

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 1/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

DOCUMENTUM est la seule base de référence des documents applicables

Rôle	Nom Prénom	Fonction/Entité	Date/Visa
Rédacteur*	NGUYEN THAI Guillaume	Ingénieur sûreté - Davidson	<i>Duc-Vi</i>
Vérificateur*	ROBBE Xavier	Ingénieur sûreté - D3SE-PP/SEP	<i>Arth</i>
Vérificateur	COLIN Soizic	Ingénieur sûreté - D3SE-PP/SEO	<i>04/05/22</i>
Vérificateur	TUDELA Perrine	RSI Parcs - D3SE-PP/SEO	<i>4/25/22</i>
Vérificateur			
Approbateur*	THEBAUT Jocelyn	Chef d'installation - DEX/LOG	<i>04/05/22</i>

DIFFUSION DU DOCUMENT*		
Destinataires internes pour <u>APPLICATION</u>	Destinataires internes pour <u>INFORMATION</u>	Destinataires externes
D3SE-PP/SEO/DEX/CLO DEX/LOG D3SE-PP/DPT D3SE-PP/SEP	D3SE-PP/SEO D3SE-PP/SEM D3SE-PP/SEP PCD-L	ASN/DRC ASN/Division de Lyon IRSN Les Angles

TABLEAU DE SUIVI DES REVISIONS*		
Version	Date	Motif de la création, Désignation et origine des modifications
1.0	25/04/2022	Création

SUIVI DES REVUES* - Périodicité de revue (en année) :					
Date	Décision suite à la revue (cocher)		Visa		
Echéance de revue	Applicable sans révision	Document à réviser	Date	Nom/ Fonction	Visa

Classement du document : Etablissement* : TRICASTIN Activité* : Logistique Sous activité : Activité liée :	Accès au document* : Public	Confidentialité* : Normale Dual Use <input type="checkbox"/>
Numéro d'affaire :		
Satellite/BTL :		
Domaine d'expertise : D03 - Sûreté		

* A renseigner obligatoirement et en cohérence avec choix proposés par DOCUMENTUM

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 2/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

SOMMAIRE

1	LISTE DES REFERENCES.....	4
2	LISTE DES FIGURES	4
3	LISTE DES TABLEAUX.....	4
4	INTRODUCTION	5
5	DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA PLATEFORME DU TRICASTIN.....	5
6	ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE ET INDUSTRIEL	7
7	ENVIRONNEMENT AGRICOLE	7
8	VOIES DE COMMUNICATION.....	7
8.1	Transport routier.....	8
8.2	Transport fluvial.....	8
8.3	Transport ferroviaire.....	9
8.4	Transport aérien.....	9
8.5	Transport de fluides par canalisation.....	9
9	POPULATION, DEMOGRAPHIE	10
10	AGRICULTURE.....	10
11	TOURISME.....	11
12	METEOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE	11
12.1	Généralités	11
12.2	Températures	11
12.3	Précipitations	12
12.4	Neige.....	12
12.5	Vents.....	13
12.6	Cas particulier des tornades	13
12.7	Orages	15
12.8	Autres phénomènes météorologiques	15
13	GEOLOGIE ET SISMOLOGIE	16
13.1	Géologie de la plateforme Orano Tricastin	16
13.2	Géologie dynamique et sismologie de la plateforme	16
14	HYDROGEOLOGIE.....	17
15	HYDROLOGIE.....	21
15.1	Situation de la plateforme	21
15.2	Aménagement du canal de Donzère-Mondragon	21
15.2.1	Contexte hydraulique de la plateforme	23

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 3/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

15.2.2	Digues du canal de Donzère-Mondragon	24
15.2.3	Les contre-canaux du canal de Donzère-Mondragon.....	25
15.2.4	La Gaffière	25
15.2.5	La Mavre Girarde	25
15.2.6	Le Rhône.....	25
15.2.7	Historique des crues du Rhône.....	26
16	ENVIRONNEMENT NATUREL	27
16.1	Espaces remarquables à proximité de la plateforme	27
16.2	Faune	27
16.3	Flore.....	28

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 4/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

1 LISTE DES REFERENCES

- [1] Décret n° 2022-391 du 18 mars 2022 autorisant la société Orano Chimie-Enrichissement à créer une installation nucléaire de base d'entreposage dénommée «Fourniture locale d'entreposage d'uranium de retraitement (Fleur)» sur le territoire de la commune de Pierrelatte (département de la Drôme)
- [2] Arrêté du 11 janvier 2016 portant homologation de la 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
- [3] 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
- [4] DST 2007/0004 – Présentation Générale de la Sûreté du Site (PG2S) du Tricastin
 TRICASTIN-14-003169 - Volume II Chapitre 2 - Environnement industriel et voies de communication - V2.0 du 01/04/2020
 TRICASTIN-14-003171 - Volume II Chapitre 4 - Météorologie - V2.0 du 16/10/2019
 TRICASTIN-14-003175 - Volume II Chapitre 8 - Situation hydrologique du site et risque d'inondation - v2.0 du 12/04/2019

2 LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma général de la plateforme Orano Tricastin.....	6
Figure 2 : Schéma d'une tornade	14
Figure 3 : Spectres de réponses du SMS de la plateforme Orano Tricastin	17
Figure 4 : Piézométrie de la partie nord de la plateforme Orano Tricastin (ANTEA, 2020)	20
Figure 5 : Vue générale de l'aménagement de Donzère-Mondragon	22
Figure 6 : Profil des ouvrages hydrauliques (axe est/ouest)	24

3 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Démographie des communes limitrophes.....	10
Tableau 2: Valeurs de la hauteur moyenne de précipitation.....	12
Tableau 3: Caractéristiques des différentes tornades et de leurs impacts respectifs	14

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 5/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

4 INTRODUCTION

Le présent chapitre décrit de façon générale l'environnement de la plateforme Orano Tricastin dans laquelle est implantée l'INB FLEUR dont la création est autorisée par décret [1], conformément à l'arrêté du 11 janvier 2016 portant homologation de la 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 (cf. [2]et [3]).

Les éléments cités dans le décret qui sont présentés dans ce chapitre sont les suivants :

- la description de l'environnement :
 - démographique,
 - naturel,
 - urbain,
 - commercial,
 - agricole,
 - industriel,
- la description des transports routiers, ferroviaires, fluviaux et aériens,
- les conditions climatiques et météorologiques,
- les caractéristiques géologiques et sismiques,
- les caractéristiques hydrogéologiques,
- les caractéristiques hydrologiques.

Les caractéristiques de la plateforme sont présentées de façon détaillée dans la Présentation Générale de la Sûreté du Site (PG2S) [4]. Les données qui suivent sont principalement issues de la PG2S.

5 DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA PLATEFORME DU TRICASTIN

La plateforme Orano Tricastin est située dans la plaine de Pierrelatte, au cœur de la vallée du Rhône, sur les communes de :

- Pierrelatte au Nord (Drôme - Auvergne-Rhône-Alpes),
- Saint-Paul-Trois-Châteaux à l'Est (Drôme - Auvergne-Rhône-Alpes),
- Bollène au Sud (Vaucluse - Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Cette plaine est traversée par le Rhône qui y pénètre, au Nord, par le défilé de Donzère et en sort, au Sud, par celui de Mondragon. Entre les deux, son cours est dévié par le canal de Donzère-Mondragon, construit dans les années 50 par la CNR (Compagnie Nationale du Rhône).

La plateforme Orano Tricastin, exploitée depuis 1960, est notamment dédiée aux opérations de conversion et d'enrichissement de l'uranium et à la production d'électricité. Elle réunit sur 600 hectares une des plus importantes concentrations d'entreprises de l'industrie nucléaire en France.

À travers la présence d'unités de production ou de laboratoires de recherche, la plupart des opérations liées à l'amont du cycle du combustible est représentée sur la plateforme Orano Tricastin (à l'exception des exploitations minières).

Les entreprises de la plateforme Orano Tricastin sont :

- la société Orano Chimie-Enrichissement, qui exploite l'établissement de Pierrelatte, comportant des INB, une INBS et des ICPE, dont les principales installations sont :
 - l'usine Philippe COSTE : Conversion du tétrafluorure d'uranium (UF₄) en hexafluorure d'uranium (UF₆), produit nécessaire à la phase d'enrichissement,
 - l'INB n°168 usine George Besse II : enrichissement isotopique de l'uranium par centrifugation,

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 6/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

- l'usine W : défluoration de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) appauvri issu du procédé d'enrichissement en oxyde d'uranium appauvri (U₃O₈), chimiquement stable,
 - l'INB n°155 TU5 : Conversion en oxyde d'uranium stable (U₃O₈) du nitrate d'uranyle issu du traitement des combustibles usés (dénitration),
 - l'INB n°93 : usine George Besse, ancienne usine d'enrichissement utilisant le procédé de diffusion gazeuse, en cours de démantèlement,
 - l'INB n°138, IARU qui regroupe les installations d'assainissement et de récupération d'uranium. Elle consacre principalement son activité à la maintenance du matériel ainsi qu'au traitement des effluents et des déchets du site,
 - l'INB n°175 : laboratoire ATLAS,
 - les parcs d'entrepôts de matières uranifères.
- la société EDF exploitant BCOT (INB n°157), qui est un atelier dédié à la maintenance et à l'entreposage d'équipements de centrales nucléaires ou d'outillages utilisés sur ces centrales,
 - le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) exploitant le Centre d'Études de la Vallée du Rhône (CE/Valrho), qui depuis la création de la plateforme travaille sur des activités de Recherche et Développement.

La Figure 1 présente un schéma général de la plateforme du Tricastin avec ses principales infrastructures. Un plan plus détaillé est présenté en annexe 1 du Volume C.



Figure 1: Schéma général de la plateforme Orano Tricastin

À l'Est, se trouve, entre la plateforme et le canal fluvial, le Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) d'EDF du Tricastin, qui comprend 4 unités de production de 900 MW chacune, mises en service entre mai 1980 et juin 1981. Le CNPE du Tricastin a une production moyenne annuelle de 24 TWh.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 7/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

6 ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE ET INDUSTRIEL

La plateforme Orano Tricastin est située dans une région agro-industrielle en moyenne moins industrialisée que l'ensemble de la région Rhône-Alpes.

Les secteurs les plus représentés dans les régions Auvergne-Rhône-Alpes et PACA sont :

- l'industrie agroalimentaire (8,7%) pour la région PACA, suivie de l'électronique (7%) et de l'aéronautique (6,2%),
- les industries liées au travail des métaux (8,1%), la plasturgie (7%) et les industries liées au matériel électrique (7%) pour la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Les activités professionnelles installées à proximité du site sont courantes, telles que des écoles, administrations, centres commerciaux, petits commerces, banques, centres sportifs, etc.

Les principales sociétés entourant la plateforme sont :

- GERFLOR à Saint-Paul-Trois-Châteaux, fabrication des revêtements de sols et de murs,
- EGIDE à Bollène, conçoit, produit et distribue des composants servant à la protection et à l'interconnexion des systèmes électroniques,
- INTERMARCHE à Pierrelatte, base logistique,
- SODEREC à Pierrelatte, produit et conditionne de l'acide fluorhydrique aqueux (toutes concentrations) et des produits fluorés dérivés,
- CORIANCE à Pierrelatte, plateforme bois-énergie comprenant une plateforme bois et une centrale de cogénération.

7 ENVIRONNEMENT AGRICOLE

Les exploitations spécialisées en grandes cultures (céréales et oléagineux) regroupent environ 40% des exploitations proches du site.

Les autres cultures réparties dans la plaine du Tricastin sont des cultures maraîchères et florales dont une partie est exercée sous serres.

Les exploitations viticoles se situent par contre essentiellement sur les coteaux bordant la plaine du Tricastin.

L'élevage autour de la plateforme Orano Tricastin est peu développé et représente seulement quelques exploitations (bovins, ovins, etc.).

8 VOIES DE COMMUNICATION

La plateforme est entourée de différentes voies de communication (cf. annexe 2 du Volume C).

Les grands axes de communication, ferroviaires, routiers et autoroutiers qui relient le Nord de la France et de l'Europe aux Alpes et aux régions du pourtour méditerranéen, suivent la vallée du Rhône en empruntant les deux rives du fleuve, lui-même grand axe de communication fluviale. Les voies de communication font partie intégrante de l'environnement du site industriel.

Du fait de sa situation géographique (relie le bassin méditerranéen à Lyon, Paris et le Nord de la France), la plateforme Orano Tricastin se trouve intégrée dans une région riche en infrastructures de transport.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 8/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

8.1 Transport routier

La plateforme Orano Tricastin est entourée et desservie par un réseau routier et autoroutier important. Les voies de communication routières sont les suivantes :

- le réseau routier interne à la plateforme Orano Tricastin,
- l'autoroute A7, qui longe à l'Est le canal de Donzère-Mondragon. Elle est située à environ 900 m de la clôture de la plateforme Orano Tricastin,
- la départementale RD26, qui relie les communes de Bollène et Saint-Paul-Trois-Châteaux. Elle longe l'autoroute A7, à environ 1 km de la clôture de la plateforme,
- la départementale RD71, qui est située à environ 1 km de la clôture Est de la plateforme,
- la nationale N7, qui longe la rive gauche du Rhône, à l'Ouest de la plateforme, à une distance d'environ 2,1 km,
- la départementale RD204, passant en bordure Sud de la plateforme,
- la départementale RD59, passant à environ 2,5 km de la clôture Nord de la plateforme,
- la départementale RD243, rejoignant le carrefour avec la RD459 et la RD204 en venant du Sud,
- la départementale RD459 qui passe à 10 m de la clôture Est de la plateforme et également entre celle-ci et le CNPE.

En 2015, sur les sections de l'autoroute A7 et de la nationale N7 les plus proches de la plateforme Orano Tricastin, le trafic a été le suivant (tous types de véhicules confondus) :

- 69 700 véhicules pour l'A7,
- 16 700 véhicules pour la N7.

8.2 Transport fluvial

La principale voie fluviale passant à proximité de la plateforme Orano Tricastin est le canal de Donzère-Mondragon.

Le canal de Donzère-Mondragon, créé par une déviation du Rhône à sa sortie du défilé de Donzère, est situé à environ 500 m de la clôture Est de la plateforme.

Le niveau moyen de l'eau est de + 58 m NGF, soit 7 à 9 m au-dessus du niveau du sol de la plateforme Orano Tricastin. Le débit transitant par le canal est maintenu globalement constant par la CNR, à une valeur de 1 800 m³/s.

Le canal voit passer un trafic important de marchandises (dont des produits pétroliers).

Au niveau de la plateforme Orano Tricastin, le trafic fluvial correspond à celui des bateaux navigants sur le canal de Donzère-Mondragon et franchissant l'écluse de Bollène.

En 2015, le trafic fluvial au niveau de l'écluse de Bollène était réparti de la manière suivante :

- 3 308 bateaux de commerce,
- 1 119 bateaux de plaisance,
- 1 126 bateaux de voyageurs,
- 111 bateaux de servitude.

Le Rhône passe à environ 5 km de la clôture Ouest de la plateforme. Il est utilisé sur cette portion essentiellement pour la navigation de plaisance.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 9/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

8.3 Transport ferroviaire

Les voies ferrées à proximité de la plateforme Orano Tricastin sont les suivantes :

- la voie ferrée Paris-Lyon-Méditerranée, est implantée en rive gauche du Rhône. Elle est électrifiée, à double voie, et supporte un trafic voyageurs et marchandises. Au droit de la plateforme, elle passe à environ 1 100 m de la clôture Ouest. En 2014, le trafic journalier moyen sur cette ligne était d'environ 29 trains (dont 2 de voyageurs et 27 trains de fret),
- la voie ferrée Tournon-Nîmes descend par la rive droite du Rhône. Elle est électrifiée, à double voie, et sert au transport de marchandises et de voyageurs à la fois. Elle passe à une distance de 6 km environ à l'Ouest de la plateforme. En 2014, le trafic journalier moyen sur cette ligne était d'environ 34 trains de fret et 26 trains de voyageurs,
- la ligne TGV Méditerranée passe au plus près à 450 m de la clôture Nord-Ouest de la plateforme. Cette ligne est très majoritairement dédiée au transport de passagers. En 2014, le trafic journalier moyen était d'environ 143 trains dont 5 trains de fret,
- à partir de la commune de Pierrelatte, une voie ferrée spécifique dessert la plateforme Orano Tricastin et le CNPE d'EDF Tricastin pour l'acheminement des matières premières.

8.4 Transport aérien

Les types et les probabilités de chute d'avion à considérer sur la plateforme Orano Tricastin sont présentés dans la PG2S [4].

Des infrastructures aériennes sont implantées autour de la plateforme Orano Tricastin. Elles sont constituées par des aérodromes, une base aérienne militaire, des aéroports et des couloirs aériens. Le seul aéroport présent dans un rayon de 10 km autour de la plateforme est l'aéro-club de Pierrelatte, situé à environ 5,5 km.

La plateforme a notamment fait l'objet de la création d'une zone de restriction de 5 km de rayon au sein de laquelle tout vol civil inférieur à 1 000 m d'altitude est interdit (sauf autorisation exceptionnelle). Dans cette zone, tout survol est interdit à basse altitude, soit 1 500 m pour les aéronefs en vols contrôlés par les contrôleurs aériens et 1 000 m pour les aéronefs en vols non contrôlés.

Les couloirs aériens à proximité de la plateforme Orano Tricastin présentent principalement un profil de direction Nord-Sud et canalisent l'activité aérienne le long de la vallée du Rhône, de part et d'autre de la plateforme.

La plateforme Orano Tricastin est notamment située à proximité des couloirs aériens suivants :

- dans un rayon de 5 km à l'ouest, le couloir B16 entre Montélimar et Avignon, situé dans l'espace inférieur (altitude comprise entre 1 500 m et 6 000 m), est le couloir aérien le plus important,
- à moins de 5 km à l'Est, le couloir "Montélimar-Molen", situé également dans l'espace inférieur.

Au voisinage de la plateforme se trouvent également les couloirs aériens commerciaux suivants :

- à l'Ouest, dans un rayon de 10 km, les couloirs aériens A6 et UA6 entre Montélimar et Avignon dans l'espace inférieur,
- à l'Ouest toujours, les couloirs aériens UZ-16, UT-16, UN-976, UN-854 et UY-30 dans l'espace supérieur (altitude > 6 000 m).

8.5 Transport de fluides par canalisation

Les réseaux de transport et de distribution par canalisation passant à proximité de la plateforme Orano Tricastin sont les suivants :

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 10/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

- trois oléoducs (transport d'hydrocarbure) situés respectivement à environ 7, 10 et 22 km de la plateforme,
- un gazoduc (transport de méthane), d'axe Nord-Sud, permettant l'acheminement du gaz en provenance d'Algérie, de Fos-sur-Mer à Tersanne, passe à environ 8 km de la plateforme. Une branche Est-Ouest alimente l'INB n°138, ainsi que les communes de Bollène, Pierrelatte et Lapalud,
- un oxyduduc (transport d'oxygène) situé en bordure de la voie ferrée Lyon-Marseille. Il est distant d'environ 1,5 km de la plateforme Orano Tricastin,
- un azoduc (transport d'azote) relie Pierrelatte à la plateforme Orano Tricastin.

9 POPULATION, DEMOGRAPHIE

La zone du Tricastin comprend 22 communes, dont 5 chefs-lieux de canton. Dans cette zone de 508 km², la population est d'environ 85 000 habitants. La densité moyenne de la population s'établit à 165 habitants au km² (pour 113 habitants au km² en France métropolitaine).

Les trois villes principales (Pierrelatte, Bollène et Pont-Saint-Esprit) représentent à elles seules près de la moitié de la population de la région du Tricastin (environ 42 % avec plus de 35 000 habitants).

La démographie des communes avoisinantes de la plateforme est décrite dans le Tableau 1.

	Commune	Population en 2017
Drôme	Pierrelatte	13 496
	St-Paul-Trois-Châteaux	8 937
Vaucluse	Bollène	13 504

Tableau 1: Démographie des communes limitrophes

Les établissements recevant du public localisés à proximité de la plateforme Orano Tricastin sont :

- la zone commerciale de Bollène située à 1,5 km,
- la zone commerciale de Saint-Paul Trois Châteaux, distante de 3 km,
- plusieurs écoles, collèges et lycées à Bollène, Pierrelatte, Lapalud et Saint-Paul Trois Châteaux qui sont situées, pour les plus proches, à un peu plus de 3 km,
- les stades sur les communes avoisinantes,
- les maisons de retraite sur la commune de Saint-Paul Trois Châteaux et Pierrelatte, situées à 4 km,
- les complexes sportifs de Saint-Paul Trois Châteaux et Pierrelatte,
- la zone touristique des Crocodiles de Pierrelatte.

L'activité nucléaire (EDF et Orano Chimie-Enrichissement) représente de l'ordre de 4 000 emplois directs.

10 AGRICULTURE

Les exploitations spécialisées en grandes cultures (céréales et oléagineux) regroupent environ 40% des exploitations proches de la plateforme.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 11/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

Les autres cultures réparties dans la plaine du Tricastin sont des cultures maraîchères et florales dont une partie est exercée sous serres.

Les exploitations viticoles se situent par contre essentiellement sur les coteaux bordant la plaine du Tricastin.

11 TOURISME

L'importance du tourisme dans la vallée du Rhône, couloir de passage et porte d'entrée des régions provençales et cévenoles, influe sensiblement sur les statistiques générales de la population en particulier lors de la période estivale. Une vingtaine de sites ou monuments historiques remarquables est située à proximité de la plateforme Orano du Tricastin.

12 METEOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE

12.1 Généralités

La plateforme du Tricastin est située dans la plaine alluviale du Rhône, orientée sensiblement nord-sud et formant un couloir encadré de reliefs constitués par :

- à l'ouest, des collines du plateau Ardéchois et celles qui séparent les vallées de l'Ardèche et de la Cèze,
- à l'est, des collines du Tricastin et le massif d'Uchaux.

Cette orientation et la présence de ces reliefs agissent sur le climat de la plateforme qui, tout en conservant un climat à prédominance méditerranéenne, subit également une influence continentale.

Ce climat présente les caractéristiques principales :

- de faibles précipitations estivales, liées à des températures généralement élevées,
- des hivers relativement doux,
- des pluies de printemps et d'automne.

Le trait le plus important de ce climat est la fréquence élevée des vents de secteurs nord, nord/nord-est et nord/nord-ouest (60% du temps) parmi lesquels le Mistral joue un rôle essentiel car il empêche la formation des brouillards intenses, dissipe les nuages, garantissant une grande luminosité en toutes saisons, dessèche et assainit l'atmosphère.

12.2 Températures

L'influence adoucissante de la mer est moins sensible en remontant vers le nord. Le régime de cette région constitue une transition entre les climats continentaux et méditerranéens. Le climat reste encore méditerranéen avec des étés chauds et secs et des automnes plus doux que les printemps. Cependant, des fortes amplitudes thermiques régionales caractérisent une transition vers un climat continental.

Sur la plateforme, la moyenne annuelle des températures sur la période de 1964 à 2014 est de 13,8°C.

Les températures moyennes des maxima et minima sont respectivement de 18,2°C et de 8,8°C sur cette période.

On dénombre 31,1 jours de gelée en moyenne entre 1964 et 2014.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 12/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

Les valeurs maximales et minimales, mesurées à Pierrelatte entre 1964 et 2014, sont les suivantes :

- température minimale absolue : - 12,5°C (6 janvier 1971),
- température maximale absolue : + 41,1°C (12 août 2003).

12.3 Précipitations

Durant la période 1964 à 2014, la hauteur d'eau moyenne annuelle s'élève à 807mm. Le relevé le plus important enregistré depuis l'année 1964 est celui de l'année 2002 (1280 mm).

De manière générale, au cours de l'année, la répartition des pluies est irrégulière. Dans l'ensemble, on peut distinguer deux périodes d'intensité maximale des précipitations :

- la première en automne, avec des hauteurs d'eau importantes et un maximum de précipitations généralement atteint en octobre (114 mm environ en moyenne entre 1964 et 2014),
- la seconde moins marquée, au printemps et plus particulièrement au mois de mai (76 mm de hauteur d'eau environ en moyenne entre 1964 et 2014).

Hormis ces deux périodes, le climat est relativement sec, notamment au mois de juillet (hauteur d'eau moyenne de 40 mm environ pour la période de 1964 à 2014). L'autre période sèche est hivernale, principalement durant le mois de février (hauteur d'eau moyenne de 52 mm environ pour la période de 1964 à 2014).

Les précipitations sont généralement apportées par les vents du sud en provenance de la méditerranée.

Le Tableau 2 suivant regroupe les valeurs des hauteurs moyennes de précipitations, selon les différentes saisons, pour la période allant de 1964 à 2014.

Hauteur moyenne de précipitations de 1964 à 2014 (mm)			
Printemps (Mars/Avril/Mai)	Été (Juin/Juillet/Août)	Automne (Septembre/Octobre/ Novembre)	Hiver (Décembre/Janvier/ Février)
198,7	141,5	299,8	166,9

Tableau 2: Valeurs de la hauteur moyenne de précipitation

En moyenne, depuis 1964, 72 jours connaissent une pluie d'au moins 1 mm. Un peu plus de 24 jours par an connaissent une pluie d'au moins 10mm.

La région est soumise à des pluies torrentielles. Des précipitations d'une hauteur d'eau supérieure à 150 mm sur 24 h ont été observées les 8 et 9 septembre 2002 et 1^{er} et 2 décembre 2003.

12.4 Neige

Les évènements neigeux sont peu fréquents et de courte durée. Entre l'hiver 1964 et 2014, le nombre moyen de jours par an avec des chutes de neige est de de 3,5 sur Orange contre 8,2 sur Montélimar. Elles se produisent essentiellement en décembre, janvier et février.

Les quantités sont décroissantes du Nord vers le Sud. Concernant les hauteurs de neige remarquables, Montélimar a enregistré en décembre 1970 un manteau neigeux de 60 cm contre 23 cm en janvier 2010 sur Orange.

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 13/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

12.5 Vents

Le vent du Nord, soufflant en moyenne plus d'un jour sur deux, est une caractéristique particulière de cette vallée.

Canalisé par le couloir rhodanien, il est provoqué par la présence au large des côtes provençales et génoises d'une dépression barométrique assez constante coïncidant avec des zones de hautes pressions existant sur le reste de la France et sur l'Europe Centrale.

Les statistiques portant sur les enregistrements réalisés de 1981 à 2014 montrent que :

- pour les classes de direction des vents :
 - le vent souffle de secteur Nord (320° à 40°) plus de la moitié du temps (65 %),
 - les vents de secteur Sud (140 à 220 °) représentent 25 % des cas,
 - les vents de secteur Est (4 %) ou Ouest (6 %) sont exceptionnels,
- pour les classes de vitesse des vents :
 - les vents calmes, correspondant à des vents de vitesse moyenne inférieure à 1 m/s, représentent environ 13 % des cas,
 - les vitesses moyennes de vents supérieures ou égales à 5 m/s représentent environ 33 % des cas,
 - les directions de vents faiblement représentées sur la rose des vents (cf. annexe 3 du Volume C), secteurs Est et Ouest, présentent principalement des vitesses faibles (inférieures ou égales à 5 m/s).

Le Mistral est un vent continental sec et froid, dont la vitesse atteint ou dépasse fréquemment les 100km.h⁻¹. Depuis 1981, la vitesse maximale enregistrée à la station de :

- Montélimar–Ancône est de 38,0 m.s⁻¹ soit 136,8 km.h⁻¹ de direction Nord le 5 juillet 1993,
- D'Orange–Caritat est de 35,4 m.s⁻¹ soit 127,4 km.h⁻¹ de direction Nord-Nord-Est le 2 février 2013.

Les vents du Sud sont doux et chargés d'humidité. Ils peuvent également être parfois intenses : la vitesse maximale de 34,0 m.s⁻¹ soit 122,4 km.h⁻¹ a été mesurée le 21 septembre 1992 direction Sud/Sud-Est à la station d'Orange.

12.6 Cas particulier des tornades

Une tornade est caractérisée comme un tourbillon de vents violents se développant sous la base d'un cumulonimbus (nuage d'orage) et se prolongeant jusqu'à la surface terrestre. Comme le montre la Figure 2, une tornade est rendue visible par les gouttelettes de condensation qui y naissent, formant une excroissance du nuage souvent en forme d'entonnoir (le tuba), et à la base par la poussière et les débris qu'elle aspire (le buisson).

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 14/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

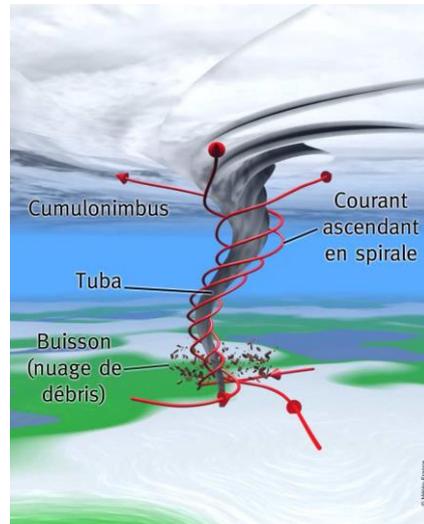


Figure 2 : Schéma d'une tornade

Il s'agit d'un phénomène assez bref (durée du phénomène dépassant rarement 15 minutes) et très localisé, pouvant parcourir quelques kilomètres. Sur le territoire métropolitain, leur diamètre varie de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres.

Les tornades peuvent être classées selon l'échelle dite « Echelle de Fujita Améliorée », basée sur les dégâts causés (EF). Le Tableau 3 ci-dessous reprend pour chaque niveau de l'échelle améliorée (6 niveaux) :

- le niveau de dommage,
- la plage de vitesse de vent associée,
- une description plus détaillée des dommages générés sur les structures après occurrence d'une tornade du niveau considéré.

	Niveau de dommage	Vitesse du vent (m.s ⁻¹)	Caractéristiques des dommages
EF0	Dégâts légers	29/38	Quelques éléments de couverture de toiture enlevés (tuiles, bardeaux d'asphaltes, etc.), dommages aux gouttières, cheminées et revêtements de façade, branches cassées, arbres à racines de surface renversés.
EF1	Dégâts modérés	39/49	Couvertures de toitures complètement soufflées, maisons mobiles renversées ou sévèrement endommagées, portes extérieures envolées, fenêtres et autres éléments en verre cassés.
EF2	Dégâts importants	50/61	Toits soufflés sur des maisons bien construites, maisons à charpente légèrement déplacées de leur fondations, maisons mobiles complètement détruites, gros arbres cassés ou déracinés, objets légers transformés en missiles, automobiles soulevées.
EF3	Dégâts considérables	62/74	Etages complets de maisons solides détruits, dommages importants aux édifices publics comme les centres commerciaux et d'affaires, trains renversés, arbres écorcés, camions et grosses automobiles soulevés et déplacés, bâtiments légers complètement soufflés à distance.
EF4	Dégâts dévastateurs	75/88	Maisons bien construites et à charpente légère détruites, automobiles soufflées à distance et nombreux objets transformés en missiles.
EF5	Dégâts incroyables	>89	Maisons solides rasées et débris projetés, objets de la taille d'une automobile projetés à plus de 100 mètres, dommages structuraux aux immeubles de grande hauteur.

Tableau 3: Caractéristiques des différentes tornades et de leurs impacts respectifs

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 15/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

Les effets d'une tornade sont usuellement répartis en trois volets :

- la pression aérodynamique causée par l'action directe du flux d'air sur la structure,
- la variation de pression barométrique, entre l'intérieur et l'extérieur de la structure, associée au passage de la tornade au-dessus de la structure, du fait de l'effet de vortex associé à la composante rotationnelle de la vitesse de vent,
- les projectiles engendrés par les effets précédents, susceptibles de causer des dommages sur les structures en les impactant.

L'observatoire français des tornades et orages violents (Keraunos) n'a recensé aucune tornade ces 100 dernières années dans un rayon de 10 km autour de la plateforme Orano Tricastin

Pour la plateforme, il est retenu une tornade caractérisée par une vitesse de vent de 45 m.s⁻¹ (162 km.h⁻¹).

12.7 Orages

Dans la région du Tricastin, les orages se produisent principalement de mars à novembre, avec un maximum durant la période de juin à août.

L'activité orageuse peut être quantifiée par le niveau kéraunique (Nk), ce qui correspond au nombre d'orages et plus précisément, au nombre de coups de tonnerre entendus dans une zone donnée.

En France, ce nombre varie de 8 à 36 selon les départements, avec une moyenne se situant autour de 25. Dans la région du Tricastin, le niveau kéraunique est de 31.

L'activité orageuse dans la région du Tricastin pour la période 2005–2014 est d'environ 485 impacts de foudre par an. Pour la même période, la moyenne en France est de 248.

12.8 Autres phénomènes météorologiques

Parmi les autres phénomènes météorologiques plus rares, il est à noter :

Le brouillard

Peu nombreux, les brouillards se forment de septembre à février, avec un maximum en octobre. Rares sont les jours où ce phénomène persiste toute la journée. Il y a en moyenne, 23,1 jours pour Montélimar contre 28,5 jours sur Orange. Les mois d'octobre à mars concentrent les observations de cet hydrométéore.

La grêle

La grêle est un phénomène rare. Le nombre moyen annuel de jours de grêle est de l'ordre de 1,5 sur Montélimar contre 0,4 jour par an sur Orange. Le risque d'occurrence d'une averse de grêle sur la plateforme Orano Tricastin est très faible.

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 16/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

13 GEOLOGIE ET SISMOLOGIE

13.1 Géologie de la plateforme Orano Tricastin

Le sous-sol de la plateforme Orano Tricastin est constitué :

- de limons (sables, sables argileux et argiles contenant des matières organiques). L'épaisseur des limons peut atteindre 8 m, notamment en bordure du Rhône et du canal de Donzère-Mondragon où ils sont en général plus épais que dans la partie centrale de la plaine,
- d'alluvions couvrant toute la plaine de Pierrelatte entre le Rhône et le canal de dérivation. Leur épaisseur varie entre 10 m (entre Pierrelatte et Lapalud) et 30 m (vers Donzère),
- de dépôts tertiaires.

13.2 Géologie dynamique et sismologie de la plateforme

La plateforme Orano Tricastin se trouve entre la faille de Pierrelatte et le canal de Donzère-Mondragon. La structure géologique est relativement simple et les différentes séries tertiaires et quaternaires sont sensiblement horizontales et régulières.

Un certain nombre de mouvements a été mis en évidence à proximité de la plateforme du Tricastin.

Le Séisme Majoré de Sécurité (SMS) est caractérisé par un événement d'une magnitude 5,5 placé à une profondeur de 7 km à l'aplomb de la plateforme. Les spectres de réponse de cet événement ont été déterminés en application de la loi d'atténuation de la RFS 2001-01 en considérant la catégorie de sols alluvionnaires qui a été affectée aux terrains de la plateforme Orano Tricastin, sur la base des mesures géophysiques réalisées.

Les spectres de réponse du SMS de la plateforme Orano Tricastin sont donnés pour des amortissements de 2 %, 5 %, 7 %, 10 % et 20 % sur la figure ci-après.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 17/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

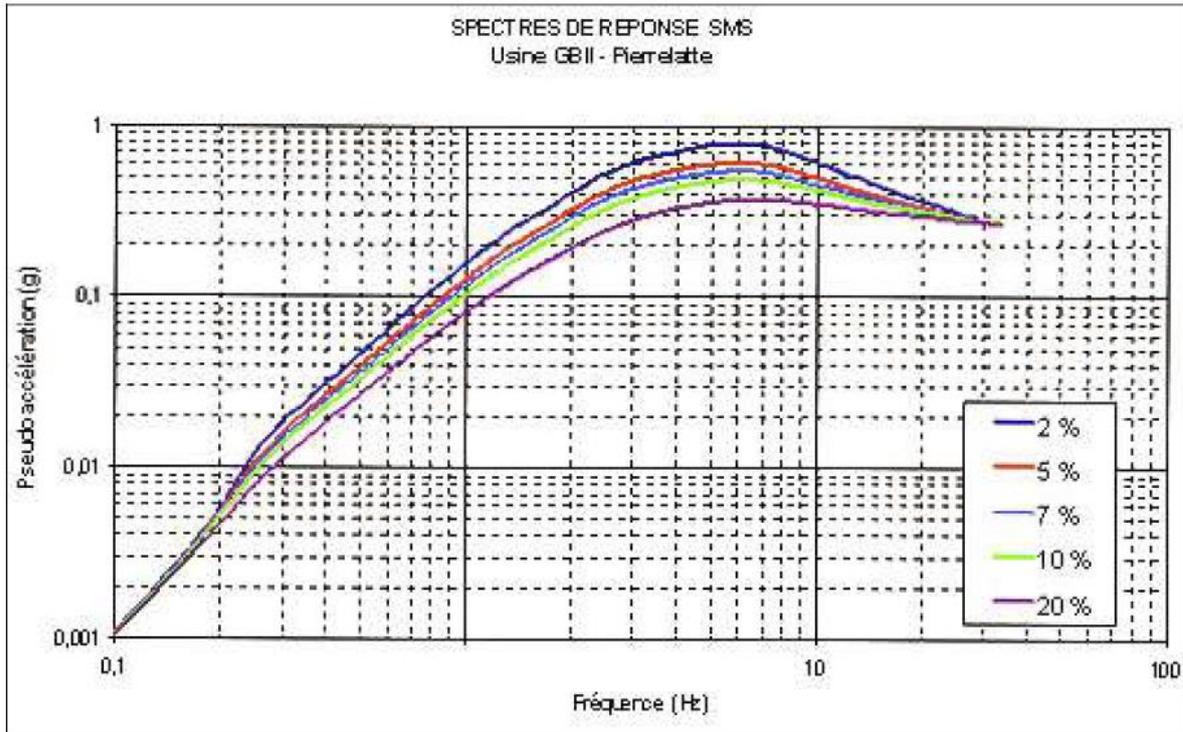


Figure 3 : Spectres de réponses du SMS de la plateforme Orano Tricastin

En outre, les résultats de l'étude d'évaluation probabiliste du risque sismique démontrent que le spectre Séisme Forfaitaire Extrême (SFE) pour la plateforme Orano Tricastin, respecte les critères suivants :

- il est enveloppe du Séisme Majoré de Sécurité (SMS) de la plateforme, majoré de 50%, entre 0,5 et 30 Hz,
- il est enveloppe des spectres définis de manière probabiliste avec une période de retour de l'ordre de 20 000 ans,
- il prend en compte, pour sa définition, les effets de site particuliers (au sens de la RFS 2001-01) et notamment la nature des sols.

14 HYDROGEOLOGIE

Sous la plateforme Orano Tricastin circulent quatre nappes souterraines :

- la nappe alluviale du Rhône entre Donzère et Mondragon ou nappe majeure, sur une épaisseur de 5 m à 15 m, contenue dans des horizons sablo-graveleux caractérisés par de fortes valeurs de perméabilité (supérieures à 10^{-3} m.s^{-1}), est très productive. Les horizons sablo-graveleux dans lesquels s'écoule la nappe sont recouverts par des limons et reposent sur des marnes plaisanciennes qui constituent un substratum quasi-imperméable avec une perméabilité de l'ordre de 10^{-8} m.s^{-1} ,
- la nappe des limons ou nappe mineure superficielle, sur une épaisseur de 0,5 m à 8 m, localisée dans les passées sableuses des limons et probablement dans les remblais. Elle est caractérisée par des valeurs de perméabilité faibles à très faibles (10^{-7} m.s^{-1} de valeur moyenne) et alimente la nappe alluviale,

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 18/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

- la nappe des marnes plaisanciennes, sur une épaisseur d'environ 50 m pouvant atteindre 500 m, dont les transferts d'eau vers la nappe alluviale sont négligeables par rapport à ceux qui interviennent au sein des alluvions elles-mêmes. Cette nappe est peu productive. La perméabilité faible à très faible est comprise entre 10^{-7} et 10^{-9} m.s⁻¹. Une valeur de 6.10^{-7} m.s⁻¹ a été déterminée sous le site du Tricastin,
- la nappe captive des calcaires du Crétacé, d'une épaisseur de plusieurs centaines de mètres, est renfermée par les formations calcaires du Crétacé. En général, cet aquifère alimente la nappe des alluvions, et pendant les précipitations il la draine. Ses valeurs de perméabilité varient entre 10^{-4} et 10^{-6} m.s⁻¹. Dans le secteur du site industriel du Tricastin, ces formations sont recouvertes par les marnes plaisanciennes.

Aquifère principal

La nappe alluviale du Rhône est la principale nappe du secteur. Les données relatives à celle-ci sont relativement nombreuses et variées, ceci provenant du fait que cette nappe est très productive et facile à atteindre avec un niveau piézométrique moyen vers 2 m sous le sol.

Elle se caractérise par les aspects suivants :

- la géométrie du réservoir aquifère : la géométrie est un dépôt quasi-horizontal, d'extension latérale importante (presque toute la Vallée du Rhône) et d'épaisseur relativement constante (5 à 20 m),
- le fonctionnement hydraulique : la nappe étant bordée par des cours d'eau dont les niveaux présentent une grande stabilité aussi bien annuelle que pluriannuelle, elle réagit essentiellement aux précipitations. Sous le site industriel du Tricastin, la nappe alluviale du Rhône est alimentée à 70% par le canal de Donzère-Mondragon via son contre-canal rive droite et à 30% par les pluies,
- les niveaux piézométriques : depuis 1960, le niveau piézométrique moyen annuel de la nappe alluviale n'a pas varié. L'écart entre les valeurs maximales et minimales ne dépasse pas 2 m sous le site industriel du Tricastin. La nappe fait l'objet d'une surveillance à l'aide de différents réseaux de piézomètres situés à l'intérieur ou à proximité du site industriel du Tricastin,
- la perméabilité de l'aquifère : la nappe possède des coefficients de perméabilité importants (entre 10^{-3} et 10^{-2} m.s⁻¹), ce qui se traduit par une forte sensibilité aux sollicitations externes (pompages, précipitations) suivi par un retour très rapide à l'équilibre,
- la surface piézométrique (cf. Figure 4) :
 - au niveau du site industriel du Tricastin, les écoulements d'eaux sont globalement orientés du Nord/Nord-Est vers le Sud/Sud-Ouest,
 - le contre-canal rive gauche draine la nappe,
 - le contre-canal rive droite alimente la nappe,
 - dans sa première partie (sous le Nord-Est du site industriel), la Gaffière draine la nappe. Par contre, elle tend à l'alimenter plus au Sud, en raison probablement du fort drainage de la nappe provoqué par le canal de fuite de l'usine hydroélectrique,
- le débit naturel de la nappe : il est considéré constant tout au long de l'année et évalué entre 3 et $4,5.10^6$ m³.an⁻¹,
- le niveau moyen de la nappe : il est compris entre 49,5 m NGF au Nord-Est et 45,5 m NGF au Sud du site. Le niveau de la nappe est relativement stable, toutefois, de fortes précipitations sont susceptibles d'entraîner des variations significatives,
- la vitesse d'écoulement moyenne de l'eau dans la région de Pierrelatte : elle est de l'ordre de 1 à 10 m par jour,
- la vitesse de transfert de l'uranium dans l'aquifère : elle est comprise entre 1,5 à 15 cm.jour⁻¹, soit 5,5 à 55 m par an.

La nappe s'écoule du nord vers le sud, à un niveau peu profond, environ 2 m sous la surface du sol.

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 19/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

Les remontées de nappe sont dues à deux facteurs :

- l'influence marquée de l'irrigation (mars à octobre) qui entraîne une remontée de l'ordre du mètre. Ce phénomène touche plus spécifiquement les piézomètres situés au nord et à l'ouest en raison de leur proximité des zones de recharge,
- les précipitations avec des remontées rapides de l'ordre du mètre, voire plus, lors de phénomènes pluvieux importants. Ces remontées peuvent être accentuées ponctuellement lorsque la nappe atteint la base des limons et devient ainsi captive.

Sur et autour de la plateforme Orano Tricastin, des piézomètres sont installés et constituent un réseau de surveillance du niveau de la nappe souterraine ainsi que de sa pollution éventuelle.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 20/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

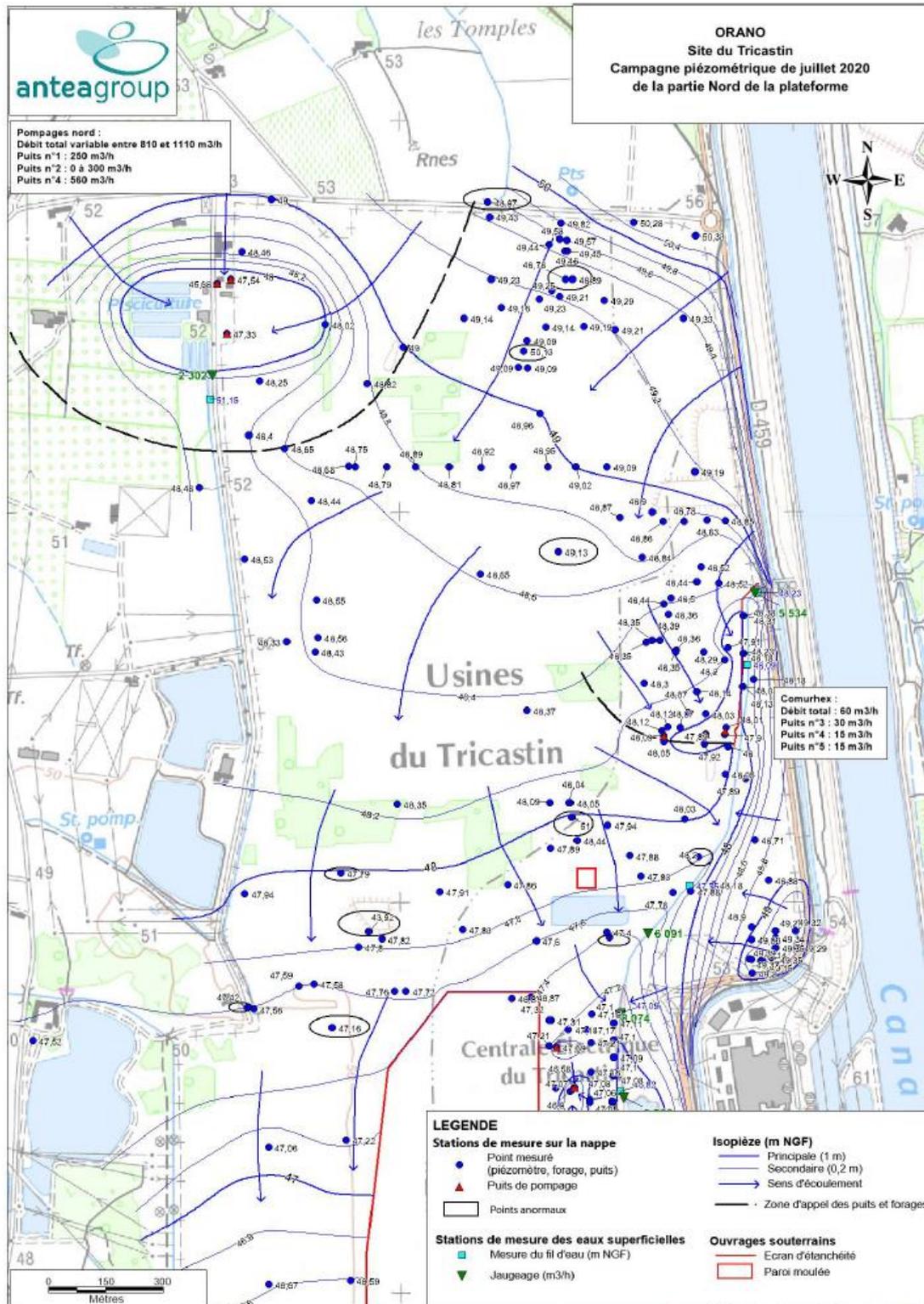


Figure 4 : Piézométrie de la partie nord de la plateforme Orano Tricastin (ANTEA, 2020)

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 21/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

15 HYDROLOGIE

15.1 Situation de la plateforme

L'hydrologie naturelle de la région, qui repose sur le Rhône et ses affluents, a été profondément modifiée par les aménagements hydro-électriques de Donzère-Mondragon. Ainsi, la plateforme Orano Tricastin est implantée dans la plaine de Pierrelatte, à l'intérieur d'une « île » formée par le Rhône à l'ouest et par le canal de dérivation de Donzère-Mondragon à l'est.

La surface du bassin versant correspondant à la plateforme est de l'ordre de 80 000 m².

Le réseau hydrographique de ce secteur est constitué des composantes suivantes (hors plans d'eau), présenté en annexe 4 du Volume C :

- le canal de Donzère-Mondragon,
- les contre-canaux rive droite et rive gauche,
- la Gaffière,
- la Mayre Girarde,
- le Rhône.

Il y a lieu de signaler la présence de plans d'eau au voisinage de la plateforme Orano Tricastin :

- deux lacs d'une superficie d'environ 6 hectares, situés au sud-ouest d'Orano Tricastin en limite de la plateforme, en rive droite de la Mayre Girarde au niveau de la zone d'activité agroalimentaire aménagée par le Syndicat Mixte d'Aménagement Rural de la Drôme (SMARD),
- un lac d'une superficie d'environ 7 hectares, également situé à l'ouest de la plateforme et au sud de la « zone des serres », en rive droite de la Mayre Girarde,
- un lac dénommé le « Trop Long » d'une superficie d'environ 22 hectares, situé au sud de la plateforme Orano Tricastin, en rive gauche de la Gaffière,
- un lac dénommé « Le Bartras », situé au Sud de la plateforme Orano Tricastin, en rive droite de la Gaffière.

Ces plans d'eau correspondraient à d'anciennes zones d'emprunt d'alluvions (anciennes gravières) au droit desquelles la nappe des alluvions a été mise au jour.

Au niveau de la plaine du Tricastin, les eaux du réseau de surface (fleuves, rivières, ruisseaux, canaux et plans d'eau) s'écoulent globalement du nord vers le sud. La localisation du réseau hydrologique de surface de la plateforme Orano Tricastin est présentée dans l'annexe 4 du Volume C du Rapport de Sûreté.

15.2 Aménagement du canal de Donzère-Mondragon

La Figure 5 présente une vue générale de l'aménagement de Donzère-Mondragon.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 22/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

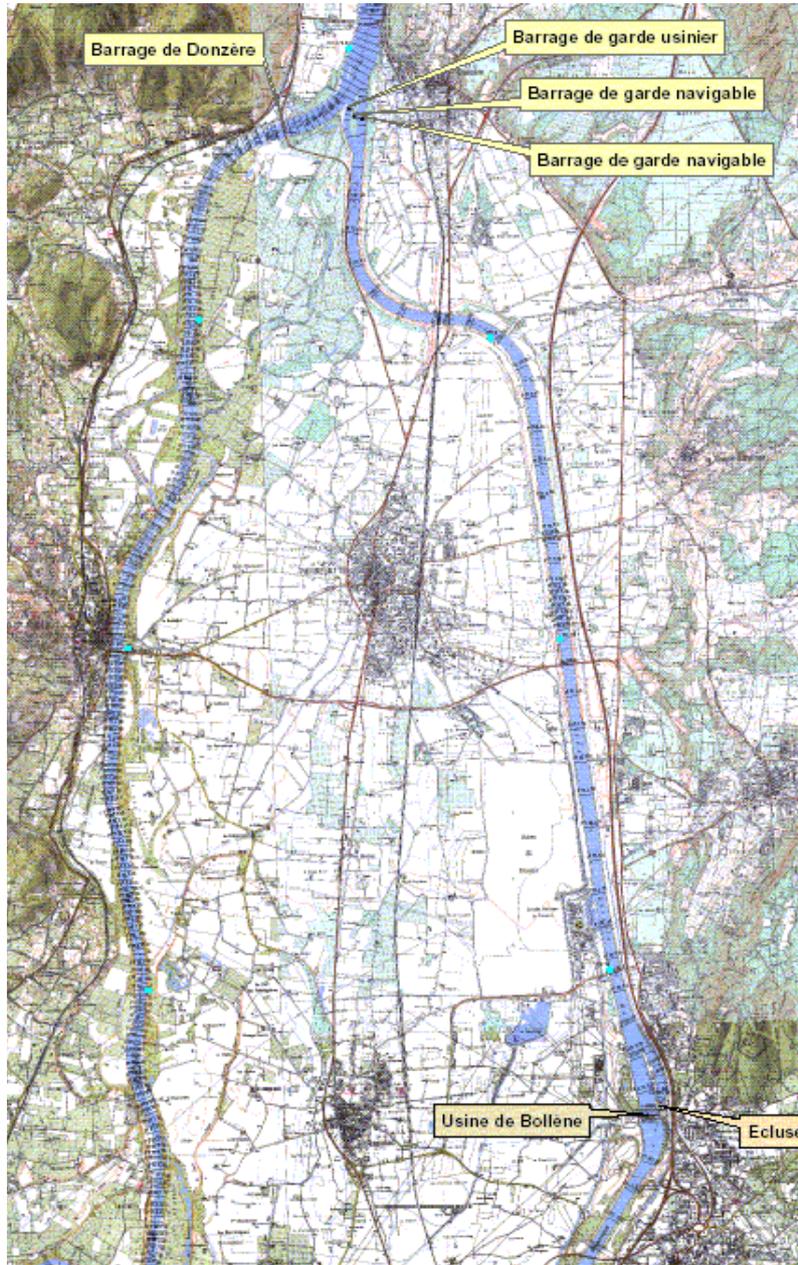


Figure 5 : Vue générale de l'aménagement de Donzère-Mondragon

- L'aménagement du canal de Donzère-Mondragon crée une dérivation du Rhône de 28 km. Il se compose :
- d'un barrage de retenue sur le Rhône équipé de six vannes permettant de relever le niveau du Rhône afin d'alimenter le canal de dérivation,
 - d'un dispositif de trois barrages dits « de garde » (deux passes navigables et un barrage « usinier ») implanté à l'entrée du canal de dérivation,
 - d'un canal de dérivation (ou canal d'amenée) de 17 km de longueur situé entre Donzère et Bollène,
 - d'une usine hydroélectrique (usine Blondel), située à Bollène, équipée de six groupes turbines-alternateurs de débit maximum $345 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et de six vannes déchargeurs de $255 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ permettant de maintenir le débit dans le canal d'amenée en cas d'arrêt des groupes turbines-alternateurs,

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 23/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

- d'une écluse située en rive gauche de l'usine Blondel qui permet aux engins de navigation de franchir le dénivelé de 23 m entre le canal d'amenée et le canal de restitution.

Le canal de Donzère-Mondragon, mis en service en 1952, est exploité par la CNR. Les digues et les ouvrages de ce canal ont été dimensionnés pour un débit de crue du Rhône de $10\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, soit $8\,500\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ dans le vieux Rhône et $1\,500\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ dans le canal.

La démarche retenue à la conception du CNPE fut de garantir une sécurité vis-à-vis d'une crue millénaire de $10\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ au barrage de Donzère, soit un niveau du Vieux Rhône au droit du CNPE à 50,50 m NGFO. La plate-forme du CNPE est calée à 52,00 m NGFO, séparée du canal par une digue dont l'arase est à 60,50 m NGFO.

Dans la partie endiguée du canal, le niveau d'eau est de 6 à 8 m au-dessus du terrain naturel.

Des contre-canaux ont été creusés en pied de digue, en rive gauche et en rive droite du canal. Ils permettent de collecter les eaux percolant à travers les digues ainsi que les cours d'eau (le Béal, les Echaravelles et la Roubine) et les eaux pluviales du bassin-versant de la rive gauche. Ces contre-canaux sont équipés de trois siphons.

Les ouvrages hydrauliques du canal de Donzère-Mondragon sont exploités selon un référentiel hydraulique spécifique tenu à jour par le concessionnaire Compagnie Nationale du Rhône (CNR), avec un débit de dimensionnement de $9\,900\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Les études menées entre 2005-2008 ont conduit le concessionnaire de l'aménagement hydraulique de Donzère-Mondragon à étudier le comportement de ses ouvrages en cas de crue exceptionnelle supérieure au débit précité.

Cela a amené à mettre en œuvre les dispositions suivantes :

- rehausse des points bas et confortement localisé de la digue rive gauche en amont des barrages de garde et du merlon dans la retenue de Donzère, au droit de la commune de Donzère,
- rehausse et renforcement de la nouvelle passe navigable des barrages de garde en entrée du canal,
- dispositif de débatardage rapide d'une vanne du barrage de retenue,
- extension de la consigne d'exploitation au-delà de la crue de $9\,900\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$,
- création d'un déversoir latéral en rive droite du canal, permettant de limiter l'élévation du niveau du canal : dispositif de sécurité ultime du canal.

En complément, l'aménagement de Caderousse comprend :

- le Vieux Rhône (depuis le barrage de Donzère),
- le canal de restitution de l'usine de Bollène, long de 11 km situé entre Bollène et Mornas,
- la retenue de Caderousse, située à l'aval de la restitution du canal dans le Rhône.

La partie court-circuitée du Vieux Rhône reçoit les eaux de l'Ardèche, à l'amont de Pont-Saint-Espirit.

15.2.1 Contexte hydraulique de la plateforme

La ligne d'eau du canal est au maximum à 58,50 m NGFO (côte d'exploitation) au droit de la plateforme. Les crêtes de digues sont à 60,50 m NGFO. Il existe trois siphons équipant les contre-canaux en rive gauche et en rive droite (CC RD et CC RG) en amont de la plateforme Orano Tricastin :

- au Point Kilométrique - PK 174 : ce siphon, constitué d'un tube en béton armé de 3 mètres de diamètre (capacité de $50\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$), permet d'évacuer les eaux de l'ancien canal de Pierrelatte,

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 24/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

- au Point Kilométrique - PK 181,5 : ce siphon, constitué également d'un tube en béton armé de 3 mètres de diamètre (capacité de $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), permet d'évacuer les eaux du contre-canal rive gauche vers le contre-canal rive droite,
- au Point Kilométrique - PK 183 : ce siphon, constitué de 3 tubes identiques en béton armé de 3 mètres de diamètre (capacité de $3 \times 50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), permet d'évacuer les eaux du contre-canal rive gauche vers la Gaffière ou le contre-canal rive droite ; la tête aval de ce siphon comporte un partiteur de débit entre ces deux exutoires.

Le contre-canal rive gauche se déverse dans le contre-canal rive droite par les deux siphons situés aux PK 181,5 et 183, en amont proche des installations de la plateforme Orano Tricastin.

La Gaffière est reliée au contre-canal rive droite par dérivation de celui-ci au droit de l'arrivée du siphon du PK 183. La liaison est assurée par un ouvrage permettant de gérer l'alimentation de la Gaffière. Jusqu'à un débit de crue de $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (période de retour de 500 ans), cet ouvrage limite le débit d'entrée de la Gaffière sur la plateforme à $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

En aval de cette dérivation, le contre-canal rive droite longe la digue rive droite du canal de Donzère-Mondragon, contourne le CNPE du Tricastin par l'ouest en passant par :

- une buse circulaire DN 4000 de 522 m de long, à l'aval de la tranche 1, au niveau du virage au sud-ouest du CNPE,
- une buse circulaire DN 4000 au sud du CNPE.

La Figure 6 décrit le profil des ouvrages hydrauliques selon un axe est/ouest. La plateforme Orano Tricastin est représenté par les installations EURODIF et les postes électriques.



Figure 6 : Profil des ouvrages hydrauliques (axe est/ouest)

15.2.2 Digués du canal de Donzère-Mondragon

Le canal de Donzère-Mondragon, long de 17 km, a été construit en déblais dans les alluvions du Rhône entre 1948 et 1952. Entre les PK 170,5 et 180, du fait de la présence de la nappe alluviale à quelques mètres sous le terrain naturel dans ce secteur, l'extraction s'est faite sous eau à l'aide de dragues flottantes associées à des draglines. Au-delà du PK 180, l'extraction a été effectuée à sec par des scrapers, des bulldozers, des draglines et des tombereaux. Les matériaux déblayés ont été mis en place en remblais pour constituer les digues latérales du canal.

Topographie

Le plafond du canal présente une pente de 0,005 % sur sa longueur et des cotes comprises entre 44,85 m et 47,50 m NGF. La hauteur d'eau est d'environ 10 m. Entre les PK 171,5 et 182, puis au-delà du PK 183, le talus intérieur des digues (côté canal) présente une pente de 3 pour 1 et la largeur du plafond du canal est de 83 m. Entre les PK 182 et 183,5, le talus intérieur des digues présente une pente de 5 pour 1 et la largeur

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 25/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

du plafond du canal est de 34 m. En amont de l'usine, le talus intérieur présente des pentes de 5 pour 2 à 3 pour 1 avec une largeur du plafond du canal variable selon les cas.

La crête des digues présente une largeur minimale de 6 m.

Constitution des digues

Les digues sont constituées d'alluvions et de limons.

Les pentes des talus ont été déterminées pour chaque profil en fonction des matériaux utilisés. De plus, pour limiter les débits de percolation à travers la digue, un remaniement sur une épaisseur de 70 cm a été réalisé sur le parement du talus intérieur.

Un revêtement de protection contre l'érosion due au batillage provoqué par la navigation, le vent ou les ondes d'intumescence a été mis en place entre les cotes 55,49 et 58,99 m NGFO. Ce revêtement est constitué d'un enrobé bitumineux. Il présente une épaisseur de 6 cm.

Compte tenu de la nature des matériaux du canal d'amenée, sa section a été ajustée de façon à limiter la vitesse moyenne de l'écoulement à 1,5 m.s⁻¹ et limiter l'entraînement des matériaux.

15.2.3 Les contre-canaux du canal de Donzère-Mondragon

Le canal de Donzère-Mondragon forme un barrage en coupant les cours d'eau venant du Tricastin, avant leur débouché dans le Rhône. Il a donc fallu rétablir leur écoulement après sa construction. Les contre-canaux et les siphons correspondants sont décrits au paragraphe 15.2.1.

15.2.4 La Gaffière

La Gaffière traverse du nord-est vers le sud la plateforme Orano Tricastin. Saignée profonde dans les limons, atteignant le gravier sous-jacent, où circule la nappe alluviale, elle draine la plateforme Orano Tricastin et rejoint la Mayre Girarde où elle prend le nom le Lauzon. A partir de cette confluence, le Lauzon participe à la réalimentation en eau de la plaine et rejoint le Rhône. Sa pente naturelle est très faible et presque partout inférieure à un pour mille.

En cas de crue, la Gaffière peut déborder dans le lac Trop Long.

15.2.5 La Mayre Girarde

La Mayre Girarde, présente en limite ouest de la plateforme Orano Tricastin, s'écoule du nord vers le sud jusqu'à sa confluence avec la Gaffière à environ 2 km au sud de la plateforme.

15.2.6 Le Rhône

Hormis un débit réservé de 60 m³.s⁻¹, le Rhône est dévié à sa sortie du défilé de Donzère et jusqu'aux environs de la ville de Mondragon, dans le canal de Donzère-Mondragon.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 26/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

Le Rhône est le fleuve français qui présente les plus forts débits moyens mensuels. Ils varient entre 1 000 m³.s⁻¹ en août/septembre et 1 800 m³.s⁻¹ en février.

L'ancien lit du Rhône, entre Donzère et Mondragon, sert d'exutoire au surplus de débit et aux crues.

L'Ardèche rejoint le Rhône au niveau de Pont-Saint-Esprit, environ à 10 km au sud de la plateforme, avec un débit moyen d'environ 64 m³.s⁻¹.

15.2.7 Historique des crues du Rhône

Historiquement, les plus grandes crues connues du Rhône à Viviers - Le Teil, en amont proche de la plateforme, sont les suivantes :

- la crue de novembre 1840 : elle a été provoquée par une succession de quatre averses méditerranéennes torrentielles, dont une au moins était accompagnée de pluies diluviennes. La crue était très forte en amont de Lyon et exceptionnelle en aval en raison des apports de la Saône. Le débit de pointe était de 8 892 m³.s⁻¹ le 03/11/1840,
- la crue de mai-juin 1856 : le bassin versant déjà saturé en eau par de fortes pluies tombées lors de la première quinzaine de mai a reçu du 28 au 30 mai des précipitations exceptionnelles. L'importance de la crue en aval de Lyon a été accentuée par la concomitance de la crue de la Saône (crue décennale) avec celle du Rhône supérieur et par de fortes crues de l'Isère, la Drôme et la Durance. Le débit de pointe était de 8 500 m³.s⁻¹ le 31/05/1856,
- les crues de 1993 et 1994 : les crues d'octobre 1993, janvier 1994 et novembre 1994 ont surpris par leur importance et leur proximité dans le temps. Si la crue de novembre 1994 correspond à un événement méditerranéen typique (crue très forte de la Durance, faible crue du Rhône en amont de la confluence), les crues d'octobre 1993 et de janvier 1994 ont intéressé l'ensemble du cours du Rhône. Les débits de pointe étaient de 7 700 m³.s⁻¹ le 09/10/1993 et de 7 564 m³.s⁻¹ le 07/01/1994,
- les crues de septembre et novembre 2002 : la crue de septembre de très courte durée (8 et 9 septembre) est caractérisée à la fois par des cumuls ponctuels exceptionnels (jusqu'à 687 mm en 24 heures), par la surface touchée (au moins 400 mm sur environ 1 800 km²) et par la disparité spatiale des précipitations. Les secteurs les plus touchés par cette crue « cévenole » typique sont le département du Gard, une partie de l'Hérault et du Vaucluse. Sur le bassin rhodanien, ces pluies « hors norme » par leur intensité et leur localisation ont généré des crues remarquables par leur ampleur et leur rapidité.
La crue de novembre s'est étalée sur trois semaines du 14 novembre à début décembre. Cette crue considérée comme une crue généralisée, correspond à un épisode pluvieux océanique et méditerranéen au cours d'un mois de novembre marqué par d'abondantes précipitations. La faible capacité d'absorption des sols saturés a été à l'origine d'abondants ruissellements et de crues torrentielles. Le débit de pointe était de 6 800 m³.s⁻¹ le 17/11/2002 à la hauteur de Pierrelatte,
- la crue de décembre 2003 : le Rhône en aval de Valence a connu la plus forte crue jamais enregistrée. Ceci a conduit à des inondations et des ruptures de digues dans la basse vallée du Rhône, l'intensité des précipitations n'étant pas exceptionnelle (pluies faibles et modérées le 30 novembre et 3 décembre et plus continues les 1^{er} et 2 décembre). C'est leur simultanéité et leur continuité chronologique sur près de 35 000 km² qui expliquent la succession et parfois la concomitance des crues, en particulier des affluents rive droite. Les affluents de la rive gauche (Isère et Durance), dont les bassins supérieurs ont été épargnés par les averses ont peu contribué au phénomène. Le débit de pointe était de 7 950 m³.s⁻¹ le 03/12/2003 à la hauteur de Pierrelatte.

Référence* : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 27/28	Installation : INB FLEUR	Type de document* : Rapport de Sûreté	
Ancien Code :		Objet / Titre* : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
Référence RGF :				

16 ENVIRONNEMENT NATUREL

16.1 Espaces remarquables à proximité de la plateforme

La plateforme Orano Tricastin se situe dans la plaine de Pierrelatte, hors zone forestière. Elle est entrecoupée de haies vives où l'on trouve de nombreuses espèces d'arbre trouvant l'eau nécessaire à leur développement dans la nappe phréatique très proche de la surface.

Le milieu naturel autour de la plateforme présente un ensemble diversifié d'écosystèmes dont les principales richesses sont liées à la présence du Rhône. Il présente une faune et une flore riches et diversifiées (oiseaux migrateurs et hivernants, habitats et espèces végétales, etc.).

Les collines enserrant la plaine de Pierrelatte sont sèches et couvertes de garrigue : chênes verts et blancs principalement.

Aux environs de la plateforme Orano Tricastin se trouvent notamment les sites naturels classés suivants :

- deux sites d'intérêt communautaire appartenant au réseau NATURA 2000 :
 - les "Milieux alluviaux du Rhône aval",
 - les "Sables du Tricastin",
- sept Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1¹ :
 - trois en PACA : la Réserve National de chasse de Donzère-Mondragon, le Massif de Mondragon-Bollène et l'île Vieille,
 - quatre en Auvergne-Rhône-Alpes : le Canal de Donzère-Mondragon et l'aérodrome de Pierrelatte, l'ancien lit et « îlons du Rhône de Viviers » à Pont-Saint-Esprit, le ruisseau de la Petite-Berre et les Sables du Tricastin.

16.2 Faune

Faune terrestre

La plateforme Orano Tricastin, à vocation industrielle depuis une quarantaine d'années, ne présente pas de zone privilégiée à la reproduction des espèces recensées (pas de forêt, de plan d'eau). Très peu d'espèces sont ainsi présentes sur ce territoire.

Cependant, suite à l'aménagement de la Gaffière, des cygnes, des poules d'eau, des ragondins, des hérons cendrés et des canards colvert se sont installés à proximité du plan d'eau. Il est également possible d'apercevoir sur la plateforme des couleuvres ou des lapins. Les principales espèces recensées sont des espèces communes de la région méditerranéenne. Leur axe de déplacement est structuré par la coexistence de la plateforme Orano Tricastin, du canal, de l'autoroute et du TGV.

De très nombreuses espèces d'oiseaux et d'insectes composent la faune terrestre. L'absence de pâturages explique la rareté de gros mammifères.

Faune aquatique

La faune aquatique sur la plateforme Orano Tricastin est liée à la présence de la Gaffière.

La faune des invertébrés est typique de celle d'un cours d'eau ordinaire, avec notamment les mêmes espèces de mollusques, qui assurent l'alimentation des poissons (nacelles, limnées).

Quant aux vertébrés, il s'agit essentiellement des anguilles, des hotus et perches. On y rencontre également mais moins fréquemment : gardons, tanches, brèmes et brochets.

¹ Sites particuliers généralement de taille réduite correspondant à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels

<i>Référence*</i> : TRICASTIN-21-048543		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 28/28	<i>Installation</i> : INB FLEUR	<i>Type de document*</i> : Rapport de Sûreté	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : Rapport de Sûreté de l'INB FLEUR – Volume A – Chapitre 2 – Description de la plateforme Orano Tricastin		
<i>Référence RGF</i> :				

16.3 Flore

Flore terrestre

La plateforme Orano Tricastin, à vocation industrielle depuis une quarantaine d'années, cloisonnée entre autoroute et voie ferrée, n'est pas propice au développement d'espèces végétales remarquables.

Il est cependant possible de voir des arbres et arbustes très communs comme les chênes verts, les cyprès, les bouleaux, les saules pleureurs, les pins d'Alep, ...

Flore aquatique

La flore aquatique est liée à la présence de la Gaffière.

Elle ne présente aucun caractère particulier. Il s'agit de la flore aquatique typique, constituée par :

- des carex, phragmites et typha qui peuplent les rives,
- une population immergée de myriophylles et de potamogeton, formant un tapis très dense dans lequel s'abritent les poissons.