>Teucrium scordium</i> L., 1753	Germandrée des marais, Chamaraz, Germandrée d'eau	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise				
126124	<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753	Pigamon jaune, Pigamon noirissant	PR (Art.1)	DZ		La Loire Orléanaise				
126276	<i>Thelypteris palustris</i> Schott, 1834	Fougère des marais, Thélyptéris des marais, Théliptéris des marécages	PR (Art.1)	DZ, LRR (VU)		La Loire Orléanaise				

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

8 / 22

Tableau 2 : Espèces d'invertébrés protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
12336	<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	Grand Capricorne	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ			Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire			
10502	<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	Lucane Cerf-volant	PE (Ann.II)	DZ			Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire			PEDON 2009
200478	<i>Lucanus cervus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	Lucane Cerf-volant	PE (Ann.II)	DZ		La Loire Orléanaise			Benne	
54837	<i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772)	Sphinx de l'Épilobe	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise				
65236	<i>Gomphus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	Gomphe à pattes jaunes	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise			Benne	
65361	<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	Leucorrhine à large queue	PN (Art.2)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise				
65243	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Gomphe serpent	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire		Benne	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

9 / 22

Tableau 3 : Espèces de poissons protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Surveillance hydroécologique (2009-2013)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
66832	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille d'Europe	PE (règlement anguille)	DZ LRR (VU)	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière Loire Berrichonne Loire Orléanaise	-	-	-	-
200255	<i>Leuciscus aspius</i>	Aspe	PE (Ann.II)	-	x	-	-	-	-	-
67420	<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	PE (Ann.II) PN (Art.1)	DZ	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière Loire Berrichonne Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	-
67606	<i>Esox lucius</i>	Brochet	PN (Art.1)	DZ LRR (VU)	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière Loire Berrichonne Loire Orléanaise	-	-	-	-
67506	<i>Cobitis taenia</i>	Loche de rivière	PE (Ann.II) PN (Art.1)	DZ LRR (VU)	x	Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	-
66315	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	PE (Ann.II) PN (Art.1)	DZ LRR (VU)	x	Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	-
66333	<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	PE (Ann.II) PN (Art.1)	DZ	-	Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	x
66967	<i>Alosa alosa</i>	Grande Alose	PE (Ann.II) PN (Art.1)	DZ LRR (VU)	-	Loire Berrichonne Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	x
67765	<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	PE (Ann.II) PN (Art.1)	DZ LRR (EN)	-	La Loire entre l'Ormette et la Naudière Loire Berrichonne Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	x

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

10 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Surveillance hydroécologique (2009-2013)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
69182	Cottus gobio	Chabot	PE (Ann.II)	DZ	-	Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	-	-	x
67295	Leuciscus leuciscus	Vandoise	PN (Art.1)	-	x	-	-	-	-	-

Tableau 4 : Espèces d'amphibiens protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
701815	Bufo calamita (Laurenti, 1768)	Crapaud calamite	PN (Art.2)	LRR (NT)					Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
259	Bufo bufo (Linnaeus, 1758)	Crapaud commun	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
444443	Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)	Grenouille rieuse	PN (Art.3)		x					PEDON 2009
197	Alytes obstetricans (Laurenti, 1768)	Alyte accoucheur, Crapaud accoucheur	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire Berrichonne				
281	Hyla arborea (Linnaeus, 1758)	Rainette verte	PN (Art.2)						Benne, Plaine de Villaine	
444432	Lissotriton helveticus (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
444431	Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758)	Triton ponctué	PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise			Plaine de Villaine	
252	Pelodytes punctatus (Daudin, 1803)	Pélodyte ponctué	PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise				
444441	Pelophylax lessonae (Camerano, 1882)	Grenouille de Lessona	PN (Art.2)						Plaine de Villaine	PEDON 2009
310	Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838	Grenouille agile	PN (Art.2)						Benne, Plaine de Villaine	
139	Triturus cristatus (Laurenti, 1768)	Triton crêté	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire		Plaine de Villaine	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

12 / 22

Tableau 5 : Espèces de reptiles protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
77490	Anguis fragilis Linnaeus, 1758	Orvet fragile	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	
77949	Hierophis viridiflavus (Lacepède, 1789)	Couleuvre verte et jaune	PN (Art.2)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière			Benne, Plaine de Villaine	
77600	Lacerta agilis Linnaeus, 1758	Lézard des souches	PN (Art.2)	LRR (EN)					Plaine de Villaine	
77619	Lacerta bilineata Daudin, 1802	Lézard vert occidental	PN (Art.2)						Plaine de Villaine	PEDON 2009
78064	Natrix natrix (Linnaeus, 1758)	Couleuvre à collier	PN (Art.2)						Plaine de Villaine	
77756	Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	PN (Art.2)						Plaine de Villaine	PEDON 2009

Tableau 6 : Espèces de mammifères protégées présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
61212	Castor fiber Linnaeus, 1758	Castor d'Eurasie, Castor, Castor d'Europe	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ, LRR (VU)	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire		Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009,
60360	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Sérotine commune	PN (Art.2)	DZ		La Loire Orléanaise				

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

13 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
60015	Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758	Hérisson d'Europe	PN (Art.2)						Plaine de Villaine	PEDON 2009
60630	Lutra lutra (Linnaeus, 1758)	Loutre d'Europe, Loutre	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ, LRR (EN)		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur- Loire			
200118	Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise				
60400	Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échancrées, Vespertilion à oreilles échancrées	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur- Loire			
60418	Myotis myotis (Borkhausen, 1797)	Grand Murin	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur- Loire			
60383	Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches, Vespertilion à moustaches	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise				
60408	Myotis nattereri (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer, Vespertilion de Natterer	PN (Art.2)	DZ		La Loire Orléanaise				
60468	Nyctalus noctula (Schreber, 1774)	Noctule commune	PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise				
60527	Plecotus austriacus (J.B. Fischer, 1829)	Oreillard gris, Oreillard méridional	PN (Art.2)	DZ		La Loire Orléanaise				

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

14 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
60295	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)			Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire			
60313	Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	PE (Ann.II), PN (Art.2)	DZ, LRR (NT)			Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire			

Tableau 7 : Espèces d'oiseaux protégées présentes ou potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
4195	Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)	Rousserolle effarvatte	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	
2616	Actitis hypoleucos Linnaeus, 1758	Chevalier guignette	PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)	x	La Loire Orléanaise			Benne	
4342	Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	Mésange à longue queue	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	
3571	Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)	Martin-pêcheur d'Europe	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
3551	Apus apus (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

15 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
2504	Ardea alba Linnaeus, 1758	Grande Aigrette	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ	x		Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Ormette	
2506	Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Héron cendré	PN (Art.3)		x		Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009,
3511	Athene noctua (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche, Chevêche d'Athéna	PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise				
3120	Burhinus oedicnemus (Linnaeus, 1758)	Oedicnème criard	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret			
2623	Buteo buteo (Linnaeus, 1758)	Buse variable	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
4588	Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse	PN (Art.3)	LRR (NT)					Benne, Plaine de Villaine	
4583	Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
4580	Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)	Verdier d'Europe	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
3791	Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820	Grimpereau des jardins	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
4151	Cettia cetti (Temminck, 1820)	Bouscarle de Cetti	PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise			Plaine de Villaine	
3136	Charadrius dubius Scopoli, 1786	Petit Gravelot	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
459627	<i>Chlidonias hybrida</i> (Pallas, 1811)	Guifette moustac	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)			Vallée de la Loire du Loiret			
3371	<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	Guifette noire	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (CR)			Vallée de la Loire du Loiret			
530157	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Mouette rieuse	PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)	x	La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
2517	<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Cigogne blanche	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)			Vallée de la Loire du Loiret			
2873	<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Circaète Jean-le-Blanc	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (VU)					Benne	
2881	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1758)	Busard Saint-Martin	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)			Vallée de la Loire du Loiret			PEDON 2009
4494	<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	Choucas des tours	PN (Art.3)		x				Plaine de Villaine	
3465	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Coucou gris	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
2706	<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1803)	Cygne tuberculé	PN (Art.3)		x		Vallée de la Loire du Loiret			
459478	<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de fenêtre	PN (Art.3)		x					PEDON 2009
3611	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Pic épeiche	PN (Art.3)						Benne	
3630	<i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	Pic épeichette	PN (Art.3)	LRR (NT)					Benne	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

17 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
3608	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	Pic noir	PE (Ann.I), PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret			PEDON 2009
2497	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	Aigrette garzette	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009
4659	<i>Emberiza cirulus</i> Linnaeus, 1758	Bruant zizi	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
4657	<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	Bruant jaune	PN (Art.3)	LRR (NT)					Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
4669	<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)	Bruant des roseaux	PN (Art.3)	LRR (VU)					Benne	PEDON 2009
4001	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
2938	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	Faucon pèlerin	PE (Ann.I), PN (Art.3)	LRR (EN)					Benne	
2679	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	Faucon hobereau	PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise				
2669	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
4564	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	Pinson des arbres	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009,

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

18 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
3076	Grus grus (Linnaeus, 1758)	Grue cendrée	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ		La Loire Berrichonne				
3112	Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758)	Échasse blanche	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (CR)			Vallée de la Loire du Loiret			
4215	Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)	Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine	
3696	Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine	
627745	Ichthyaetus melanocephalus (Temminck, 1820)	Mouette mélanocéphale	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	
3807	Lanius collurio Linnaeus, 1758	Pie-grièche écorcheur	PE (Ann.I), PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	
3814	Lanius excubitor Linnaeus, 1758	Pie-grièche grise	PN (Art.3)	DZ, LRR (CR)		La Loire Orléanaise				
3302	Larus argentatus Pontoppidan, 1763	Goéland argenté	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	PEDON 2009
3293	Larus canus Linnaeus, 1758	Goéland cendré	PN (Art.3)	DZ		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret			
199374	Larus michahellis Naumann, 1840	Goéland leucophée	PN (Art.3)	LRR (VU)			Vallée de la Loire du Loiret		Benne	
2568	Limosa lapponica (Linnaeus, 1758)	Barge rousse	PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret			

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

19 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
3670	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Alouette lulu	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret, Forêt d'Orléans			
4013	<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	Rosignol philomèle	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	
199312	<i>Mergellus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	Harle piette	PE (Ann.I), PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret			
3582	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	Guêpier d'Europe	PN (Art.3)	DZ, LRR (VU)		La Loire Berrichonne				
2840	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Milan noir	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (VU)		La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	
2844	<i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758)	Milan royal	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (CR)			Vallée de la Loire du Loiret		Benne	
3943	<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise	PN (Art.3)		x				Benne	PEDON 2009
3755	<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	Bergeronnette des ruisseaux	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
3741	<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette printanière	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	
2481	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Héron bihoreau, Bihoreau gris	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (VU)		La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret			PEDON 2009

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

20 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
4064	Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758)	Traquet motteux	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	
3803	Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe, Loriot jaune	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
2660	Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	Balbusard pêcheur	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (EN)	x	La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret		Benne, Plaine de Villaine	
3760	Parus caeruleus Linnaeus, 1758	Mésange bleue	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009,
3764	Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009,
4351	Parus palustris Linnaeus, 1758	Mésange nonnette	PN (Art.3)						Benne	
4525	Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	PEDON 2009
2832	Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)	Bondrée apivore	PE (Ann.I), PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret		Benne	PEDON 2009
2440	Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)	Grand Cormoran	PN (Art.3)	LRR (NT)	x				Benne	PEDON 2009
2534	Philomachus pugnax (Linnaeus, 1758)	Chevalier combattant, Combattant varié	PE (Ann.I)				Vallée de la Loire du Loiret			
4035	Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir	PN (Art.3)						Plaine de Villaine	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

21 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
4280	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)	Pouillot véloce	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009,
4289	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Pouillot fitis	PN (Art.3)	LRR (NT)					Benne, Plaine de Villaine	
3603	<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	Pic vert, Pivert	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009,
3161	<i>Pluvialis apricaria</i> (Linnaeus, 1758)	Pluvier doré	PE (Ann.I)				Vallée de la Loire du Loiret		Benne	
3978	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	Accenteur mouchet	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
4619	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)	Bouvreuil pivoine	PN (Art.3)	LRR (VU)					Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
3116	<i>Recurvirostra avosetta</i> Linnaeus, 1758	Avocette élégante	PE (Ann.I), PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret			
3688	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de rivage	PN (Art.3)	DZ	x				Benne, Plaine de Villaine	PEDON 2009
459524	<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre, Traquet pâtre	PN (Art.3)						Benne	PEDON 2009
4571	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Serin cini	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

22 / 22

IdTaxRef	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Vulnérabilité	Prospections THEMA Environnement (2014-2015)	ZNIEFF	Natura 2000	APB	Sites CEN	Données externes
3343	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	Sterne pierregarin	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret	x	Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009,
3352	<i>Sternula albifrons</i> (Pallas, 1764)	Sterne naine	PE (Ann.I), PN (Art.3)	DZ, LRR (NT)	x	La Loire entre l'Ormette et la Naudière, La Loire Orléanaise	Vallée de la Loire du Loiret	x	Benne, Plaine de Villaine	
4257	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009,
4254	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	Fauvette des jardins	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	
4252	<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	Fauvette grise	PN (Art.3)						Benne, Plaine de Villaine	
2607	<i>Tringa glareola</i> Linnaeus, 1758	Chevalier sylvain	PE (Ann.I), PN (Art.3)				Vallée de la Loire du Loiret			
2603	<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus, 1758	Chevalier culblanc	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine	
3967	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Troglodyte mignon	PN (Art.3)		x				Benne, Plaine de Villaine, Ormette	PEDON 2009
3590	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Huppe fasciée	PN (Art.3)	DZ		La Loire Orléanaise				

Indice B

SOMMAIRE

4. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE	5
4.1 INTRODUCTION.....	5
4.2 COMPOSITION DES MÉLANGES.....	5
4.3 VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE	7
4.4 SÉLECTION DES SUBSTANCES	13
4.5 CONCENTRATIONS DANS LA LOIRE ET DANS LES POISSONS	15
4.6 COMPARAISON VALEURS DE RÉFÉRENCE ET CONCENTRATIONS ATTRIBUABLES	17
4.7 DOSES JOURNALIÈRES D'EXPOSITION.....	18
4.8 ESTIMATION DU RISQUE POUR LES EFFETS SANS SEUIL.....	19
4.9 DONNÉES TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES	21
4.9.1 ACÉTATES (N°CAS 1027-09-3) ACIDE ACÉTIQUE (N°CAS 64-19-7).....	21
4.9.2 ACIDE HYPOCHLOREUX (N° CAS 7790-92-3)	22
4.9.3 ALUMINIUM (N° CAS 7429-90-5)	22
4.9.4 AMMONIAC (N° CAS 7664-41-7).....	23
4.9.5 AMMONIUM (N° CAS 14798-03-9)	23
4.9.6 AOX.....	24
4.9.7 CHLORURES	27
4.9.8 CHROME (N° CAS 7440-47-3).....	27
4.9.9 CUIVRE (N° CAS 7440-50-8)	28
4.9.10 DIÉTHANOLAMINE (N° CAS 111-42-2)	29
4.9.11 DIÉTHYLAMINE (N° CAS 109-89-7).....	30
4.9.12 DIOXYDE D'AZOTE (N°CAS 10102-44-0).....	31
4.9.13 DIOXYDE DE SOUFRE (N°CAS 7446-0-5).....	31
4.9.14 ÉTHANOLAMINE (N° CAS 141-43-5).....	32
4.9.15 ÉTHYLAMINE (N° CAS N°75-04-7).....	33
4.9.16 FER (N° CAS 7439-89-6).....	34
4.9.17 FORMIATES (N° CAS 64-18-6).....	34
4.9.18 FORMOL (N° CAS N°50-00-0)	34

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2 / 48

4.9.19 GLYCOLATES (N° CAS 79-14-1)	35
4.9.20 HYDRAZINE (N° CAS 302-01-2)	35
4.9.21 LITHINE (N° CAS 1310-66-3)	36
4.9.22 MANGANÈSE (N° CAS 7439-96-5)	36
4.9.23 MÉTHYLAMINE (N° CAS 74-89-5)	37
4.9.24 MONOCHLORAMINE (N° CAS 10599-90-3)	37
4.9.25 MONOXYDE DE CARBONE (N° CAS 630-08-0)	38
4.9.26 MORPHOLINE (N° CAS 110-91-8) ET N-NITROSOMORPHOLINE (N° CAS 59-89-2)	39
4.9.27 NICKEL (N° CAS 7440-02-0)	40
4.9.28 NITRITES (N° CAS 14797-65-0)	41
4.9.29 NITRATES (N° CAS 14797-55-8)	42
4.9.30 OXALATES (N° CAS 144-62-7)	43
4.9.31 PHOSPHATES	43
4.9.32 PLOMB (N° CAS 7439-92-1)	43
4.9.33 POLYACRYLATES	45
4.9.34 PYRROLIDINE (N° CAS 123-75-1) ET NITROSOPYRROLIDINE (N° CAS 930-55-2)	45
4.9.35 SODIUM	46
4.9.36 SULFATES	46
4.9.37 THM – CHLOROFORME (N° CAS 67-66-3)	46
4.9.38 ZINC (N° CAS 7440-66-6)	47

Sommaire Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques et composition des AOX selon le type de traitement	6
Tableau 2 : Ensemble des VTR identifiées pour les substances étudiées dans l'EPRS	7
Tableau 3 : Sélection des substances rejetées par le CNPE de Dampierre-en-Burly considérées dans l'étude	13
Tableau 4 : Concentrations moyennes et maximales attribuables dans la zone de pêche et dans la zone AEP	15
Tableau 5 : Comparaison des concentrations moyennes et maximales dans la zone AEP avec les valeurs de qualité (limite ou référence) de l'eau destinée à la consommation humaine	17
Tableau 6 : DJE à seuil – chronique.....	18
Tableau 7 : DJE à seuil – aiguë.....	18
Tableau 8 : DJE vie entière	20

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4 / 48

4. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE

4.1 INTRODUCTION

Ce document constitue l'annexe du [Chapitre 7](#) « Population et Santé humaine » du dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret N°2007-1557 du 2 novembre 2007. Elle sert de support à ce [Chapitre 7](#) et apporte des éléments complémentaires. L'annexe comprend :

- la composition des mélanges,
- les Valeurs Toxicologiques de Référence,
- la présentation de la sélection des substances,
- les concentrations dans la Loire et dans les poissons,
- la comparaison valeurs de référence et concentrations attribuables,
- les Doses Journalières d'Exposition,
- une estimation du risque pour les effets sans seuil,
- les données toxicologiques sur toutes les substances rejetées par l'installation.

4.2 COMPOSITION DES MÉLANGES

Les oxydants résiduels = le chlore résiduel total (CRT) :

De façon générale, celui-ci regroupe l'ensemble des oxydants résiduels que l'on peut diviser en trois catégories :

- 1- le Chlore Résiduel Libre (CRL, résidu de chlore actif résultant des opérations de chloration massives),
- 2- les chloramines minérales,
- 3- les chloramines organiques.

La nature du CRT varie en fonction du type de traitement :

- Lors d'un traitement par chloration massives, le CRT est composé de chloramines organiques, caractérisées au travers des AOX, et de CRL (c'est le résidu de chlore actif. Il disparaît très rapidement dans le milieu. Dans une opération de chloration massive, le résidu de chlore actif est donc faible en fin de traitement). Le CRT lié aux chloration massives ne fait donc pas l'objet d'une étude spécifique, mais est étudié au travers des AOX.
- Traitement à la monochloramine.

Pour l'évaluation du CRT lié aux traitements à la monochloramine, on considère qu'il se trouve en totalité sous forme de monochloramine. Le flux de monochloramine se détermine selon la formule suivante :

$$Flux\ Monochloramine = 100\% \times \frac{M_{monoc\ hloramine}}{M_{Cl_2}} \times Flux\ CRT_{total\ \acute{e}quivalent\ chlore}$$

Les AOX (composés organohalogénés adsorbables sur charbon actif) :

Il s'agit de molécules organiques chlorées adsorbables sur charbon actif qui regroupent un large éventail de produits parmi lesquels on peut identifier, d'après la bibliographie, les trihalométhanés (THM, caractérisés indépendamment par ailleurs) et les acides chloracétiques, et, dans des quantités moindres, les chloracétonitriles et les chloracétones.

La composition précise des AOX formés lors des traitements anti-microbiens des circuits de refroidissement des CNPE est présentée dans le Tableau 1.

Afin d'obtenir le flux de chaque AOX appelé AOX_i, il convient donc de convertir Xi % du flux total d'AOX exprimé en masse de chlore, en masse de l'AOX_i. Cette conversion s'effectue à l'aide du rapport de la masse molaire de l'AOX_i avec la masse molaire de chlore présent dans cet AOX_i (cf. [Paragraphe 4.3.2.2.4](#)). Les flux s'obtiennent tels que définis dans le [Paragraphe 4.3.2.2.4](#).

Tableau 1 : Caractéristiques et composition des AOX selon le type de traitement

Substance	Masse molaire de chlore dans l'AOX [g/mol]	Masse molaire de l'AOX [g/mol]	Pourcentage de la masse totale d'AOX en cas de <u>chloration massive acidifiée</u>	Pourcentage de la masse totale d'AOX en cas de <u>monochloramination</u>
MCAA	35,453	94,497	30 %	2 %
DCAA	70,906	128,942	30 %	7,5 %
TCAA	106,359	163,387	30 %	3 %
BCAA	35,453	173,393	0 %	2 %
1,1-DCP	70,906	126,97	0 %	0,1 %

Les TriHaloMéthanes (THM) :

Les THM sont en très grande majorité (90 %) du chloroforme. Les autres THM sont le bromoforme, le DiBromoChloroMéthane (DBCM) et le BromoDiChloroMéthane (BDCM) (cf. [Paragraphe 2.4.2](#)). Afin d'évaluer le risque sanitaire associé aux THM, il est considéré de manière pénalisante que le chloroforme représente 100% des THM. Le flux de THM étant exprimé en équivalents chlore, il doit être converti en chloroforme selon la formule suivante :

$$Flux_{Chloroforme} = Flux_{THM} * 100 \% * (M_{Chloroforme} 119,377 / M_{3xCl} 106,358)$$

Les Métaux totaux :

Les métaux totaux sont composés de cuivre, zinc, fer, manganèse, nickel, chrome, aluminium, plomb. La proportion de chacun de ces métaux est indiquée dans le [Paragraphe 2.3.9](#).

4.3 VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE

Le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est effectué selon le logigramme suivant conformément à la note d'information DGS N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

La Valeur Toxicologique de Référence (VTR) est choisie selon les ordres de priorité suivants : Les ordres de priorité sont les suivants :

- **Priorité 1** : La VTR issue de l'Agence Nationale Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).
- **Priorité 2** : La VTR issue d'une expertise nationale sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente.
- **Priorité 3** : La VTR la plus récente parmi les sources de données suivantes :
 - l'Agence américaine de l'environnement (US Environmental Protection Agency) : base de données, Integrated Risk Information System - IRIS (<http://www.epa.gov/iris/>),
 - l'Agence Américaine des substances toxiques et du registre des maladies (ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry) (<http://www.atsdr.cdc.gov/mrls.html>),
 - l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS : JECFA, CIRC...).
- **Priorité 4** : La dernière VTR proposée par les organismes suivants :
 - Santé Canada (<http://www.ec.gc.ca/substances/ese/eng/psap/psap.cfm>),
 - l'Institut National de Santé Publique des Pays-Bas (RIVM) (<http://www.rivm.nl>),
 - Office of Environmental Health Hazard Assessment - OEHHA (<http://www.oehha.ca.gov/>), Bureau de l'agence californienne de protection de l'environnement traitant de la santé environnementale,
 - European Food Safety Authority - EFSA, (<http://www.efsa.europa.eu>).

L'inventaire et le choix des VTR ne sont valables qu'à la date de la rédaction du document. Ces VTR sont susceptibles d'évoluer en fonction de l'acquisition de nouvelles connaissances.

Les VTR sont recherchées pour les voies d'exposition par inhalation et par ingestion.

Le [Tableau 2](#) fournit les VTR pour toutes les substances identifiées. Les VTR **surlignées en vert** sont celles retenues pour le calcul du ratio permettant la sélection des traceurs des risques sanitaires.

Tableau 2 : Ensemble des VTR identifiées pour les substances étudiées dans l'EPRS

Substance	Voie d'exposition	Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
Hydrazine	orale	Chronique sans seuil	$3,0 \cdot 10^0$ (mg/kg/j) ⁻¹	Cancer du foie	US EPA 1991
	orale	Chronique sans seuil	$3,0 \cdot 10^0$ (mg/kg/j) ⁻¹	Cancer du foie	OEHHA 2002

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

8 / 48

Substance	Voie d'exposition	Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
Morpholine	orale	Chronique à seuil	1,2.10 ⁻¹ mg/kg/j	Néphrotoxicité	ANSES 2019
	orale	Chronique à seuil	4,8.10 ⁻¹ mg/kg/j	Absence d'effets	Santé Canada 2002
Ethanolamine	orale	-	-	-	-
Aluminium	orale	Chronique à seuil	1,0.10 ⁰ mg/kg/j	Développement du système nerveux	ATSDR 2008
	orale	Chronique à seuil	1,0.10 ⁰ mg/kg/semaine Soit 1,4 10 ⁻¹ mg/kg/j	Développement du système nerveux	EFSA 2008 (retenu par l'ANSES)
	orale	Chronique à seuil	2,0.10 ⁰ mg/kg/semaine	Effet rénal et sur le neurodéveloppement	JECFA 2011
			Soit 2,8 10 ⁻¹ mg/kg/j		
Chrome (VI)	orale	Chronique à seuil (chrome VI)	9,0.10 ⁻⁴ mg/kg/j	Gastroentérologique (hyperplasie au niveau du duodénum)	ATSDR 2012 (retenu par l'Anses et l'INERIS)
	orale	Chronique à seuil (chrome VI)	3,3.10 ⁻³ mg/kg/j	Absence d'effet	US EPA 1998
	orale	Chronique à seuil (chrome VI)	2,0.10 ⁻⁴ mg/kg/j	Hépatique	OEHHA 2011
	orale	Chronique à seuil (chrome VI)	Valeur provisoire : 5,0.10 ⁻³ mg/kg/j	Absence d'effet	RIVM 2001
	orale	Chronique à seuil (chrome VI)	4,4.10 ⁻³ mg/kg/j	Hyperplasie intestin grêle	Santé Canada 2015
	orale	Chronique sans seuil (chrome VI)	5,0.10 ⁻¹ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs de l'intestin grêle	OEHHA 2011 (retenu par l'Anses)
Chrome (III)	orale	Chronique à seuil (chrome III sels insolubles)	1,5 mg/kg/j	Absence d'effet	US EPA 1998
	orale	Chronique à seuil (chrome III sels insolubles)	5,0 mg/kg/j	Non précisé	RIVM 2001
	orale	Chronique à seuil (chrome III sels solubles)	5,0.10 ⁻³ mg/kg/j	Non précisé	RIVM 2001 (retenu par l'INERIS)
	orale	Chronique à seuil (chrome III sels solubles)	1,5.10 ⁻¹ mg/kg/j	Absence d'effet	EFSA 2006
	orale	Chronique à seuil (chrome III)	0,3 mg/kg/j	Absence d'effet	EFSA 2014 (retenu par l'Anses et l'INERIS)
Cuivre	orale	Aigüe à seuil	1,0.10 ⁻² mg/kg/j	Gastro-intestinaux	ATSDR 2004
	orale	Chronique à seuil	1,4.10 ⁻¹ mg/kg/j	Dose ingérée maximale de la population hollandaise	RIVM 2001
	orale	Chronique à seuil	1,4.10 ⁻¹ mg/kg/j	Gastro-intestinaux	OEHHA 2008
	orale	Chronique à seuil	4,26.10 ⁻¹ mg/kg/j	Gastro-intestinaux	Santé Canada 2018
Fer	orale	-	-	-	-

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

9 / 48

Substance	Voie d'exposition	Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
Manganèse	orale	Chronique à seuil	$1,4 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Absence d'effet nocif	US EPA 1995
	orale	Chronique à seuil	$6 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j	Absence d'effet nocif	OMS 2011
	orale	Chronique à seuil	$1,36 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Absence d'effet nocif (0-4 ans)	Santé Canada 2012
	orale	Chronique à seuil	$1,22 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Absence d'effet nocif (5-11 ans)	Santé Canada 2012
	orale	Chronique à seuil	$1,42 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Absence d'effet nocif (12-19 ans)	Santé Canada 2012
	orale	Chronique à seuil	$1,56 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Absence d'effet nocif (20 ans et +)	Santé Canada 2012
	orale	Chronique à seuil	$2,5 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j (eau de boisson)	Développement du système nerveux	Santé Canada 2016
Nickel	orale	Aigüe à seuil	$1,1 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j	Sensibilisation (dermatite)	EFSA 2015
	orale	Aigüe à seuil	$1,2 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j	Sensibilisation (dermatite)	OMS 2005
	orale	Chronique à seuil	$2,8 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j	Mortalité périnatale	EFSA 2015 (retenu par l'Anses et l'INERIS)
	orale	Chronique à seuil	$2,0 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j	Perte de poids	US EPA 1996
	orale	Chronique à seuil	$5,0 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j	Perte de poids	RIVM 2001
	orale	Chronique à seuil	$1,1 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j	Mortalité périnatale	OMS 2007
	orale	Chronique à seuil	$1,1 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j	Mortalité périnatale	OEHHA 2012
Plomb	orale	Chronique à seuil	$6,3 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j (correspond à 15 µg/L)	Plombémie/néphrotoxicité	Anses 2013
	orale	Chronique à seuil	$3,6 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j	Plombémie	RIVM 2001
	orale	Chronique à seuil	$5 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j	Neurotoxicité développementale	EFSA 2010
	orale	Chronique sans seuil	$8,5 \cdot 10^{-3}$ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs rénales	OEHHA 2009 (retenu par l'INERIS)
Zinc	orale	Chronique à seuil	$3,0 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Hématologique	US EPA 2005
	orale	Chronique à seuil	$3,0 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Hématologique	ATSDR 2005
	orale	Chronique à seuil	$5,0 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j	Hématologique	RIVM 2000
	orale	Chronique à seuil	0,3 à 1 mg/kg/j	Absence d'effet	JEFCA 1982
Sulfates	orale	-	-	-	-
Phosphates	orale	-	-	-	-
Ammonium	orale	-	-	-	-
Nitrates	orale	Chronique à seuil	$1,6 \cdot 10^0$ mg/kg/j (ég. azot.10)	Méthémoglobinémie	US-EPA 1991
	orale	Chronique à seuil	$4,0 \cdot 10^0$ mg/kg/j	Méthémoglobinémie	ATSDR 2017
	orale	Chronique à seuil	$3,7 \cdot 10^0$ mg/kg/j (non valable pour nouveau-nés < 3 mois)	Retard de croissance	JECFA 2002

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

10 / 48

Substance	Voie d'exposition	Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
	orale	Aigüe à seuil	4,0.10 ⁰ mg/kg/j	Méthémoglobinémie	ATSDR 2017
Nitrites	orale	Chronique à seuil	1,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Hématologique	ATSDR 2017
	orale	Aigüe	1,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Hématologique	ATSDR 2017
	orale	-	-	-	-
Acétates	orale	-	-	-	-
Formiates	orale	-	-	-	-
Glycolates	orale	-	-	-	-
Oxalates	orale	-	-	-	-
Diéthanolamine	orale	-	-	-	-
Méthylamine	orale	-	-	-	-
Pyrrolidine	orale	-	-	-	-
Diéthylamine	orale	-	-	-	-
Ethylamine	orale	-	-	-	-
N-Nitrosomorpholine	orale	Chronique sans seuil	6,7. 10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs des voies respiratoires	OEHHA 1992
	orale	Chronique sans seuil	4.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Carcinome hépatocellulaire	ANSES 2012
N-Nitrosopyrrolidine	orale	Chronique sans seuil	2,1.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Carcinomes et adénomes hépatocellulaires	US EPA 1987
Sodium	orale	-	-	-	-
Chlorures	orale	-	-	-	-
AOX - 1,1-dichloropropanone	orale	-	-	-	-
AOX - acide bromochloroacétique (BCAA)	orale	Chronique sans seuil	1,0.10 ⁰ (mg/kg/j) ⁻¹	Fibroadénome ou carcinome des glandes mammaires	OEHHA 2019
AOX - acide monochloroacétique (MCAA)	orale	Chronique à seuil	3,5.10 ⁻³ mg/kg/j	Augmentation du poids de la rate	OMS 2004
	orale	Chronique à seuil	1,17.10 ⁻² mg/kg/j	Modification du poids du corps, du foie, des reins ou des testicules	Santé Canada 2008
AOX - acide dichloroacétique - DCAA	orale	Chronique à seuil	8,4.10 ⁻¹ mg/kg/j	Diminution du nombre de spermatozoïdes	ANSES 2009
	orale	Chronique à seuil	4,0.10 ⁻³ mg/kg/j	Lésions des testicules, du cerveau, du cervelet et du foie	US EPA 2003
	orale	Aigüe	2,6.10 ⁻¹ mg/kg/j	Développement fœtal	ANSES 2009
	orale	Chronique sans seuil	5,0.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeur du foie	US EPA 2003
	orale	Chronique sans seuil	4,8.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeur du foie	Santé Canada 2008
	orale	Chronique sans seuil	7,5.10 ⁻³ (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeur du foie	OMS 2005
AOX - acide trichloroacétique (TCAA)	orale	Chronique à seuil	2,0.10 ⁻² mg/kg/j	Toxicité hépatique	US EPA 2011
	orale	Chronique à seuil	3,25.10 ⁻² mg/kg/j	Toxicité hépatique	OMS 2004
	orale	Aigüe	3,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Augmentation des malformations cardiaques	ANSES 2009
	orale	Chronique sans seuil	7,0.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs hépatiques	US EPA 2011
Monochloramine (CRT)	orale	Chronique à seuil	9,4.10 ⁻² mg/kg/j	Diminution du poids corporel	OMS 2004

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11 / 48

Substance	Voie d'exposition	Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
	orale	Chronique à seuil	1,1.10 ⁻¹ mg/kg/j	Absence d'effet	US EPA 1994
	orale	Chronique à seuil	4,8.10 ⁻² mg/kg/j	Diminution du poids corporel	Santé Canada 1996
Chloroforme (THM)	orale	Chronique à seuil	1,5.10 ⁻² mg/kg/j	Kystes lipidiques hépatiques	OMS 2004
	orale	Chronique à seuil	1,0.10 ⁻² mg/kg/j	Kystes lipidiques hépatiques	US EPA 2001
	orale	Chronique à seuil	3,0.10 ⁻² mg/kg/j	Foie	RIVM 2001
	orale	Chronique à seuil	1,0.10 ⁻² mg/kg/j	Foie	ATSDR 1997
	orale	Aigüe	3,0.10 ⁻¹ mg/kg/j	Foie	ATSDR 1997
	orale	Chronique sans seuil	3,1.10 ⁻² (mg/kg/j) ⁻¹	Tumeurs rénales	OEHHA 1990
Polyacrylates	orale	-	-	-	-
Ammoniac	inhalation	Aigüe à seuil	5,9.10 ⁰ mg/m ³	Toxicité respiratoire	ANSES 2017
	inhalation	Aigüe à seuil	1,2.10 ⁰ mg/m ³	Toxicité respiratoire	ATSDR 2004
	inhalation	Chronique à seuil	5.10 ⁻¹ mg/m ³	Toxicité respiratoire	US EPA 2016
	inhalation	Chronique à seuil	7,1.10 ⁻² mg/m ³	Toxicité respiratoire	ATSDR 2004
	inhalation	Chronique à seuil	1,0.10 ⁻¹ mg/m ³	Toxicité respiratoire	US EPA 1991
	inhalation	Chronique à seuil	2,0.10 ⁻¹ mg/m ³	Irritations pulmonaires et oculaires	OEHHA 1998
Dioxyde d'azote	inhalation	Aigüe à seuil	4,7.10 ⁺² µg/m ³	Symptômes respiratoires (personnes asthmatiques)	OEHHA 1999
	inhalation	Aigüe à seuil	2,0.10 ⁺² µg/m ³	Symptômes respiratoires (personnes sensibles : asthmatiques...)	Valeur guide de l'OMS 2005
Dioxyde de soufre	inhalation	Aigüe à seuil	2,62.10 ⁺¹ µg/m ³	Toxicité respiratoire	ATSDR 1998
	inhalation	Aigüe à seuil	6,6.10 ⁺² µg/m ³	Toxicité respiratoire	OEHHA 1999
Ethanolamine	inhalation	-	-	-	-
Acide hypochloreux (HOCl)	inhalation	-	-	-	-
Monochloramine	Inhalation	-	-	-	-
Formol	inhalation	Aigüe à seuil	1,23.10 ⁺² µg/m ³	Irritation oculaire	ANSES 2018
	inhalation	Aigüe à seuil	5,0.10 ⁺¹ µg/m ³	irritation et inflammation sur les muqueuses nasales	ATSDR 1999
	inhalation	Chronique à seuil	1,23.10 ⁺² µg/m ³	Irritation oculaire	ANSES 2018
	inhalation	Chronique à seuil	9 µg/m ³	obstruction nasale	OEHHA 2008
Monoxyde de carbone	inhalation	Aigüe à seuil	2,3.10 ⁻² µg/m ³	angine chez les personnes cardiovasculaires	OEHHA 1999
	inhalation	Aigüe à seuil	3,0.10 ⁻² g/m ³	Neurologique / Cardiovasculaire	ANSES 2007
	inhalation	Chronique à seuil	1,0.10 ⁻² g/m ³	Neurologique / Cardiovasculaire	Afsset 2007

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

12 / 48

Substance	Voie d'exposition	Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
Chloroforme (THM)	inhalation	Aigue à seuil	$5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mg/m}^3$	Foie	ATSDR 1997
	inhalation	Aigue à seuil	$1,5 \cdot 10^{-1} \text{ mg/m}^3$	Effet sur le développement	OEHHA 1999
	inhalation	Chronique à seuil	$1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mg/m}^3$	Foie	ATSDR 1997
	inhalation	Chronique à seuil	$3,0 \cdot 10^{-1} \text{ mg/m}^3$	Rein et Foie	OEHHA 2000
	inhalation	Chronique à seuil	$1,4 \cdot 10^{-1} \text{ mg/m}^3$	Hépatotoxicité	OMS 2004
	inhalation	Chronique à seuil	$1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mg/m}^3$	Hépatotoxicité	RIVM 2001
	inhalation	Chronique à seuil	$6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mg/m}^3$	Néphrotoxicité	ANSES 2009
	inhalation	Sans seuil	$2,3 \cdot 10^{-2} (\text{mg/m}^3)^{-1}$	Cancer du foie	US EPA 2001
	inhalation	Sans seuil	$5,3 \cdot 10^{-3} (\text{mg/m}^3)^{-1}$	Tumeurs rénales	OEHHA 2002

4.4 SÉLECTION DES SUBSTANCES

Dans le [Tableau 3](#), les substances **surlignées en gris** sont exclues de la sélection et ainsi non prises en compte dans l'EPRS. Soit elles ne présentent pas de VTR, soit le ratio est < 1 %. Pour les autres substances, les cases **surlignées en vert** précisent pour quel type d'exposition les substances sont retenues pour l'EPRS.

Tableau 3 : Sélection des substances rejetées par le CNPE de Dampierre-en-Burly considérées dans l'étude

Substance	VTR chronique sans seuil	VTR chronique à seuil $\left(\frac{Flux_{substance}}{VTR_{substance}}\right)$ $\left(\frac{Flux}{VTR}\right)_{Max}$	VTR aiguë à seuil $\left(\frac{Flux_{substance}}{VTR_{substance}}\right)$ $\left(\frac{Flux}{VTR}\right)_{Max}$
Acétates	-	-	-
Aluminium	-	0,3 %	-
Ammonium	-	-	-
AOX – 1,1 DCP	-	-	-
AOX - BCAA	oui	-	-
AOX-MCAA	-	100 %	-
AOX-DCAA	oui	0,6 %	1,6 %
AOX-TCAA	oui	12 %	1,1 %
Chlorures	-	-	-
Chrome	oui	0,8 %	-
Cuivre	-	17%	100 %
Diéthanolamine	-	-	-
Diéthylamine	-	-	-
Ethanolamine	-	-	-
Ethylamine	-	-	-
Fer	-	-	-
Formiates	-	-	-
Glycolates	-	-	-
Hydrazine	oui	-	-
Manganèse	-	0,07 %	-
Méthylamine	-	-	-
Monochloramine (CRT)	-	79 %	-
Morpholine	-	6,6 %	-
Nitrosomorpholine	oui	-	-
Nitrosomorpholine (endogène)	oui	-	-
Nitrosopyrrolidine (endogène)	oui	-	-
Nickel	-	0,6 %	7,3 %
Nitrates	-	93 %	6,8 %
Nitrites	-	50 %	52 %
Oxalates	-	-	-
Phosphates	-	-	-
Plomb	oui	3 %	-
Pyrrolidine	-	-	-
Sodium	-	-	-
Sulfates	-	-	-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

14 / 48

Substance	VTR chronique sans seuil	VTR chronique à seuil $\left(\frac{Flux_{substance}}{VTR_{substance}} \right)$ $\left(\frac{Flux}{VTR} \right)_{Max}$	VTR aiguë à seuil $\left(\frac{Flux_{substance}}{VTR_{substance}} \right)$ $\left(\frac{Flux}{VTR} \right)_{Max}$
THM-Chloroforme	oui	1,3 %	0,2 %
Zinc	-	10 %	-

4.5 CONCENTRATIONS DANS LA LOIRE ET DANS LES POISSONS

Le [Tableau 4](#) fournit les concentrations moyennes et maximales dans la Loire calculées attribuables aux rejets de l'installation, pour toutes les substances considérées dans la mise à jour de l'étude d'impact.

Tableau 4 : Concentrations moyennes et maximales attribuables dans la zone de pêche et dans la zone AEP

Substance	Concentration en zone AEP (mg/L)		Concentration dans la zone de pêche (mg/L)		Concentration dans les poissons (mg/kg)	
	Max	Moyenne	Max	Moyenne	Max	Moyenne
Acétates	6,5.10 ⁻⁵	6,7.10 ⁻⁷	7,0.10 ⁻⁵	7,2.10 ⁻⁷	-	-
Aluminium	2,5.10 ⁻³	2,0.10 ⁻⁵	2,7.10 ⁻³	2,2.10 ⁻⁵	-	-
Ammonium	2,0.10 ⁻¹	8,1.10 ⁻³	2,2.10 ⁻¹	8,7.10 ⁻³	-	-
AOX – 1,1 DCP	9,7.10 ⁻⁵	2,3.10 ⁻⁶	1,0.10 ⁻⁴	2,5.10 ⁻⁶	-	-
AOX - BCAA	2,6.10 ⁻³	6,3.10 ⁻⁵	2,8.10 ⁻³	6,7.10 ⁻⁵	-	-
AOX - MCAA	5,8.10 ⁻²	1,7.10 ⁻⁴	6,2.10 ⁻²	1,8.10 ⁻⁴	-	-
AOX - DCAA	4,5.10 ⁻²	2,4.10 ⁻⁴	4,8.10 ⁻²	2,6.10 ⁻⁴	-	-
AOX - TCAA	3,4.10 ⁻²	1,2.10 ⁻⁴	3,7.10 ⁻²	1,3.10 ⁻⁴	-	-
Chlorures	2,9.10 ⁰	1,8.10 ⁻¹	3,1.10 ⁰	1,9.10 ⁻¹	-	-
Chrome	3,9.10 ⁻⁵	3,5.10 ⁻⁷	4,2.10 ⁻⁵	3,7.10 ⁻⁷	-	-
Cuivre total	1,0.10 ⁻¹	3,4.10 ⁻³	1,1.10 ⁻¹	3,6.10 ⁻³	2,1.10 ¹	6,7.10 ⁻¹
Diéthanolamine	2,0.10 ⁻³	1,4.10 ⁻⁵	2,1.10 ⁻³	1,5.10 ⁻⁵	-	-
Diéthylamine	1,4.10 ⁻³	9,6.10 ⁻⁶	1,5.10 ⁻³	1,0.10 ⁻⁵	-	-
Ethanolamine	1,3.10 ⁻²	1,8.10 ⁻⁴	1,4.10 ⁻²	1,9.10 ⁻⁴	-	-
Ethylamine	8,6.10 ⁻⁴	5,9.10 ⁻⁶	9,2.10 ⁻⁴	6,4.10 ⁻⁶	-	-
Fer	5,2.10 ⁻³	7,7.10 ⁻⁵	5,6.10 ⁻³	8,3.10 ⁻⁵	5,6.10 ⁰	8,3.10 ⁻²
Formiates	5,2.10 ⁻⁵	8,3.10 ⁻⁷	5,6.10 ⁻⁵	9,0.10 ⁻⁷	-	-
Glycolates	3,9.10 ⁻⁶	8,3.10 ⁻⁸	4,2.10 ⁻⁶	9,0.10 ⁻⁸	-	-
Hydrazine	1,5.10 ⁻³	4,7.10 ⁻⁶	1,7.10 ⁻³	5,0.10 ⁻⁶	-	-
Manganèse	2,5.10 ⁻⁴	2,0.10 ⁻⁶	2,7.10 ⁻⁴	2,1.10 ⁻⁶	2,7.10 ⁻¹	2,1.10 ⁻³
Méthylamine	5,9.10 ⁻⁴	4,1.10 ⁻⁶	6,4.10 ⁻⁴	4,4.10 ⁻⁶	-	-
Monochloramine (CRT)	1,1.10 ⁻¹	3,6.10 ⁻³	1,2.10 ⁻¹	3,9.10 ⁻³	-	-
Morpholine	5,7.10 ⁻²	3,8.10 ⁻⁴	6,1.10 ⁻²	4,1.10 ⁻⁴	-	-
Nitrosomorpholine	3,7.10 ⁻³	2,6.10 ⁻⁵	4,0.10 ⁻³	2,7.10 ⁻⁵	-	-
Nitrosomorpholine (endogène)	9,2.10 ⁻³	6,1.10 ⁻⁵	9,8.10 ⁻³	6,6.10 ⁻⁵	-	-
Nitrosopyrrolidine (endogène)	1,9.10 ⁻³	1,3.10 ⁻⁵	2,0.10 ⁻³	1,4.10 ⁻⁵	-	-
Nickel	8,5.10 ⁻⁵	7,5.10 ⁻⁷	9,1.10 ⁻⁵	8,1.10 ⁻⁷	9,5.10 ⁻³	8,4.10 ⁻⁵
Nitrates	2,8.10 ⁰	1,8.10 ⁻¹	3,0.10 ⁰	1,9.10 ⁻¹	-	-
Nitrites	5,4.10 ⁻¹	2,4.10 ⁻³	5,9.10 ⁻¹	2,6.10 ⁻³	-	-
Oxalates	2,6.10 ⁻⁶	5,6.10 ⁻⁸	2,8.10 ⁻⁶	6,0.10 ⁻⁸	-	-
Phosphates	1,2.10 ⁻¹	5,0.10 ⁻⁴	1,3.10 ⁻¹	5,4.10 ⁻⁴	-	-
Plomb	1,0.10 ⁻⁴	9,0.10 ⁻⁷	1,1.10 ⁻⁴	9,6.10 ⁻⁷	2,4.10 ⁻²	2,1.10 ⁻⁴
Polyacrylates	1,0.10 ⁰	6,7.10 ⁻²	1,1.10 ⁰	7,2.10 ⁻²	-	-
Pyrrolidine	1,4.10 ⁻³	9,3.10 ⁻⁶	1,5.10 ⁻³	1,0.10 ⁻⁵	-	-
Sodium	2,9.10 ⁰	1,9.10 ⁻¹	3,2.10 ⁰	2,0.10 ⁻¹	-	-
Sulfates	6,7.10 ⁰	6,9.10 ⁻²	7,2.10 ⁰	7,4.10 ⁻²	-	-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

16 / 48

THM - Chloroforme	$5,1.10^{-3}$	$9,4.10^{-6}$	$5,5.10^{-3}$	$1,0.10^{-5}$	-	-
Zinc	$1,1.10^{-1}$	$1,5.10^{-3}$	$1,2.10^{-1}$	$1,6.10^{-3}$	$6,0.10^2$	$7,9.10^0$

4.6 COMPARAISON VALEURS DE RÉFÉRENCE ET CONCENTRATIONS ATTRIBUABLES

Le [Tableau 5](#) présente la comparaison des concentrations attribuables des substances exclues de l'EPRS avec les valeurs réglementaires dont l'usage est susceptible d'exposer l'homme à ces substances chimiques.

Tableau 5 : Comparaison des concentrations moyennes et maximales dans la zone AEP avec les valeurs de qualité (limite ou référence) de l'eau destinée à la consommation humaine

Substance	Concentration maximale dans la zone AEP (mg/L)	Concentration moyenne dans la zone AEP (mg/L)	Valeurs de qualité pour les substances dans l'eau potable (mg/L)
Ammonium	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$8,1 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Chlorures	$2,9 \cdot 10^0$	$1,8 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{+2}$
Fer	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$7,7 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Manganèse	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$
Sodium	$2,9 \cdot 10^0$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{+2}$
Sulfates	$6,7 \cdot 10^0$	$6,9 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{+2}$

Les concentrations maximales et moyennes estimées dans l'eau en zone de pêche et en zone AEP sont inférieures aux valeurs réglementaires liées à l'usage qui en est fait.

La concentration maximale en ammonium estimée dans la zone AEP est légèrement supérieure à la valeur de référence en ammonium dans l'eau destinée à la consommation humaine. Comme expliqué dans le [Paragraphe 7.3.2](#), les concentrations dans l'eau de boisson sont égales aux concentrations de la Loire au niveau du premier captage retenu en eau destinée à la consommation humaine (zone AEP), hypothèse majorante. Ainsi, la concentration maximale en ammonium dans la zone AEP est inférieure à la valeur impérative dans les eaux brutes utilisées pour produire l'eau potable.

4.7 DOSES JOURNALIÈRES D'EXPOSITION

Les expositions calculées sur la base de moyennes sont caractéristiques de l'exposition chronique des rejets. Il est considéré de manière majorante que l'individu est présent pendant toute l'année sur son lieu d'habitation.

Les expositions calculées sur la base des concentrations maximales sont caractéristiques de l'exposition aiguë des rejets.

Le [Tableau 6](#) et le [Tableau 7](#) fournissent les Doses Journalières d'Exposition (DJE) pour les substances possédant une VTR sélectionnées comme traceurs de risque sanitaire.

Tableau 6 : DJE à seuil – chronique

Substance	DJE – Enfant de 1 an	DJE – Enfant de 10 ans	DJE - Adulte
AOX-MCAA	1,3.10 ⁻⁵	8,3.10 ⁻⁶	4,1.10 ⁻⁶
AOX-TCAA	8,7.10 ⁻⁶	5,7.10 ⁻⁶	2,8.10 ⁻⁶
Cuivre total	4,1.10 ⁻⁴	2,8.10 ⁻⁴	1,7.10 ⁻⁴
Monochloramine (CRT)	2,7.10 ⁻⁴	1,8.10 ⁻⁴	8,6.10 ⁻⁵
Morpholine	2,8.10 ⁻⁵	1,9.10 ⁻⁵	9,2.10 ⁻⁶
Nitrates	1,3.10 ⁻²	8,8.10 ⁻³	4,3.10 ⁻³
Nitrites	1,8.10 ⁻⁴	1,2.10 ⁻⁴	5,8.10 ⁻⁵
Plomb	1,2.10 ⁻⁷	8,0.10 ⁻⁸	4,9.10 ⁻⁸
THM-Chloroforme	7,0.10 ⁻⁷	4,6.10 ⁻⁷	2,3.10 ⁻⁷
Zinc	1,9.10 ⁻³	1,4.10 ⁻³	1,1.10 ⁻³

Tableau 7 : DJE à seuil – aiguë

Substance	DJE – Enfant de 1 an	DJE – Enfant de 10 ans	DJE - Adulte
AOX-DCAA	3,3.10 ⁻³	2,2.10 ⁻³	1,1.10 ⁻³
AOX - TCAA	2,5.10 ⁻³	1,7.10 ⁻³	8,2.10 ⁻⁴
Cuivre total	1,3.10 ⁻²	8,7.10 ⁻³	5,2.10 ⁻³
Cuivre – approche affinée	4,0.10 ⁻³	2,7.10 ⁻³	1,4.10 ⁻³
Nickel	8,5.10 ⁻⁶	5,8.10 ⁻⁶	3,3.10 ⁻⁶
Nitrates	2,1.10 ⁻¹	1,4.10 ⁻¹	6,8.10 ⁻²
Nitrites	4,0.10 ⁻²	2,7.10 ⁻²	1,3.10 ⁻²

4.8 ESTIMATION DU RISQUE POUR LES EFFETS SANS SEUIL

L'ERI pour une substance et une classe d'âge s'exprime selon la formule suivante :

$$ERI = \frac{ERU \times DJE \times \text{nb d'années d'exposition}}{\text{Durée d'une vie}}$$

Avec :

- ERU : Excès de Risque Unitaire qui correspond à la VTR sans seuil,
- DJE : Dose Journalière d'Exposition,
- Nombre d'années d'exposition : durée de la classe d'âge i^1 . Conformément aux recommandations du Guide INERIS, la durée d'exposition totale est prise égale à 30 ans. Elle correspond au 90^{ième} percentile de la durée de résidence en France² :

Classes d'âge	Nombre d'années d'exposition
[0-1 an[1 an
[1-2 ans[1 an
[2-7 ans[5 ans
[7-12 ans[5 ans
[12-17 ans[5 ans
Adulte	13 ans

- Durée d'une vie : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années). La valeur adoptée correspond la durée de vie entière prise conventionnellement à 70 ans.

L'ERI total pour une substance est évalué en sommant l'ERI correspondant à chaque classe d'âge.

Il est considéré de manière pénalisante que 100 % de la pyrrolidine est métabolisée en nitrosopyrrolidine dans l'organisme humain. Ainsi, la DJE, et par suite l'ERI, de la nitrosopyrrolidine se déduit de la formule suivante :

$$DJE_{\text{nitrosopyrrolidine}} = \frac{100}{100} \times DJE_{\text{pyrrolidine}} \times \frac{M_{\text{molaire}}(\text{nitrosopyrrolidine})}{M_{\text{molaire}}(\text{pyrrolidine})}$$

Il est considéré de manière pénalisante que 12 % de la morpholine est métabolisée en nitrosomorpholine dans l'organisme humain. Ainsi, la DJE, et par suite l'ERI, de la nitrosomorpholine se déduit de la formule suivante :

$$DJE_{\text{nitrosomorpholine}} = \frac{12}{100} \times DJE_{\text{morpholine}} \times \frac{M_{\text{molaire}}(\text{nitrosomorpholine})}{M_{\text{molaire}}(\text{morpholine})}$$

¹ Les caractéristiques d'exposition pour les 3 classes d'âge ([0-1[, [2-7[et [12-17]) sont une consommation d'eau respectivement de 0,55 L/j, 1,3 L/j et 1,5 L/j et des masses corporelles de 6 kg, 17,2 kg et 51,7 kg.

² Percentile 90 de la durée de résidence à proximité d'un site industriel (INERIS, 2013).

Les expositions calculées sur la base de moyennes sont caractéristiques de l'exposition chronique aux rejets. Il est considéré de manière majorante que l'individu est présent pendant toute l'année sur son lieu d'habitation. Le tableau suivant indique les doses journalières d'exposition « vie entière » pour les substances possédant un ERU, sélectionnées ou non comme traceurs de risques sanitaires.

Tableau 8 : DJE vie entière

Substance	DJE vie entière
AOX-BCAA	1,1.10 ⁻⁶
AOX-DCAA	4,3.10 ⁻⁶
AOX-TCAA	2,1.10 ⁻⁶
Chrome	6,2.10 ⁻⁹
Hydrazine	8,3.10 ⁻⁸
Nitrosomorpholine	4,6.10 ⁻⁷
Nitrosomorpholine (endogène)	1,1.10 ⁻⁶
Nitrosopyrrolidine (endogène)	2,3.10 ⁻⁷
Plomb	3,1.10 ⁻⁸
THM-Chloroforme	1,7.10 ⁻⁷

4.9 DONNÉES TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES

Les données toxicologiques des substances rejetées par le CNPE de Tricastin sont fournies par ordre alphabétique.

Dans les résumés suivants, l'unité « Kg p.c. » désigne des Kg de poids corporel et « NOEAL » désigne la dose pour laquelle aucun effet toxique n'est observé.

4.9.1 ACÉTATES (N°CAS 1027-09-3) ACIDE ACÉTIQUE (N°CAS 64-19-7)

Acétates (N° CAS 1027-09-3) / Acide acétique (N° CAS 64-19-7)	
Généralités	<p>L'acide acétique est un métabolite normal de l'organisme. Il est absorbé par voie digestive et respiratoire, il se distribue à l'ensemble des organes. Il est presque entièrement métabolisé et intégré dans les lipides et les protéines.</p> <p>Le JEFCA (OMS-FAO) a considéré que l'acide acétique avait un goût suffisamment prononcé pour en limiter l'addition dans la nourriture et que l'élaboration d'une dose journalière admissible n'était pas nécessaire (dernière révision en 2004). On peut estimer à 1 g/jour la dose d'acide acétique quotidiennement ingérée par l'Homme (présent dans le vinaigre et d'autres aliments).</p>
Exposition aiguë	<p>Ses effets toxiques sont liés à ses propriétés irritantes.</p> <p>A fortes doses et concentration, l'ingestion d'acide acétique peut entraîner des effets sur le système digestif tels que des douleurs (bouche, estomac...), des vomissements fréquemment sanglants, des lésions caustiques ou une acidose métabolique et des effets rénaux. Il est sensibilisant. Des complications sévères peuvent survenir à court terme.</p> <p>Chez l'animal, la DL50 orale se situe entre 3 310 et 3 530 mg/kg p.c. chez le rat, et est de 4 960 mg/kg p.c. chez la souris et de 1200 mg/kg p.c. chez le lapin. La DL50 cutanée chez le lapin s'élève à 1 060 mg/kg p.c.</p> <p>Il a également des effets sur le système nerveux central et les reins.</p>
Exposition chronique	<p>Chez l'animal, les études de toxicité chronique voie orale indiquent qu'au-dessous de 195 mg/kg /j (pendant 4 mois), aucune anomalie n'est détectée. A 390 mg/kg/j (pendant 4 mois), il est relevé une perte de poids surement due au refus d'alimentation. A des doses plus élevées, il peut y avoir une inflammation de la muqueuse gastrique et œsophagienne.</p> <p>Il n'y a pas d'effet sur le développement des embryons <i>in vivo</i>. Les études montrent une altération du développement <i>in vitro</i>.</p> <p>Il n'y a pas de preuve de cancérogénicité ou de génotoxicité dans les études.</p>
Valeurs guide	<p>Les acétates ne font l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (Code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).</p>
Critère de non sélection	<p>Absence de VTR orale</p>

4.9.2 ACIDE HYPOCHLOREUX (n° CAS 7790-92-3)

Acide hypochloreux (n° CAS 7790-92-3)	
Généralités	<p>En cas d'inhalation de chlore, sa dissolution dans l'eau des poumons génère de l'acide chlorhydrique et de l'acide hypochloreux. Ce dernier se décompose rapidement en en oxygène naissant (O-) déclenchant une cascade oxydative (dénommée aussi stress oxydant ou oxydatif) qui endommage le tissu pulmonaire.</p> <p>Ainsi l'acide hypochloreux constitue l'un des mécanismes de la toxicité pulmonaire du chlore inhalé. Il est donc attendu que l'acide hypochloreux lèse les tissus respiratoires par inhalation et soit classé comme le chlore dans les gaz irritants respiratoires.</p> <p>Certains des gaz de la famille des irritants respiratoires ont d'autres effets, mais dans le cas de l'acide hypochloreux aucune donnée ne permet de conclure sur cette éventualité</p>
Exposition	Aucune VTR n'est disponible pour l'acide hypochloreux gazeux. De plus, aucune donnée n'existe à propos d'exposition à l'acide hypochloreux sous forme gazeuse.

4.9.3 ALUMINIUM (n° CAS 7429-90-5)

Aluminium (n° CAS 7429-90-5)	
Généralités	<p>L'aluminium (Al) constitue environ 8 % de l'écorce terrestre. Il est retrouvé dans de nombreuses utilisations (industrie métallurgique, épuration des eaux, médicaments, cosmétiques, explosifs, encres, ciment, etc.).</p> <p>Dans l'environnement, les concentrations usuellement retrouvées sont inférieures à 0,1 mg/L pour les eaux douces de surface et souterraines et de 0,7 à 100 g/kg de sols. Sa solubilité dans l'eau est faible (1 mg/L à 20°C). Néanmoins, elle rend possible la contamination de l'eau par dissolution mais surtout par liaison aux matières organiques présentes dans les eaux dans lesquelles il est disponible sous forme de complexes organiques dissous. Dans les eaux peu riches en matières organiques, le comportement de l'aluminium dépend surtout du pH. Son comportement dans les sols est très proche de son comportement dans l'eau.</p> <p>Pour la population générale, la principale exposition à l'aluminium est l'alimentation qui apporte de 5 à 20 mg d'aluminium par jour. L'eau de boisson ne représente que 5 % de cet apport même si les sels d'aluminium sont largement utilisés dans le traitement de l'eau à visée de potabilité. Certains médicaments peuvent contribuer à l'apport aluminique journalier. Parmi eux, les plus riches en aluminium sont les pansements digestifs qui en apportent plusieurs centaines de milligrammes sous forme d'hydroxyde et de phosphate.</p> <p>L'absorption par ingestion est faible (inférieure à 1 %).</p>
Exposition aiguë	La toxicité aiguë de l'aluminium est très faible comme celle des sels minéraux (sauf si les éléments autres que l'aluminium sont toxiques : fluorures ou phosphore d'aluminium par exemple). Les sels solubles et les dérivés organiques sont fortement irritants.
Exposition chronique	<p style="text-align: center;">- Effets non cancérogènes</p> <p>La toxicité chronique de l'aluminium se révèle dans des cas très particuliers. Des cas d'encéphalopathie ont été décrits chez des insuffisants rénaux dialysés avec une eau trop riche en aluminium dans les années 1970.</p> <p>Aujourd'hui encore, il existe de rares cas de pathologies chroniques liées aux médicaments à base d'aluminium (atteintes cérébrales, déminéralisation des os, anémies, etc.). Des cas d'encéphalopathies chez des professionnels exposés par inhalation à de fortes concentrations d'aluminium sont également décrits.</p> <p>Des études ont rapporté des taux élevés d'aluminium dans le cerveau de sujets atteints de la maladie d'Alzheimer sans qu'un lien de causalité ne puisse être établi. Des études épidémiologiques ont rapporté une augmentation du risque pour cette maladie, mais les biais sont nombreux et l'aluminium de l'eau de boisson ne représente que 5 % de l'ensemble des apports qui ne sont pas pris en compte dans ces études.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

23 / 48

Aluminium (n° CAS 7429-90-5)													
Exposition chronique	<p style="text-align: center;">- Effets cancérogènes Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Aluminium</th> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Classe</th> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>1</td> <td>Production d'Al : cancérogène avéré</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> </tbody> </table>	Aluminium	Classe	Signification	CIRC	1	Production d'Al : cancérogène avéré	US-EPA	/	Non évalué	UE	/	Non évalué
Aluminium	Classe	Signification											
CIRC	1	Production d'Al : cancérogène avéré											
US-EPA	/	Non évalué											
UE	/	Non évalué											
Valeurs guide	Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 200 µg/L.												

4.9.4 AMMONIAC (n° CAS 7664-41-7)

Ammoniac (n° CAS 7664-41-7)	
Généralités	L'ammoniac (NH ₃) est un gaz odorant, très irritant et moins lourd que l'air. L'ammoniac est très soluble dans l'eau où il se trouve sous forme d'hydroxyde d'ammonium (NH ₄ OH).
Exposition aiguë	L'irritation des voies respiratoires supérieures et des yeux peut être notée à partir de 35 mg/m ³ . À des concentrations élevées, l'exposition aiguë à l'ammoniac se caractérise par une difficulté à respirer, des sifflements respiratoires voire, pour des concentrations très élevées, un œdème pulmonaire et une asphyxie. Des atteintes sur la fonction visuelle sont également possibles en cas de projection oculaire voire pour une exposition à des atmosphères où les concentrations sont élevées. Des atteintes cutanées notamment de zones humides de la peau sont également possibles pour de fortes concentrations atmosphériques, l'ammoniac s'y transformant en solution basique d'ammoniaque.
Exposition chronique	Peu d'études sont disponibles. Des symptômes d'irritation ont pu être observés. Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans la littérature

4.9.5 AMMONIUM (N° CAS 14798-03-9)

Ammonium (n° CAS 14798-03-9)	
Généralités	L'ion ammonium, NH ₄ ⁺ , constitue l'un des principaux produits du métabolisme des mammifères dû à la dégradation de la matière organique. Les sources d'exposition environnementales sont insignifiantes si on les compare à la synthèse endogène d'ammoniaque. Les concentrations naturelles en ammoniaque dans les eaux souterraines sont, en effet, généralement inférieures à 0,2 mg/L. Les eaux de surface peuvent en contenir jusqu'à 12 mg/L.
Valeurs Guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent les valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » de 0,10 mg/L. - Une « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » de 4 mg/L. - Des « limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 0,05 mg NH₄⁺/L pour le traitement A1 et avec une valeur guide de 1 mg/L et impérative de 1,5 mg NH₄⁺/L pour le traitement A2 et une valeur guide de 2 mg/L et impérative de 4 mg NH₄⁺/L pour le traitement A3. <p>L'OMS ne propose pas de valeur guide fondée sur des critères sanitaires, les concentrations en ammonium dans l'eau de boisson étant bien inférieures à celles susceptibles de provoquer des effets toxiques.</p>
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.6 AOX

a. Acide Bromochloroacétique – BCAA (n° CAS 5589-96-8)

Acide Bromochloroacétique – BCAA (n° CAS 5589-96-8)													
Généralités	L'acide bromochloroacétique est un sous-produit de la désinfection chlorée de l'eau. Il se présente sous la forme d'un solide cristallin. Il est soluble dans l'eau et faiblement lipophile. L'ingestion d'eau chlorée constitue la source principale d'exposition de la population générale à cet acide. Les données animales disponibles font suspecter un pouvoir mutagène, cancérigène et reprotoxique de cette substance corrosive.												
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : l'acide bromochloroacétique est corrosif pour la peau et les yeux. Aucune autre donnée n'a été identifiée.</p> <p><u>Chez l'animal</u> (rat, souris) : une étude de 2 semaines par voie orale (eau de boisson) n'a pas permis de mettre en évidence d'effet toxique jusqu'à la plus forte dose testée (rat : 131 mg/kg p.c. (mâle) et 113 mg/kg p.c. (femelle) ; souris : 175 mg/kg p.c. (mâle) et 138 mg/kg p.c. (femelle))</p>												
Exposition chronique	<p style="text-align: center;">- <i>Effets non cancérigènes</i></p> <p><u>Chez l'homme</u> : aucune étude n'a été identifiée.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : (rat, souris), peu d'études sont disponibles. Par voie orale (eau de boisson), l'exposition chronique à l'acide bromochloroacétique entraîne des effets hépatiques (hépatomégalie, accumulation de glycogène, vacuolisation hépatocellulaire).</p> <p style="text-align: center;">- <i>Effets cancérigènes et muta-génotoxicité</i></p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>BCAA</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Cancérogène possible</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Aucune classification harmonisée</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Chez l'homme</u> : aucune étude n'a été identifiée.</p> <p><u>Chez l'animal</u> (rat souris) : l'acide bromochloroacétique entraîne une augmentation de l'incidence de différents cancers (tumeurs (adénomes, carcinomes) hépatiques, hépatoblastomes, mésothéliomes, carcinomes du gros intestin et du pancréas, fibroadénomes des glandes mammaires). Les tests <i>in vitro</i> et <i>in vivo</i> indiquent que l'acide bromochloroacétique est mutagène et clastogène. Il entraîne également un stress oxydatif.</p> <p style="text-align: center;">- <i>Effets sur la reproduction</i></p> <p><u>Chez l'homme</u> : aucune étude spécifique de l'acide bromochloroacétique n'a été identifiée.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : l'acide bromochloroacétique a des effets sur la fertilité des mâles (diminution de la fertilité, diminution du nombre de spermatozoïdes, de leur mobilité, augmentation du nombre de spermatozoïdes anormaux...). Il est également associé à une diminution du nombre d'implantation par portée et du nombre de fœtus vivants. Il entraîne aussi un retard d'apparition de la puberté chez les jeunes animaux exposés par voie orale (eau de boisson).</p>	BCAA	Classe	Signification	CIRC	2B	Cancérogène possible	US-EPA	/	Non évalué	UE	/	Aucune classification harmonisée
BCAA	Classe	Signification											
CIRC	2B	Cancérogène possible											
US-EPA	/	Non évalué											
UE	/	Aucune classification harmonisée											
Valeurs guide	L'OMS ne propose pas de valeur guide pour l'acide bromochloroacétique.												

b. Acide monochloroacétique –MCAA (n° CAS 79-11-8), Acide dichloroacétique – DCAA (n° CAS 79-43-6) et Acide trichloroacétique – TCAA (n° CAS 76-03-9)

Acide monochloroacétique – MCAA (n° CAS 79-11-8) Acide dichloroacétique – DCAA (n° CAS 79-43-6) Acide trichloroacétique – TCAA (n° CAS 76-03-9)																																					
Généralités	<p>Les acides halocétiques, monochloroacétique (MCAA), dichloroacétique (DCAA) et trichloroacétique (TCAA) sont des sous-produits de la désinfection chlorée. Ils subissent une biodégradation dans l'eau avec des demi-vies de quelques jours pour le MCAA, à quelques semaines pour le DCAA et plusieurs années pour le TCAA.</p> <p>La population générale est principalement exposée via l'eau de boisson et les aliments désinfectés. Ces substances pénètrent dans l'organisme par voie orale et se distribuent dans tous les organes, ils traversent la barrière placentaire.</p>																																				
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : les seules données disponibles sont des cas isolés d'intoxication. Pour le MCAA, des lésions gastriques et hépatiques, une acidose métabolique et une arythmie cardiaque ont été observés chez une fillette suite à une intoxication par voie orale.</p> <p>Des cas d'intoxication par inhalation associés à des œdèmes pulmonaires ont été rapportés pour le DCAA chez des travailleurs.</p> <p>Lors d'exposition accidentelle de travailleurs, le TCAA a provoqué des douleurs, des irritations ou des brûlures au niveau cutané, gastro-intestinal et oculaire.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les DL50 rapportées pour la voie orale chez l'animal (rat, souris) pour le MCAA vont de 76 à 255 mg/kg p.c., de 4480 à 5520 mg/kg p.c. pour le DCAA et de 3320 à 4970 mg/kg p.c. pour le TCAA.</p>																																				
Exposition chronique	<p style="text-align: center;">- <i>Effets non cancérogènes</i></p> <p><u>Chez l'homme</u> : aucune donnée n'a été identifiée pour le MCAA et le TCAA. Pour le DCAA, des patients traités pendant plusieurs mois pour diverses maladies génétiques (hypercholestérolémie familiale...) ont présenté des neuropathies périphériques.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : les études (rat, souris) montrent des effets hépatiques (modification du poids, modification de l'activité enzymatique) pour les trois acides et testiculaires (augmentation du poids) pour le MCAA et le TCAA. Des effets cardiaques (dégénération myocardique) et rénaux (augmentation du poids) ont également été observés avec le MCAA. Des effets neurologiques ont de plus été observés pour le DCAA (neuropathie périphérique).</p> <p style="text-align: center;">- <i>Effets cancérogènes</i></p> <p style="text-align: center;">Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>MCAA</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>DCAA</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Peut-être cancérogène</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>LH</td> <td>Cancérogène probable</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>TCAA</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Peut-être cancérogène</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>/</td> <td>Produit présentant des éléments qui suggèrent la cancérogénicité</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Chez l'animal</u> : (rat, souris), les données disponibles ne montrent pas d'effet cancérogène pour le MCAA. Elles mettent en évidence une augmentation de l'incidence des tumeurs hépatiques pour le DCAA et le TCAA.</p>	MCAA	Classe	Signification	CIRC	/	Non évalué	US-EPA	/	Non évalué	UE	/	Non évalué	DCAA	Classe	Signification	CIRC	2B	Peut-être cancérogène	US-EPA	LH	Cancérogène probable	UE	/	Non évalué	TCAA	Classe	Signification	CIRC	2B	Peut-être cancérogène	US-EPA	/	Produit présentant des éléments qui suggèrent la cancérogénicité	UE	/	Non évalué
MCAA	Classe	Signification																																			
CIRC	/	Non évalué																																			
US-EPA	/	Non évalué																																			
UE	/	Non évalué																																			
DCAA	Classe	Signification																																			
CIRC	2B	Peut-être cancérogène																																			
US-EPA	LH	Cancérogène probable																																			
UE	/	Non évalué																																			
TCAA	Classe	Signification																																			
CIRC	2B	Peut-être cancérogène																																			
US-EPA	/	Produit présentant des éléments qui suggèrent la cancérogénicité																																			
UE	/	Non évalué																																			

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

26 / 48

Acide monochloroacétique – MCAA (n° CAS 79-11-8) Acide dichloroacétique – DCAA (n° CAS 79-43-6) Acide trichloroacétique – TCAA (n° CAS 76-03-9)	
	<p style="text-align: center;">- <i>Effets sur la reproduction</i></p> <p><u>Chez l'animal</u> : les études réalisées avec le MCAA n'ont pas mis en évidence d'effet reprotoxique. Des effets sur le fœtus et son développement ont été mis en évidence pour le DCAA (diminution du poids fœtal, malformations cardiaques, oculaires et urogénitales) et le TCAA (diminution du poids fœtal et de certains organes, malformations cardiaques et oculaires). De plus le DCAA a des effets sur la fécondité des mâles (diminution du nombre de spermatozoïdes).</p>
Valeurs guide	Le MCAA, le DCAA et le TCAA ne font pas l'objet de valeur guide.

c. 1,1 Dichloropropanone (n° CAS 513-88-2)

1,1 Dichloropropanone	
Généralités	La 1,1-dichloropropanone (ou 1,1-dichloroacétone) est un liquide volatil légèrement soluble dans l'eau. C'est un sous-produit de la désinfection de l'eau. C'est une substance corrosive présentant une toxicité aiguë hépatique pour la voie orale et qui se révèle être un mutagène direct dans les tests sur bactéries. En dépit de ces alertes toxicologiques le manque de données ne permet ni de la classer comme cancérigène/mutagène/reprotoxique (CMR), ni d'établir des valeurs toxicologiques de références ou valeurs guide pour l'eau de boisson.
Exposition aiguë	<p>Pour la voie orale, une DL50 de 250 mg /kg p.c. a été rapportée chez la souris. L'administration d'une dose unique par voie orale à des souris a mis en évidence une toxicité hépatique pour une dose de 325 mg/kg p.c.. Les auteurs de cette étude estiment une NOAEL de 65 mg/kg p.c..</p> <p>Dans le cadre de la réglementation européenne sur les substances chimiques (REACH), les propositions de classification pour la 1,1-dichloropropanone font état de la toxicité aiguë par voie orale ainsi que du caractère corrosif pour la peau et les yeux.</p>
Exposition chronique	<p>Aucune donnée humaine n'est disponible</p> <p>La 1,1-dichloropropanone est un mutagène direct pour la bactérie <i>Salmonella typhimurium</i></p>
Valeurs guide	L'OMS ne propose pas de valeur guide pour la 1,1-dichloropropanone.
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.7 CHLORURES

Chlorures	
Généralités	<p>La présence de chlorures dans les eaux de surface peut être attribuée à des sources naturelles, aux effluents, à la pollution provenant du salage des routes et à des intrusions salines.</p> <p>La principale source d'exposition de l'homme aux chlorures est le salage des aliments, généralement beaucoup plus importante que l'eau de boisson. En général, la concentration naturelle des chlorures dans les denrées alimentaires ne dépasse pas 0,36 mg/g. L'apport quotidien moyen de chlorures d'un régime sans sel a été estimé à 100 mg/jour. Toutefois l'addition de sel, que ce soit lors du traitement ou de la cuisson des aliments ou pendant le repas peut porter cette quantité à 6 g/jour et parfois 12 g/jour.</p>
Valeurs Guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent les valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 250 mg/L, - une « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » à 200 mg/L, - des « limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 200 mg/L pour les traitements A1, A2 et A3. <p>Aucune valeur guide fondée sur des critères de santé n'est proposée par l'OMS pour les chlorures dans les eaux de boisson.</p>
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.8 CHROME (n° CAS 7440-47-3)

Chrome (n° CAS 7440-47-3)	
Généralités	<p>Le chrome (VI) est naturellement rare dans l'environnement, sa présence étant très majoritairement d'origine anthropique. Très mobile dans l'environnement il expose la population générale principalement par ingestion d'aliments et d'eau contaminés sans que la part attribuable au chrome VI soit bien estimée. Il pénètre mieux l'organisme par voie respiratoire que par voie digestive. Le chrome est un irritant et un sensibilisant.</p>
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : L'ingestion de sels de chrome entraîne rapidement des syndromes digestifs (douleurs abdominales, vomissements sanglants, diarrhées hémorragiques) pouvant être fatals par collapsus circulatoire (dose létale : 1-3 g (CrO₃) ; 50 à 70 mg/kg p.c. (autres chromates), des atteintes hépatiques et rénales retardées sont décrites.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les expositions par la voie orale induisent des effets plus importants que par inhalation et que par voie cutanée. Chez les rongeurs (rat, souris), les DL50 observées pour les différents dérivés solubles du chrome (VI) par voie orale vont de 40 à 175 mg/kg p.c., soit 13 à 91 mg équivalent Cr (VI)/kg p.c.</p>
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérogènes</p> <p><u>Chez l'homme</u> : pour la voie orale, suite à l'ingestion répétée d'eau contaminée par du chrome (VI) des symptômes sur le système digestif (ulcères buccaux, diarrhées, douleurs abdominales et vomissements) ont été décrits.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les effets observés sont identiques à ceux constatés chez l'homme et sont liés aux propriétés irritantes et allergisantes des composés solubles du chrome (VI).</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

28 / 48

Exposition chronique	<p>- Effets cancérogènes Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th style="text-align: center;">Chrome</th> <th style="text-align: center;">Classe</th> <th style="text-align: center;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CIRC</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Cancérogène</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">US EPA</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">Cancérogène</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UE</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Chez l'homme</u> : Différentes études réalisées chez le travailleur ont montré un lien de causalité entre exposition respiratoire au chrome (VI) et cancer du poumon et suggèrent un possible lien avec le cancer du nez et des sinus. L'exposition par voie orale serait associée à un excès de risque pour les cancers gastriques. <u>Chez l'animal</u> : Les études réalisées chez le rongeur (rat, souris) par administration respiratoire de différents composés du chrome (VI) montrent une augmentation significative des papillomes nasaux et des adénocarcinomes pulmonaires. Celles par administration orale montrent une augmentation significative des cancers du tractus gastro-intestinal.</p> <p>- Effets sur la reproduction <u>Chez l'homme</u> : Les études réalisées chez l'homme ne permettent pas de conclure quant à la toxicité sur la reproduction et le développement du chrome (VI). <u>Chez l'animal</u> : Chez le rongeur (rat, souris), plusieurs études par voie orale rapportent des effets sur la fertilité masculine (altération de la spermatogénèse, altérations histologiques des testicules), une augmentation de l'apparition de malformations et une fœtotoxicité (augmentation des pertes pré- et post-implantatoires, diminution du poids des fœtus).</p>	Chrome	Classe	Signification	CIRC	1	Cancérogène	US EPA	A	Cancérogène	UE	/	Non évalué
Chrome	Classe	Signification											
CIRC	1	Cancérogène											
US EPA	A	Cancérogène											
UE	/	Non évalué											
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 50 µg/L, - une « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » à 50 µg/L, - des « limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur impérative de 50 µg/L pour les traitements A1, A2 et A3. 												

4.9.9 CUIVRE (n° CAS 7440-50-8)

Cuivre (n° CAS 7440-50-8)	
Généralités	<p>Le cuivre est un oligoélément essentiel soumis à une régulation homéostatique. Il intervient en tant que composant de nombreuses métallo-enzymes. Le cuivre intervient dans la qualité des cartilages, la minéralisation osseuse, la régulation de neurotransmetteurs, la fonction cardiaque, les mécanismes immunitaires et le métabolisme du fer.</p> <p>Le bruit de fond en cuivre est autour de 0,15 µg/L dans l'eau de mer et de 1 à 20 µg/L dans l'eau douce. Le principal mode d'exposition de la population générale est l'alimentation et l'eau de boisson. En général, l'apport journalier total par voie orale (alimentation et eau de boisson) se situe entre 1 et 2 mg/jour avec des pointes occasionnelles à plus de 5 mg/jour et une contribution de l'eau de boisson excédant rarement 0,1 mg/jour. L'apport de cuivre par voie respiratoire ou percutanée est négligeable.</p>
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : L'intoxication par voie orale est rare en dehors des ingestions à visée suicidaire. L'ingestion de sels de cuivre provoque des troubles digestifs sévères avec déshydratation, nécrose hépatique et atteinte rénale pouvant aboutir au décès. Notons que la dose thérapeutique à visée émétisante était de 300 mg de sulfate de cuivre.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

29 / 48

Cuivre (n° CAS 7440-50-8)													
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'animal</u> : la toxicité d'une dose unique de cuivre varie largement selon l'espèce en cause (DL50 comprise entre 15 et 1664 mg Cu/kg p.c.). Parmi les sels de cuivre, ceux qui présentent une bonne hydrosolubilité sont généralement plus toxiques.</p> <p>Des rats qui avaient reçu quotidiennement pendant 15 jours 305 mg Cu/kg dans leur nourriture, sous la forme de sulfate de Cu (II), ont présenté des modifications de leurs paramètres biochimiques et des effets nocifs au niveau du foie, des reins et des poumons. Ces effets étaient de même nature que ceux observés chez d'autres espèces avec d'autres dérivés du cuivre.</p>												
Exposition chronique	<p style="text-align: center;">- Effets non cancérogènes</p> <p>Le cuivre est un élément essentiel et les effets indésirables qui lui sont imputables peuvent provenir d'une carence comme d'un excès. L'OMS estime que : "A la lumière des données dont on dispose sur l'exposition humaine au cuivre (...) en Europe et dans les Amériques, il semble que les dangers d'une carence en cuivre sont plus grands que ceux d'un excès de cet élément".</p> <p>Parmi les groupes potentiellement plus sensibles à l'excès de cuivre, on peut citer les personnes en hémodialyse et les malades atteints d'une affection hépatique chronique. Parmi les groupes exposés au risque de carence en cuivre figurent aussi les nourrissons et les sujets souffrant d'un syndrome de malabsorption ou nourris exclusivement par voie parentérale.</p> <p>Exposés pendant une longue période, des rats et des souris n'ont pas présenté de signes manifestes de toxicité autres qu'une réduction de croissance liée à la dose, après ingestion de doses quotidiennes correspondant à 138 mg Cu/kg p.c. (rats) et 1000 mg Cu/kg p.c. (souris). Les études de neurotoxicité n'ont révélé aucun effet sur le comportement mais des modifications neurochimiques ont été signalées après administration par voie orale de doses correspondant à 20-40 mg Cu/kg p.c. par jour. D'après un nombre limité d'études d'immunotoxicité, il y a eu une détérioration de la fonction immunitaire humorale et à médiation cellulaire après ingestion, via l'eau de boisson, de doses équivalant à environ 10 mg Cu /kg p.c. par jour.</p> <p style="text-align: center;">- Effets cancérogènes</p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>Cuivre</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>US EPA</td> <td>D</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les données dont on dispose au sujet de la cancérogénicité sont insuffisantes pour permettre une évaluation du risque. Du fait d'absence de données humaines, de données animales inadéquates et de données de mutagénicité équivoques le cuivre n'a pas été classé par l'US EPA et l'UE en tant que cancérogène.</p> <p style="text-align: center;">- Effets sur la reproduction</p> <p><u>Chez l'homme</u> : Il n'y a pas données humaines.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les études animales consacrées aux effets toxiques sur la reproduction et le développement sont limitées et sont insuffisantes pour permettre une évaluation du risque.</p>	Cuivre	Classe	Signification	CIRC	/	Non évalué	US EPA	D	Non évalué	UE	/	Non évalué
Cuivre	Classe	Signification											
CIRC	/	Non évalué											
US EPA	D	Non évalué											
UE	/	Non évalué											
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 2 mg/L - une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 1 mg/L - des « limites de qualité des eaux douces utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 0,02 mg/L et une valeur impérative de 0,05 mg/L pour le traitement A1, une valeur guide de 0,05 mg/L pour le traitement A2, une valeur guide de 1 mg/L pour le traitement A3. <p>L'OMS recommande la valeur de 2 mg/L dans l'eau de boisson.</p>												

4.9.10 DIÉTHANOLAMINE (N° CAS 111-42-2)

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

30 / 48

Diéthanolamine (N° CAS 111-42-2)													
Généralités	<p>La diéthanolamine appartient à la famille des amines aliphatiques. C'est un liquide visqueux avec une légère odeur ammoniacale, soluble dans l'eau et certains solvants organiques. C'est une substance de synthèse. Ses utilisations sont nombreuses, elle entre notamment dans la composition de produits d'hygiène et de cosmétiques. La population générale serait surtout exposée par contact cutané aux produits d'hygiène et cosmétiques, c'est du moins cette exposition qui est la plus étudiée.</p> <p>L'absorption par voie orale est excellente (plus de 80 % chez le rat).</p> <p>Sa biodégradation dans les sols et dans l'eau a été démontrée mais dépend beaucoup des conditions.</p>												
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u>, elle entraîne des troubles digestifs et neurologiques en cas d'ingestion. La dose létale estimée chez l'adulte est de 20 g. L'inhalation peut provoquer un oedème pulmonaire.</p> <p>Il s'agit d'une substance modérément irritante pour la peau à des concentrations supérieures à 5 %.</p> <p>Si elle ne montre pas de potentiel sensibilisant chez l'animal, chez l'homme les tests cutanés ne sont pas conclusifs.</p>												
Exposition chronique	<p>-Effets non cancérogènes</p> <p><u>Chez l'homme</u>, peu de données sont disponibles. Des cas d'asthme professionnel pour des expositions respiratoires ou de dermatite de contact pour des expositions cutanées ont été rapportés ainsi que des baisses du taux de cholestérol.</p> <p><u>Chez l'animal</u>, on observe des effets néfastes sur de multiples organes suite à des expositions prolongées par voie orale : moelle osseuse, reins, système nerveux central (cerveau et moelle épinière), testicules, et peau chez les rats ainsi que des atteintes hépatiques chez la souris (non retrouvées chez les rats). Des effets pulmonaires et hépatiques sont retrouvés lors d'exposition prolongées par inhalation.</p> <p>- Effets cancérogènes</p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #92d050;">Diéthanolamine</th> <th style="background-color: #92d050;">Classe</th> <th style="background-color: #92d050;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CIRC</td> <td style="text-align: center;">2B</td> <td style="text-align: center;">Cancérogène possible</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">US EPA</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">Non évalué</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UE</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p>Un effet génotoxique a été mis en évidence mais la plupart des autres tests de prédiction de cancérogénicité sont négatifs.</p> <p>Les études chez les travailleurs exposés ont mis en évidence des cancers de divers organes mais cette exposition est associée à de nombreuses autres si bien que le lien de causalité ne peut être établi. Aucune étude ne concerne les produits d'hygiène.</p> <p>Chez des souris mâles et femelles l'exposition cutanée augmente l'incidence de cancers du foie et des tumeurs hépatiques d'un type rare ainsi que de tumeurs bénignes rénales chez les mâles.</p> <p>- Effets sur la reproduction</p> <p>Il n'y pas de données humaines ni d'études animales spécifiques disponibles.</p> <p>Cependant la diéthanolamine induit des anomalies sur des cultures de cellules embryonnaires et les études animales ont montré des anomalies testiculaires avec réduction de la mobilité et du nombre de spermatozoïdes pour des expositions par voie orale.</p>	Diéthanolamine	Classe	Signification	CIRC	2B	Cancérogène possible	US EPA	/	Non évalué	UE	/	Non évalué
Diéthanolamine	Classe	Signification											
CIRC	2B	Cancérogène possible											
US EPA	/	Non évalué											
UE	/	Non évalué											
Valeurs guide	<p>Aucune valeur réglementaire ou recommandation pour la concentration de diéthanolamine dans les eaux de consommation humaine n'est fixée par l'Arrêté du 11 janvier 2007 (Code de la Santé Publique), ni par l'OMS.</p>												
Critère de non sélection	<p>Absence de VTR orale</p>												

4.9.11 DIÉTHYLAMINE (N° CAS 109-89-7)

Diéthylamine (N° CAS 109-89-7)	
Généralités	<p>La diéthylamine est une amine aliphatique qui se présente sous la forme d'un liquide incolore mobile à odeur ammoniacale de poisson (seuil olfactif de quelques ppm). Elle est soluble dans l'eau et nombreux solvants organiques. Ses utilisations sont nombreuses et il s'agit également d'un composant</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

31 / 48

	naturel retrouvé dans l'alimentation, les plantes, le tabac et sa fumée. Elle est susceptible de subir une biodégradation dans l'eau et une faible capacité de bioconcentration est attendue. Si les expositions professionnelles concernent l'inhalation et le contact cutané, la population générale est principalement exposée à la diéthylamine en respirant l'air ambiant, par ingestion d'aliments et d'eau de boisson contaminée, par contact cutané aux produits qui en contiennent et via l'utilisation du tabac.
Exposition aiguë	La diéthylamine est très irritante pour la peau, les yeux et les voies respiratoires. Une exposition intense peut conduire à des troubles respiratoires (toux, essoufflement) voire dans les cas extrêmes à un oedème pulmonaire ainsi qu'à de lésions cornéennes irréversibles. À forte concentration elle peut entraîner des brûlures chimiques de la peau. Des cas d'allergie cutanée par contact ont été décrits.
Exposition chronique	-Effets non cancérogènes <u>Chez l'homme</u> : Aucune donnée sur la santé humaine n'a été identifiée <u>Chez l'animal</u> : les études ne concernent que la voie respiratoire ; elles mettent surtout en évidence des effets d'irritation des yeux, des cavités nasales pouvant s'étendre à l'ensemble de l'appareil respiratoire avec des altérations du foie et des reins. - Effets cancérogènes <u>Chez l'animal</u> : par voie orale, peu d'études sont disponibles. Parmi ces études, il n'a pas été montré d'augmentation significative de l'incidence des tumeurs. La diéthylamine n'a pas été évaluée par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer). Chez l'animal, les rares tests de mutagénotoxicité réalisés n'ont pas montré d'effets génotoxiques. De même pour la cancérogénicité, une étude chez des rats par inhalation sur 2 ans (5 j/semaine, 6 h/jour) n'a pas mis en évidence d'effets cancérogènes. - Effets sur la reproduction Il n'existe pas de données humaines. Aucune étude expérimentale de reprotoxicté n'est disponible.
Valeurs guide	Aucune valeur réglementaire ou recommandation pour la concentration de diéthylamine dans les eaux de consommation humaine n'est fixée par l'Arrêté du 11 janvier 2007 (Code de la Santé Publique), ni par l'OMS.
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.12 DIOXYDE D'AZOTE (n°CAS 10102-44-0)

Dioxyde d'azote (n° CAS 1010244-0)	
Généralités	Le dioxyde d'azote (NO ₂) est un gaz. La principale source est anthropique : combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul, gaz naturel). Les échappements d'automobiles, plus particulièrement les véhicules diesel, représentent une fraction importante de la pollution atmosphérique par les oxydes d'azote (NO _x).
Exposition aiguë	Le NO ₂ est un irritant des muqueuses respiratoires. <u>Chez l'homme</u> : de nombreuses études montrent que le NO ₂ est un irritant des voies respiratoires. <u>Chez l'animal</u> : les principaux effets rapportés sont des atteintes respiratoires correspondant à des irritations, une détresse respiratoire, une augmentation de la fréquence respiratoire et une augmentation de la réactivité bronchique.
Exposition chronique	<u>Chez l'homme</u> : des études montrent que l'exposition au NO ₂ peut prolonger les symptômes respiratoires. <u>Chez l'animal</u> : des études montrent une atteinte des voies respiratoires.
Valeurs guide	Le NO ₂ fait l'objet de normes de qualité d'air. Celles-ci sont présentées dans le Chapitre 3 . L'OMS recommande pour la protection de la santé une valeur moyenne annuelle de 40 µg/m ³ et une valeur moyenne horaire de 200 µg/m ³ .

4.9.13 DIOXYDE DE SOUFRE (n°CAS 7446-0-5)

Dioxyde de soufre (n° CAS 7446-0-5)	
Généralités	<p>Le dioxyde de soufre (SO₂) est classé parmi les polluants atmosphériques dits "classiques" par l'OMS. Son émission industrielle est réglementée. Le SO₂ peut être émis naturellement ou de manière anthropique. Le SO₂ étant très soluble dans l'eau, il est très rapidement absorbé par la nébulosité et les gouttes de pluie.</p> <p>Les agents toxiques potentiels issus de la transformation du SO₂ dans l'atmosphère sont les particules fines de sulfate et l'acide sulfurique, ce dernier agent n'étant responsable de problèmes sanitaires qu'à de forts niveaux d'émissions qui ne sont plus observés de nos jours.</p> <p>Les teneurs atmosphériques en SO₂ sont extrêmement variables en fonction des activités humaines : de 1 à 5 µg/m³ (4.10⁻⁴ à 2.10⁻³ ppm) en milieu préservé jusqu'à plus de 6 000 µg/m³ (2,3 ppm) en zones industrielles. En 1974, la teneur moyenne annuelle en SO₂ pour les capitales européennes se situait entre 100 et 200 µg/m³. Depuis les trois dernières décennies, sous la pression d'une réglementation environnementale de plus en plus sévère, d'un abaissement de la teneur en soufre des produits pétroliers, les émissions de SO₂ ont connu une baisse significative et régulière. Pour l'agglomération parisienne, la teneur moyenne annuelle en SO₂ est actuellement nettement inférieure à 50 µg/m³.</p> <p>Le SO₂ est un gaz irritant. Il est surtout adsorbé au niveau des voies aériennes supérieures mais il peut atteindre les voies inférieures au cours d'une activité physique intense ou s'il est adsorbé sur des particules. C'est un irritant qui cause une bronchoconstriction similaire à une réaction asthmatique et entraîne la sécrétion du mucus.</p>
Exposition aiguë	<p>À fortes doses, l'exposition aiguë par inhalation au SO₂ est connue pour provoquer chez l'humain les effets suivants : irritation des voies respiratoires, larmoiement, toux, conjonctivite, bronchospasme, voire œdème pulmonaire.</p> <p>Une exposition contrôlée de courte durée à des niveaux élevés de SO₂ conduit à une diminution de la fonction respiratoire, à un accroissement de la résistance des voies aériennes et à une bronchoconstriction. Ces effets sont objectivés par des Epreuves Fonctionnelles Respiratoires (EFR). Ce type d'exposition au SO₂ favorise l'apparition non seulement de symptômes tels que la toux et les sifflements mais aussi de crises asthmatiques aiguës chez les personnes sensibles (enfants, patients souffrant déjà de troubles respiratoires chroniques).</p>
Exposition chronique	<p>Une exposition au SO₂ sur de longues périodes à des niveaux moyens journaliers faibles est significativement corrélée à la survenue de différents événements sanitaires tels que l'hospitalisation pour maladies respiratoires et cardio-vasculaires ischémiques, l'exacerbation de l'asthme, l'aggravation des insuffisances respiratoires chroniques et les décès pour pathologies cardio-vasculaires</p>
Valeurs guide	<p>Le SO₂ fait l'objet de normes de qualité d'air. Celles-ci sont présentées dans le Chapitre 3. L'OMS recommande pour la protection de la santé une valeur moyenne sur 24 h de 20 µg/m³ et une valeur moyenne sur 10 minutes de 500 µg/m³</p>

4.9.14 ÉTHANOLAMINE (n° CAS 141-43-5)

Éthanolamine (n° CAS 141-43-5)	
Généralités	<p>L'éthanolamine, une alcanolamine, est un liquide visqueux, incolore, hygroscopique, d'odeur ammoniacale désagréable (seuil olfactif : 2 à 4 ppm), miscible à l'eau.</p> <p>Il s'agit d'une base, presque aussi forte que l'ammoniaque (solution 0,1 N : pH = 12,05), donnant des sels avec les acides minéraux ou organiques (elle fixe notamment le dioxyde de carbone). La réaction est exothermique et peut être violente, surtout avec les acides concentrés.</p> <p>L'éthanolamine est un intermédiaire normal du métabolisme chez l'homme et chez les mammifères.</p>
Exposition aiguë	<p>L'éthanolamine liquide et ses solutions sont irritantes pour la peau et pour les yeux. Des essais sur volontaires ont montré qu'un contact cutané prolongé avec le liquide pur (produit maintenu sur compresse pendant 90 minutes) entraînait un érythème marqué et une infiltration de la peau. L'irritation oculaire peut être provoquée par des projections de solutions très diluées (jusqu'à 1 %).</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

33 / 48

Éthanolamine (n° CAS 141-43-5)	
Exposition chronique	<ul style="list-style-type: none"> - Effets non cancérogènes <p>Chez l'homme : Peu de données sur la toxicité chronique de l'éthanolamine ont été retrouvées dans la littérature. Des dermatoses eczématiformes peuvent survenir à la suite de contacts prolongés ou répétés avec des solutions contenant 10 % ou plus d'éthanolamine. Il a par ailleurs été signalé chez des ouvriers exposés à de faibles concentrations d'éthanolamine, une augmentation de la fréquence des bronchites chroniques ainsi que des troubles hépatiques ou neurologiques (asthénie).</p> <p>Chez l'animal : l'exposition chronique aux vapeurs d'éthanolamine provoque une léthargie, une inflammation pulmonaire ainsi que des dommages hépatiques et rénaux. Plusieurs études suggèrent une absence d'effet sur le développement prénatal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets cancérogènes <p>Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans la littérature.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets sur la reproduction <p>Aucune donnée n'a été publiée concernant des effets sur la reproduction.</p>
Valeurs guide	L'éthanolamine ne fait l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).

4.9.15 ÉTHYLAMINE (n° CAS n°75-04-7)

Éthylamine (n° CAS n°75-04-7)	
Généralités	L'éthylamine est un gaz incolore à forte odeur d'ammoniac (seuil olfactif de 0,03 à 1 ppm) qui est soluble dans l'eau, l'éthanol, et de nombreux solvants organiques. L'éthylamine est présente naturellement dans certaines plantes, dans la nourriture (40 mg/kg de radis rouge), la fumée de tabac et les déjections animales. L'éthylamine a de nombreuses utilisations industrielles. La population générale est exposée à l'éthylamine via l'air ambiant et la fumée du tabac ainsi que via l'alimentation et l'eau de boisson.
Exposition aiguë	L'éthylamine est une substance caustique qui peut provoquer de graves lésions cutanées, oculaires et respiratoires. Chez l'homme, des effets à type d'irritation (yeux, nez, gorge, poumons) ont été décrits dès 25 ppm. Une détresse respiratoire survient pour des concentrations supérieures à 100 ppm. La vision de halos bleutés autour des points lumineux est la conséquence de l'œdème cornéen qu'une atmosphère chargée d'éthylamine peut provoquer. Le contact cutané ou oculaire entraîne des brûlures plus ou moins graves selon le produit, sa concentration en éthylamine et le temps de contact.
Exposition chronique	-Effets non cancérogènes <u>Chez l'homme</u> , l'exposition prolongée en milieu professionnel à de solutions diluées peut entraîner des atteintes cutanées (dermatoses eczématiformes) et des manifestations asthmatiques. <u>Chez l'animal</u> : aucune donnée par voie orale n'est disponible. Par inhalation, en plus des effets locaux (irritations pulmonaires et oculaires), des effets ont été observés sur le cœur, le foie et les reins (lapins). - Effets cancérogènes L'éthylamine n'a pas été évaluée par le CIRC (Centre international de recherche sur le cancer). Les tests de mutagénicité sur bactéries sont négatifs. Aucune étude de cancérogénicité n'est disponible. - Effets sur la reproduction Aucune étude de reprotoxicité n'est disponible.
Valeurs guide	Aucune valeur réglementaire ou recommandation pour la concentration de l'éthylamine dans les eaux de consommation humaine n'est fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 (code de la Santé Publique), ni par l'OMS.
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.16 FER (n° CAS 7439-89-6)

Fer (n° CAS 7439-89-6)	
Généralités	Le fer est un élément essentiel pour l'homme. Les besoins quotidiens en fer dépendent de l'âge, du sexe, du statut physiologique et de la biodisponibilité du fer (variable selon sa forme et l'état physiologique), ils sont estimés de 10 à 50 mg/jour (OMS 2011). La carence en fer est un problème de santé publique majeur. A contrario, l'excès de fer est exceptionnel chez l'homme en raison de la régulation de son absorption (en moyenne seulement 10 % du fer total ingéré franchit la muqueuse intestinale).
Effets sur la santé	Les effets délétères d'une ingestion excessive de fer chez des sujets normaux n'ont pas été clairement établis. Les intoxications aiguës, secondaires à l'ingestion de sels ferreux ou ferriques sont presque toujours d'origine médicamenteuse. Les prises inférieures à 20 mg/kg p.c. de fer ne déclenchent pas de troubles et jusqu'à 60 mg/kg p.c. il s'agit d'intoxications bénignes. Le risque d'intoxication mortelle, malgré une prise en charge adaptée, ne survient que pour des ingestions de fer supérieures à 150 mg/kg p.c..
Valeurs guide	Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent : <ul style="list-style-type: none"> - une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » de 200 µg/L ; - des « limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 0,1 mg/L de fer dissous et une valeur impérative de 0,3 mg/L pour le traitement A1, avec une valeur guide de 1 mg/L de fer dissous et une valeur impérative de 2 mg/L pour le traitement A2, avec une valeur guide de 1 mg/L de fer dissous pour le traitement A3. De plus, l'OMS ne propose pas de valeur guide fondée sur des critères sanitaires pour le fer
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.17 FORMIATES (n° CAS 64-18-6)

Formiates (n° CAS 64-18-6)	
Généralités et effets sur la santé	Il s'agit de substances irritantes voire corrosives. Aucune donnée concernant un effet cancérigène n'a été trouvée dans la littérature.
Valeurs guide	Les formiates ne font l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.18 FORMOL (n° CAS n°50-00-0)

Formol (n° CAS n°50-00-0)	
Généralités	Du fait de ses caractéristiques chimiques et toxicocinétiques (solubilité dans l'eau, forte réactivité avec les macromolécules, métabolisme rapide), une exposition au formol (ou formaldéhyde) par voie respiratoire entraîne une toxicité locale. Des effets irritants au niveau du site de contact, soit les yeux et les voies aériennes supérieures, sont mis en évidence pour des expositions aiguës et chroniques.
Exposition aiguë	Des effets irritants au niveau du site de contact, soit les yeux et les voies aériennes supérieures, sont mis en évidence pour des expositions aiguës.
Exposition chronique	Des effets irritants au niveau du site de contact, soit les yeux et les voies aériennes supérieures, sont mis en évidence pour des expositions chroniques. Le formaldéhyde est cancérigène également au niveau du site de contact. Il a été reclassé en catégorie 1 par le CIRC en 2004 sur la base des données observées sur les cancers du nasopharynx.

Formol (n° CAS n°50-00-0)	
	<p>L'hypothèse de l'existence d'un seuil de toxicité pour les cancers du nasopharynx est suggérée et est confortée par la présence de mécanismes de défense locaux, actifs à faible dose et inactivés ou dépassés à des concentrations plus fortes. Ceci implique que les effets irritants, apparaissant à des doses plus faibles que les cancers, sont à considérer en premier lieu pour la protection de la santé publique.</p> <p>Il est enfin de plus en plus suggéré que de faibles expositions au formaldéhyde pourraient accroître, à long terme, le risque de développer des pathologies asthmatiques et des sensibilisations allergiques, bien que les études soient encore parcellaires pour permettre d'identifier un lien de causalité. De même, il pourrait y avoir une sensibilité particulière chez les enfants mais les études l'ayant suggéré comportent un certain nombre de biais de confusion.</p>
Valeurs guide	<p>L'OMS propose une valeur guide pour l'air intérieur de 100 µg/m³ pour 30 minutes d'exposition (2010). L'ANSES propose les valeurs guide pour l'air intérieur suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 µg/m³ pour une exposition court terme de 2 heures ; - 10 µg/m³ pour une exposition à long terme.

4.9.19 GLYCOLATES (n° CAS 79-14-1)

Glycolates (n° CAS 79-14-1)	
Généralités et effets sur la santé	<p>Il s'agit de substances irritantes voire corrosives. Aucune donnée concernant un effet cancérigène n'a été trouvée dans la littérature.</p>
Valeurs guide	<p>Les glycolates ne font l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).</p>
Critère de non sélection	<p>Absence de VTR orale</p>

4.9.20 HYDRAZINE (n° CAS 302-01-2)

Hydrazine (n° CAS 302-01-2)							
Généralités	<p>Excepté peut-être dans les plantes de tabac, il n'existe pas de source naturelle d'hydrazine. Dans l'industrie, l'hydrazine est principalement utilisée sous forme hydratée (1 mg d'hydrate d'hydrazine = 0,64 mg d'hydrazine).</p>						
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : Les intoxications aiguës à l'hydrazine se manifestent par des symptômes hépatiques (cytolyse hépatique) et neurologiques (sommolence ou coma avec convulsions,...), des troubles métaboliques (acidose métabolique, hypoglycémie) et une hémolyse. L'hydrazine est un corrosif et un irritant cutané, respiratoire et oculaire. Lors de l'ingestion par voie orale, on observe ainsi des troubles digestifs (vomissement). <u>Chez l'animal</u> : Les DL50 rapportées sont égales à 60 – 129 mg/kg p.c. chez le rat et 83 mg/kg chez la souris pour la voie orale.</p>						
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérigènes <u>Chez l'homme</u> : L'exposition orale chronique peut être à l'origine de nausées et vomissements. Ces effets peuvent être dus à une irritation directe du tractus digestif, mais ils pourraient aussi résulter indirectement d'effets sur le système nerveux central. <u>Chez l'animal</u> : Les études ont montré essentiellement une hépatotoxicité, une dégénérescence graisseuse rénale et hépatique, des effets pulmonaires et une diminution du poids corporel.</p> <p>- Effets cancérigènes <u>Classement en termes de cancérogénèse</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Hydrazine</th> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Classe</th> <th style="background-color: #4CAF50; color: white;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CIRC</td> <td style="text-align: center;">2B</td> <td style="text-align: center;">Cancérogène possible pour l'homme</td> </tr> </tbody> </table>	Hydrazine	Classe	Signification	CIRC	2B	Cancérogène possible pour l'homme
Hydrazine	Classe	Signification					
CIRC	2B	Cancérogène possible pour l'homme					

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

36 / 48

	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">US-EPA</td> <td style="text-align: center;">B2</td> <td style="text-align: center;">Cancérogène probable sur la base de données suffisantes chez l'animal</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UE</td> <td style="text-align: center;">1B</td> <td style="text-align: center;">Peut provoquer le cancer</td> </tr> </table> <p><u>Chez l'homme</u> : Les rares études épidémiologiques chez l'homme ne permettent pas de conclure quant à la cancérogénicité de l'hydrazine.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : les études expérimentales ont fait la preuve du pouvoir cancérogène de l'hydrazine chez les animaux. Par ingestion, des hépatocarcinomes ont été observés chez le rat, le hamster et la souris. L'hydrazine est également responsable de tumeurs pulmonaires chez la souris et le rat.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets sur la reproduction <p><u>Chez l'homme</u> : Aucune étude n'a été identifiée chez l'homme.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Chez les rates, par voie respiratoire, sous cutanée ou intra-péritonéale, l'hydrazine est foetotoxique (hypotrophie, mort in-utéro) et tératogène (malformations osseuses, rénales et cérébrales) à des doses qui sont toxiques pour la mère. Chez les rates, l'hydrazine peut être responsable d'une atrophie ovarienne et d'une endométrite. Chez le hamster, une exposition à l'hydrazine peut accélérer la diminution de la production de spermatozoïdes, phénomène associé à l'âge des animaux.</p>	US-EPA	B2	Cancérogène probable sur la base de données suffisantes chez l'animal	UE	1B	Peut provoquer le cancer
US-EPA	B2	Cancérogène probable sur la base de données suffisantes chez l'animal					
UE	1B	Peut provoquer le cancer					
Valeurs guide	Aucune valeur réglementaire ou recommandation pour la concentration d'hydrazine dans les eaux de consommation humaine n'est fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 (code de la Santé Publique), ni par l'OMS.						

4.9.21 LITHINE (n° CAS 1310-66-3)

Lithine (n° CAS 1310-66-3)	
Généralités et effets sur la santé	Dans l'eau, la lithine se dissocie en ions Li ⁺ et OH ⁻ . La toxicité du lithium est faible. Par voie orale, la DL50 pour de nombreuses espèces animales varie entre 400 et 1200 mg/kg. La dose thérapeutique standard de carbonate de lithium est de 0,5 à 2 g/j (soit 8 à 32 mg/kg/j pour un poids de 62,5 kg). Des cas d'intoxications volontaires chez l'homme indiquent qu'une dose de 12 à 60 g (soit 192 à 960 mg/kg/j pour un poids de 62,5 kg) entraîne un coma et la mort.
Valeurs guide	Aucune valeur réglementaire ou recommandation pour la concentration de lithine dans les eaux de consommation humaine n'est fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 (code de la Santé Publique), ni par l'OMS.
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.22 MANGANÈSE (n° CAS 7439-96-5)

Manganèse (n° CAS 7439-96-5)				
Généralités	Le manganèse est un nutriment essentiel (oligoélément). Il intervient notamment dans la minéralisation des os, le métabolisme énergétique et la protection des cellules contre les radicaux libres. Les doses journalières considérées comme suffisantes et sans risque pour l'homme à partir de l'âge de 1 an sont de 1 à 5 mg/j et sont apportées par l'alimentation. L'absorption digestive du manganèse est faible, de 3 à 8 %, elle est toutefois plus importante chez les jeunes enfants, liée à celle du fer et du calcium.			
Effets sur la santé	Le seul sel qui soit fréquemment responsable d'intoxication aiguë est le permanganate de potassium dont les effets sont liés au pouvoir oxydant et leur gravité dépend de la concentration de la solution ingérée. Les paillettes, étant caustiques, peuvent être responsables des lésions corrosives graves du tube digestif. - Effets non cancérogènes En milieu professionnel et pour des expositions chroniques par voie respiratoire, des effets sur le système nerveux (encéphalopathie par atteinte des noyaux gris centraux, responsable du "parkinson manganique") ont été démontrés. D'autres atteintes ont été décrites : dermatoses, rhinites et asthme allergiques, atteintes hématologiques, neuropathies, hyperthyroïdies. Chez les animaux, des effets toxiques testiculaires ont été trouvés chez des rongeurs et des lapins (administration parentérale). - Effets cancérogènes Classement en termes de cancérogénèse			
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Manganèse</td> <td style="width: 33%;">Classe</td> <td style="width: 33%;">Signification</td> </tr> </table>	Manganèse	Classe	Signification
Manganèse	Classe	Signification		

Indice B

Manganèse (n° CAS 7439-96-5)			
	CIRC / UE	/	Non évalué
	US EPA	D	Non classifiable quant à sa cancérogénicité
	<p>Concernant les pouvoirs cancérogène et mutagène du manganèse, les résultats sont irréguliers même si certains dérivés ont démontré un pouvoir mutagène <i>in vitro</i>. Les études sur rongeur (sulfate de manganèse) ont provoqué tantôt de légères augmentations de tumeurs (pancréas chez les rats mâles et adénome hypophysaire chez les femelles), tantôt une augmentation de tumeurs de la thyroïde chez les souris, alors que d'autres études n'ont pas mis de cancers en évidence.</p> <p>- Effets sur la reproduction Aucune donnée n'a été publiée concernant des effets sur la reproduction.</p>		
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent une valeur « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » de 50 µg/L de manganèse. L'OMS n'a pas établi de valeur guide basée sur les effets sur la santé pour l'eau de boisson pour des raisons techniques. Par ailleurs, la valeur guide de 0,4 mg/L pouvant être dérivée à partir de l'apport journalier maximal recommandé de 11 mg/j produirait des dépôts noirâtres dans les canalisations.</p>		

4.9.23 MÉTHYLAMINE (n° CAS 74-89-5)

Méthylamine (n° CAS 74-89-5)	
Généralités	<p>La méthylamine est une amine aliphatique. Il s'agit d'une substance alcaline dont le seuil olfactif de détection est très bas (à partir de 0,01 ppm), à type d'odeur de poisson ou ammoniacale à plus forte concentration. Elle est bien absorbée par voie orale et par inhalation. Elle est naturellement produite par l'organisme (sources endogènes).</p> <p>La méthylamine est présente dans une large gamme de légumes et de produits alimentaires courants (de quelques mg à plusieurs dizaines de mg/kg).</p>
Exposition aiguë	<p>Les amines aliphatiques sont caractérisées par leur pouvoir fortement irritant. La gravité des effets locaux (localisation, profondeur...) dépend de la concentration et de la quantité ingérée pour la voie orale. Plus la concentration et la quantité sont élevées, plus les lésions sont sévères.</p> <p>Les DL50 (Dose létale) varient de 80 mg/kg PC (rates adultes) à 375 mg /kg (jeunes rats mâles).</p>
Exposition chronique	<p>La méthylamine étant produite par l'organisme humain (production dite endogène), son action sur diverses maladies chronique a été étudiée (complications cardiovasculaires du diabète...).</p> <p>Des effets sur l'appétit ont été observés chez des rats par voie orale. Des effets sur le cholestérol, le foie et le sang ont été observés chez les rats par inhalation.</p> <p>Les études de développement n'ont pas montré de toxicité maternofoetale pour des doses allant jusqu'à 3 mmol / kg PC (souris).</p> <p>Les tests de génotoxicité sont négatifs</p>
Valeurs guide	<p>La méthylamine ne fait l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).</p>
Critère de non sélection	<p>Absence de VTR orale</p>

4.9.24 MONOCHLORAMINE (n° CAS 10599-90-3)

Monochloramine (n° CAS 10599-90-3)	
Généralités	<p>La monochloramine (NH₂Cl) est utilisée pour la désinfection de l'eau. La monochloramine fait partie des chloramines inorganiques. Elle se présente sous la forme d'un liquide incolore. La monochloramine est formée par une réaction de chloramination (substitution entre l'ion chlore et l'ammoniaque en solution aqueuse). Elle est soluble dans l'eau.</p>
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : Peu d'études sont disponibles. Pour la voie orale, une étude réalisée chez des volontaires sains a montré l'absence d'effet jusqu'à des concentrations de 24 mg/L dans l'eau ingérée.</p> <p>Des lésions hépatiques, une diminution du poids corporel et des évolutions de la composition sanguine ont été rapportées dans des études animales.</p>

Monochloramine (n° CAS 10599-90-3)														
Exposition chronique	<p>- <i>Effets non cancérogènes</i></p> <p><u>Chez l'homme</u> : Les études réalisées par voie orale jusqu'à des concentrations de 15 mg/L ne mettent pas en évidence d'effet.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les études menées par voie orale (eau de boisson) chez l'animal (souris, rat) rapportent des diminutions du poids corporel (perte de poids de certains organes (foie, rein)) ; cependant ces effets pourraient être attribuables au goût désagréable de l'eau suite à l'ajout de monochloramine.</p> <p>- <i>Effets cancérogènes</i></p> <p><u>Classement en termes de cancérogénèse</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4CAF50; color: white;"> <th>Monochloramine</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CIRC</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Inclassable quant à la cancérogénicité</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">US-EPA</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">Non évalué</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UE</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les études réalisées chez l'homme et l'animal ne permettent pas de conclure sur la cancérogénicité de la monochloramine. Chez l'homme, deux études épidémiologiques, menées dans les années 1980, n'ont pas montré d'association significative entre l'ingestion d'eau chloraminée et le taux de mortalité par cancer de la vessie. Chez les animaux des résultats positifs ont été trouvés chez les rats femelles après ingestion pendant deux ans d'une eau enrichie en chloramine. Deux études japonaises semblent indiquer un pouvoir tumorigène au niveau gastrique.</p> <p>- <i>Effets sur la reproduction</i></p> <p><u>Chez l'homme</u> : aucune donnée n'a été identifiée.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les études chez l'animal (rat) ne mettent pas en évidence de potentiel toxique sur la reproduction et le développement pour la monochloramine</p>		Monochloramine	Classe	Signification	CIRC	3	Inclassable quant à la cancérogénicité	US-EPA	/	Non évalué	UE	/	Non évalué
Monochloramine	Classe	Signification												
CIRC	3	Inclassable quant à la cancérogénicité												
US-EPA	/	Non évalué												
UE	/	Non évalué												
Valeurs guide	L'OMS recommande la valeur de 3 mg/L dans l'eau de boisson.													
Autres valeurs	Dans le cadre du règlement Biocide, une dose dérivée sans effet (DNEL) pour le travailleur a été définie sur la base d'une étude d'inhalation pendant 28 jours chez le rat. Elle correspond au niveau d'exposition en dessous duquel aucun effet nocif n'est attendu. Cette valeur a été adaptée à la population générale et correspond alors à 0,19 µg/m ³ . Cette valeur correspond à la borne la plus basse des valeurs toxicologiques de référence disponibles pour des substances « analogues » à la monochloramine pour le caractère irritant. Elle est ainsi considérée comme une valeur pénalisante, la toxicité observée pour la monochloramine étant moins forte que celle de ces substances « analogues » (par exemple le dichlore).													

4.9.25 MONOXYDE DE CARBONE (n° CAS 630-08-0)

Monoxyde de carbone (n° CAS 630-08-0)	
Généralités et effets sur la santé	<p>Chez l'homme, les seuls effets chroniques qui ont été décrits sont consécutifs à des expositions aiguës lors d'intoxications accidentelles, ou des données collectées par la médecine du travail chez des sujets tabagiques.</p> <p>Il en ressort que les symptômes d'une intoxication chronique au CO sont souvent peu spécifiques, parfois semblables à ceux de la grippe. Une exposition répétée à de faibles doses de CO (persistance d'un taux de carboxyhémoglobine supérieur aux taux habituels généralement compris entre 2 % et 15 %) entraîne des maux de tête tenaces, rebelles aux antalgiques, une fatigue mal définie, des troubles psychiques avec instabilité caractérielle, des difficultés de concentration, des troubles de la mémoire, un essoufflement, des troubles digestifs (nausées, douleurs dans la partie supérieure de l'abdomen) et le dérèglement des fonctions motrices. Le CO ayant une action sur le système nerveux central, des troubles sensoriels tels des bourdonnements d'oreille, une baisse de l'acuité auditive et visuelle, la sensation de mouches volantes sont quelquefois signalés.</p> <p>Bien que le CO n'entraîne pas d'effets toxiques cumulatifs, une toxicité à long terme sur le système cardiovasculaire et neurologique ne peut être exclue, et une intoxication chronique au monoxyde de carbone non diagnostiquée peut conduire, si elle se prolonge, à des complications : troubles</p>

Monoxyde de carbone (n° CAS 630-08-0)	
	<p>caractériels accentués, syndrome parkinsonien, athéromatose (altération des parois artérielles), risque fœtal. En effet, le CO ne semble pas tératogène mais est nettement foetotoxique.</p> <p>Lors d'expositions à des faibles concentrations de CO, les populations à risque du fait d'une susceptibilité plus forte sont les personnes présentant des pathologies cardiovasculaires, les fœtus, les enfants, les femmes enceintes, les personnes présentant des pathologies pulmonaires obstructives, les personnes souffrant d'anémies ou d'hémoglobinopathies, les personnes sous certains traitements médicamenteux (risque d'augmentation de la production endogène de CO).</p> <p>Aucune donnée ne permet en l'état actuel des connaissances de suspecter que le CO puisse être une substance cancérigène, de même que les quelques données disponibles ne permettent pas de conclure sur le potentiel génotoxique du CO.</p>
Valeurs guide	<p>L'OMS propose des valeurs guide pour l'air intérieur de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 mg/m³ pour 1h d'exposition ; - 10 mg/m³ pour 8h d'exposition ; - 7 mg/m³ pour 24h d'exposition. <p>L'ANSES propose les valeurs guide pour l'air intérieur suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 60 mg/m³ pour une exposition de 30 minutes ; - 30 mg/m³ pour une exposition de 1 heure ; - 10 µg/m³ pour une exposition de 8 heures.

4.9.26 MORPHOLINE (N° CAS 110-91-8) ET N-NITROSOMORPHOLINE (N° CAS 59-89-2)

Morpholine (N° CAS 110-91-8) et N-Nitrosomorpholine (N° CAS 59-89-2)	
Généralités	<p>La morpholine est une monoamine alicyclique se présentant sous la forme d'un liquide incolore et volatil possédant une odeur de poisson caractéristique des amines. Elle est miscible dans l'eau.</p> <p>Il n'existe pas de source naturelle de morpholine. L'exposition humaine peut survenir lors d'émissions gazeuses ou consommation d'eau et d'aliments, mais également lors de l'utilisation de cosmétiques ou de cires.</p> <p>Les rares données de concentration environnementales concernent l'alimentation. Des valeurs de 5 à 77 µg/kg ont été relevées dans des produits laitiers emballés et dans de nombreux produits alimentaires sans dépasser 1 mg/kg.</p> <p>La demi-vie d'élimination des amines aliphatiques est souvent inférieure à 24h.</p> <p>Stable chimiquement, elle peut toutefois subir une nitrosation chimique et biologique la transformant en N-nitrosomorpholine (NMOR). <i>In vivo et in vitro</i>, en présence de nitrites, la morpholine peut alors être transformée en NMOR. Chez le rat, jusqu'à 12 % de la morpholine administrée peut ainsi être métabolisée en NMOR.</p>
Exposition aigue	<p>La morpholine est irritante et corrosive pour la peau, les yeux et le tractus respiratoire. Aucune publication ne fait état d'une toxicité systémique chez l'homme.</p> <p>La DL50 varie de 0,9 g/kg p.c. chez le cochon d'Inde à 1,9 g/kg p.c. chez le rat. La toxicité aiguë se manifeste chez l'animal par des lésions liées à son caractère caustique (hémorragies digestives, diarrhée pour la voie orale). Des cas d'hyperthyroïdie et nécrose rénale et hépatique sont également rapportés.</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

40 / 48

Exposition chronique	<ul style="list-style-type: none"> - Effets non cancérogènes <p>Chez l'animal, des troubles rénaux ont été décrits. Chez la souris, des études d'expositions subchroniques et chroniques par voie orale ont montré altération de la fonction rénale et des effets au niveau de l'appareil digestif.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets cancérogènes <p><u>Classement en termes de cancérogénèse</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th style="text-align: left;">Morpholine</th> <th style="text-align: left;">Classe</th> <th style="text-align: left;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>3</td> <td>Inclassable quant à la cancérogénicité</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr style="background-color: #92d050;"> <th style="text-align: left;">NMOR</th> <th style="text-align: left;">Classe</th> <th style="text-align: left;">Signification</th> </tr> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Cancérogène possible</td> </tr> <tr> <td>US-EPA</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p>Aucune donnée sur la morpholine n'a été publiée concernant de possibles effets cancérogènes chez l'homme. Pour la morpholine, le CIRC estime que les données animales n'apportent pas de preuves suffisantes de cancérogénicité.</p> <p>En revanche l'administration simultanée de morpholine et de nitrites (exposition à la NMOR) induit des cancers hépatiques et pulmonaires chez le rat et la souris.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets sur la reproduction <p>Aucune donnée n'a été publiée concernant des effets sur la reproduction.</p>	Morpholine	Classe	Signification	CIRC	3	Inclassable quant à la cancérogénicité	US-EPA	/	Non évalué	UE	/	Non évalué	NMOR	Classe	Signification	CIRC	2B	Cancérogène possible	US-EPA	/	Non évalué	UE	/	Non évalué
Morpholine	Classe	Signification																							
CIRC	3	Inclassable quant à la cancérogénicité																							
US-EPA	/	Non évalué																							
UE	/	Non évalué																							
NMOR	Classe	Signification																							
CIRC	2B	Cancérogène possible																							
US-EPA	/	Non évalué																							
UE	/	Non évalué																							
Valeurs guide	<p>Aucune valeur réglementaire ou recommandation pour la concentration de morpholine ou de nitrosomorpholine dans les eaux de consommation humaine n'est fixée par l'arrêté du 11 janvier 2007 (Code de la Santé Publique), ni par l'OMS.</p>																								

4.9.27 NICKEL (n° CAS 7440-02-0)

Nickel (n° CAS 7440-02-0)							
Généralités	<p>Le nickel est naturellement présent dans les sols, l'eau, l'air et les aliments. La population générale est principalement exposée par les aliments (en particulier les légumes et céréales). Les apports moyens en nickel liés à l'alimentation semblent inférieurs à 0,2 mg/j. La contribution de l'eau de boisson à ces apports est estimée entre 2 et 11 % par l'OMS. Les expositions professionnelles sont essentiellement respiratoires.</p> <p>Le nickel et ses composés solubles sont absorbés aussi bien par voie respiratoire que par voie orale, son absorption est négligeable pour la voie cutanée. Pour la voie orale le nickel passe mieux dans le sang à partir de l'eau que des aliments.</p> <p>Les principaux organes cibles sont les poumons (organe cible principal en cas d'exposition par inhalation) et les reins, suivis de la thyroïde, du cœur, du foie, du cerveau, de la rate et du pancréas.</p>						
Exposition aiguë	<p>Peu de données relatives à la toxicité aiguë sont disponibles chez l'homme. Par voie orale, il a été rapporté des troubles digestifs (diarrhée, vomissement, irritation digestives...) et dans le cas d'expositions plus sévères la survenue d'effets neurologiques (céphalées, asthénie...). Un décès par arrêt cardiaque d'un enfant de 2 ans a été observé suite à l'ingestion accidentelle d'une forte quantité de nickel. Chez l'animal (rat, lapin), des effets rénaux ont également été rapportés dans plusieurs études.</p>						
Exposition chronique	<ul style="list-style-type: none"> - Effets non cancérogènes <p>Par voie orale, les principaux effets observés chez l'animal sont des effets pulmonaires, gastro-intestinaux (irritations, ulcérations,...) et rénaux (polyurie, augmentation du poids des reins,...). Des effets neurologiques (léthargie, diminution de la température corporelle, respiration irrégulière...) ont également été observés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets cancérogènes <p><u>Classement en termes de cancérogénèse</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th style="text-align: left;">Nickel</th> <th style="text-align: left;">Classe</th> <th style="text-align: left;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Nickel métal et alliage : Cancérogène possible</td> </tr> </tbody> </table>	Nickel	Classe	Signification	CIRC	2B	Nickel métal et alliage : Cancérogène possible
Nickel	Classe	Signification					
CIRC	2B	Nickel métal et alliage : Cancérogène possible					

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

41 / 48

Nickel (n° CAS 7440-02-0)			
		1	Composés du nickel : Cancérogène avéré
	US EPA	A	Cancérogène
	UE	/	Susceptible de provoquer le cancer
	<p>Par voie orale, aucune étude de cancérogénicité chez l'homme par voie orale ne semble avoir été réalisée.</p> <p>Par voie orale, peu d'études sont disponibles chez l'animal et il n'a pas été montré d'augmentation significative de l'incidence des tumeurs.</p> <p>- Effets sur la reproduction</p> <p>Le nickel peut traverser la barrière placentaire sous forme ionisée. Le potentiel reprotoxique des composés de nickel n'est pas clairement établi chez l'homme.</p> <p>Par voie orale, plusieurs études chez le rat ou la souris ont rapporté des effets toxiques sur le système reproducteur mâle avec certains composés de nickel (sulfate, chlorure ou nitrate). Concernant les femelles, un certain nombre d'études ont rapporté une diminution de la survie de la descendance des animaux exposés avant l'accouplement et pendant les périodes de gestation et de lactation. L'interprétation de ces données sont compliquées par la toxicité maternelle, survenant fréquemment aux doses utilisées. Des études semblent indiquer un possible potentiel tératogène du nickel et de ses composés solubles.</p>		
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent la valeur « limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 20 µg/L de nickel.</p> <p>L'OMS propose une valeur guide pour l'eau de boisson de 0,01 mg/L.</p>		

4.9.28 NITRITES (n° CAS 14797-65-0)

Nitrites (n° CAS 14797-65-0)									
Généralités	<p>Les nitrites font partie du cycle naturel de l'azote et sont donc présents partout dans l'environnement mais en moindre concentration que les nitrates du fait de leur caractère moins stable. Ils peuvent également provenir de la transformation environnementale des chloramines utilisées à visée de désinfection. Ils sont aussi produits pour servir d'additifs alimentaires. Leurs sels se présentent sous forme de granules ou cristaux incolores à jaune pâle très solubles dans l'eau. Les populations humaines sont exposées aux nitrites via l'alimentation, dont moins de 10 % pour l'eau de boisson et 80 % résultant de l'exposition aux nitrates.</p>								
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : La toxicité aiguë des nitrites est liée à la méthémoglobinémie qui se manifeste par une cyanose (coloration bleue de la peau et des muqueuses) lorsque le taux de méthémoglobine sanguine excède 10 % puis par des symptômes respiratoires (dyspnée) et neurologiques (ébrété, céphalées...) au-delà de 55 à 60 %. Si le taux est supérieur à 70 %, elle devient létale. Les nouveau-nés et les femmes enceintes sont particulièrement sensibles aux nitrites ainsi que certaines personnes présentant des anomalies génétiques diminuant la capacité de réversibilité de la méthémoglobinémie.</p> <p>Cette sensibilité s'explique chez le nouveau-né par le fait que son hémoglobine est facilement oxydable et que l'activité de la méthémoglobine-réductase est faible, chez la femme enceinte par le fait que le niveau de méthémoglobinémie de cette dernière peut atteindre 10 % à la 30^{ème} semaine de grossesse.</p>								
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérogènes</p> <p><u>Chez l'homme</u> : Des études épidémiologiques ont mis en évidence chez l'Homme une diminution de la production d'hormones importantes dans le métabolisme (corticostéroïdes) suite à une exposition prolongée aux nitrites dans l'eau de boisson.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : les effets observés chez les rongeurs (rat, souris) après administration orale de sels de nitrite dans l'eau de boisson ou l'alimentation sont diversifiés (méthémoglobinémie sub-clinique, hypertrophie au niveau des glandes surrénales, augmentation du poids des reins et modifications histopathologiques des poumons et du cœur).</p> <p>- Effets cancérogènes</p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="width: 100%; background-color: #4CAF50; color: white;"> <thead> <tr> <th>Nitrites*</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Nitrites*	Classe	Signification			
Nitrites*	Classe	Signification							

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

42 / 48

Nitrites (n° CAS 14797-65-0)			
	CIRC	2A	Cancérogène probable
	US EPA	/	Non évalué
	UE	/	Non évalué
Exposition chronique	<p>* Il semble que certaines formes de cancer puissent être associées à une exposition à des composés N-nitrosés, en particulier les nitrosamines formées dans le tube digestif à partir notamment des nitrites (OMS, 1998). Cependant, les preuves épidémiologiques ne permettent pas actuellement de démontrer qu'il existe une association entre l'apport de nitrates et l'apparition de cancers chez l'homme.</p> <p><u>Chez l'homme</u> : Les études épidémiologiques montrent une association entre les nitrites alimentaires et une augmentation de l'incidence du cancer de l'estomac.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Les études de cancérogénicité concernent la voie orale. Les résultats des études par administration de nitrites seuls (nitrite de sodium ou de potassium) ne sont pas concluants. Les études par co-administration de nitrites et de composés nitrosables chez les rongeurs (rat, souris) ont montré une augmentation significative de l'incidence de tumeurs (foie, poumon, système lymphatique, estomac, vessie et utérus), dont les caractéristiques similaires à celles induites par les dérivés N-nitrosés des composés nitrosables testés.</p> <p>- Effets sur la reproduction :</p> <p><u>Chez l'homme</u> : Les études disponibles chez l'homme ne permettent pas de conclure sur la reprotoxicité des nitrites.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : les nitrites ne sont pas tératogènes. Les études n'ont montré des effets toxiques sur la reproduction et le développement qu'à la suite d'expositions par voie orale à de très fortes doses induisant une méthémoglobinémie chez la mère. Les effets reprotoxiques (avortements spontanés, diminution de la survie périnatale, méthémoglobinémie transitoire des nouveau-nés, altération des fonctions motrices) ont été rapportés après administration orale dans l'eau de boisson de doses supérieures à 1 000 mg de nitrite/L. Il a par ailleurs, été constaté une diminution du nombre et de la motilité des spermatozoïdes chez les rongeurs (rat, souris) pour des doses par voie orale supérieures à 2 000 mg de nitrites/L.</p>		
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (Cf. article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent la valeur limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine suivante en concentration en nitrates : valeur limite en nitrates = 0,5 mg NO²/L.</p> <p>Les valeurs guides recommandées par l'OMS pour les nitrites est de 3 mg NO²/L.</p>		

4.9.29 NITRATES (n° CAS 14797-55-8)

Nitrates (n° CAS 14797-55-8)	
Généralités	<p>Les nitrates font partie du cycle naturel de l'azote et sont donc présents partout dans l'environnement. Ils sont aussi produits pour servir d'engrais - à l'origine d'un enrichissement des eaux souterraines et de surface - comme additifs alimentaires, dans l'industrie chimique ou la fabrication d'explosifs. Leurs sels se présentent sous forme de cristaux incolores très solubles dans l'eau. Les populations humaines sont exposées aux nitrates via l'alimentation, dont 14 % pour l'eau de boisson. Un apport équivalent provient de la production naturelle de nitrates dans l'organisme humain.</p>
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : La toxicité du nitrate est principalement attribuable à sa réduction en nitrites (Cf. Paragraphe 4.9.28). Des cas d'intoxication aiguë ont été rapportés chez l'adulte suite à une ingestion accidentelle d'importantes quantités de nitrates (≥ 33 mg/kg p.c.). Chez les nouveau-nés, des cas d'intoxications ont été observés pour des quantités ingérées plus faibles de nitrates (≥ 1,5 mg/kg).</p> <p><u>Chez l'animal</u> : La toxicité aiguë des nitrates est faible (DL50 par voie orale supérieure à 2000 mg/kg pour le nitrate de sodium, le nitrate d'ammonium et le nitrate de potassium chez le rat et la souris).</p>
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérogènes</p> <p><u>Chez l'homme</u> : Par voie orale, plusieurs études épidémiologiques, montrent que les nitrates peuvent altérer la fonction thyroïdienne.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Chez les rongeurs (rat, souris) la toxicité chronique par voie orale est faible. Les effets observés sont une diminution du gain de poids corporel et une altération de la fonction thyroïdienne.</p> <p>- Effets cancérogènes</p>

Indice B

Nitrates (n° CAS 14797-55-8)			
	Classement en termes de cancérogénèse		
	Nitrates*	Classe	Signification
	CIRC	2A	Cancérogène probable
	US EPA	/	Non évalué
	UE	/	Non évalué
<p>* Les nitrates ne seraient pas directement cancérogènes. En revanche, il semble que certaines formes de cancer puissent être associées à une exposition à des composés N-nitroso, en particulier les nitrosamines formées dans le tube digestif à partir des nitrates (ou des nitrites) (OMS, 1998). Cependant, les preuves épidémiologiques ne permettent pas actuellement de démontrer qu'il existe une association entre l'apport de nitrates et l'apparition de cancers chez l'homme.</p> <p>- Effets sur la reproduction :</p> <p><u>Chez l'homme</u> : les études disponibles ne permettent pas de conclure sur une association entre les nitrates et des effets reprotoxiques ou sur le développement.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Des effets sur la reproduction chez le cochon d'Inde ont été observés uniquement pour de très fortes doses (NOAEL = 10 g/L de nitrate de potassium). L'US-EPA considère qu'aucun effet significatif n'a été mis en évidence dans les diverses études chez l'animal (rats, souris, hamsters, lapins...) ayant testé les effets des nitrates sur la reproduction, les effets foetotoxiques ou le développement.</p>			
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » de 50 mg/L, - une « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » de 50 ou 100 mg NO₃-/L selon le type d'eau utilisé, - des « limites de qualité des eaux douces utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 25 mg/L et impérative de 50 mg/L pour le traitement A1 et des valeurs guide de 50 mg/L pour les traitements A2 et A3. <p>L'OMS recommande la valeur guide de 50 mg NO₃/L pour l'eau de boisson.</p>		

4.9.30 OXALATES (n° CAS 144-62-7)

Oxalates (n° CAS 144-62-7)	
Généralités et effets sur la santé	Il s'agit de substances irritantes voire corrosives. Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans la littérature.
Valeurs guide	Les oxalates ne font l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.31 PHOSPHATES

Phosphates	
Généralités	L'ion phosphate est naturellement présent dans l'organisme et intervient dans de nombreuses réactions métaboliques et enzymatiques.
Valeurs guide	Les phosphates ne font l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007, OMS).
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.32 PLOMB (n° CAS 7439-92-1)

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

44 / 48

Plomb (n° CAS 7439-92-1)																	
Généralités	<p>Le plomb (Pb) est un métal gris-bleuâtre, insoluble dans l'eau sous forme métallique. À l'état divalent, il peut former une large gamme de composés inorganiques ou organiques potentiellement solubles dans l'eau. Le plomb et ses composés sont naturellement présents dans l'eau, l'atmosphère et dans les sols.</p> <p>Dans l'environnement, le plomb est principalement présent sous forme inorganique à l'état divalent (Pb²⁺).</p> <p>Il existe de nombreuses sources anthropiques d'exposition du fait des nombreuses applications industrielles du plomb et de ses composés (en sidérurgie notamment).</p> <p>Indépendamment de ces rejets, le plomb peut être présent dans l'eau de boisson à des concentrations significatives, en lien avec le contenu en plomb des conduites d'eau et le degré d'acidité de l'eau.</p> <p>Les effets du plomb sur l'homme sont généralement identifiés à partir de la dose interne de plomb mesurée dans le sang (plombémie). Pour la voie orale, l'absorption est faible (entre 5 à 10 %) chez l'adulte mais est plus élevée chez le nouveau-né et l'enfant (de 50 % chez les moins de 2 ans à 20 % chez l'enfant de 10 ans). L'absorption cutanée du plomb et de ses composés est négligeable.</p>																
Exposition aiguë	<p><u>Chez l'homme</u> : L'intoxication aiguë au plomb se manifeste 2 à 48 h après la prise par des troubles digestifs (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées), rénaux (oligurie et insuffisance tubulaire rénale) et hématologiques (discrète hémolyse). En cas d'intoxication massive, des effets neurologiques graves peuvent être observés (encéphalopathie, signes d'hypertension intracrânienne, coma convulsif).</p>																
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérogènes</p> <p>L'intoxication chronique au plomb (saturnisme) cible de nombreux organes : les symptômes sont hématologiques (anémie), digestifs (douleurs abdominales, nausées, vomissements, colique saturnine), neurologiques (troubles de la mémoire, syndrome déficitaire focalisé, coma, convulsions, paralysies...), cardiovasculaires (hypertension), rénaux (néphropathie, insuffisance rénale) et immunologiques (diminution du nombre de lymphocytes T et des immunoglobulines sans susceptibilité particulière aux infections). Il est généralement admis que la plombémie est fortement corrélée aux effets toxiques du plomb. L'intoxication chronique au plomb (saturnisme) apparaît lorsque la plombémie atteint 50 µg/L. Les effets les plus sensibles concernent le développement neurologique des enfants.</p> <p>- Effets cancérogènes</p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>Plomb</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">CIRC</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Plomb : Cancérogène possible</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2a</td> <td style="text-align: center;">Plomb inorganique : Cancérogène probable</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Plomb organique : inclassable quant à la cancérogénicité</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">US EPA</td> <td style="text-align: center;">2b</td> <td style="text-align: center;">Cancérogène probable</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UE</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">Non évalué</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Chez l'homme</u> : selon les études réalisées par inhalation de composés inorganiques chez les travailleurs, le plomb pourrait être à l'origine de cancers gastriques et pulmonaires et de façon plus douteuse, de cancers rénaux et cérébraux.</p> <p><u>Chez l'animal (rat)</u> : le plomb à forte dose induit des tumeurs rénales.</p> <p>- Effets sur la reproduction</p> <p>Le plomb a des effets sur la fertilité masculine et peut entraîner des retards de la puberté et augmenter le nombre d'avortements spontanés chez la femme. Le plomb est toxique pour le fœtus (foetotoxicité). Bien que non établi chez l'homme, sa tératogénicité (induction de malformations) a été démontrée chez l'animal.</p>	Plomb	Classe	Signification	CIRC	2	Plomb : Cancérogène possible	2a	Plomb inorganique : Cancérogène probable	3	Plomb organique : inclassable quant à la cancérogénicité	US EPA	2b	Cancérogène probable	UE	/	Non évalué
Plomb	Classe	Signification															
CIRC	2	Plomb : Cancérogène possible															
	2a	Plomb inorganique : Cancérogène probable															
	3	Plomb organique : inclassable quant à la cancérogénicité															
US EPA	2b	Cancérogène probable															
UE	/	Non évalué															
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une valeur « limite de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » à 10 µg/L, - une « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » de 50 µg/L, 																

Plomb (n° CAS 7439-92-1)	
	<ul style="list-style-type: none"> - une « limite de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur impérative de 10 µg/L pour le traitement A1 et des valeurs impératives de 50 µg/L pour les traitements A2 et A3. <p>L'OMS recommande une valeur de 10 µg/L dans l'eau de boisson.</p>

4.9.33 Polyacrylates

Polyacrylates	
Généralités	<p>Le polyacrylate de sodium reste sous forme polymère jusqu'à une température d'environ 230°C. Au vu de l'utilisation prévue, il n'est pas attendu que le polyacrylate de sodium se décompose en monomère (acide acrylique).</p> <p>Au vu de leur fort poids moléculaire, l'absorption des polyacrylates est vraisemblablement limitée.</p>
Exposition aiguë	<p>La toxicité aiguë de polyacrylates de sodium est faible (DL50_{orale} > 2000 mg/kg chez le rat). Le polyacrylate de sodium est considéré comme non irritant pour la peau et légèrement irritant par un contact oculaire.</p>
Exposition chronique	<p>La toxicité chronique a été testée sur des lapins à la dose de 2 mg/j et aucun effet local ou systémique n'a été observé.</p> <p>Le polyacrylate de sodium ne montre pas de potentiel mutagène, ni de potentiel toxique pour la reproduction ou le développement.</p>
Valeurs guide	Aucune valeur guide n'est disponible.

4.9.34 PYRROLIDINE (N°CAS 123-75-1) ET NITROSOPYRROLIDINE (N°CAS 930-55-2)

Pyrrolidine (N°CAS 123-75-1) et Nitrosopyrrolidine (N°CAS 930-55-2)													
Généralités	<p>La pyrrodyline est un composé aminé hétérocyclique à bien distinguer des amines aromatiques comportant un ou plusieurs noyaux benzéniques. La pyrrodyline est notamment utilisée dans la fabrication de médicaments. Elle existe aussi naturellement dans des légumes, les produits laitiers, les boissons alcoolisées et le café (de quelques dixièmes de mg à quelques mg/kg). Les concentrations de pyrrodyline dans les eaux de surface sont de l'ordre de quelques dixièmes à quelques µg/L.</p> <p>La population générale peut être exposée par ingestion de nourriture et d'eau ainsi que via l'utilisation du tabac et le contact cutané avec des produits en contenant. Cette substance pénètre dans l'organisme par toutes les voies ce qui est commun aux amines aliphatiques et son élimination est urinaire en cas d'ingestion chez l'homme.</p> <p>En présence de nitrites, elle est susceptible de se transformer <i>in vivo</i> en N-Nitrosopyrrolidine (NPYR). Aucune donnée quantitative fiable du taux de transformation intracorporelle n'est disponible.</p>												
Exposition aiguë	Les DL 50 sont comprises entre 56 mg/kg et 450 mg/kg (souris, rat, cochon d'inde et lapin).												
Exposition chronique	<p>- Effets cancérogènes</p> <p>La pyrrodyline aurait une action de type nicotinique (semblable à la nicotine) sur le système nerveux à laquelle certains de ces effets pourraient correspondre.</p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <p>La pyrrodyline n'a pas été évaluée quant à sa cancérogénicité par le CIRC, l'US EPA et l'UE.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #92d050;">NPYR</th> <th style="background-color: #92d050;">Classe</th> <th style="background-color: #92d050;">Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Cancérogène possible</td> </tr> <tr> <td>US EPA</td> <td>B2</td> <td>Cancérogène probable</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>/</td> <td>Non évalué</td> </tr> </tbody> </table>	NPYR	Classe	Signification	CIRC	2B	Cancérogène possible	US EPA	B2	Cancérogène probable	UE	/	Non évalué
NPYR	Classe	Signification											
CIRC	2B	Cancérogène possible											
US EPA	B2	Cancérogène probable											
UE	/	Non évalué											
Valeurs guide	La pyrrolidine ne fait l'objet d'aucune recommandation environnementale pour l'eau destinée à la consommation humaine (Code de la Santé Publique - Arrêté du 11 janvier 2007, OMS).												
Critère de non sélection	Absence de VTR orale pour la pyrrolidine. Étude des effets sans seuil de la nitrosopyrrolidine via l'hypothèse de nitrosation endogène.												

4.9.35 SODIUM

Sodium	
Généralités	<p>L'ion sodium est présent dans toutes les eaux. Les intrusions salines, les embruns marins, les eaux d'égouts et le sel utilisé pour le déneigement peuvent contribuer de façon significative à la présence de sodium dans l'eau.</p> <p>Chez l'homme, les aliments constituent la principale source de sodium, essentiellement sous forme de chlorures. Le sodium est naturellement présent dans tous les aliments et peut aussi être ajouté lors de leur préparation. En Europe occidentale et en Amérique du Nord, la consommation de chlorure de sodium est en moyenne de 10 g/jour, soit 4 g de sodium. Les personnes auxquelles un régime pauvre en sodium a été prescrit doivent limiter cette consommation à moins de 2 g/jour. L'eau potable contient généralement moins de 20 mg de sodium par litre, cette teneur peut être largement dépassée dans certaines régions.</p>
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » de 200 mg/L, - une « limite de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » à 200 mg/L.
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.36 SULFATES

Sulfates	
Généralités	<p>L'ion sulfate est un composé naturel des eaux de surfaces. Les effluents industriels et certains dépôts d'origine atmosphérique peuvent être des sources d'enrichissement en sulfates des eaux superficielles. Les concentrations les plus élevées se rencontrent généralement dans les eaux souterraines et sont d'origine naturelle.</p> <p>Aucune donnée n'a été trouvée sur la teneur en sulfates des denrées alimentaires ; toutefois, les sulfates sont utilisés comme additifs dans l'industrie alimentaire.</p> <p>Les quantités moyennes de sulfates apportées par l'eau de boisson, l'air et les aliments sont approximativement de 500 mg/j.</p>
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » de 250 mg/L, - des « limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 150 mg/L et une valeur impérative de 250 mg/L pour les traitements A1, A2 et A3. <p>L'ion sulfate étant l'un des anions les moins toxiques, l'OMS ne propose pour l'eau de boisson aucune valeur guide fondée sur des critères de santé.</p>
Critère de non sélection	Absence de VTR orale

4.9.37 THM – CHLOROFORME (n° CAS 67-66-3)

THM – Chloroforme (n° CAS 67-66-3)	
Généralités	<p>Le chloroforme (CHCl₃) appartient à la famille des trihalométhanes (THM), c'est un liquide incolore, hautement volatil d'odeur étherée, relativement lipophile. Il est faiblement soluble dans l'eau. Ses sources industrielles sont nombreuses. Il se forme également par chloration de la matière organique présente dans l'eau et constitue le composé majoritaire des THM dans l'eau de boisson ayant subi une désinfection. Son taux de formation dépend de la présence de matière organique, de la température, du pH et de la concentration en bromures du fait de la formation préférentielle de dérivés bromés.</p> <p>Les voies d'exposition au chloroforme sont principalement de l'ingestion d'eau de boisson, l'inhalation</p>

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

47 / 48

THM – Chloroforme (n° CAS 67-66-3)													
	de l'air intérieur, l'inhalation pendant les douches et bains et l'ingestion des aliments.												
Exposition aiguë	La majorité des données disponibles chez l'homme sont le résultat de l'utilisation de chloroforme en tant qu'anesthésique. A l'effet narcotique avec dépression du système nerveux central après une phase pseudo-ébrieuse s'ajoute une toxicité grave cardiaque et hépatique qui a mené à son abandon. Les symptômes observés après ingestion aiguë de chloroforme sont similaires à ceux observés après inhalation. La dose létale moyenne par voie orale pour un adulte est d'environ 45 g avec de grandes différences selon les individus (de 7,5 g à 270 g).												
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérogènes</p> <p><u>Chez l'homme</u> : peu de données humaines sont disponibles pour une exposition par ingestion. Aucune toxicité hépatique et rénale n'a été mise en évidence chez des personnes ayant ingéré 0,96 mg/kg p.c./j via du dentifrice pendant au moins 5 ans. Les données épidémiologiques issues de la chloration ne permettent pas de distinguer les effets propres au chloroforme.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Ces effets ont été corroborés par l'expérimentation animale qui a mis en évidence les organes cibles majeurs du chloroforme : le foie, le système nerveux central et également les reins. Par ingestion, la sévérité des effets dépend de l'espèce animale exposée et du véhicule utilisé. Administré par gavage en mélange avec de l'huile de maïs, le chloroforme présente une hépatotoxicité plus marquée que sous forme d'émulsion aqueuse. L'atteinte du système nerveux central se manifeste par une inactivité anormale observés chez des souris exposées à 250 mg/kg p.c./j pendant 14 jours. Une dose de 100 mg/kg p.c./j pendant 60 jours a entraîné une modification du comportement des souris. Aucun changement histopathologique n'a été observé sur le cerveau suite à l'exposition chronique de rats et de souris à des doses de 200 et 477 mg/kg p.c./j, respectivement.</p> <p>- Effets cancérogènes</p> <p>Classement en termes de cancérogénèse</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th>Chloroforme</th> <th>Classe</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIRC</td> <td>2B</td> <td>Cancérogène probable</td> </tr> <tr> <td>US EPA</td> <td>B2</td> <td>Cancérogène probable</td> </tr> <tr> <td>UE</td> <td>2</td> <td>Susceptible de provoquer le cancer</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Chez l'homme</u> : Il n'existe aucune étude concernant les effets cancérogènes du chloroforme (seul) chez l'homme.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : les études conduites révèlent que le chloroforme augmente l'incidence des tumeurs rénales chez les rats et les souris mâles ainsi que des tumeurs hépatiques chez les souris des deux sexes. Ces réponses surviennent pour des doses induisant une cytotoxicité et une prolifération cellulaire régénérative. La cancérogénicité varie selon les voies d'exposition et les véhicules utilisés ainsi que selon les sexes, les espèces et les souches.</p> <p>- Effets sur la reproduction</p> <p><u>Chez l'homme</u> : Les études évaluant les liens entre l'exposition au chloroforme et les troubles de la reproduction et du développement chez l'homme sont difficiles à interpréter. En effet, elles se rapportent en général à un type d'activité professionnelle ou à une consommation d'eau contenant des THM, et non à une dose d'exposition mesurée.</p> <p><u>Chez l'animal</u> : Des études chez l'animal ont montré que durant la gestation, l'inhalation ou l'ingestion de chloroforme à certains niveaux d'exposition induisent des effets sur la reproduction et le développement.</p> <p>Aucun potentiel tératogène n'a été démontré.</p>	Chloroforme	Classe	Signification	CIRC	2B	Cancérogène probable	US EPA	B2	Cancérogène probable	UE	2	Susceptible de provoquer le cancer
Chloroforme	Classe	Signification											
CIRC	2B	Cancérogène probable											
US EPA	B2	Cancérogène probable											
UE	2	Susceptible de provoquer le cancer											
Valeurs guide	Le code de la Santé Publique (article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent la valeur « limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine » à 100 µg/L en THM totaux.												

4.9.38 ZINC (n° CAS 7440-66-6)

Zinc (n° CAS 7440-66-6)	
Généralités	Le zinc est naturellement présent dans l'environnement, principalement dans le sol sous forme de sulfure de zinc (ZnS) dans les roches. Il possède de nombreuses applications industrielles. Il est notamment utilisé dans l'industrie métallurgique, monétaire, la construction, l'industrie automobile ou

Indice B

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

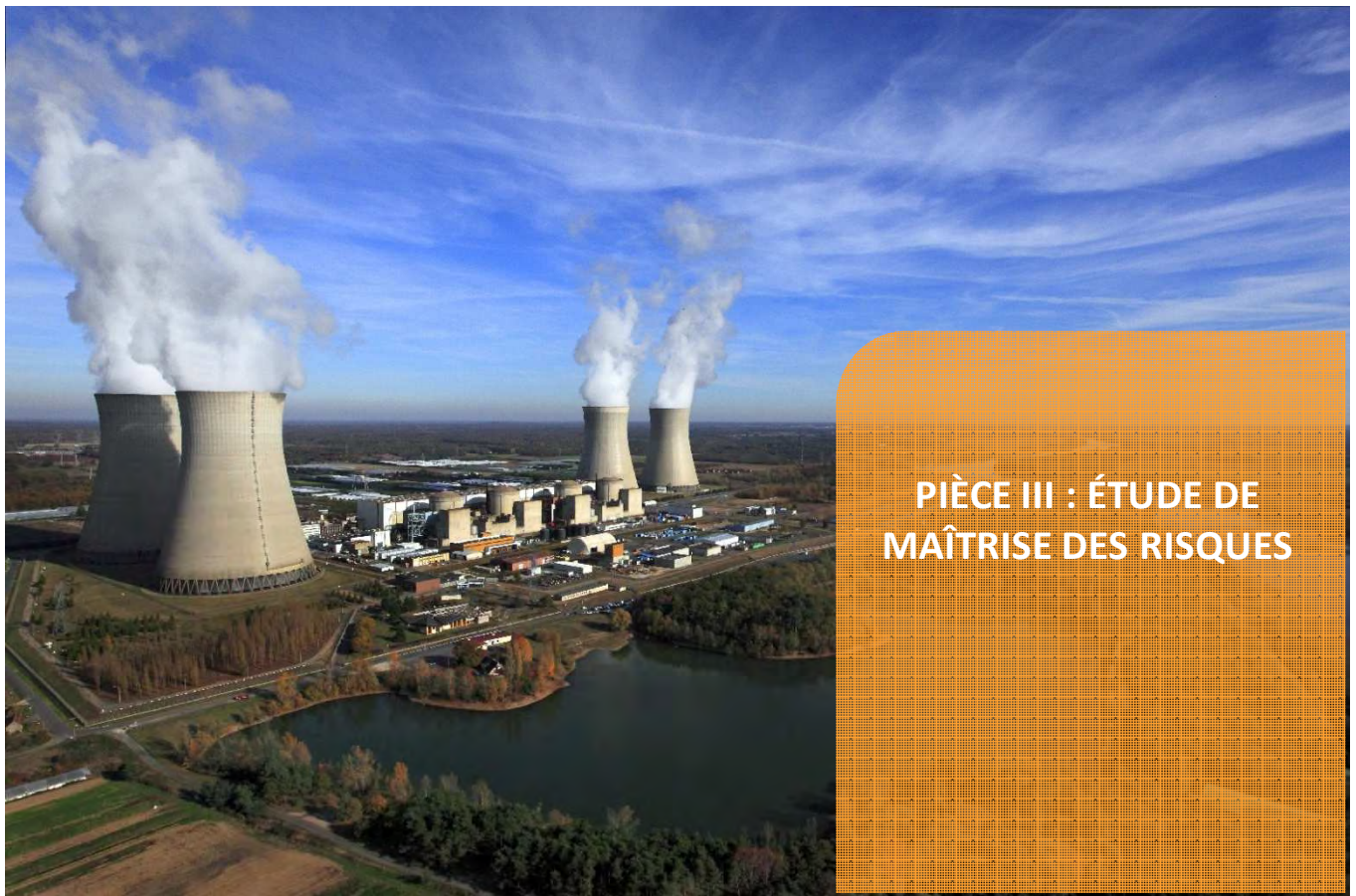
48 / 48

Zinc (n° CAS 7440-66-6)	
	<p>encore l'industrie chimique.</p> <p>Le zinc est un métal essentiel. Il est nécessaire à la croissance, le développement osseux et cérébral, la reproduction, le développement fœtal, le goût et l'odorat, les fonctions immunitaires et la cicatrisation.</p> <p>La population générale est principalement exposée au zinc via l'alimentation (aliments riches en protéines tels que la viande et le poisson) et dans une plus faible proportion via l'eau de boisson. On estime l'apport journalier moyen lié à l'alimentation à 12 mg/j et celui lié à l'eau à 13 µg/L. L'exposition par inhalation est considérée comme inférieure à 1 µg/j.</p>
Exposition aiguë	<p>Par voie orale, l'ingestion de chlorure de zinc entraîne des atteintes lésionnelles du tractus digestif. L'ingestion de fortes quantités de zinc métallique ou de sulfate de zinc entraîne des troubles digestifs pouvant être associés à des vertiges, une léthargie voir une difficulté à marcher.</p> <p>Le chlorure de zinc est corrosif pour la peau et l'œil.</p>
Exposition chronique	<p>- Effets non cancérogènes</p> <p>Par voie orale, l'ingestion chronique de zinc entraîne des effets digestifs (crampes abdominales, nausées, vomissements) liées à son caractère irritant, des effets dont certains – comme les anémies – sont liés aux carences en cuivre, un excès d'apport de zinc diminuant l'absorption intestinale du cuivre. Sont décrits des troubles immunitaires, pancréatiques et des anémies.</p> <p>Les données chez le travailleur indiquent qu'une exposition chronique au zinc par inhalation pourrait également entraîner des effets digestifs.</p> <p>- Effets cancérogènes</p> <p>Le zinc et ses principaux composés n'ont pas été évalués par le CIRC. Les études <i>in vitro</i> et <i>in vivo</i> réalisées avec du chlorure de zinc ou du sulfate de zinc n'ont pas montré de potentiel mutagène, mais un faible pouvoir de rupture de l'ADN (clastogène).</p> <p><u>Chez l'animal</u> (souris), aucune augmentation de l'incidence des tumeurs n'a été mise en évidence suite à des expositions par inhalation ou voie orale à du sulfate, de l'oxyde ou du chlorure de zinc.</p> <p>- Effets sur la reproduction</p> <p><u>Chez l'homme</u>, les études réalisées chez des femmes supplémentées en zinc n'ont pas montré d'effet reprotoxique, contrairement aux carences en zinc. Chez l'animal (rat, souris), l'exposition à de fortes doses de zinc par voie orale durant la gestation entraîne des effets fœtotoxiques (augmentation du nombre de résorption post-implantatoires) et embryotoxiques (retards de croissance, diminution du poids corporel).</p>
Valeurs guide	<p>Le code de la Santé Publique (Cf. article R. 1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent les valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une « limite de qualité des eaux brutes de toutes origines utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » à 5 mg/L. - des « limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » avec une valeur guide de 0,5 mg/L et une valeur impérative de 3 mg/L pour le traitement A1 et une valeur guide de 1 mg/L et une valeur impérative de 5 mg/L pour les traitements A2 et A3. <p>L'OMS ne propose pas de valeur guide fondée sur des critères sanitaires, la présence de zinc dans l'eau de boisson étant jugée non préoccupante pour la santé aux concentrations relevées.</p>

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



PIÈCE III : ÉTUDE DE
MAÎTRISE DES RISQUES

PIECE III ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES

RESUME NON TECHNIQUE

- 1. METHODOLOGIE**
 - 2. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION M01**
 - 3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE**
 - 4. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS**
 - 5. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ORGANISATION DE LA SURETÉ**
 - 6. ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE**
 - 7. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES**
 - 8. CARACTÉRISATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS**
 - 9. ANALYSE APPROFONDIE DES RISQUES**
 - 10. CONCLUSION**
-

SOMMAIRE

1.	MÉTHODOLOGIE	9
2.	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION M01	10
2.1	DESCRIPTION DU SITE	10
2.1.1	LOCALISATION DU SITE	10
2.1.2	PRÉSENTATION DU SITE	11
2.1.3	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE DE TYPE RÉACTEUR À EAU PRESSURISÉE	12
2.1.3.1	LE CIRCUIT PRIMAIRE	13
2.1.3.2	LE CIRCUIT SECONDAIRE	14
2.1.3.3	LE CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DU CONDENSEUR	14
2.2	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION CTE	15
2.2.1	PRÉSENTATION GÉNÉRALE	15
2.2.2	PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE DU TRAITEMENT	15
2.2.3	PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS CONCERNÉES PAR LA MODIFICATION	16
2.2.4	CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS UTILISÉS	17
2.2.4.1	HYPOCHLORITE DE SODIUM	17
2.2.4.2	AMMONIAQUE	18
2.2.4.3	MONOCHLORAMINE	18
2.2.5	RÔLE FONCTIONNEL DU SYSTÈME	18
2.2.5.1	DÉPOTAGE	18
2.2.5.2	STOCKAGE	21
2.2.5.3	FABRICATION DE LA MONOCHLORAMINE	24
2.2.5.4	SYSTÈME D'INJECTION	26
2.2.5.5	AUTRES FONCTIONS	26
3.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE	27
3.1	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	27
3.1.1	DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES	27
3.1.2	TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS	27
3.1.3	VENTS	28
3.1.4	HUMIDITÉ DE L'AIR	29
3.1.5	AUTRES PARAMÈTRES MÉTÉOROLOGIQUES	29
3.2	AGRESSEURS POTENTIELS	30
3.2.1	AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS	30
3.2.1.1	AGRESSIONS D'ORIGINE ANTHROPIQUE	30
3.2.1.1.1	Voies de communication	30
3.2.1.1.2	Environnement industriel	32
3.2.1.1.3	Canalisations de transport	32
3.2.1.2	AGRESSIONS D'ORIGINE NATURELLE	32
3.2.1.2.1	Risque sismique	32
3.2.1.2.2	Les risques liés aux mouvements de terrain	32
3.2.1.2.3	La foudre et les interfÉrences Électromagnétiques	33
3.2.1.2.4	Les conditions météorologiques extrêmes	33
3.2.1.2.5	Les incendies externes	33
3.2.1.2.6	Les inondations externes	34
3.2.2	AGRESSEURS INTERNES POTENTIELS	34
3.3	CIBLES POTENTIELLES	35

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

2/137

3.3.1	CIBLES POTENTIELLES AU SEIN DE L'ETABLISSEMENT	36
3.3.2	CIBLES POTENTIELLES EXTERNES	37
3.3.2.1	COMMUNES ET HABITATS ISOLÉS	37
3.3.2.2	TRAFIC ROUTIER ET FERROVIAIRE	38
3.3.2.3	LIEUX OU LOCAUX RECEVANT DU PUBLIC	39
3.3.2.4	ESPACES NATURELS REMARQUABLES	42
4.	IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	44
4.1	CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	44
4.1.1	POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX PRODUITS	44
4.1.2	POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX ACTIVITÉS ET ÉQUIPEMENTS	46
4.2	RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	46
4.2.1	MINIMISATION ET SUBSTITUTION DES POTENTIELS DE DANGERS	47
4.2.2	MODÉRATION ET SIMPLIFICATION DES PROCÉDÉS MIS EN ŒUVRE	47
5.	DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ	47
5.1	DESCRIPTION DES MOYENS COMMUNS À LA CENTRALE	47
5.1.1	RÉSEAU INCENDIE	47
5.1.2	ORGANISATION ET MOYENS DE SECOURS	48
5.1.2.1	PLAN D'URGENCE INTERNE (PUI)	48
5.1.2.2	PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)	48
5.2	DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES ASSOCIÉES AUX INSTALLATIONS MONOCHLORAMINE	49
5.2.1	PLAN D'URGENCE INTERNE TOXIQUE	49
5.2.2	RÉSEAU INCENDIE AU NIVEAU DES INSTALLATIONS CTE	50
6.	ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	51
6.1	RETOUR D'EXPÉRIENCE À EDF	52
6.1.1	ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE INTERNE À EDF	52
6.1.1.1	ANALYSE DES CAUSES D'INCIDENTS ISSUS DU REX INTERNE POUR LES INSTALLATIONS CTE DU PARC EN EXPLOITATION	52
6.1.1.2	ANALYSE DES CAUSES D'INCIDENTS ISSUS DU REX INTERNE POUR LES INSTALLATIONS CTE DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY	53
6.1.2	CONCLUSION SUR LE REX INTERNE	54
6.2	REX DE LA BASE DU BARPI	54
6.2.1	INCIDENTS RECENSÉS SUR LES AIRES DE DÉPOTAGE	55
6.2.2	INCIDENTS RECENSÉS POUR L'AMMONIAQUE	56
6.2.3	INCIDENTS RECENSÉS POUR L'HYPOCHLORITE DE SODIUM	58
6.2.4	INCIDENTS RECENSÉS POUR LA FABRICATION DE LA MONOCHLORAMINE	60
6.2.5	INCIDENTS RECENSÉS POUR DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'EAU DE CENTRALES NUCLÉAIRES À L'INTERNATIONAL	60
6.2.6	CONCLUSION SUR LE REX INTERNE	60
7.	ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES	61
8.	CARACTÉRISATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS	69
8.1	PHD N°1 : FEU DE NAPPE DANS LA RÉTENTION DE LA ZONE STOCKAGE SUITE AU DÉVERSEMENT DE GASOIL CONTENU DANS LE RÉSERVOIR DU CAMION	70
8.2	PHD N°2 : DÉVERSEMENT D'AMMONIAQUE DANS LA RÉTENTION DE LA ZONE STOCKAGE ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC	71
8.3	PHD N°3 : INCENDIE DE LA ZONE STOCKAGE	73
8.4	PHD N°4 : EXPLOSION D'UN NUAGE D'AMMONIAC DANS LE LOCAL PROCESS	74
8.4.1	Modélisation des effets de surpression dans le futur local	74
8.4.1	Modélisation des effets de surpression dans le local actuel	75

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

3/137

8.5	PHD N°5 : INCENDIE DE LA ZONE PROCESS	76
8.6	PHD N°6 : DEVERSEMENT D'AMMONIAQUE SUR L'AIRE DE DEPOTAGE ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC	77
8.7	BILAN DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX À ETUDIER EN ANALYSE APPROFONDIE	79
9.	ANALYSE APPROFONDIE DES RISQUES	81
9.1	INTRODUCTION	81
9.2	EVALUATION DE LA PROBABILITÉ	82
9.2.1	Méthode de détermination de la probabilité	82
9.2.1.1	Nœuds papillons	82
9.2.1.2	Niveau de probabilité sans prise en compte des MMR	83
9.2.1.3	Prise en compte des MMR	84
9.2.1.4	Prise en compte de la direction des vents pour les phénomènes de dispersion toxique	85
9.3	PHD N°2 : DÉVERSEMENT D'AMMONIAQUE SUR LA ZONE DE RETENTION ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC	86
9.3.1	Description du phénomène dangereux	86
9.3.2	Détermination de la gravité	87
9.3.2.1	Phénomène dangereux 2-A : cas le plus grave	87
9.3.2.2	Phénomène dangereux 2-B : cas le plus probable	88
9.3.3	Détermination du niveau de probabilité	90
9.3.4	Nœud papillon du PhD n°2 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast sans MMR	93
9.3.5	Positionnement du PhD n°2 dans la grille de hiérarchisation des risques sans MMR	94
9.3.6	Etude de réduction du risque lié au phénomène dangereux n°2	94
9.3.7	Nœud papillon du PhD n°2 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast avec MMR	96
9.3.8	Positionnement du PhD n°2 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast dans la grille de hiérarchisation des risques avec MMR	97
9.4	PHD N°6 : DÉVERSEMENT D'AMMONIAQUE SUR L'AIRE DE DÉPOTAGE ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC	98
9.4.1	Description du phénomène dangereux n°6	98
9.4.2	Détermination de la gravité du PhD n°6 évalué avec la méthode EVAP-TOX/Phast	99
9.4.2.1	Phénomène dangereux 6-A : cas le plus grave	100
9.4.2.2	Phénomène dangereux 6-B : cas le plus probable	101
9.4.3	Détermination de la probabilité du PhD n°6 évalué avec la méthode EVAP-TOX/Phast	103
9.4.4	Nœud papillon du PhD n°6 évalué avec la méthode EVAP-TOX/Phast sans MMR	106
9.4.5	Positionnement du PhD n°6 dans la grille de hiérarchisation des risques selon les résultats de la méthode EVAP-TOX/Phast	107
9.4.6	Détermination de la gravité du PhD n°6 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast	108
9.4.6.1	Détermination de la gravité du PhD n°6 dans l'INB n°84 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast	109
9.4.6.1.1	Phénomène dangereux 6-A INB 84 : cas le plus grave	109
9.4.6.1.2	Phénomène dangereux 6-B INB n°84 : cas le plus probable	113
9.4.6.2	Détermination de la gravité du PhD n°6 dans l'INB n°85 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast	117
9.4.6.2.1	Phénomène dangereux 6-A INB 85 : cas le plus grave	117
9.4.6.2.2	Phénomène dangereux 6-B INB 85 : cas le plus probable	120
9.4.7	Evaluation de la probabilité du PhD n°6 évalué selon les résultats de la méthode Mackay Matsugu/Phast	124
9.4.8	Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 84 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast sans MMR	126
9.4.9	Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 85 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast sans MMR	127
9.4.10	Positionnement du PhD n°6 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast dans la grille de hiérarchisation des risques	128
9.4.11	Etude de réduction des risques du PhD n°6-A évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast	129

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

4/137

9.4.12	Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 84 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast avec MMR	131
9.4.13	Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 85 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast avec MMR	132
9.4.14	Positionnement du PhD n°6-A évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast dans la grille de hiérarchisation des risques avec MMR	133
10.	CONCLUSION	134

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

5/137

SOMMAIRE Tableaux

Tableau 1 : Nombre moyen de jours de brouillard, gel et neige et insolation mensuelle cumulée en heure sur la période 2005-2014 de la station de Bricy.....	29
Tableau 2 : Trafic routier des poids-lourds et des TMD à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly	30
Tableau 3 : Agressors internes potentiels situés à proximité des installations CTE	34
Tableau 4 : Liste des communes de plus de 5 000 habitants dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : INSEE - Novembre 2016)	37
Tableau 5 : Liste des communes dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : INSEE - Novembre 2016).....	38
Tableau 6 : Liste des établissements touristiques dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly	39
Tableau 7 : Établissements scolaires dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : Annuaire de l'Éducation Nationale – Novembre 2016).....	39
Tableau 8 : Sites historiques dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : données DREAL LOIRE et UNESCO Base Mérimée – Novembre 2016 ; http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/)	40
Tableau 9 : Établissements médico-sociaux dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux (FINESS) – Novembre 2016).....	41
Tableau 10 : Liste des espaces naturels remarquables à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/).....	42
Tableau 11 : Synthèse des potentiels de dangers liés aux produits	45
Tableau 12 : Analyse Préliminaire des Risques.....	62
Tableau 13 : Distances d'effets thermiques et de fumées toxiques – PhD n°1	70
Tableau 14 : Effets dominos liés aux effets thermiques (8 kW/m ²)	70
Tableau 15 : Distances d'effets toxiques avec la méthode EVAP-TOX/Phast – PhD n°2.....	72
Tableau 16 : Distances d'effets toxiques avec la méthode Mackay Matsugu/Phast – PhD n°2	73
Tableau 17 : Distances d'effets thermiques et de fumées toxiques – PhD n°3	74
Tableau 18 : Effets dominos liés aux effets thermiques (8 kW/m ²)	74
Tableau 19 : Distances d'effets de surpression – PhD n°4a.....	75
Tableau 20 : Distances d'effets de surpression – PhD n°4b.....	76
Tableau 21 : Distances d'effets thermiques et de fumées toxiques – PhD n°5	77
Tableau 22 : Effets dominos liés aux effets thermiques (8 kW/m ²)	77
Tableau 23 : Distances d'effets toxiques avec la méthode EVAP-TOX/Phast – PhD n°6.....	78
Tableau 24 : Distances d'effets toxiques avec la méthode Mackay Matsugu/Phast – PhD n°6.....	79
Tableau 25 : Bilan des phénomènes dangereux à étudier en analyse approfondie avec utilisation de la méthode EVAP-TOX/Phast.....	80
Tableau 26 : Bilan des phénomènes dangereux à étudier en analyse approfondie avec utilisation de la méthode Mackay Matsugu/Phast	80
Tableau 27 : Niveau de probabilité (arrête du 29 septembre 2005).....	84
Tableau 28 : Distances d'effets toxiques avec la méthode Mackay/Matsugu – PhD n°2.....	86
Tableau 29 : Détermination de la gravité du PhD n° 2-A dans l'INB 85, cas le plus grave	88
Tableau 30 : Détermination de la gravité du PhD n° 2-B dans l'INB 85, cas le plus probable	89

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

6/137

Tableau 31 : Distances d'effet ayant un impact potentiel à l'extérieur du site avec la méthode EVAP-TOX/Phast – PhD n°6	98
Tableau 32 : Distances d'effet ayant un impact potentiel à l'extérieur du site avec la méthode Mackay Matsugu/Phast – PhD n°6	99
Tableau 33 : Détermination de la gravité du PhD n°6-A dans l'INB 85, cas le plus grave	100
Tableau 34 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-B dans l'INB 85, cas le plus probable	102
Tableau 35 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-A dans l'INB 84, cas le plus grave	109
Tableau 36 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-B dans l'INB n°84, cas le plus probable	114
Tableau 37 : Détermination de la gravité du PhD n°6-A dans l'INB n°85, cas le plus grave	117
Tableau 38 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-B dans l'INB 85, cas le plus probable	121
Tableau 39 : Bilan des phénomènes dangereux évalués selon la méthode EVAP-TOX/Phast	136
Tableau 40 : Bilan des phénomènes dangereux évalués selon la méthode Mackay Matsugu/Phast	137

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

7/137

SOMMAIRE Figures

Figure 1 : Carte de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly	11
Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'une tranche nucléaire refroidie en circuit fermé.....	13
Figure 3 : Salle des machines, groupe turboalternateur.....	14
Figure 4 : Schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine	16
Figure 5 : Synoptique simplifié de fabrication de la monochloramine	17
Figure 6 : Localisation de la fonction dépotage.....	20
Figure 7 : Localisation de la fonction stockage (tranches 3-4).....	22
Figure 8 : Localisation de la fonction stockage (tranches 1-2).....	23
Figure 9 : Positionnement des locaux de fabrication de la monochloramine	25
Figure 10 : Précipitations et températures moyennes mensuelles et annuelles pour la période 2005 - 2014	27
Figure 11 : Rose des vents mesurés à 10 m pour la période 2005 – 2014 à Dampierre-en-Burly et Amilly ...	28
Figure 12 : Humidités moyennes mensuelles et annuelles pour la période 2005 – 2014	29
Figure 13 : ZNAR du CNPE de Dampierre-en-Burly	35
Figure 14 : Localisation des ERP (jaune : limite actuelle de la ZNAR/ orange : agrandissement)	36
Figure 15 : Bornes incendie à proximité des installations CTE du CNPE de Dampierre-en-Burly	51
Figure 16 : Analyse des causes et conséquences d'incidents issus du REX externe et relatifs aux aires de dépotage	55
Figure 17 : Analyse des causes et conséquences d'incidents issus du REX externe et relatifs à l'ammoniac	57
Figure 18 : Analyse des causes et conséquences d'incidents issus du REX externe et relatifs à l'hypochlorite de sodium.....	59
Figure 19 : Grille de hiérarchisation des risques	81
Figure 20 : Cartographie des seuils d'effets irréversibles associés au PhD n°2 (en rouge selon méthode Mackay Matsugu/Phast, en vert selon méthode EVAP-TOX/Phast à titre informatif)	87
Figure 21 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°2-A INB 85	88
Figure 22 : Portion de parking potentiellement impactée par le PhD n°2-B INB 85.....	89
Figure 23 : Le nœud « papillon » du PhD n°2 dans l'INB 85 sans MMR.....	93
Figure 24 : Grille de hiérarchisation des risques des PhD n°2-A et 2-B.....	94
Figure 25 : Le nœud « papillon » du PhD n°2 dans l'INB 85 avec MMR.....	96
Figure 26 : Grille de hiérarchisation des risques des PhD n°2-A et 2-B avec étude de réduction du risque...97	
Figure 27 : Cartographie des seuils d'effets relatifs au PhD n°6 déterminés avec la méthode EVAP-TOX/Phast ayant des effets à l'extérieur des limites de site (en rouge SEI)	99
Figure 28 : Zones potentiellement impactées pour le PhD n°6-A	101
Figure 29 : Zones potentiellement impactées pour le PhD n°6-B, le cas le plus probable.....	103
Figure 30 : Le nœud « papillon » des PhD n°6-A et 6-B sans MMR selon méthode EVAP-TOX/Phast.....	106
Figure 31 : Grille de hiérarchisation des risques des PhD n°6-A et B avec méthode EVAP-TOX/Phast.....	107
Figure 32 : Cartographie des seuils d'effets relatifs au PhD n°6 déterminés avec la méthode Mackay Matsugu/Phast ayant des effets à l'extérieur des limites de site (en rouge SEI, en bleu SEL)	108
Figure 33 : Portion de route potentiellement impactée pour le PhD n°6-A – INB n°84 : cas le plus grave ...	110

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

8/137

Figure 34 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°6-A – INB n°84 : cas le plus grave	111
Figure 35 : Surface de terrain non bâti potentiellement impactée pour le PhD n°6 – INB n°84.....	113
Figure 36 : Portion de route potentiellement impactée pour le PhD n°6-B INB 84, cas le plus probable.....	115
Figure 37 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°6-B – INB 84	116
Figure 38 : Surface de parking potentiellement impactée par le SEI pour le PhD n°6-A – INB n°85.....	118
Figure 39 : Surface de parking potentiellement impactée par le SEL pour le PhD n°6-A – INB n°85.....	119
Figure 40 : Surface de terrain non bâti potentiellement impactée pour le PhD n°6-A – INB 85	120
Figure 41 : Portion de route potentiellement impactée pour le PhD n°6-B – INB 85, cas le plus probable...	122
Figure 42 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°6-B – INB 85, cas le plus probable	123
Figure 43 : Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 84 sans MMR.....	126
Figure 44 : Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 85 sans MMR.....	127
Figure 45 : Grille de hiérarchisation des risques du PhD n°6-A et B.....	128
Figure 46 : Le nœud « papillon » du PhD n°6 dans l'INB 84 avec MMR.....	131
Figure 47 : Le nœud « papillon » du PhD n°6 dans l'INB 85 avec MMR.....	132
Figure 48 : Grille de hiérarchisation des risques du PhD n°6-A avec MMR	133

1. MÉTHODOLOGIE

L'étude de maîtrise des risques conventionnels est scindée en sept parties.

La première partie a pour objectif de décrire l'environnement de l'installation de traitement à la monochloramine (CTE) et son fonctionnement, afin d'évaluer les risques externes, d'origines naturelle ou industrielle, pouvant affecter l'installation. Cela permet également de délimiter les cibles susceptibles d'être affectées par un accident conventionnel, autant interne qu'externe au CNPE.

La seconde partie est dédiée à l'identification et à la caractérisation des potentiels de dangers présents au niveau de l'installation CTE (dépotage, stockage, fabrication et injection), et aux mesures mises en place pour réduire ces potentiels de dangers.

La troisième partie décrit de façon synthétique l'organisation de la sûreté au niveau du CNPE, et plus précisément pour l'installation CTE.

La quatrième partie fait l'analyse du retour d'expérience d'accidents rencontrés sur des installations équivalentes ou des potentiels de dangers équivalents, au sein d'EDF, et sur des installations d'autres industriels, au niveau national et international.

La cinquième partie présente l'analyse des risques de l'installation. Chaque potentiel de dangers identifié est associé à un phénomène dangereux. Les causes et conséquences potentielles sur les intérêts protégés de ces phénomènes dangereux sont détaillées, ainsi que les mesures de prévention, détection et protection mises en œuvre pour maîtriser les risques.

Une sixième partie consiste à caractériser, sans valorisation des mesures de maîtrise des risques identifiées, l'intensité des effets des phénomènes dangereux majeurs identifiés en analyse de risques, et notamment des effets dominos.

Enfin, une septième partie consistant, le cas échéant, à coter la probabilité d'occurrence puis la gravité des scénarios ayant des effets à l'extérieur des limites du site, et, si nécessaire, à valoriser des mesures permettant de démontrer la maîtrise des risques considérés vis-à-vis des intérêts à protéger définis à l'article L593-1 du Code de l'Environnement.

2. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION M01

2.1 DESCRIPTION DU SITE

2.1.1 LOCALISATION DU SITE

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Dampierre-en-Burly se situe dans le département du Loiret (45). Il est implanté en rive droite de la Loire, au niveau d'un méandre, sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly.

Les agglomérations importantes situées à proximité du site sont Gien à environ 10 km au sud sud-est, Sully-sur-Loire à environ 11 km au nord nord-ouest et Briare à environ 20 km au sud sud-est. Le site se trouve à environ 45 km au sud-est d'Orléans.

Les axes routiers proches du site sont :

- la route départementale RD 940 qui relie, par le biais de la route nationale 7 et de l'autoroute A77, Bourges à Montargis,
- la route départementale RD 952 qui suit la rive droite de la Loire et qui relie Gien à Châteauneuf-sur-Loire,
- la route départementale RD 951 qui relie Gien à Sully-sur-Loire, en rive gauche.

Le site s'étend sur une superficie d'environ 225 ha.

L'accès principal au site s'effectue par le Nord, par la RD 953.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

11/137

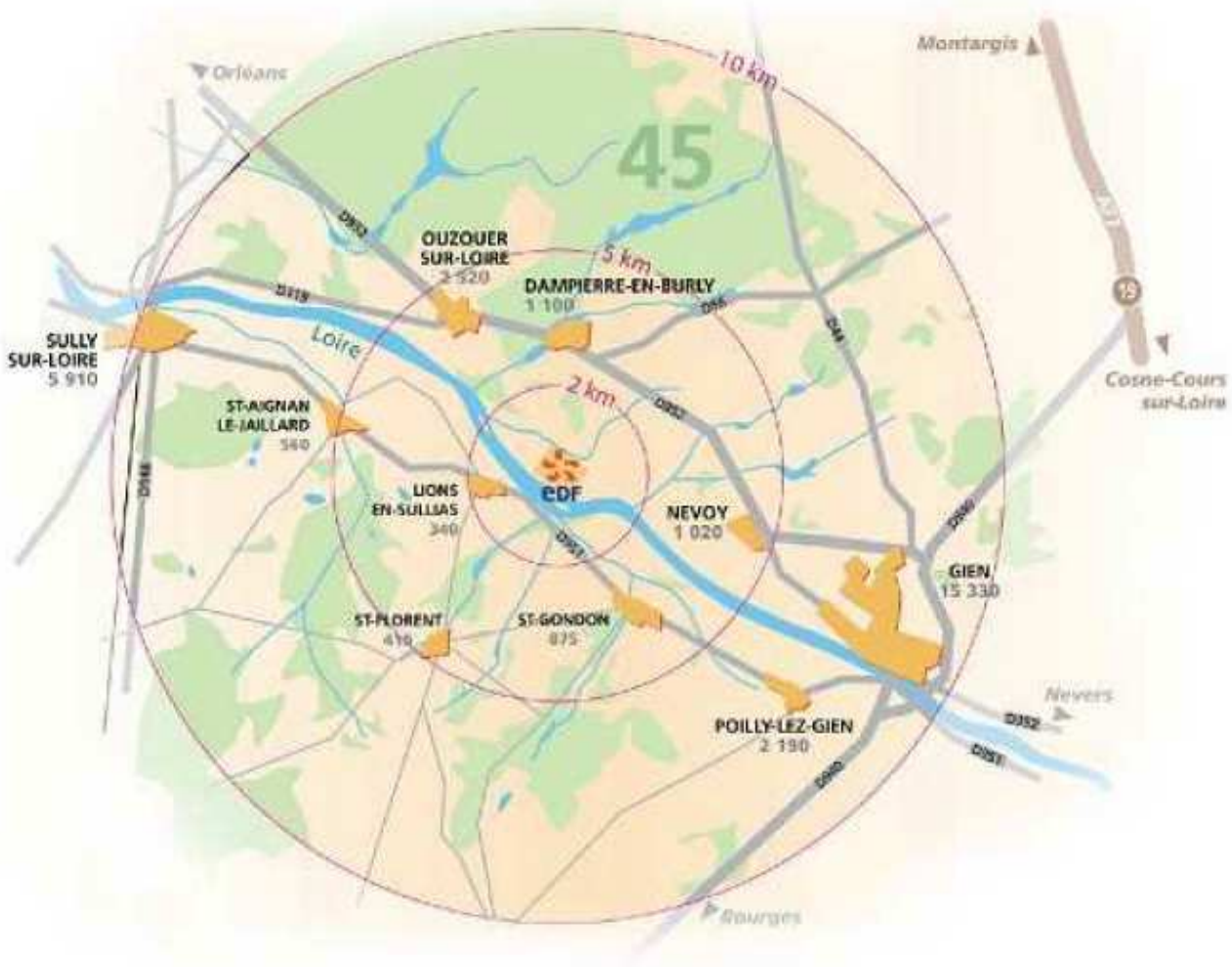


Figure 1 : Carte de localisation du CNPE de Dampierre-en-Burly

2.1.2 PRÉSENTATION DU SITE

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est constituée de quatre unités de production nucléaires de conception identique, de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP), d'une puissance électrique unitaire de 900 MWe et refroidies via un aéroréfrigérant.

Ces quatre réacteurs constituent les installations nucléaires de base (INB) suivantes :

- l'INB n°84 pour les réacteurs 1 et 2, mis en service respectivement en septembre 1980 pour la tranche 1 et en février 1981 pour la tranche 2,
- l'INB n°85 pour les réacteurs 3 et 4, mis en service respectivement en mai 1981 pour la tranche 3 et en novembre 1981 pour la tranche 4.

Chaque paire de tranches se compose principalement :

- de deux bâtiments réacteurs abritant chacun une chaudière nucléaire,
- de deux bâtiments combustibles (un par tranche),
- d'un Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires, BAN (commun aux deux tranches),

- d'un bâtiment électrique, regroupant les locaux électriques et les locaux d'exploitation des deux tranches,
- de deux postes de transformation et d'évacuation de l'énergie,
- de deux tours de réfrigération.

Les quatre tranches ont en commun les installations suivantes :

- un bâtiment « salle des machines »,
- une station de déminéralisation,
- des locaux administratifs,
- des ouvrages de prise d'eau et de rejet,
- des aires de stockage et de dépotage.

2.1.3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE DE TYPE RÉACTEUR À EAU PRESSURISÉE

Dans une centrale nucléaire, comme dans toute centrale thermique, l'énergie libérée par un combustible sous forme de chaleur est transformée en énergie mécanique puis électrique.

Dans une centrale thermique classique, la chaleur provient de la combustion du charbon, du fuel ou du gaz ; dans une centrale nucléaire, elle provient de la fission des noyaux d'uranium.

L'eau est le fluide caloporteur qui assure le transfert de la chaleur du réacteur au générateur de vapeur. La vapeur ainsi produite actionne la turbine. La vapeur est ensuite condensée au niveau du condenseur du circuit de refroidissement, ce dernier étant de type fermé sur réfrigérant atmosphérique pour le CNPE de Dampierre-en-Burly.

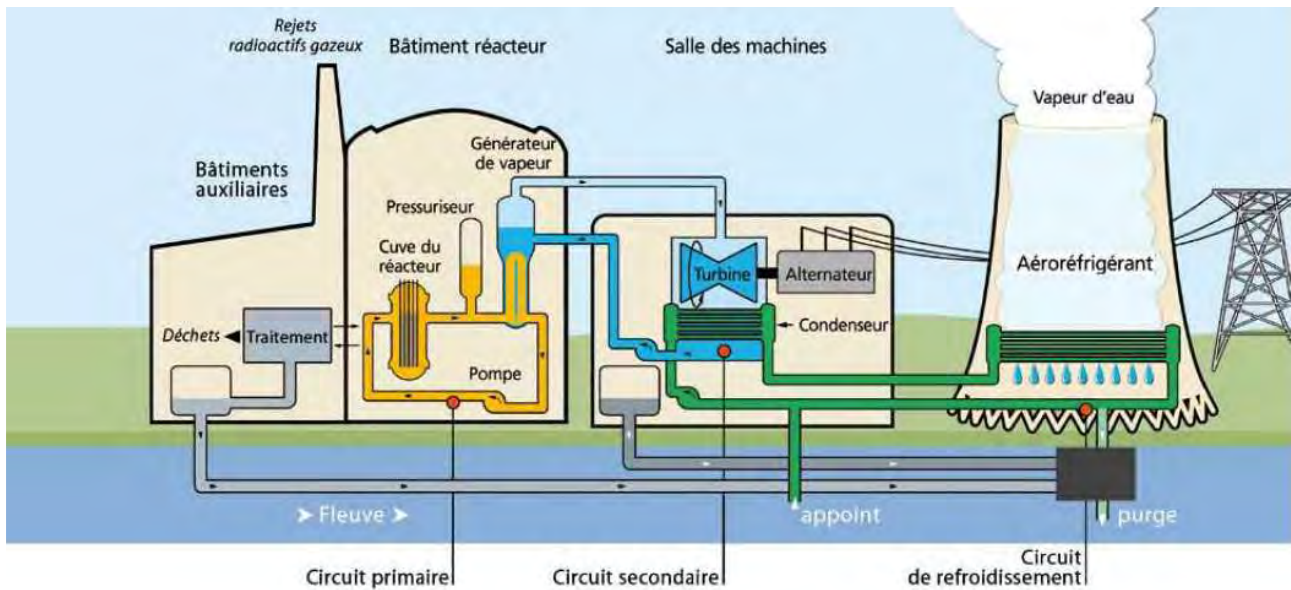
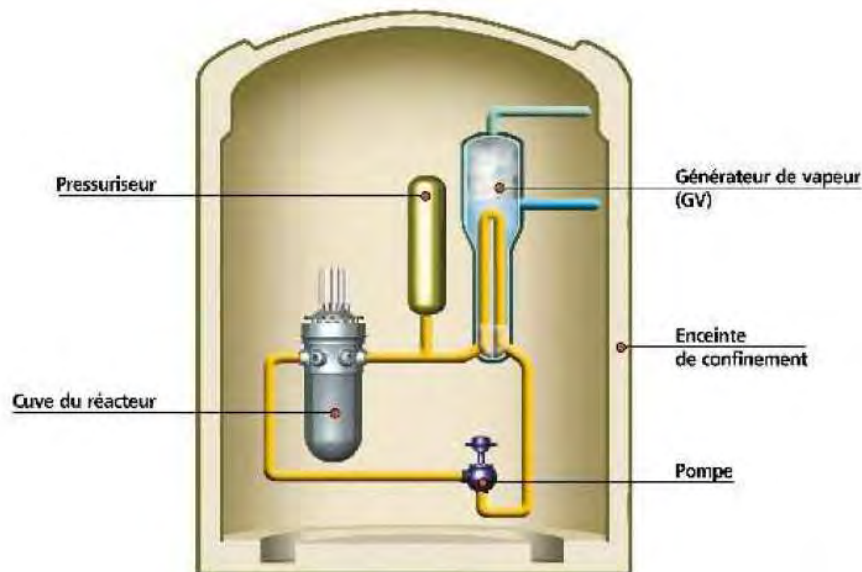


Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'une tranche nucléaire refroidie en circuit fermé

2.1.3.1 LE CIRCUIT PRIMAIRE

Il extrait la chaleur produite par la réaction nucléaire et la transfère à un autre circuit distinct : le circuit secondaire.

Il est constitué essentiellement du réacteur et de trois boucles de refroidissement. Tous ces éléments sont enfermés dans une enceinte en béton précontraint avec peau d'étanchéité constituant le bâtiment réacteur.



Le réacteur est une cuve métallique enfermant le combustible nucléaire (cœur du réacteur). Il est équipé de barres de commande qui permettent le contrôle de la réaction nucléaire.

Chaque boucle est constituée :

- d'un générateur de vapeur où la chaleur du circuit primaire est transférée au circuit secondaire, par vaporisation de l'eau secondaire,
- d'une pompe primaire qui à la sortie du générateur de vapeur, renvoie l'eau du circuit primaire vers la cuve du réacteur.

Sur l'une des boucles est installé un pressuriseur qui maintient l'eau du circuit primaire sous forte pression pour l'empêcher d'entrer en ébullition.

2.1.3.2 LE CIRCUIT SECONDAIRE

À côté du bâtiment réacteur, la salle des machines abrite le groupe turboalternateur, producteur d'électricité.

À la sortie de chaque générateur de vapeur, la vapeur est collectée par des tuyauteries qui sortent du bâtiment réacteur et viennent alimenter la turbine couplée à l'alternateur qui délivre le courant électrique sur le réseau national haute tension par l'intermédiaire du transformateur.

La vapeur sortant de la turbine est ramenée à l'état liquide dans le condenseur. Puis cette eau est renvoyée au générateur de vapeur et recommence un nouveau cycle.



Figure 3 : Salle des machines, groupe turboalternateur

2.1.3.3 LE CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DU CONDENSEUR

Le condenseur est refroidi grâce à l'eau d'un troisième circuit ou circuit de refroidissement qui est complètement indépendant des deux autres. Ce circuit est le seul qui est directement connecté à l'environnement. Pour limiter les rejets thermiques au fleuve, les tranches REP du CNPE de Dampierre-en-Burly sont pourvues d'un circuit fermé, c'est-à-dire que l'eau de refroidissement, après son passage dans le condenseur, est refroidie par un réfrigérant atmosphérique avant de retourner au condenseur.

L'eau froide circule dans les tubes du condenseur et absorbe la quantité de chaleur nécessaire à la condensation de la vapeur du circuit secondaire. L'eau dispersée sous forme de pluie dans le réfrigérant est refroidie par contact avec l'air entraîné par tirage naturel. Une petite partie de l'eau est évaporée et s'échappe dans l'atmosphère sous forme de panache d'eau.

L'évaporation dans le réfrigérant entraîne, dans l'eau circulant dans le circuit, une sur-concentration en sels minéraux présents naturellement dans l'eau de la Loire.

Un circuit d'appoint compense donc l'eau évaporée et permet, par une purge en continu, de limiter à 1,50 en moyenne le facteur de concentration en sels minéraux dans le circuit de refroidissement et de limiter ainsi l'entartrage. L'eau non évaporée est restituée au fleuve par le circuit de purge du réfrigérant atmosphérique.

2.2 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION CTE

2.2.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly sont actuellement équipées de deux installations de traitement biocide par monochloramination (installation CTE), afin de lutter contre le développement des amibes dans le circuit de refroidissement.

Ce traitement par monochloramination de l'eau des circuits de refroidissement est mis en œuvre depuis 2000 sur les tranches 1 et 3. Il sera étendu aux tranches 2 et 4, en complément des tranches 1 et 3. Le traitement retenu est un traitement à la monochloramine (MCA, synthétisée à partir d'hypochlorite de sodium et d'ammoniaque) en cohérence avec le traitement actuel des tranches 1 et 3.

Une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3 seront conservées, et seront modifiées pour étendre le traitement à la monochloramine aux 4 tranches du CNPE.

2.2.2 PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE DU TRAITEMENT

L'installation doit permettre l'injection en continu de monochloramine dans le circuit de refroidissement de la tranche à traiter, afin d'éviter le développement de salissures biologiques et de micro-organismes potentiellement pathogènes pour l'homme.

La monochloramine s'obtient par la réaction de l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) avec les ions ammonium. Ce produit étant un gaz dissous, il est très instable à forte concentration. Il est donc fabriqué in situ, juste avant son injection dans chacune des files du circuit de refroidissement. Les scénarios de rejet des substances liées au traitement à la monochloramine sont fonction du débit maximum d'injection d'eau de Javel. Ils sont calculés de façon à garantir une concentration en CRT en sortie condenseur efficace pour assurer un abattement des micro-organismes potentiellement pathogènes pour l'homme (notamment les amibes *Naegleria fowleri* et les légionelles).

Le schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine est présenté ci-après.

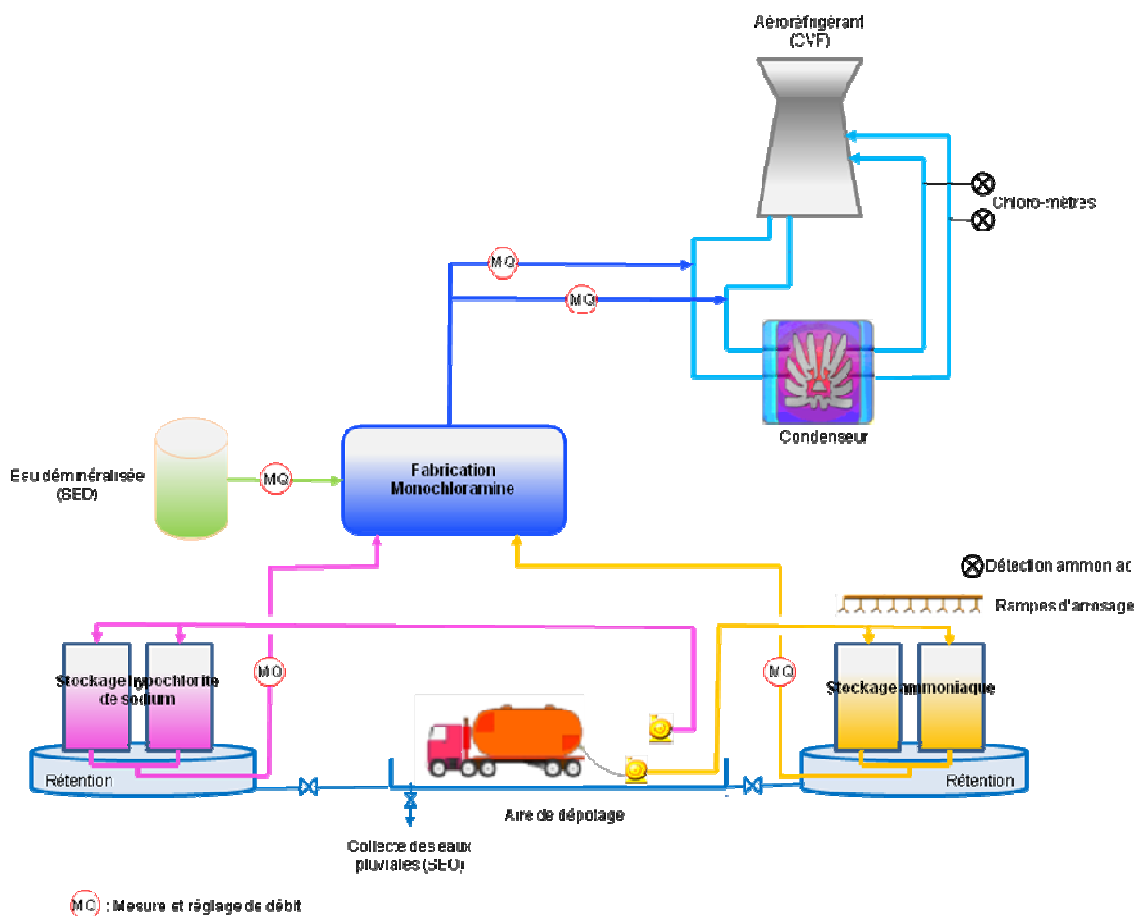


Figure 4 : Schéma de principe d'une installation de traitement à la monochloramine

2.2.3 PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS CONCERNÉES PAR LA MODIFICATION

La monochloramination est assurée par le système CTE qui assure l'injection de monochloramine, produite par mélange d'ammoniac, d'eau déminéralisée et d'hypochlorite de sodium.

Le traitement à la chloramination est prévu pour être réalisé toute l'année en fonction des résultats des mesures de suivi du développement microbologique des amibes et légionnelles. Il existe deux modes de traitement :

- Monochloramine (traitement continu) en traitement normal,
- Chloration massive à pH contrôlé si colonisation importante du circuit (traitement ponctuel).

Actuellement il y a deux installations CTE identiques qui traitent la tranche 1 (INB 84) et la tranche 3 (INB 85).

Dans le cadre de la modification, le traitement à la monochloramine sera étendu aux tranches 2 et 4, sur la base d'une installation par paire de tranche.

Le synoptique simplifié du système CTE est présenté ci-après :

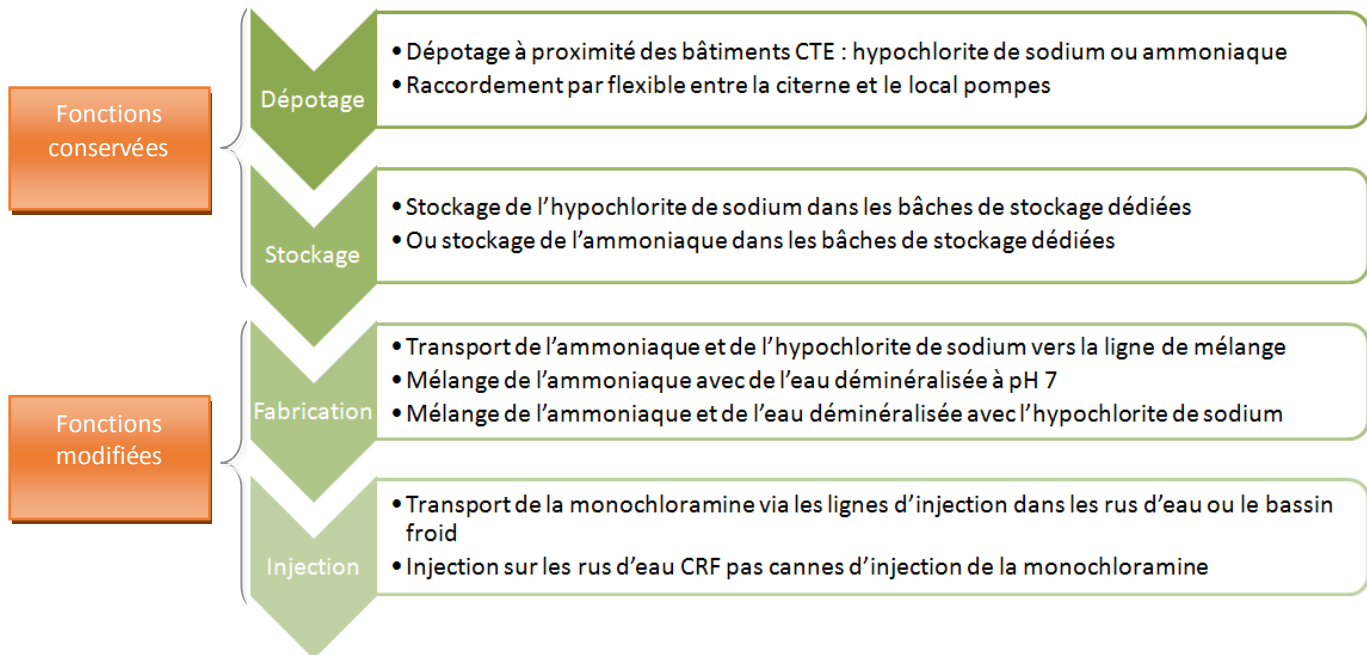


Figure 5 : Synoptique simplifié de fabrication de la monochloramine

Ce process met en œuvre de l'hypochlorite de sodium et de l'ammoniacque qui sont stockés dans des bâches de stockage. Les différents transferts de produits sont réalisés à l'aide de pompes, de vannes et de canalisations réparties sur le cycle de fabrication dans les bâtiments CTE.

Une partie des fonctions des installations existantes sera conservée, une autre partie sera modifiée.

2.2.4 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS UTILISÉS

2.2.4.1 HYPOCHLORITE DE SODIUM

L'hypochlorite de sodium (NaClO) est un liquide corrosif de couleur jaune-vert, très alcalin, complètement soluble dans l'eau et non inflammable. L'hypochlorite de sodium utilisé à ce jour par le CNPE de Dampierre correspond à des extraits d'Eau de Javel titrant de 48 à 55° chlorométriques. Sa température d'ébullition est supérieure à 100°C. Sa densité à 20°C se situe entre 1,15 et 1,24.

Selon le règlement CE No 1272/2008, ce produit présente les mentions de dangers suivantes :

- H290 : peut être corrosif pour les métaux
- H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H400 : très toxique pour les organismes aquatiques
- H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Par ailleurs, ce produit dégage un gaz toxique au contact de l'acide.

2.2.4.2 AMMONIAQUE

L'ammoniaque (NH_4OH) est une base faible, corrosive et totalement soluble dans l'eau. C'est un liquide fluide incolore. Sa température d'ébullition est de 38 à 45°C et sa densité, à 20°C pour une solution d'ammoniaque à 25 % est de 0,9. La concentration de l'ammoniaque stockée est de 24,5 %. Ce produit n'est pas inflammable ni comburant.

Selon le règlement CE No 1272/2008, ce produit présente les mentions de dangers suivantes :

- H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H335 : peut irriter les voies respiratoires
- H412 : nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

2.2.4.3 MONOCHLORAMINE

La monochloramine (NH_2Cl) est le produit majoritaire résultant de la réaction entre l'hypochlorite de sodium et l'ammoniaque. EDF l'utilise en solution dans de l'eau déminéralisée. La substance se décompose à 28°C, avant ébullition. La monochloramine est soluble dans l'eau.

Selon le règlement CE No 1272/2008, la monochloramine présente les mentions de dangers suivantes :

- H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H335 : peut irriter les voies respiratoires
- H412 : nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

2.2.5 RÔLE FONCTIONNEL DU SYSTÈME

Le système CTE doit pouvoir fabriquer et injecter les quantités de monochloramine nécessaires pour maintenir la concentration en microorganismes dans le circuit CRF en dessous des seuils réglementaires.

Les principales fonctions assurées par chacune des deux installations CTE sont décrites dans les paragraphes suivants.

2.2.5.1 DÉPOTAGE

L'approvisionnement des produits pour la fabrication de la monochloramine est réalisé par voie routière. L'aire de dépotage est dimensionnée pour recevoir un camion d'une capacité de 25 tonnes, sur une zone étanche recouverte d'un revêtement à base de résine vinylester, anti dérapant et résistant aux passages de camions et aux éventuelles égouttures des produits livrés.

Les dépotages sont réalisés à partir de camions citernes. La liaison entre l'installation et le camion est assurée par un flexible (équipement du camion). Afin de connecter ce flexible, la zone de dépotage dispose de raccords, situés en façade du bâtiment.

Les produits sont transférés du camion citerne vers les cuves de stockage via des canalisations en matériau thermoplastique (PVC) pour l'hypochlorite de sodium et en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) pour l'ammoniaque.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

19/137

La fonction dépotage est équipée d'un système de pompage, qui a plusieurs fonctions :

- À l'arrivée des produits sur la zone de dépotage, un système de pompage spécifique à chaque produit permet le transfert du contenu total d'un camion vers les réservoirs de stockage. Le système de pompage est équipé d'une pompe pour chaque produit.
- En cas de besoin, le système de pompage permet de vidanger totalement un réservoir vers une citerne mobile se trouvant sur la zone de dépotage.
- En cas de besoin, le système de pompage permet le transfert du contenu d'un réservoir d'un produit vers le second réservoir.

Pour vérifier la qualité du produit livré, un système d'échantillonnage est installé sur la ligne de dépotage en extérieur, en amont du système de pompage.

Chaque système de pompage est installé sur une rétention de collecte des fuites, égouttures et projections. Les effluents collectés sont dirigés via des tuyauteries vers la rétention ultime correspondant au précurseur.

En cas de déversement de substances dangereuses, la zone de dépotage est équipée d'un bourrelet périphérique pour empêcher la dispersion des effluents dans l'environnement.

L'aire de dépotage est équipée de trois points de récupération reliés à un regard d'aiguillage associé aux rétentions ultimes de chaque produit situées sous les réservoirs de stockage.

Ce regard est équipé de trois vannes murales permettant d'orienter les éventuelles fuites vers les rétentions d'hypochlorite de sodium ou d'ammoniac pendant les phases de dépotage, ou vers le réseau SEO en absence de réactifs dans les bâches de stockage et hors phase de dépotage.

De plus, un système de protection contre la dispersion d'un nuage d'ammoniac est installé au-dessus de l'aire de dépotage. Il est constitué d'une double rampe. La rampe la plus élevée permet de projeter des gouttes d'eau afin de rabattre le nuage. La rampe la plus basse permet de pulvériser de fines gouttelettes d'eau afin de capter les vapeurs d'ammoniac.

La localisation des aires de dépotage est présentée sur la figure suivante :

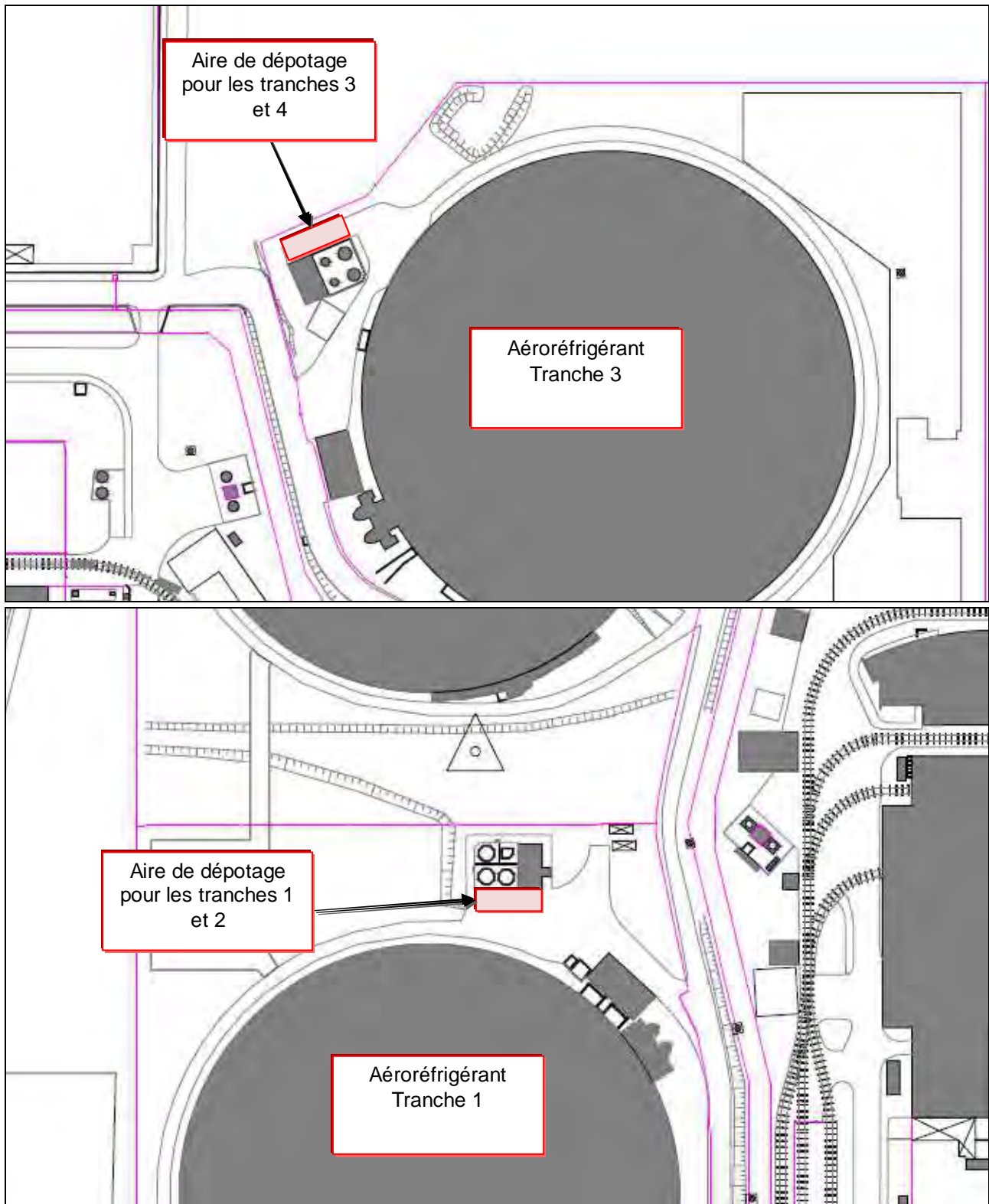


Figure 6 : Localisation de la fonction dépotage

2.2.5.2 STOCKAGE

Chaque installation CTE se compose de deux réservoirs de stockage d'hypochlorite de sodium (d'une capacité utile d'environ 29 m³ chacun) et de deux réservoirs d'ammoniaque (d'une capacité utile d'environ 8 m³). Ils reposent sur une dalle béton (avec pente de 2 %) assise sur des murs de soutènement au milieu de la rétention permettant l'utilisation du volume sous dalles.

Les réservoirs de stockage d'hypochlorite de sodium sont constitués d'un composite en fibre de verre, et sont localisés en extérieur. Ils ont subi un traitement anti-UV et possèdent une pigmentation blanche.

Les réservoirs de stockage d'ammoniaque sont en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) de teinte noire. Les réservoirs d'ammoniaque sont protégés de l'extérieur par des charpentes et un bardage plastiques.

Chaque réservoir est équipé d'un plancher sur toiture avec caillebotis permettant de réaliser une maintenance sur ces installations.

Chaque réservoir est équipé :

- de capteurs de niveau et d'une mesure en continu du niveau,
- d'une mesure de niveau en continu avec visualisation extérieure du niveau avec réglette visible depuis l'aire de dépotage,
- d'une prise avec thermomètre pour surveiller la température,
- d'un système d'échantillonnage sur la ligne d'alimentation,
- d'une vanne pied de bêche pour la vidange du réservoir.

Les vapeurs d'ammoniac produites dans les réservoirs d'ammoniaque et lors des phases de dépotage de l'ammoniaque sont traitées par deux laveurs de gaz alimentés en eau déminéralisée (un pour chaque réservoir). Chaque laveur de gaz est relié par tuyauterie aux équipements qu'il traite. Les eaux de lavage sont évacuées vers la rétention d'ammoniaque.

De plus, ces réservoirs sont équipés d'un capteur de détection d'ammoniac qui entraîne, sur dépassement d'un seuil de détection à 150 ppm, la fermeture des vannes pied de bêche, le déclenchement des rampes d'aspersion, des gyrophares, des panneaux lumineux, des sirènes, d'une alarme locale et le déclenchement d'un PUI toxique sur le CNPE.

Un système de protection contre la dispersion d'un nuage d'ammoniac (rampes d'aspersion) est installé au-dessus des réservoirs d'ammoniaque. Il est constitué d'une double boucle permettant à la fois de rabattre le nuage et de capter les vapeurs d'ammoniac. Le système de d'alimentation des rampes d'aspersion est également situé dans la zone de stockage.

Pour les réservoirs d'hypochlorite de sodium, il est prévu la mise en place de cycles de brassage entre le stockage et le système de pompage, notamment pour éviter la prise en glace du produit, quand la température extérieur le nécessite.

Chaque réservoir, ainsi que l'ensemble des tuyauteries et des équipements, est positionné au-dessus d'une rétention ultime EIP étanche et spécifique à chaque produit, en béton et revêtu d'une résine vinylester. Elles sont dimensionnées pour recevoir le volume d'un réservoir de stockage de chaque produit (environ 8 m³ pour l'ammoniaque et 29 m³ pour l'hypochlorite de sodium), ou le contenu d'une citerne de camion en cours de dépotage (16 m³ d'ammoniaque ou 29 m³ en hypochlorite de sodium), ainsi que les eaux d'extinction d'un incendie. Ces rétentions en béton sont résistantes au feu.

L'ensemble des écoulements des prélèvements, fuites, égouttures et projections, généré sur les installations CTE (dépotage, stockage, fabrication) est collecté via des zones étanches puis dirigé gravitairement vers ces rétentions ultimes EIP.

Les rétentions ultimes, équipées de détecteurs de niveaux et d'une pompe de relevage, sont conçues en compartiment avec une fosse superficielle se déversant dans une fosse profonde. Ces rétentions reposent sur une dalle béton avec une pente de 2 %. Des pompages de relevage, situées en fond de rétention permettent, après contrôle, d'évacuer les effluents soit vers les rus d'eau, soit vers une citerne mobile.

La localisation des zones de stockage d'ammoniaque et d'hypochlorite de sodium est présentée sur les 2 figures suivantes :

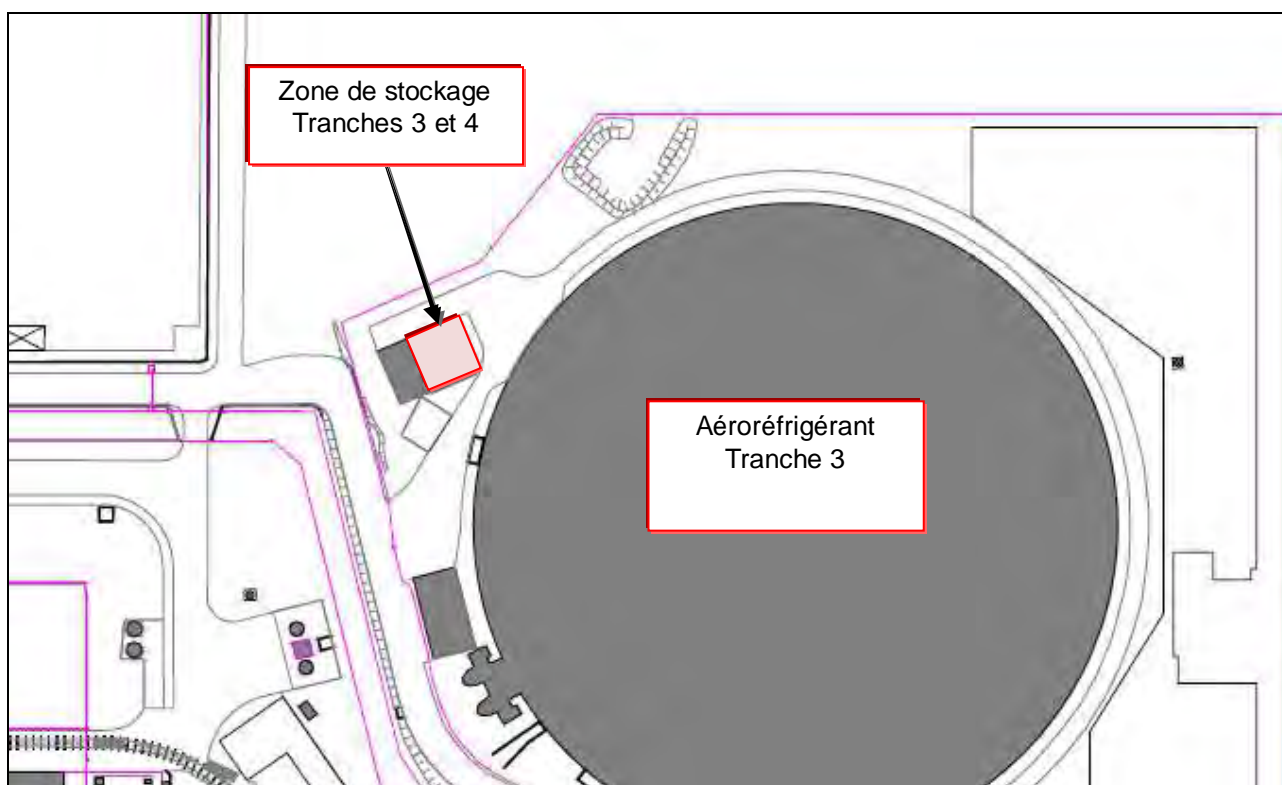


Figure 7 : Localisation de la fonction stockage (tranches 3-4)

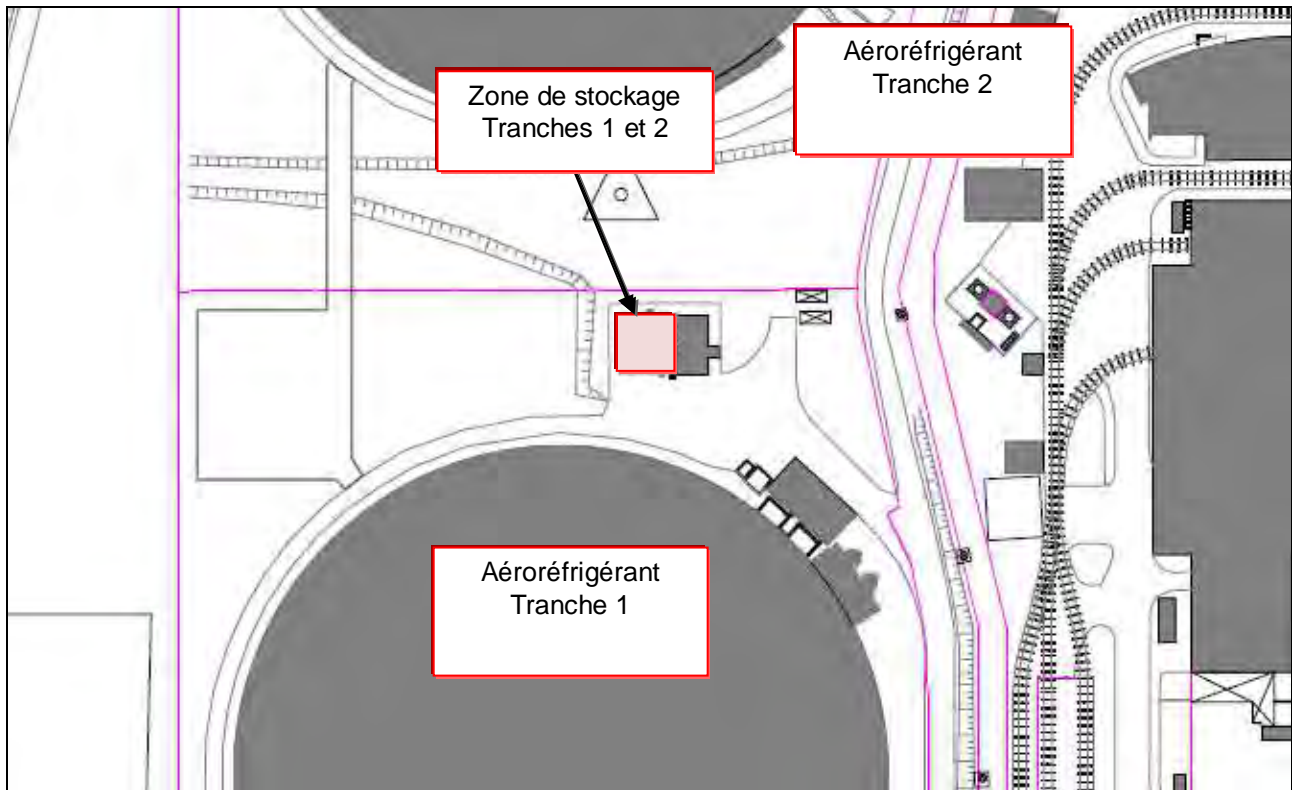


Figure 8 : Localisation de la fonction stockage (tranches 1-2)

2.2.5.3 FABRICATION DE LA MONOCHLORAMINE

La fonction principale des installations CTE est de réaliser le dosage et le mélange de l'ammoniaque et de l'eau déminéralisée avec l'hypochlorite de sodium, pour obtenir de la monochloramine homogène. Dans le cadre de la modification, le système de fabrication sera déplacé dans des locaux adjacents aux locaux existants et remplacé mais la finalité du système restera la même : la fabrication de la monochloramine, sur la base d'une alimentation via des tuyauteries double-enveloppe, par les réseaux d'ammoniaque et d'hypochlorite de sodium, et par le réseau d'eau SED du CTE existant.

Pour contrôler cette fonction, plusieurs dispositifs seront mis en place au sein de l'installation :

- une régulation du dosage par l'automate à partir de mesures de débits, réalisées par des débitmètres,
- filtrations en amont des pompes doseuses avec lecture du niveau d'encrassement,
- système d'échantillonnage dans le système de fabrication de la monochloramine,
- séparation physique des parties du système de fabrication spécifiques à l'ammoniaque et à l'hypochlorite de sodium (tuyauteries, zones de collecte d'effluents, pompes, vannes...) pour éviter tout contact entre ces deux réactifs,
- système de collecte et de lavage des gaz d'ammoniac,
- système de détection d'ammoniac (capteurs). Le dépassement du seuil de détection entraîne le déclenchement d'une alarme.

Le local sera conçu avec une charpente et un bardage métallique, sur une dalle en béton.

Les produits sont transférés des cuves de stockage vers le process via des canalisations en matériau thermoplastique (PVC) pour l'hypochlorite de sodium et en PolyEthylène Haute Densité (PEHD) pour l'ammoniaque.

Elles sont en double-enveloppe avec système de détection de fuite, sauf pour les parties de tuyauterie passant au-dessus d'une rétention ou d'un dispositif de collecte de fuite.

Les matériaux utilisés pour la fabrication des différents équipements, des tuyauteries et revêtements seront résistants aux produits auxquels ils sont exposés et aux conditions d'ambiance (notamment aux conditions climatiques). Tous les matériels mis en œuvre seront majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible.

En cas d'incendie, les eaux incendie seront collectées et orientées vers la rétention ultime de la zone stockage.

Les stations CTE seront équipées de RIA tels que, tout point d'une station puisse être atteint par au moins une lance incendie et placés dans des emplacements à l'abri des effets du feu, facilement accessibles et dans le respect des unités de passage pour l'évacuation du personnel.

La localisation des zones de fabrication de la monochloramine est présentée sur la figure suivante :

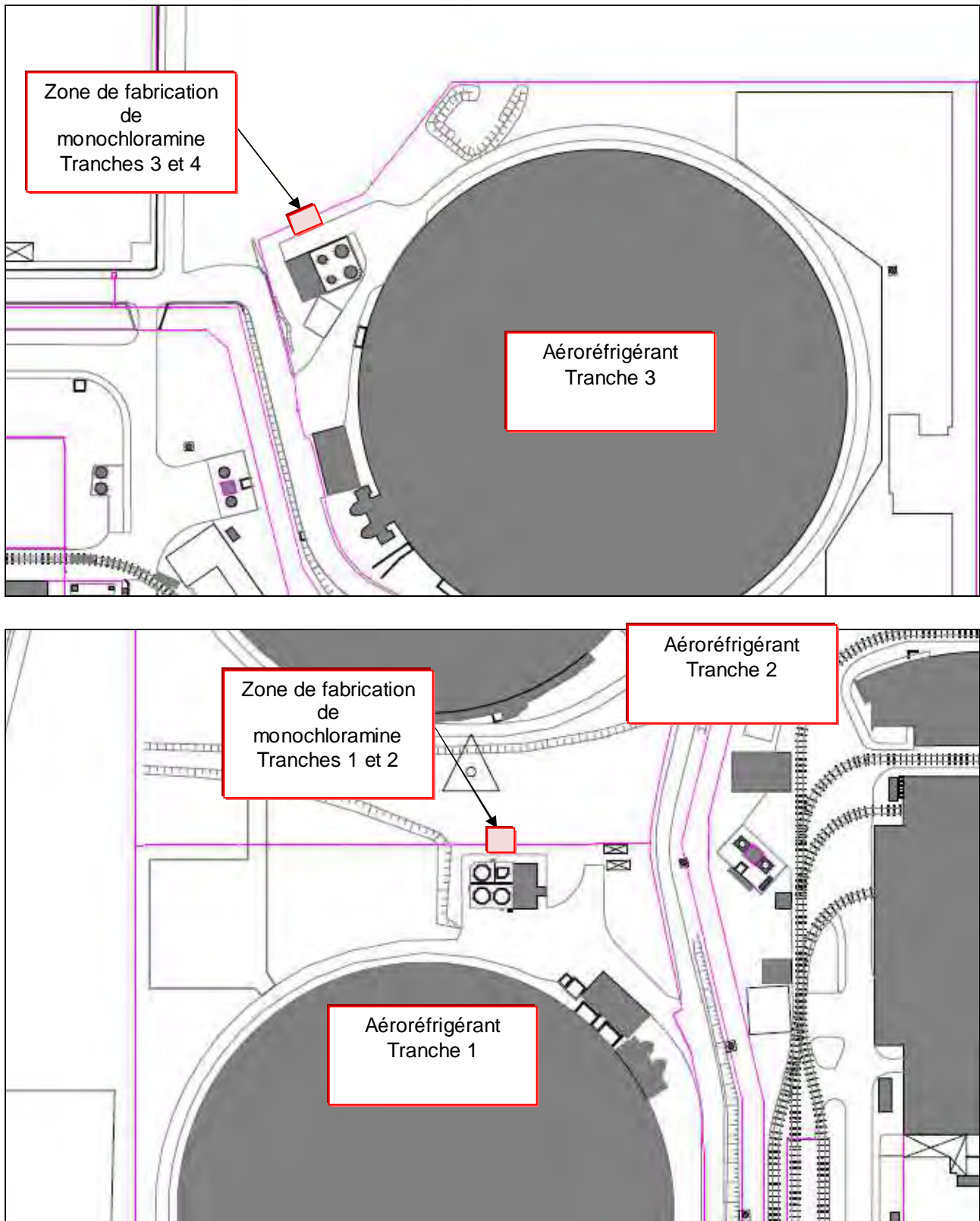


Figure 9 : Positionnement des locaux de fabrication de la monochloramine

2.2.5.4 SYSTÈME D'INJECTION

L'injection de la monochloramine se fera par deux files d'injection (une par tranche). Des organes de réglage et de mesure du débit permettront d'orienter les quantités de monochloramine définies par l'automate vers chaque tranche.

Chaque file d'injection permettra d'acheminer la monochloramine vers deux zones d'injection :

- pour chacune des 4 tranches : dans les rus d'eau du local des grilles filtrantes,
- pour les tranches 1 et 3 : dans le bassin froid.

Les tuyauteries d'injection de la monochloramine cheminent jusqu'aux grilles filtrantes, en double-enveloppe, dans des caniveaux ou des racks aériens, munies d'un système de détection de fuite avec alarme et arrêt automatique de l'injection.

2.2.5.5 AUTRES FONCTIONS

Échantillonnage et mesure de chlore

Des mesures de chlore résiduel total (CRT) doivent être réalisées dans le circuit CRF pour la fabrication de la monochloramine.

Des systèmes d'échantillonnage et de mesure de chlore seront situés à différents endroits : en salle des machines ainsi qu'à la prise d'eau et rejet, où un système de filtration à rétrolavage en amont de la prise de mesure sera également installé.

Contrôle commande et alimentation électrique

Un nouveau contrôle-commande sera mis en place pour assurer la régulation de la fabrication et de l'injection de la monochloramine, mais aussi la régulation des autres fonctions nécessaires au fonctionnement du CTE, y compris les équipements réutilisés (pompes de dépotage par exemple).

Les liaisons pour assurer l'alimentation électrique et le contrôle-commande, entre les nouveaux automates et tous les équipements seront changées. L'installation CTE sera alimentée par le transformateur 6,6 kV/380 V.

Ventilation et conditionnement des locaux

Le local disposera d'un système de ventilation et de conditionnement d'air permettant de maintenir des conditions de température et d'humidité nécessaires et admissibles dans le local de fabrication de la monochloramine, le local contrôle commande et le local électrique. Cette ventilation n'a aucun rôle pour la sûreté.

La ventilation, le conditionnement et le désenfumage des nouveaux locaux respecteront les dispositions définies par le code du travail et par le guide INRS ED657 « Assainissement de l'air des locaux de travail » pour assurer le renouvellement de l'air pour le traitement des risques chimiques vis-à-vis du personnel présent.

3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

3.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

3.1.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est situé en bordure de Loire dans le Val d'Orléans sur une plaine de 130 m d'altitude et large de 3 km, bordée de coteaux de 30 m environ.

La climatologie générale de la région est soumise à un climat océanique altéré à mi-chemin entre le climat semi-continental de l'est de la France et le climat océanique de l'Atlantique.

Les données météorologiques qui figurent dans cette étude proviennent de la station météorologique implantée sur le site du CNPE de Dampierre-en-Burly et de la station d'Amilly située à 30 km au nord-est du site.

Les données associées aux autres paramètres météorologiques sont issues de la station de Bricy située à la même altitude que la station météorologique de Dampierre-en-Burly, à 70 km au nord-ouest du CNPE sur un aéroport.

Les données collectées au niveau de ces stations météorologiques couvrent la période 2005 à 2014.

3.1.2 TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS

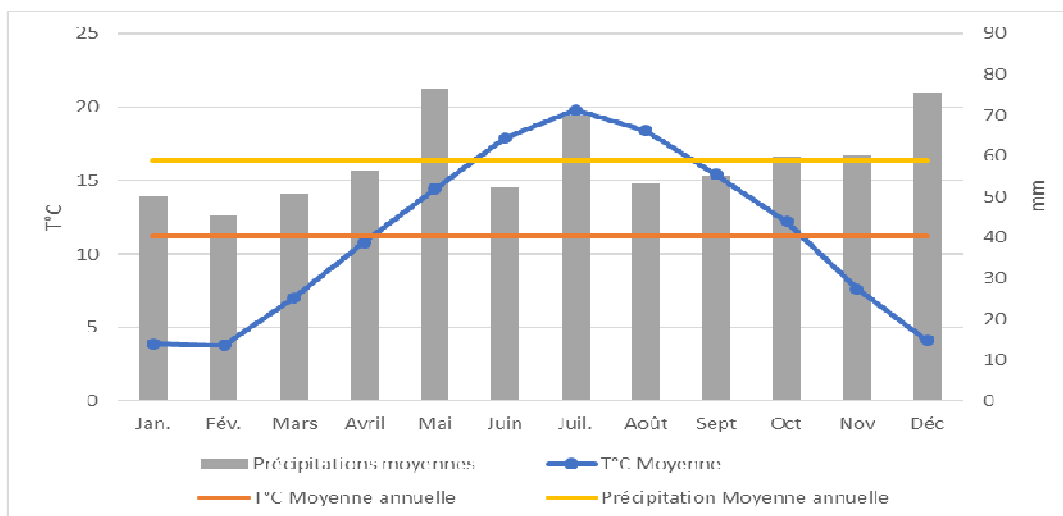


Figure 10 : Précipitations et températures moyennes mensuelles et annuelles pour la période 2005 - 2014

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

28/137

Les hauteurs de précipitation et les températures moyennes annuelles sont respectivement de 58,8 mm et 11,2 °C.

La hauteur de précipitations moyennes minimale est de 45,4 mm (février).

La hauteur de précipitations maximale est de 76,6 mm (mai). La valeur extrême minimale observée sur 10 ans (le 05/02/2012) est de -14,7 °C (février). La température extrême maximale observée sur 10 ans est de 38,9 °C (le 18/08/2012).

La climatologie (températures et précipitations moyennes) établie sur la même période (2005-2014) au niveau de la station d'Amilly ne diffère que de 0,9 à 1,8 % au niveau des températures et suit un cycle annuel semblable concernant les précipitations.

3.1.3 VENTS

Les roses des vents pour le niveau 10 m pour les stations de Dampierre-en-Burly et Amilly sont fournies ci-après.

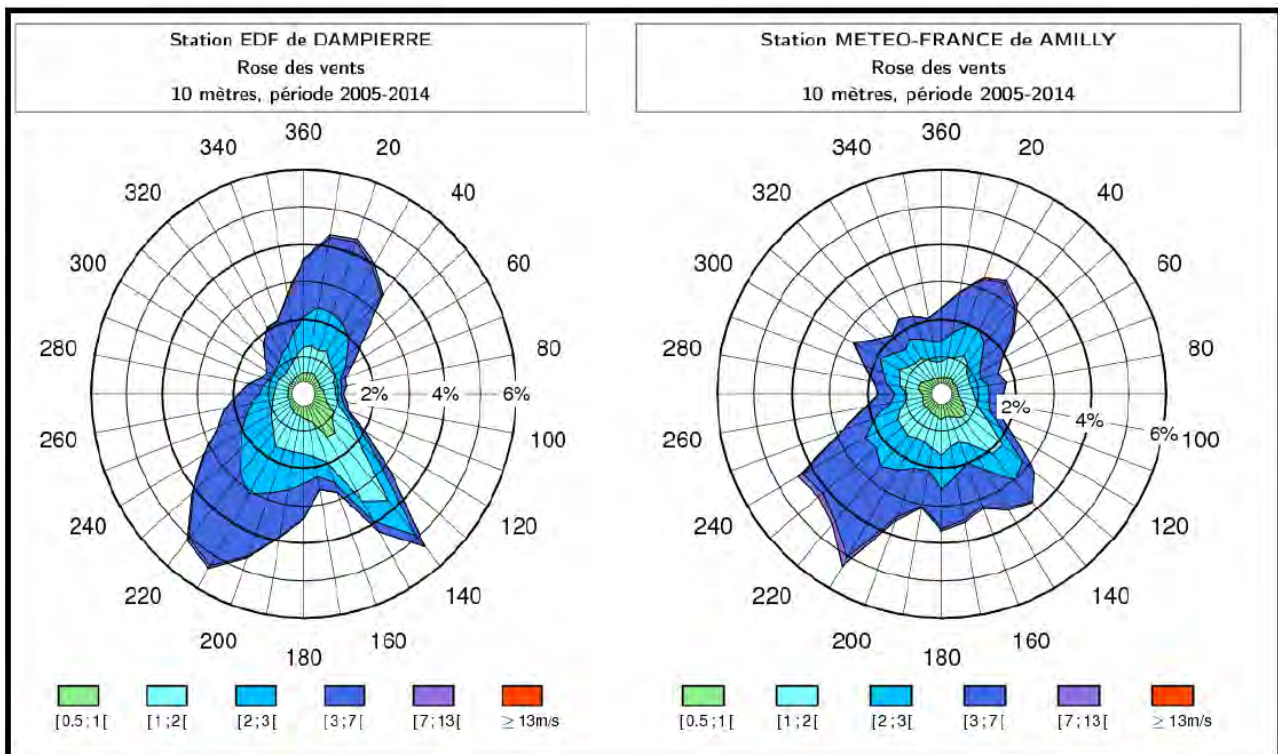


Figure 11 : Rose des vents mesurés à 10 m pour la période 2005 – 2014 à Dampierre-en-Burly et Amilly

La rose des vents de Dampierre-en-Burly montre une prédominance de trois régimes de vents :

- Les vents de sud-ouest (secteurs 170° et 270°) représentent 35,2 % des directions de vents.
- Les vents de nord-est (secteurs 330° et 40°) représentent 24 % des directions de vents.
- Les vents de sud-est (secteur 140°) représentent 11 % des directions de vents.

Les vitesses de vents les plus élevées proviennent du secteur sud-ouest.

La caractérisation des vents dominants entre les stations de Dampierre-en-Burly et d'Amilly sont similaires. La nette dominance générale des vents de secteur sud-ouest est conservée avec un secteur secondaire orienté au nord-est. Cependant, dans le secteur sud-ouest, les vents observés à Dampierre-en-Burly sont plus resserrés autour de la direction 210° alors qu'à Amilly, il y a un étalement plus marqué avec une prédominance du secteur 220°-240°.

La vitesse dont la fréquence d'occurrence à 10 m est la plus élevée sur l'année est égale à 3,2 m/s. Il s'agit de la vitesse moyenne maximale observée à 10 m parmi les différents secteurs de vents sur la période 2005-2014.

3.1.4 HUMIDITÉ DE L'AIR

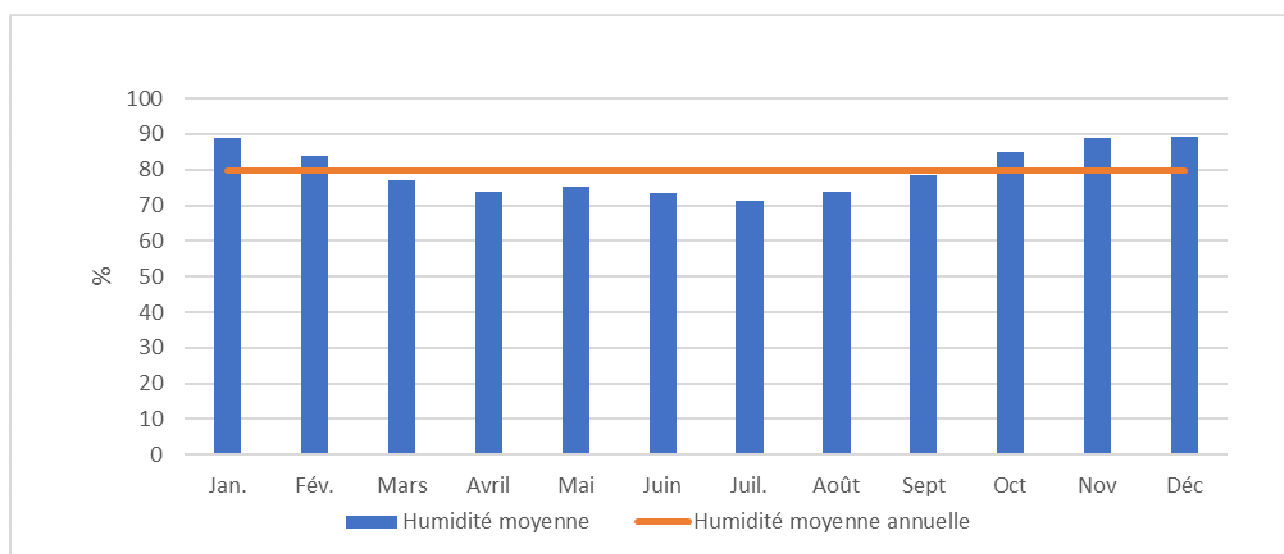


Figure 12 : Humidités moyennes mensuelles et annuelles pour la période 2005 – 2014

La valeur moyenne mensuelle de l'humidité relative sur la période 2005 – 2014 est de 79,8 % et varie de 71,2 % (juillet) à 89,4 % (décembre). Ces valeurs mesurées au niveau de la station de Dampierre-en-Burly sont légèrement plus élevées à cette station qu'à Amilly (79,8 % contre 78,6 %). Ceci est d'ailleurs valable tout au long de l'année, mais l'écart reste très minime puisqu'il n'excède jamais 2 %.

3.1.5 AUTRES PARAMÈTRES MÉTÉOROLOGIQUES

Les autres paramètres météorologiques ont été mesurés au niveau de la station de Bricy. Le tableau suivant indique le nombre de jours par mois et par an avec occurrence de neige, gel et brouillard ainsi que le nombre d'heures d'insolation par mois et par an au niveau de cette station.

Tableau 1 : Nombre moyen de jours de brouillard, gel et neige et insolation mensuelle cumulée en heure sur la période 2005-2014 de la station de Bricy

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Neige (j)	2,6	3,8	1,6	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,6	2,3	11,1
Gel (j)	11,3	11,7	9,2	1,9	0	0	0	0	0	1,9	4,8	13,1	53,9

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

30/137

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Brouillard (j)	6,4	4,2	2,9	1,8	2,8	0,9	0,9	1,0	2,9	5,8	6,7	5,8	42,1
Insolation (h)	61,8	89,6	159,1	200,6	204,4	224,1	229,8	212,2	192,9	127,2	70,1	67,6	1 839,3

3.2 AGRESSEURS POTENTIELS

3.2.1 AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS

Les Paragraphes ci-dessous identifient les agresseurs externes qui seront retenus pour la suite de l'étude en tant qu'initiateurs potentiels de phénomènes dangereux.

3.2.1.1 AGRESSIONS D'ORIGINE ANTHROPIQUE

Les agressions externes d'origine anthropique pouvant potentiellement être à l'origine d'un accident conventionnel sur les installations CTE sont les voies de communications, l'environnement industriel et les canalisations de transport.

3.2.1.1.1 VOIES DE COMMUNICATION

Réseau fluvial

Il n'y a pas d'accès par voies navigables : la Loire, aux abords du site, est considérée comme non navigable. L'accès le plus proche est le canal de Briare, à 20 km du site au sud-est, qui permet de relier Roanne à la Seine.

Par l'absence de transport de matières dangereuses dans un rayon de 10 km autour du site, les risques liés au réseau fluvial sont écartés de l'étude.

Réseau routier

Les données de trafic obtenues sur ces trois axes pour l'année 2008 sont reprises du RDS VD3 ci-dessous :

Tableau 2 : Trafic routier des poids-lourds et des TMD à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly

Axes	Nombre de véhicules/jour	Nombre de poids-lourds	% de poids-lourds	Nombre de TMD	% TMD / au nombre de poids-lourds
RD951	1 776	114	6,4 %	11	10 %
RD952	5 802	986	17 %	47	5 %
RD953	3 853	539	14 %	42	8 %

Autoroutes

À 15 km environ à l'est du site, se trouve l'autoroute A77, parallèle à la RN 7, qui constitue l'axe routier Nord-Sud entre Briare et Montargis.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

31/137

Routes nationales et départementales

Les axes routiers desservant les alentours du CNPE de Dampierre-en-Burly sont constitués comme suit :

- Dans le sens Est-Ouest :
 - La route départementale 952 (D 952), de Briare à Châteauneuf-sur-Loire, qui suit la rive droite de la Loire et passe à 2,3 km au nord du CNPE.
 - La route départementale 951 (D 951), de Gien à Orléans, qui passe à 1 km au sud du CNPE.
 - La route départementale 953 (D 953), de Nevoy à Ouzouer-sur-Loire, qui a été déviée de la D 952, longe la limite nord-est du CNPE de Dampierre-en-Burly et permet l'accès au CNPE.
- Dans le sens Nord-Sud :
 - La liaison autoroutière la plus proche Paris-Nevers (A 77), passe à environ 15 km à l'est du CNPE.
 - Le pont franchissant la Loire le plus proche se situe en amont, à 9,5 km à l'est du CNPE.

Par la présence de transport de matières dangereuses dans un rayon de 10 km autour du site, les risques liés au réseau routier sont pris en compte dans la suite de l'étude.

Réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly est :

- L'axe Paris – Orléans – Limoges, dont le tronçon Sully-sur-Loire – Aubigny-sur-Nère passe à 11 km du site à l'Ouest.
- L'axe Paris – Clermont-Ferrand, dont le tronçon Montargis – Nevers passe à 10 km du site à l'Est.

Aucune voie ferrée ne longe la Loire à proximité du site. L'antenne ferroviaire desservant le camp militaire de Nevoy est à 7 km environ au sud-est du CNPE de Dampierre-en-Burly et à 4 km au nord-ouest de Gien.

Un recensement du trafic de matière dangereuse a été effectué par la Direction du Fret de la SNCF en 2009. Le transport de matière dangereuse est pratiquement inexistant, la plupart du fret étant constitué par le transport d'essence et de gazole. L'explosion d'un wagon citerne d'une cinquantaine de tonnes peut engendrer un rayon de 1,3 km (seuil de 50 mbar), insuffisant pour atteindre le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Ainsi, les risques liés au réseau ferroviaire sont écartés de l'étude.

Réseau aérien

Il n'y a pas d'aérodrome dans un rayon de 20 km autour du site. L'aérodrome le plus proche est celui de Briare-Chatillon, aéroport civil situé à 25 km du site au sud-est. Le site se trouve à proximité de quatre couloirs aériens.

L'installation CTE n'est pas soumise à la RFS I.2.a (Prise en compte des risques liés aux chutes d'avions).

L'aérodrome le plus proche étant situé à plus de 2 km des installations CTE, conformément à la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, le risque de chute d'avion est écarté de la présente étude.

3.2.1.1.2 ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

Sur l'ensemble des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ou des Installations Nucléaires de Base (INB) présentes sur les communes situées dans un rayon de 10 km autour du CNPE figurent des carrières, des exploitations agricoles, des centres de collecte et traitement de déchets ou encore des industries pharmaceutiques (source : georisques.gouv.fr). Cependant, aucune d'entre elles n'est classée SEVESO. **Compte tenu de leurs activités, les installations industrielles ne sont pas considérées comme générateurs d'effet sur le CNPE.**

3.2.1.1.3 CANALISATIONS DE TRANSPORT

Au nord de l'agglomération de St Père-sur-Loire, à 8,5 km environ du site à l'Ouest, passe le gazoduc Lacq-Paris. Ce dernier transporte du gaz naturel. De cette localité, partent trois dérivations, dont l'une d'entre elles chemine parallèlement à la Loire, au nord du site, à une distance d'environ 1 km. Cette canalisation est doublée entre St Père-sur-Loire et Dampierre-en-Burly. Le risque engendré par la rupture simultanée des deux gazoducs a été évalué et engendrerait des effets jusqu'à 685m de distance à la source.

Compte-tenu du produit transporté et de la distance entre la canalisation et le CNPE, les risques liés aux canalisations de transport sont écartés de l'étude.

3.2.1.2 AGRESSIONS D'ORIGINE NATURELLE

Les agressions externes d'origine naturelle pouvant potentiellement être à l'origine d'un accident conventionnel sur les installations CTE sont le séisme, les mouvements de terrain, la foudre, les conditions météorologiques extrêmes, les incendies externes et l'inondation externe.

3.2.1.2.1 RISQUE SISMIQUE

Les bâtiments et équipements qui sont classés sismiques au titre du maintien des fonctions de sûreté respectent la Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) n°2001-01.

Cependant, le risque sismique ne peut pas être écarté pour les autres bâtiments. Par conséquent, il est pris en compte dans la suite de l'étude.

3.2.1.2.2 LES RISQUES LIÉS AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le département du Loiret et plus spécifiquement la commune de Dampierre-en-Burly est concernée par les risques liés aux mouvements de terrain. Les mouvements de terrain survenus à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly concernent uniquement des effondrements (source : <http://infoterre.brgm.fr>).

La commune la plus proche soumise à un aléa fort d'effondrement de cavités souterraines est Saint Père sur Loire située à 9km à l'Ouest du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le CNPE de Dampierre-en-Burly est localisé en aléa faible à moyen pour le retrait-gonflement des argiles.

Suivant la circulaire, les actions à mettre en œuvre par rapport au risque de mouvements de terrain concernent uniquement les stockages souterrains. Les installations CTE ne disposent pas de stockage souterrain, et aucun stockage souterrain n'est situé à proximité des installations CTE.

Les risques liés aux mouvements de terrains sont écartés de l'étude.

3.2.1.2.3 LA Foudre ET LES INTERFÉRENCES ÉLECTROMAGNETIQUES

La démonstration de protection des installations contre la foudre est portée par l'Analyse du Risque Foudre (ARF).

En ce qui concerne la partie des installations existantes, des analyses du risque foudre (ARF) ont été menées par EDF pour le CNPE de Dampierre-en-Burly sur l'ensemble des structures et bâtiments. Suite à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées, l'analyse du risque foudre a été mise à jour pour le CNPE de Dampierre-en-Burly en décembre 2009.

Cette étude, articulée autour d'une analyse probabiliste de risque, a permis de mettre en évidence la conformité du site vis-à-vis des arrêtés du 31/12/1999 relatifs aux INB et du 15/01/2008 relatif à la protection contre la foudre. En effet, aucun bâtiment du site ne dépasse les seuils de risques tolérables définis dans la méthodologie présentée dans le RDS.

Le site est donc conforme en l'état vis-à-vis de ces deux arrêtés. Cependant, en l'absence d'étude postérieure à la publication de ces arrêtés, il n'est pas possible à ce jour de statuer sur la conformité du CNPE vis-à-vis de l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. Toutefois une mise à jour de cette Etude Technique Foudre sera produite avant la mise en service des CTE et viendra attester de la maîtrise du risque foudre conformément à la réglementation la plus récente.

La partie des installations qui sera modifiée sera conforme à la réglementation foudre en vigueur.

Conformément à la circulaire, **les risques liés à la foudre sont donc retenus dans l'étude pour les installations existantes.**

3.2.1.2.4 LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

Tous les ouvrages sont calculés conformément aux « Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions » et ses annexes (Règles NV 65 –révision 2000) en vigueur au moment de leur conception (cf. RDS VD3 de Dampierre-en-Burly). La partie des installations qui sera modifiée sera conforme à la réglementation « neige et vent » en vigueur. Conformément à la circulaire, **les risques liés à la neige et au vent ne sont pas considérés comme initiateurs pour la suite de l'étude.**

Par ailleurs, les températures extrêmes (risque de gel, risque d'incendie...) peuvent constituer un initiateur potentiel et seront prises en compte dans la phase d'analyse des risques.

3.2.1.2.5 LES INCENDIES EXTERNES

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est bordé par la Loire et entouré de champs très peu boisés. La commune de Dampierre-en-Burly n'est pas concernée par le risque feux de forêts (source : Dossier départemental des risques majeurs du Loiret de janvier 2012). **Le risque d'incendie externe d'origine naturelle est donc extrêmement limité, et n'est pas retenu pour cette étude.**

3.2.1.2.6 LES INONDATIONS EXTERNES

Concernant les bâtiments et équipements classés au titre du maintien des fonctions de sûreté, le CNPE de Dampierre-en-Burly est considéré suffisamment protégé contre les inondations externes compte tenu :

- des résultats des études de caractérisation des aléas (REX Blayais) et de leurs conjonctions potentielles,
- des dispositions de protection mises en œuvre sur le site de Dampierre-en-Burly vis-à-vis des risques d'inondation externes considérés pour les bâtiments,
- des exigences appliquées aux dispositifs de protection, notamment sur leurs classements.

Cependant, le risque inondation externe ne peut pas être écarté pour les autres bâtiments, dont les installations CTE. Par conséquent, il est pris en compte dans la suite de l'étude.

3.2.2 AGRESSEURS INTERNES POTENTIELS

Les agresseurs internes potentiels sont étudiés à travers les phénomènes redoutés qu'ils peuvent engendrer sur les installations CTE par effets dominos.

Les agresseurs internes au CNPE situés dans un environnement proche des installations CTE sont définis parmi les autres installations du CNPE caractérisées par la présence de produits et/ou d'activités pouvant présenter un danger pour les installations CTE.

Tableau 3 : Agresseurs internes potentiels situés à proximité des installations CTE

Agresseur interne potentiel	Rubrique ICPE	Distance par rapport aux installations CTE		Effets potentiels sur les installations CTE
		Tranches 1 et 2	Tranches 3 et 4	
Enclos extérieur huilerie	4519	89m	/	Thermiques
Huilerie	Non concerné	107m	/	Thermiques
Atelier Ouest, magasin outillage	2560	98m	/	Suppressions Missiles
Bâtiment Ouest (locaux chauds)	4802	94m	/	Thermiques
Groupe ultime secours	2910	/	107m	Thermiques
Parcs à gaz (modification déployée en 2017 et 2019)	4715	/	107m	Thermiques Suppressions Missiles
Transformateurs	Non concerné	/	103m	Thermiques
Tours aéroréfrigérantes	2921	27m	7m	Pas d'effet mais risque d'effondrement en cas de séisme

Certains bâtiments, tels que la salle des machines ou les groupes diesels, ne sont pas identifiés comme agresseurs internes, bien qu'ils soient caractérisés par la présence de produits et d'activités pouvant présenter un danger pour les installations CTE. Par retour d'expérience sur d'autres études de risques, et compte-tenu de la distance les séparant des installations CTE, les effets potentiels pouvant être générés par ces bâtiments ne sont pas susceptibles d'impacter les installations CTE par effets dominos.

Le transport interne de marchandises dangereuses au sein d'un CNPE suit les règles et les exigences définies dans les spécifications techniques de transports internes de matières dangereuses, dont notamment :

- l'interdiction d'utiliser des véhicules à 2 roues et des véhicules privés au sein de l'établissement,
- la limitation de la vitesse à 30 km/h et la définition des règles de circulation et stationnement dans les règles internes du site,
- la réalisation des chargements, déchargements et manutentions des colis dans des zones dédiées.

Pour cette raison, les voies de communications internes ne sont pas considérées comme source d'agression pour les installations CTE.

3.3 CIBLES POTENTIELLES

Les cibles potentielles prises en compte dans cette étude sont les intérêts à protéger définis à l'article L593-1 du Code de l'Environnement, c'est-à-dire le public et l'environnement.

La limite de site prise en compte dans cette étude est matérialisée par la ZNAR (Zone Nucléaire à Accès Restreint, définie par l'arrêté du 25 mars 2016 délimitant la zone nucléaire à accès réglementé du centre nucléaire de production d'électricité de Dampierre-en-Burly), qui définit la zone dans laquelle les personnes sont sous l'autorité de l'exploitant EDF. Au-delà de cette limite, les personnes sont considérées comme faisant partie du public, et donc à protéger.

Pour rappel, la protection des travailleurs n'est pas l'objet de cette étude.

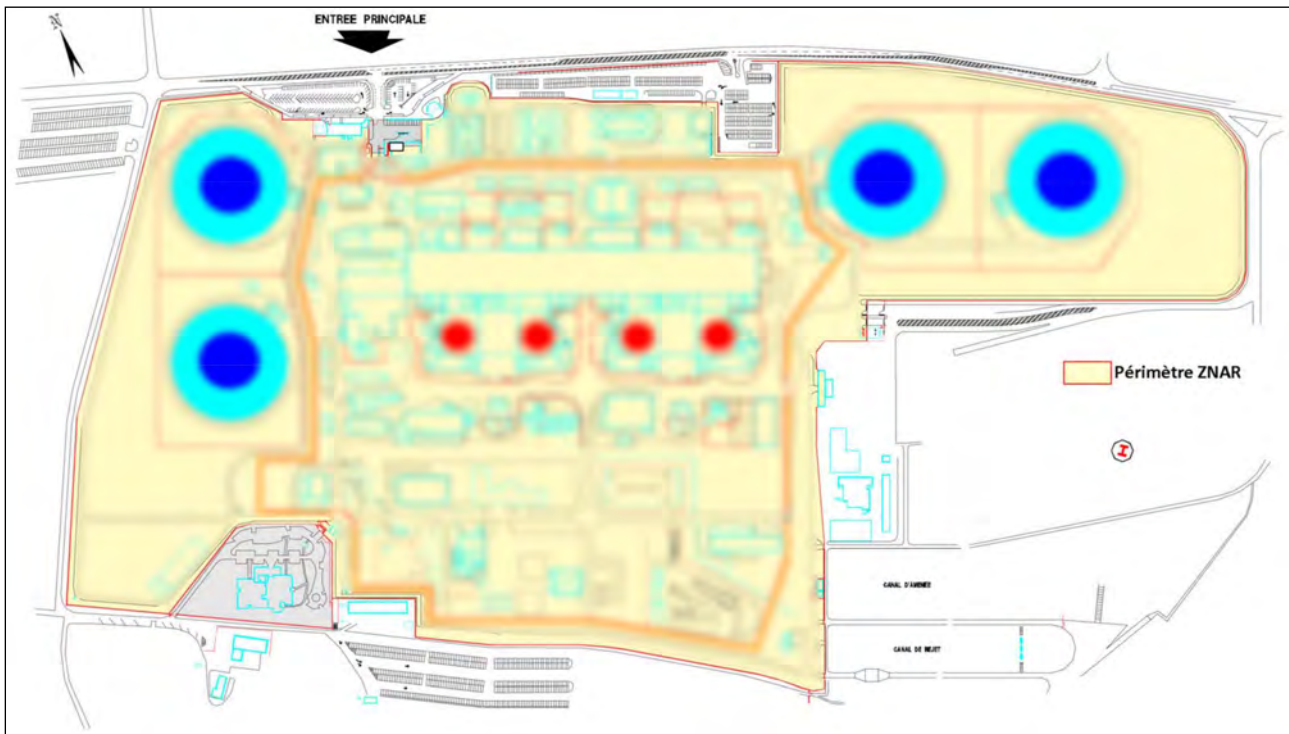


Figure 13 : ZNAR du CNPE de Dampierre-en-Burly

3.3.1 CIBLES POTENTIELLES AU SEIN DE L'ETABLISSEMENT

Ces cibles correspondent aux établissements recevant du public et aux parkings n'appartenant pas à la ZNAR mais situés sur la propriété foncière d'EDF.

Établissements recevant du public (ERP)

Le CNPE de Dampierre possède trois établissements recevant du public situés sur la propriété foncière d'EDF :

- le centre d'information du public (CIP, n°L) situé à l'Est du Poste d'accès principal situé en limite de la ZNAR ;
- les salles de conférence BARATAUD et Marcel PAUL (n°G) situés au Nord du Poste d'accès principal situé en limite de la ZNAR ;
- la salle d'activités EDF les Mallerets (n°R7) située au Sud-Ouest du restaurant d'entreprise à 15 m environ de la future limite de la ZNAR.

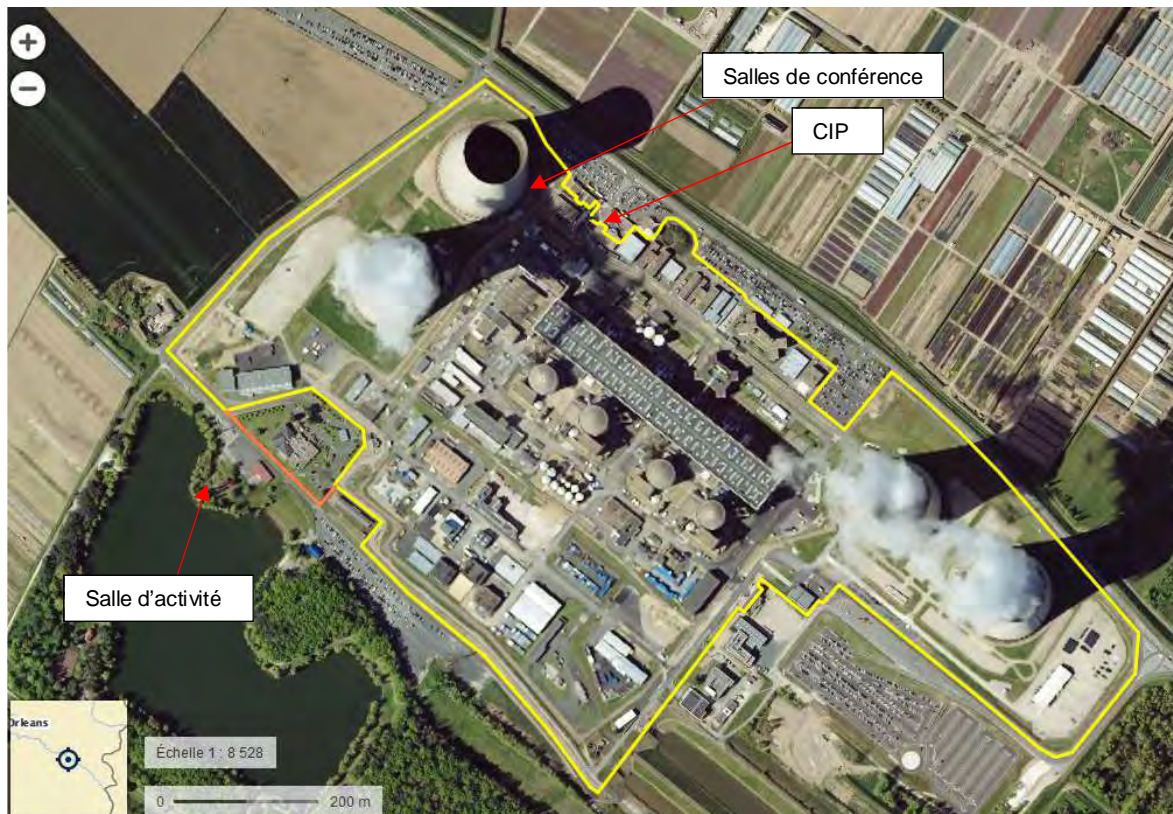


Figure 14 : Localisation des ERP (jaune : limite actuelle de la ZNAR/ orange : agrandissement)

Parkings

Les parkings situés au nord du CNPE ne font pas partie du périmètre de la ZNAR. Ce sont des lieux de présence d'intérêts protégés au sens de l'article L. 593-1 du code de l'environnement et doivent de ce fait être considérés comme cibles potentielles dans le cadre de cette étude.

Ils occupent une surface de 6,77 hectares et la circulaire préconise de comptabiliser à minima 10 personnes par hectare atteint.

3.3.2 CIBLES POTENTIELLES EXTERNES

Les intérêts à protéger déclinés dans l'arrêté INB sont les éléments relatifs à l'environnement et à la présence de population.

Les cibles potentielles externes à considérer sont celles situées au-delà de la limite de propriété foncière d'EDF.

3.3.2.1 COMMUNES ET HABITATS ISOLÉS

Les données démographiques proviennent des recensements de la population, issues de la base de données de l'INSEE sur les derniers recensements de 2008 et 2013.

Données générales

Dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly, sont concernés les départements du Cher (18) et du Loir-et-Cher (41), appartenant à la région Centre Val de Loire ; et les départements de la Nièvre (58) et de l'Yonne (89), appartenant à la région Bourgogne-Franche-Comté.

Selon le recensement de 2013 de l'INSEE, la région Centre Val de Loire¹ compte 2 570 548 habitants avec une densité moyenne de 65,7 hab/km². La population a augmenté de 1,5 % entre 2008 et 2013.

La région Bourgogne-Franche-Comté compte 2 819 783 habitants en 2013 avec une densité moyenne de 59 hab/km². La population a augmenté de 0,6 % entre 2008 et 2013.

Selon le recensement de 2013 de l'INSEE, le département du Loiret compte 665 587 habitants avec une densité moyenne de 98,2 hab/km². La population a augmenté de 2,3 % entre 2008 et 2013

Répartition des populations dans un rayon de 50 km

En 2011, la population totale des villes de plus de 5 000 habitants, dans un rayon de 50 km autour du site de Dampierre-en-Burly, est de 506 286 habitants (soit une augmentation de 1,8 % par rapport à 2006 où on comptait 497 385 habitants).

Tableau 4 : Liste des communes de plus de 5 000 habitants dans un rayon de 50 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : INSEE - Novembre 2016)

Communes	Département	Distance au site (km)	Population (2013)	Densité moyenne (hab/km ²)
Gien	Loiret	9,8	14 624	215,5
Sully-sur-Loire	Loiret	11,2	5 440	124,8
Briare	Loiret	19,6	5 748	126,6
Châteauneuf-sur-Loire	Loiret	26,4	7 906	197,6
Aubigny-sur-Nère	Cher	27,8	5 802	90,7
Villemandeur	Loiret	31,9	6 813	594,5
Amilly	Loiret	32,8	12 232	303,8
Montargis	Loiret	34,1	14 326	3 212,1
Chalette-sur-Loing	Loiret	34,8	12 812	975,8

¹ La loi portant sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) relative au passage de 22 à 13 régions a été promulguée le 07 août 2015 ; cette nouvelle organisation régionale étant postérieure à la date des données de recensement considérées dans la présente étude, elle n'est pas prise en compte dans ce Dossier.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

38/137

Communes	Département	Distance au site (km)	Population (2013)	Densité moyenne (hab/km ²)
Checy	Loiret	40,8	8 756	566
Ferté-Saint-Aubin	Loiret	43,3	7 219	83,8
Saint-Denis-en-Val	Loiret	44,9	7 275	425,2
Saint-Jean-de-Braye	Loiret	45,4	19 571	1 428,5
Saint-Jean-le-Blanc	Loiret	47,2	8 104	1 058
Cosne-Cours-sur-Loire	Nièvre	47,3	10 629	199,4
Olivet	Loiret	48,3	20 458	874,6
Salbris	Loir et Cher	49	5 509	51,7
Orléans	Loiret	49,4	114 375	4 162,1
Fleury-les-Aubrais	Loiret	49,8	20 677	2 043,2
Total			295 274	880,73

Répartition des populations dans un rayon de 10 km

Les populations dans un rayon de 10 km sont réparties sur neuf communes dont la ville de Gien est la seule avec plus de 5 000 habitants.

Tableau 5 : Liste des communes dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly
(Source : INSEE - Novembre 2016)

Communes	Distance au site (km)	Population (2008)	Population (2013)	Densité moyenne (hab/km ²)
Lion-en-Sullias	2,5	407	396	16,2
Dampierre-en-Burly	3,2	1 226	1 312	27,7
Saint-Gondon	4,4	1 078	1 118	49,9
Ouzouer-sur-Loire	4,5	2 713	2 731	79,7
Nevoy	5,6	1 108	1 178	38,3
Saint Florent	5,8	472	447	11,8
Saint-Aignan-le-Jaillard	5,9	549	606	24,9
Poilly-les-Gien	8,7	2 287	2 383	71,6
Gien	9,8	15 337	14 624	215,5
Total			24 795	59,1

3.3.2.2 TRAFIC ROUTIER ET FERROVIAIRE

Trafic Routier

- Autoroute

L'autoroute A77 se trouve à 15 km environ à l'est du site et assure la circulation entre Briare et Montargis. Cette dernière étant située à plus de 10 km du CNPE de Dampierre-en-Burly n'est pas considérée comme une cible potentielle.

- Routes nationales et départementales

Le site est desservi soit à partir de la route départementale RD 953 en provenance d'Ouzouer-sur-Loire, soit à partir de la route départementale RD 952, par une bretelle située à 1,5 km du site.

Réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly est :

- L'axe Paris – Orléans – Limoges, dont le tronçon Sully-sur-Loire – Aubigny-sur-Nère passe à 11 km du site à l'Ouest.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

39/137

- L'axe Paris – Clermont-Ferrand, dont le tronçon Montargis – Nevers passe à 10 km du site à l'Est.

Aucune voie ferrée ne longe la Loire à proximité du site. L'antenne ferroviaire desservant le camp militaire de Nevoy est à 7 km environ au sud-est du CNPE de Dampierre-en-Burly et à 4 km au nord-ouest de Gien.

3.3.2.3 LIEUX OU LOCAUX RECEVANT DU PUBLIC

Établissements touristiques

Les capacités d'hébergement touristique des communes situées dans un rayon de 10 km autour du CNPE pour l'année 2007/2008 sont présentées dans le Tableau suivant :

Tableau 6 : Liste des établissements touristiques dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly

Distance (km)	Département	Communes	Etablissements	Nombre	Capacité
2,2	Loiret	Lion-en-Sullias	Gîte rural	1	4 pers
			Meublé	1	9 pers
			Camping	1	50 pers
3,2	Loiret	Dampierre-en-Burly	Hôtel	1	30 pers
4,4	Loiret	Saint-Gondon	Gîte rural	2	10 pers
4,5	Loiret	Ouzouer-sur-Loire	Gîte rural	1	5 pers
			Gîte	1	6 pers
			Gîte d'enfants	1	5 pers
			Camping	1	120 empl.
5,6	Loiret	Nevoy	Gîte rural	3	22 pers
			Gîte d'étape/séjour	4	71 pers
5,8	Loiret	Saint-Florent	Hôtel	1	6 chb
5,9	Loiret	Saint-Aignan Le-Jaillard	Gîte rural	2	8 pers
			Gîte d'étape/séjour	2	25 pers
8,7	Loiret	Poilly-Les-Gien	Camping	1	80 pers
			Hôtel	1	14 chb
			Camping	1	260 empl
9,8	Loiret	Gien	Meublé (Clévacances)	1	2 pers
			Hôtel	7	185 chb
			Camping	1	200 empl

Établissements scolaires

Les capacités d'accueil des établissements scolaires implantés sur les communes situées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentées dans le Tableau suivant (données de 2013) :

Tableau 7 : Établissements scolaires dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : Annuaire de l'Éducation Nationale – Novembre 2016)

Communes	Distance au site (km)	Description	Capacité (nbre d'élèves)
Lion-en-Sullias	2,5	École primaire publique Gaston Coute	17
Dampierre-en-Burly	3,2	Groupe scolaire de Dampierre-en-Burly	170
Saint-Gondon	4,4	École de Saint Gondon	128
Ouzouer-sur-Loire	4,5	École maternelle publique	99
Ouzouer-sur-Loire	4,5	École élémentaire publique	218
Nevoy	5,6	École maternelle et élémentaire	112
Saint Florent	5,8	École primaire publique	42
Saint-Aignan-le-Jaillard	5,9	École maternelle et élémentaire	69
Poilly-les-Gien	8,7	École primaire publique Yves Coppens	182

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

40/137

Communes	Distance au site (km)	Description	Capacité (nbre d'élèves)
Gien	9,8	École maternelle publique Arrabloy Le Bois Joli	41
		École primaire publique Cuiry	311
		École primaire publique centre	242
		Ecole primaire publique Berry	84
		École primaire privée Sainte Geneviève	205
		École maternelle publique du centre	105
		École primaire publique Montoires	342
		École primaire publique René Cassin	352
		École primaire publique Gare	114
		Collège Ernest Bildstein	381
		Collège Jean Mermoz	327
		Collège privé Saint-François de Sales	321
		Lycée Bernard Palissy	1 025
		Lycée privé Saint-François de Sales	401
		Lycée professionnel Marguerite Audoux	575
Centre d'information et d'orientation de Gien	/		

Sites historiques

Les monuments historiques les plus proches du site sont les suivants :

Tableau 8 : Sites historiques dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly
(Source : données DREAL LOIRE et UNESCO
Base Mérimée – Novembre 2016 ; <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/>)

Communes	Distance au site (km)	Description	Adresse
Lion-en-Sullias	2,5	Ferme	Lieu-dit du Crenier
		Château et Grange	Lieu-dit du Cuiissy
		Chapelle	Lieu-dit La Ronce
		Dolmen Le Crapaud ou Pierre Gargouille	Lieu-dit Le Crapaud
		Ferme	Lieu-dit Le Puy
		Ferme	Lieu-dit Les Grands Oiseaux
		Tumulus Butte des Druides	RN 75
		Église paroissiale Saint-Etienne	/
		Presbytère	/
		Puits	/
		Relais de poste	/
Saint Florent	5,8	Ferme	La Colinière
		Ferme	La Cossonière
		Ferme	La Coupellerie
		Ferme	La Ratière
		Ferme	La Supliconnière
		Ferme	Le Bout
		Ferme	Les Girards
		Ferme	Les Grands-Roussigneaux
		Ferme	Les Suplicons
		Ecole	Centre village
		Église Paroissiale de Saint-Florent	
Saint Aignan le Jaillard	5,9	Edifice Fortifié	Champlivaut
		Ferme	L'Héronnière
		Moulin	Les Agots
		Ferme	Les petites gorges
		Ferme	Les Quatre Vents

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

41/137

Communes	Distance au site (km)	Description	Adresse
		Église Paroissiale	
		Ferme	La Pointe
		Prieuré de Clunisiens	

Établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux

Les établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux implantés sur les communes situées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly sont présentés ci-après.

Tableau 9 : Établissements médico-sociaux dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly (Source : Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux (FINESS) – Novembre 2016)

Communes	Distance au site (km)	Type	Capacité (nbre de personnes)
Dampierre-en-Burly	3,2	Établissement et Service d'aide pour le travail	52
		Entreprise adaptée	10
Ouzouer-sur-Loire	4,5	Service d'aide aux personnes âgées	/
		Pharmacie d'officine	3 à 5
Nevoy	5,6	Institut médico Educatif	6
		Institut médico Educatif	24
Polly-les-Gien	8,7	Foyer hébergement adultes handicapés	43
		Établissement et service d'aide par le travail	74
		Pharmacie d'officine	3 à 5
Gien	9,8	Établissement de soins pluridisciplinaires	121
		Centre de jour pour personnes âgées	12
		Centre planification ou Education Familiale	3
		Établissement et Service d'aide pour le travail	12
		Pharmacie d'officine	10 à 19
		Pharmacie d'officine	3 à 5
		Foyer d'accueil médicalisé pour adultes handicapés	16
		Pharmacie d'officine	3 à 5
		Pharmacie d'officine	6 à 9
		Établissement Consultation Protection Infantile	/
		Établissement Consultation Protection Infantile	/
		Centre social	/
		Centre social	/
		Service Action Educative en Milieu Ouvert	/
		Centre de Santé	/
		Service d'aide-ménagère à domicile	/
		Foyer Travailleurs Migrants non transformé en Résidence Soc.	53
		Service de Soins Infirmiers à Domicile	5
		Foyer Hébergement Adultes Handicapés	41
		Foyer de vie pour Adultes Handicapés	5
		Centre de dialyse	2
		Service d'éducation spéciale et de soins à domicile	14
		Service d'accompagnement à la vie sociale	26
		Maison de santé pour maladies mentales	350
		Service mandataire judiciaire à la protection des majeurs	130
		Service de Soins Infirmiers à Domicile	32
		Laboratoire de Biologie Médicale	10 à 19
		Groupement de coopération sanitaire de moyens	97
		Établissement et service d'aide par le travail	13
		Maison de santé	/
		Service Prestataire d'Aide à Domicile	/
		Centre action médico-sociale Précoce	33

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

42/137

Communes	Distance au site (km)	Type	Capacité (nbre de personnes)
		Centre Hospitalier	392
		Institut médico éducatif	50
		Service d'aide aux personnes âgées	/
		Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes	242
		Société Anonyme	74
		Centre accueil demandeurs d'asile	99
		Groupement de coopération sanitaire de moyens	/

3.3.2.4 ESPACES NATURELS REMARQUABLES

ZNIEFF et Natura 2000

Les ZNIEFF et Natura 2000 sont des zones protégées réglementairement.

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère en charge de l'Environnement. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- Les ZNIEFF de type II qui sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I,

NATURA 2000 est un réseau de sites naturels protégés à l'échelle Européenne. Son objectif principal est de favoriser le maintien de la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, dans une logique de développement durable.

Dans un rayon de 10 km autour du site, les ZNIEFF et zones Natura 2000 recensées sont présentées dans le Tableau suivant.

Tableau 10 : Liste des espaces naturels remarquables à proximité du CNPE de Dampierre-en-Burly
(Source : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/>)

Type de Zone	Référence (N° régional)	Intitulés	Surface totale de la zone	Distance par rapport au site
ZNIEFF II	240030651	LA LOIRE ORLÉANAISE	5 458,41 ha	Bord de site
ZNIEFF I	240000040	LA LOIRE ENTRE L'ORMETTE ET LA NAUDIÈRE	586,86 ha	Bord de site
ZNIEFF II	240003955	MASSIF FORESTIER D'ORLÉANS	36 086,95 ha	5,1 km
ZNIEFF I	240003897	ÉTANG DE COURCAMBON	506,74 ha	5,5 km
ZNIEFF I	240030740	ÉTANG DE MOLANDON	35,53 ha	5 km
ZNIEFF I	240003906	AULNAIE-FRENAIE DU FOSSE DU MOULIN	9,4 ha	2,6 km
ZNIEFF II	240031328	LOIRE BERRICHONNE	7 058,05 ha	2,8 km
ZNIEFF II	24003883	VALLÉE DE L'AQUIAULNE	473,83 ha	5,3 km
ZNIEFF I	240031194	PRAIRIE ET AULNAIE-FRENAIE DES VALLÉES ET DE LA COQUILLÈRE	48,19 ha	5,1 km
ZNIEFF I	240030765	PLAGE DE LA TURQUIE	9,6 ha	9,1 km
ZNIEFF I	240030787	PRAIRIES DE FORT BOIS	14,04 ha	8,7 km
ZNIEFF I	240031199	PRAIRIE ET AULNAIE MARÉCAGEUSE DE LA THIELLE	45,66 ha	9,1 km
ZNIEFF I	240030470	CHENAIE-CHARMAIE DU BOIS DE LA CHATIÈRE	7,21 ha	6,9 km
ZNIEFF I	240003905	ÉTANG ET VALLON DE RAVOIR	82,27 ha	8 km

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

43/137

Type de Zone	Référence (N° régional)	Intitulés	Surface totale de la zone	Distance par rapport au site
Natura 2000 – ZSC	FR2402001	SOLOGNE	346 183 ha	2,3 km
Natura 2000 – ZPS	FR2410018	FORÊT D'ORLÉANS	32 131 ha	4,7 km
Natura 2000 – ZSC	FR2400524	FORÊT D'ORLÉANS ET PÉRIPHÉRIE	2 248 ha	7,3 km
Natura 2000 – ZSC	FR2400528	VALLÉE DE LA LOIRE DE TAVERS À BELLEVILLE-SUR-LOIRE	7 110 ha	Bord du site
Natura 2000 – ZPS	FR2410017	VALLÉE DE LA LOIRE DU LOIRET	7 665 ha	Bord du site

Arrêté de protection biotope

Un arrêté de protection biotope a été signé le 16 juin 2006 concernant notamment les communes d'Ouzouer-sur-Loire et Saint-Aignan-le-Jaillard pour prévenir la disparition des espèces Sternes naines et Pierregarin par la conservation de leur biotope de reproduction. Ce dernier est situé à 5,5 km en aval du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Réserves naturelles et parcs naturels

Il n'existe aucune réserve naturelle ni parc naturel dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly.

4. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Un inventaire des sources potentielles de dangers et leur caractérisation a été réalisé. Cet inventaire identifie les potentiels de dangers susceptibles d'être à l'origine des effets suivants :

- effets thermiques et toxiques liés à un incendie,
- effets d'une onde de surpression liée à une explosion ou à une rupture pneumatique,
- effets liés à l'émission de projectiles,
- effets liés à la dispersion atmosphérique de nuage toxique,
- déversements de substances dangereuses ou radioactives liquides,
- effets radiologiques par voie air.

4.1 CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

4.1.1 POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX PRODUITS

La caractérisation des potentiels de dangers liés aux produits et matières présents dans les installations CTE et les installations adjacentes (agresseurs potentiels) est réalisée à l'aide des Fiches de Données Sécurité des produits identifiés. Les fiches toxicologiques de l'INRS et de l'INERIS, ainsi que les données répertoriées sur le site du NIOSH² peuvent également être consultées en complément.

Les dangers identifiés sont repris ci-après.

² The National Institute for Occupational Safety and Health

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

45/137

Tableau 11 : Synthèse des potentiels de dangers liés aux produits

Produit	Effets potentiels induits	Classification SGH	Mention de danger	Catégorie de Dangers	Localisation
Ammoniaque	Effets toxiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux Effets thermiques	SGH05 SGH07	H314 H335 H412	Toxicité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Installation CTE
Bois	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie	Locaux chauds Transformateur 380 kV
Bore	Sans effet induit	/	/	/	Zone stockage transfert bore
Caoutchouc	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie	Locaux chauds
Carton	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie	Transformateur 380 kV Transformateur 225 kV
Framanol utilisé	Sans effet induit	SGH07	H319	/	Citernes Framanol
Fuel	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	SGH02 SGH08 SGH07 SGH09	H226 H304 H332 H315 H351 H373 H411	Combustibilité Toxicité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Installation CTE (camion de dépotage) GUS
Graisses	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Huilerie
Huile	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Huilerie GUS Transformateur 380 kV Transformateur 225 kV Installations CTE
Huiles de vidange	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Huilerie
Hydrogène	Effets thermiques Effets de surpression Missile	/	/	Inflammabilité Explosibilité	Parc hydrogène TR1 et TR2 Parc hydrogène TR3 et TR4
Hypochlorite de sodium	Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	SGH05 SGH09	H290 H314 H400 H411	Toxicité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Installations CTE
Liquides traitement de surface	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	/	/	Inflammabilité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Locaux chauds
Matières radioactives	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie Effets radiologiques	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie Radiologique	Locaux chauds

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

46/137

Produit	Effets potentiels induits	Classification SGH	Mention de danger	Catégorie de Dangers	Localisation
Monochloramine	Effets toxiques Effets toxiques en cas d'incendie Pollution des sols et des eaux	/	/	Toxicité Toxicité liée à l'incendie Ecotoxicité	Installations CTE
Polyéthylène	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie	Installations CTE
Polycarbonate	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie	Locaux chauds
PVC	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Combustibilité Toxicité liée à l'incendie	Installations CTE Locaux chauds Huilerie GUS
Solvant	Effets thermiques Effets toxiques en cas d'incendie	/	/	Inflammabilité Toxicité liée à l'incendie	Locaux chauds

4.1.2 POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX ACTIVITÉS ET ÉQUIPEMENTS

Les potentiels de dangers des activités et équipements sont liés aux conditions de fonctionnement des équipements. Il s'agit principalement :

- des équipements électrique et mécanique (pompes, vannes...),
- des opérations de manutention ou manipulation de substances dangereuses ou radioactives (dépotage, injection...),
- des circuits véhiculant des substances dangereuses ou radioactives identifiées dans le paragraphe précédent.

4.2 RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Toutes les mesures (techniquement et économiquement acceptables) ont été prises au niveau des installations CTE pour réduire, à la source, les potentiels de dangers identifiés dans les paragraphes précédents.

La démarche adoptée correspond à celle dite de la sécurité inhérente, s'attachant aux quatre principes suivants :

- Principe de minimisation : réduire au minimum les inventaires de produits dangereux,
- Principe de substitution : substituer, si possible, les produits dangereux par des produits moins dangereux, dans la limite de l'économiquement et technologiquement acceptable (en terme de coût de mise en œuvre et de rendement des opérations),
- Principe de modération : mettre en œuvre des conditions opératoires les plus modérées possibles afin de réduire les possibilités de dérive,

- Principe de simplification : mettre en œuvre un procédé le plus simple et ergonomique possible, éviter les équipements superflus et procédures trop complexes, de manière à éviter l'occurrence de structures trop complexes ou susceptibles d'être mal utilisées.

4.2.1 MINIMISATION ET SUBSTITUTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les deux produits (ammoniaque et hypochlorite de sodium) mis en œuvre dans le cadre des installations CTE ne peuvent être substitués. En effet, le process de traitement contre les amibes est réalisé avec de la monochloramine, qui ne peut être obtenue que par le mélange de l'ammoniaque avec de l'hypochlorite de sodium et de l'eau déminéralisée. Les principaux potentiels de dangers des installations CTE ne peuvent donc pas être substitués.

D'autre part, la substitution de l'ammoniaque par de l'ammoniaque moins concentrée, impacterait directement le process puisque cela réduirait la capacité de traitement et augmenterait la fréquence des livraisons, déjà doublée suite à la modification CTE. Cette piste a donc été écartée.

4.2.2 MODÉRATION ET SIMPLIFICATION DES PROCÉDÉS MIS EN ŒUVRE

Les procédés mis en œuvre pour la fabrication de la monochloramine sont éprouvés par le retour d'expérience des CNPE, et notamment celui des installations CTE existantes sur Dampierre-en-Burly. Les procédures d'exploitation permettent de garantir l'utilisation de procédés les plus optimaux possibles.

5. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ

5.1 DESCRIPTION DES MOYENS COMMUNS À LA CENTRALE

5.1.1 RÉSEAU INCENDIE

Le réseau incendie (système JPU) a pour rôle de distribuer de l'eau brute pour la lutte contre l'incendie dans l'ensemble des installations de site. Il dessert notamment les locaux administratifs, le réseau extérieur enterré d'alimentation des bornes incendies et les installations CTE.

Ce circuit est maintenu en pression en permanence par une bache haute située en partie haute de la salle des machines. En cas d'incendie, il est mis en pression par des pompes (pression supérieure). Dans les deux cas, la pression est transmise par un système palier. Le circuit incendie est de type bouclé, enterré

autour du bloc usine. Sur cette boucle sont raccordés les poteaux d'incendie et les départs des alimentations des bâtiments de site.

Les installations comportent principalement :

- des robinets d'incendie armé (RIA),
- des poteaux incendie.

Cette protection est complétée au moyen d'extincteurs appropriés aux risques répartis sur le site. Le réseau d'incendie est disponible, en cas d'incident, sur l'ensemble du site et notamment sur les installations de stockage et de traitement à la monochloramine.

5.1.2 ORGANISATION ET MOYENS DE SECOURS

En cas de situation d'urgence, l'organisation de crise du CNPE se substitue à l'organisation normale d'exploitation pour permettre d'alerter et de mobiliser les ressources. Deux plans complémentaires peuvent être déclenchés :

- **Plan d'Urgence Interne (PUI)** : il définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens mis en œuvre par le CNPE de Dampierre-en-Burly en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement.
- **Plan Particulier d'Intervention (PPI)** : il est réalisé par le préfet et prévoit les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en œuvre en cas de sinistre s'étendant à l'extérieur de l'installation.

5.1.2.1 PLAN D'URGENCE INTERNE (PUI)

Le PUI garantit l'exhaustivité de couverture des situations :

- Sûreté Radiologique (SR),
- Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés (SACA),
- Toxique (TOX),
- Incendie Hors Zone Contrôlée (IHZC),
- Secours aux Victimes (SAV).

Le déclenchement d'un PUI dépend de critères définis pour chacune des situations. Si l'un des critères est atteint, l'ensemble des alertes immédiates se fait sans délai et sans discontinuité. Ces dernières sont disponibles en permanence dans les locaux de gestion des situations d'urgence ainsi qu'au domicile de tous les Postes de Commandement Direction 1 (PCD) qu'ils soient d'astreinte ou non.

La prise de décision de déclenchement d'un PUI appartient au PCD1 (membre de la direction) ou au Chef d'Exploitation de quart (CE) si le PCD1 n'est pas joignable.

Les équipes à mettre en œuvre dépendent des situations rencontrées. Les rôles de chaque intervenant sont définis pour chaque situation couverte par le PUI.

5.1.2.2 PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)

Si la situation peut conduire à un impact à l'extérieur du site, un Plan Particulier d'Intervention (PPI) est engagé par les Pouvoirs Publics, mené sous l'autorité du Préfet. Le PPI organise la protection des populations et des biens, ainsi que l'intervention des secours.

Un réseau de deux sirènes PPI (à l'Ouest et à l'Est) permet l'alerte des populations dans un rayon de 5 km autour du CNPE de Dampierre-en-Burly. Le pupitre de commande est situé au Poste de Commandement Principal du Bâtiment De Sécurité. En complément des sirènes PPI, le CNPE peut alerter par le réseau téléphonique commuté les populations situées dans un rayon de 2 km autour du CNPE.

5.2 DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES ASSOCIÉES AUX INSTALLATIONS MONOCHLORAMINE

5.2.1 PLAN D'URGENCE INTERNE TOXIQUE

Le PUI Toxique permet de couvrir les situations de dégagement gazeux de produits dangereux au niveau du CNPE, et notamment le rejet accidentel d'ammoniac des stations de monochloramine.

Le PUI Toxique permet, dans son organisation, de prendre en charge les victimes et l'incendie liés à l'événement.

L'objectif du PUI toxique est :

- de protéger les personnes présentes sur site,
- de garantir la sûreté de l'installation,
- d'informer les pouvoirs publics.

Pour atteindre ces objectifs, la stratégie mise en place est la suivante :

- La priorité est donnée à l'alerte des personnes présentes sur site pour une mise à l'abri dans les bureaux et les bâtiments industriels.
- Une alerte des secours externes et des pouvoirs publics (préfecture, ASN locale, mairies).
- La mobilisation d'une équipe restreinte pour la gestion de crise. Les équipiers PUI se déplacent avec des masques adaptés au risque ammoniac disposés dans les bâtiments du site.

Pour les installations de monochloramine, le PUI est déclenché après confirmation de la présence d'un nuage d'ammoniac par le chef des secours, en cas de feu confirmé par le chef des secours sur l'installation.

Les mesures de mise à l'abri du personnel sont immédiates et antérieures au déclenchement du PUI Toxique, dès détection d'ammoniac par les capteurs situés dans la zone stockage ou dans le local pompe. Un message de sonorisation générale et une sirène parlante (au niveau des installations CTE) permettent d'alerter le personnel présent sur site. Les personnes mises à l'abri ont la consigne de rester dans les locaux en attendant consignes, et jusqu'à ce que la dispersion de l'ammoniac soit complète.

Par ailleurs, en cas de PUI Toxique, un balisage est mis en place sur le site pour délimiter les zones de danger et la circulation sur le site est réglementée.

L'organisation de crise mise en place au niveau local comprend quatre équipes correspondant à quatre postes de commandement. Dans le cadre d'un PUI Toxique, les activités sont réparties entre :

- un centre de décision : le PCD (Poste de Commandement Direction),
- des centres d'actions opérationnels : PCL (Poste de Commandement Local) et PCM (Poste de Commandement Moyens),

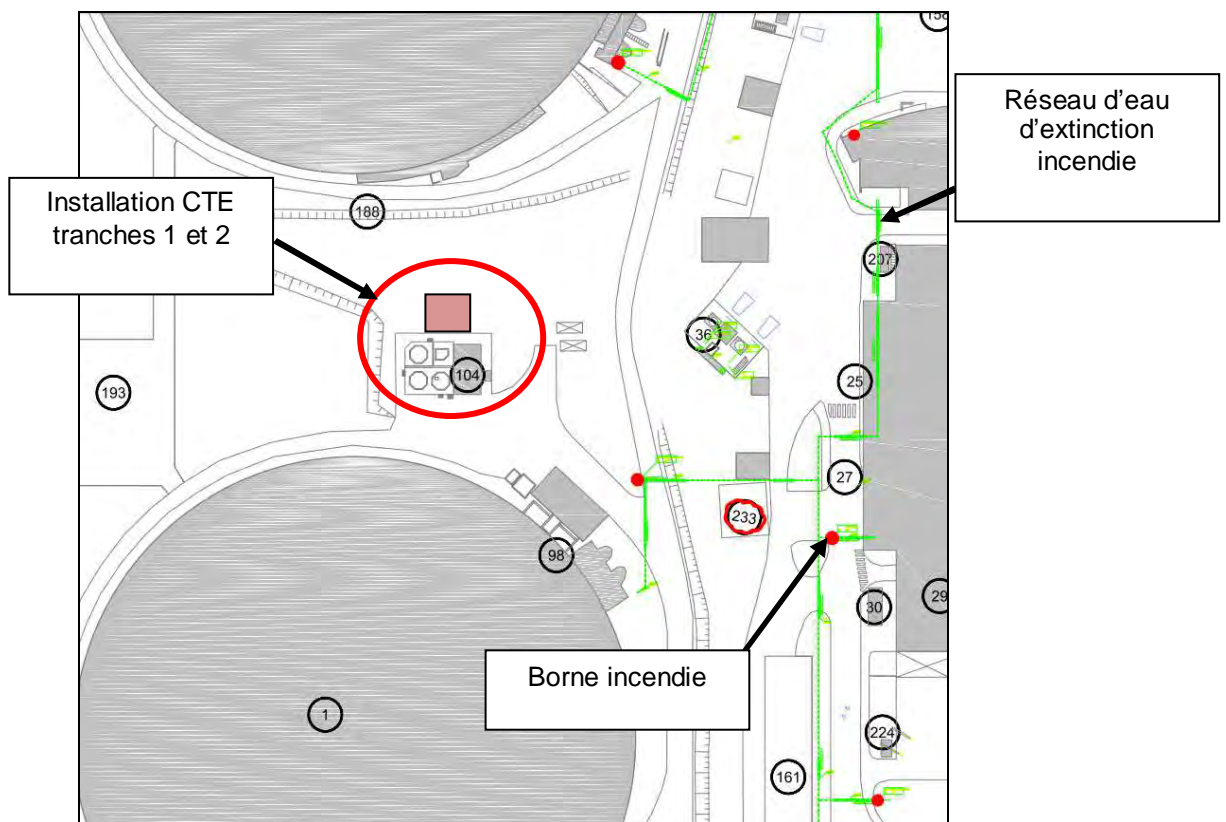
- un centre mixte d'appui expertise et opérationnel : le PCC (Poste de Commandement Contrôles).

Les actions des PC (Postes de Commandement) dans le cas d'un PUI Toxique correspondent à celles qu'ils ont dans les autres PUI. Le grément initial des PC est volontairement limité afin de protéger les équipiers de l'exposition au risque toxique.

La levée du PUI n'est réalisée qu'une fois le rejet toxique arrêté et les résultats des mesures sur site compatibles avec une reprise d'activité.

5.2.2 RÉSEAU INCENDIE AU NIVEAU DES INSTALLATIONS CTE

Les bornes incendies situées à proximité des installations de traitement biocide sont localisées sur la Figure suivante.



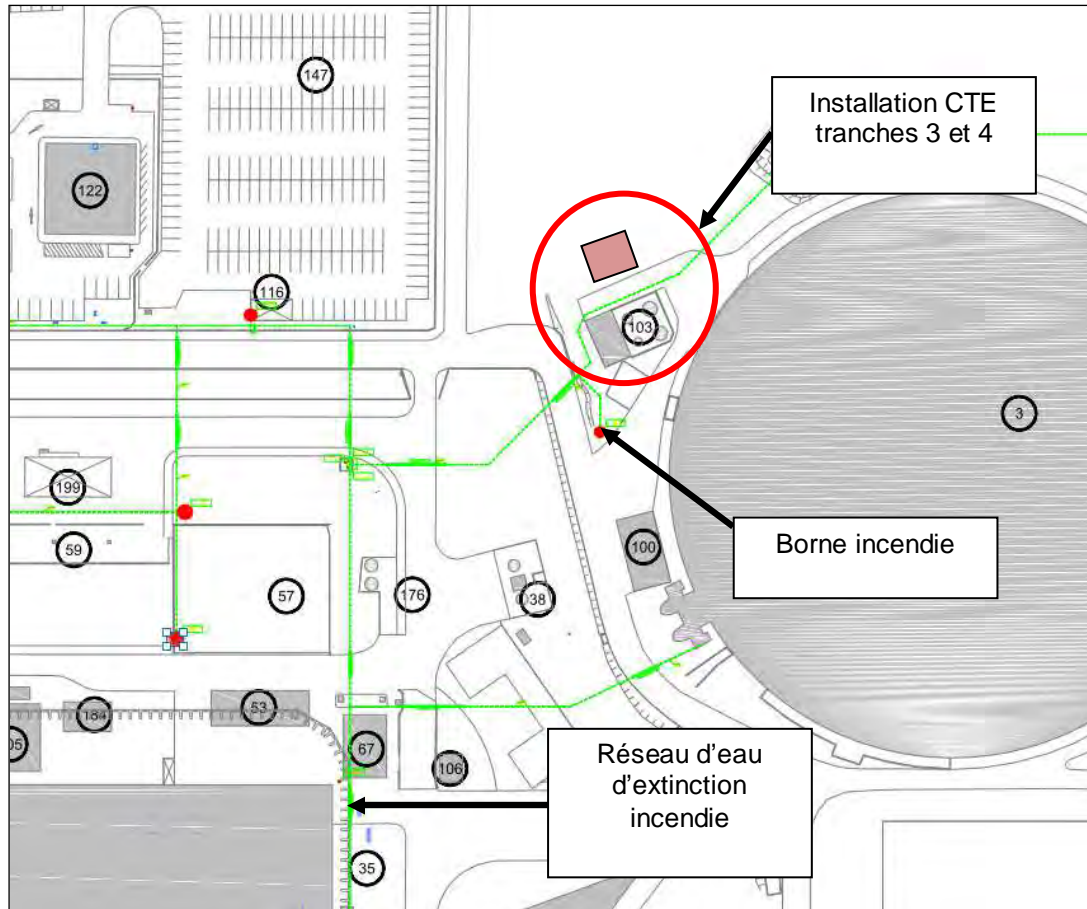


Figure 15 : Bornes incendie à proximité des installations CTE du CNPE de Dampierre-en-Burly

6. ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le retour d'expérience (REX) permet de vérifier l'exhaustivité des scénarios accidentels envisagés dans l'analyse de risques et d'identifier les mesures de maîtrise des risques pour les principaux types d'incidents recensés.

Dans le cadre de cette étude, l'analyse du retour d'expérience comporte :

- une analyse du REX interne EDF sur la période 2006-2016,
- une analyse du REX de la base du BARPI sur la période 1996-2016.

L'analyse du REX alimente l'analyse des risques avec :

- les causes et le nombre d'occurrences des événements avérés sur une période pertinente,
- l'efficacité des mesures de maîtrise des risques prises (dispositions d'intervention et/ou actions correctives).

6.1 RETOUR D'EXPÉRIENCE À EDF

6.1.1 ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE INTERNE À EDF

Les événements collectés dans le cadre du REX interne EDF sont relatifs à plusieurs domaines : la sûreté, la radioprotection, l'environnement, et les transports de matières radioactives.

Selon des critères de déclaration définis par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) pour chacun de ces domaines :

- Un événement significatif (ES) est un événement donnant lieu à une déclaration auprès de l'ASN et à une analyse approfondie.
- Un événement intéressant (EI) est un événement dont l'importance immédiate ne justifie pas une analyse individuelle mais qui peut présenter un intérêt dans la mesure où son caractère répétitif pourrait être le signe d'un problème nécessitant une analyse approfondie.

Dans le cadre de la présente étude, les événements analysés sont ceux relatifs à l'environnement. Aussi, les documents étudiés pour analyser les incidents sont les Evénements Significatifs Environnement (ESE), les Evénements Intéressants Environnement (EIE) et le retour d'expérience du domaine « incendie ».

Les événements analysés concernent principalement les installations CTE.

6.1.1.1 ANALYSE DES CAUSES D'INCIDENTS ISSUS DU REX INTERNE POUR LES INSTALLATIONS CTE DU PARC EN EXPLOITATION

L'analyse des données issues du REX interne EDF a permis d'identifier les incidents suivants sur les installations CTE des CNPE autres que celui de Dampierre-en-Burly pour les années 2015 et 2016 :

- CHO : fuite collectée d'eau de javel au niveau d'un filtre de l'installation CTE de l'aéroréfrigérant de la tranche 2 – Juin 2015,
- BUG : Déversement d'environ 4,2 m³ d'eau de javel dans la rétention de l'installation CTE Juillet 2015,
- NOG : Indisponibilité ponctuelle de l'alimentation en eau des chlore mètres et des hydrocollecteurs de la purge des aéroréfrigérants – Mai 2016,
- NOG : Indisponibilité ponctuelle de l'hydrocollecteur pour le suivi des nitrites pendant le traitement amibes – Juin 2016.

Ces quatre incidents sont des événements intéressants pour l'environnement et sont tous liés à des défaillances techniques. Ces événements n'ont pas engendré de conséquence sur le CNPE ou sur le milieu naturel.

6.1.1.2 ANALYSE DES CAUSES D'INCIDENTS ISSUS DU REX INTERNE POUR LES INSTALLATIONS CTE DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, neuf incidents sont recensés depuis 2006 pour les deux installations CTE :

- 19.07.2006 : Dépassement de la valeur limite de concentration en amibe calculée dans la Loire sur une journée dont la cause n'est pas définie. Les tranches 1 et 3 sont traitées à la monochloramine. Le débit de purge de l'aéroréfrigérant tranche 1 a été réduit. Des températures élevées et un faible débit de Loire ont favorisé le développement rapide d'amibes dans le circuit de refroidissement de la tranche 1, malgré un traitement en cours.
- 04.08.2006 : Dépassement de la valeur limite de concentration en amibe calculée dans la Loire, dont la cause n'est pas définie. Une diminution de l'efficacité du traitement à la monochloramine dans des conditions de température avec forte chaleur a conduit au dépassement de la limite en amibes dans la Loire sur quatre mesures. La prolifération d'amibes a été identifiée sur la tranche 1 qui est pourtant à 100 % de puissance. Une étude montre que le risque sanitaire est faible malgré ces dépassements.
- 25.05.2009 : Arrêt du traitement biocide de la tranche 3 pendant plusieurs heures sans conséquence pour l'environnement dont la cause n'a pas été définie. Suite à un défaut sur l'installation CTE tranche 3, le traitement biocide anti-amibien du circuit CRF a été interrompu pendant plusieurs heures consécutives. L'apparition de l'alarme en salle de commande a été acquittée par l'agent de conduite, sans mise en œuvre de l'intégralité des actions préconisées par les documents d'exploitation. Des mesures de contrôle au niveau du bassin froid n'ont pas montré de développement anormal de la population amibienne dans l'environnement.
- 29.04.2011 : Ecart aux dispositions du traitement biocide par la panne du préleveur automatique des effluents de la purge du circuit de refroidissement de la TR1 suite à une défaillance matérielle. La panne du préleveur est due à une déprogrammation totale. La surveillance est effective au niveau du rejet. La tranche 1 étant en puissance depuis longtemps, la présence de nitrites est faiblement probable. Un prélèvement ponctuel est réalisé dans l'attente de la remise en état de l'appareil quelques jours plus tard.
- 23.04.2012 : Arrêt de traitement biocide plusieurs heures suite à un défaut sur l'installation CTE tranche 1 suite à une erreur humaine. Cet incident fait suite à un défaut de compréhension d'une fiche alarme ayant généré l'arrêt de l'installation. La remise en service du CTE a été effective le lendemain. Des mesures en tranche 1 et au rejet ont permis d'affirmer l'absence d'amibe en Loire.
- 03.10.2012 : Absence de mesures hebdomadaires sur un aliquote au niveau de l'installation de monochloramine suite à une défaillance matérielle. Cet incident fait suite à une défaillance du tuyau de prélèvement de l'hydro-collecteur au niveau de la purge du circuit CVF. Cette défaillance n'a pas permis de réaliser les mesures hebdomadaires.
- 04.07.2014 : Dépassement de la valeur limite de concentration en amibe calculée dans la Loire dont la cause n'a pas été définie. La concentration aval en Loire a nécessité de suspendre le traitement séquentiel et de passer en traitement continu pour les tranches 1 et 3, avec renfort des mesures de surveillance de l'environnement. Il n'a pas été constaté de conséquence sur l'environnement.

- 04.09.2015 : Déversement de fluide dangereux dans une rétention ultime et étanche sans rejet externe suite à une défaillance technique. Sur l'installation CTE tranche 1, suite à l'inétanchéité de l'une des vannes associée à la bâche de stockage d'eau de javel et à la pose d'une consignation, une partie de la bâche a été vidangée dans la rétention ultime associée. Le contenu de la rétention a été transféré vers l'aéroréfrigérant suite à des analyses.
- 26.08.2015 : Déversement de produit biocide dans le vide sanitaire de l'installation CTE tranche 3, suite à la consignation d'une vanne pour défaillance technique. Cet incident est lié à une vanne de purge qui débouche dans le vide sanitaire situé en sous-sol du local des pompes du bâtiment CTE tranche 3. Lors de la consignation et de l'ouverture de la vanne, le contenu du tronçon s'est déversé dans le vide sanitaire. Le contenu de la fosse a été pompé et éliminé dans la filière de déchets adaptée.

6.1.2 CONCLUSION SUR LE REX INTERNE

L'analyse du REX interne montre donc que la principale cause des incidents est associée à des défaillances des matériels. Cette conclusion sera prise en compte dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques de cette étude.

6.2 REX DE LA BASE DU BARPI

Les données recueillies dans la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels) concerne des incidents (incendie, rejet dans le milieu naturel, explosion...) avec des initiateurs fréquents (fuites, manœuvre inadaptée...) sur tous les types d'installations industrielles.

L'analyse du REX externe a été effectuée sur une période de 20 ans³ (1996-2016) sur les incidents survenus en France.

La base de données ARIA a été consultée à partir des mots-clés suivants :

- aire de dépotage : 29 incidents retenus dans le cadre de cette étude,
- ammoniacque : 69 incidents retenus dans le cadre de cette étude,
- hypochlorite de sodium/eau de javel : 48 incidents retenus dans le cadre de cette étude,
- monochloramine : 4 incidents retenus dans le cadre de cette étude.

³ Au-delà de 20 ans, la technologie n'est plus la même que la période actuelle et les mesures de protection ont évolué. L'analyse au-delà de 20 ans n'est donc pas adaptée.

6.2.1 INCIDENTS RECENSÉS SUR LES AIRES DE DÉPOTAGE

L'analyse des causes et des conséquences des incidents sur les aires de dépotage est présentée dans les graphiques ci-dessous.

L'accidentologie des aires de dépotage met en évidence deux causes principales d'incidents, à savoir les défaillances organisationnelles et humaines (42 % des cas) et les défaillances des matériels (46 % des cas).

Pour les aires de dépotage, près de la moitié des conséquences ont une incidence sur l'environnement par pollution de l'eau ou des sols.

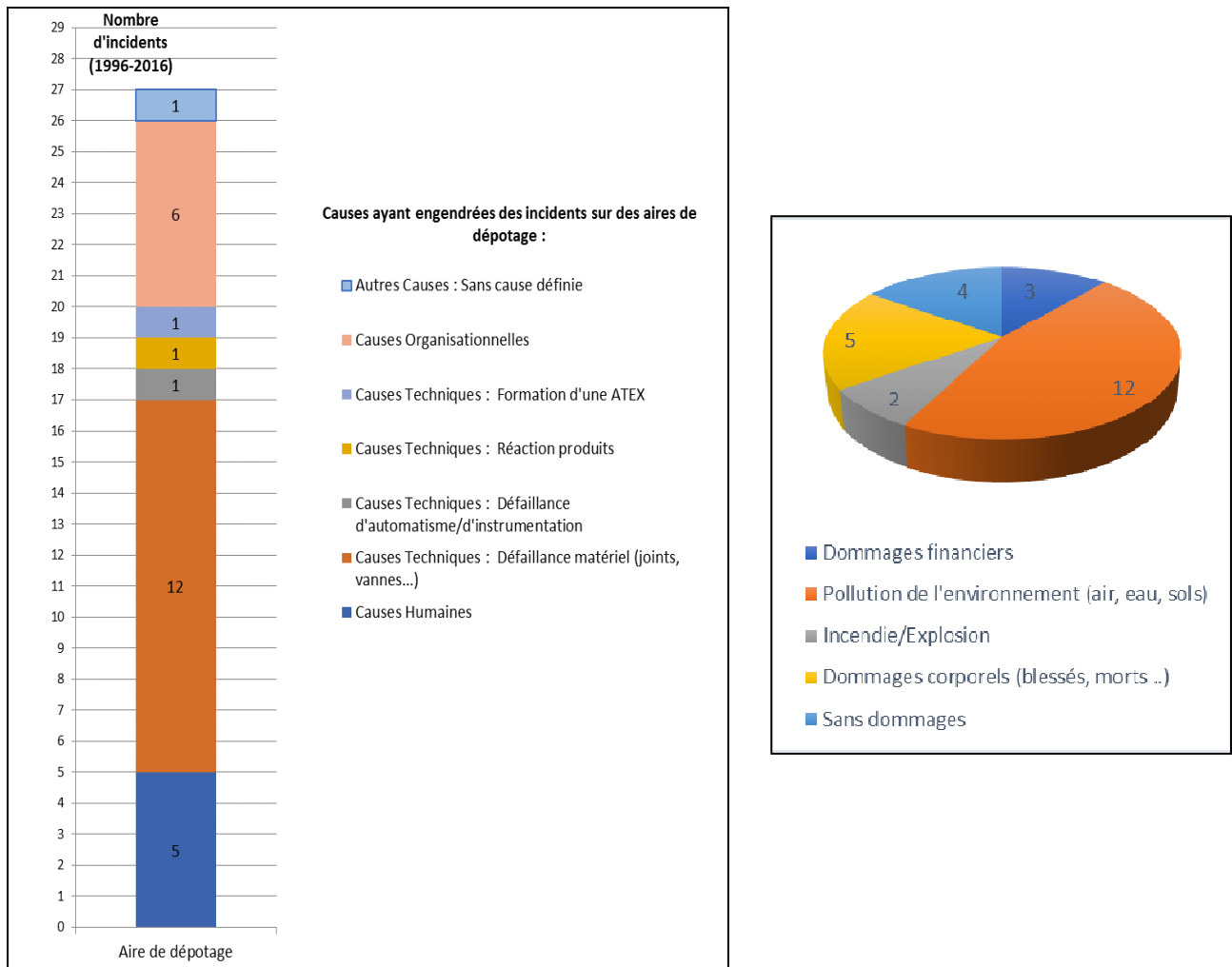


Figure 16 : Analyse des causes et conséquences d'incidents issus du REX externe et relatifs aux aires de dépotage

6.2.2 INCIDENTS RECENSÉS POUR L'AMMONIAQUE

L'analyse des causes et des conséquences⁴ des incidents associés à l'ammoniaque est présentée dans les graphiques ci-dessous.

L'accidentologie associée à l'ammoniaque met en évidence deux causes principales d'incidents à savoir les défaillances organisationnelles et humaines (37 % des cas) et les défaillances des matériels (43 % des cas).

Pour l'ammoniaque, plus d'un tiers des incidents a eu pour conséquences des dommages corporels mais aussi une pollution du milieu naturel. La plupart des incidents ayant générés des dommages corporels a également provoqué des pollutions de l'environnement.

Parmi ces incidents, cinq sont associés à des CNPE pour les installations CTE à savoir :

- 25.06.2013 : CNPE de SAINT LAURENT NOUAN – n° ARIA 43982. Cet incident a généré une pollution localisée à la zone de rétention sans incidence sur la centrale.
- 05.10.2011 : CNPE de CHINON – n° ARIA 41059. Cet incident fait suite à une fuite d'ammoniaque équivalent à 2 m³ lors du remplissage d'une des bâches suite à l'oubli de fermeture d'une vanne la veille par un technicien. L'ammoniaque sera vidangée progressivement dans le circuit de refroidissement de la tranche 4 puis vers la Loire. Cet accident est causé par une défaillance organisationnelle.
- 29.05.2011 : CNPE de SAINT LAURENT NOUAN : n° ARIA 40342. Cet incident fait suite à une fuite d'ammoniaque ayant déclenché une alarme puis le dispositif d'aspersion d'eau. Cet accident n'aura pas d'incidence sur la centrale.
- 26.05.2011 : CNPE de SAINT LAURENT NOUAN : n° ARIA 40340. Cet incident fait suite à une fuite d'ammoniaque ayant déclenché une alarme puis le dispositif d'aspersion d'eau. Cet accident n'aura pas d'incidence sur la centrale.
- 22.01.2009 : CNPE DE CHINON – n° ARIA 35761. Cet incident fait suite à une fuite d'ammoniaque dans l'installation CTE nécessitant la mise en place d'un périmètre de sécurité et le confinement des employés sur la centrale. La flaque de 2 litres d'ammoniaque est diluée avec de l'eau et rejetée dans la station de traitement.

⁴ Un accident peut avoir plusieurs conséquences.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

57/137

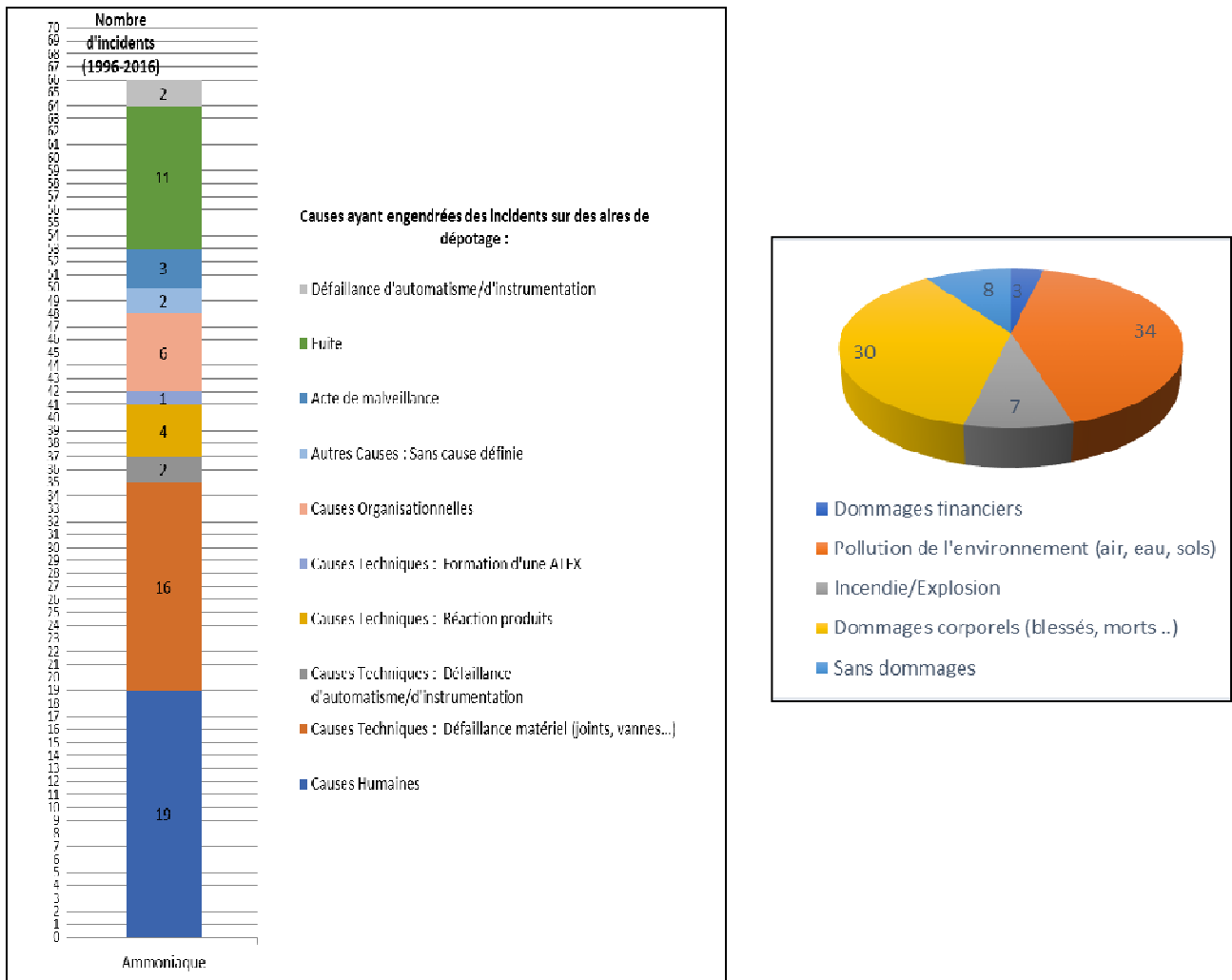


Figure 17 : Analyse des causes et conséquences d'incidents issus du REX externe et relatifs à l'ammoniaque

6.2.3 INCIDENTS RECENSÉS POUR L'HYPOCHLORITE DE SODIUM

L'analyse des causes et des conséquences⁵ des incidents associés à l'hypochlorite de sodium est présentée dans les graphiques ci-dessous.

L'accidentologie associée à de l'hypochlorite de sodium met en évidence deux causes principales d'incidents à savoir les défaillances organisationnelles et humaines (46 % des cas) et les défaillances des matériels (23 % des cas). Les causes associées aux réactions entre produits représentent 19 % des cas et sont liées soit à des erreurs de manipulation ou à la présence d'autres produits dans le contenant d'hypochlorite de sodium.

Pour l'hypochlorite de sodium, plus de 57 % des incidents ont eu pour conséquences des dommages corporels puis 28 % une pollution de l'environnement. La plupart des incidents ayant générés des dommages corporels ont également provoqué des pollutions de l'environnement. Les dommages corporels restent cependant réduits à des malaises sans conséquence importante pour la santé.

⁵ Un accident peut avoir plusieurs conséquences.

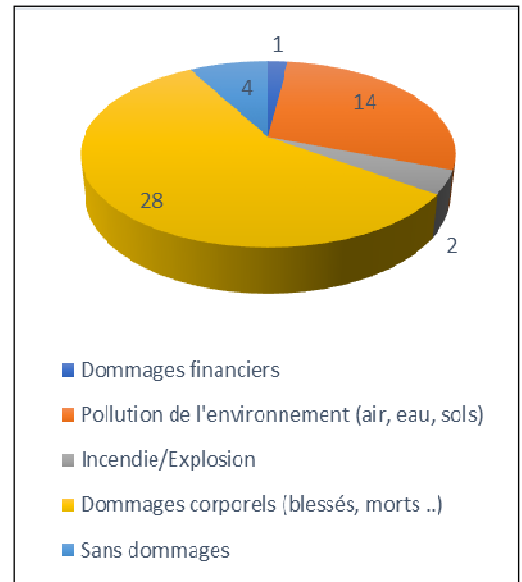
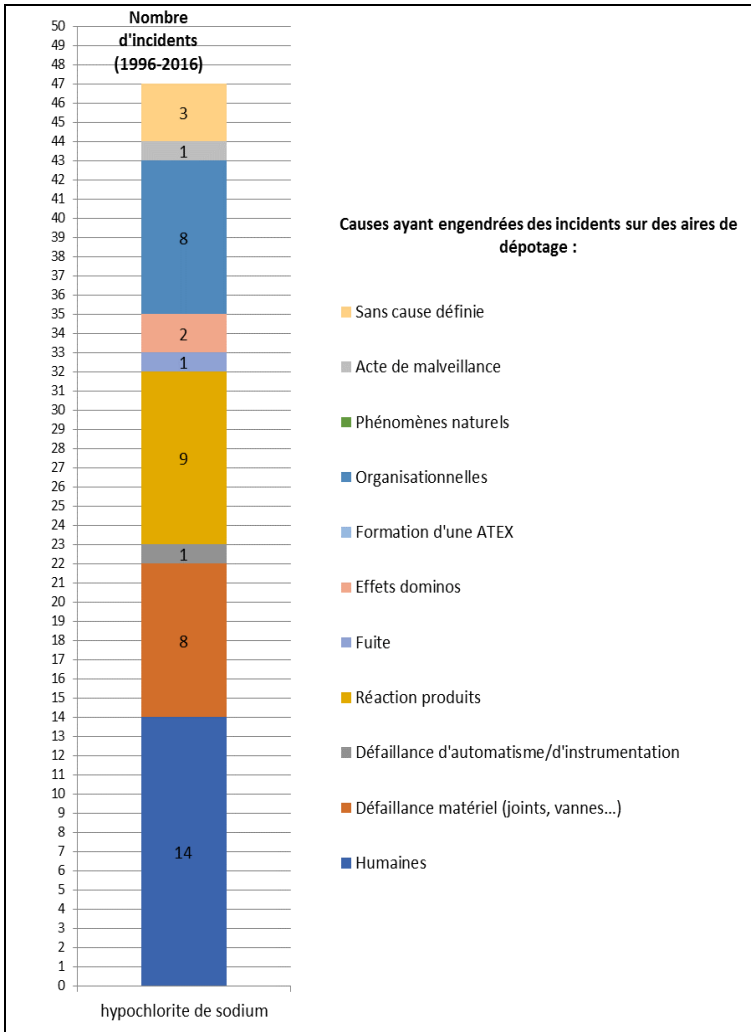


Figure 18 : Analyse des causes et conséquences d'incidents issus du REX externe et relatifs à l'hypochlorite de sodium

6.2.4 INCIDENTS RECENSÉS POUR LA FABRICATION DE LA MONOCHLORAMINE

L'analyse des causes et des conséquences des incidents associés à la monochloramine fait ressortir quatre incidents intervenus sur les CNPE au niveau national et repris ci-dessous :

- 25.06.2013 : CNPE de SAINT LAURENT NOUAN – n° ARIA 43982. Cet incident a généré une pollution localisée à la zone de rétention sans incidence sur la centrale. Cet incident a déjà été évoqué au [Paragraphe 6.2.2.](#)
- 29.05.2011 : CNPE de SAINT LAURENT NOUAN : n° ARIA 40342. Cet incident fait suite à une fuite d'ammoniaque ayant déclenché une alarme puis le dispositif d'aspersion d'eau. Cet accident n'aura pas d'incidence sur la centrale. Cet incident a déjà été évoqué au [Paragraphe 6.2.2.](#)
- 26.05.2011 : CNPE de SAINT LAURENT NOUAN : n° ARIA 40340. Cet incident fait suite à une fuite d'ammoniaque ayant déclenché une alarme puis le dispositif d'aspersion d'eau. Cet accident n'aura pas d'incidence sur la centrale. Cet incident a déjà été évoqué au [Paragraphe 6.2.2.](#)
- 22.01.2009 : CNPE DE CHINON – n° ARIA 37134. Cet incident fait suite à une fuite de 3,6 m³ de monochloramine au niveau du CTE des tranches 3 et 4. Le PUI est déclenché ainsi que l'aspersion. Le personnel est confiné et la circulation interrompue. La situation est gérée et le confinement est levé au cours de la journée. Cet accident n'aura pas d'incidence sur la centrale.

Seul le dernier incident concerne exclusivement de la monochloramine, les trois autres incidents étant liés à des fuites d'ammoniaque. L'incident de Chinon n'a pas eu d'incidence sur le milieu naturel et l'origine n'est pas définie dans la base du BARPI.

6.2.5 INCIDENTS RECENSÉS POUR DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'EAU DE CENTRALES NUCLÉAIRES À L'INTERNATIONAL

À partir de la base du BARPI, une recherche sur le mot-clé « centrale nucléaire » a permis de recenser sur la période 1996-2016 un seul incident mettant en jeu une installation de traitement à la monochloramine sur une centrale nucléaire à l'international :

- 01.11.2011 - États-Unis : la défaillance d'une vanne d'isolement entraîne une fuite d'ammoniaque sur un réservoir de stockage utilisé pour le traitement des eaux de refroidissement du réacteur. La défaillance d'une vanne d'isolement est à l'origine du sur-remplissage du réservoir.

6.2.6 CONCLUSION SUR LE REX INTERNE

Les principales causes d'incidents recensés à l'extérieur d'EDF sont liées à des défaillances organisationnelles et humaines des défaillances des matériels. Cette conclusion sera prise en compte dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques de cette étude.

7. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est réalisée à partir de la liste des potentiels de dangers établie au [Paragraphe 4](#). L'objectif de l'analyse préliminaire des risques est d'identifier les événements redoutés pouvant conduire à des effets sur les intérêts à protéger selon une méthode systématique et semi-quantitative. Pour chaque événement redouté identifié, la liste des moyens de prévention, détection et de protection sont définis.

Pour chaque événement redouté caractérisé, la gravité des phénomènes dangereux associés est estimée de façon qualitative, sans prise en compte de mesures de maîtrise des risques éventuelles, hormis si ces mesures sont déjà identifiées comme EIP ou AIP.

Cette estimation est basée sur le jugement d'experts, la connaissance des installations, le retour d'expérience, les critères de certains référentiels utilisés pour la démonstration de sûreté, et sur des résultats de modélisations enveloppes effectuées sur des installations similaires.

L'APR permet d'obtenir une première évaluation du niveau de risque de tous les événements redoutés identifiés et de sélectionner ceux qui entraîneront les effets les plus graves. Le Tableau de l'APR est présenté dans le Tableau suivant.

Dans le Tableau d'APR, les événements redoutés sont identifiés par les couleurs suivantes :

- En vert, les phénomènes accidentels n'ayant pas d'effets potentiels en dehors des limites de site et qui ne nécessiteront pas d'être étudiés en détail.
- En rouge, les phénomènes dangereux ayant potentiellement des effets en dehors des limites de site et qui sont retenus pour faire l'objet d'une évaluation de l'intensité des effets.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

62/137

Tableau 12 : Analyse Préliminaire des Risques

N°	Opération / Equipement	Evènement redouté	Causes	Conséquences	Mesures de maîtrise des risques			Effets en dehors des limites de site	N° Phd
					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyens de protection		
1	Dépotage	Incendie	Défaillance matérielle Collision Accident sur la RD avec effets thermiques ou de surpression	Effets toxiques et thermiques	Dépotage réalisé avec le moteur du camion à l'arrêt Suspension de toutes les interventions dans la zone de stockage des réservoirs pendant le dépotage Application des documents d'exploitation de dépotage spécifiques au CTE Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE, Règles de circulation Camion conforme ADR Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs Documents d'exploitation sur la gestion de crise en cas d'incident Collecte du carburant dans les rétentions de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester	O	1
2	Dépotage	Incendie	Défaillance matérielle Collision Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Dépotage réalisé avec le moteur du camion à l'arrêt Suspension de toutes les interventions dans la zone de stockage des réservoirs pendant le dépotage Application des documents d'exploitation de dépotage spécifiques au CTE Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Règles de circulation Camion conforme ADR Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	-Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Aire de dépotage étanche et en béton armé Présence d'extincteurs Documents d'exploitation sur la gestion de crise en cas d'incident Collecte des eaux incendie et acheminement vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester	N	-
3	Dépotage	Déversement accidentel	Erreur humaine Défaillance matérielle Collision Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution des sols et sous-sol Rejet à SEO	Réalisation d'un préjob briefing entre l'opérateur et l'agent de conduite et debriefing suite à l'activité Avant dépotage, vérification du niveau de réservoir, relevé de ce niveau et vérification de la capacité de réception du produit déposé par le réservoir de stockage récepteur Application des documents d'exploitation de dépotage spécifiques au CTE Pompes de dépotage spécifique à chaque produit Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Règles de circulation Camion conforme ADR Echantillonnage avant chaque dépotage Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur à sa conception	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels, de défaut dépotage ou de défaut lignage	Aire de dépotage étanche et en béton armé Présence d'un bourrelet périphérique sur l'aire de dépotage pour restreindre la dispersion des effluents Raccordement de l'aire de dépotage aux rétentions ultimes EIP associées au produit à dépoter Asservissement du démarrage des pompes à l'orientation de la vanne de l'aire de dépotage vers la rétention adéquate Repérage des vannes sur l'aire de dépotage Collecte des eaux incendie et acheminement vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester	N	-
4	Dépotage d'ammoniac	Déversement accidentel	Erreur humaine Défaillance matérielle Collision Séisme Accident sur la RD	Effets toxiques	Application des documents d'exploitation de dépotage spécifiques au CTE Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Bourrelet périphérique sur l'aire de dépotage Pompes de dépotage spécifique à chaque produit Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Echantillonnage avant chaque dépotage Règles de circulation Camion conforme ADR Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur à sa conception	Détecteur de gaz d'ammoniac dans le local pompe et dans la zone stockage et alarme associée Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Documents d'exploitation sur la gestion de crise en cas d'incident Double rampe d'aspersion (brumisation et aspersion) asservie au déclenchement des détecteurs d'ammoniac situés dans la zone stockage Mise à l'abri des personnes dès détection d'ammoniac et déclenchement des alarmes Puisard d'évacuation des fuites et égouttures de l'aire de dépotage et acheminement vers la rétention EIP de la zone stockage	O	2 6
26	Dépotage	Mélange d'ammoniac et d'hypochlorite de sodium	Erreur humaine	Effets toxiques	Application des documents d'exploitation de dépotage spécifiques au CTE Vérification que le produit reçu est conforme au produit attendu Stockage et pompes d'injection dédiés à un seul produit chimique Identification des bouches de connexion avec le produit associé Consignation du système de dépotage non utilisé	Capteurs de niveau et mesure en continu des hauteurs de fluide dans les réservoirs	Collecte des fuites et acheminement vers la rétention ultime EIP	N (*)	

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

63/137

N°	Opération / Equipement	Evènement redouté	Causes	Conséquences	Mesures de maîtrise des risques			Effets en dehors des limites de site	N° Phd
					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyens de protection		
5	Stockage d'hypochlorite de sodium	Perte de confinement	Défaillance matérielle Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution des sols et sous-sol	Réservoir avec traitement anti-UV Réservoir en matériau composite anti-corrosion Mise hors gel de toutes les canalisations du stockage d'hypochlorite de sodium Cycle de brassage entre le stockage et le pompage en période hivernale Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur à sa conception	Capteurs de niveau et mesure en continu des hauteurs de fluide dans les réservoirs DéTECTEURS de niveaux dans la rétention associée Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Contenance de la rétention suffisante pour récupérer le volume d'un réservoir Collecte des fuites et acheminement vers la rétention ultime EIP, étanche avec un revêtement en vinylester Bâches de stockage surélevées	N	-
6	Stockage d'hypochlorite de sodium	Incendie	Défaillance matérielle extrêmes Températures (canicule) Foudre Accident sur la RD	Effets toxiques et thermiques	Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Réservoirs de couleur claire Réservoir avec traitement anti-UV Thermomètre sur les réservoirs Parafoudres Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident	O	3
7	Stockage d'hypochlorite de sodium	Incendie	Défaillance matérielle extrêmes Températures (canicule) Foudre Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Réservoirs de couleur claire Réservoir avec traitement anti-UV Parafoudres Thermomètres sur les réservoirs Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Capteurs de niveaux, mesures de niveaux sur les réservoirs et les rétentions Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Collecte des eaux incendie et acheminement vers la rétention EIP étanche avec un revêtement en vinylester	N	-
8	Stockage d'ammoniaque	Perte de confinement	Défaillance matérielle Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution des sols et sous-sol	Réservoir en matériau composite anti-corrosion Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur à sa conception	Capteurs de niveaux, mesures de niveaux sur les réservoirs et les rétentions Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Collecte des fuites et acheminement vers la rétention ultime EIP étanche avec un revêtement en vinylester Bâches de stockage surélevées	N	-
9	Stockage d'ammoniaque	Perte de confinement	Défaillance matérielle Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD	Effets toxiques	Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur à sa conception	Capteurs de niveaux, mesures de niveaux sur les réservoirs et les rétentions DéTECTEUR de gaz d'ammoniac dans le local pompe et dans la zone stockage et alarme associée Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Documents d'exploitation sur la gestion de crise en cas d'incident Double rampe d'aspersion (brumisation et aspersion) asservie au déclenchement des détecteurs d'ammoniac situés dans la zone stockage Mise à l'abri des personnes dès détection d'ammoniac et déclenchement des alarmes	O	2
10	Stockage d'ammoniaque	Incendie	Défaillance matérielle extrêmes Températures (canicule) Foudre Réaction exothermique Accident sur la RD	Effets toxiques et thermiques	Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Bardage plastique autour du des bâches de stockage Parafoudres Thermomètres sur les réservoirs Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation sur la gestion de crise en cas d'incident	O	3
11	Stockage d'ammoniaque	Incendie	Défaillance matérielle extrêmes Températures (canicule) Foudre Réaction exothermique Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Bardage plastique autour des bâches de stockage Parafoudres Thermomètres sur les réservoirs Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Capteurs de niveaux, mesures de niveaux sur les réservoirs et les rétentions Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Collecte des eaux incendie et acheminement vers la rétention étanche avec un revêtement en vinylester	N	-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

64/137

N°	Opération / Equipement	Evènement redouté	Causes	Conséquences	Mesures de maîtrise des risques			Effets en dehors des limites de site	N° Phd
					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyens de protection		
12	Arrivée ammoniacale dans local process	Perte de confinement	Défaillance matérielle Erreur humaine Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution des sols et sous-sol	Canalisations double-enveloppe ou cheminant au-dessus d'une zone de collecte Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Prise en compte des températures extrêmes à la conception Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Egouttures et déversements accidentels d'ammoniac collectés et dirigés vers les rétentions ultimes de la zone de stockage Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident	N	-
13	Arrivée ammoniacale dans local process	Perte de confinement	Défaillance matérielle Erreur humaine Températures extrêmes (gel) Séisme Accident sur la RD	Effets toxiques	Canalisations double-enveloppe ou cheminant au-dessus d'une zone de collecte Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Prise en compte des températures extrêmes à la conception Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels DéTECTEUR de gaz d'ammoniac dans le local pompe et dans la zone stockage et alarme associée	Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Egouttures et déversements accidentels d'ammoniac collectés et dirigés vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester	O	2
14	Arrivée ammoniacale dans local process	Explosion d'un nuage d'ammoniac	Perte de confinement Source d'ignition	Effets toxiques et de suppression	Canalisations double-enveloppe ou cheminant au-dessus d'une zone de collecte Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Ventilation du local Analyse du risque ATEX Equipements conformes à la réglementation ATEX si nécessaire Consignes d'exploitation	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels DéTECTEUR de gaz d'ammoniac dans le local pompe et dans la zone stockage et alarme associée	Documents d'exploitation sur la gestion de crise en cas d'incident Mise à l'abri des personnes dès détection d'ammoniac et déclenchement des alarmes	O	4
15	Arrivée ammoniacale dans local process	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Réaction exothermique Accident sur la RD	Effets toxiques et thermiques	Prise en compte des températures extrêmes à la conception Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Robinets incendie armés Présence d'extincteurs mobiles Limitation de la propagation d'un feu via les circuits de ventilation par isolement des secteurs de feu Murs et planchers REI 60	O	5
16	Arrivée ammoniacale dans local process	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Réaction exothermique Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Prise en compte des températures extrêmes à la conception Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Robinets incendie armés Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Limitation de la propagation d'un feu via les circuits de ventilation par isolement des secteurs de feu Collecte des eaux incendie et acheminement vers la rétention ultime EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester Murs et planchers REI 60	N	-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

65/137

N°	Opération / Equipement	Evènement redouté	Causes	Conséquences	Mesures de maîtrise des risques			Effets en dehors des limites de site	N° Phd
					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyens de protection		
17	Arrivée hypochlorite de sodium dans local process	Perte de confinement	Défaillance matérielle Erreur humaine Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution des sols et sous-sol	Canalisations double-enveloppe ou cheminant au-dessus d'une zone de collecte Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Prise en compte des températures extrêmes à la conception Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Egouttures et déversements accidentels d'ammoniaque collectés et dirigés vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident	N	-
18	Arrivée hypochlorite de sodium dans local process	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Accident sur la RD	Effets toxiques et thermiques	Prise en compte des températures extrêmes à la conception Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Robinets incendie armés Limitation de la propagation d'un feu via les circuits de ventilation par isolement des secteurs de feu Murs et planchers REI 60	O	5
19	Arrivée hypochlorite de sodium dans local process	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Prise en compte des températures extrêmes à la conception Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Robinets incendie armés Limitation de la propagation d'un feu via les circuits de ventilation par isolement des secteurs de feu Collecte des eaux incendie et acheminement vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester Murs et planchers REI 60	N	-
20	Fabrication de la monochloramine	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Accident sur la RD	Effets toxiques et thermiques	Prise en compte des températures extrêmes à la conception Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Robinets incendie armés Limitation de la propagation d'un feu via les circuits de ventilation par isolement des secteurs de feu Murs et planchers REI 60	O	5
21	Fabrication de la monochloramine	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Prise en compte des températures extrêmes à la conception Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs mobiles Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Robinets incendie armés Limitation de la propagation d'un feu via les circuits de ventilation par isolement des secteurs de feu Collecte des eaux incendie et acheminement vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester Murs et planchers REI 60	N	-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

66/137

N°	Opération / Equipement	Evènement redouté	Causes	Conséquences	Mesures de maîtrise des risques			Effets en dehors des limites de site	N° Phd
					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyens de protection		
22	Fabrication de la monochloramine	Perte de confinement	Défaillance matérielle Erreur humaine Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution des sols et sous-sol	Canalisations double-enveloppe ou cheminant au-dessus d'une zone de collecte Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Prise en compte des températures extrêmes à la conception Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur	Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Egouttures et déversements accidentels collectés et dirigés vers les rétentions EIP la zone de stockage, dans le respect des exigences de l'article 4.3.1 de la décision « environnement » Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident	N	-
27	Fabrication de la monochloramine	Défaillance matérielle Erreur humaine	Défaillance matérielle Erreur humaine	Pollution des sols et sous-sol Effets thermiques et de surpression	Application des documents d'exploitation Automatisation du système de fabrication Condamnation pour exploitation en position ouverte des vannes d'isolement sur la ligne d'alimentation SED du CTE	Mesure de pH Alarmes bas débit SED Déclenchement de l'installation sur détection de défaut	Soupape de sécurité sur le dégazeur du poste de mélange Collecte des eaux incendie et acheminement vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester	N	-
23	Contrôle commande / local électrique	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Accident sur la RD	Effets thermiques et toxiques	Façade avec voyants signalant la présence de tension Vérification de la conformité électrique Prise en compte des températures extrêmes à la conception Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Murs et planchers REI 60 Robinets incendie armés	O	5
24	Contrôle commande / local électrique	Incendie	Défaillance matérielle Températures extrêmes (canicule) Foudre Accident sur la RD	Pollution eaux, sols et sous-sols par les eaux incendie	Façade avec voyants signalant la présence de tension Vérification de la conformité électrique Prise en compte des températures extrêmes à la conception Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Tous les matériels mis en œuvre sont majoritairement incombustibles avec un indice de production de fumée faible Parafoudres Ventilation des locaux dimensionnée aux conditions extrêmes Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD	Alarme incendie Déclenchement des alarmes de défaut des matériels	Présence d'extincteurs Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident Murs et planchers REI 60 Robinets incendie armés Collecte des eaux incendie et acheminement vers les rétentions EIP de la zone stockage, étanche avec un revêtement en vinylester	N	-
25	Injection de la monochloramine	Déversement accidentel	Défaillance matérielle Erreur humaine Températures extrêmes (gel) Corrosion Séisme Accident sur la RD Inondation externe	Pollution de l'eau, des sols et sous-sol	Raccordement des canalisations par soudure Pompes conformes aux normes en vigueur Canalisations, joints, vannes et pompes compatibles avec les produits transportés et non sensibles à la corrosion chimique Vidanges immédiates et complètes des tuyauteries lors de l'arrêt de la fonction injection Vérification et maintenance périodique des équipements des installations CTE Canalisations adaptées aux fluides véhiculés Distance d'éloignement entre les installations CTE et la RD installation conforme à la réglementation en vigueur	Détecteur de fuite dans la double-enveloppe des canalisations Système de visualisation de la fuite tous les 10 mètres avec purge au bas Racks aériens munis d'une détection de rupture de tuyauteries avec alarme et arrêt automatique de l'injection	Canalisations double-enveloppe ou sur des racks aériens Racks aériens sans interaction avec les voiries, positionnés le long d'un grillage Procédure de réparation de la tuyauterie (de la localisation de fuite jusqu'à la remise en état) Documents d'exploitation de conduite à tenir en cas d'incident	N	-

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

67/137

(*)

Il s'agit d'un mélange non contrôlé d'hypochlorite de sodium et d'ammoniaque suite à une erreur de dépotage d'un produit chimique dans un réservoir qui contient l'autre produit.

Les conséquences d'un mélange d'hypochlorite de sodium et d'ammoniaque dépendent des quantités de chaque produit, du débit de dépotage et des concentrations du mélange.

Suivant les conditions de mélange (quantités de produits, PH, ...), La réaction entre l'ammoniaque et l'hypochlorite de sodium forme des mono/di ou tri-chloramines. Les chloramines font l'objet d'une mention de danger H335 (« peut irriter les voies respiratoires ») au titre du règlement CLP (Classification, Labelling and Packaging), mais qui ne sont pas classés toxicité aiguë.

Par ailleurs, il n'existe pas de seuils de toxicité aigües associés aux chloramines : absence de seuils VSTAF (Valeurs Seuils de Toxicité Aiguë en situation accidentelle pour la France), d'AEGL (Acute Exposure Guideline Levels), d'ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) ou d'IDLH (Immediately Dangerous for Life or Health).

De ce fait, les conséquences accidentelles sur le public d'un tel scénario ne sont pas modélisées.

Toutefois, différentes dispositions organisationnelles et techniques sont mises en place permettant d'assurer une suffisance de la maîtrise du risque d'un mélange non contrôlé :

- Avant d'accepter la livraison et l'entrée du camion sur site, l'exploitant du CTE vérifie le dossier de transport et s'assure notamment de la conformité du produit livré ;
- A l'arrivée du camion au niveau de l'aire de dépotage, l'exploitant du CTE s'assure par échantillonnage que le produit reçu est conforme au produit attendu ;
- Le transporteur ainsi que les personnes présentes lors du dépotage sont formés au risque chimique ;
- L'exploitant du CTE consigne lui-même son installation, le lignage et l'absence de fuite sont vérifiés par une deuxième personne indépendante ;
- L'exploitant du CTE va mettre en place des cadenas au niveau des vannes de distribution avec des clés différentes. La remise de clé est réalisée par une personne indépendante de celle qui réalise l'activité de dépotage.

D'autres moyens physiques concourent à l'exclusion de ce risque :

- La nature du produit est indiquée au-dessus des deux raccords sur l'aire de dépotage
- Les raccords de connexion entre les deux produits sont de diamètres différents

L'ensemble de ces mesures sont communément employées par les autres industriels sur la base des principes généraux de gestion des produits dangereux, et permet d'atteindre un niveau suffisant de maîtrise du risques vis-à-vis des **cibles externes identifiées au [Paragraphe 3.3.2.](#)**

L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier les phénomènes dangereux au niveau des installations CTE ayant des effets potentiels en dehors des limites de site :

- phénomène dangereux n°1 : feu de nappe dans la rétention de la zone stockage suite au déversement de gasoil contenu dans le réservoir du camion-citerne au niveau de l'aire de dépotage (ligne 1 de l'analyse préliminaire des risques),
- phénomène dangereux n°2 : déversement d'ammoniaque dans la rétention de la zone stockage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac (lignes 4, 9 et 13 de l'analyse préliminaire des risques),

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

68/137

- phénomène dangereux n°3 : incendie de la zone stockage (lignes 6 et 10 de l'analyse préliminaire),
- phénomène dangereux n°4 : explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local process (ligne 14 de l'analyse préliminaire),
- phénomène dangereux n°5 : incendie du local process (lignes 15, 18, 20 et 23 de l'analyse préliminaire des risques),
- phénomène dangereux n°6 : déversement d'ammoniac sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac (ligne 4 de l'analyse préliminaire des risques).

À noter qu'en absence d'échelle réglementaire de gravité concernant l'impact toxique ou radiologique sur l'environnement (voie eau), l'exigence de sûreté est de démontrer que les risques associés à un déversement accidentel de substances dangereuses ou faiblement radioactives liquides dans l'environnement sont maîtrisés à travers la fonction de confinement liquide. Les conséquences environnementales ne sont donc pas évaluées et les accidents associés ne font pas l'objet d'une étude approfondie.

8. CARACTÉRISATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS

Les phénomènes dangereux (PhD) retenus à l'issue de l'APR sont étudiés de manière quantitative ci-dessous, afin de vérifier s'ils sont à l'origine d'effets sur les cibles identifiées au [Chapitre 3.3](#).

Cette analyse quantitative est réalisée à partir d'outils qualifiés au sens de l'arrêté INB.

L'évaluation quantitative de la dispersion atmosphérique suite à évaporation est réalisée en deux étapes :

- Calcul du débit d'évaporation de la nappe

Dans le cadre de cette EMRc, le débit est calculé de deux façons différentes :

- A l'aide de la corrélation de Mackay et Matsugu.

Cette corrélation est une corrélation issue de la littérature communément utilisée. Toutefois, elle a été établie à partir d'essais d'évaporation d'essence, de cumène qui diffèrent de l'évaporation de solution aqueuse telle que l'ammoniaque.

- A l'aide du modèle EVAP-TOX.

Ce modèle est un nouveau modèle d'évaporation développé par INERIS sur la base d'essais à petite et moyenne échelles sur les produits présents sur les CNPE d'EDF : ammoniaque, acide chlorhydrique et l'hydrate d'hydrazine. Il a fait l'objet d'une qualification pour ces produits.

- Calcul de la dispersion atmosphérique à l'aide du logiciel Phast V6.7 à partir du débit d'évaporation précédemment calculé.

NB : En attente de l'instruction d'EVAP-TOX par l'administration, les distances d'effet calculées à partir des deux modèles d'évaporation sont présentées dans cette EMRc. Les mesures de maîtrise des risques sont quant à elles dimensionnées à partir de l'outil de modélisation de référence utilisant la corrélation de Mackay Matsugu (Phast).

L'évaluation quantitative des autres phénomènes dangereux est réalisée selon les logiciels présentés dans le guide de réalisation des Etudes De Dangers Conventionnels (D305615017989 [B]).

8.1 PHD N°1 : FEU DE NAPPE DANS LA RÉTENTION DE LA ZONE STOCKAGE SUITE AU DÉVERSEMENT DE GASOIL CONTENU DANS LE RÉSERVOIR DU CAMION

Il s'agit d'une perte de confinement du réservoir de gasoil du camion. La totalité du réservoir va être collectée et se répandre dans la rétention de la zone stockage. En présence d'une source d'ignition, il y aura formation d'un feu de nappe de courte durée, entraînant des effets thermiques et des fumées toxiques.

Le réservoir du camion est supposé plein, et le carburant se répand sur la totalité de la surface de la rétention de la zone de stockage soit 45,9 m².

Les distances d'effets, modélisées sans valorisation de mesure de maîtrise des risques, sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Distances d'effets thermiques et de fumées toxiques – PhD n°1

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Conditions météorologiques	Effets	Distances d'effets associées (en m)*			
		INB 84	INB 85				SEI	SPEL	SELS
PhD n°1	Feu de nappe dans la rétention du stockage	153	47	5m/s 15°C	Thermiques	Longueur	28	23	18
						Largeur	24	24	19
						La plus pénalisante	Toxiques	/	Non Atteint

* Les seuils correspondant aux effets thermiques sur l'homme sont :

- SEI : 3 kW/m², seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : 5 kW/m², seuil des premiers effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- SELS : 8 kW/m², seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

Les effets du phénomène dangereux n°1 sont contenus dans les limites de site Les risques liés à ce phénomène dangereux sont donc considérés comme maîtrisés vis-à-vis des cibles externes identifiées au [Paragraphe 3.3.2](#) sans valorisation d'aucune mesure de maîtrise du risque listée dans l'analyse préliminaire des risques. Aucune analyse approfondie n'est nécessaire.

L'étude des effets dominos liés aux effets thermiques est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Effets dominos liés aux effets thermiques (8 kW/m²)

N°	Phénomène dangereux	Distance d'effets thermiques (8 kW/m ²)*		Installations pouvant être impactés par effets thermiques
		Longueur	Largeur	
PhD n°1	Feu de nappe dans la rétention du stockage	Longueur	18 m	Effets restreints au sein des autres installations CTE
		Largeur	19 m	

* Seuil des effets thermiques à partir duquel les effets dominos sur les structures sont possibles

Aucune autre installation que celles comprises dans la zone CTE (dépotage, stockage et process) ne peut être impactée par effets dominos de ces phénomènes dangereux. Le PhD n°1 n'est donc pas initiateur d'autres phénomènes dangereux sur les installations proches des CTE.

8.2 PHD N°2 : DÉVERSEMENT D'AMMONIAQUE DANS LA RÉTENTION DE LA ZONE STOCKAGE ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC

Il s'agit d'un déversement d'ammoniaque dans la rétention « ammoniacale » suite à :

- une fuite d'ammoniaque dans la zone stockage, due à une perte de confinement d'un réservoir de stockage, d'une canalisation, d'une vanne ou d'une pompe,
- une fuite au niveau de la citerne d'un camion de livraison d'ammoniaque (le système de récupération des fuites de l'aire de dépotage est relié de façon gravitaire à la rétention « ammoniacale » en cas de dépotage d'ammoniaque,
- une rupture ou fuite sur une canalisation, vanne ou pompe au niveau de la zone process (les zones de collecte de ce local sont reliées de façon gravitaire à la rétention « ammoniacale »).

L'ammoniaque se répand sur la totalité de la surface de la rétention basse (lieu de collecte ultime). La surface prise en compte est de 14,87m² (surface de la rétention basse à laquelle on soustrait la surface de la chaise de soutènement de la dalle du réservoir : 15,39 m² - 0,52 m²) avec une hauteur de nappe de 100 cm. Le volume considéré correspond au volume maximum d'ammoniaque pouvant être présent dans les réservoirs ou sur l'aire de dépotage.

Les distances d'effets du phénomène dangereux, modélisées en considérant les conditions météorologiques 3F (température de l'air ambiant 15°C) et 5D (température de l'air ambiant 20°C) et sans valorisation de mesure de maîtrise des risques, sont récapitulées dans les tableaux ci-après selon les deux méthodes de calculs utilisées.

Remarque concernant l'hypothèse considérée pour la vitesse de l'air :

Dans le cas d'une évaporation à l'air libre, la vitesse de l'air à considérer dans le modèle d'évaporation est la vitesse de l'air à 10 m pris pour la dispersion atmosphérique. Toutefois dans le cas considéré la rétention se trouve dans un espace semi confiné grâce aux rideaux à lamelles. L'évaporation de la nappe aura donc lieu dans un espace semi clos et non ouvert. Le phénomène d'évaporation est ainsi plus proche d'un phénomène en milieu clos qu'en milieu ouvert. L'évaporation ne sera pas régie principalement par la diffusion atmosphérique. De ce fait, considérer une vitesse atmosphérique à 10 m pour ce cas n'est pas représentatif de la situation. La vitesse prise égale à 1 m/s est la vitesse habituellement considérée par EDF pour des milieux clos.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

72/137

Tableau 15 : Distances d'effets toxiques avec la méthode EVAP-TOX/Phast – PhD n°2

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI	SPEL	SELS
PhD n°2	Déversement d'ammoniaque 25% dans la rétention et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	153	47	3F	Toxiques	40	Non Atteint	Non Atteint
				5D	Toxiques	10	Non Atteint	Non Atteint

*

Les seuils correspondant aux effets toxiques pour l'homme par inhalation sont :

- SEI : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : concentration létale de 1 %, seuil des premiers effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- SELS : concentration létale de 5 %, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

La modélisation de la dispersion atmosphérique est réalisée à l'aide de l'outil de calcul Phast. Le modèle utilisé est un modèle dans lequel le débit en fonction du temps calculé lors de la première étape est renseigné.

L'outil de calcul Phast est en particulier qualifié pour les calculs de dispersion aérienne de nuage de gaz toxique et pour la détermination des distances d'effets toxiques pour les nuages de gaz toxique. Son utilisation pour le calcul de la dispersion atmosphérique du nuage d'ammoniac entre donc dans son domaine de validité.

Le calcul ainsi réalisé étant fonction du temps, les distances d'effet sont établies sur la base de dose toxique et non de concentration.

Les valeurs calculées sont comparées aux valeurs de référence SEI (Seuil des Effets Irréversibles), SEL (Seuil des Effets Létaux), SELS (Seuil des Effets Létaux Significatifs) exprimées en dose toxique. Dans le cas de l'ammoniac, ces valeurs sont

- SEI : $7,52 \times 10^6$ (ppm)².min ;
- SEL : $6,94 \times 10^8$ (ppm)².min ;
- SELS : $7,92 \times 10^8$ (ppm)².min.

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Les effets du phénomène dangereux n°2 sont contenus dans les limites de site avec la méthode EVAP-TOX/Phast. Par conséquent, il n'y a pas besoin de conduire ce phénomène dangereux en analyse approfondie avec cette méthode.

Tableau 16 : Distances d'effets toxiques avec la méthode Mackay Matsugu/Phast – PhD n°2

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI (354 ppm)	SPEL (3400 ppm)	SELS (3633 ppm)
PhD n°2	Déversement d'ammoniaque 25% dans la rétention et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	153	47	3F	Toxiques	84	Non Atteint	Non Atteint
				5D	Toxiques	21,5	Non Atteint	Non Atteint

**Le seuil SEI 354 ppm correspond à la valeur en dessous de laquelle chez la plupart des individus, aucun effet irréversible n'est observé pour une exposition de 60 minutes. Il est à prendre en compte dans l'analyse des risques liés aux installations classées soumises à autorisation, en accord avec l'Annexe 2 de l'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.*

Les seuils correspondant aux effets toxiques pour l'homme par inhalation sont :

- SEI : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : concentration létale de 1 %, seuil des premiers effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- SELS : concentration létale de 5 %, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Les effets du phénomène dangereux n°2 sortent des limites de site du côté de l'installation CTE 3-4 (INB 85) avec la méthode Mackay Matsugu/Phast. Par conservatisme, ce phénomène dangereux sera donc étudié dans l'analyse approfondie des risques au [Chapitre 9](#).

8.3 PHD N°3 : INCENDIE DE LA ZONE STOCKAGE

Il s'agit de l'incendie de la zone de stockage d'ammoniaque et d'hypochlorite de sodium, entraînant des effets thermiques et des fumées toxiques.

Les bâches de stockage et les canalisations sont considérées pleines.

Les distances d'effets du phénomène dangereux, modélisées en considérant les conditions météorologiques 3F/5D, et sans valorisation de mesure de maîtrise des risques sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 17 : Distances d'effets thermiques et de fumées toxiques – PhD n°3

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Effets	Distances d'effets associées (en m)*		
		INB 84	INB 85		SEI	SPEL	SELS
PhD n°3	Incendie de la zone stockage	153	47	Thermiques	25	21	18
				Toxiques	Non Atteint	Non Atteint	Non Atteint

* Les seuils correspondant aux effets thermiques sur l'homme sont :

- SEI : 3 kW/m², seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : 5 kW/m², seuil des premiers effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- SELS : 8 kW/m², seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

Les effets du phénomène dangereux n° 3 sont contenus dans les limites de site. Les risques liés à ce phénomène dangereux sont donc considérés comme maîtrisés vis-à-vis des cibles externes identifiées au [Paragraphe 3.3.2](#), sans valorisation d'aucune mesure de maîtrise du risque listée dans l'analyse préliminaire des risques. Aucune analyse approfondie n'est nécessaire.

L'étude des effets dominos liés aux effets thermiques est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Effets dominos liés aux effets thermiques (8 kW/m²)

N°	Phénomène dangereux	Distance d'effets thermiques (8 kW/m ²)	Installations pouvant être impacté par effets thermiques
PhD n°3	Incendie de la zone stockage	18m	Effets restreints au sein des autres installations CTE

* Seuil des effets thermiques à partir duquel les effets dominos sur les structures sont possibles

Aucune autre installation que celles comprises dans la zone CTE (dépotage, stockage et process) ne peut être impactée par effets dominos de ces phénomènes dangereux. Le PhD n°3 n'est donc pas initiateur d'autres phénomènes dangereux sur les installations proches des CTE.

8.4 PHD N°4 : EXPLOSION D'UN NUAGE D'AMMONIAC DANS LE LOCAL PROCESS

Il s'agit de l'explosion du local process (futur local) ou du local dépotage actuel, due à une perte de confinement sur une canalisation ammoniacque avec formation d'une atmosphère explosive dans le local, et à la présence d'une source d'ignition dans le local. L'explosion génère des effets de surpression. Il est fait l'hypothèse conservatrice d'un nuage à la stœchiométrie envahissant la totalité du volume du local (absence de ventilation).

8.4.1 Modélisation des effets de surpression dans le futur local

Le calcul des niveaux de surpression dans l'environnement est réalisé à l'aide de la méthode multi énergie présente dans le logiciel Phast 6.7.05.

En principe, cette méthode ne s'applique que pour des explosions en milieu non confiné, ce qui n'est pas le cas pour ce scénario. Toutefois, ce local est en structure légère et des brèches vont apparaître très

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

75/137

rapidement. De ce fait, une grande partie du nuage va sortir et brûler à l'extérieur. Ainsi, en première approche, cette méthode peut s'appliquer selon la circulaire du 10/05/2010.

Les distances d'effets de surpression dans la méthode multi énergie sont fonction de la masse inflammable, du gaz et de l'indice de violence d'explosion qui traduit le niveau de surpression maximal.

Un indice de violence d'explosion de 4 est considéré. Il correspond à une surpression maximale de 100 mbar.

Par ailleurs, sur la base d'un nuage inflammable à la stœchiométrie occupant tout le volume du local, la masse totale d'ammoniac participant à l'explosion est évaluée à 35 kg.

Compte tenu de ces hypothèses, les distances d'effet calculées sont les suivantes :

Tableau 19 : Distances d'effets de surpression – PhD n°4a

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85		SEI (50 mbar)	SPEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD n°4a	Explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local process (futur local)	132	35	Surpression	25	Non atteint	Non atteint

*Les seuils correspondant aux effets de surpression pour l'homme sont :

- SEI : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L.515-16 du Code de l'environnement,
- SELS : seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L.515-16 du Code de l'environnement.

Les effets du phénomène dangereux n° 4a restent contenus dans les limites de site. Les risques liés à ce phénomène dangereux sont donc considérés comme maîtrisés vis-à-vis des cibles externes identifiées au Paragraphe 3.3.2, sans valorisation d'aucune mesure de maîtrise du risque listée dans l'analyse préliminaire des risques. Aucune analyse approfondie n'est nécessaire.

8.4.1 Modélisation des effets de surpression dans le local actuel

Le local dépotage actuel est un bâtiment en béton d'un volume de l'ordre de 180 m³.

Ce local dispose d'une double porte métallique, d'une fenêtre, de deux volets de prise d'air et de deux grilles. Ces éléments constituent des éléments faibles qui peuvent servir d'évent en cas d'explosion.

Ce local va résister à une surpression générée par l'inflammation d'un nuage d'ammoniac compte tenu :

- de la faible réactivité de l'ammoniac et du faible niveau de turbulence qui sont des éléments favorables pour éviter des niveaux de surpression élevés
- de la structure du local qui tient à une surpression d'au moins 140 mbar. (D'après MEDD (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable) « Guide technique relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées », une surpression allant de 50 à 140 mbar correspond à des dégâts légers sur les ouvrages).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

76/137

- de la présence de surface d'évent qui est de l'ordre de 9 m². Cette surface est suffisante vis-à-vis d'une surpression de 140 mbar par application de la NFPA 68 (National Fire Protection Association standard n°68 relatif « explosion protection by deflagration venting»). Par ailleurs, compte tenu de la montée très lente en pression, la présence d'ouverture est suffisante pour décharger efficacement l'explosion.

Le local restera ainsi intègre en cas d'explosion d'ammoniac. Seules, des ondes de surpression résiduelles pourraient sortir du local à travers les surfaces faibles. **Les effets éventuels resteraient cantonnés dans un voisinage proche du local et n'impacteraient donc pas les intérêts à protéger.**

Tableau 20 : Distances d'effets de surpression – PhD n°4b

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85		SEI (50 mbar)	SPEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD n°4b	Explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local dépotage actuel	155	39	Surpression	Non atteint		

Les risques liés à ce phénomène dangereux sont donc considérés comme maîtrisés vis-à-vis des cibles externes identifiées au Paragraphe 3.3.2, sans valorisation d'aucune mesure de maîtrise du risque listée dans l'analyse préliminaire des risques. Aucune analyse approfondie n'est nécessaire.

8.5 PHD N°5 : INCENDIE DE LA ZONE PROCESS

Il s'agit de l'incendie généralisé de la zone process d'une surface de 80 m² (local fabrication de monochloramine et local contrôle commande / électrique), entraînant des effets thermiques et des fumées toxiques.

L'installation est considérée en fonctionnement et les tuyauteries sont donc remplies de réactifs.

Les distances d'effets du phénomène dangereux, modélisées en considérant les conditions météorologiques 3F/5D pour les effets thermiques et la condition la plus pénalisante pour les effets toxiques, et sans valorisation de mesure de maîtrise des risques sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 21 : Distances d'effets thermiques et de fumées toxiques – PhD n°5

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Effets	Distances d'effets associées (en m)		
		INB 84	INB 85		SEI	SPEL	SELS
PhD n°5	Incendie généralisé de l'atelier process	148	31	Thermiques	24	19	16
				Toxiques	Non Atteint	Non Atteint	Non Atteint

Les effets du phénomène dangereux n° 5 sont contenus dans les limites de site. Les risques liés à ce phénomène dangereux sont donc considérés comme maîtrisés vis-à-vis des cibles externes identifiées au [Paragraphe 3.3.2](#), sans valorisation d'aucune mesure de maîtrise du risque listée dans l'analyse préliminaire des risques. Aucune analyse approfondie n'est nécessaire.

L'étude des effets dominos liés aux effets thermiques est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 22 : Effets dominos liés aux effets thermiques (8 kW/m²)

N°	Phénomène dangereux	Distance d'effets thermiques (8 kW/m²)	Installations pouvant être impactés par effets thermiques
PhD n°5	Incendie de la zone process	16m	Effets restreints au sein des autres installations CTE

Aucune autre installation que celles comprises dans la zone CTE (dépotage, stockage et process) ne peut être impactée par effets dominos de ces phénomènes dangereux. Le PhD n°5 n'est donc pas initiateur d'autres phénomènes dangereux sur les installations proches des CTE.

8.6 PHD N°6 : DEVERSEMENT D'AMMONIAQUE SUR L'AIRE DE DEPOTAGE ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC

Il s'agit d'un déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage suite à une fuite au niveau de la citerne d'un camion de livraison d'ammoniaque.

L'ammoniaque se répand sur la totalité de la surface de l'aire de dépotage, soit 104 m².

Les distances d'effets du phénomène dangereux, modélisées en considérant les conditions météorologiques 3F et 5D et sans valorisation de mesure de maîtrise des risques, sont récapitulées dans le tableau ci-après.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

78/137

Tableau 23 : Distances d'effets toxiques avec la méthode EVAP-TOX/Phast – PhD n°6

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI	SPEL	SELS
PhD n°6	Déversement d'ammoniacque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	3F	Toxiques	115	Non atteint	Non atteint
				5D	Toxiques	10	Non Atteint	Non Atteint

* Les seuils correspondant aux effets toxiques pour l'homme par inhalation sont :

- SEI : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : concentration létale de 1 %, seuil des premiers effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- SELS : concentration létale de 5 %, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

La modélisation de la dispersion atmosphérique est réalisée à l'aide de l'outil de calcul Phast. Le modèle utilisé est un modèle dans lequel le débit en fonction du temps calculé lors de la première étape est renseigné.

L'outil de calcul Phast est en particulier qualifié pour les calculs de dispersion aérienne de nuage de gaz toxique et pour la détermination des distances d'effets toxiques pour les nuages de gaz toxique. Son utilisation pour le calcul de la dispersion atmosphérique du nuage d'ammoniac entre donc dans son domaine de validité.

Le calcul ainsi réalisé étant fonction du temps, les distances d'effet sont établies sur la base de dose toxique et non de concentration.

Les valeurs calculées sont comparées aux valeurs de référence SEI (Seuil des Effets Irréversibles), SEL (Seuil des Effets Létaux), SELS (Seuil des Effets Létaux Significatifs) exprimées en dose toxique. Dans le cas de l'ammoniac, ces valeurs sont

- SEI : $7,52 \times 10^6$ (ppm)².min ;
- SEL : $6,94 \times 10^8$ (ppm)².min ;
- SELS : $7,92 \times 10^8$ (ppm)².min.

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Les effets irréversibles du phénomène dangereux n°6 de « Déversement d'ammoniacque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac » sortent des limites de site du côté de l'INB 85 avec la méthode EVAP-TOX/Phast. Ce phénomène dangereux sera étudié dans l'analyse approfondie des risques au [Chapitre 9](#).

Tableau 24 : Distances d'effets toxiques avec la méthode Mackay Matsugu/Phast – PhD n°6

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI (354 ppm)	SPEL (3400 ppm)	SELS (3633 ppm)
PhD n°6	Déversement d'ammoniacque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	3F	Toxiques	361	46	41
				5D	Toxiques	118	18	16

**Le seuil SEI 354 ppm correspond à la valeur en dessous de laquelle chez la plupart des individus, aucun effet irréversible n'est observé pour une exposition de 60 minutes. Il est à prendre en compte dans l'analyse des risques liés aux installations classées soumises à autorisation, en accord avec l'Annexe 2 de l'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.*

Les seuils correspondant aux effets toxiques pour l'homme par inhalation sont :

- SEI : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
- SPEL : concentration létale de 1 %, seuil des premiers effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- SELS : concentration létale de 5 %, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Les effets du phénomène dangereux n°6 de « Déversement d'ammoniacque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac » sortent des limites de site du côté des deux installations CTE (INB 84 et 85) avec la méthode Mackay Matsugu/Phast. Par conservatisme, ce phénomène dangereux sera étudié dans l'analyse approfondie des risques au [Chapitre 9](#).

8.7 BILAN DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX À ETUDIER EN ANALYSE APPROFONDIE

Au terme de cette analyse préliminaire des risques et de la caractérisation de l'intensité des phénomènes dangereux ainsi retenus, les phénomènes dangereux dont les distances d'effets sortent des limites de site sont récapitulés ci-dessous selon les deux méthodes de calculs utilisées.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

80/137

Tableau 25 : Bilan des phénomènes dangereux à étudier en analyse approfondie avec utilisation de la méthode EVAP-TOX/Phast

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site *		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées *		
		INB 84	INB 85			SEI	SPEL	SELS
PhD n°6	Déversement d'ammoniaque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	3F	Toxiques	115	Non atteint	Non atteint

* Distances données par rapport au centre de l'installation considérée

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Selon la méthode EVAP-TOX/Phast, un seul phénomène dangereux aurait des effets irréversibles en dehors des limites de site du côté de l'INB 85 uniquement.

Tableau 26 : Bilan des phénomènes dangereux à étudier en analyse approfondie avec utilisation de la méthode Mackay Matsugu/Phast

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site *		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées *		
		INB 84	INB 85			SEI	SPEL	SELS
PhD n°2	Déversement d'ammoniaque 25% dans la rétention et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	153	47	3F	Toxiques	84	Non atteint	Non atteint
PhD n°6	Déversement d'ammoniaque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	3F	Toxiques	361	46	41
				5D	Toxiques	118	18	16

* Distances données par rapport au centre de l'installation considérée

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Selon la méthode Mackay Matsugu/Phast, deux phénomènes dangereux auraient des effets en dehors des limites de site sur l'INB 85 et également du côté de l'INB 84 pour le phénomène dangereux n°6. Par conservatisme, ces deux phénomènes seront étudiés en analyse approfondie.

9. ANALYSE APPROFONDIE DES RISQUES

9.1 INTRODUCTION

L'objectif de l'Analyse Approfondie des Risques est d'étudier en détail les événements redoutés sélectionnés lors de l'analyse préliminaire des risques pour lesquels l'intensité des effets, confirmée par le calcul, dépasse les seuils fixés par arrêté au-delà des limites de l'établissement. L'Analyse Approfondie des Risques est effectuée selon une approche quantitative des risques en termes de :

- Probabilité d'occurrence : sur la base de données bibliographiques et du retour d'expérience, la fréquence des événements initiateurs est déterminée. La méthode consiste ensuite à estimer la probabilité des phénomènes dangereux à partir de la fréquence des événements initiateurs (causes premières), de l'enchaînement des événements jusqu'aux conséquences tel que décrit dans les nœuds papillons, et des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre pour prévenir ou atténuer les effets.
- Gravité : sur la base de l'étendue maximale des conséquences des phénomènes dangereux, obtenue par calcul (intensité) au chapitre précédent, le nombre de personnes susceptibles d'être présent dans ces zones sont recensés.

L'acceptabilité des risques est évaluée sur la base d'une grille de hiérarchisation des risques inspirée de la matrice applicable aux installations relevant du régime des ICPE.

Tous les phénomènes dangereux ayant fait l'objet d'une analyse approfondie des risques sont positionnés dans cette grille en fonction de leur niveau de probabilité et de gravité. **En première approche, les risques sont évalués sans prise en compte de mesures de maîtrise des Risques (MMR).**

Gravité des conséquences	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Orange	Orange	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Orange	Orange	Orange	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Orange	Orange	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange

Figure 19 : Grille de hiérarchisation des risques

Cette grille fait apparaître trois zones :

- une zone de risque élevé, où le risque est considéré comme **inacceptable**, zone rouge. Il est alors impératif de prendre des mesures de réduction du niveau de risque,
- une zone de risque intermédiaire, zone orange, où le risque est **tolérable** mais dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que raisonnablement possible, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation,
- une zone de risque moindre où le risque est **acceptable** en l'état, zone verte.

Pour rappel, les événements étudiés en APR pour lesquels il a été considéré qu'ils ne génèrent pas d'effets à l'extérieur du site, sont considérés comme acceptables vis-à-vis des intérêts à protéger.

Si, sans prendre en compte de mesures de maîtrise des risques dans le calcul des probabilités, des accidents conventionnels sont positionnés dans une case inacceptable ou tolérable, il convient de valoriser des mesures de maîtrise des risques afin d'en réduire les conséquences ou la probabilité.

Les étapes successives de l'Analyse Approfondie des Risques sont les suivantes :

- Évaluation quantitative de la probabilité d'occurrence des accidents conventionnels identifiés.
- Évaluation quantitative de la gravité des accidents conventionnels.
- Détermination des niveaux de risque des scénarios, avec et sans prise en compte des mesures de maîtrise des risques pouvant réduire la probabilité et/ou les effets d'un accident et évaluation de l'acceptabilité du risque.

Si un risque est considéré comme inacceptable selon la grille de hiérarchisation de risques, toutes les dispositions doivent être prises pour répondre aux exigences de sûreté définies dans le référentiel, à savoir réduire le risque à un niveau tolérable, voire acceptable. Les mesures de maîtrise des risques valorisées dans ce cadre sont éligibles au statut d'EIPr ou AIP.

9.2 EVALUATION DE LA PROBABILITÉ

9.2.1 Méthode de détermination de la probabilité

9.2.1.1 Nœuds papillons

L'analyse des causes et des conséquences des événements redoutés aboutissant aux phénomènes dangereux majeurs, est présentée sous forme de nœud « papillon », qui permet de détailler, en amont, les causes et sous-causes possibles conduisant à l'évènement et, en aval, les conséquences ultimes en termes de phénomènes dangereux (incendie, explosion, etc.).

Cet arbre des causes/conséquences a pour objectif de formaliser :

- l'enchaînement des causes et des circonstances pouvant provoquer la libération d'un potentiel de danger (événement redouté), en remontant jusqu'aux événements élémentaires initiateurs ;

- les mesures de maîtrise des risques sur l'installation, qui constituent des barrières pouvant limiter l'occurrence de l'évènement redouté. Les mesures préventives de maîtrise des risques sont matérialisées sur les nœuds « papillon » par des couperets (traits obliques) rouges qui permettent de stopper l'enchaînement des phénomènes qui conduiraient à l'Evènement Redouté Central ;
- le déroulement des phénomènes physiques pouvant conduire à un accident majeur. En aval de l'Evènement Redouté Central, toutes les conséquences ultimes possibles sont envisagées ;
- les mesures de protection/atténuation prévues sur l'installation, qui constituent des barrières pouvant éviter ou limiter l'étendue des conséquences. Les mesures de protection/atténuation sont matérialisées sur les arbres « papillon » par des couperets (traits obliques) verts qui permettent de détecter et limiter les conséquences de l'Evènement Redouté Central.

En amont de l'Evènement Redouté Central, les différentes causes sont représentées par des blocs et reliées entre elles par des portes logiques « ET » et « OU » en fonction de leurs interactions.

Les portes « ET » relient les évènements devant se produire simultanément pour provoquer l'évènement consécutif.

Les portes « OU » relient les évènements pouvant se produire indépendamment et ayant la même conséquence.

9.2.1.2 Niveau de probabilité sans prise en compte des MMR

La probabilité des phénomènes dangereux analysés est déterminée de façon quantitative, sur la base de l'évaluation préliminaire des risques, et à partir des nœuds-papillons.

La méthode consiste à estimer la probabilité des phénomènes dangereux à partir de la fréquence des évènements initiateurs (causes premières), de l'enchaînement des évènements jusqu'aux conséquences tel que décrit dans les nœuds papillons.

La probabilité des évènements initiateurs est quantifiée à partir des données bibliographiques suivantes :

- Purple book – Guidelines for quantitative risk assessment - Third edition print 2005
- Fréquence des évènements initiateurs d'accident – Les cahiers de la sécurité industrielle
- Documents Oméga de l'INERIS en tant que recueils de méthode de travail dans le domaine des risques accidentels
- INERIS – Programme EAT – DRA 34 – Opération J – Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques – partie 2 : Données quantifiées (2006)
- INERIS – Programme EAT – DRA 71 – Opération B – Proposition d'une méthode semi-quantitative d'évaluation des probabilités d'inflammation (2015)

Dans un premier temps la probabilité des phénomènes dangereux est évaluée sans tenir des dispositions de prévention et de protection.

Le niveau de probabilité des phénomènes dangereux est évalué à partir de l'échelle de probabilité présentée dans l'arrêté du 29 septembre 2005 ci-après :

Tableau 27 : Niveau de probabilité (arrête du 29 septembre 2005)

NP	Probabilité	Définition	Fréquence (par an)
A	Evènement courant	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.	$10^{-2} < \sim$
B	Evènement probable	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.	$10^{-3} < \sim \leq 10^{-2}$
C	Evènement improbable	Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	$10^{-4} < \sim \leq 10^{-3}$
D	Evènement très improbable	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.	$10^{-5} < \sim \leq 10^{-4}$
E	Evènement possible mais extrêmement peu probable	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations.	$\sim \leq 10^{-5}$

9.2.1.3 Prise en compte des MMR

Les dispositions de maîtrise des risques qui sont valorisées pour diminuer la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux sont appelées Mesures de Maîtrise des Risques (MMR).

En cas de valorisation de MMR dans la démarche de réduction des risques, il convient de justifier les niveaux de confiance utilisés.

Dans les cas où il s'agit de diminuer la fréquence des évènements initiateurs, le niveau de confiance est déterminé à partir du taux de défaillance par an. Une mesure de maîtrise des risques ayant un taux de défaillance de l'ordre de $10^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ aura un niveau de confiance évalué à 1.

L'attribution d'un niveau de confiance à une mesure de maîtrise des risques nécessite la validation de quatre critères qui sont :

- l'efficacité ;
- la cinétique ;
- la maintenabilité ;
- la testabilité.

Pour une mesure de maîtrise des risques technique ces critères sont expliqués comme suit :

- Efficacité : c'est l'adaptation de la mesure de maîtrise des risques technique à l'évènement envisagé.
- Cinétique : c'est la cinétique de mise en œuvre de cette mesure de maîtrise des risques (exemple : le temps de réponse d'une chaîne de sécurité).
- Maintenabilité : c'est la maintenance prévue, programmée et réalisée sur cette mesure de maîtrise des risques technique.
- Testabilité : c'est l'ensemble des tests auxquels est soumise cette mesure de maîtrise des risques.

Pour une mesure de maîtrise des risques fondée sur l'intervention humaine ces critères sont expliqués comme suit :

- Efficacité : c'est l'adéquation des aptitudes du personnel chargé de l'action de sécurité par rapport à la tâche ainsi que l'adaptation et la disponibilité des conditions matérielles et organisationnelles nécessaires à la réalisation de la tâche.
- Cinétique : c'est la cinétique de mise en œuvre de cette mesure de maîtrise des risques qui correspond au temps total sur l'ensemble des phases nécessaires à la réalisation de l'action de sécurité,
- Maintenabilité : c'est le maintien, par la formation, de la compétence du personnel chargé de l'action de sécurité, ainsi que le maintien des conditions matérielles et organisationnelles nécessaires à la réalisation de la tâche,
- Testabilité : c'est le contrôle régulier des connaissances et/ou des aptitudes du personnel chargé de l'action de sécurité, ainsi que l'ensemble des contrôles et audits des conditions matérielles et organisationnelles nécessaires à la réalisation de la tâche.

9.2.1.4 Prise en compte de la direction des vents pour les phénomènes de dispersion toxique

Les distances d'effet associées à la dispersion atmosphérique sont évaluées sur la base de cercles concentriques centrés sur la source d'émission. Le nuage de gaz est considéré comme limité dans un secteur de 60° de ces cercles.

Pour la détermination de la gravité d'un accident correspondant à un phénomène de dispersion atmosphérique comme les dispersions toxiques, celle-ci est estimée à partir de l'option B de la fiche n°5 de la circulaire du 10 mai 2010.

Chaque phénomène dangereux de dispersion atmosphérique sera divisé en deux phénomènes suivant la rose des vents :

- Le phénomène A : le plus grave. Dans ce cas, la gravité est estimée dans un secteur angulaire de 60° correspondant au nombre maximal de personnes touchées. La probabilité du phénomène dangereux prend en compte la probabilité de vent vers ce secteur angulaire.
- Le phénomène B : le plus probable. Dans ce cas, la gravité est estimée dans le secteur angulaire de 60° correspondant à la direction de vent majoritaire. La probabilité du phénomène prend en compte la probabilité du vent vers ce secteur (arrondi à 1).

La rose des vents du site de Dampierre indique que les vents les plus probables proviennent à 24,4% du secteur de 60° compris entre 180-240° (vents de Sud-Ouest), soufflant ainsi dans une direction Nord-Est de 0-60° :

$$\text{Vents les plus probables} = 1/2 \times 3\% (180^\circ) + 3,5\% (190^\circ) + 4,3\% (200^\circ) + 5\% (210^\circ) + 4,8\% (220^\circ) + 3,8\% (230^\circ) + 1/2 \times 2,9\% (240^\circ) = 24,4\%$$

9.3 PHD N°2 : DÉVERSEMENT D'AMMONIAQUE SUR LA ZONE DE RETENTION ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC

9.3.1 Description du phénomène dangereux

Une perte de confinement avec fuite d'ammoniaque au niveau du dépotage, du stockage ou encore de la fabrication génèrerait des effets toxiques par évaporation d'ammoniac et formation d'un nuage toxique. Le phénomène dangereux pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites du site selon la méthode Mackay Matsugu/Phast est récapitulé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 28 : Distances d'effets toxiques avec la méthode Mackay/Matsugu – PhD n°2

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI (354 ppm)	SPEL (3400 ppm)	SELS (3633 ppm)
PhD n°2	Déversement d'ammoniaque 25% dans la rétention et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	153	47	3F	Toxiques	84	Non Atteint	Non Atteint
				5D	Toxiques	21,5	Non Atteint	Non Atteint

* Distances données par rapport au centre de l'installation considérée
En rouge : Effets en dehors des limites de site

Il est considéré que la fuite au niveau de l'aire de dépotage s'écoule directement vers la rétention située dans la partie stockage, ce qui conduit à limiter la surface d'épandage de l'ammoniaque sur l'aire de dépotage.

De la même manière, il est considéré que la fuite au niveau du local process s'écoule directement dans la rétention au niveau de la zone stockage. Etant donné que les quantités d'ammoniac mises en jeu dans le cas d'une fuite au niveau du local process seront beaucoup plus faibles que dans le cas d'une fuite au niveau du stockage, le PhD n°2 est considéré comme enveloppe.

L'analyse approfondie qui suit concerne uniquement l'évaluation des résultats avec la méthode Mackay Matsugu/Phast.

En effet, les effets du phénomène dangereux n°2 modélisés sous EVAP-TOX/Phast sont contenus dans les limites de site et de ce fait la maîtrise de cet accident ne nécessiterait pas de valorisation de mesures de maîtrise des risques vis-à-vis des intérêts à protéger.

9.3.2 Détermination de la gravité

A partir de la cartographie des seuils d'effets relatifs au phénomène dangereux n°2, le comptage des personnes pouvant être exposées à l'extérieur des limites de site est réalisé, en considérant les directions de vent.

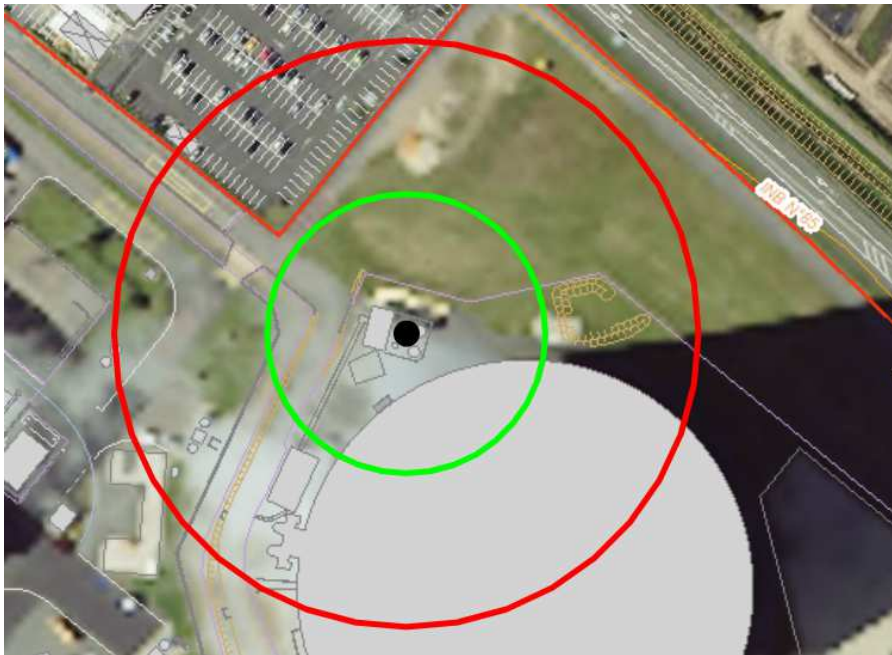


Figure 20 : Cartographie des seuils d'effets irréversibles associés au PhD n°2 (en rouge selon méthode Mackay Matsugu/Phast, en vert selon méthode EVAP-TOX/Phast à titre informatif)

Remarque : le cercle d'effet établi en utilisant EVAP-TOX (cercle vert) pour calculer le débit d'évaporation reste cantonné à l'intérieur de la ZNAR.

9.3.2.1 Phénomène dangereux 2-A : cas le plus grave

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus pénalisante en termes de nombre de personnes du public potentiellement impactées, soit dans le cas de l'accident considéré, des vents en provenance du secteur 130°-190° soufflant dans une direction opposée de 310°-10° qui impacteraient uniquement les parkings du CNPE. Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 29 : Détermination de la gravité du PhD n° 2-A dans l'INB 85, cas le plus grave

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 2-A – INB 85	Cibles atteintes	-	-	Parkings (1,8)
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	2 personnes touchées
	Classe de gravité	Sérieux		

Parkings potentiellement impactés :

La surface calculée est de 1 790 m² soit 0,18 ha à partir de la distance d'effets associée au SEI. Le nombre de personnes exposées est effectué à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à 1,8 personne impactée pour 1 790 m².

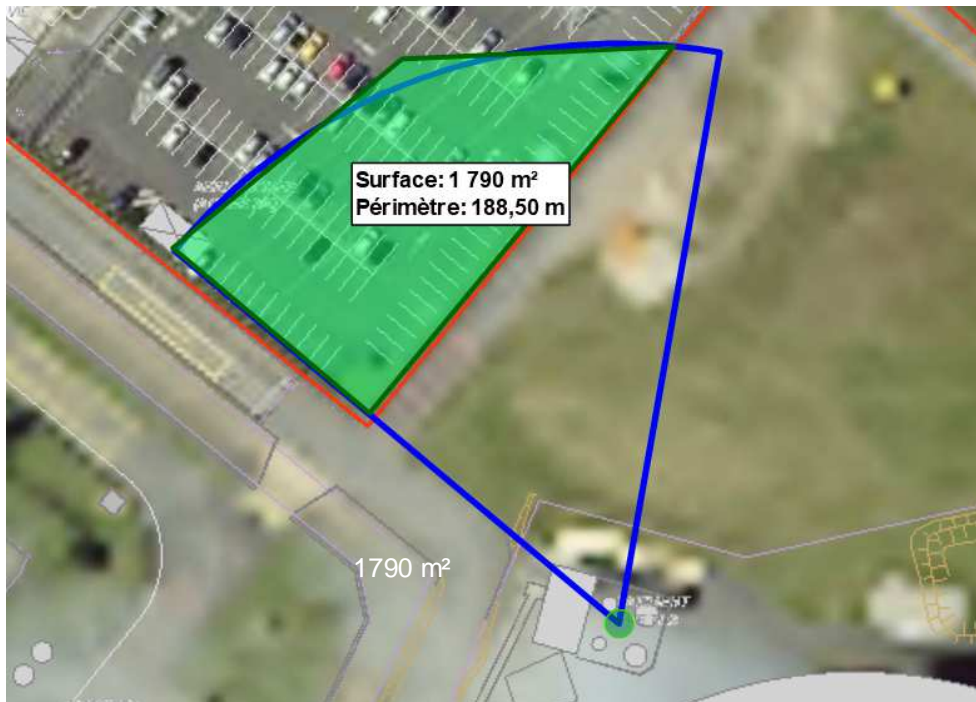


Figure 21 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°2-A INB 85

Ainsi, le niveau de gravité des conséquences du PhD n°2-A est « Sérieux ».

9.3.2.2 Phénomène dangereux 2-B : cas le plus probable

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus probable, permettant de réduire le nombre de personnes du public potentiellement impactées. Dans le cas de l'accident considéré, la rose des vents

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

89/137

indique que les vents les plus probables proviennent à 24,4% du secteur 180-240° et soufflent dans une direction opposée de 0-60°. Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 30 : Détermination de la gravité du PhD n° 2-B dans l'INB 85, cas le plus probable

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 2-B- INB 85	Cibles atteintes	-	-	Parkings (<<1)
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	<1 personne touchée
	Classe de gravité	Modéré		

Parkings potentiellement impactés :

La surface calculée de 34 m² soit 0,0034 ha à partir de la distance d'effets associée au SEI. Le nombre de personnes exposées est effectué à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à 0,034 personne impactée pour 34 m².



Figure 22 : Portion de parking potentiellement impactée par le PhD n°2-B INB 85

Ainsi, le niveau de gravité des conséquences du PhD n°2-B est « Modéré ».

9.3.3 Détermination du niveau de probabilité

En première approche, le calcul de probabilité est évalué sans prise en compte des mesures de maîtrise des risques (MMR).

De manière conservatrice, il a été retenu les probabilités suivantes pour les différents évènements initiateurs retenus :

Généralités :

- **Séisme** : Considérant que les effets létaux du phénomène dangereux considéré n'atteignent pas des zones d'occupation humaine permanente, l'installation n'est pas à risque spécial selon les termes de l'arrêté du 4 octobre 2010. L'arrêté du 22 octobre 2010 classe par ailleurs la commune de Dampierre-en-Burly en zone de sismicité 1 « très faible ». Dans ces conditions, l'installation étant considérée conforme aux règles sismiques applicables à sa construction, en application des dispositions de la circulaire du 10 mai 2010, l'initiateur « séisme » est exclu de l'analyse de risque.

Déversement d'ammoniaque lors du dépotage :

- **Erreur humaine lors du dépotage (mauvaise connexion du flexible, débordement dû à une erreur de volume à dépoter...)** : opération simple de routine réalisée par un opérateur bien entraîné, sans stress ni fatigue (10^{-3} /opération, [INERIS DRA 34], « erreur opérateur » – borne basse), dont l'opération de dépotage a lieu 20 fois/an sur chacune des installations CTE soit une probabilité de **2.10^{-2} /an**.

Le cas du déplacement du camion en cours de dépotage (problème technique sur le frein ou mal serré) n'est pas considéré comme initiateur de ce scénario car :

- Le chauffeur dispose des cales sous les roues du camion pendant le dépotage ;
- L'aire de dépotage n'est pas située sur un terrain en pente.

- **Défaillance matérielle au niveau des pompes de dépotage, des vannes de dépotage , ou au niveau de la citerne du camion de dépotage :**
 - probabilité d'une fuite sur une pompe : 10^{-3} /an [INERIS DRA 34] « enlèvement joint ou garniture » - borne basse. Les pompes des installations CTE font l'objet d'un plan de maintenance avec suivi régulier, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de ces organes.
 - Probabilité d'une rupture de joint statique d'une vanne : 10^{-2} /an [ICSI les Cahiers de la Sécurité Industrielle] « défaillance organe de contrôle, vanne « tout ou rien »). La défaillance pouvant survenir sur une vanne au niveau du camion ou au niveau de l'installation CTE, la probabilité est laissée à 10^{-2} /an.
 - Probabilité de défaillance sur la citerne du camion : 10^{-5} /an [INERIS DRA 34] « défaillance réservoir atmosphérique » – borne basse). Les camions de dépotage sont conformes à l'ADR, et une vérification de la citerne est réalisée avant son entrée sur le CNPE, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de la citerne.

Soit une probabilité globale liée à la défaillance matérielle de $10^{-3}+10^{-2}+10^{-5} = 1,1.10^{-2}$ /an. Cette probabilité doit par ailleurs être pondérée par le temps de présence du camion (une durée de 3 heures 20 fois par an), soit une probabilité finale de $1,1.10^{-2} \times (20 \times 3 / 8760) = 7,54.10^{-5}$ /an.

- **Défaillance du flexible de dépotage entraînant une fuite de diamètre inférieure à la section du flexible** : probabilité de 10^{-2} /an [INERIS DRA 41] « défaillance flexible (dé)chargement » – borne

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

91/137

basse), pondérée par le temps de présence du camion lors de l'opération de dépotage, soit une probabilité finale de $10^{-2} \times (20 \times 3 / 8760) = 6,85.10^{-5}/\text{an}$.

Les camions de dépotage sont conformes à l'ADR, et conformément au document d'exploitation de dépotage, une vérification préliminaire du flexible est réalisée avant dépotage, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de la citerne.

- **Défaillance mécanique sur le camion** : Le chauffeur dispose des cales sous les roues du camion pendant le dépotage. Le cas d'une défaillance mécanique entraînant le déplacement du camion en cours de dépotage (défaillance du système de frein) n'est pas considéré comme initiateur de ce scénario.
- **Collision du camion avec un véhicule de circulation entraînant une fuite de son contenu** : probabilité de $10^{-2}/\text{an}$ [INERIS DRA 34], pondérée par le temps de présence du camion lors de l'opération de dépotage, soit une probabilité finale de $10^{-2} \times (20 \times 3 / 8760) = 6,85.10^{-5}/\text{an}$.

Ainsi, la probabilité de déversement d'ammoniaque lors du dépotage est de $2.10^{-2} + 7,54.10^{-5} + 6,85.10^{-5} + 6,85.10^{-5} = 2,02.10^{-2}/\text{an}$.

Déversement d'ammoniaque au niveau du stockage d'ammoniaque :

- **Défaillance matérielle au niveau des pompes, vannes, tuyauterie ou capteurs de niveau** :
 - Probabilité d'une fuite sur une pompe : $10^{-3}/\text{an}$ [INERIS DRA 41] « enlèvement joint ou garniture » - borne basse. Les pompes des installations CTE font l'objet d'un plan de maintenance avec suivi régulier, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de ces organes.
 - Probabilité d'une rupture de joint statique d'une vanne : $10^{-3}/\text{an}$ [ICSI les Cahiers de la Sécurité Industrielle] « défaillance organe de contrôle, vanne « tout ou rien ». Les vannes des installations CTE font l'objet d'un plan de maintenance avec suivi régulier, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de ces organes ;
 - Probabilité de fuite sur une tuyauterie : 2.10^{-4} pour une quarantaine de mètres de tuyauteries [Purple book TNO] « défaillance sur canalisation », fuite moyenne sur $D < 75\text{mm}$, $5.10^{-6}/\text{m}/\text{an}$;
 - Probabilité de défaillance d'un capteur de niveau haut des bâches de stockage d'ammoniaque : $50.10^{-6}/\text{h}$ [INERIS DRA 34], causes internes procédé, soit, pour 1 heure de fonctionnement par dépotage, avec 20 dépotages par an, cela revient à une probabilité de défaillance de $10^{-3}/\text{an}$;

Soit une probabilité globale liée à la défaillance matérielle de : $10^{-3} + 10^{-3} + 2.10^{-4} + 10^{-3} = 3,2.10^{-3}/\text{an}$.

- **Phénomène de corrosion** : les bâches de stockage étant en PEHD et compatibles avec l'ammoniaque, la corrosion interne n'est donc pas considérée comme initiateur d'une fuite. Le CNPE de Dampierre n'est pas située à proximité de la mer, il n'y a donc pas de risque de corrosion par l'eau salée. De plus, les bâches de stockage des installations CTE font l'objet d'un plan de maintenance avec suivi régulier, ce qui justifie que la corrosion externe ne soit pas retenue comme initiateur d'une fuite sur les bâches de stockage d'ammoniaque.

Ainsi, la probabilité de déversement d'ammoniaque au niveau du stockage d'ammoniaque est de $3,2.10^{-3}/\text{an}$.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

92/137

- Défaillance matérielle au niveau des pompes, vannes ou tuyauteries :
 - Probabilité d'une fuite sur une pompe : $10^{-3}/\text{an}$ [INERIS DRA 41] « enlèvement joint ou garniture », borne basse. Les pompes des installations CTE font l'objet d'un plan de maintenance avec suivi régulier, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de ces organes.
 - Probabilité d'une rupture de joint statique d'une vanne : $10^{-3}/\text{an}$ [ICSI les Cahiers de la Sécurité Industrielle], « défaillance organe de contrôle, vanne tout ou rien ». Les vannes des installations CTE font l'objet d'un plan de maintenance avec suivi régulier, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de ces organes ;
 - Probabilité de fuite sur une tuyauterie : 10^{-4} pour une vingtaine de mètres de tuyauteries [Purple book TNO], « défaillance sur canalisation », fuite moyenne sur $D < 75\text{mm}$, $5 \cdot 10^{-6}/\text{m}/\text{an}$;

Ainsi, la probabilité de déversement d'ammoniac au niveau du local process est de :

$$10^{-3} + 10^{-3} + 10^{-4} = 2,1 \cdot 10^{-3}/\text{an}.$$

Considérant les événements initiateurs ci-dessus, la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux n°2 est de $2,02 \cdot 10^{-2}/\text{an} + 3,2 \cdot 10^{-3}/\text{an} + 2,1 \cdot 10^{-3}/\text{an}$ soit $2,55 \cdot 10^{-2}/\text{an}$.

Ainsi, la classe de probabilité associée aux effets toxiques du PhD n°2 est « A – Évènement courant ».

Dans le cas le plus grave, la probabilité du phénomène dangereux est pondérée en prenant en compte le pourcentage des vents dans la direction considérée. La rose des vents indique une probabilité de 19,9% en provenance du secteur 130-190° :

$$\text{Pourcentage des vents} = \frac{1}{2} \times 2,8\% (130^\circ) + 5\% (140^\circ) + 3,9\% (150^\circ) + 2,5\% (160^\circ) + 2,3\% (170^\circ) + 3\% (180^\circ) + \frac{1}{2} \times 3,5\% (190^\circ) = 19,9\%$$

Soit, après application d'un facteur de pondération de 0,199, une probabilité retenue égale à $0,199 \times 2,55 \cdot 10^{-2} = 5,08 \cdot 10^{-3}/\text{an}$ correspondant à une classe de probabilité « B – Évènement probable » pour le phénomène dangereux n°2-A (cas le plus grave).

Dans le cas le plus probable, la probabilité du phénomène dangereux n'est pas pondérée.

La probabilité retenue est donc égale à $2,55 \cdot 10^{-2}/\text{an}$ correspondant à une classe de probabilité « A – Évènement courant » pour le phénomène dangereux n°2-B (cas le plus probable)

9.3.4 Nœud papillon du PhD n°2 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast sans MMR

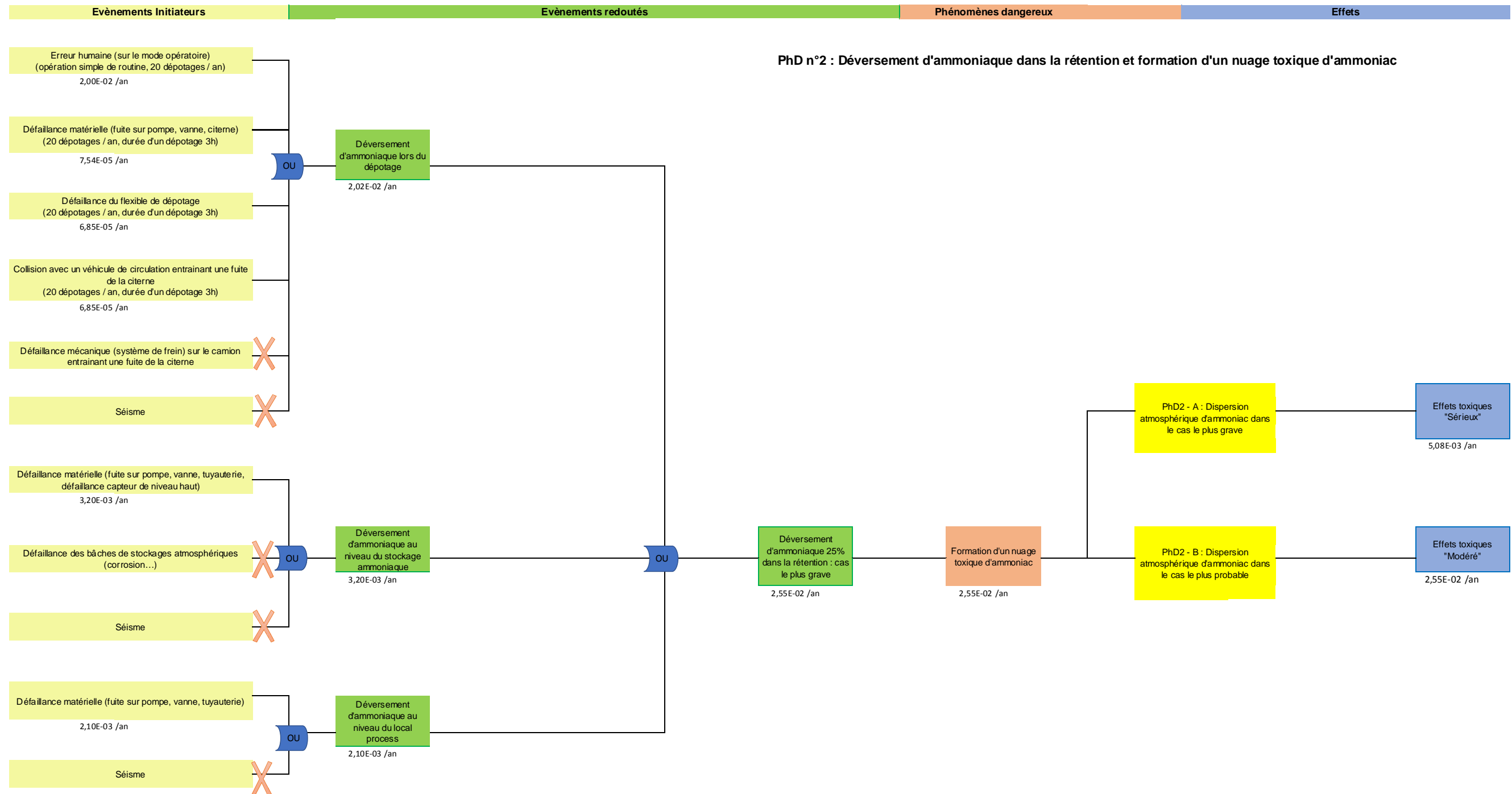


Figure 23 : Le nœud « papillon » du PhD n°2 dans l'INB 85 sans MMR

9.3.5 Positionnement du PhD n°2 dans la grille de hiérarchisation des risques sans MMR

Les phénomènes dangereux n°2-A (cas le plus grave) et 2-B (cas le plus probable) sont positionnés dans la grille de hiérarchisation des risques en fonction de leur niveau de probabilité et de leur gravité.

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Gravité	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux				PhD 2-A	
	Modéré					PhD 2-B

Figure 24 : Grille de hiérarchisation des risques des PhD n°2-A et 2-B

Le couple probabilité / gravité des phénomènes dangereux n°2-A et 2-B indique que le risque est tolérable.

Les PhD n°2-A et 2-B étant classés « tolérable » dans la grille de hiérarchisation des risques, une justification de la réduction du risque à un niveau aussi bas que techniquement réalisable est donc à réaliser.

9.3.6 Etude de réduction du risque lié au phénomène dangereux n°2

Plusieurs pistes pour maîtriser le risque inhérent au phénomène dangereux n°2 ont été investiguées dont celle de substituer l'ammoniaque par de l'ammoniaque moins concentrée. Cette solution impacterait directement le process puisque cela réduirait la capacité de traitement et augmenterait la fréquence des livraisons, déjà doublée suite à la modification CTE. Cette piste a donc été écartée.

D'autre part, les deux produits (ammoniaque et hypochlorite de sodium) mis en œuvre dans le cadre des installations CTE ne peuvent être substitués. En effet, le process de traitement contre les amibes est réalisé avec de la monochloramine, qui ne peut être obtenue que par le mélange de l'ammoniaque avec de l'hypochlorite de sodium et de l'eau déminéralisée. L'ammoniaque n'est donc pas substituable.

Les dispositions de maîtrise du risque du phénomène dangereux n°2 « déversement d'ammoniaque sur la zone de rétention » existantes sont les suivantes :

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

95/137

- Autorisation du dépotage – Présence d'une personne indépendante de celle qui réalise l'opération de dépotage pour vérifier les lignages, le bon raccordement des flexibles et l'échantillonnage avant de donner l'autorisation du dépotage, selon la note d'organisation du CNPE D5140/GENV30334 ;
- Arrêt d'urgence du dépotage par action de l'exploitant au niveau du synoptique ;
- Dispositif de rampes d'aspersion dans la zone stockage ;

Dans le cadre de cette étude, seule la première disposition est proposée à la valorisation pour le PhD n°2-B :

- Mesure de Maîtrise des Risques (MMR) intitulée MMR 2-02 « Autorisation de dépotage ». Selon l'Oméga 20, la réalisation d'une opération conformément à une procédure est cotée 10^{-1} / an.

De plus, les opérations de dépotage sont réalisées en présence permanente de l'exploitant du CTE et du livreur pouvant interrompre l'opération en cas d'avarie.

Les rampes d'aspersion ne sont pas valorisées dans la mesure où le dispositif n'est pas secouru mais elles pourront toutefois jouer un rôle de rabattement du panache en cas d'avarie.

En prenant en compte la MMR 2-02, le niveau de gravité du phénomène dangereux n°2-B reste inchangé. Quant à la probabilité résiduelle, est devenue égale à $7,45 \cdot 10^{-3}$ /an, correspondant à une classe de probabilité « **B – Evènement probable** ».

La Mesure de Maîtrise des Risques (intitulée MMR 2-01) retenue pour le PhD n°2-A consiste à condamner la partie de parking (d'une surface de 1790 m²) potentiellement impactée par la zone des effets irréversibles. Ainsi, plus aucune cible n'est atteinte. Le niveau de gravité du phénomène dangereux n°2-A devient « modéré », la probabilité reste inchangée (B – Evènement probable), ce qui permet de conclure que le risque devient « acceptable ».

Le nœud papillon qui prend en compte ces MMR est présenté sur la figure suivante.

9.3.7 Nœud papillon du PhD n°2 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast avec MMR

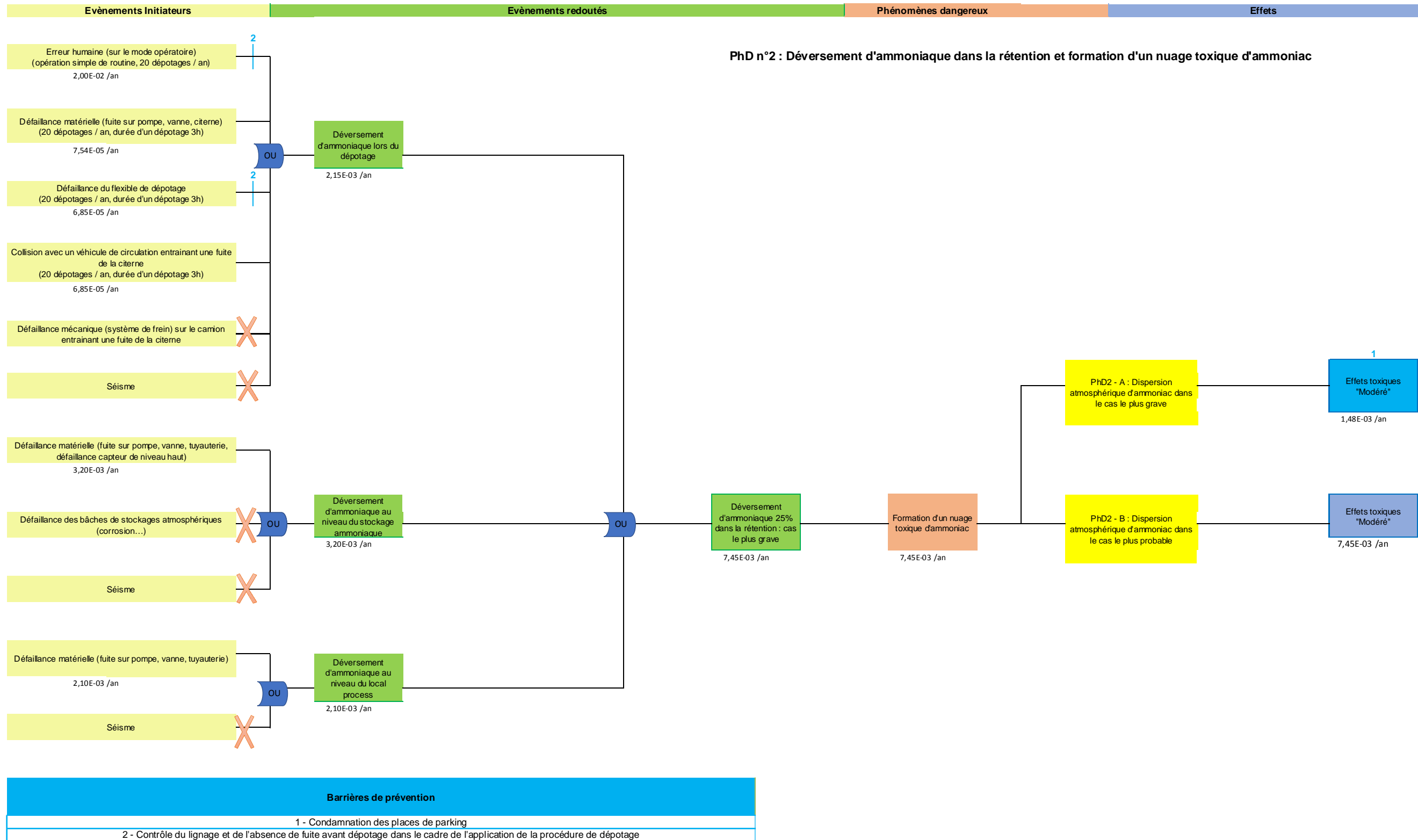


Figure 25 : Le nœud « papillon » du PhD n°2 dans l'INB 85 avec MMR

9.3.8 Positionnement du PhD n°2 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast dans la grille de hiérarchisation des risques avec MMR

Les phénomènes dangereux n°2-A (cas le plus grave) et n°2-B (cas le plus probable) sont positionnés dans la grille de hiérarchisation des risques en fonction de leur niveau de probabilité et de leur gravité après mise en place des Mesures de Maîtrise des risques (MMR).

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Gravité	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux					
	Modéré				PhD 2-A (MMR 2-01) PhD 2-B (MMR 2-02)	

Figure 26 : Grille de hiérarchisation des risques des PhD n°2-A et 2-B avec étude de réduction du risque

Le couple probabilité / gravité des phénomènes dangereux n°2-A et B indique que le risque devient « acceptable ».

9.4 PHD N°6 : DÉVERSEMENT D'AMMONIAQUE SUR L'AIRE DE DÉPOTAGE ET FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE D'AMMONIAC

9.4.1 Description du phénomène dangereux n°6

Un déversement accidentel d'ammoniaque lors du dépotage qui donne lieu à une fuite de grande ampleur, entraînant la vidange complète du camion, et la formation d'une nappe d'ammoniaque sur l'aire de dépotage, génèrerait des effets toxiques à l'extérieur des limites du site.

Le cas d'un déversement sur l'aire de dépotage avec une défaillance du système d'évacuation vers la rétention dans la zone de stockage est également pris en compte dans le PhD n°6.

Le phénomène dangereux pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites du site est récapitulé dans les tableaux ci-dessous selon les deux méthodes de calculs :

Tableau 31 : Distances d'effet ayant un impact potentiel à l'extérieur du site avec la méthode EVAP-TOX/Phast – PhD n°6

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site * (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI	SPEL	SELS
PhD n°6	Déversement d'ammoniaque 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	3F	Toxiques	115	Non atteint	Non atteint

* Distances données par rapport au centre de l'installation considérée

En rouge : Effets en dehors des limites de site

Tableau 32 : Distances d'effet ayant un impact potentiel à l'extérieur du site avec la méthode Mackay Matsugu/Phast – PhD n°6

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Condition météorologique	Effets	Distances d'effets associées * (en m)		
		INB 84	INB 85			SEI (354 ppm)	SPEL (3400 ppm)	SELS (3633 ppm)
PhD n°6	Déversement d'ammoniac 25% sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	3F	Toxiques	361	46	41
				5D	Toxiques	118	18	16

* Distances données par rapport au centre de l'installation considérée
En rouge : Effets en dehors des limites de site

9.4.2 Détermination de la gravité du PhD n°6 évalué avec la méthode EVAP-TOX/Phast

A partir de la cartographie des seuils d'effets relatifs au phénomène dangereux n°6 ci-dessous, les personnes pouvant être exposées à l'extérieur des limites de site sont comptabilisées en considérant les directions de vent selon la méthodologie explicitée au paragraphe 9.2.1.4.



Figure 27 : Cartographie des seuils d'effets relatifs au PhD n°6 déterminés avec la méthode EVAP-TOX/Phast ayant des effets à l'extérieur des limites de site (en rouge SEI)

La cartographie montre que le phénomène dangereux n°6 a des effets irréversibles à l'extérieur des limites de site du côté de l'INB 85 uniquement selon la nouvelle méthode de calcul EVAP-TOX/Phast.

Ainsi l'analyse qui suit porte sur l'évaluation approfondie des risques dans l'INB 85. L'analyse approfondie des risques selon l'ancienne méthode de calcul Mackay Matsugu/Phast sera conduite dans un second temps (à partir du §9.4.6).

9.4.2.1 Phénomène dangereux 6-A : cas le plus grave

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus pénalisante en termes de nombre de personnes du public potentiellement impactées, soit dans le cas de l'accident considéré, des vents en provenance du secteur 310°-10° soufflant dans une direction opposée de 130°-190° qui impacteraient les parkings du CNPE et la RD953. Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 33 : Détermination de la gravité du PhD n°6-A dans l'INB 85, cas le plus grave

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 6-A – INB 85	Cibles atteintes	-	-	RD953 (1) Parkings (7)
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	8 personnes touchées
	Effets toxiques			
Classe de gravité		Sérieux		

Voies de communications potentiellement impactées :

Pour les voies de communication, seule la route départementale RD953 est impactée. Il a été retenu 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules / jour (cf. « A.5.1. Voies de circulations automobiles » de la circulaire du 10 mai 2010).

Le comptage routier de la RD953 est de 4 392 véhicules journaliers. Il est donc considéré 17,6 personnes par kilomètre de route impactée. La distance de route RD953 comprise dans la zone d'effet au SEI est de 46 m, soit **0,8 personnes impactées**.

Parkings potentiellement impactés :

Pour les parkings, la surface calculée de 7 100 m² soit 0,71 ha à partir de la distance d'effets associée aux SEI est reprise ci-dessous.

Le nombre de personnes exposées est calculé à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **7,1 personnes impactées** pour 0,71 ha.

Bâtiments cibles potentiellement impactés :

La zone d'effet atteint aucun des bâtiments cibles parmi les bâtiments identifié au [Paragraphe 3.3.1](#).

Autres zones potentiellement impactées :

La zone d'effet atteint également un terrain non bâti (bord de route considéré comme champs). La surface non bâtie à l'intérieur du cercle des effets est de 3 100 m² soit 0,31 ha.

Le nombre de personnes exposées est calculé à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 (terrains non aménagés et très peu fréquentés). A minima, il faut considérer 1 personne par tranche de 100 hectares, ce qui conduit à 0,0031 personne impactée pour 0,31 ha. Ce nombre de personne est négligeable.

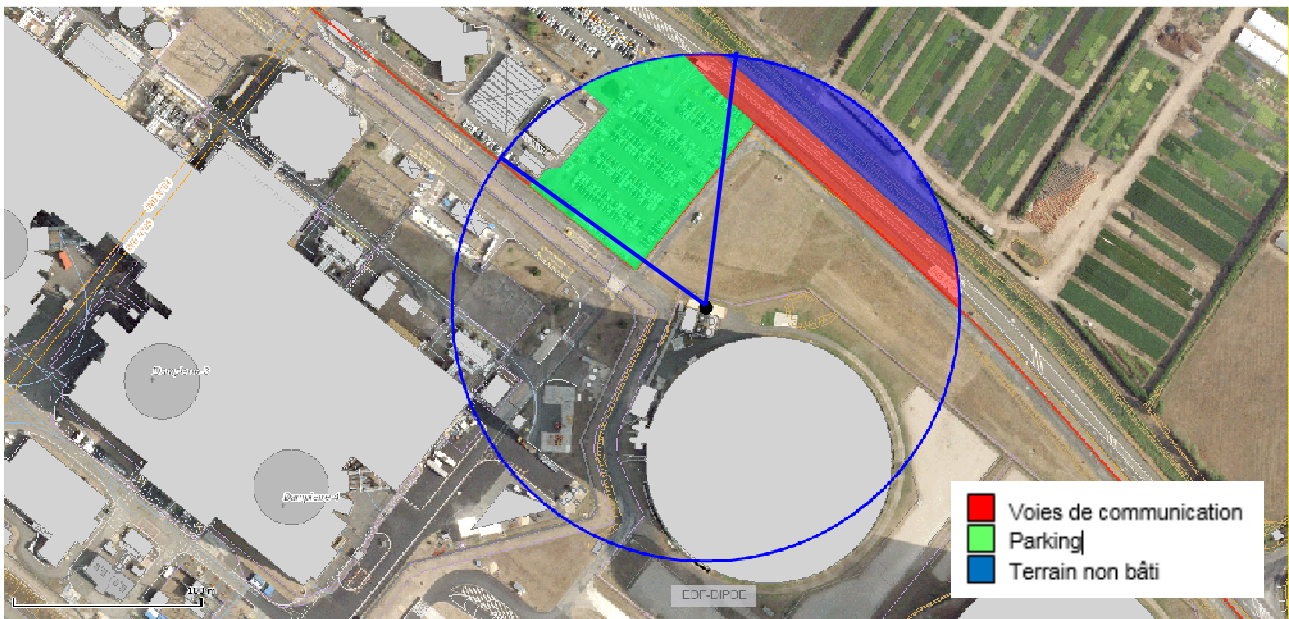


Figure 28 : Zones potentiellement impactées pour le PhD n°6-A

Avec un total de 8 personnes extérieures potentiellement impactées, le niveau de gravité des conséquences du PhD n°6-A est « Sérieux ».

9.4.2.2 Phénomène dangereux 6-B : cas le plus probable

La rose des vents indique que la direction de vent majoritaire provient des vents du sud-ouest (secteurs 170° et 270°). La gravité est estimée dans le secteur angulaire de 60° correspondant à cette direction : soit le secteur de vent 180-240°, pour lequel les vents soufflent dans la direction opposée de 0-60°. Cela impacterait les parkings du CNPE et la route départementale RD953.

Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

102/137

Tableau 34 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-B dans l'INB 85, cas le plus probable

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 6-B – INB 85	Cibles atteintes	-	-	RD953 (2,5) Parkings (1,3)
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	4 personnes touchées
	Classe de gravité	Sérieux		

Voies de communications potentiellement impactées :

Pour les voies de communication, seule la route départementale RD953 est impactée. Il a été retenu 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules / jour (cf. « A.5.1. Voies de circulations automobiles » de la circulaire du 10 mai 2010). Le comptage routier de la RD953 est de 4 392 véhicules journaliers. Il est donc considéré 17,6 personnes par kilomètre de route impactée. La distance de route RD953 comprise dans la zone d'effet au SEI est de 140 m, **soit 2,5 personnes impactées**.

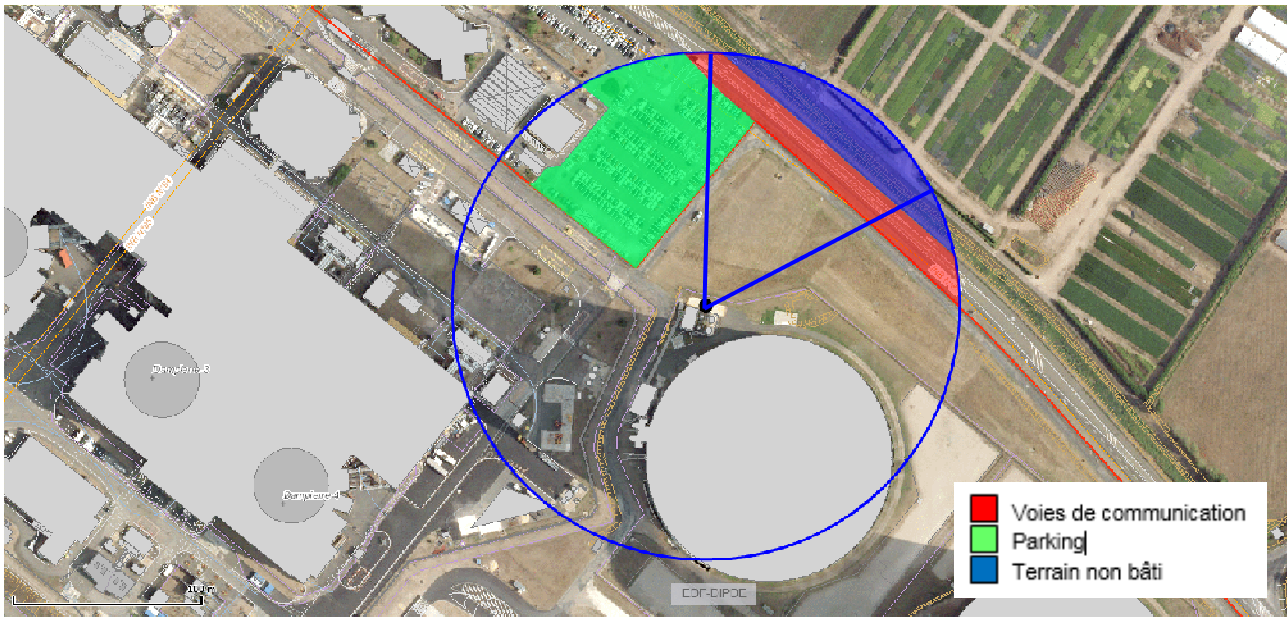
Parkings potentiellement impactés :

Pour les parkings, la surface calculée de 1 300 m² soit 0,13 ha à partir de la distance d'effets associée aux SEI est reprise ci-dessous.

Le nombre de personnes exposées est établie à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **1,3 personnes impactées** pour 0,13 ha.

Bâtiments cibles potentiellement impactés :

La zone d'effet n'atteint aucun des bâtiments cibles parmi les bâtiments identifiés au [Paragraphe 3.3.1](#).



Avec un total de 4 personnes extérieures potentiellement impactées (1,3 + 2,5), le niveau de gravité des conséquences du PhD n°6-B est « **Sérieux** ».

9.4.3 Détermination de la probabilité du PhD n°6 évalué avec la méthode EVAP-TOX/Phast

En première approche, le calcul de probabilité est évalué sans prise en compte des mesures de maîtrise des risques (MMR).

De manière conservatrice, il a été retenu les probabilités suivantes pour les deux événements initiateurs conduisant à la formation d'un nuage d'ammoniac au niveau de l'aire de dépotage :

Evènement 1 : Déversement d'ammoniaque au niveau de l'aire de dépotage qui donne lieu à une fuite de grande ampleur :

- **Séisme** : Considérant que les effets létaux du phénomène dangereux considéré n'atteignent pas des zones d'occupation humaine permanente, l'installation n'est pas à risque spécial selon les termes de l'arrêté du 4 octobre 2010. L'arrêté du 22 octobre 2010 classe par ailleurs la commune de Dampierre-en-Burly en zone de sismicité 1 « très faible ». Il s'agit de plus d'une modification d'une installation existante (extension des CTE). Dans ces conditions, l'installation étant considérée conforme aux règles sismiques applicables à sa construction, en application des dispositions de la circulaire du 10 mai 2010, l'initiateur « séisme » est exclu de l'analyse de risque.
- **Erreur humaine lors du dépotage : une mauvaise connexion du flexible n'est pas** susceptible de conduire à un décrochement complet du flexible de dépotage, mais seulement d'une fuite au niveau du raccord. Ainsi, l'erreur humaine n'est pas retenue comme pouvant être à l'origine d'une fuite de grande ampleur au niveau de l'aire de dépotage.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

104/137

- **Défaillance matérielle au niveau des pompes ou vannes de dépotage** : Une défaillance au niveau des pompes de dépotage ou d'une vanne de dépotage n'est pas susceptible d'entraîner une fuite de grande ampleur sur l'aire de dépotage.
- **Défaillance mécanique sur le camion** : Le chauffeur dispose des cales sous les roues du camion pendant le dépotage. Le cas d'une défaillance mécanique entraînant le déplacement du camion en cours de dépotage (défaillance du système de frein) n'est pas considéré comme initiateur de ce scénario.
- **Défaillance matérielle au niveau de la citerne du camion de dépotage** : la probabilité de défaillance sur la citerne du camion est de $3.10^{-6}/\text{an}$ ([INERIS DRA 34] « rupture catastrophique de réservoir »). Cette probabilité étant déjà très faible, il n'est pas utile de la pondérer avec le temps de présence annuel du camion sur l'aire de dépotage.
- **Défaillance du flexible de dépotage entraînant sa rupture complète** : la probabilité est de $3.10^{-7}/\text{h}$ [Purple book TNO]. En considérant que le flexible est en charge durant 1h pendant la durée totale de l'opération de dépotage, la probabilité finale est de $3.10^{-7} \times 20 = 6.10^{-6}/\text{an}$.
- **Collision du camion avec un véhicule de circulation, entraînant une fuite (arrachage complet du flexible ou brèche importante dans la citerne)** : la probabilité est de $10^{-2}/\text{an}$ ([INERIS DRA 34] « intervention d'un tiers »), pondérée par le temps de présence du camion lors de l'opération de dépotage, soit une probabilité finale de $10^{-2} \times (20 \times 3 / 8760) = 6,85.10^{-5}/\text{an}$.

Ainsi, la probabilité de déversement d'ammoniac au niveau de l'aire de dépotage qui donne lieu à une fuite de grande ampleur est de $6.10^{-6} + 6,85.10^{-5} = 7,45.10^{-5}/\text{an}$.

Evènement 2 : Déversement d'ammoniac au niveau de l'aire de dépotage cumulé avec une défaillance de l'évacuation de l'aire de dépotage :

- **Erreur humaine lors du dépotage (mauvaise connexion du flexible, débordement dû à une erreur de volume à dépoter...)** : opération simple de routine réalisée par un opérateur bien entraîné, sans stress ni fatigue ($10^{-3}/\text{opération}$, [INERIS DRA 34], « erreur opérateur » – borne basse), dont l'opération de dépotage a lieu 20 fois/an sur chacune des installations CTE soit une probabilité de **$2.10^{-2}/\text{an}$** .

Le cas du déplacement du camion en cours de dépotage (problème technique sur le frein ou mal serré) n'est pas considéré comme initiateur de ce scénario car :
 - Le chauffeur dispose des cales sous les roues du camion pendant le dépotage ;
 - L'aire de dépotage n'est pas située sur un terrain en pente.
- **Défaillance matérielle au niveau de la citerne du camion de dépotage** : Probabilité de défaillance sur la citerne du camion : $10^{-5}/\text{an}$ [INERIS DRA 34] « défaillance réservoir atmosphérique » – borne basse). Les camions de dépotage sont conformes à l'ADR, et une vérification de la citerne est réalisée avant son entrée sur le CNPE, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de la citerne. Cette probabilité doit par ailleurs être pondérée par le temps de présence du camion (une durée de 3 heures 20 fois par an), soit une probabilité finale de $10^{-5} \times (20 \times 3 / 8760) = 6,85.10^{-8}/\text{an}$.
- **Défaillance du flexible de dépotage entraînant une fuite de diamètre inférieure à la section du flexible** : probabilité de $10^{-2}/\text{an}$ [INERIS DRA 41] « défaillance flexible (dé)chargement » – borne basse), pondérée par le temps de présence du camion lors de l'opération de dépotage, soit une probabilité finale de $10^{-2} \times (20 \times 3 / 8760) = 6,85.10^{-5}/\text{an}$.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

105/137

Les camions de dépotage sont conformes à l'ADR, et conformément au document d'exploitation de dépotage, une vérification préliminaire du flexible est réalisée avant dépotage, ce qui justifie la prise en compte de la borne basse de probabilité de défaillance de la citerne.

- **Défaillance mécanique sur le camion** : Le chauffeur dispose des cales sous les roues du camion pendant le dépotage. Le cas d'une défaillance mécanique entraînant le déplacement du camion en cours de dépotage (défaillance du système de frein) n'est pas considéré comme initiateur de ce scénario.
- **Collision du camion avec un véhicule de circulation entraînant une fuite de son contenu** : probabilité de $10^{-2}/\text{an}$ [INERIS DRA 34], pondérée par le temps de présence du camion lors de l'opération de dépotage, soit une probabilité finale de $10^{-2} \times (20 \times 3 / 8760) = 6,85.10^{-5}/\text{an}$.

Ainsi, la probabilité de déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage est de $2.10^{-2} + 6,85.10^{-8} + 6,85.10^{-5} + 6,85.10^{-5} = 2,01.10^{-2}/\text{an}$.

- **Erreur humaine lors du dépotage (mauvaise lignage du système d'évacuation de l'aire de dépotage)** : opération simple de routine réalisée par un opérateur bien entraîné, sans stress ni fatigue ($10^{-3}/\text{opération}$, [INERIS DRA 34], « erreur opérateur » – borne basse)

Par conservatisme tout défaut de lignage est considéré d'être un blocage du système d'évacuation d'ammoniaque.

Ainsi, la probabilité de déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage sans évacuation de l'ammoniaque vers la rétention de la zone stockage est de $2,01.10^{-2}/\text{an} \times 10^{-3} = 2.10^{-5}/\text{an}$.

Considérant les deux évènements initiateurs ci-dessus, la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux n°6 est de $7,45.10^{-5}/\text{an} + 2.10^{-5}/\text{an} = 9,46.10^{-5}/\text{an}$

Ainsi, la classe de probabilité associée aux effets toxiques du PhD n°6 est « D – Evènement très improbable ».

Dans le cas de l'évaluation des effets toxiques selon la méthode EVAP-TOX/Phast :

- La probabilité du phénomène dangereux le plus grave PhD n°6-A est pondérée en prenant en compte le pourcentage des vents dans la direction considérée. La rose des vents indique une probabilité de 22,2% en provenance du secteur 130°-190° :

$$\text{Pourcentage des vents} = \frac{1}{2} \times 3,2\% (130^\circ) + 5,3\% (140^\circ) + 4,3\% (150^\circ) + 2,9\% (160^\circ) + 2,7\% (170^\circ) + 3,4\% (180^\circ) + \frac{1}{2} \times 3,9\% (190^\circ) = 22,2\%$$

Soit, après application d'un facteur de pondération de 0,222, une probabilité retenue égale à $0,222 \times 9,45.10^{-5}/\text{an} = 2,10.10^{-5}/\text{an}$ correspondant à une classe de probabilité « D – Evènement très improbable ».

- La probabilité du phénomène dangereux le plus probable PhD n°6-B n'est pas pondérée. La probabilité retenue est donc égale à $9,46.10^{-5}/\text{an}$ correspondant à une classe de probabilité « D – Evènement très improbable ».

9.4.4 Nœud papillon du PhD n°6 évalué avec la méthode EVAP-TOX/Phast sans MMR

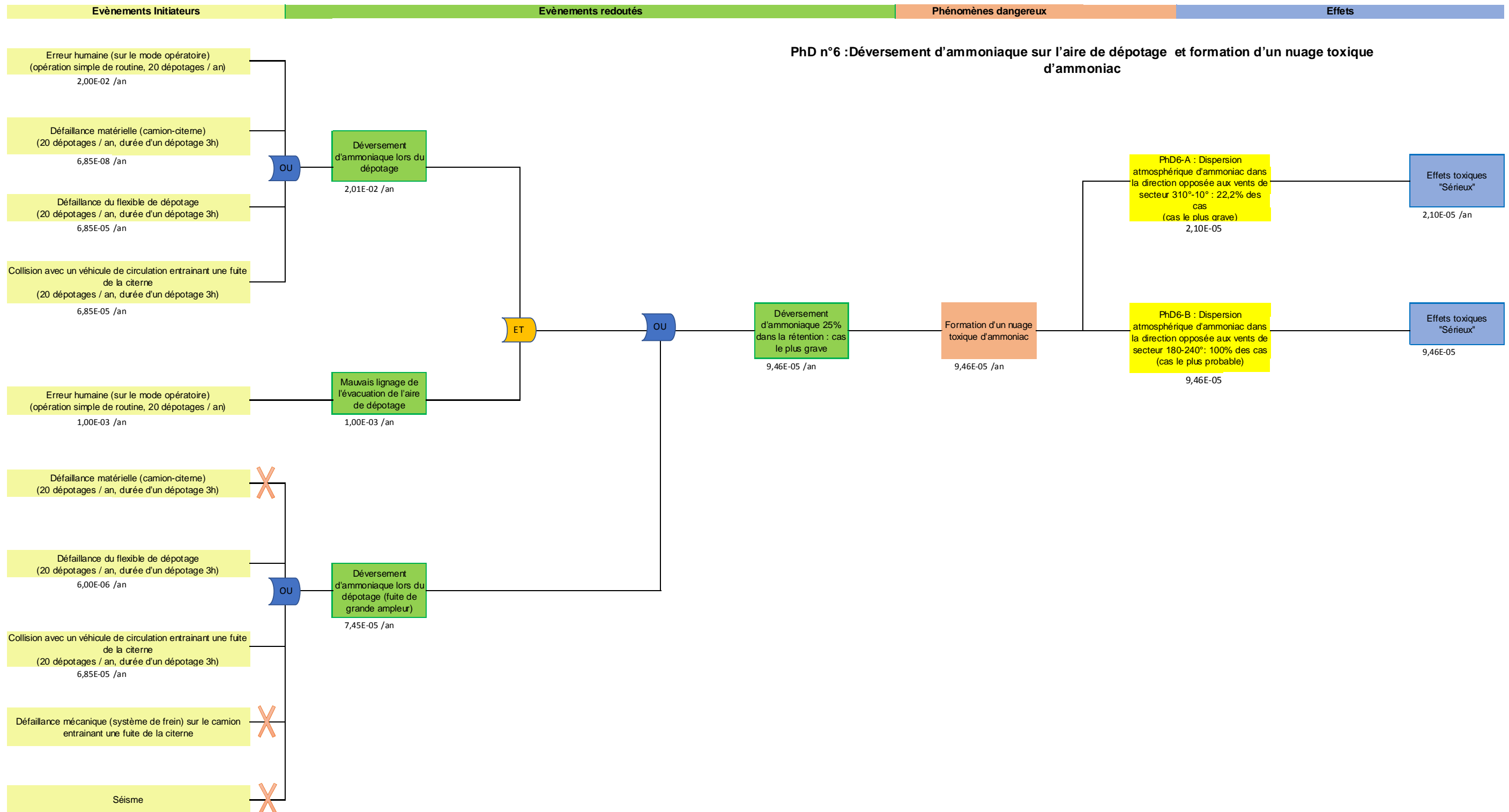


Figure 30 : Le nœud « papillon » des PhD n°6-A et 6-B sans MMR selon méthode EVAP-TOX/Phast

9.4.5 Positionnement du PhD n°6 dans la grille de hiérarchisation des risques selon les résultats de la méthode EVAP-TOX/Phast

Les phénomènes dangereux n°6-A et 6-B sont positionnés dans la grille de hiérarchisation des risques en fonction de leur niveau de probabilité et de leur gravité.

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Gravité	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux		PhD 6-A et PhD6-B			
	Modéré					

Figure 31 : Grille de hiérarchisation des risques des PhD n°6-A et B avec méthode EVAP-TOX/Phast

Le couple probabilité / gravité des phénomènes dangereux n°6-A et B indique que le risque est acceptable.

Les PhD n°6-A et n°6-B sont classés en zone « acceptable » dans la grille de hiérarchisation des risques, la mise en place de mesure de maîtrise des risques n'est donc pas nécessaire.

Toutefois par volontarisme, l'exploitant prévoit de renforcer sa procédure de dépotage d'ammoniaque en mettant en place des barrages étanches amovibles (type boudins) afin de réduire la surface de la nappe. Cette disposition permettrait de réduire, le cas échéant, encore davantage les conséquences du phénomène dangereux n°6. Cela reviendrait à basculer vers le phénomène dangereux n°2, dont les effets sont contenus dans les limites du site selon la méthode EVAP-TOX/Phast.

NB : il est à noter que la procédure de dépotage prévoit d'ores et déjà de vérifier le lignage entre l'aire de dépotage et la rétention ultime avant d'autoriser le dépotage.

9.4.6 Détermination de la gravité du PhD n°6 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast

A partir de la cartographie des seuils d'effets relatifs au phénomène dangereux n°6 ci-dessous, les personnes pouvant être exposées à l'extérieur des limites de site sont comptabilisées en considérant les directions de vent selon la méthodologie explicitée au paragraphe 9.2.1.4.

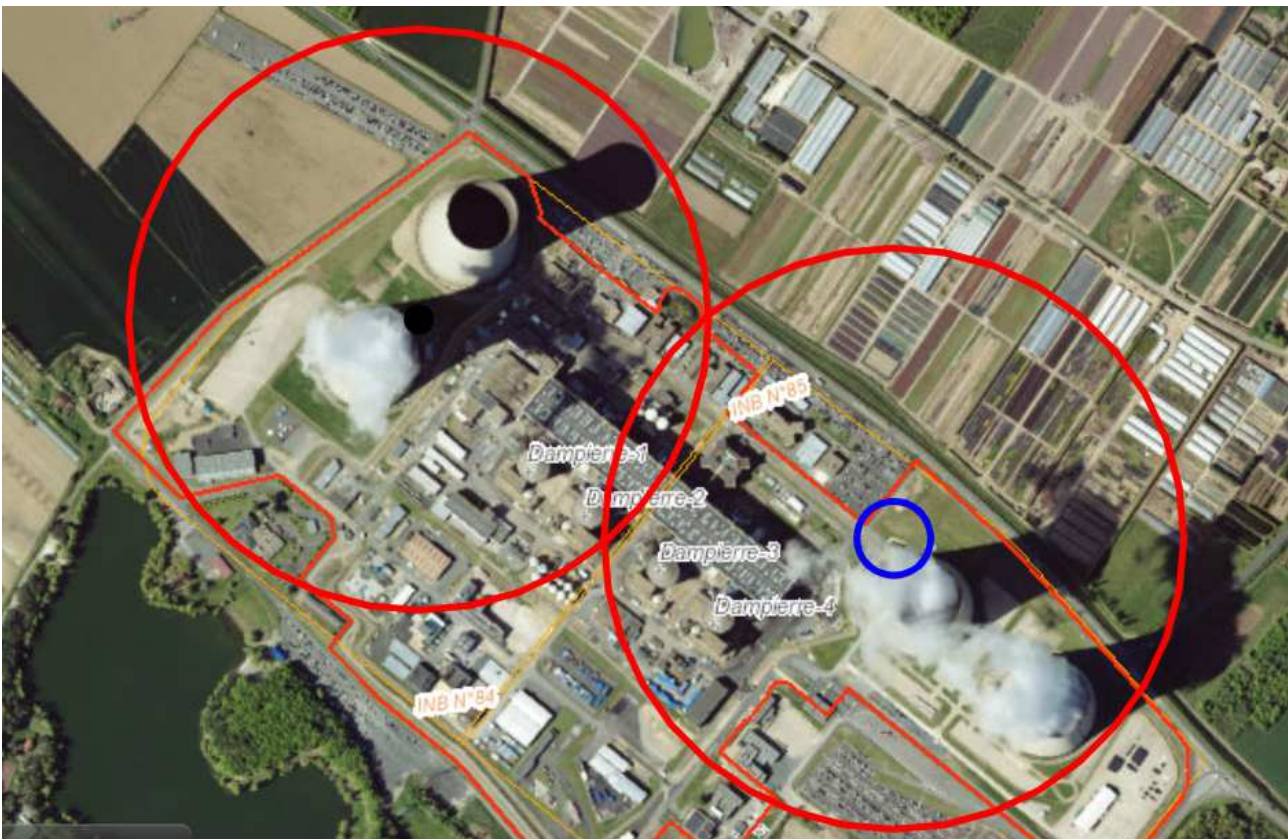


Figure 32 : Cartographie des seuils d'effets relatifs au PhD n°6 déterminés avec la méthode Mackay Matsugu/Phast ayant des effets à l'extérieur des limites de site (en rouge SEI, en bleu SEL)

L'analyse préliminaire des risques montre que le phénomène dangereux n°6 a des effets toxiques à l'extérieur des limites de site du côté des deux INB selon l'ancienne méthode de calcul Mackay Matsugu/Phast. Ainsi l'analyse qui suit porte tout d'abord sur l'évaluation de la gravité des risques par INB (INB 84 puis INB 85) puis sur l'évaluation de la probabilité avec une discrimination par INB, la présentation des nœuds papillons par INB et le positionnement du phénomène dangereux dans la grille de hiérarchisation des risques par INB.

9.4.6.1 Détermination de la gravité du PhD n°6 dans l'INB n°84 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast

9.4.6.1.1 PHÉNOMÈNE DANGEREUX 6-A INB 84 : CAS LE PLUS GRAVE

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus pénalisante en termes de nombre de personnes du public potentiellement impactées, soit dans le cas de l'accident considéré, des vents en provenance du secteur 220°-280° soufflant dans une direction opposée de 40°-100° qui impacteraient la route départementale RD953, les parkings du CNPE, les salles de conférence et le Centre d'Information du Public (CIP). Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-A dans l'INB 84, cas le plus grave

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 6-A – INB 84	Cibles atteintes	-	-	RD953 (5) Parkings (9) Salles de conférence – ERP (286) CIP – ERP (46)
	Effets toxiques	-	-	346 personnes touchées
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	346 personnes touchées
Classe de gravité		Catastrophique		

Voies de communications potentiellement impactées :

Pour les voies de communication, seule la route départementale RD953 est impactée. Il a été retenu 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules / jour (cf. « A.5.1. Voies de circulations automobiles » de la circulaire du 10 mai 2010).

Le comptage routier de la RD953 est de 4 392 véhicules journaliers. Il est donc considéré 17,6 personnes par kilomètre de route impactée. La distance de route RD953 comprise dans la zone d'effet au SEI est de 541 m, soit 9,5 personnes impactées. Dans le cadre du cas le plus grave environ la moitié de la route est impacté, soit **5 personnes**.

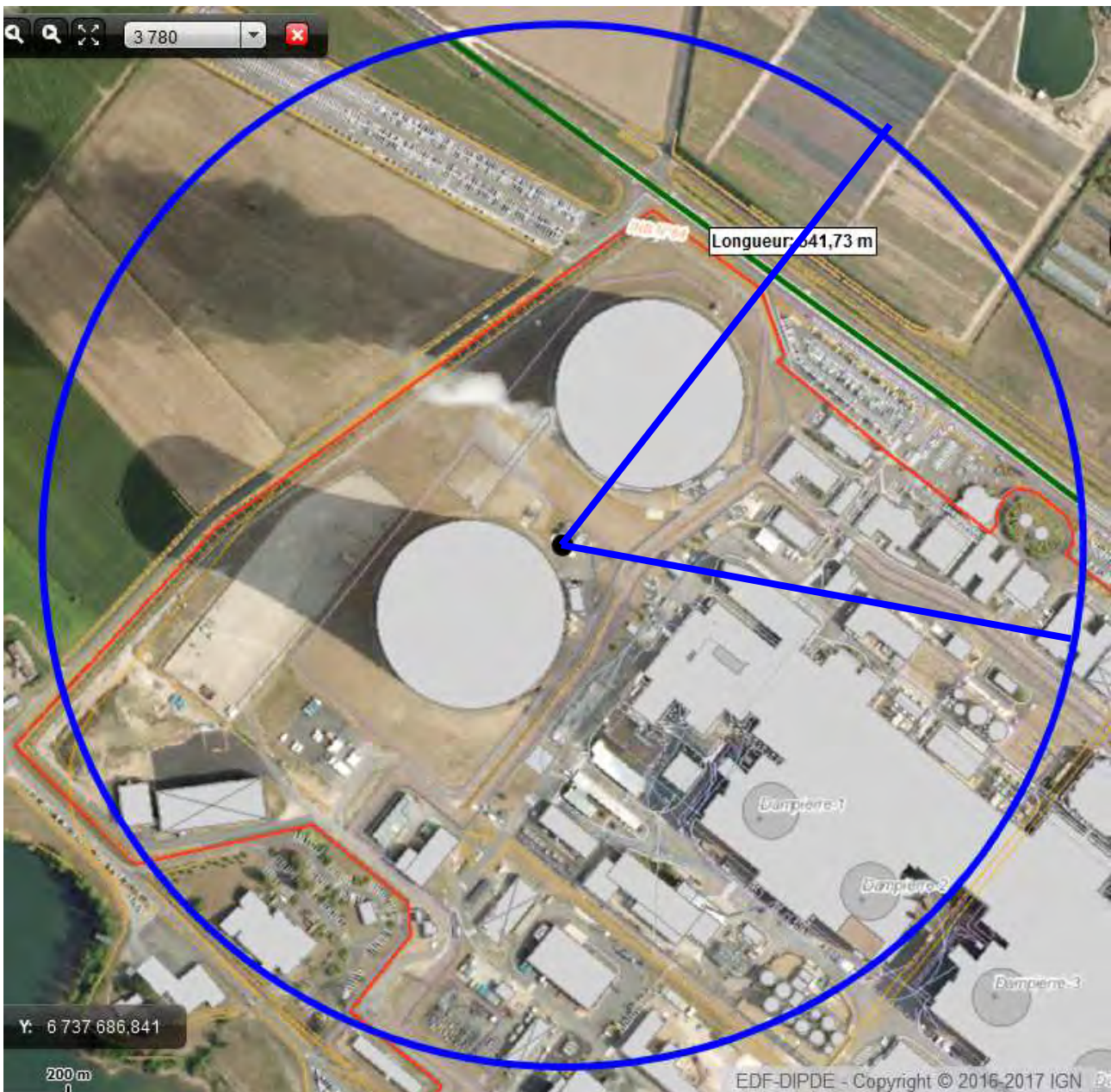


Figure 33 : Portion de route potentiellement impactée pour le PhD n°6-A – INB n°84 : cas le plus grave

Parkings potentiellement impactés :

Pour les parkings, la surface calculée de 9 165 m² soit 0,9 ha à partir de la distance d'effets associée aux SEI est reprise ci-dessous.

Le nombre de personnes exposées est établi à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **9 personnes impactées** pour 0,9 ha.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

111/137

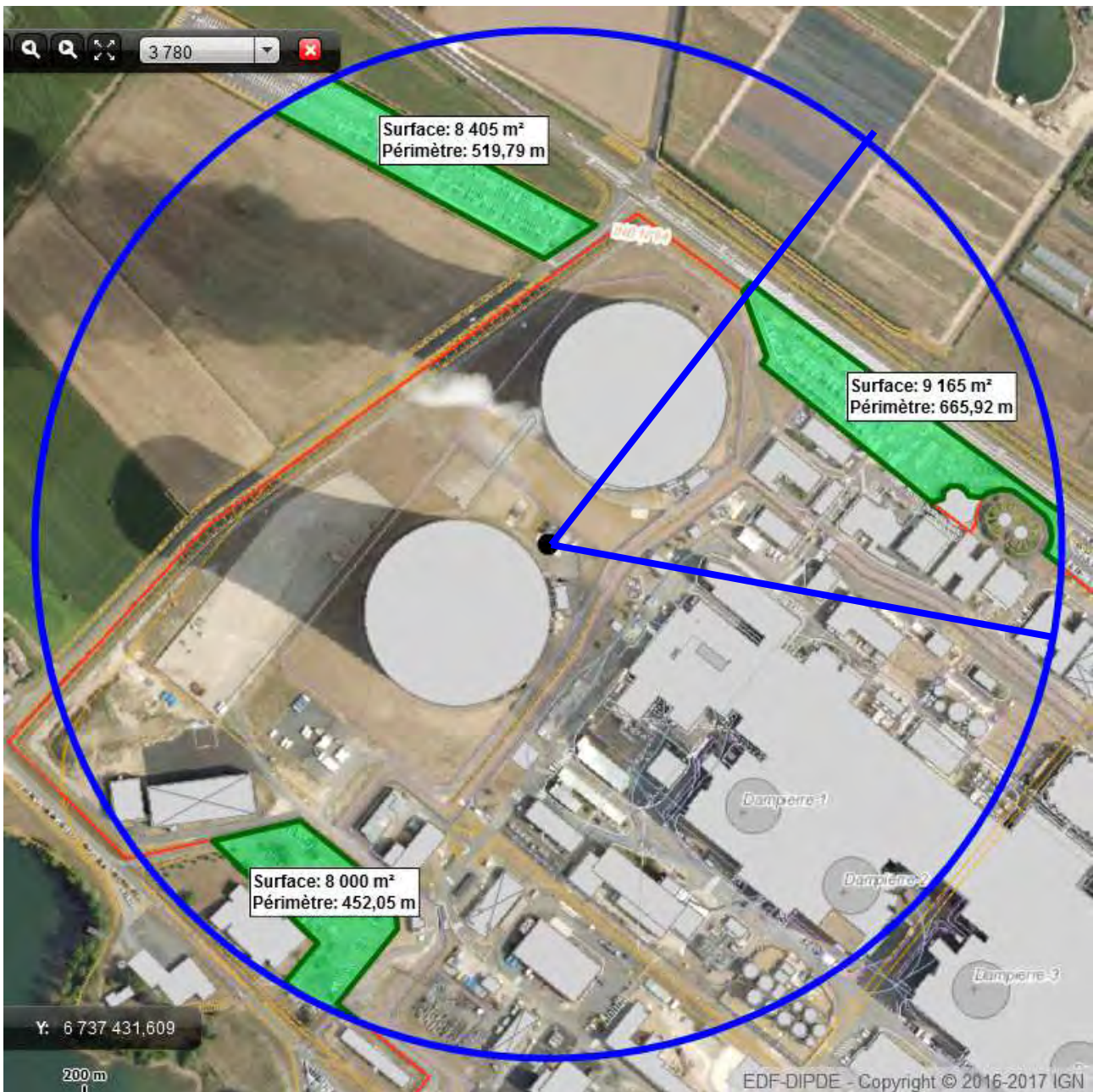


Figure 34 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°6-A – INB n°84 : cas le plus grave

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

112/137

Bâtiments cibles potentiellement impactés :

La zone d'effet atteint également les ERP suivants parmi les bâtiments identifié au [Paragraphe 3.3.1](#) et localisés sur le figure 14 :

- Les salles de conférence – effectif théorique total : 286 personnes
- Le centre d'information au public - effectif théorique total : 46 personnes

Autres zones potentiellement impactées :

La zone d'effet atteint également un terrain non bâti (bord de route considéré comme champs). La surface non bâtie à l'intérieur du cercle des effets est de 110 000 m² soit 11,0 ha.

Le nombre de personnes exposées est établi à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 (terrains non aménagés et très peu fréquentés). A minima, il faut considérer 1 personne par tranche de 100 hectares, ce qui conduit à 0,11 personne impactée pour 11,0 ha. Ce nombre de personne est négligeable.

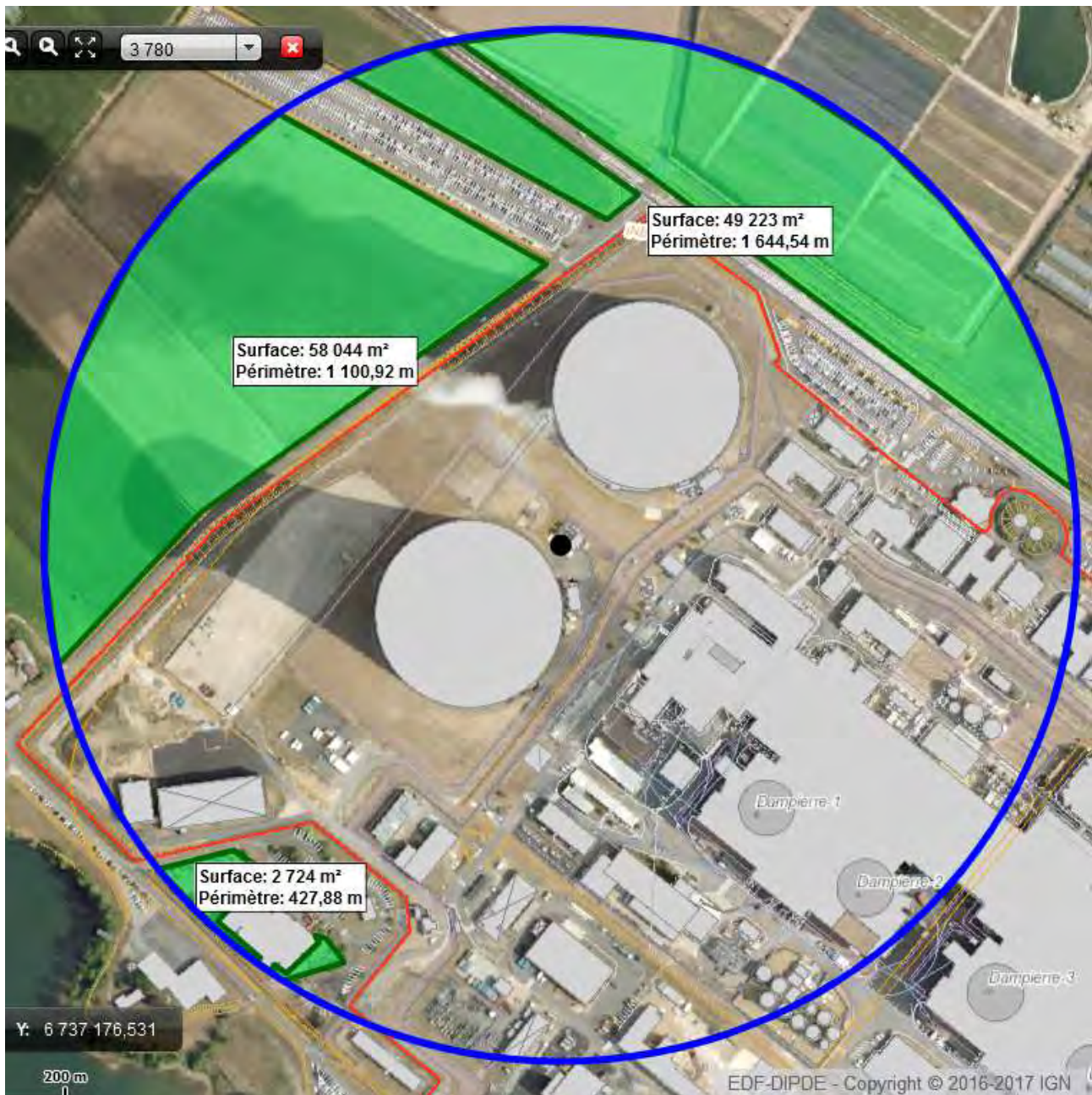


Figure 35 : Surface de terrain non bâti potentiellement impactée pour le PhD n°6 – INB n°84

Avec un total de 346 personnes extérieures potentiellement impactées (5 + 9 + 286 + 46), le niveau de gravité des conséquences du PhD n°6 sur l'INB n°84 est « Catastrophique ».

9.4.6.1.2 PHÉNOMÈNE DANGEREUX 6-B INB N°84 : CAS LE PLUS PROBABLE

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus probable, permettant de réduire le nombre de personnes du public potentiellement impactées. Dans le cas de l'accident considéré, la rose des vents indique que les vents les plus probables proviennent à 24,4% du secteur 180-240° et soufflent dans une

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

114/137

direction opposée de 0-60° qui impacteraient les parkings du CNPE et la RD953. Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 36 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-B dans l'INB n°84, cas le plus probable

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 6-B – INB 84	Cibles potentiellement atteintes	-	-	RD953 (5) Parkings (4)
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	9 personnes touchées
	Classe de gravité	Sérieux		

Voies de communications potentiellement impactées :

Pour les voies de communication, seule la route départementale RD953 est impactée. Il a été retenu 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules / jour (cf. « A.5.1. Voies de circulations automobiles » de la circulaire du 10 mai 2010).

Le comptage routier de la RD953 est de 4 392 véhicules journaliers. Il est donc considéré 17,6 personnes par kilomètre de route impactée. La distance de route RD953 comprise dans la zone d'effet au SEI est de 541 m, soit 9,5 personnes impactées. Dans le cadre du cas le plus probable environ la moitié de la route est impacté, soit **5 personnes**.

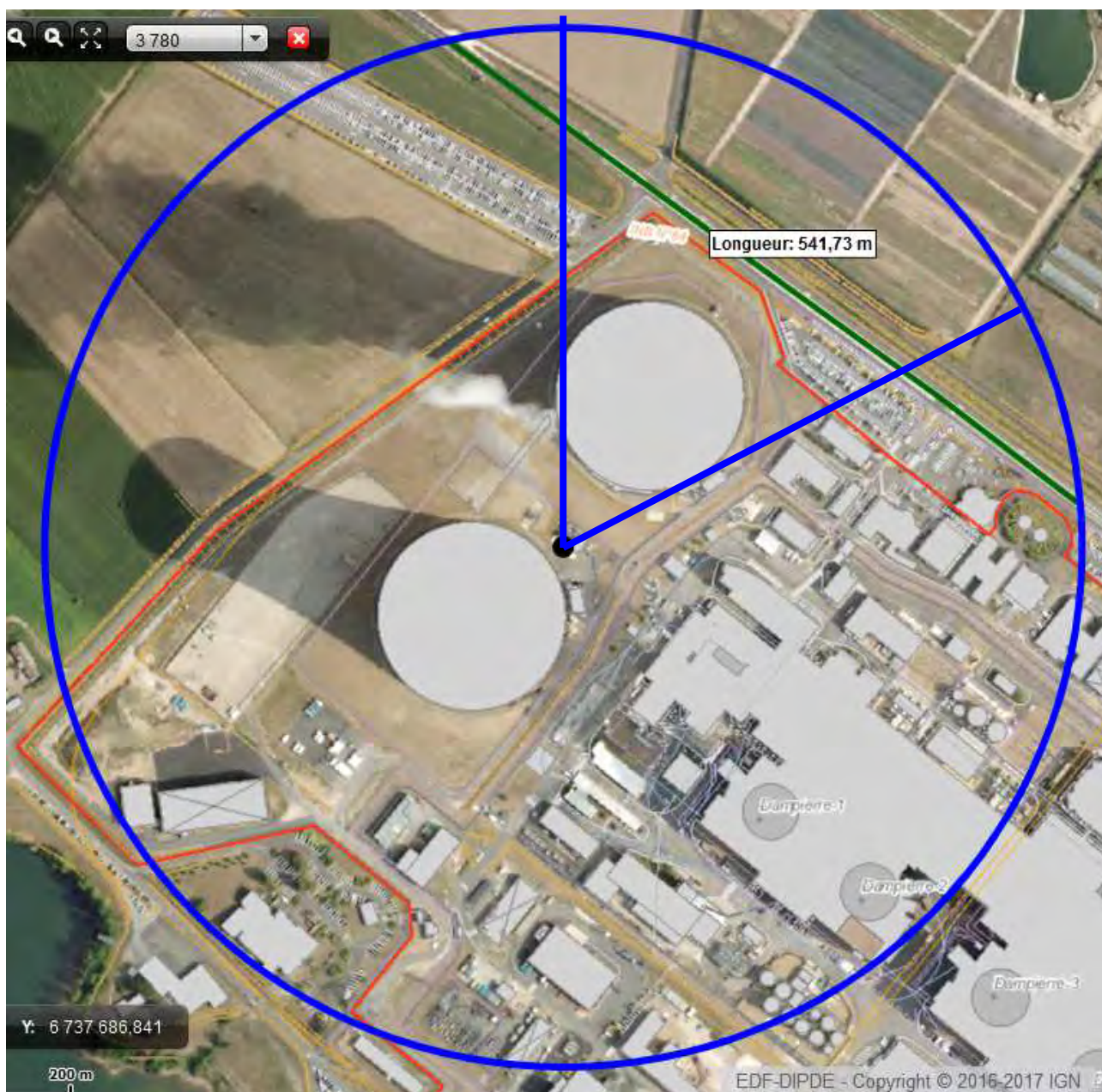


Figure 36 : Portion de route potentiellement impactée pour le PhD n°6-B INB 84, cas le plus probable

Parkings potentiellement impactés :

Pour les parkings, la surface calculée de 4 166 m² soit 0,4 ha à partir de la distance d'effets associée aux SEI est reprise ci-dessous.

Le nombre de personnes exposées est établi à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **4 personnes impactées** pour 0,4 ha.

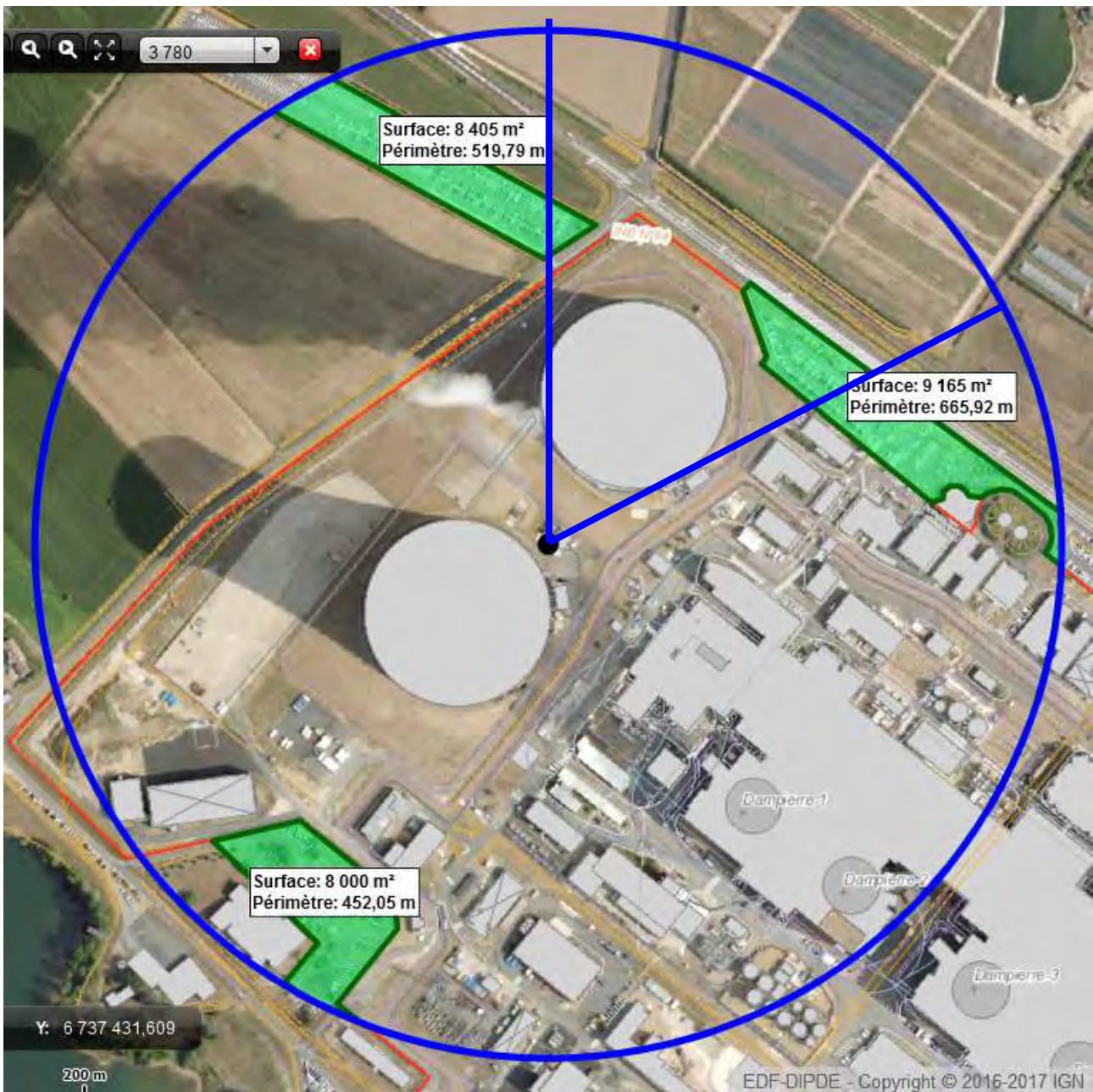


Figure 37 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°6-B – INB 84

Avec un total de 9 personnes extérieures potentiellement impactées (5 + 4), le niveau de gravité des conséquences du PhD n°6-B sur l'INB 84 est « Sérieux ».

9.4.6.2 Détermination de la gravité du PhD n°6 dans l'INB n°85 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast

9.4.6.2.1 PHÉNOMÈNE DANGEREUX 6-A INB 85 : CAS LE PLUS GRAVE

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus pénalisante en termes de nombre de personnes du public potentiellement impactées, soit dans le cas de l'accident considéré, des vents en provenance du secteur 340°-040° soufflant dans une direction opposée de 160°-220° qui impacteraient les parkings du CNPE. Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 37 : Détermination de la gravité du PhD n°6-A dans l'INB n°85, cas le plus grave

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine	
PhD 6-A – INB 85	Cibles potentiellement atteintes	-	Parkings (<1)	Parkings (32)	
	Nombre de personnes dans la zone	-	<1	32 personnes touchées	
	Classe de gravité associée		-	Sérieux	Important
	Classe de gravité retenue		Important		

Parkings potentiellement impactés par le SEI :

Pour les parkings, la surface calculée de 31 937 m² soit 3,2 ha. Le nombre de personnes exposées est effectué à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **32 personnes impactées** pour 3,2 ha.

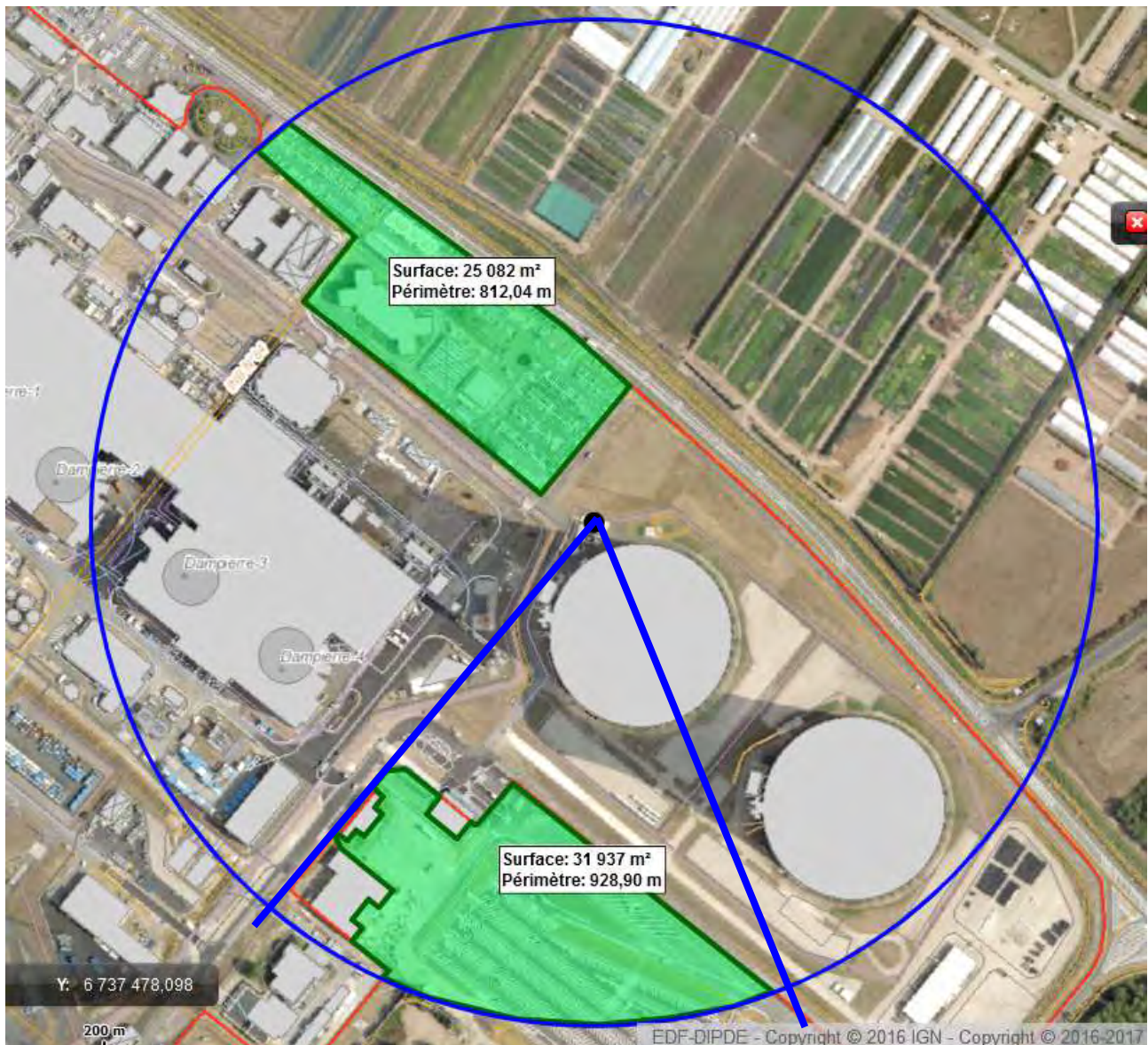


Figure 38 : Surface de parking potentiellement impactée par le SEI pour le PhD n°6-A – INB n°85

Parkings potentiellement impactés par le SEL :

Pour les parkings, la surface calculée de 86 m² soit 0,0086 ha. Le nombre de personnes exposées est établi à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **0,086 personnes impactées** pour 0,0086 ha. Ce nombre de personne est négligeable.



Figure 39 : Surface de parking potentiellement impactée par le SEL pour le PhD n°6-A – INB n°85

Avec un total de moins d'une personne extérieure potentiellement impactée par des effets létaux, le niveau de gravité est « Sérieux ».

Bâtiments cibles potentiellement impactés :

La zone d'effet n'atteint aucun des bâtiments cibles parmi les bâtiments identifiés au [Paragraphe 3.3.1](#).

Autres zones potentiellement impactées :

La zone d'effet atteint également un terrain non bâti (bord de route considéré comme champs). La surface non bâtie à l'intérieur du cercle des effets est de 127 272 m² soit environ 13 ha.

Le nombre de personnes exposées est effectué à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 (terrains non aménagés et très peu fréquentés). A minima, il faut considérer 1 personne par tranche de 100 hectares, ce qui conduit à 0,13 personne impactée pour 13 ha. Ce nombre de personne est négligeable.

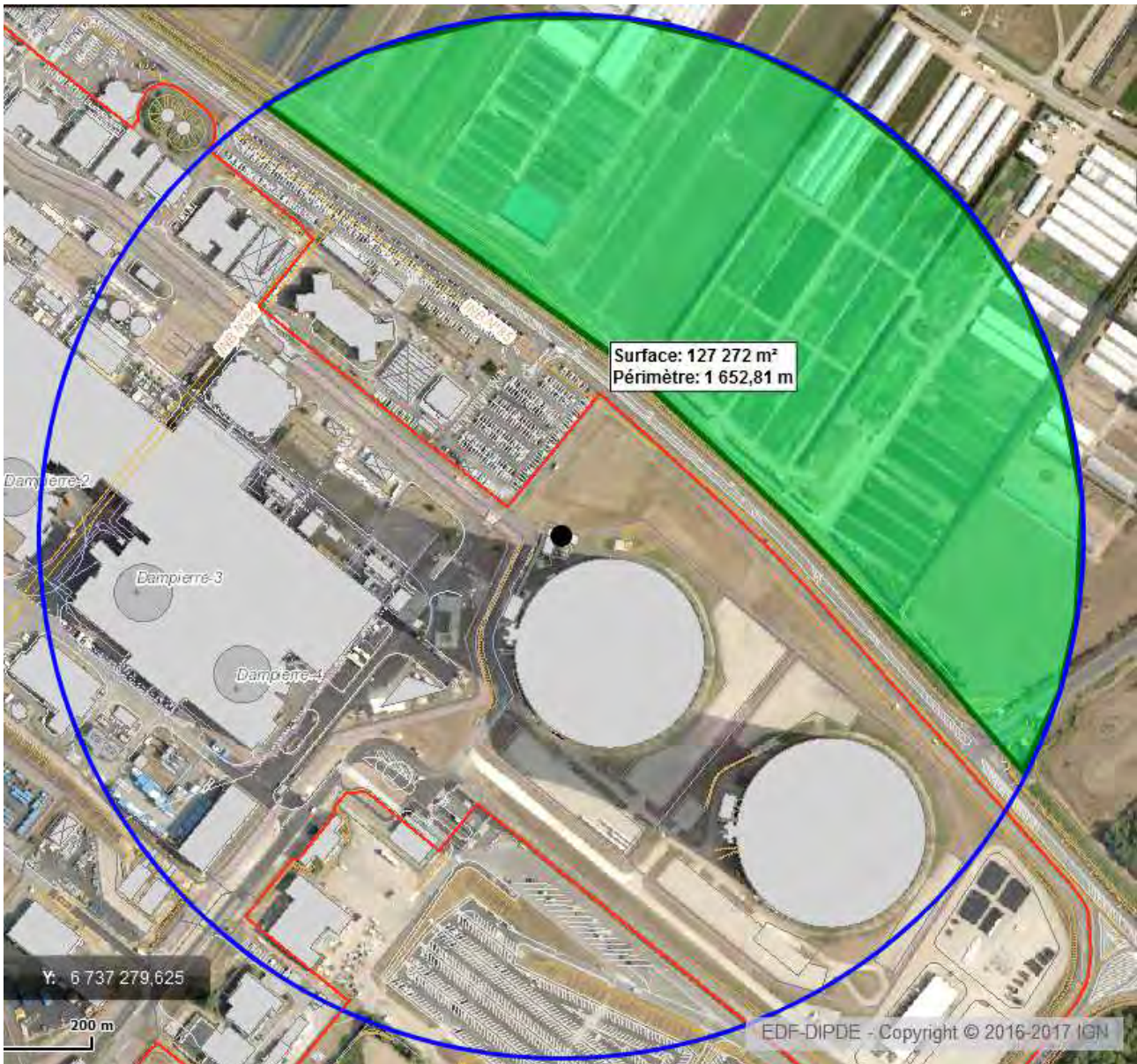


Figure 40 : Surface de terrain non bâti potentiellement impactée pour le PhD n°6-A – INB 85

Avec un total de 32 personnes extérieures potentiellement impactées, le niveau de gravité des conséquences du PhD n°6-A sur l'INB n°85 est « Important ».

9.4.6.2.2 PHÉNOMÈNE DANGEREUX 6-B INB 85 : CAS LE PLUS PROBABLE

Les vents sont orientés dans la direction de 60° la plus probable, permettant de réduire le nombre de personnes du public potentiellement impactées. Dans le cas de l'accident considéré, la rose des vents indique que les vents les plus probables proviennent à 24,4% du secteur 180-240° et soufflent dans une

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

121/137

direction opposée de 0-60° qui impacteraient les parkings du CNPE et la route départementale RD953. Le détail de la détermination de la gravité est donné dans le tableau suivant :

Tableau 38 : Détermination de la gravité du PhD n° 6-B dans l'INB 85, cas le plus probable

		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
PhD 6-B – tranche INB 85	Cibles atteintes	-	-	RD953 (2,5) Parkings (1,3)
	Nombre de personnes dans la zone	-	-	4 personnes touchées
	Classe de gravité	Sérieux		

Voies de communications potentiellement impactées :

Pour les voies de communication, seule la route départementale RD953 est impactée. Il a été retenu 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules / jour (cf. « A.5.1. Voies de circulations automobiles » de la circulaire du 10 mai 2010). Le comptage routier de la RD953 est de 4 392 véhicules journaliers suivant le [Paragraphe 3.2.1.1.1](#). Il est donc considéré 17,6 personnes par kilomètre de route impactée. La distance de route RD953 comprise dans la zone d'effet au SEI est de 140 m, **soit 2,5 personnes impactées**.

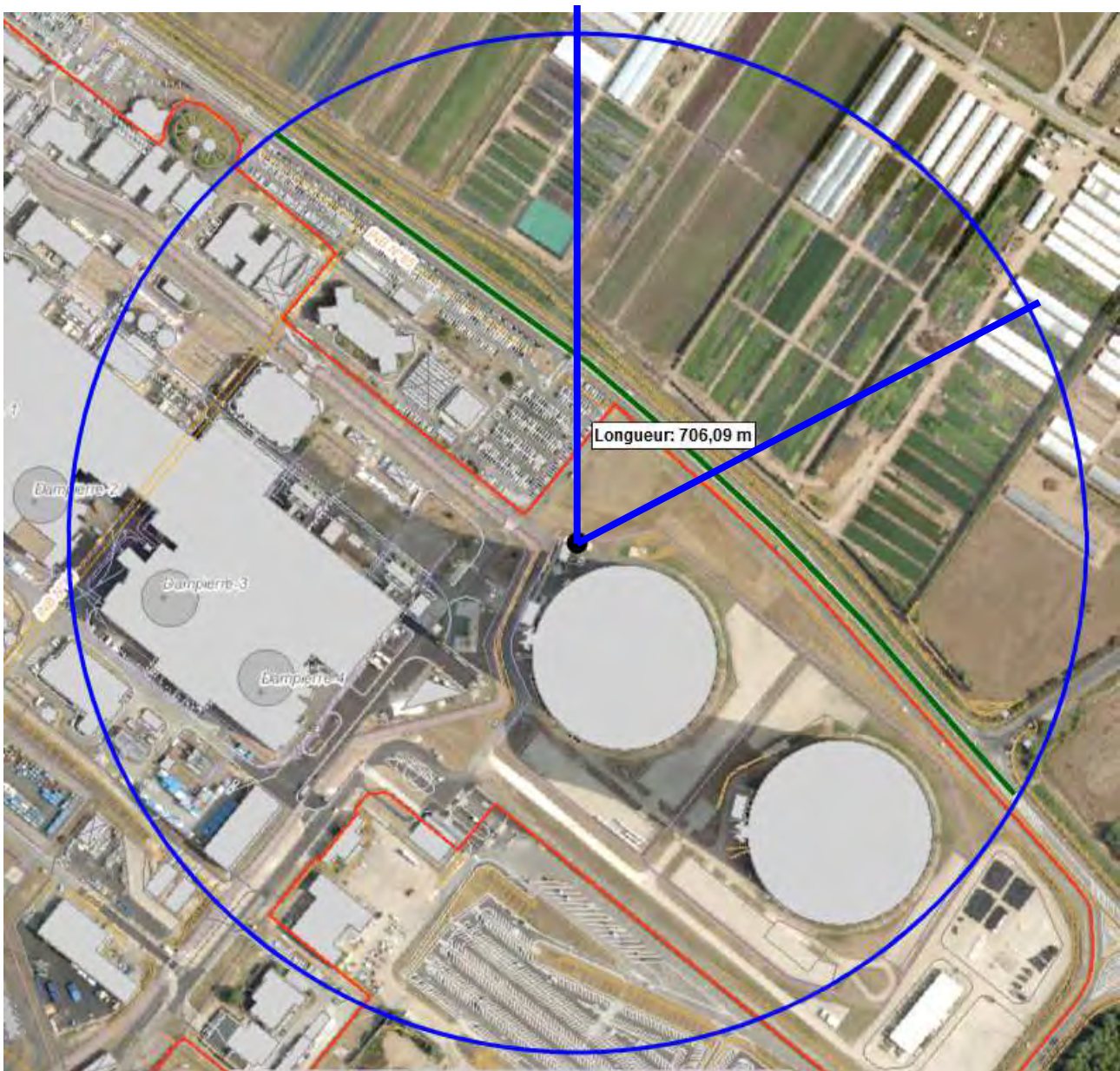


Figure 41 : Portion de route potentiellement impactée pour le PhD n°6-B – INB 85, cas le plus probable

Parkings potentiellement impactés :

Pour les parkings, la surface calculée de 1 300 m² soit 0,13 ha à partir de la distance d'effets associée aux SEI est reprise ci-dessous.

Le nombre de personnes exposées est établie à partir de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 au § A.6 Terrains non bâtis (terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés). A minima, il faut considérer 10 personnes à l'hectare, ce qui conduit à **1,3 personnes impactées** pour 0,13 ha.

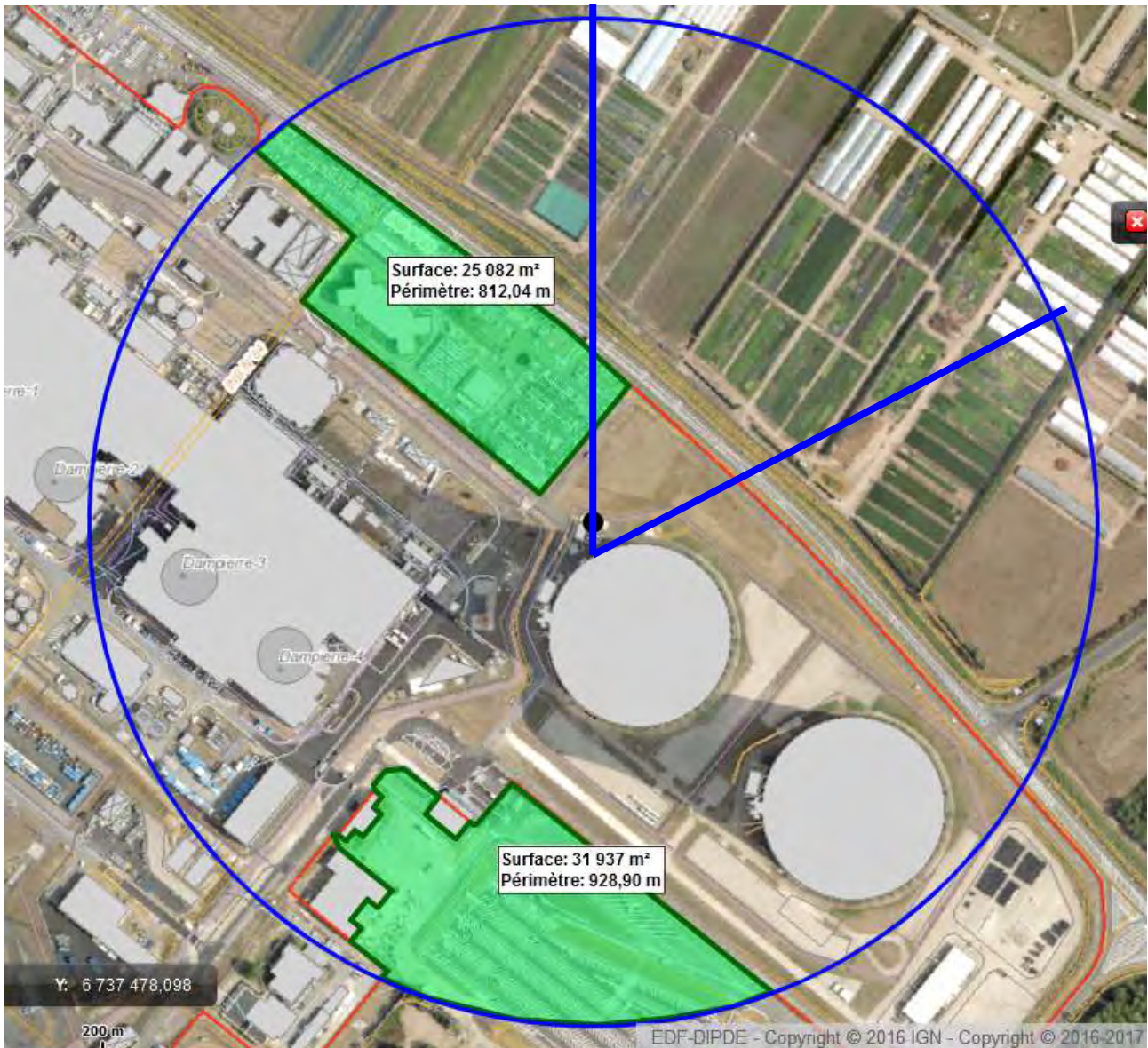


Figure 42 : Surface de parking potentiellement impactée pour le PhD n°6-B – INB 85, cas le plus probable

Bâtiments cibles potentiellement impactés :

La zone d'effet n'atteint aucun des bâtiments cibles parmi les bâtiments identifiés au [Paragraphe 3.3.1](#).

Avec un total de 4 personnes extérieures potentiellement impactées (1,3 + 2,5), le niveau de gravité des conséquences du PhD n°6-B sur l'INB 85 est « Sérieux ».

9.4.7 Evaluation de la probabilité du PhD n°6 évalué selon les résultats de la méthode Mackay Matsugu/Phast

Le calcul de la probabilité reste inchangé par rapport à celui établi selon la méthode EVAP-TOX/Phast : **la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux n°6 est de $9,46.10^{-5}/an$.**

Ainsi, la classe de probabilité associée aux effets toxiques du PhD n°6 est « D – Evènement très improbable ».

Concernant l'évaluation de la probabilité des conséquences pour l'INB n°84 :

- **La probabilité du phénomène dangereux PhD n°6-A INB 84, cas le plus grave,** est pondérée en prenant en compte le pourcentage des vents dans la direction considérée. La rose des vents indique une probabilité de 17,1% en provenance du secteur 220°-280° :

$$\text{Pourcentage des vents} = \frac{1}{2} \times 5,1\% (220^\circ) + 4,2\% (230^\circ) + 3,3\% (240^\circ) + 2,6\% (250^\circ) + 2,3\% (260^\circ) + 1,8\% (270^\circ) + \frac{1}{2} \times 0,7\% (280^\circ) = 17,1\%$$

Soit, après application d'un facteur de pondération de 0,171, une probabilité retenue égale à $0,171 \times 9,46.10^{-5}/an = 1,62.10^{-5}/an$ correspondant à une classe de probabilité « D – Evènement très improbable ».

- **La probabilité du phénomène dangereux PhD n°6-B INB 84, cas le plus probable,** n'est pas pondérée. Elle est donc égale à $9,46.10^{-5}/an$ correspondant à une classe de probabilité « D – Evènement très improbable ».

Concernant l'évaluation de la probabilité des conséquences pour l'INB 85 :

- **La probabilité du phénomène dangereux PhD n°6-A INB 85** est pondérée en prenant en compte le pourcentage des vents dans la direction considérée. La rose des vents indique une probabilité de 21,7% en provenance du secteur 340°-40° :

$$\text{Pourcentage des vents} = \frac{1}{2} \times 2,2\% (340^\circ) + 2,7\% (350^\circ) + 3,6\% (360^\circ) + 4,2\% (10^\circ) + 4,3\% (20^\circ) + 4,0\% (30^\circ) + \frac{1}{2} \times 3,5\% (40^\circ) = 21,7\%$$

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

125/137

Soit, après application d'un facteur de pondération de 0,217, une probabilité d'occurrence retenue égale à $0,217 \times 9,46.10^{-5}/\text{an} = 2,05.10^{-5}/\text{an}$ correspondant à une classe de probabilité « **D – Evènement très improbable** ».

- **La probabilité du phénomène dangereux PhD n°6-B INB 85, cas le plus probable, n'est pas pondérée.** Elle est donc égale à $9,46.10^{-5}/\text{an}$ correspondant à une classe de probabilité « **D – Evènement très improbable** ».

9.4.9 Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 85 évalué avec la méthode Mackay Matsugu/Phast sans MMR

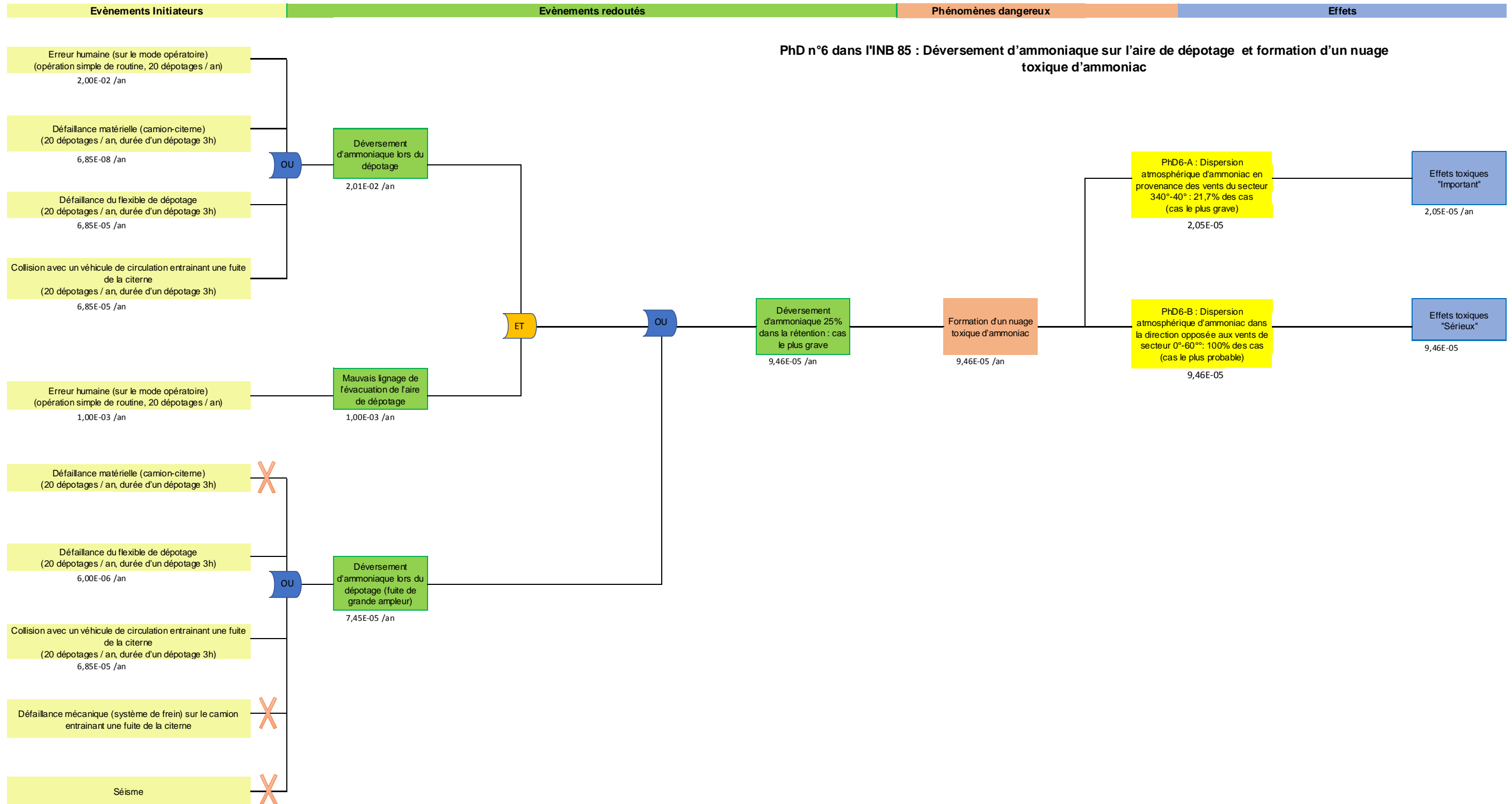


Figure 44 : Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 85 sans MMR

9.4.10 Positionnement du PhD n°6 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast dans la grille de hiérarchisation des risques

Les phénomènes dangereux n°6-A et n°6-B sont positionnés dans la grille de hiérarchisation des risques en fonction de leur niveau de probabilité et de leur gravité.

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Gravité	Désastreux					
	Catastrophique		PhD 6-A INB 84			
	Important		PhD 6-A INB 85			
	Sérieux		PhD 6 – B INB 84 et 85			
	Modéré					

Figure 45 : Grille de hiérarchisation des risques du PhD n°6-A et B

Le couple probabilité / gravité du phénomène dangereux n°6-A (pour les 2 INB), cas le plus grave indique que le risque est tolérable. Une justification du risque à un niveau aussi bas que techniquement réalisable est donc à effectuer.

Le couple probabilité / gravité du phénomène dangereux n°6-B, cas le plus probable indique que le risque est acceptable.

9.4.11 Etude de réduction des risques du PhD n°6-A évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast

Les PhD n°6-A des deux INB étant classés « tolérable » dans la grille de hiérarchisation des risques, une justification de la réduction du risque à un niveau aussi bas que techniquement réalisable est donc à effectuer.

Plusieurs pistes pour maîtriser le risque inhérent au phénomène dangereux n°6 ont été investiguées dont celle de substituer l'ammoniaque par de l'ammoniaque moins concentrée (tout comme le PhD n°2). Cette solution impacterait directement le process puisque cela réduirait la capacité de traitement et augmenterait la fréquence des livraisons, déjà doublée suite à la modification CTE. Cette piste a donc été écartée.

D'autre part, les deux produits (ammoniaque et hypochlorite de sodium) mis en œuvre dans le cadre des installations CTE ne peuvent être substitués. En effet, le process de traitement contre les amibes est réalisé avec de la monochloramine, qui ne peut être obtenue que par le mélange de l'ammoniaque avec de l'hypochlorite de sodium et de l'eau déminéralisée. L'ammoniaque n'est donc pas substituable.

Les dispositions de maîtrise du risque du phénomène dangereux n°6 « déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage » existantes sont les suivantes :

- Autorisation du dépotage – Présence d'une personne indépendante de celle qui réalise l'opération de dépotage pour vérifier les lignages, le bon raccordement des flexibles et l'échantillonnage avant de donner l'autorisation du dépotage, selon la note d'organisation du CNPE D5140/GENV30334 ;
- Arrêt d'urgence du dépotage par action de l'exploitant au niveau du synoptique ;
- Mise en place de barrages étanches amovibles (type boudins) autour du flexible du camion permettant de canaliser la fuite et réduire ainsi la nappe d'épandage d'ammoniaque. Ces dispositifs seront mis en place avant de démarrer le dépotage selon la note d'organisation du CNPE D5140/GENV30334 ;
- Dispositif de rampes d'aspersion sur l'aire de dépotage ;

Dans le cadre de cette étude, seule la première disposition est proposée à la valorisation :

- MMR intitulée MMR 6-01 « Autorisation de dépotage ». Selon l'Oméga 20, la réalisation d'une opération conformément à une procédure est cotée 10^{-1} / an.

Même si la mise en place des barrages étanches amovibles (type boudins) n'est pas valorisée, il convient de noter que cette disposition conduirait à réduire la surface d'étalement de la nappe à environ 3 m². Cette disposition permettrait de réduire, le cas échéant, encore davantage les conséquences du phénomène dangereux n°6. Cela reviendrait à basculer vers le phénomène dangereux n°2, dont les effets sont maîtrisés (cf. §9.3.6).

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

130/137

De plus, les opérations de dépotage sont réalisées en présence permanente de l'exploitant du CTE et du livreur pouvant interrompre l'opération en cas d'avarie.

Les rampes d'aspersion ne sont pas valorisées dans la mesure où le dispositif n'est pas secouru mais elles pourront toutefois jouer un rôle de rabattement du panache en cas d'avarie.

Enfin, deux ERP sont impactés du côté de l'INB 84 : le CIP et la salle de conférence. Ces deux établissements ne comptent pas une présence humaine permanente :

- Le CIP est ouvert au public du lundi ou vendredi de 14h à 17h sans rendez-vous. En complément, il est ouvert sur rendez-vous pour des animations spécifiques en période de vacances scolaires.
- La salle de conférence est utilisée tous les jeudis pour les accueils sécurité. Le reste de la semaine, elle est utilisée régulièrement pour les événements du site et comme salle de réunions.

Les hypothèses prises en compte dans le calcul de la gravité sont donc majorantes.

En prenant en compte la MMR 6-01, la probabilité résiduelle du phénomène dangereux n°6-A est :

- $1,19.10^{-5}$ /an dans l'INB 84, correspondant à une classe de probabilité « **D – Evènement très improbable** » ;
- $1,50.10^{-5}$ /an dans l'INB 85, correspondant à une classe de probabilité « **D – Evènement très improbable** ».

Quant au niveau de gravité, il reste inchangé pour les deux INB avec la MMR 6-01.

Le nœud papillon qui prend en compte cette mesure de maîtrise des risques est présenté sur les figures suivantes selon les 2 INB.

9.4.12 Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 84 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast avec MMR

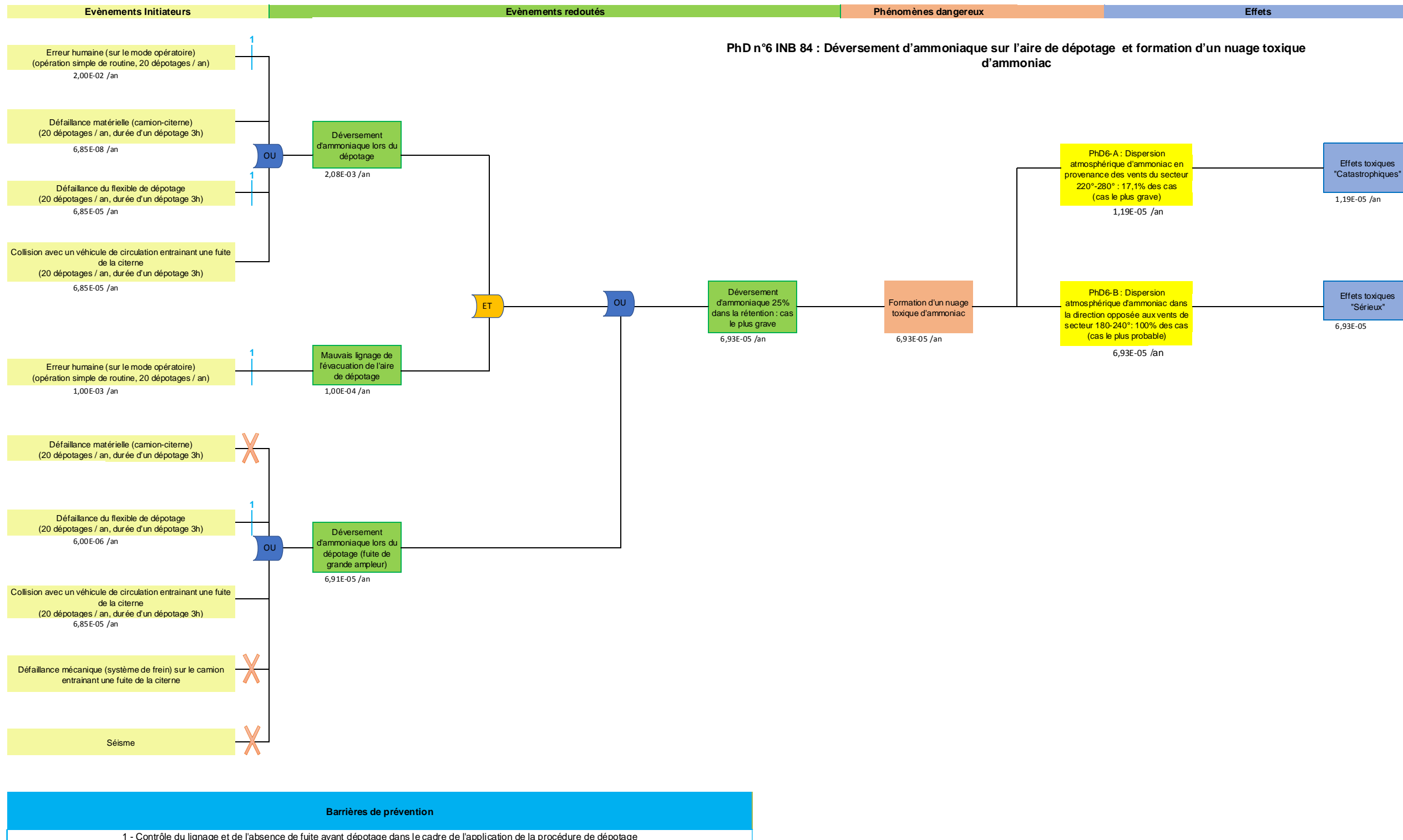


Figure 46 : Le nœud « papillon » du PhD n°6 dans l'INB 84 avec MMR

9.4.13 Nœud papillon du PhD n°6 dans l'INB 85 évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast avec MMR

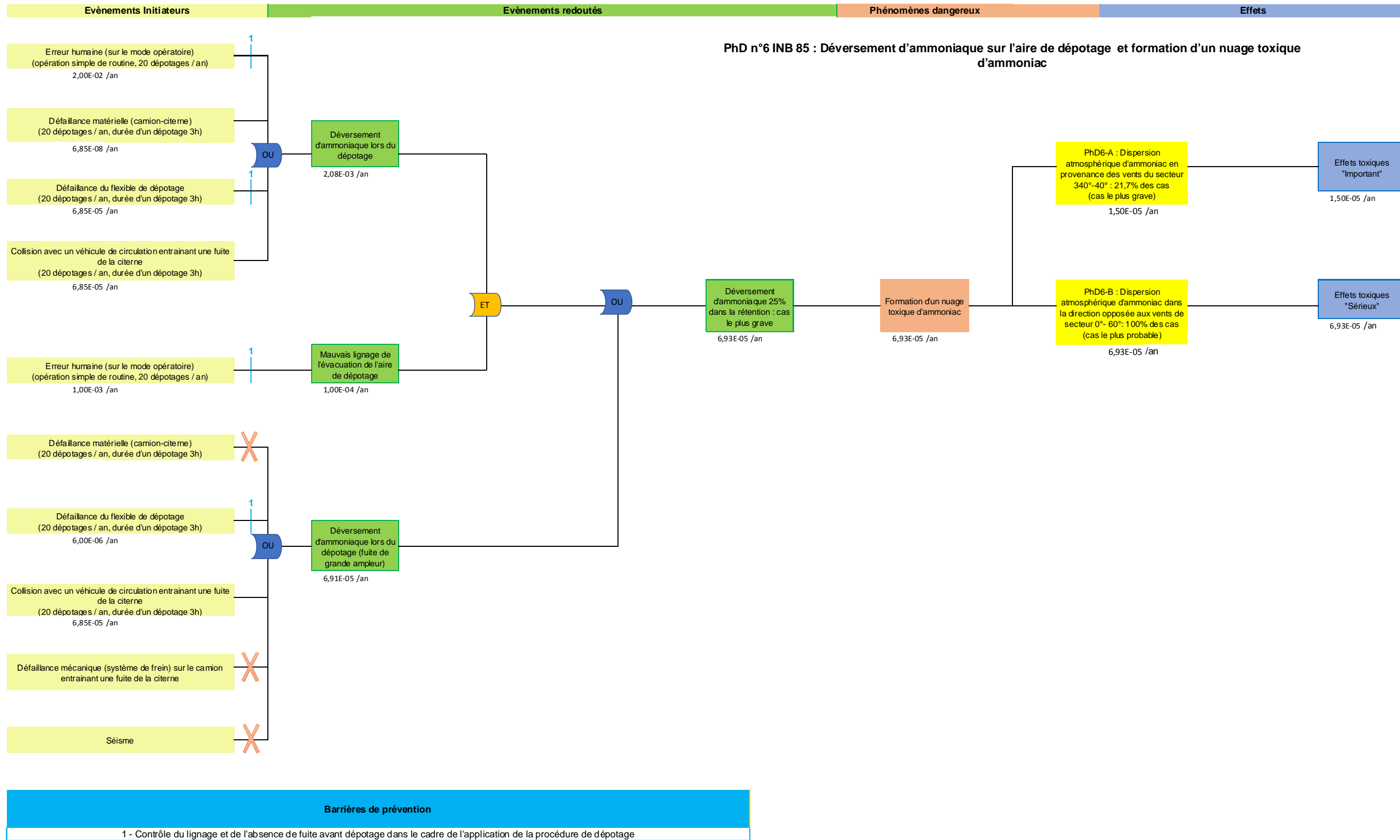


Figure 47 : Le nœud « papillon » du PhD n°6 dans l'INB 85 avec MMR

9.4.14 Positionnement du PhD n°6-A évalué selon la méthode Mackay Matsugu/Phast dans la grille de hiérarchisation des risques avec MMR

Le phénomène dangereux n°6-A est positionné dans la grille de hiérarchisation des risques en fonction de son niveau de probabilité et de sa gravité après mise en place de la Mesure de Maîtrise des risques MMR 6-01.

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Gravité	Désastreux					
	Catastrophique		PhD 6-A INB 84 (MMR 6-01)			
	Important		PhD 6-A INB 85 (MMR 6-01)			
	Sérieux					
	Modéré					

Figure 48 : Grille de hiérarchisation des risques du PhD n°6-A avec MMR

Le couple probabilité / gravité des phénomènes dangereux n°6-A et B indique que le risque reste classé tolérable.

Même si la mise en place des barrages étanches amovibles (type boudins) n'est pas valorisée, il convient de noter que cette disposition conduirait à réduire la surface d'étalement de la nappe à environ 3 m². Cette estimation permettrait de conclure à l'absence d'effet irréversible pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites du site.

D'autre part, l'analyse approfondie des risques menée pour ce même phénomène dangereux selon la nouvelle méthode EVAP-TOX/Phast montre que le risque est classé en zone acceptable dans la grille de hiérarchisation des risques.

L'ensemble de ces éléments permet de conclure sur la démarche de réduction des risques menée, compte tenu de l'état des connaissances actuelles et des pratiques.

10. CONCLUSION

L'étude de maîtrise des risques permet de conclure :

- Que seul le phénomène dangereux « déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage » a des effets toxiques pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites de site du côté de l'INB 85, avec la nouvelle méthode EVAP-TOX/Phast. Les effets restent contenus dans les limites du site du côté de l'INB 84. L'analyse approfondie de ce phénomène dangereux démontre que le risque est classé « **Acceptable** » selon la grille de hiérarchisation des risques.
- Que deux phénomènes dangereux ont des effets toxiques pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites de site avec l'ancienne méthode Mackay Matsugu/Phast.
 - o Le phénomène dangereux « Déversement d'ammoniaque dans la rétention » a des effets toxiques pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites de site du côté de l'INB 85, avec la méthode Mackay Matsugu/Phast. Les effets restent contenus dans les limites du site du côté de l'INB 84. L'analyse approfondie de ce phénomène dangereux démontre que le risque est classé en risque « **Tolérable** » avec une **démarche de réduction des risques**. Les mesures de maîtrise des risques retenues sont :
 - MMR 2-01 consiste à « condamner les places de parking potentiellement impactées » ;
 - MMR 2-02 « Autorisation de dépotage » dont la fonction de sécurité est d'autoriser le dépotage après s'être assuré du bon raccordement et de l'absence de fuite afin d'éviter la formation d'une nappe d'ammoniaque sur l'aire de dépotage du CTE.
 - o Le phénomène dangereux « Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage » a également des effets toxiques pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites de site du côté des deux INB 84 et 85. L'analyse approfondie de ce phénomène dangereux démontre que le risque est classé en risque « **Tolérable** » avec une **démarche de réduction des risques**. La mesure de maîtrise de risques retenue est MMR 6-01 « Autorisation de dépotage » dont la fonction de sécurité est d'autoriser le dépotage après s'être assuré du bon raccordement et de l'absence de fuite afin d'éviter la formation d'une nappe d'ammoniaque sur l'aire de dépotage du CTE.

En adéquation avec le référentiel de sûreté pour la prise en compte des risques conventionnels, l'EMRc démontre la maîtrise des risques d'accidents conventionnels sur les deux installations CTE du CNPE de Dampierre-en-Burly. Cette étude permet donc de conclure que les moyens actuellement en place ou à venir sur site suffisent à protéger les populations et l'environnement des risques engendrés par ces installations en tenant compte des modifications techniques prévues sur les deux installations pour répondre à la réglementation en vigueur sur le risque microbiologique.

Des dispositions de conception et d'exploitation permettent de réduire encore ces risques. Il s'agit de moyens de prévention ou de détection des événements redoutés, ou de dispositifs de protection vis-à-vis des conséquences des phénomènes dangereux.

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

135/137

Parmi les dispositifs de protection, les moyens d'intervention présents à l'intérieur et à l'extérieur du site, ainsi que la mise en œuvre du PUI pour l'incendie et le déversement de produit, permettent de répondre de manière adaptée aux situations accidentelles identifiées, qui restent très peu probables.

Cette démarche d'amélioration continue, de type ALARP, est cohérente avec la réglementation en vigueur (Arrêté du 29 septembre 2005) qui précise que « la démarche de maîtrise [...] des risques accidentels [...] consiste à réduire autant que possible la probabilité ou l'intensité des effets des phénomènes dangereux conduisant à des accidents majeurs potentiels, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ».

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

136/137

Tableau 39 : Bilan des phénomènes dangereux évalués selon la méthode EVAP-TOX/Phast

Phénomène dangereux	N° du PhD	Effets	Distance d'effets SEI/SPEL/SELS (en m)	Scénario d'accident sans valorisation MMR		
				Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Feu de nappe dans la rétention de la zone stockage suite au déversement de gasoil contenu dans le réservoir du camion	PhD 1	Thermiques	28 / 24 / 19	Seuils circonscrits aux limites de site		
Déversement d'ammoniac dans la rétention et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	PhD 2 *	Toxiques	40 / Non Atteint / Non Atteint	Seuils circonscrits aux limites de site		
Incendie de la zone stockage	PhD 3	Thermiques	25 / 21 / 18	Seuils circonscrits aux limites de site		
Explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local process	PhD 4	Surpression	25 / Non Atteint / Non Atteint	Seuils circonscrits aux limites de site		
Incendie de la zone process	PhD 5	Thermiques	24 / 19 / 16	Seuils circonscrits aux limites de site		
Déversement d'ammoniac sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique	PhD 6-A INB 85 *	Toxiques	115 / Non atteint / Non atteint	Sérieux	D – très improbable	Acceptable
	PhD 6-B INB 85 **	Toxiques	115 / Non atteint / Non atteint	Sérieux	D – très improbable	Acceptable

* Conditions météorologiques : 3F avec prise en compte des vents les plus graves

** Conditions météorologiques : 3F avec prise en compte des vents les plus probables

DAMPIERRE-EN-BURLY
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION DE MODIFICATION AU TITRE
DE L'ARTICLE 26 DU DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007

Traitements biocides

137/137

Tableau 40 : Bilan des phénomènes dangereux évalués selon la méthode Mackay Matsugu/Phast

Phénomène dangereux	N° du PhD	Effets	Distance d'effets SEI/SPEL/SELS (en m)	Scénario d'accident sans valorisation MMR		
				Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Feu de nappe dans la rétention de la zone stockage suite au déversement de gasoil contenu dans le réservoir du camion	PhD 1	Thermiques	28 / 24 / 19	Seuils circonscrits aux limites de site		
Déversement d'ammoniaque dans la rétention et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	PhD 2-A INB 85 *	Toxiques	84 / Non Atteint / Non Atteint	Sérieux	B – Evènement probable	Tolérable
	PhD 2-B INB 85 **		84 / Non Atteint / Non Atteint	Modéré	A – Evènement probable	Tolérable
Incendie de la zone stockage	PhD 3	Thermiques	25 / 21 / 18	Seuils circonscrits aux limites de site		
Explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local process	PhD 4	Surpression	25 / Non Atteint / Non Atteint	Seuils circonscrits aux limites de site		
Incendie de la zone process	PhD 5	Thermiques	24 / 19 / 16	Seuils circonscrits aux limites de site		
Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique	PhD 6-A INB 84 *	Toxiques	361 / 46 / 41	Catastrophique	D – très improbable	Tolérable
	PhD 6-A INB 85 *		361 / 46 / 41	Important	D – très improbable	Tolérable
	PhD 6-B INB 84 et 85 **		361 / 46 / 41	Sérieux	D – très improbable	Acceptable

* Conditions météorologiques : 3F avec prise en compte de vents les plus graves

** Conditions météorologiques : 3F avec prise en compte de vents les plus probables

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE MAÎTRISE DES RISQUES

Dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)



SOMMAIRE

1°/ DESCRIPTION DE LA MODIFICATION M01.....	3
2°/ DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE	5
3°/ IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	6
4°/ DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ.....	9
5°/ ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE	10
6°/ ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES	11
7°/ CARACTÉRISATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS ET CONCLUSION.....	12

1°/ DESCRIPTION DE LA MODIFICATION M01



Pour en savoir plus...

Pièce III, Chapitre 2
Description de la modification M01

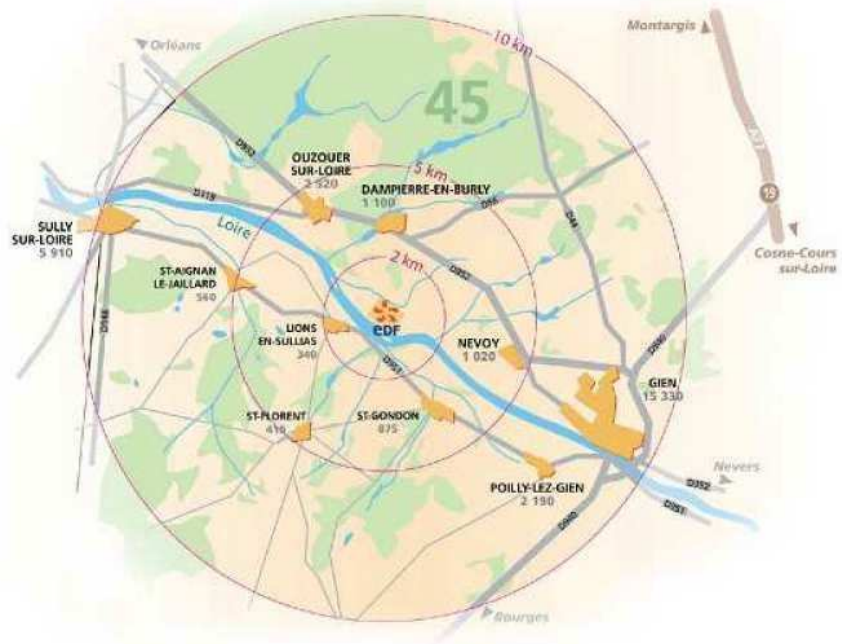
Description générale du site

Le CNPE de Dampierre-en-Burly se situe dans le département du Loiret (45), en bord de Loire.

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est constituée de quatre unités (tranches 1 à tranche 4) de production nucléaires refroidies chacune via une tour aéroréfrigérante.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly comprend quatre tranches de conception identique, d'une puissance unitaire de 900 MWe et refroidies en circuit fermé par quatre tours aéroréfrigérantes.

En 2019, il a produit plus de 24 TéraWatt-heure (TWh).



Description de la modification

Les tranches 1 et 3 du CNPE de Dampierre-en-Burly sont actuellement équipées de deux installations de traitement biocide par monochloramination (installation CTE), afin de lutter contre le développement des amibes dans le circuit de refroidissement.

Ce traitement par monochloramination de l'eau des circuits de refroidissement est mis en œuvre depuis 2000 sur les tranches 1 et 3. Il sera étendu aux tranches 2 et 4, en complément des tranches 1 et 3. Le traitement retenu est un traitement à la monochloramine (MCA, synthétisée à partir d'hypochlorite de sodium et d'ammoniaque) en cohérence avec le traitement actuel des tranches 1 et 3.

Une partie des fonctions des installations existantes des tranches 1 et 3 sera conservée, et une autre sera modifiée pour étendre le traitement à la monochloramine aux quatre tranches du CNPE.

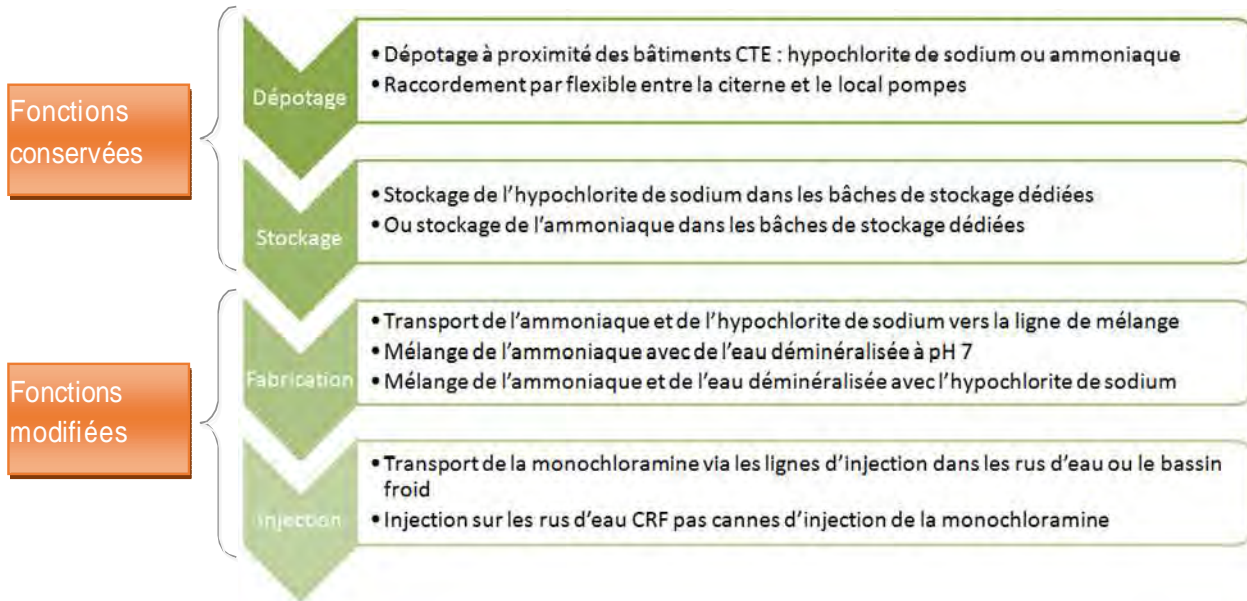
La monochloramination consiste à injecter en continu dans le circuit de refroidissement de la tranche à traiter de la monochloramine, fabriqué par mélange entre de l'eau de Javel, de l'eau déminéralisée et de l'ammoniaque.

La monochloramine est fabriquée in situ sur les installations CTE du CNPE.

Ce process met en œuvre de l'hypochlorite de sodium et de l'ammoniaque qui sont stockés dans des bâches de stockage. Les différents transferts de produits sont réalisés à l'aide de pompes, de vannes et de canalisations réparties sur le cycle de fabrication dans les bâtiments CTE.

Les deux installations CTE du CNPE sont identiques. Elles comportent chacune :

- une aire de dépotage permettant l'approvisionnement par voie routière, à partir de camions citernes, des produits pour la fabrication de la monochloramine. L'aire de dépotage restera inchangée par rapport à l'existant,
- une zone de stockage comportant deux bâches de stockage d'ammoniaque et deux bâches de stockage d'eau de Javel. Cette zone restera inchangée par rapport à l'existant,
- une zone de fabrication de la monochloramine, composée d'un local process, d'un local électrique et d'un local contrôle commande. Cette zone est entièrement modifiée,
- deux lignes d'injection de la monochloramine vers les tours aéroréfrigérantes.



Synoptique simplifié de la fabrication de la monochloramine

2°/ DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

Description de l'environnement physique

Le CNPE de Dampierre-en-Burly est situé en bordure de Loire.

La climatologie générale de la région est soumise à un climat océanique altéré à mi-chemin entre le climat semi-continental de l'est de la France et le climat océanique de l'Atlantique.

Les données météorologiques utilisées pour cette étude couvrent la période de 2005-2014 et proviennent de la station météorologique implantée sur le site du CNPE de Dampierre-en-Burly, de la station d'Amilly située à 30 km au nord-est du site et de la station de Bricy située à 70 km au nord-ouest du CNPE sur un aéroport.



Pour en savoir plus...

Pièce III, Chapitre 3

Description de l'environnement du site

Agresseurs potentiels

Agressions externes d'origine anthropique

Les agressions externes d'origine anthropique pouvant potentiellement être à l'origine d'un accident conventionnel sur les installations CTE sont les voies de communications externes (notamment le réseau routier en raison du transport de matière dangereuses) et les canalisations de transport (notamment les gazoducs situés au nord du site).

Agressions externes d'origine naturelle

Les agressions externes d'origine naturelle pouvant potentiellement être à l'origine d'un accident conventionnel sur les installations CTE sont le séisme, la foudre, les conditions météorologiques extrêmes et l'inondation externe.

Agresseurs internes potentiels

Les agresseurs internes au CNPE situés dans un environnement proche des installations CTE sont définis parmi les autres installations du CNPE caractérisées par la présence de produits et/ou d'activités pouvant présenter un danger pour les installations CTE.

Cibles potentielles

Les cibles potentielles prises en compte dans cette étude sont le public et l'environnement, autrement appelés « intérêts à protéger ».

La limite de site prise en compte dans cette étude est la limite de la zone dans laquelle les personnes sont sous l'autorité de l'exploitant EDF (dite « ZNAR¹ ».) Au-delà de cette limite, les personnes sont considérées comme faisant partie du public, et donc à protéger.

Cibles potentielles au sein de l'établissement

Les cibles potentielles au sein de l'établissement correspondent aux Etablissements Recevant du Public (ERP) et aux parkings n'appartenant pas à la ZNAR mais situés sur la propriété foncière d'EDF.

Cibles potentielles externes

Les cibles potentielles externes se situent au-delà de la propriété foncière d'EDF, et correspondent :

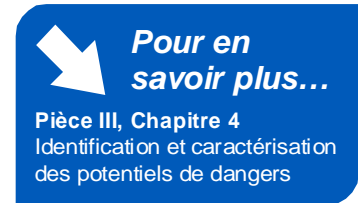
- à l'ensemble des établissements pouvant recevoir du public (établissements scolaires, établissements touristiques, établissement de santé, établissements sociaux, sites historiques),
- aux zones à enjeux environnemental (ZNIEFF², Natura 2000).

¹ Zone Nucléaire à Accès Restreint

² Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)

3°/ IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Un inventaire des sources potentielles de dangers et leur caractérisation a été réalisé. Cet inventaire identifie les potentiels de dangers susceptibles d'être à l'origine d'effets sur les intérêts à protéger.



Caractérisation des potentiels de dangers

Potentils de dangers liés aux produits

La caractérisation des potentiels de dangers liés aux produits et matières présents dans les installations CTE et les installations adjacentes est réalisée à l'aide des Fiches de Données Sécurité des produits identifiés.

Produit	Effets potentiels induits	Catégorie de Dangers
Ammoniaque	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques - Effets toxique en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Toxicité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Bois	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité liée à l'incendie
Bore	- Sans effets induits	/
Caoutchouc	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité liée à l'incendie
Carton		
Framanol usé	- Sans effets induits	/
Fuel	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Graisses	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Huile	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Huiles de vidange		
Hydrogène	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets de surpression - Missile 	<ul style="list-style-type: none"> - Inflammabilité - Explosibilité
Hypochlorite de sodium (EdJ)	<ul style="list-style-type: none"> - Effets toxiques en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Toxicité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Liquides de traitement de surface	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Inflammabilité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Matières radioactives	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie - Effets radiologiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité liée à l'incendie - Radiologique
Monochloramine	<ul style="list-style-type: none"> - Effets toxiques - Effets toxiques en cas d'incendie - Pollution des sols et des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Toxicité - Toxicité liée à l'incendie - Écotoxicité
Polyéthylène	<ul style="list-style-type: none"> - Effets thermiques - Effets toxiques en cas d'incendie 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustibilité - Toxicité liée à l'incendie
Polycarbonate		
PVC		
Solvant		

Synthèse des potentiels de dangers liés aux produits de l'installation CTE

Potentiels de dangers liés aux activités et équipements

Les potentiels de dangers des activités et équipements sont liés aux conditions de fonctionnement des équipements. Il s'agit principalement :

- des équipements électriques et mécaniques (pompes, vannes, ...),
- des opérations de manutention ou manipulation de substances dangereuses ou radioactives (dépotage, injection, ...),
- des circuits véhiculant des substances dangereuses ou radioactives identifiées dans le paragraphe précédent.

Réduction des potentiels de dangers

Toutes les mesures (techniquement et économiquement acceptables) ont été prises au niveau des installations CTE pour réduire, à la source, les potentiels de dangers identifiés dans les paragraphes précédents.

La démarche adoptée correspond à celle dite de la sécurité inhérente, s'attachant aux quatre principes suivants :

- **Principe de minimisation** : réduire au minimum les inventaires de produits dangereux,
- **Principe de substitution** : substituer, si possible, les produits dangereux par des produits moins dangereux, dans la limite de l'économiquement et technologiquement acceptable (en termes de coût de mise en œuvre et de rendement des opérations),
- **Principe de modération** : mettre en œuvre des conditions opératoires les plus modérées possibles afin de réduire les possibilités de dérive,
- **Principe de simplification** : mettre en œuvre un procédé le plus simple et ergonomique possible, éviter les équipements superflus et procédures trop complexes, de manière à éviter l'occurrence de structures trop complexes ou susceptibles d'être mal utilisées.

4°/ DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ

Description des moyens communs à la centrale

Réseau incendie

Le réseau incendie a pour rôle de distribuer de l'eau brute pour la lutte contre l'incendie dans l'ensemble des installations de site. Il dessert notamment les locaux administratifs, le réseau extérieur enterré d'alimentation des bornes incendies et les installations CTE.

Cette protection est complétée au moyen d'extincteurs appropriés aux risques répartis sur le site. Le réseau d'incendie est disponible, en cas d'incident, sur l'ensemble du site et notamment sur les installations de stockage et de traitement à la monochloramine.

Organisation et moyens de secours

En cas de situation d'urgence, l'organisation de crise du CNPE se substitue à l'organisation normale d'exploitation pour permettre d'alerter et de mobiliser les ressources. Deux plans complémentaires peuvent être déclenchés :

- Le **Plan d'Urgence Interne (PUI)** : il définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens mis en œuvre par le CNPE de Dampierre-en-Burly en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement,
- Le **Plan Particulier d'Intervention (PPI)** : il est réalisé par le préfet et prévoit les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en œuvre en cas de sinistre s'étendant à l'extérieur de l'installation.

Dispositions spécifiques associées aux installations de monochloramine

Plan d'urgence interne toxique

Le PUI Toxique permet de couvrir les situations de dégagement gazeux de produits dangereux au niveau du CNPE, et notamment le rejet accidentel d'ammoniac des stations de monochloramine.

Le PUI Toxique permet, dans son organisation, de prendre en charge les victimes et l'incendie liés à l'événement.

Les objectifs du PUI toxique sont :

- de protéger les personnes présentes sur site ;
- de garantir la sûreté de l'installation ;
- d'informer les pouvoirs publics.

Par ailleurs, des bornes incendies sont situées à proximité des installations de traitement biocide et permettent d'intervenir rapidement en cas d'incendie sur les installations CTE.



Pour en savoir plus...

Pièce III, Chapitre 5

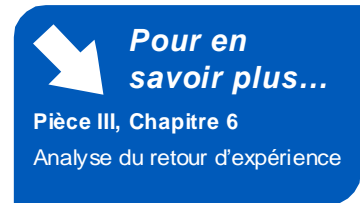
Description générale de l'organisation de la sûreté

5°/ ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le retour d'expérience (REX) permet de vérifier l'exhaustivité des scénarios accidentels envisagés dans l'analyse de risques et d'identifier les mesures de maîtrise des risques pour les principaux types d'incidents recensés.

Dans le cadre de cette étude, l'analyse du retour d'expérience comporte :

- une analyse du REX interne EDF sur la période 2006-2016,
- une analyse du REX de la base ARIA du BARPI sur la période 1996-2016 (base ministérielle ARIA pour Analyse, Recherche et Information sur les Accidents).



L'analyse du REX alimente l'analyse des risques avec :

- les causes et le nombre d'occurrences des événements avérés sur une période pertinente,
- l'efficacité des mesures de maîtrise des risques prises (dispositions d'intervention et/ou actions correctives).

Retour d'EXpérience interne à EDF

Les événements collectés dans le cadre du REX interne EDF sont relatifs à plusieurs domaines : la sûreté, la radioprotection, l'environnement, et les transports de matières radioactives.

Dans le cadre de la présente étude, les événements analysés sont ceux relatifs à l'environnement. Les événements analysés concernent principalement les installations CTE.

L'analyse du REX interne montre que la principale cause des incidents est associée à des défaillances de matériels. Cette conclusion sera prise en compte dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques de cette étude.

Retour d'EXpérience externe

L'analyse du retour d'expérience externe est basée sur les données recueillies dans la base ARIA du BARPI qui recense les accidents industriels et technologiques à l'échelle internationale.

Les principales causes d'incidents sont liées à des défaillances organisationnelles et humaines des défaillances des matériels, contrairement au REX interne.

Cette conclusion sera prise en compte dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques de cette étude.

6°/ ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est réalisée à partir de la liste des potentiels de dangers. L'objectif est d'identifier, en estimant leur gravité, les événements redoutés pouvant conduire à des effets sur les intérêts à protéger. Pour chaque événement redouté identifié, la liste des moyens de prévention, détection et de protection sont définis.



Pour en savoir plus...

Pièce III, Chapitre 7

Analyse préliminaire des risques

D'après cette première analyse qualitative, les phénomènes dangereux au niveau des installations CTE ayant des effets potentiels en dehors des limites de site sont :


- **Phénomène dangereux n°1** : feu de nappe dans la rétention de la zone stockage suite au déversement de carburant au niveau de l'aire de dépotage ;
- **Phénomène dangereux n°2** : déversement d'ammoniaque dans la rétention de la zone stockage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac ;
- **Phénomène dangereux n°3** : incendie de la zone stockage ;
- **Phénomène dangereux n°4** : explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local process ;
- **Phénomène dangereux n°5** : incendie du local process ;
- **Phénomène dangereux n°6** : déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac.

Une analyse quantitative de ces phénomènes dangereux est nécessaire afin de pouvoir vérifier s'ils sont à l'origine d'effets sur les cibles identifiées.

À noter qu'en l'absence d'échelle réglementaire d'évaluation de la gravité des conséquences accidentelles sur l'environnement, la démonstration de l'acceptabilité des risques d'un déversement accidentel de substances dangereuses liquides est assurée par la fonction confinement liquide, et notamment par les rétentions ultimes identifiées comme EIP (Elément Important pour la Protection des intérêts). Les conséquences environnementales ne sont donc pas évaluées et les accidents associés ne font pas l'objet d'une étude approfondie.

7°/ CARACTÉRISATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS ET CONCLUSION

Selon la nouvelle méthode de calcul EVAP-TOX/Phast, les effets de l'ensemble des phénomènes dangereux identifiés restent contenus dans les limites de site hormis pour le phénomène dangereux n°6 « Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac » du côté de l'INB 85. Les effets restent cependant contenus dans les limites du site du côté de l'INB 84.

 **Pour en savoir plus...**
Pièce III, Chapitres 8, 9 et 10
Caractérisation de l'intensité des effets, Analyse Approfondie des Risques et Conclusion

Selon l'ancienne méthode de calcul Mackay Matsugu/Phast :

- le phénomène dangereux n°2 « Déversement d'ammoniaque dans la rétention » a des effets toxiques pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites de site du côté de l'INB 85. Les effets restent cependant contenus dans les limites du site du côté de l'INB 84 ;
- le phénomène dangereux n°6 « Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac » a des effets toxiques pouvant avoir un impact à l'extérieur des limites de site du côté des deux INB 84 et 85, (cf. Tableau ci-dessous).

N°	Phénomène dangereux	Distances aux limites de site (en m)		Effets	Effets en dehors des limites de site avec nouvelle méthode EVAP-TOX/Phast	Effets en dehors des limites de site avec ancienne méthode Mackay Matsugu/Phast
		INB 84	INB 85			
PhD n°1	Feu de nappe dans la rétention de la zone stockage	153	47	Toxiques	NON	NON
				Thermiques	NON	NON
PhD n°2	Déversement d'ammoniaque dans la rétention de la zone stockage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	153	47	Toxiques	NON	OUI, du côté de l'INB 85 uniquement
PhD n°3	Incendie de la zone stockage	153	47	Toxiques	NON	NON
				Thermiques	NON	NON
PhD n°4	Explosion d'un nuage d'ammoniac dans le local process	132	35	Surpression	NON	NON
PhD n°5	Incendie de la zone process	148	31	Toxiques	NON	NON
				Thermiques	NON	NON
PhD n°6	Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage et formation d'un nuage toxique d'ammoniac	151	45	Toxiques	OUI, du côté de l'INB 85 uniquement	OUI, du côté des INB 84 et 85

Récapitulatif des phénomènes dangereux étudiés

En considérant la nouvelle méthode de calcul EVAP-TOX/Phast, l'analyse approfondie du phénomène dangereux n°2 « Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage » démontre que le risque est classé en risque « **Acceptable** » selon la grille de hiérarchisation des risques.

En considérant l'ancienne méthode de calcul Mackay Matsugu/Phast :

- L'analyse approfondie du phénomène dangereux n°2 « Déversement d'ammoniaque dans la rétention » démontre que le risque est classé en risque « **Acceptable** » **après une démarche de réduction des risques**. Les Mesures de Maîtrise de risques retenues sont :
 - « Condamnation des places de parking potentiellement impactées » ;
 - « Autorisation de dépotage » dont la fonction de sécurité est d'autoriser le dépotage après s'être assuré du bon raccordement et de l'absence de fuite afin d'éviter la formation d'une nappe d'ammoniaque sur l'aire de dépotage du CTE.
- L'analyse approfondie du phénomène dangereux n°6 « Déversement d'ammoniaque sur l'aire de dépotage » démontre que le risque est classé en risque « **Tolérable** » **après une démarche de réduction des risques**. La Mesure de Maîtrise des Risques (MMR) retenue est :

« Autorisation de dépotage » dont la fonction de sécurité est d'autoriser le dépotage après s'être assuré du bon raccordement et de l'absence de fuite afin d'éviter la formation d'une nappe d'ammoniaque sur l'aire de dépotage du CTE.

En adéquation avec le référentiel de sûreté pour la prise en compte des risques conventionnels, l'EMRC démontre la maîtrise des risques d'accidents conventionnels sur les deux installations CTE du CNPE de Dampierre-en-Burly. Cette étude permet donc de conclure que les moyens actuellement en place ou à venir sur site suffisent à protéger les populations et l'environnement des risques engendrés par ces installations en tenant compte des modifications techniques prévues sur les deux installations pour répondre à la réglementation en vigueur sur le risque microbiologique.

Des dispositions de conception et d'exploitation permettent de réduire encore ces risques. Il s'agit de moyens de prévention ou de détection des événements redoutés, ou de dispositifs de protection vis-à-vis des conséquences des phénomènes dangereux.

Parmi les dispositifs de protection, les moyens d'intervention présents à l'intérieur et à l'extérieur du site, ainsi que la mise en œuvre du PUI pour l'incendie et le déversement de produit, permettent de répondre de manière adaptée aux situations accidentelles identifiées, qui restent très peu probables.

Cette démarche d'amélioration continue, de type ALARP, est cohérente avec la réglementation en vigueur (Arrêté du 29 septembre 2005) qui précise que « la démarche de maîtrise [...] des risques accidentels [...] consiste à réduire autant que possible la probabilité ou l'intensité des effets des phénomènes dangereux conduisant à des accidents majeurs potentiels, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ».

EDF-SA
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 - France
Capital de 1 463 719 402 euros
552 081 317 R.C.S. Paris
www.edf.com

Direction Production Ingénierie
Division Production Nucléaire
Centre Nucléaire de Production
d'Électricité de Dampierre-en-Burly
BP 18 – 45 570 Ouzouer-sur-Loire

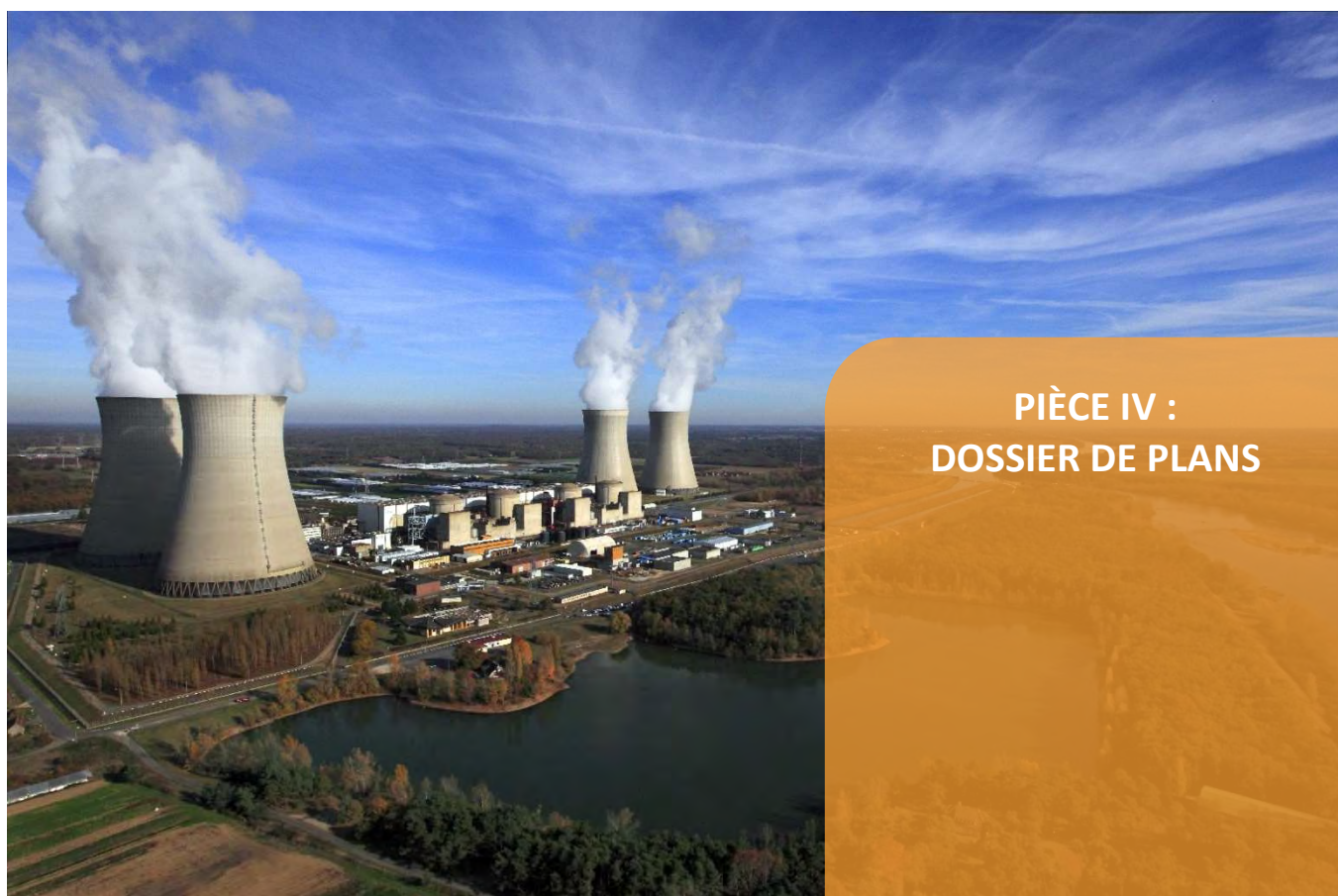
Document réalisé par EDF - DIPDE
Division de l'Ingénierie du Parc, de la
Déconstruction et de l'Environnement
Service Environnement
154, avenue Thiers - CS 60018
69458 LYON cedex 06

Crédit photo couverture :
© EDF – Didier MARC

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE DAMPIERRE-EN-BURLY

**Dossier de demande d'autorisation de modification
au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du
2 novembre 2007**

Mars 2018 - Indice B (2 juin 2020)





**PIÈCE IV :
DOSSIER DE PLANS**

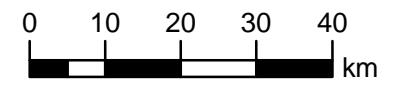
SOMMAIRE

1 CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/1 000 000	FIGURE 1
2 CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/100 000	FIGURE 2
3 CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/25 000	FIGURE 3
4 CARTE DE LOCALISATION DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY AU 1/10 000	FIGURE 4
5 PLAN DÉTAILLÉ DE L'INSTALLATION AU 1/1 200	FIGURE 5
6 CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY - PLAN D'IMPLANTATION DES INSTALLATIONS ET DES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES	FIGURE 6
7 PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU ET DE REJETS LIQUIDES DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY	FIGURE 7
8. PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES DE DE REJETS A L'ATMOSPHERE DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY	FIGURE 8



Légende

-  CNPE de Dampierre-en-Burly
-  Rayon des 50 km



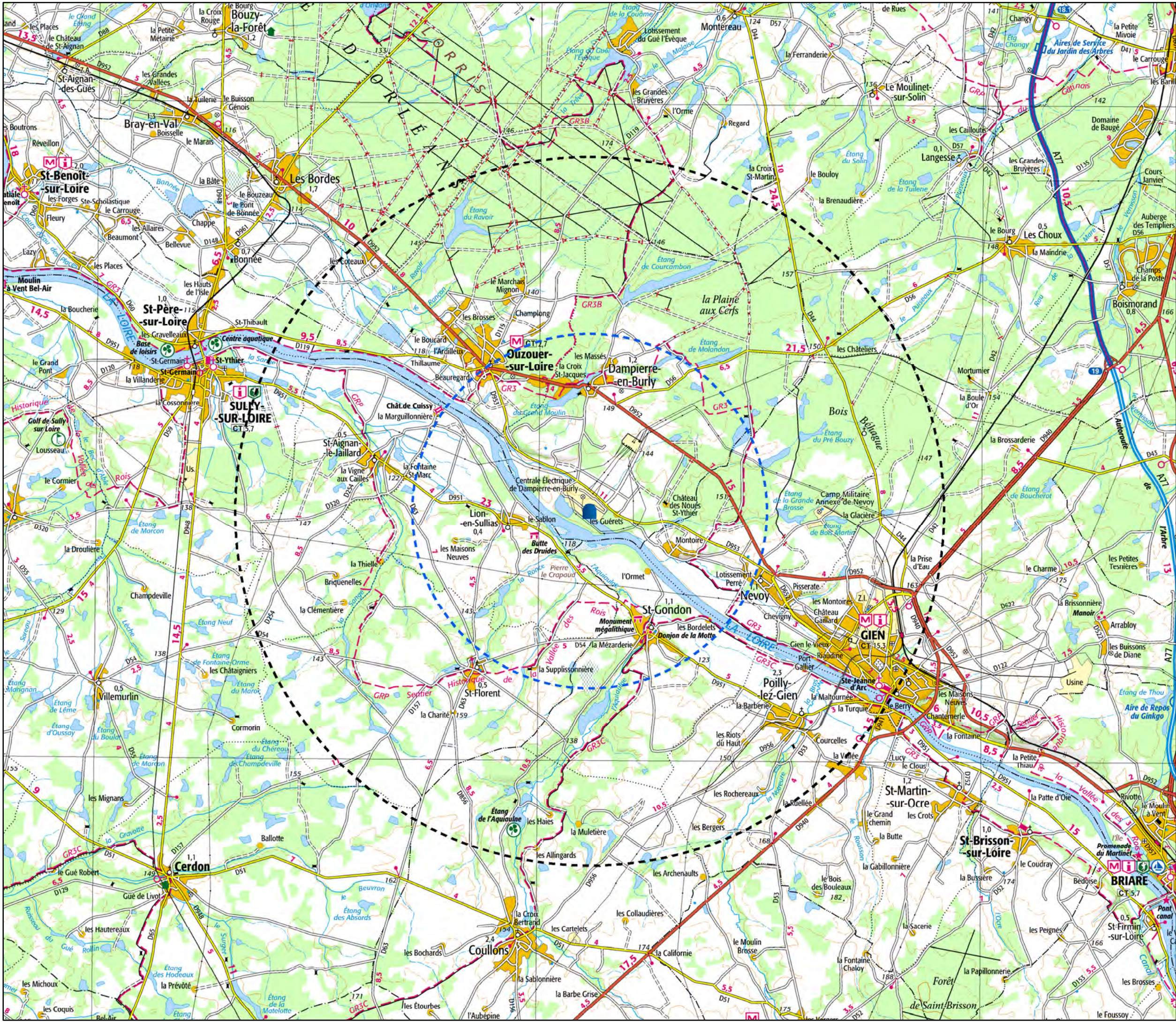
1:1 000 000 au format A3

Source : - Scan 1000 @IGN, 2017
Reproduction Interdite © 2017






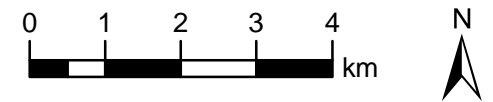
**Carte de localisation du
CNPE de Dampierre-en-Burly
au 1/ 1 000 000**

Figure 1



Légende

-  CNPE de Dampierre-en-Burly
-  Rayon des 5 km
-  Rayon des 10 km



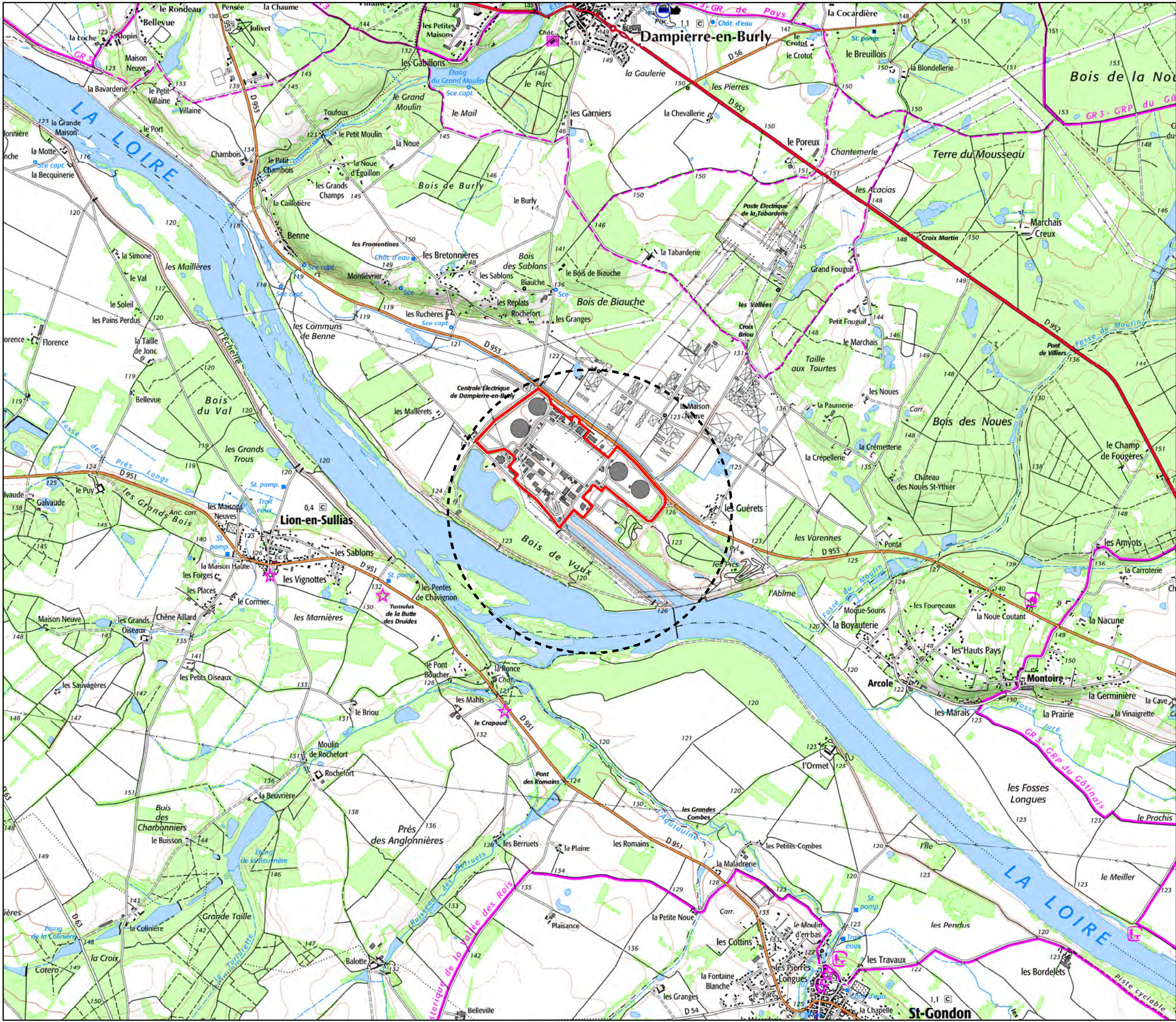
1:100 000 au format A3



**Carte de localisation du
CNPE de Dampierre-en-Burly
au 1/100 000**

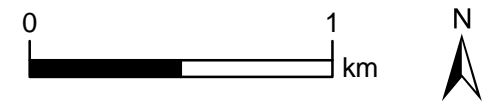
Figure 2

Source :
- Scan 100 @ IGN, 2017
Reproduction interdite © 2017



Légende

- Limites de site
- Rayon de 1 km



1:25 000 au format A3



**Carte de localisation du
CNPE de Dampierre-en-Burly
au 1/25 000**

Figure 3

Source : - Scan 25 @IGN, 2017
Reproduction Interdite © 2017

[

]




Carte de localisation du
CNPE de Dampierre-en-Burly
au 1/10 000

Figure 4

[

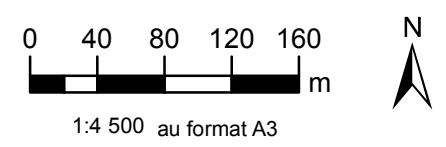
]

	CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY
	Plan détaillé de l'installation au 1/1 200 Figure 5

[

]

Reproduction Interdite © 2018



**CNPE de Dampierre-en-Burly
Plan d'implantation des installations
et des équipements nécessaires**

Figure 6

[

]



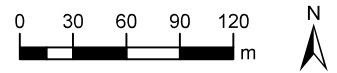
Plan d'implantation des ouvrages
de prise d'eau et de rejets liquides
du CNPE de Dampierre-en-Burly

Figure 7

[

]

Source :
Socam 25 @ GEN, 2018
Reproduction autorisée © 2018



1:3 000 au format A3



**Plan d'implantation des ouvrages
de rejets à l'atmosphère du
CNPE de Dampierre-en-Burly**

Figure 8