



AUTORITE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

15 rue Louis Lejeune
CS70013
92541 Montrouge cedex

Réf. ASN ou EDF : D455623063453

Nos références : **D455623083825**

Objet : 5^{ème} Réexamen Périodique du palier 900 MWe – Éléments précisant la démarche mise en œuvre par EDF

Marseille, le 22 septembre 2023

Monsieur le Président,

La définition des objectifs et des orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe, détaillés dans le Dossier d'Orientation du Réexamen (réf. D455623063289[A]), vous a été transmise par le courrier (réf. D455623063453) du 28 juillet 2023.

En complément des réunions avec vos services ainsi qu'avec les services de l'IRSN tenues les 22 mars, 4 avril, 9 mai et 24 mai 2023, l'annexe du présent courrier vise à présenter, de façon synthétique, les éléments explicitant la démarche mise en œuvre pour définir le périmètre proposé par EDF pour le 5^{ème} réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe :

- Pour le volet réévaluation de sûreté, EDF s'est attachée à examiner l'ensemble des thématiques de la démonstration de sûreté, en les regroupant, en annexe de ce courrier, selon les domaines suivants : études des accidents sans fusion du cœur, études des accidents avec fusion du cœur, agressions externes et internes, études probabilistes de sûreté et études des accidents affectant la piscine d'entreposage du combustible.
- Concernant la maîtrise des inconvénients, les actions engagées au titre des orientations majeures du 5^{ème} réexamen périodique et les autres actions menées dans le cadre du renforcement du processus d'amélioration continue dans ce domaine sont détaillées dans le DOR RP5 et ne font pas l'objet d'analyses en annexe.

Le courrier permet d'explicitier, pour chaque domaine, les orientations du 5^{ème} réexamen, les actions de solde du RP4 900 qui seront apportées au plus tard sur les arrêts VD5 900 ainsi que les sujets pour lesquels

les études RP4 900 seront conservées pour le passage au-delà de 50 ans, compte-tenu à la fois du haut niveau de sûreté atteint en sortie de RP4 900 et de l'absence d'évolution significative des données d'entrée depuis le 4ème réexamen de ce palier.

EDF a souhaité apporter l'ensemble de ces éléments dès les orientations du réexamen, afin de faciliter l'instruction de cette phase, de pouvoir tenir la réunion du Groupe Permanent d'experts Réacteurs en juin 2024 et d'entériner, lors de la Revue Corps d'Hypothèses qui se tiendra fin 2024, les hypothèses et méthodes qui seront utilisées dans ce réexamen, en tenant compte de la lettre de suite ASN de ce GP. Comme partagé avec vos services, ce jalon est essentiel pour la réussite du programme industriel associé au réexamen avec un premier déploiement sur l'arrêt VD5 du réacteur n°1 de Tricastin, prévu en février 2029.

Enfin, dans la continuité des échanges avec vos services lors de la réunion du 15 juin 2023, EDF poursuit sa réflexion pour identifier des pistes complémentaires pour faciliter l'instruction de ce 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe dans ce calendrier très contraint.

Nous sommes à la disposition de vos services pour détailler et expliciter l'ensemble de ces éléments.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de notre considération distinguée.

ANNEXE

1. Vérification de la conformité	4
2. Réévaluation de sûreté nucléaire.....	4
2.1. <i>Accidents sans fusion et conséquences radiologiques associées</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Mitigation des accidents avec fusion du cœur.....</i>	<i>5</i>
2.3. <i>Agressions externes et internes.....</i>	<i>6</i>
2.3.1. Démarche générale menée dans le cadre du RP5 900 vis-à-vis des agressions.....	6
2.3.1.1. Généralités	6
2.3.1.2. Méthodologie mise en œuvre pour les agressions	6
2.3.2. Agressions externes de référence.	8
2.3.2.1. Grands chauds	9
2.3.2.2. Inondations externes.....	9
2.3.2.3. Séisme.....	10
2.3.2.4. Risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication	11
2.3.2.5. Grand Froid.....	11
2.3.2.6. Neige.....	12
2.3.2.7. Grand Vent / Projectiles Générés par le Grand Vent	12
2.3.2.8. Tornade.....	13
2.3.2.9. Foudre et Interférences Électromagnétiques Externes.....	14
2.3.2.10. Agressions spécifiques de la Source Froide.....	15
2.3.2.10.1. Agression Arrivée Massive de Colmatant	15
2.3.2.10.2. Agression Frasil	15
2.3.2.10.3. Agression Prise En Glace de la source froide.....	16
2.3.3. Agressions internes de référence	17
2.3.3.1. Incendie	17
2.3.3.2. Explosion interne	18
2.3.3.3. Interférences Électromagnétiques Internes.....	20
2.3.3.4. Collisions et chutes de charge	20
2.3.3.5. Inondation interne et défaillance de tuyauteries.....	21
2.3.3.6. Défaillances de réservoirs, pompes et vannes	22
2.3.3.7. Transport interne de Marchandises Dangereuses	22
2.4. <i>Études Probabilistes de Sûreté (EPS).....</i>	<i>22</i>
2.5. <i>Entreposage et manutention sous eau du combustible en piscine de désactivation.....</i>	<i>24</i>

1. VERIFICATION DE LA CONFORMITE

EDF a retenu au titre des orientations majeures du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe de renforcer la vérification de la conformité des installations par rapport à leurs exigences applicables. L'ensemble de la démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillé dans le Dossier d'Orientations du Réexamen (DOR).

Il convient de noter que la demande CONF1 relative aux visites sur le terrain et la demande CONF2 relative au traitement des écarts, formulées par l'ASN dans le cadre des orientations RP4 900, sont prises en compte pour établir le programme de travail de vérification de la conformité en RP5 900.

La démarche des revues système, répondant à la demande CONF4, ne sera pas reconduite en RP5 900. Il s'agissait de compléter les démarches déjà mises en œuvre au titre du RP4 900, qui a réexaminé en profondeur les études de sûreté faisant appel à ces systèmes. L'objectif des revues était de vérifier le respect des exigences de sûreté au 4^{ème} réexamen, compte tenu des évolutions intervenues depuis la conception. Ces systèmes ne feront pas l'objet d'évolutions significatives en RP5 : la démarche CONF4 menée en RP4 ne nécessite donc pas d'être mise à jour en RP5.

La demande CONF5, relative aux essais particuliers, est prise en compte en RP5 900. La démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillée dans le DOR.

2. REEVALUATION DE SURETE NUCLEAIRE

2.1. ACCIDENTS SANS FUSION ET CONSEQUENCES RADIOLOGIQUES ASSOCIEES

Le domaine des accidents sans fusion permet de vérifier que pour les situations de la démonstration de sûreté, le repli et le maintien du réacteur en état sûr sont garantis. Les études et modifications réalisées par EDF sur les tranches du palier 900 MWe depuis leur conception initiale, à l'occasion de leurs visites décennales successives ou à la suite d'événements spécifiques, ont permis des améliorations notables sur le plan de la sûreté.

A l'occasion du RP4 900, l'ensemble des études d'accidents a été repris avec les objectifs suivants :

- Intégrer les connaissances les plus récentes ;
- Tendre vers des niveaux de conséquences radiologiques ne nécessitant pas la mise en œuvre de contre-mesures pour la population.

Les principales modifications mises en œuvre pour répondre à ces objectifs sont les suivantes :

- Augmentation du volume REA bore requis ;
- Augmentation de la pression des accumulateurs RIS (CPY) ;
- Abaissement de la pression de remplissage des crayons de combustible MOX de la gestion Parité MOX (CPY), et des crayons de combustible UO₂ de la gestion Cyclades (CP0 Bugey) ;
- Modification de la droite de blocage du groupe R (CPY) ;
- Restriction du domaine de pilotage en bord droit (CP0 Bugey) ;
- Commande depuis le bâtiment électrique des organes nécessaires pour le lignage de l'IS voie A en injection simultanée ;
- Évolution de la conduite des transitoires de perte totale des alimentations électriques (H3 et DCC-LH) ;

- Augmentation du débit des vannes réglantes GCT-a (CPY) / VCD-a (CP0 Bugey) ;
- Évolution de la conduite du transitoire de RTGV4 ;
- Abaissement de la valeur maximale en équivalent lode 131 en transitoire autorisée pour maintenir le réacteur en fonctionnement.

Compte tenu des progrès significatifs réalisés en RP4 900 et en l'absence d'évolution majeure des connaissances ou de REX d'exploitation, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique des accidents sans fusion.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF prendra en compte les points suivants d'études suivants :

- APRP-BI : la méthode CATHSBI sera appliquée en tenant compte des réponses formulées aux dernières demandes visant à valider la méthode ;
- Dilution hétérogène inhérente à l'APRP-BI : les études intégreront les scénarios tels que convergés dans le cadre des derniers échanges tenus sur ce thème.

Dans le cadre du 5ème RP, les anomalies des études d'accidents RP4 900 identifiées avant la Revue Corps d'Hypothèses RP5 900, conduisant au non-respect des critères de sûreté et non résorbées sur un état VD4, seront prises en compte.

La liste des études d'accidents qui seront mises à jour, sera établie à l'issue de la Revue Corps d'Hypothèses RP5 900.

En cas de nécessité de reprise d'une étude d'accident au regard des critères ci-dessus, EDF appréciera le besoin de procéder par calcul ou par argumentaire à l'évaluation des conséquences radiologiques. Les évaluations reprises par calculs s'appuieront sur la méthode d'évaluation des conséquences radiologiques des rejets atmosphériques accidentels, dénommée « PASTA », qui s'appuie sur un traitement statistique des conditions météorologiques, et repose sur les meilleures techniques disponibles permettant des évaluations plus représentatives.

Par ailleurs, compte tenu des enseignements des études menées en RP4 900 sur la transposition des situations et délais opérateurs EPR, cet exercice ne sera pas reconduit en RP5 900.

Enfin, au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera une mise à jour du Rapport de Sûreté pour intégrer les conclusions des études relatives aux limites de flambage des Assemblages combustibles, objet d'une Prescription Technique.

2.2. MITIGATION DES ACCIDENTS AVEC FUSION DU CŒUR

Les dispositions progressivement mises en œuvre sur le palier 900 MWe depuis sa conception initiale, et particulièrement dans le cadre du RP4 900, ont permis de rendre extrêmement improbable le risque de rejets importants et précoces et d'éviter les effets durables dans l'environnement, tendant ainsi vers les objectifs de sûreté des réacteurs de 3^{ème} génération. Sur ce thème, les modifications matérielles réalisées dans le cadre du RP4 900 sont principalement les suivantes :

- La disposition de stabilisation du corium basée sur un étalement et un renoyage du corium sur le radier du BR, qui permet de réduire le risque de perte du confinement par percée du radier ;
- La disposition EAS-ND qui permet d'assurer le refroidissement du corium et d'évacuer la puissance résiduelle hors du BR sans recourir à l'ouverture du dispositif U5 d'événage/filtration de l'enceinte ;
- Le système de collecte et de réinjection vers le BR des éventuelles fuites du circuit EAS-ND ;

- La disposition permettant de réduire les relâchements d'iode en phase gazeuse à partir de l'eau présente dans le BR (paniers de tétraborate de sodium) ;
- Les moyens permettant de faire face à une défaillance à long terme de la disposition EAS-ND en situation d'accident de fusion du cœur ;
- Le renforcement de la tenue sismique du dispositif U5 au niveau SMS ;
- Les moyens permettant de réduire la contamination de l'eau présente dans le BR en situation d'accident de fusion du cœur.

En sortie du 4^{ème} RP 900, l'ensemble des dispositions de mitigation des accidents de fusion du cœur permet ainsi de satisfaire l'objectif de rendre extrêmement improbable le risque de rejets importants et précoces et d'éviter les effets durables dans l'environnement.

Compte tenu, des progrès significatifs réalisés en RP4 900 via notamment la prise en compte des conclusions des Groupes d'Echange Technique EDF/IRSN relatifs aux études AG, et en l'absence de REX d'exploitation ou d'autre évolution majeure de connaissances récente, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique des accidents avec fusion du cœur et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

2.3. AGRESSIONS EXTERNES ET INTERNES

2.3.1. Démarche générale menée dans le cadre du RP5 900 vis-à-vis des agressions

2.3.1.1. Généralités

La conception des tranches du parc EDF intègre depuis l'origine la protection vis-à-vis des agressions internes ou externes plausibles. Cette exigence se traduit le plus souvent par la limitation du risque de mode commun pour les systèmes nécessaires au repli et au maintien du réacteur en état sûr.

Postérieurement à la mise en service des réacteurs, la prise en compte du retour d'expérience a conduit à la création ou à la révision d'un certain nombre de référentiels relatifs aux modalités de prise en compte de différentes agressions.

2.3.1.2. Méthodologie mise en œuvre pour les agressions

Les études des agressions de référence ont évolué significativement en RP4-900 et ont pris en compte des conservatismes supplémentaires, en intégrant :

- **L'aggravant**

Au titre de la démonstration de sûreté (conclusions rapportées dans le RDS), une étude a été menée, pour chaque agression de référence, en considérant les cumuls plausibles avec un aggravant appliqué aux équipements actifs permettant de prévenir l'agression ou d'en limiter ses conséquences (Équipements de Disposition Agression).

Concernant les équipements passifs statiques, EDF a identifié les équipements à enjeu de sûreté vis-à-vis des agressions incendie, inondation interne et explosion interne afin de leur assurer un niveau d'exigence proportionné à cet enjeu, notamment en termes de suivi en exploitation.

- **Le délai d'action opérateur**

Les études des agressions de référence (conclusions rapportées dans le RDS) ont pris en compte les délais d'action opérateur des études d'accidents, à savoir,

- Un délai opérateur en salle de commande de 20 minutes ;

- Des délais d'intervention en local de 25 minutes pour les actions dans le bâtiment électrique ou à proximité immédiate, et de 35 minutes pour les actions dans les autres bâtiments.

Deux études de robustesse (hors RDS) ont été également réalisées pour vérifier l'absence d'effet falaise :

- Une étude de sensibilité à un délai opérateur en salle de commande de 30 minutes pour chaque agression de référence ;
 - Une étude de sensibilité à un délai d'intervention en local d'une heure sur les configurations identifiées comme les plus sensibles.
- Les Niveaux de Référence WENRA (Safety Reference Level (SRL)) pour les agressions (hors RDS)
 - Niveau d'aléa d'occurrence 10^{-4} /an/réacteur (SRL T4.2) :
Le positionnement des niveaux d'aléas retenus pour les agressions externes naturelles par rapport à un tel niveau, quand cela a un sens, a été analysé. La capacité des installations à faire face à ces niveaux d'aléas a été justifiée lors de la transmission des notes de bilan de chacune des agressions externes concernées.
 - Absence d'effet falaise pour des agressions naturelles correspondant à une valeur cible de fréquence annuelle de dépassement inférieure à 10^{-4} /an (SRL T6).

La mise en œuvre des dispositions du noyau dur permet de prendre en compte des niveaux d'aléas dont le niveau de sévérité dépasse celui considéré dans les référentiels de sûreté des installations et d'éviter des rejets radioactifs massifs et des effets durables sur l'environnement consécutifs aux agressions externes naturelles suivantes : séisme, tornade, inondation externe ainsi que les phénomènes naturels pouvant être associés à l'inondation (foudre, grêle, grand vent). Pour les principales agressions non couvertes par les dispositions du noyau dur (Grands Chauds et Grands Froids), l'atteinte de l'objectif WENRA T6 a été justifiée en valorisant les conservatismes des études.

La mise à jour des niveaux de référence de l'association WENRA (dits « WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 2020 ») a été publiée en février 2021. À la suite de cette publication, EDF a entrepris l'analyse des niveaux de référence mis à jour et a évalué son positionnement vis-à-vis de ces recommandations dans le cadre du RP4-1300, via des analyses de sensibilité et/ ou des argumentaires. Cette évaluation, transposable au RP5-900, conclut que les installations sont conformes aux niveaux de référence des thèmes SV (agressions internes) et TU (agressions externes) du texte WENRA 2020.

Sur la base de l'ensemble de ces éléments, EDF a retenu dans le DOR RP5 900 que pour toutes les agressions externes pour lesquelles les conclusions des études sont susceptibles d'être remises en cause par l'évolution des données d'entrée ou l'évolution des niveaux d'aléas, en particulier les agressions liées au changement climatique ou aux évolutions de l'activité humaine autour des CNPE, les études seront reprises systématiquement sauf si l'impact est limité au regard des marges disponibles entre la conception des protections et la réévaluation du niveau de l'aléa.

Si des études d'agressions sont mises à jour en RP5, les études de conséquences radiologiques associées seront réactualisées sur la base de la méthodologie appliquée pour les réexamens RP4-1300 et RP3-N4. Cette démarche consiste à identifier les scénarios d'agression pouvant induire des conséquences radiologiques, puis de vérifier à titre de découplage l'acceptabilité de ces conséquences radiologiques par rapport aux limites associées aux conditions de fonctionnement de dimensionnement correspondant à des fréquences d'occurrence équivalentes.

Pour les agressions dont les données d'entrée n'évoluent pas ou pour lesquelles l'impact de ces évolutions est limité, les études RP4 900 seront conservées.

2.3.2. Agressions externes de référence.

Les paragraphes suivants présentent la position d'EDF pour chaque agression externe d'origine naturelle ou liée à une activité humaine.

Pour les agressions naturelles climatiques, EDF a retenu comme objectif majeur du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe, de réévaluer celles impactées par le changement climatique.

La prise en compte de l'évolution des connaissances et des meilleures pratiques requiert un suivi rigoureux des avancées scientifiques afin d'identifier les évolutions à prendre en compte, tant au niveau de la liste des agressions impactées par le changement climatique que des modèles et méthodes associées. La recherche scientifique autour du changement climatique est active et continue à produire de nouvelles connaissances susceptibles de faire évoluer ces modèles et ces méthodes. EDF a fait le choix de confier cette mission de veille à EDF R&D, qui l'assume en analysant les rapports du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), en participant à des congrès spécialisés et en publiant fréquemment ses travaux. Cette démarche permet en particulier d'identifier les éléments validés pouvant être intégrés à une démarche industrielle.

Dans le cadre des réexamens périodiques, EDF vise à exploiter des connaissances et pratiques (méthodes et modèles) éprouvées de façon à asseoir la robustesse des visions moyen et long terme sur les impacts de l'évolution climatique.

L'objectif de la démarche est d'examiner si le changement climatique rend nécessaire l'évolution des niveaux de référence des agressions du rapport de sûreté. Les sous-objectifs qui en découlent sont les suivants :

- L'identification des aléas climatiques dont l'évolution est plausible ou certaine, et pourrait conduire à amender les valeurs de référence prises en compte dans la démonstration de sûreté ;
- La surveillance de l'atteinte des critères déclenchant une analyse approfondie, afin de garantir la robustesse des valeurs de référence entre deux réexamens.

Sur la base des données disponibles à ce jour, la démarche permet de catégoriser les agressions climatiques en quatre groupes :

- 1- Les aléas climatiques dont l'évolution est certaine et peut être projetée (consensus de la communauté scientifique). Ce sont à ce jour les températures chaudes (air et eau) et le niveau marin ;
- 2- Les aléas climatiques dont l'évolution est probable, mais reste difficile à projeter. Il s'agit à ce jour de la sécheresse (dont l'étiage) et de la pluie (signal émergeant détecté pour la zone méditerranéenne) ;
- 3- Les aléas dont aucune tendance d'évolution ne peut être identifiée pour notre territoire. Il s'agit à ce jour des régimes de tempêtes, de la foudre, de la grêle, des débits exceptionnels des fleuves, du vent et des tornades ;
- 4- Les aléas dont l'évolution identifiée rend la situation actuelle conservative. Il s'agit à ce jour des températures froides (air et eau), du frasil et de la neige.

Dans ce cadre, EDF a mis en place une démarche de veille scientifique articulée selon deux axes :

- Une veille scientifique est organisée à pas de cinq ans environ, en cohérence avec la publication des rapports édités par le GIEC, afin d'identifier les agressions ayant une sensibilité certaine ou possible au changement climatique et de s'interroger sur la validité des modèles et méthodes utilisés.

Cela permet, lors de la réévaluation des niveaux de référence des aléas climatiques, de considérer une provision pour couvrir l'éventuelle évolution de ces niveaux entre deux réexamens périodiques.

- La surveillance de la survenue d'Événements Climatiques Majeurs (ECM) permet de garantir l'identification d'une évolution plus rapide liée au changement climatique, en se positionnant à un pas de temps annuel.

Les ECM ont vocation à contribuer à la démarche de veille climatique pour les aléas de sensibilité certaine ou possible au changement climatique (les aléas température froide, neige, vent, tornade, foudre, frasil ne font pas l'objet d'une surveillance ECM).

Le prochain exercice de veille climatique est prévu mi-2024 et alimentera les études menées dans le cadre du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe.

2.3.2.1. Grands chauds

EDF a retenu la thématique Grands Chauds comme objectif majeur du RP5 900 MWe, au titre de l'évolution des connaissances sur le changement climatique et ses effets.

L'ensemble de la démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillé dans le DOR.

2.3.2.2. Inondations externes

La protection des sites du palier 900 MWe contre le risque d'inondation externe a été renforcée en RP4 au travers de la déclinaison du Guide ASN n°13 qui capitalise l'ensemble de l'expérience acquise sur cette agression depuis la conception initiale des tranches.

Pour chaque CNPE du palier, le Dossier de Site Stade 5 (DDS5) synthétise l'étude de toutes les Situations de Référence pour le risque d'Inondation (SRI) définies par le guide et démontre la protection de l'installation. Les modifications matérielles et intellectuelles nécessaires aux vu des conclusions des études DDS5 (Protection Périphériques, masques de crues...) ont été réalisées ou sont en cours de déploiement dans le cadre des quatrièmes visites décennales.

Ainsi, EDF a retenu les SRI « niveau marin » et « pluies intenses » comme objectif du RP5 900, au titre de l'évolution des connaissances sur le changement climatique et ses effets.

L'ensemble de la démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillé dans le DOR.

Pour les SRI CGB, ROR, DDOCE, une réévaluation sera menée en cas d'évolution significative de l'environnement autour ou sur les sites (topographie, bathymétrie, nature de l'occupation des sols...) susceptible de modifier les conclusions des études menées en RP4. En l'absence d'évolution, les études RP4 seront conservées.

Pour les SRI RNP et INT, EDF conservera en RP5 900 les études RP4 900 pour les raisons suivantes:

- Pour la SRI « Remontée de Nappe Phréatique » (RNP), les études réalisées en RP4 900 ont permis de démontrer pour tous les sites à l'exception de Cruas, la robustesse des bâtiments à protéger en considérant l'hypothèse de découplage pénalisante d'un niveau de nappe affleurant le niveau de la plateforme. En RP5, EDF mènera l'extension de cette démonstration au CNPE de Cruas. Si celle-ci ne pouvait être acquise, l'évaluation du niveau de nappe maximal prendra alors en compte les chroniques piézométriques et les données historiques relatives aux nappes phréatiques au droit du site.
- Pour la SRI « Intumescence » (INT) des sites bords de mer ou estuaire (Blayais et Gravelines), l'arrêt préventif des pompes CRF (refroidissement des condenseurs) sur haut niveau de mer permet d'éviter le risque de perte fortuite et simultanée de ces pompes au pic d'inondation, et donc le phénomène de hausse transitoire du niveau au droit des stations de pompage qui serait

consécutif à l'arrêt brutal du débit aspiré par ces pompes. Cette disposition déjà retenue en RP4 sera conservée, elle permet de découpler la SRI intumescence d'une évolution à la hausse du niveau marin maximal de référence (SRI NMA).

2.3.2.3. Séisme

Le chargement sismique joue un rôle important dans le dimensionnement et la vérification des installations nucléaires.

La prise en compte d'un chargement sismique adapté sur un périmètre de SSC (Systèmes, Structures et Composants) important pour la sûreté des installations permet d'assurer que les fonctions de sûreté nécessaires seront assurées en cas de survenue d'un événement sismique.

La France métropolitaine est une zone de sismicité faible à modérée. Les installations nucléaires d'EDF ont été conçues pour résister aux séismes ce qui leur confère une robustesse intrinsèque, comme le démontre le retour d'expérience post-sismique en France et à l'international.

Depuis la conception, de nombreuses études et travaux ont été réalisés sur le palier 900 MWe vis-à-vis du risque sismique, ce qui a conduit à améliorer significativement la sûreté de ce palier et garantir ainsi le bon niveau de robustesse des ouvrages et équipements (prise en compte de la torsion et des vibrations de plancher, renforcements pour assurer la tenue au Séisme Noyau Dur, vérification d'absence d'effet falaise, comparaison par rapport aux niveaux WENRA).

Ainsi à l'issue du RP4 900, EDF a vérifié la robustesse des installations du palier 900 MWe aux niveaux SMS définis selon la RFS 2001-01 en s'appuyant sur les pratiques internationales dans ce domaine (tenue des SSC classés au séisme et démarche Séisme Événement garantissant la non-agression d'EIPS ayant un requis sismique par des SSC non sismiques en cas de séisme). L'absence d'effet falaise au-delà du niveau SMS de chaque CNPE est également garantie par les études de robustesse au Séisme Noyau Dur (SND) ainsi que la vérification des préconisations de WENRA vis-à-vis d'un séisme de période de retour décennale.

Les principales modifications mises en œuvre dans le cadre du RP4 900 concernant la tenue sismique des équipements sont les suivantes :

- Renforcement au SMS de chemins de câbles (à la suite des ajouts de câbles ou pour le site en réévaluation sismique de Chinon B) ;
- Renforcement au SMS de divers matériels de l'îlot conventionnel pour le site en réévaluation sismique de Chinon B ;
- Renforcement au SMS d'équipements incendie (dont le réseau JP*) ;
- Renforcement au SMS du dispositif d'éventage / filtration de l'enceinte (U5) ;
- Renforcement au SND de différents matériels existants du Noyau Dur : Circuit Primaire Principal et du Circuit Secondaire Principal, matériels électriques et de contrôle-commande, chemins de câbles, tuyauteries, matériels de ventilations ;
- Renforcement au SND de la ventilation des locaux batteries ;
- Renforcement au SND du pont polaire et des ponts du BK ;

EDF a retenu comme objectif majeur du 5^{ème} réexamen les suites du séisme du Teil pour les sites de Cruas et de Tricastin, au titre de l'évolution des connaissances. L'ensemble de la démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillé dans le DOR.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera :

- Les compléments d'études au titre de l'action prise sur le séisme événement appliqué aux ouvrages de Génie Civil ;

- Les éventuelles modifications identifiées dans le cadre des études de robustesse du Noyau Dur permettant de faire face à des niveaux d'aléa sismique plus élevés que les niveaux de SND retenus en RP4900, pour tenir compte des incertitudes sur la détermination de l'aléa extrême et les éventuels effets de site particuliers.

Ces études et les modifications associées font l'objet d'une Prescription Technique pour les cinq sites de Bugey, Tricastin, Blayais, Chinon B, Cruas.

S'agissant des études menées au titre de la PT ECS ND-14 (Robustesse des bâtiments combustible en cas de Séisme Noyau Dur), elles sont maintenues au stade RP4 900 avec la méthode de déconvolution¹ du mouvement sismique mise en œuvre par EDF conformément à l'état de l'art applicable industriellement.

A l'issue de l'instruction RP4 900, un travail de concertation entre EDF et l'IRSN sur ce sujet est en cours, de façon décorrélée des réexamens périodiques.

2.3.2.4. Risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication

EDF a retenu la thématique des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication comme objectif majeur du RP5 900 MWe, au titre des potentielles mises à jour de données d'entrée nécessaires aux études et résultant des changements survenus à proximité des centrales.

L'ensemble de la démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillé dans le DOR.

2.3.2.5. Grand Froid

Dans le cadre du 4ème RP 900, EDF a réexaminé le référentiel « Grand Froid » en prenant notamment en considération les derniers éléments de veille climatique et les évolutions de la démarche générale de protection contre les agressions.

Les objectifs d'améliorations de sûreté visés par EDF pour le référentiel « Grand Froid » ont été relatifs à la prise en compte des niveaux de référence WENRA, aggravant et délais opérateur.

Les études menées sur le palier 900 ont montré la bonne robustesse des installations pour l'agression Grand Froid. L'ensemble des modifications des installations ou de leur exploitation permettant de respecter les températures de tenue des EIPS a été déployé lors du 4ème RP 900. Il s'agit notamment des modifications suivantes :

- « Augmentation des seuils DVN (ventilation générale du bâtiment des auxiliaires nucléaires) » ;
- « Calorifugeage et traçage électrique en station de déminéralisation » ;
- « Traçage et calorifugeage de l'alimentation de la bache ASG par SER en salle des machines ».

Compte tenu du niveau de sûreté en sortie du RP4 900 et du caractère conservatif du niveau de référence actuel (le référentiel Grand Froid intègre une marge de -4 à -5°C par rapport aux températures minimales observées avec une durée de retour allant de 50 à 100 ans), EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique du Grand Froid et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet aléa, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

¹ La déconvolution, autorisée par le guide ASN 2-01, permet d'établir, à partir du signal en champ libre (en surface), le signal sismique sous les radiers des bâtiments, en considérant son atténuation par le sol.

2.3.2.6. Neige

Comme pour les grands vents, les bâtiments et structures des tranches nucléaires du Palier 900 MWe ont été dimensionnés à la neige selon les règles « Neige et Vent » de 1965 en vigueur au moment de leur conception.

Ces règles ayant fait l'objet de plusieurs mises à jour depuis l'édition initiale (les deux dernières datant de 2000 et 2009), l'impact des évolutions sur la conception des installations a été pris en compte. En particulier, les études associées à la mise à jour des règles Neige et Vent NV65 version 2009 ont été intégrées au programme du réexamen RP4 900.

Le périmètre des équipements et structures à protéger des effets directs de la neige est défini comme suit :

- Bâtiments (ou ouvrages) classés de sûreté ;
- Bâtiments abritant des systèmes ou des matériels classés de sûreté ;
- Matériels extérieurs classés de sûreté.

La robustesse de ces ouvrages a été démontrée en l'état au titre du réexamen RP4.

Concernant les niveaux de neige au-delà du dimensionnement, l'agression Neige présentant un caractère prévisible, la démarche retenue s'appuie sur des actions préventives de déneigement manuel des structures pour lesquelles la robustesse à des niveaux d'aléas supérieurs au dimensionnement ne pourrait être démontrée (en particulier, les petites structures telles que les dalles amovibles ou structures de protection PGGV des filtres à chaîne de certains CNPE).

Les données disponibles concernant les effets du changement climatique n'identifient aucune tendance d'évolution en France pour la neige.

Compte tenu de ces éléments et du niveau de sûreté en sortie du RP4 900, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique de la Neige et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera l'étude de la tenue des structures des bâtiments BAC/BANG suivant les normes neige et vent NV65 édition 2009 dans le cadre de l'analyse de sûreté de ces ouvrages.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet aléa, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

2.3.2.7. Grand Vent / Projectiles Générés par le Grand Vent

Les bâtiments et structures des tranches nucléaires du Palier 900 MWe ont été dimensionnés aux effets directs des grands vents selon les règles « Neige et Vent » de 1965 en vigueur au moment de leur conception. Ces règles ayant fait l'objet de plusieurs mises à jour depuis l'édition initiale (les deux dernières datant de 2000 et 2009), l'impact de l'évolution de ces règles sur la conception des installations a été pris en compte. En particulier, les études associées à la mise à jour des règles Neige et Vent NV65 version 2009 ont été intégrées au programme du réexamen RP4 900.

En complément des effets directs du vent sur les structures, l'impact de projectiles générés et transportés par le vent sur des équipements assurant des fonctions de sûreté et localisés a été pris en compte sur le palier 900 MWe, à partir du réexamen associé aux 3^{èmes} visites décennales.

En RP4 900, les équipements et matériels classés de sûreté sont soit :

- Protégés par des bâtiments robustes ;

- Protégés par des écrans qualifiés aux GV/PGGV ;
- Dédouanés vis-à-vis les agressions GV/PGGV.

Les modifications réalisées au titre du déploiement du référentiel GV/PGGV dans le cadre du RP4 900 sont rappelées succinctement comme suit :

- Protection des faiblesses des ouvrages abritant des équipements classés de sûreté ;
- Renforcement des gaines de ventilation ;
- Protection des parcs à gaz ;
- Protection des aérocondenseurs de climatisation des locaux électriques des stations de pompage.

Les données disponibles concernant les effets du changement climatique n'identifient aucune tendance d'évolution en France pour le vent.

Compte tenu du niveau de sûreté en sortie du RP4 900 et en l'absence d'évolution liée au changement climatique identifiée pour le territoire français et d'évolution réglementaire prévue d'ici le prochain réexamen, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique du Grand Vent et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera l'étude de la tenue des structures des bâtiments BAC/BANG suivant les normes neige et vent NV65 édition 2009 dans le cadre de l'analyse de sûreté de ces ouvrages.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet aléa, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

2.3.2.8. Tornade

Dans le cadre du 4ème RP 900, EDF retient comme niveau d'aléa de référence une tornade d'intensité EF2 et met en œuvre les dispositions associées en phase B.

Plusieurs dispositions ont été identifiées afin de répondre à ces niveaux d'agression, notamment le renforcement ou l'ajout de protection de certains équipements.

Les données disponibles concernant les effets du changement climatique n'identifient aucune tendance d'évolution en France pour les tornades.

Les principales modifications mises en œuvre dans le cadre du RP4 900 concernant la tenue des ouvrages et équipements à la tornade sont les suivantes :

- Mise en œuvre de protections passives contre la tornade de référence d'intensité EF2 sur l'échelle Enhanced Fujita (EF) : protection de certaines portes donnant sur l'extérieur.

A noter que les protections valorisées dans le cadre des Projectiles Générés par le Grand Vent (modifications VD3 900), le sont pour la tornade de référence. Il s'agit de portes, bouches de ventilations de certains bâtiments, de protections de type écrans grillagés sur les éléments à l'extérieur à protéger.

- Mise en œuvre de renforcements ou de protections physiques contre la tornade Noyau Dur, protégeant l'installation contre des niveaux d'agressions hautement improbables : tornade d'intensité EF3 sur l'échelle Enhanced Fujita (EF) sur les sites de Bugey, Tricastin, Dampierre, Blayais, Chinon, Saint-Laurent et Cruas, tornade d'intensité EF4 sur le site de Gravelines. Les

modifications sont spécifiques à chacun des équipements à protéger ou des structures à renforcer et concernent notamment :

- La protection des équipements et du réservoir du système de traitement et de refroidissement de l'eau des piscines (PTR) et le bâtiment combustible ;
- La protection de certains équipements des casemates vapeur* (échappements vapeur), nota * : sur certaines tranches CPY ;
- Les entrées et les sorties d'air et gaines de ventilation de certains bâtiments vis-à-vis des équipements Noyau Dur ;
- Certaines portes donnant sur l'extérieur.

- Mise en place de zones à accès réglementé pour le stockage de colis équivalents automobile.

Compte tenu du niveau de sûreté en sortie du RP4 900 et du caractère conservatif du niveau de référence en vigueur, couvrant notamment le niveau WENRA T4, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique de la tornade et conservera les études RP4 900.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet alea, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

2.3.2.9. Foudre et Interférences Électromagnétiques Externes

EDF a défini, à l'occasion du 4ème RP 900, de nouvelles exigences de sûreté pour ces agressions visant à garantir, en cas de chocs de foudre, l'atteinte et le maintien en état sûr des tranches et à limiter les rejets radioactifs, en prenant en considération les éventuels effets induits par la foudre.

La méthodologie pour l'analyse de la robustesse des installations à ces agressions a été mise à jour en intégrant :

- Une Analyse Impact Foudre permettant de réduire les effets de la foudre à un niveau compatible avec les objectifs de sûreté à l'intérieur des bâtiments cibles ;
- Une Note de Calcul de Surtension permettant d'analyser la vulnérabilité des liaisons inter-bâtiments et de dresser la liste des protections à mettre en place sur les liaisons à protéger.

Les études qui en ont découlé, ont notamment conduit au déploiement de la modification prévoyant l'ajout de protections de types parafoudres, pointes caprices ou capotages.

A la suite de l'instruction dans le cadre du GP Agressions du 4ème RP 900, EDF a analysé l'impact des champs rayonnés par un coup de foudre sur les Équipements de Disposition Agression (EDA) liés à l'incendie et à l'explosion interne conduisant à l'absence d'impact du fait des caractéristiques de ces matériels et leur emplacement dans les locaux.

Les données disponibles concernant les effets du changement climatique n'identifient aucune tendance d'évolution en France pour la foudre.

Compte tenu du niveau de sûreté en sortie du RP4 900 et en l'absence d'évolution liée au changement climatique identifiée pour le territoire français, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique de la foudre et des interférences électromagnétiques externes et conservera les études RP4 900 en RP5 900.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera l'étude de maîtrise du risque foudre pour les bâtiments BAC/BANG qui sera intégrée à l'analyse de sûreté de ces ouvrages afin d'éviter qu'un impact de foudre ne soit à l'origine d'un incendie.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet aléa, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

2.3.2.10. Agressions spécifiques de la Source Froide

EDF a retenu les agressions PBES et Ensablement/envasement comme objectif du RP5 900, au titre de l'évolution des connaissances sur le changement climatique et ses effets.

L'ensemble de la démarche mise en œuvre sur ce sujet est détaillé dans le DOR.

2.3.2.10.1. Agression Arrivée Massive de Colmatant

L'Arrivée Massive de Colmatant (AMC) est une agression susceptible de compromettre le transit de l'eau brute de réfrigération des auxiliaires de sûreté, par un effet d'obstruction des équipements de pré-filtration et de filtration fine.

Le référentiel de sûreté applicable vis-à-vis de la protection contre l'AMC précise qu'il est considéré qu'une arrivée de colmatant est massive lorsqu'il est nécessaire de réduire les prélèvements d'eau nécessaires à la production (système CRF, CVF et/ou SEN selon les sites) a minima sur une voie d'acheminement afin de sécuriser ceux nécessaires au maintien de la sûreté des tranches.

Les dispositions de protection à mettre en œuvre sur le palier 900 MWe vis-à-vis de cette agression ont été renforcées en RP4-900 :

- Fiabilisation du déclenchement automatique des pompes de production : ajout d'un ordre de déclenchement par niveau bas en aval des filtres, changement de technologie des mesures de niveau et de perte de charge ;
- Renforcement sur certains sites des grilles de préfiltration pour garantir leur tenue en cas de conjonction d'une AMC avec une inondation externe.

Aussi, la nature de la parade permet un découplage vis-à-vis d'une évolution éventuelle des colmatants dans le milieu naturel, en fréquence ou en diversité. Ainsi, celle-ci ne serait pas de nature à remettre en cause l'efficacité de cette parade et donc la démonstration de sûreté.

Sur la base de ces éléments, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique de l'arrivée massive de colmatant. EDF conservera en RP5 900 les études réalisées en RP4 900.

2.3.2.10.2. Agression Frasil

Le frasil est une agression induite par une baisse transitoire de la température de l'eau de la rivière ou de la mer sous son point de fusion lors d'un épisode de grand froid.

Il existe deux types de frasil :

- Le frasil « actif » (et collant) peut être défini comme « des cristaux naissants de glace qui se forment dans le corps d'un écoulement turbulent, en l'absence de couvert de glace, lorsque la température de l'eau est sous le point de fusion (0 °C pour l'eau douce, environ -2 °C pour l'eau de mer) » ;
- Le frasil « passif » : lorsque la température de l'eau rejoint son point de fusion, le frasil s'agglomère, flotte et dérive en surface.

La conséquence potentielle de la formation de frasil, qu'il soit sous forme active ou passive, est une obstruction des ouvrages de préfiltration ou de filtration fine pouvant compromettre le transit de l'eau brute de réfrigération des auxiliaires de sûreté.

Les études menées par EDF dans le cadre du réexamen RP4 avec l'appui d'experts internationaux ont permis :

- De conclure à la sensibilité de l'ensemble des sites 900MW vis-à-vis de l'agression frasil ;

- D'identifier pour chaque site les ouvrages de prise d'eau susceptibles d'être obstrués par le frasil et devant donc être protégés.

La parade retenue vis-à-vis de cette agression consiste à réinjecter en amont des ouvrages de prise d'eau sensibles comme les grilles de préfiltration, les filtres à chaînes ou tambours filtrants, de l'eau plus chaude issue du rejet (recirculation d'eau chaude). Dans le cadre du RP4, des tuyauteries de recirculation ont été installées ou sont en cours d'installation sur les sites qui n'en disposaient pas à l'origine. Sur les sites réfrigérés en circuit ouvert, la mise en service de la recirculation d'eau chaude peut être associée à l'arrêt préventif de pompes du circuit CRF (circuit de réfrigération du condenseur non classé de sûreté) afin de réduire le débit aspiré et d'assurer ainsi un réchauffement suffisant.

Le frasil étant une agression d'origine climatique prédictible, la mise en service des parades par l'exploitant est assujettie à une surveillance de la température source froide et de sa cinétique d'évolution.

Compte tenu des progrès significatifs réalisés en RP4 900 assurant une protection robuste et pérenne vis-à-vis du risque frasil et du caractère conservatif du niveau de référence actuel, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique Frasil et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet aléa, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

2.3.2.10.3. Agression Prise En Glace de la source froide

Le phénomène redouté est la formation progressive en cas d'épisode de froid sévère et durable, d'un couvert de glace qui conjugué à un bas niveau du fleuve ou de la mer, viendrait réduire la hauteur d'eau « liquide » à l'aspiration des pompes du circuit d'eau brute secourue (système SEC).

Le Référentiel d'exigences de sûreté applicable à la protection contre l'agression Prise en Glace a été décliné en RP4 900 et les études ont montré que les sites du palier étaient robustes en l'état.

Il est rappelé que la protection des tranches contre la prise en glace repose, pour les sites concernés par ce risque, sur la présence d'un seuil en rivière permettant de maintenir un niveau d'eau minimal au droit des stations de pompage (Dampierre et Saint-Laurent).

Par ailleurs, les données d'entrée nécessaires aux études sont :

- L'Indice de Gel (entrant en compte dans le calcul de l'épaisseur du couvert de glace) : l'indice retenu en RP4 est considéré enveloppe en l'absence d'hiver très froid depuis la dernière réévaluation ;
- Pour les sites Bords De Mer, le plus bas niveau d'eau observable sur une période de retour centennale ;
- Pour les sites Bords De Rivière, le débit d'étiage hivernal de période de retour centennale pour les sites non régulés.

Il est considéré que l'évolution possible des deux derniers paramètres entre les deux réexamens n'est pas de nature à changer les conclusions des études de robustesse à l'agression Prise En Glace

Compte tenu des études réalisées en RP4 900 et du caractère conservatif du niveau de référence actuel, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique de la prise en glace et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

L'analyse de veille climatique de 2024 sera exploitée pour s'assurer de l'absence d'évolution impactante liée aux effets du changement climatique pour cet aléa, pour la période allant jusqu'aux 60 ans des tranches du palier 900 MWe.

2.3.3. Agressions internes de référence

2.3.3.1. Incendie

La conception des tranches du Palier 900 MWe intègre depuis l'origine la protection contre les risques liés à l'incendie. La mise en œuvre du Plan d'Action Incendie (PAI) à partir de 2002 a conduit à un renforcement significatif de la prévention, de la détection et de la lutte contre l'incendie, notamment par la mise en place d'une sectorisation permettant de garantir l'accomplissement des fonctions de sûreté en cas d'incendie.

Les réévaluations menées à l'occasion des réexamens périodiques successifs et notamment l'intégration du Retour d'Expérience ont par la suite conduit à une amélioration des modalités de prise en compte de l'incendie.

A l'occasion du 4^{ème} RP 900, EDF a complété les objectifs d'amélioration des études et a intégré des évolutions majeures, sur les thématiques suivantes :

- Sectorisation : évolution significative de la méthode de justification (développement de la méthode « PEPSSI » suivant des approches issues de l'EPR) ;
- Effets induits par les fumées d'incendie ;
- Effets de pression induits par l'incendie ;
- Ré-inflammation des imbrûlés dans les gaines de ventilation ;
- Impact d'un incendie sur les circuits véhiculant des fluides hydrogénés (jet enflammé) ;
- Aggravant appliqué à l'incendie ;
- Sensibilité aux délais opérateur ;
- Modalités de déclinaison de la décision ASN sur l'incendie ;
- Vérification de la tenue au Séisme Majoré de Sécurité des équipements incendie.

Ces études ont permis de vérifier la robustesse de l'installation vis-à-vis des niveaux de référence WENRA et d'identifier les modifications nécessaires pour répondre aux exigences de sûreté liées à la protection vis-à-vis du risque incendie. Il s'agit des affaires suivantes :

- « Protection incendie des locaux des pompes RCV » ;
- « Rénovation Globale de la Détection Incendie » ;
- « Enrubannage de câbles du système DEL » ;
- « Robustesse au séisme majoré de sûreté du réseau incendie JP* hors BR » ;
- « Traitement de mode commun et soustraction de charge calorifique par pose d'enrubannage » ;
- « Fermeture de la vanne d'isolement H2 du système SGZ en cas de détection incendie par le système JDT » ;
- « Modification protection incendie en station de pompage à la suite des études PEPSSI » ;
- « Traitement de risques incendie par gestion des nouvelles charges calorifiques » ;
- « Traitement de risques incendie : modifications de portes coupe-feu » ;
- « Remplacement de protections passives » ;
- « Mise en place de rampes d'aspersion dans les locaux TEG » ;
- « Création de dispositifs d'alarme sur les portes coupe-feu à enjeu en vue de garantir leur maintien fermé ».

Compte tenu des progrès significatifs réalisés en RP4 900 et en l'absence d'évolution majeure de connaissances ou de REX d'exploitation, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique de l'incendie.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera les compléments d'études suivants :

- Les effets de fumées sur les matériels **hors BR**, en retenant les équipements électroniques, électromécaniques et électriques hors câbles ;
- Le délai opérateur et le feu de GMPP (Groupe Moto Pompe Primaire) : l'évaluation de ce feu est en cours dans le cadre du RP4 900 avec la vérification de l'absence d'effet falaise ;
- L'étude relative aux locaux les plus sensibles à l'indisponibilité des systèmes fixes d'aspersion (objet d'une Prescription Technique).

En raison du caractère résiduel des risques couverts par les sujets suivants, EDF les considère non prioritaires et conservera en RP5 900 les études RP4 900 :

- Les effets de fumées sur les matériels situés dans le **BR**. Les études en RP4 900 ont été réalisées sur les matériels électroniques, jugés sensibles. Ils ont pu être dédouanés par analyse fonctionnelle. L'extension aux matériels électromécaniques et électriques (hors câbles) nécessite le développement d'une méthodologie liée à une modélisation complexe (particularité géométrique du bâtiment, impliquant l'utilisation d'un code de champ) et potentiellement à des analyses complémentaires sur les matériels. Compte tenu de l'enjeu sûreté moindre dans le BR (dilution des fumées dans un grand volume et conception des matériels à des niveaux de température élevés dans le BR en conditions accidentelles), ce sujet ne sera pas traité dans le cadre du réexamen de sûreté RP5 900.
- Le risque incendie par jet H2 enflammé. Les compléments d'analyse de risque de génération de jet enflammé réalisés dans le cadre du RP4 1300, à la suite de la demande ASN, montrent qu'il n'y a pas de retombées sur l'installation. Ce sujet ne sera pas étudié dans le cadre du réexamen de sûreté RP5 900.
- L'identification des Dispositions de Protection Contre l'Incendie (DPCI) à fort enjeu de sûreté. Une analyse (effectuée hors démonstration de sûreté) a conduit en RP4 900 à la mise en place de modifications spécifiques ou de dispositions d'exploitation, avec par exemple l'ajout de « buzzers » sur les portes présentant un fort enjeu vis-à-vis du risque de fusion du cœur et du risque de découverture du combustible. La méthodologie déployée permet en effet de couvrir les réels enjeux concernant un incendie en cas de rupture de sectorisation. Ce sujet ne sera donc pas étudié dans le cadre du réexamen RP5 900.

2.3.3.2. Explosion interne

A l'occasion du 4ème RP 900, EDF s'est assurée de la protection de l'installation contre le risque d'Explosion Interne, dont la démarche a été mise à jour dans le but de conforter la robustesse des tranches.

En complément des analyses dues au titre des études aux niveaux de référence WENRA, aggravant et délais opérateur, EDF a :

- Consolidé les principes d'évaluation des effets de l'explosion sur la sûreté ;
- Pris en compte l'impact des effets de l'explosion sur la sectorisation incendie ;
- Pris en compte les suites de l'instruction du 3ème RP 1300, en intégrant des analyses détaillées sur des thématiques particulières (notamment les fuites en dehors des organes démontables et le risque de formation d'un mélange explosif à l'intérieur des systèmes).

EDF s'est assurée que les débits de ventilation mesurés sur les sites étaient conformes aux hypothèses retenues dans les études relatives au risque d'explosion.

Les études consistant à identifier les locaux et emplacements pour lesquels la formation d'un nuage inflammable n'a pu être exclue malgré les dispositions prévues ont conduit à des dispositions pour supprimer/limiter les sources possibles de fuite ou, a minima, d'ignition.

Pour les locaux identifiés « à risque majeur de sûreté », des dispositions constructives (prévention, exclusion, limitation des effets...) ont été étudiées lorsque cela s'est avéré nécessaire. A ce titre, de nombreuses modifications ont été intégrées en RP4 900, à savoir :

- « Asservissement de coupure de la chaîne KRT sur détection KHY en gaine de ventilation » ;
- « Renforcement sismique de la ventilation des locaux batteries (DVE) » ;
- « Remplacement des vannes SIERS et interverrouillage des vannes manuelles RPE » ;
- « Modification et reconstruction des parcs SGZ » ;
- « Risques liés aux stockages de gaz à l'extérieur des bâtiments » ;
- « Ajout de détecteur d'hydrogène dans les locaux batteries » ;
- « Mise à la terre de gaines de ventilation » ;
- « Déclinaison de l'aggravant WENRA pour la détection hydrogène » ;
- « Protection des lignes RRI contre l'ouverture d'une porte en cas d'explosion interne (et ajout d'un cadre anti-fouettement à l'intérieur du bâtiment réacteur pour les tranches impaires) » ;
- « Prévention des entrées d'air dans TEG » ;
- « Sécurisation du lignage H2 vers la bache RCV » ;
- « Mise en place de matériels ATEX » ;
- « Fiabilisation de la position fermée de portes » ;
- « Renforcement de lignes RIS ».

Des évolutions significatives ont donc été apportées à la démonstration de sûreté dans le cadre du RP4 900. En particulier, la réalisation d'études détaillées et complètes a permis de caractériser physiquement les effets des explosions sur les installations et ainsi de justifier quantitativement les hypothèses considérées pour les analyses des conséquences fonctionnelles.

Par ailleurs, les études réalisées, en tenant compte des niveaux de référence WENRA et de l'aggravant en particulier, ont conduit à des compléments à la démonstration de sûreté et à la mise en œuvre de dispositions additionnelles.

Au titre des suites de l'instruction RP4 900, EDF réalisera des compléments d'études sur les sujets suivants :

- Fuites hors singularités et aux singularités et le risque de formation d'une atmosphère explosible dans le BR, objet d'une Prescription Technique ;
- Le risque lié à la phase vapeur du pressuriseur, y compris le risque d'agression de lignes reliées à la phase vapeur du pressuriseur par effet de jet consécutif à une rupture de tuyauterie haute énergie ;

Par ailleurs, EDF n'approfondira pas, en RP5 900, plus que ce qui a été examiné en RP4 900, les sujets suivants :

- Inondations induites par une explosion : EDF a mené en RP4 900 une analyse prenant en compte cet effet sur deux cas d'étude. L'analyse n'a pas conduit à identifier de nouveaux impacts fonctionnels. EDF estime que la prise en compte de l'inondation induite n'est pas de nature à remettre en cause les résultats des études d'explosion du RP4 900, et ce, compte tenu

des conservatismes de la méthode mise en œuvre, associés en particulier à la prise en compte d'un incendie induit.

- Propagation des effets d'une explosion au travers d'une ouverture de surface inférieure à 1m² : l'approche dédiée est basée sur un critère de découplage justifié par des arguments techniques qualitatifs, puis complétée en RP4 900 par une analyse de premier niveau relative à la faible surface des trémies concernées et à l'absence d'enjeu.

En synthèse, EDF ne réévaluera pas les études d'explosion interne sans le cadre du RP5 900.

2.3.3.3. Interférences Électromagnétiques Internes

La protection contre les interférences électromagnétiques des équipements et systèmes nécessaires au retour et au maintien du réacteur en état sûr repose sur un ensemble de dispositions de conception et d'exploitation qui permettent de réduire les modes de couplages électromagnétiques entre les équipements « *perturbateurs* » et les équipements « *sensibles* », mais également de limiter l'influence des sources de perturbations électromagnétiques conduites et rayonnées sur les EIPS soumis à un risque d'IEM internes.

La valorisation des dispositions existantes de conception et d'organisation, ainsi que le REX d'exploitation ont permis de s'assurer, à l'issue du RP4 900, de la robustesse des équipements du Palier CPY vis-à-vis des perturbations électromagnétiques considérées.

Cette thématique n'a en outre donné lieu à aucune modification matérielle en 4ème RP 900.

Compte tenu des études menées en RP4 900 et en l'absence d'évolution majeure de connaissances ou de REX d'exploitation, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique des interférences électromagnétiques internes et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

2.3.3.4. Collisions et chutes de charge

Les études consistent à analyser les conséquences d'une chute de charge (perte de la capacité à contrôler la hauteur d'une charge au cours de sa manutention), ou d'une collision (heurt d'une charge avec un matériel ou une structure lors de sa manutention).

La prise en compte de ce risque repose principalement sur la démarche suivante :

- L'identification des engins de manutention pouvant agresser des EIPS lors de la manutention de la charge ;
- L'analyse des dispositions matérielles ou organisationnelles existantes sur les engins de manutention concernés permettant d'exclure ou de prévenir le risque ;
- L'identification des cibles potentiellement impactées par une collision ou une chute de charge au cours d'une manutention ;
- L'analyse fonctionnelle de la perte des cibles identifiées pour étudier les conséquences éventuelles sur les exigences de sûreté ;
- Lorsque nécessaire, l'étude de la mise en place d'une parade matérielle ou organisationnelle (prévention du risque ou protection de la cible).

Dans le cadre du RP4 900, les études sur la fiabilité des ponts dits de « haute sécurité » niveau 1, à savoir pont polaire et pont lourd BK, ont démontré le niveau suffisant de leur fiabilité.

Par ailleurs, des modifications touchant aux pratiques d'exploitation ont été mises en place pour renforcer la sûreté de certaines opérations de manutention à la suite de l'attribution d'un statut EDA aux équipements des dispositifs de sécurité de ces ponts.

Compte tenu de ces éléments, EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique des collisions et chutes de charge et conservera les études RP4 900.

2.3.3.5. Inondation interne et défaillance de tuyauteries

A l'occasion du 4^{ème} RP 900, EDF s'est assurée que la déclinaison du référentiel RP4 900 pour les agressions « inondation interne et défaillance de tuyauteries » ne remettait en question ni le repli et le maintien en état sûr des tranches ni la limitation des conséquences radiologiques pour ces agressions.

Ces analyses prennent en compte les niveaux de référence WENRA, (aggravant et délais opérateur) ainsi que l'inondation induite par le fouettement consécutif à une rupture de tuyauterie haute énergie.

Ces études ont conduit aux modifications matérielles suivantes :

- Dévoiements SHW et SVA, Installation de cadre anti-fouettement sur ASG et remplacement de coffrets électriques RPE, SXS et TER ;
- Remplacement d'armoires RCV 001/002/003 AR ;
- Mise en place de cadre anti-fouettement dans les locaux W315/W355 ;
- Confinement des effluents dans le BANG et créations d'alarmes RPE et SXS ;
- Création de siphons de sol, seuils de niveau et déversoirs.

À la suite du GP Agressions du 4^{ème} RP 900, EDF a également effectué des analyses complémentaires portant sur :

- L'identification des vannes à enjeux de sûreté, cette étude de sensibilité considérant la défaillance de la commande mécanique des vannes valorisées dans les études ;
- L'identification des moyens d'évacuation à enjeu de sûreté ;
- L'étude des défaillances des vannes de purge sur les tuyauteries de DN≤25, étudiant le déversement d'effluents via une vanne de purge laissée ouverte ;
- La réévaluation de la hauteur d'eau en fond de BR en cas d'APRP en prenant en compte le référentiel RP4 900.

EDF a également étudié les conséquences de l'inondation induite pour les scénarios de vidange de la piscine BK (au titre des PCC EPR).

Au titre des suites d'instruction sur RP4 1300, EDF analysera l'enjeu de sûreté associé à l'évolution du périmètre de recensement des EDA demandé par l'ASN, indépendamment du caractère majorant ou non des tuyauteries auxquelles appartiennent les matériels concernés. L'applicabilité des conclusions de ces analyses sera appréciée pour le 900.

D'autre part, les reprises, à la suite de l'instruction ASN, de l'étude des ruptures de tuyauterie haute énergie pour laquelle la méthode de calcul de débattement a été valorisée, ainsi que de l'étude de l'effet de jet sur les matériels mécaniques doivent faire l'objet de développements qui ne pourront pas être présentés pour instruction avant 2025. De même, le traitement de la demande d'étude des conséquences d'un point de rupture par local ne pourra pas aboutir avant 2025. EDF conservera donc en RP5 900 les études RP4 900.

Enfin, concernant la prise en compte d'un aggravant sur la partie mécanique des vannes motorisées, EDF estime que les études complémentaires, réalisées en RP4-900, d'identification de « vannes à enjeux de sûreté », en sus de celles traitant de l'aggravant, permettent de couvrir cette demande dans le respect d'une approche proportionnée aux enjeux : EDF ne poussera pas plus loin les études en RP4 900 et RP5 900 sur ce point.

2.3.3.6. Défaillances de réservoirs, pompes et vannes

Il s'agit de traiter les défaillances d'équipements sous pression de type vannes, réservoirs et pompes, en s'appuyant notamment sur les études de défaillances des tuyauteries.

L'exclusion de la défaillance des pompes a fait l'objet d'un argumentaire RP4-900 basé sur des dispositions de conception et de fabrication du matériel montrant qu'il n'y a pas de possibilité d'émission de projectile.

En RP5 900, EDF maintient ses conclusions et n'engage pas de nouvelles études.

2.3.3.7. Transport interne de Marchandises Dangereuses

La méthodologie Transport interne de Marchandises Dangereuses non radiologiques, transmise en 2018 dans le cadre des réexamens RP3 1300, RP4 900 et RP2 N4 précise l'approche retenue.

La démarche consiste à recenser les produits, opérations et scénarios au niveau des postes de chargement et déchargement des camions de transport de marchandises dangereuses externes au CNPE pouvant induire des conséquences thermiques, toxiques ou des effets de surpressions sur les cibles de sûreté, puis de quantifier leurs effets. Une analyse probabiliste est menée pour les éventuels scénarios identifiés comme critiques.

Dans le cadre de la mise en conformité à la décision ASN RDS [Décision n° 2015-DC-0532 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 17 novembre 2015 relative au rapport de sûreté des installations nucléaires de base], le référentiel est en cours de déclinaison sur les différents CNPE du palier 900 MWe, via des additifs RDS soumis à autorisation.

Compte tenu du fait que ces études ont été réalisées dans le cadre du RP4 900, que leurs conclusions sont intégrées au RDS et qu'aucune évolution des données d'entrée n'est identifiée, les résultats sont applicables à l'état RP5 900 ; EDF ne réévaluera pas, dans le cadre du RP5 900, la thématique du transport interne de marchandises dangereuses et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

2.4. ÉTUDES PROBABILISTES DE SURETE (EPS)

Lors du réexamen RP4-900, en complément des analyses déterministes, les EPS ont été utilisées pour évaluer le risque de fusion du cœur (EPS de niveau 1) et le risque de rejets radiologiques (EPS de niveau 2), afin d'apprécier le niveau de sûreté des installations.

Au-delà du champ historique des événements internes chaudière, le périmètre des EPS a été largement étendu dans le cadre de ce réexamen (EPS Incendie, EPS Inondation Interne, EPS Explosion Interne, EPS Séisme, EPS Inondation Externe) et les différentes EPS réalisées se sont intéressées aux risques liés au réacteur (EPS chaudière), et aux risques liés à la piscine d'entreposage du combustible (EPS BK). Elles ont permis d'optimiser l'orientation des modifications du réexamen et les ont utilement complétées de manière à assurer une forte amélioration de sûreté sur les installations. Les EPS ont globalement permis de souligner les apports des modifications réalisées en RP4-900, notamment l'intégration du noyau dur.

Ainsi, dans le cadre des études réalisées au titre du RP4-900 :

- Les EPS Événements Internes (EI) de Niveau 2 (N2) ont permis de mettre en évidence le caractère résiduel des rejets importants.
- Les EPS Incendie ont permis de renforcer la protection à l'incendie de certaines fonctions (protection à l'incendie de chemins de câbles) et de renforcer la vigilance sur les secteurs de feux les plus à enjeux.
- Les EPS Inondation Interne ont mis en évidence le caractère maîtrisé du risque associé à cette agression et l'enjeu relatif associé.

- Les EPS Explosion Interne ont permis de mettre en évidence la pertinence des modifications déployées pour la protection contre cette agression dans le BAN et de renforcer la prévention de la création d'ATEX dans les locaux batteries, avec la mise en place de coupures préventives des batteries en cas de perte de la ventilation, ainsi que le renforcement de leur disponibilité.
- Les EPS Séisme ont été réalisées pour l'ensemble des sites des paliers 900. Elles ont mis en évidence le caractère résiduel du risque sur les sites 900 pour des périodes de retour inférieures ou égales à celle de séisme SND. Ces EPS ont également permis de mettre en évidence l'importance de la bonne robustesse des bâches à fuel et ont conduit à leur renforcement sur certains sites.
- Les EPS Inondation Externe (surcote et crue fluviale) ont mis en évidence la robustesse des dispositions de protection contre ces agressions mises en place à la suite de l'accident de Fukushima et pour le RP4 900.

Au titre de la clôture du RP4-900, EDF poursuivra le travail de consolidation des EPS en réalisant les mises à jour suivantes :

- Une mise à jour des modèles EPS Événements Internes de Niveau 1 RP4-900 pour disposer d'un modèle représentatif de l'état final RP4 900 pour servir de support à l'EPS Canicule qui sera réalisée en RP5-900.
- Une mise à jour de l'EPS séisme Tricastin (N1 et N2) à l'état RP4, intégrant une mise à l'état de l'art de l'aléa utilisé en RP4-900 et de la modélisation des spectres de plancher. Pour les autres sites, les EPS séismes ne seront pas mises à jour, l'aléa utilisé en RP4-900 étant déjà à l'état de l'art et les spectres de plancher étant réalisés en modélisation 3D. Par ailleurs, le site de Cruas fera l'objet d'un suivi particulier dans le cadre des suites du séisme du Teil, détaillé dans le DOR.

Les sujets suivants présentent par ailleurs des enjeux de sûreté faibles :

- EPS Événements Internes Niveau 2 : l'étude a été mise à jour dans le cadre du RP4-900 à la suite de l'évolution du modèle EI N1 et l'intégration du noyau dur. Elle n'est support à aucune EPS réalisée dans le cadre du RP5-900. En conséquence, l'accident grave ne faisant pas partie des domaines centraux du réexamen RP5-900, il ne sera pas fait de mise à jour.
- EPS incendie Niveau 1 : au regard des enseignements déjà tirés, des modifications déployées en RP4-900 (protection contre une ouverture intempestive des soupapes pressuriseur, modification du contrôle commande des TPS, protection de câbles) et de l'absence d'évolution de l'installation dans le cadre du RP5-900 susceptible de dégrader les résultats de cette EPS, il ne sera pas fait de mise à jour.
- EPS explosion interne Niveau 1 : au regard des enseignements déjà tirés, des modifications déployées en RP4-900 et de l'absence d'évolution de l'installation dans le cadre du RP5-900 susceptible de dégrader les résultats de cette EPS, il ne sera pas fait de mise à jour.
- EPS inondation interne Niveau 1 : l'étude réalisée en RP4-900 n'a pas mis en évidence d'enseignement pertinent et le risque est porteur d'un enjeu modéré. Au regard des incertitudes fortes sur ce type d'approche et de l'absence d'évolution de l'installation dans le cadre du RP5-900 susceptible de dégrader les résultats de cette EPS, il ne sera pas fait de mise à jour.
- EPS cumul crue et clapot Niveau 1 : les études réalisées en RP4-1300 sur ce cumul ont mis en évidence que le risque associé au clapot est du deuxième ordre par rapport à la crue elle-même. Au regard des incertitudes associées à la crue seule, la prise en compte du clapot en cumul n'est pas de nature à apporter des enseignements complémentaires à l'EPS crue. En conséquence, ces EPS cumul crue et clapot ne seront pas développées en RP5-900.
- EPS vent Niveau 1 : les études réalisées en RP4-1300 ont mis en évidence la robustesse des installations au vent extrême dans nos latitudes tempérées. Il n'est donc pas attendu

d'enseignements complémentaires à ceux des études déterministes en cas de réalisation d'une EPS vent pour les sites 900. En conséquence, ces EPS ne seront pas développées en RP5-900.

2.5. ENTREPOSAGE ET MANUTENTION SOUS EAU DU COMBUSTIBLE EN PISCINE DE DESACTIVATION

Dans le cadre du 4ème RP 900, EDF a amélioré le niveau de sûreté pour les situations accidentelles de la piscine d'entreposage du combustible sur les volets suivants :

- Prévention du risque de vidange accidentelle de la piscine combustible, par la mise en place de moyens redondants de mitigation : vannes motorisées à l'aspiration et clapets au refoulement du circuit de refroidissement PTR ;
- Prévention du risque de découverture des assemblages de combustible par ébullition, par l'ajout d'un dispositif pare-flamme permettant d'écarter le risque de propagation d'un incendie d'une pompe PTR à l'autre ;
- Prévention du risque de découverture des assemblages par l'ajout d'un moyen diversifié supplémentaire d'appoint en eau à la piscine BK (robuste aux agressions Noyau Dur) ;
- Déploiement d'un moyen de refroidissement supplémentaire PTRbis.

Les études déterministes ont permis de montrer que les critères de sûreté sont respectés pour l'ensemble des initiateurs retenus dans le cadre de la démonstration de sûreté en considérant les dispositions existantes.

Les analyses menées ont permis par ailleurs de s'assurer de la robustesse de l'installation aux agressions et que l'évacuation de la puissance résiduelle et le maintien de l'inventaire en eau de la piscine combustible n'étaient pas remis en cause en cas d'agression interne ou externe.

En complément, l'évaluation du comportement des piscines combustible du Palier 900 vis-à-vis des conditions de fonctionnement retenues dans le référentiel de dimensionnement de l'EPR de Flamanville 3 a été effectuée. Les moyens de protection actuels ou prévus dans le cadre du 4ème RP 900 permettent aux réacteurs du Palier 900 MWe de répondre aux enjeux de sûreté liés à la prise en compte des conditions de fonctionnement du référentiel déterministe de conception du réacteur EPR de Flamanville 3.

Enfin au titre du bilan RP4 900, EDF a engagé un programme de travail visant à :

- Étudier les situations de perte de refroidissement ou de vidange de la piscine du bâtiment du réacteur lorsque les deux piscines sont en communication via le tube de transfert, y compris lorsqu'un assemblage de combustible se trouve dans le tube de transfert,
- Vérifier le retour à une absence d'ébullition de la piscine d'entreposage pour les situations de perte de refroidissement ou de vidange de la piscine d'entreposage du combustible.

À l'issue de ces études, des dispositions à mettre en œuvre au regard des enjeux pour la sûreté seront identifiées dans le cadre du projet RP4 900, notamment en valorisant la complémentarité des moyens de gestion accidentelle et post-accidentelle.

Compte tenu de l'ensemble de ces avancées, EDF ne réévaluera pas cette thématique et conservera en RP5 900 les études RP4 900.

GLOSSAIRE

AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique

AMC : Arrivée Massive de Colmatants

APR : Arrêt Pour Rechargement

APRP : Accident de Perte de Réfrigérant Primaire

ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire

BK : Bâtiment combustible

BR : Bâtiment Réacteur

CNPE : Centre Nucléaire de Production d'Électricité

CPP : Circuit Primaire Principal

CSP : Circuit Secondaire Principal

DAC : Dossiers d'Analyse du Comportement

DAPE : Dossiers d'Aptitude à la Poursuite de l'Exploitation

DDS : Dossier Des Situations

DOR : Dossier d'Orientations du Réexamen

DPS : Dossier de Protection contre les Surpressions

DRB : Dossiers de Rupture Brutale

DRR : Dossier Réglementaire de Référence

EAS : Système d'aspersion de l'enceinte

ECM : Evénement Climatique Majeur

ECOT : Examen de CONformité de Tranche

EDA : Équipements de Disposition Agression

EDE : Ventilation de l'espace entre enceintes

EDP : Enceinte à Double Paroi

EIP : Éléments Importants pour la Protection des intérêts

EIPS : EIP Sûreté

EIPR : EIP Risques conventionnels

EIPI : EIP Inconvénients

END : Examen Non Destructif

EP : Essai Périodique

EPP : système assurant le confinement statique de l'enceinte pour assurer le confinement (isolement des traversées).

EPR FLA3 : European Pressurized Reactor de Flamanville 3

EPS : Études Probabiliste de Sûreté

ESPN : Équipement Sous Pression Nucléaire
ESS : Événement Significatif Sûreté
EUR : European Utility Requirements
FARN : Force d'Action Rapide Nucléaire
FAV : Fiches d'Analyse du Vieillissement
FMGC : Fiches de Maintenance Génie-Civil
GAEC : Guide d'Action des Équipes de Crise
GIAG : Guide d'Intervention en Accident Grave
GMPP : Groupe Moto-Pompe Primaire
GP : Groupe Permanent
IEM : Interférences ElectroMagnétiques
INB : Installation Nucléaire de Base
IPS-NC : Important Pour la Sûreté – Non Classé
IRSN : Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire
KRS : Système de surveillance de l'environnement
MDTE : Manque De Tension Externe
MQCA : Matériels Qualifiés aux Conditions Accidentelles
ND : Noyau Dur
NRO : Note de Réponse aux Objectifs
PAI : Plan D'Action Incendie
PASTA : Méthodologie d'évaluation des conséquences radiologiques des rejets atmosphériques accidentels approche statistique
PBES : Plus Basses Eaux de Sécurité
PBMP : Programmes de Base de Maintenance Préventive
PCC : Plant Condition Category
PGGV : Projectiles Générés par le Grand Vent
PIC : Programme d'investigations complémentaires
PLMV : Programme Local de Maîtrise du Vieillissement
PNM : Programme National de Maintenance
PSI : Programme de Surveillance des Effets de l'Irradiation
PT : Prescription Technique
PTR : Système de traitement et refroidissement de l'eau des piscines BR et BK
RCC-E : Règles de Conception et de Construction – domaine électrique
RCR : Rapport de Conclusions du Réexamen
RDS : Rapport Définitif de Sûreté
REX : Retour d'EXpérience
RFS : Règle Fondamentale de Sûreté
RGE : Règles Générales d'Exploitation

RIS : Système d'Injection de Sécurité
RP : Réacteur critique ou proche de la criticité
RP2-N4 : 2^{ème} Réexamen périodique du palier N4
RP3-N4 : 3^{ème} Réexamen périodique du palier N4
RP4-1300 : 4^{ème} Réexamen Périodique du palier 1300
RP4-900 : 4^{ème} Réexamen Périodique du palier 900
RTGV : Rupture Tuyauterie Générateur de Vapeur
SMS : Séisme Majoré de Sécurité
SND : Séisme Noyau Dur
SOH : Démarche Socio Organisationnelle et Humaine
SSC : Systèmes, Structures ou Composants
TAM : Tampon Accès Matériel
TTS : Tranche Tête de Série
VD : Visite Décennale
WENRA : Western European Nuclear Regulators Association