



**Autorité environnementale**

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

**Avis délibéré de l’Autorité environnementale  
sur la création de l’installation nucléaire de  
base (INB) Fleur située sur la plateforme du  
Tricastin (26)**

**n°Ae : 2019-76**

Avis délibéré n° 2019-76 adopté lors de la séance du 9 octobre 2019

---

# Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae<sup>1</sup> s'est réunie le 9 octobre 2019 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur la création de l'installation nucléaire de base (INB) Fleur située sur la plateforme du Tricastin (26).

Ont délibéré collégalement : Nathalie Bertrand, Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, Pascal Douard, Christian Dubost, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Philippe Ledenvic, François Letourneux, Serge Muller, Thérèse Perrin, Eric Vindimian, Annie Viu, Véronique Wormser

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Christine Jean

\* \*

L'Ae a été saisie pour avis par le directeur général de la prévention des risques (mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection), l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 16 juillet 2019.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 4 août 2019 :

- le préfet du département de la Drôme,
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, qui a transmis une contribution en date du 4 septembre 2019.

Sur le rapport de Caroll Gardet et Eric Vindimian, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

**Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.**

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

<sup>1</sup> Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

# Synthèse de l'avis

Le projet Fleur, répondant à une préconisation du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), consiste à créer une nouvelle installation d'entreposage de fûts d'uranium de retraitement afin de faire face aux besoins du cycle du combustible nucléaire en France. Cette nouvelle plateforme, dont le statut est celui d'une installation nucléaire de base et dont la maîtrise d'ouvrage est confiée à la société Orano Cycle, sera située au sein du site du Tricastin de cette société.

Le principal enjeu environnemental de ce projet est, pour l'Ae, le risque de pollution accidentelle ou chronique des milieux et ses conséquences en termes d'impacts sur la santé humaine et les écosystèmes.

Le contexte du projet ressort de la gestion des déchets nucléaires prescrite par le PNGMDR, notamment la limitation de leur production et le devenir des déchets nucléaires entreposés, qui constitue aussi un enjeu même s'il n'est pas spécifique au projet Fleur.

L'étude d'impact est de très bonne facture et complète, témoignant d'un effort didactique important. La nouvelle plateforme est, en termes de fonctionnement, semblable aux plateformes existantes qu'elle remplacera du fait de leur saturation. Elle bénéficie ainsi d'un retour d'expérience, qui consolide l'évaluation des risques tant chimiques que nucléaires. Cette évaluation est très approfondie, incluant des analyses détaillées des risques sanitaires pour les habitants du voisinage, y compris lorsqu'ils travaillent sur le site, ainsi que pour la faune et la flore, et les sites Natura 2000 proches.

L'Ae recommande principalement de :

- compléter l'étude d'impact en regroupant l'ensemble des résultats d'analyse de sols dans un seul chapitre, en présentant l'ensemble des sondages réalisés sur une seule carte et en y localisant les anomalies ;
- présenter une analyse de réemploi des matériaux en place qui tienne compte de l'ensemble des analyses de sols réalisées ;
- étudier un itinéraire interne à la plateforme de moindre impact radiologique ;
- faire porter le retour d'expérience sur la durée de trente ans correspondant à l'exploitation des entreposages ;
- présenter le danger et la probabilité de chacun des risques envisagés et justifier l'origine des données et calculs ayant permis de les évaluer ;
- préciser les paramètres dimensionnant les dispositifs de prévention et des risques liés aux aléas climatiques à l'aune du changement climatique ;
- préciser les hypothèses de dimensionnement du bâtiment et du merlon de confinement et leurs mesures de surveillance.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae sont présentées dans l'avis détaillé.

# Avis détaillé

## 1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

### 1.1 Contexte et périmètre du projet

La nécessité d'entreposage d'uranium recyclé<sup>2</sup> est dépendante des besoins de réemploi, eux-mêmes inféodés aux choix de la politique énergétique concernant la filière nucléaire et à des considérations économiques, du fait notamment de la compétition avec l'uranium naturel dont le prix dépend du marché international. La comparaison de coût entre uranium naturel et uranium de retraitement (URT) doit intégrer le coût de la gestion de l'URT, qui dépend de sa qualification comme une matière nucléaire ou un déchet nucléaire (selon qu'il est valorisable ou non).

Au regard des perspectives économiques, hors hypothèse de requalification en déchet, le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2016–2018 indique qu'à la fin 2015, 28 600 t d'URT étaient entreposés sur le site du Tricastin, et prévoit une augmentation de 1 150 t par an sur les quinze prochaines années, ce qui conduit à la saturation du site à l'horizon 2021. Le PNGMDR prévoit donc : « *R5 – Au regard des informations disponibles quant à la saturation des capacités actuelles d'entreposage, Areva doit déposer à cette fin une demande de création ou d'extension des capacités d'entreposage d'uranium de retraitement auprès de l'autorité administrative compétente, au plus tard le 31 décembre 2017* ».

Les informations portées à la connaissance du public dans le cadre du débat sur le prochain PNGMDR qui ne sont pas évoquées dans le dossier, sont disponibles dans le : [Dossier du maître d'ouvrage pour le débat public sur le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs](#). La nécessité d'anticiper les besoins d'entreposage ou de stockage<sup>3</sup> d'URT justifie qu'une étude de l'Agence nationale des déchets radioactifs (Andra) soit, par ailleurs, en cours, avec une échéance au 31 décembre 2019, afin d'analyser les conséquences d'une éventuelle requalification en déchets de tout ou partie des stocks d'uranium de retraitement.

Le projet de création de l'installation nucléaire de base<sup>4</sup> (INB) « Fleur », appelé également « parc d'entreposage P36 », s'inscrit dans ce contexte. Il est situé sur la plateforme Orano (ex-Areva) du Tricastin, dans la vallée du Rhône, à mi-chemin entre Montélimar à 23 km au nord, et Orange au sud. Cette plateforme industrielle de 650 ha, qui s'étend sur les communes de Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Bollène, regroupe plusieurs activités nucléaires. Elle est longée à l'est par le canal de Donzère-Mondragon et l'autoroute A 7 qui relie Lyon et Marseille, et à l'ouest par la ligne

---

<sup>2</sup> Le recyclage consiste à retraiter l'uranium qui est également appelé uranium de retraitement (URT).

<sup>3</sup> L'entreposage des matières ou des déchets radioactifs est défini à l'article L. 542-1-1 du Code de l'environnement comme « *l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, avec intention de les retirer ultérieurement* ». Le stockage des déchets radioactifs est défini au même article comme « *l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1, sans intention de les retirer ultérieurement* ».

<sup>4</sup> Une installation nucléaire de base est une installation qui, de par sa nature ou en raison de sa qualité ou de l'activité des substances radioactives qu'elle contient, est soumise à la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, codifiée dans le code de l'environnement.

ferroviaire à grande vitesse, la route nationale 7 et le Rhône. Le projet est situé dans la Drôme, le sud de la plateforme s'étendant également sur le département de Vaucluse.

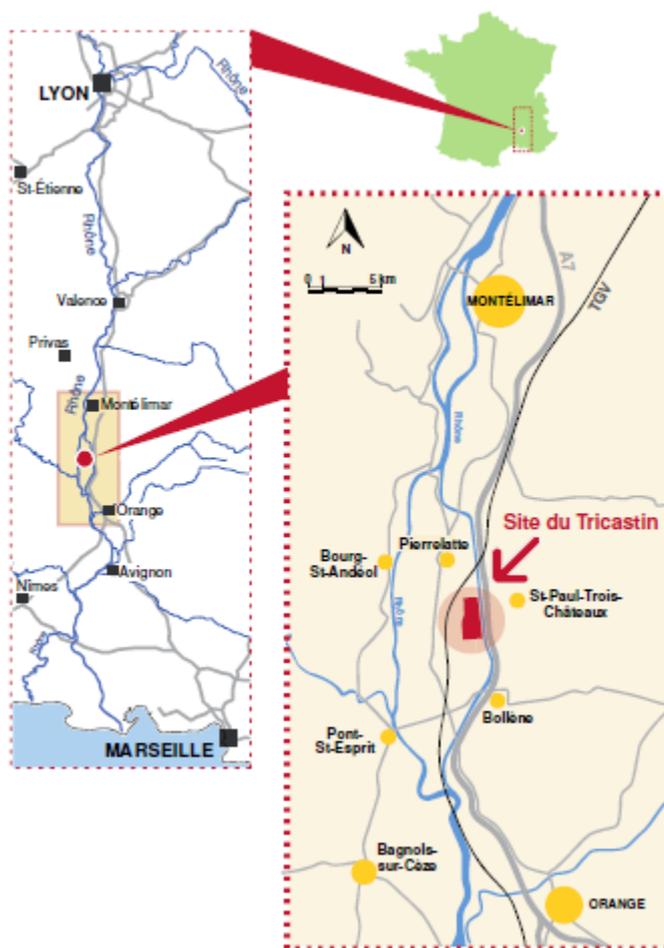


Figure 1 : Situation géographique de la plateforme du Tricastin. Source : dossier

Fleur est réalisée sous la maîtrise d'ouvrage d'Orano Cycle, filiale à 100 % du groupe Orano, qui regroupe les activités liées au cycle du combustible nucléaire. Orano Cycle assurera également l'exploitation de l'installation.

Sur la plateforme du Tricastin, Orano Cycle est l'exploitant nucléaire de quatre INB, d'une INBS<sup>5</sup>. La société est opérateur industriel des parcs d'entreposage. EDF exploite la centrale du Tricastin sur la même plateforme.

Fleur a pour objectif de développer de nouvelles capacités d'entreposage d'oxydes d'uranium de retraitement des combustibles usés et d'oxydes d'uranium appauvri, après les transformations par dénitration et par défluoration sur la plateforme du Tricastin, les parcs d'entreposage d'uranium de retraitement existants arrivant à saturation en 2021.

Fleur permettra de poursuivre, en s'y substituant, les activités d'entreposage actuellement réalisées sur le parc P35 attenant.

<sup>5</sup> Installation nucléaire de base secrète.



Figure 2 : Vue générale du site du Tricastin. Source : dossier.

## 1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le projet consiste en la création d'une INB d'entreposage de substances radioactives, au sein d'un ensemble de parcs d'entreposage, en lieu et place de l'ancien parc de stockage de trifluorure de chlore ( $\text{ClF}_3$ ) et sur un terrain limitrophe à celui-ci, non exploité situé sur la partie centrale côté ouest de la plateforme du Tricastin, d'une surface totale d'environ 25 000 m<sup>2</sup> pour une capacité maximale de 31 416 t d'uranium.

Il se compose, au sein d'un ensemble clôturé, de :

- quatre bâtiments identiques de 65 m de long, 47 m de large (soit 3 000 m<sup>2</sup>) et 11,7 m maximum de hauteur. L'ossature métallique des bâtiments sera recouverte de bardage également métallique. Ils seront ventilés naturellement. Ils sont séparés par des voies de circulation de 7 à 12 m de large. Chaque bâtiment permet l'entreposage de 14 080 fûts et 300 conteneurs.
- un merlon en terre de 6 m de hauteur minimum, sur le pourtour du site, servant de protection radiologique ;
- un bassin d'orage de 280 m<sup>3</sup> recueillant les eaux pluviales, équipé d'un séparateur à hydrocarbures et d'une vanne d'isolement ;
- une zone de chargement et de déchargement.

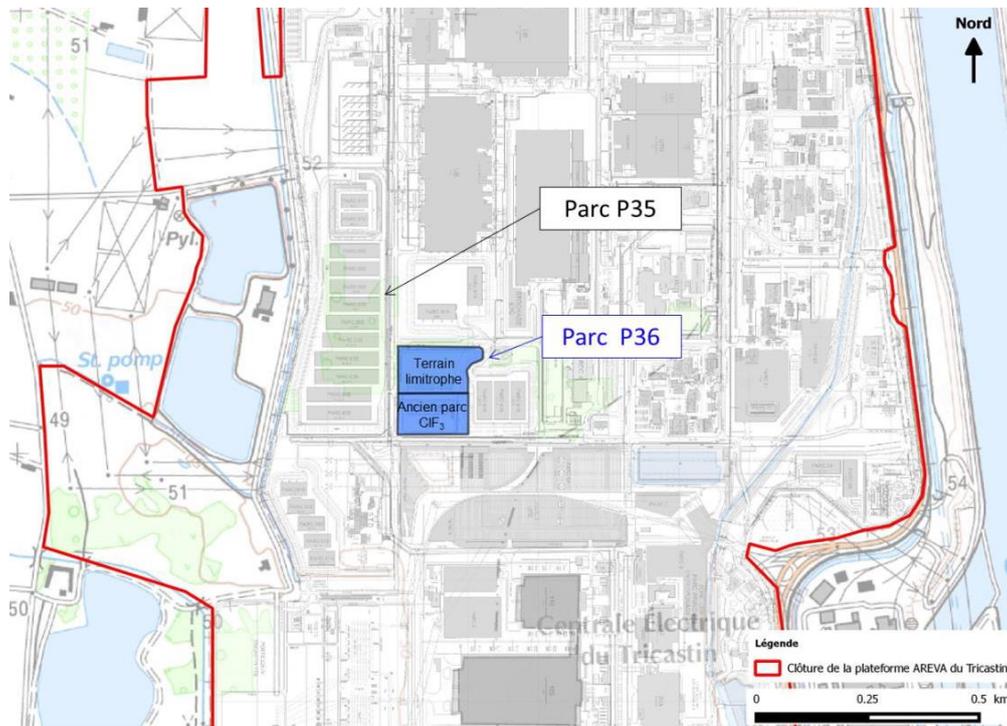


Figure 3 : Implantation de Fleur. Source : dossier

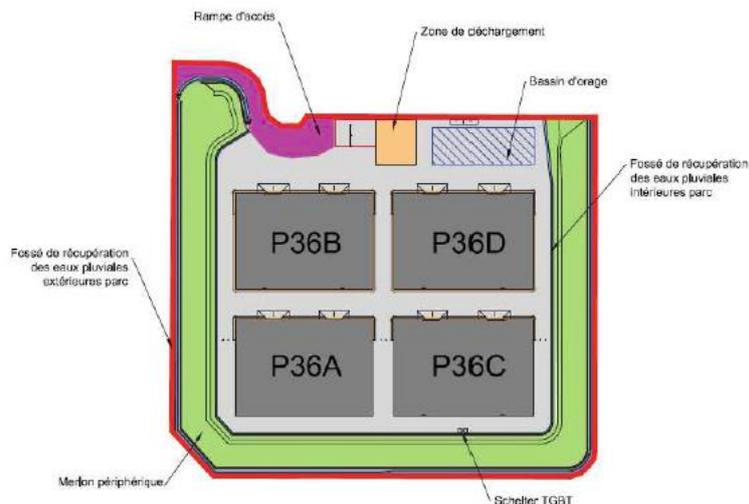


Figure 4 : Bâtiments d'entreposage et aménagements extérieurs. Source : dossier.

Trois types de matières conditionnées dans deux types d'emballage seront entreposés dans les bâtiments :

- des fûts cylindriques de sesquioxyde d'uranium de retraitement ( $U_3O_8$  URT), substance radioactive issue de la conversion du nitrate d'uranyle (NU)<sup>6</sup> provenant des combustibles usés par enrichissement maximum en  $^{235}U$  à 1 %. Elle est produite par l'atelier « TU5 » de la plateforme du Tricastin,
- des fûts cylindriques de dioxyde d'uranium naturel ( $UO_2$  NAT), substance radioactive destinée à la fabrication du combustible nucléaire utilisé dans les centrales nucléaires de production d'électricité (CNPE). Leur teneur en  $^{235}U$  est de 0,715 % maximum.

<sup>6</sup> Le nitrate d'uranyle, aussi appelé oxynitrate d'uranium, de formule  $UO_2(NO_3)_2$ , est un sel toxique et écotoxique, cristallin, de couleur jaune, inodore. Nous utilisons l'abréviation NU, ce qui n'est pas une formule chimique.

<sup>7</sup> Les isotopes, différentes formes d'un atome, sont notées avec leur masse en exposant situé avant le symbole atomique, ainsi  $^{235}U$  signifie qu'il s'agit de l'isotope de masse 235 de l'uranium.

- des conteneurs cubiques de type DV70 contenant du sesquioxyde d'uranium appauvri ( $U_3O_8$  APP), substance faiblement radioactive (FA selon la classification de l'Andra) obtenue par défluoration de l'hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ) naturel appauvri, résidu de l'enrichissement de l'uranium, produit par l'usine W de la plateforme du Tricastin. Ils assureront une barrière de protection radiologique<sup>8</sup>. Leur teneur en  $^{235}U$  est de 0,5 % maximum.

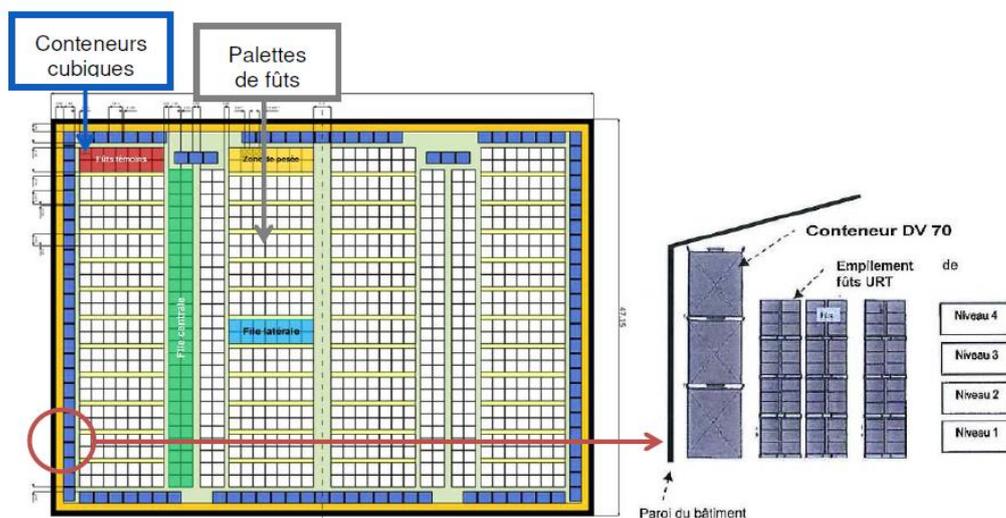


Figure 5 : Schéma d'un bâtiment d'entreposage et principe d'entreposage. Source : dossier.

Les fûts seront entreposés sur des palettes métalliques empilées sur quatre niveaux au maximum, les conteneurs parallélépipédiques DV70 formeront un cordon le long de la paroi des bâtiments sur trois niveaux. L'entreposage est conçu pour faciliter les activités de manutention (réception, expédition), de comptabilité et gestion de la matière, de contrôle radiologique et de surveillance de l'état physique de l'entreposage. Des renforcements de sols par colonnes ou plots ballastés<sup>9</sup> sont prévus au niveau des descentes de charges.

Les travaux s'étaleront sur une durée de 9 ans. Cependant l'étude d'impact, considérant que les travaux se dérouleront en plusieurs phases séparées par des périodes de vacances, utilise une durée de référence de cinq ans, ce qui permet de majorer les taux de rejet par unité de temps<sup>10</sup>. La durée prévisionnelle de fonctionnement de l'installation est de quarante ans.

Le plan de démantèlement de l'installation s'oriente vers un démantèlement immédiat dès la fin de l'exploitation, après l'évacuation des emballages contenant les matières radioactives. Des investigations radiologiques seront alors menées pour établir l'état initial du démantèlement de l'installation. À ce stade, « compte-tenu de la simplicité des opérations à réaliser, il n'est pas identifié d'études ou de travaux de recherche et développement nécessaires à la définition des scénarios de démantèlement conduisant à l'obtention de l'état final visé. Après contrôles, si les terrains sur lesquels est implantée l'installation s'avèrent pollués, chimiquement ou radiologiquement, une stratégie de réhabilitation du site sera définie en accord avec les usages futurs prévus ». L'état final visé est une réutilisation des bâtiments, sans contrainte radiologique, ni surveillance des installations et l'évacuation des déchets dans des filières conventionnelles dans l'hypothèse d'une démolition.

<sup>8</sup> La forte densité de l'uranium lui confère des propriétés d'absorption des rayonnements radioactifs émis par l'URT.

<sup>9</sup> Sous forme de colonne ou de plot, il s'agit d'une fondation superficielle par substitution du sol en place à l'aide de matériaux de ballast, matériau perméable et aux caractéristiques mécaniques élevées.

<sup>10</sup> Pour l'analyse des impacts, les rejets sont divisés par cinq et non pas par neuf.

Le coût du projet est de 29 millions d'euros hors taxes<sup>11</sup>.

### ***1.3 Procédures relatives au projet***

Le dossier, déposé le 25 octobre 2017 auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire, est une demande d'autorisation de création (DDAC) d'une installation nucléaire de base sur la plateforme du Tricastin, conformément à l'article 7 du décret 2007-1552 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

L'autorisation de création de l'INB est délivrée par décret du Premier ministre pris sur le rapport et contresigné par les ministres chargés de la sûreté nucléaire, après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et après enquête publique, réalisée conformément aux dispositions du chapitre III du titre II du livre I du même code.

En application de l'article R. 122-2<sup>12</sup> du code de l'environnement, Fleur est soumis à évaluation environnementale. L'autorisation faisant l'objet d'un décret contresigné par le ministre de l'environnement, c'est la formation d'autorité environnementale du CGEDD (Ae) qui est compétente pour émettre un avis sur l'évaluation environnementale du projet (R. 122-6 du code de l'environnement).

Le projet n'est pas situé dans un site Natura 2000<sup>13</sup>. Le dossier comporte une évaluation d'incidences sur les cinq sites situés à moins de dix kilomètres, dont deux en limite du périmètre de la plateforme, concluant à l'absence d'incidences notables du projet sur les objectifs de conservation de ces sites. L'Ae n'a pas d'observations à formuler sur cette conclusion.

### ***1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae***

Le principal enjeu environnemental de ce projet est, pour l'Ae, le risque de pollution accidentelle ou chronique des milieux et ses conséquences en termes d'impacts sur la santé humaine et les écosystèmes.

Le projet s'inscrivant dans le contexte de la gestion des déchets prescrite par le PNGMDR, notamment de la limitation de leur production et du devenir des déchets nucléaires entreposés, ce dernier constitue aussi un enjeu même s'il n'est pas spécifique au projet Fleur.

## **2. Analyse de l'étude d'impact**

L'étude d'impact est complète, claire et très didactique. Elle est illustrée de nombreux schémas et cartes. Elle aborde de façon satisfaisante tous les sujets recensés par les articles L. 122-1 III et R. 122-5 du code de l'environnement.

---

<sup>11</sup> Le dossier indique que ce coût a été chiffré en 2018 mais ne précise pas s'il s'agit de la valeur actualisée en euros de 2018.

<sup>12</sup> Les INB sont la deuxième catégorie de projets mentionnés au tableau annexé à cet article.

<sup>13</sup> Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « Habitats faune flore » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « Oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

## 2.1 Analyse de l'état initial

### 2.1.1 Biodiversité

Cinq sites du réseau Natura 2000 sont présents dans un rayon de dix kilomètres autour de la plateforme, une zone de protection spéciale (ZPS) et quatre sites d'intérêt communautaire (SIC). Dans cette zone d'étude, sont inventoriées également vingt zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) et deux espaces naturels sensibles.

La flore terrestre de la zone d'étude se compose d'espèces de climat sec, dont le Chêne kermès. Les espèces les plus abondantes sont le Robinier faux-acacia (espèce exotique envahissante), le Peuplier blanc, le Peuplier noir, les chênes et les frênes. À proximité de la plateforme sont présentes l'Aubépine et le Cornouiller sanguin. Les rives du Rhône et du canal hébergent une végétation de zone humide, par exemple l'Euphorbe des marais et l'Ammi cure-dent.

L'inventaire de la faune relève la présence d'oiseaux assez rares ou protégés (Bergeronnette printanière, Œdicnème criard, Petit Gravelot, Goéland leucophaée, Martin pêcheur) ; des mammifères terrestres (Hérisson d'Europe, Fouine, Genette commune, Musaraigne musette, Campagnol des champs, Campagnol agreste) ; des mammifères semi-aquatiques protégés (Castor d'Europe, Musaraigne aquatique, Loutre d'Europe, Campagnol aquatique) ; des chauves-souris protégées (Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer, Grand Rhinolophe) ; des amphibiens protégés (Crapaud commun, Grenouille rieuse, Crapaud calamite, Rainette méridionale) ; des reptiles protégés (Couleuvre de Montpellier, Couleuvre verte et jaune, Vipère Aspic, Lézard des murailles, Lézard vert) et un grand nombre d'invertébrés dont quatre espèces protégées (Agrion de Mercure, Gomphe de Graslin, Diane, Magicienne dentelée) ; des poissons (Anguille, Bouvière, Brochet, Barbeau fluviatile, Hotu, Silure, Spirilin).

L'Ae relève que la plupart des inventaires sont relativement anciens (2005, 2007, 2009 et 2010).

### 2.1.2 État physico-chimique et radiologique et rejets de l'établissement

#### Ancien site de stockage de trifluorure de chlore (ClF<sub>3</sub>)

Des activités d'entreposage de ClF<sub>3</sub> ayant servi à l'usine de production Georges Besse I d'Eurodif (INB n°93) et aux opérations de rinçage préparatoires au démantèlement de cette usine, ont été développées sur le périmètre du projet Fleur. Le dernier fût de ClF<sub>3</sub> a été évacué du site en juin 2015. Les installations de stockage ont été préalablement démolies hormis trois merlons (nommés merlon central, merlon est et merlon ClF<sub>3</sub>). La cessation définitive d'exploitation du parc de stockage de ClF<sub>3</sub> a été notifiée conformément à l'article R. 512-39-1 du code de l'environnement.

L'étude d'impact présente des résultats d'analyses des terres de Fleur en deux chapitres distincts : « § 2.2.2 État des merlons » pour ce qui concerne les trois merlons et « § 3.3.3.4.2.1 Zone nord » pour la partie nord qui n'avait pas été exploitée et le pourtour du merlon ClF<sub>3</sub> dans la zone sud. Des études complémentaires sont présentées en annexe. Cette complexité de présentation découle de la stratégie adoptée pour le traitement des terres qui a été expliquée aux rapporteurs pendant la visite : les premières analyses ont permis un premier tri de segments de merlons de façon à séparer ceux qui étaient pollués des autres, les segments identifiés comme non pollués ont subi des tris plus fins afin d'enlever les résidus anthropiques (plaques d'amiante, aciers, déchets, etc.) et, suite

à d'autres analyses, les parties polluées. Aujourd'hui, des terres saines dont l'origine est tracée sont entreposés sur le site pour être utilisés pour l'édification des futurs merlons.

Le réemploi des matériaux du site pour la constitution du nouveau merlon périphérique, qui sera traité dans la suite de l'avis, fait l'objet d'une étude intitulée « Principes de gestion des merlons et de réutilisation des déblais », portée en annexe. Elle mentionne, pour les matériaux issus du merlon central, des « anomalies<sup>14</sup> » en plomb, en cuivre, en cadmium, en nickel et en zinc.

L'Ae relève qu'aucune des cartes du dossier, ni celles en annexe, ne présente la localisation des 45 sondages réalisés dans le périmètre de Fleur, ce qui nuit à la compréhension du dossier, notamment en l'absence des explications fournies aux rapporteurs sur la stratégie de gestion des terres. Pour une meilleure lisibilité, l'ensemble des résultats des analyses de sols mériteraient d'être regroupés sous un seul chapitre doté d'une carte qui présente les anomalies constatées, et les opérations de déconstruction des anciens merlons et de tri présentées lors de la visite.

***L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact en regroupant l'ensemble des sondages réalisés sur une seule carte et en présentant les opérations de déconstruction et de tri réalisées.***

#### Rejets dans l'air

Le dossier présente les résultats du réseau de surveillance de l'environnement (RSE) mis en place depuis 2006 pour sept points de mesures situés à l'intérieur de la plateforme du Tricastin et pour quatre points localisés à l'extérieur. Les données postérieures à 2015 ne sont pas présentées. L'activité alpha globale et l'activité bêta globale sont présentées sans être définies. Le dossier indique que « *les résultats montrent une activité volumique moyenne autour de la plateforme, faible et comparable à la radioactivité ambiante mesurée hors influence d'une installation nucléaire* ».

Des relevés dosimétriques<sup>15</sup> sont présentés, dont le plus récent date de 2015. Ils montrent des valeurs, aux points D9 et D10 en clôture interne de la plateforme, dix fois supérieures au niveau des autres points de mesures. Il s'agit, d'après le dossier, de valeurs inférieures (entre 4 et 5 mSv<sup>16</sup>) au plus faible des seuils dosimétriques prévus pour la protection des travailleurs (6 mSv). Les points D9 et D10 sont situés au sein d'une zone d'accès réglementé soumise aux radiations des parcs d'entreposage P18 et P35.

#### Dépôts radioactifs au sol et sur les végétaux

S'agissant de l'analyse des terres superficielles, de l'herbe et des productions agricoles, les valeurs présentées dans le dossier sont celles des années 2013 à 2015, il est également indiqué que les mesures sont mensuelles : il pourrait facilement être fait état de résultats bien plus récents. L'étude d'impact mentionne l'étude radiologique n°2006-05 réalisée entre 1992 et 2001 par l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et en présente les conclusions (sur une demi-page).

---

<sup>14</sup> Valeurs supérieures au bruit de fond

<sup>15</sup> Ils mesurent la dose efficace par an, qui est la grandeur physique mesurant l'impact sur les tissus biologiques d'une exposition à un rayonnement ionisant, notamment à une source de radioactivité.

<sup>16</sup> Le sievert (symbole : Sv) est l'« unité utilisée pour donner une évaluation de l'impact des rayonnements sur l'homme ». Plus précisément, c'est l'unité dérivée du système international de mesures utilisée pour mesurer une dose équivalente, une dose efficace ou un débit de dose radioactive (Sv/s, Sv/h ou Sv/an), c'est-à-dire pour évaluer quantitativement l'impact biologique d'une exposition humaine à des rayonnements ionisants. (Source Wikipedia)

***L'Ae recommande d'actualiser les analyses de la radioactivité dans l'air, dans les sols et les produits alimentaires.***

### *Rejets dans les eaux douces*

Les sédiments situés en aval du site ne présentent pas de marquage par des radionucléides<sup>17</sup> artificiels. Le marquage chimique par l'uranium et les fluorures des sédiments du cours d'eau de la Gaffière, à l'aval du site, témoigne de pollutions liées aux activités passées des installations d'Orano. Les valeurs observées, en moyenne de 3 730 µg/kg, sont conformes aux valeurs relevées en Europe, qui se situent entre 1 000 et 100 000 µg/kg. Les activités mesurées dans les tissus des poissons sont également conformes aux valeurs rencontrées habituellement dans les cours d'eau tandis que les teneurs en uranium sont inférieures aux limites de quantification des appareils de mesure.

Le dossier indique que des analyses des sédiments des cours d'eau (non portées au dossier) montrent de manière récurrente la présence de nickel sur le Rhône et le contre-canal amont, de zinc sur la Gaffière, d'uranium sur la Gaffière à partir de l'intérieur de la plateforme et le lac Trop Long, d'hydrocarbures aromatiques sur le plan d'eau de la Gaffière, le lac Trop Long, le Rhône et le contre-canal, de polychlorobiphényles (PCB) sur la Gaffière à partir de l'intérieur de la plateforme.

Les eaux souterraines présentent des teneurs en uranium dont la composition isotopique témoigne de leur caractère naturel. Les concentrations sont très hétérogènes, dépassant parfois le niveau du bruit de fond géochimique et pouvant aller jusqu'à 23 µg/l. La plupart des valeurs sont toutefois inférieures au seuil réglementaire de 15 µg/l et à la valeur guide de l'organisation mondiale de la santé (OMS) pour l'eau potable de 30 µg/l. Le dossier souligne que le groupe de suivi de la commission locale d'information mis en place pour évaluer la situation de la nappe n'a pas réussi à conclure quant à l'origine, naturelle, industrielle historique ou nucléaire, de ces anomalies de concentration.

### **2.1.3 Risque d'inondation**

Selon le dossier, le site Orano du Tricastin est en dehors du champ d'inondation étudié pour une crue millénaire majorée (période de retour proche de 10 000 ans). L'étude de maîtrise des risques indique que « *le canal de Donzère-Mondragon n'est pas identifié comme une source d'inondation de l'installation* ».

Le dossier aborde également la question de l'augmentation du risque d'inondation du fait des conséquences du réchauffement climatique. Selon le dossier, la surélévation de l'entrepôt à 50,80 m NGF « *garantit la protection des locaux vis-à-vis de la hauteur d'eau résultant d'une forte pluie à savoir 50,56 m* ». Il est également souligné le fait que les fûts étant étanches et très lourds, l'impact d'une inondation n'aurait pas de conséquences en termes de déversement de matières radioactives dans l'environnement.

---

<sup>17</sup> Élément chimique dont le noyau comporte un excès de protons ou de neutrons ce qui lui confère la propriété (radioactivité) d'émettre un rayonnement.

#### 2.1.4 État actuel du niveau sonore

L'étude d'impact présente les éléments de l'étude acoustique n° RAP-A1702-074 portée en annexe, qui sont analysés selon les prescriptions de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Des mesures ont été réalisées en avril 2017 en quatre points : deux points situés en limite de propriété, un point (n°11) en zone à émergence réglementée<sup>18</sup> (ZER) et un point masqué (hors du champ acoustique de la plateforme du Tricastin). L'arrêté précité précise que le point de mesure en ZER doit être situé au niveau de la première habitation ou à défaut à une distance de l'établissement qui ne doit pas excéder 200 m. L'étude ne précise pas si le point de mesure choisi en ZER correspond à une habitation, ni sa distance à la plateforme du Tricastin.

L'étude montre que les niveaux de bruit des deux points en limite de propriété restent en dessous de la valeur réglementaire, de jour comme de nuit. Cependant, aucune mesure par bande d'octave<sup>19</sup> n'a été réalisée pour déterminer la tonalité acoustique de l'établissement et aucune justification de cette absence n'est portée au dossier.

L'étude d'impact présente les résultats de l'émergence acoustique<sup>20</sup> diurne et nocturne sur le point n°11 en ZER. Le tableau rapporté dans l'étude d'impact comporte une erreur qui nuit à la compréhension des valeurs d'émergence indiquées dans le même tableau : une colonne du tableau est intitulée « *niveau de bruit réglementaire* » alors qu'il s'agit, comme indiqué dans l'étude acoustique, du « *niveau de bruit résiduel* ». Les émergences diurne et nocturne au point de mesure n°11 sont respectivement de 6,5 et 2,5 dB(A). Bien que la réglementation fixe comme seuil maximal l'émergence diurne à 5 dB(A) et l'émergence nocturne à 3 dB(A), l'étude d'impact conclut que « *la plateforme Orano [du] Tricastin respecte donc les exigences réglementaires en limite de propriété et en zone à émergence réglementée pour toutes les périodes de mesures* », au vu de la « *différence de vent et de trafic entre le point masqué et le point 11* », ces deux points de mesures servant à déterminer l'émergence (point n°11 en ZER et point masqué). L'Ae relève que le point masqué a été choisi délibérément pour les besoins de l'étude et qu'il n'a pas été présenté de mesures contradictoires sur un nouveau point masqué répondant à des conditions de vent et de trafic pertinentes. Par ailleurs, les mesures de niveaux acoustiques qui doivent être réalisées par l'exploitant de l'établissement de manière périodique, selon l'article 5 de l'arrêté précité, et qui pourraient éclairer sur cette non-conformité, ne sont pas présentées au dossier. Enfin, l'étude des émergences en ZER n'est pas non plus complétée par une analyse par bande d'octave.

---

<sup>18</sup> Les zones à émergence réglementée sont :  
- l'intérieur des immeubles habités,  
- les zones constructibles définies dans les documents d'urbanisme,  
- l'intérieur des immeubles habités implantés après la date d'autorisation dans les zones constructibles. (<http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/3-Reglementation-bruit.html>)

<sup>19</sup> Les bandes d'octave ou de tiers d'octave sont, en acoustique, des bandes de l'échelle des fréquences permettant une analyse simplifiée, d'un bruit par exemple. Source Wikipedia.

<sup>20</sup> Il s'agit de l'écart, au point considéré, entre le niveau de bruit lors du fonctionnement de l'ensemble de l'établissement et le niveau de bruit sans fonctionnement de l'établissement, ce dernier étant nommé bruit résiduel.

### 2.1.5 Santé humaine

Le dossier comporte une analyse fine de la densité de population des communes les plus proches du site, recense les groupes de population situés à proximité ainsi que les établissements recevant du public et les sites touristiques.

Une étude épidémiologique des cancers autour du site nucléaire, réalisée par l'observatoire des risques sanitaires de la région Rhône-Alpes en 2010 ne met pas en évidence de différence significative des indicateurs de mortalité et de morbidité par cancer avec les départements voisins. Le dossier relève néanmoins une incidence plus importante du cancer du pancréas chez la femme qui ne peut toutefois pas être reliée à un facteur de risque environnemental, compte tenu des connaissances scientifiques actuelles.

## ***2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu***

Compte tenu de la demande exprimée auprès d'Orano par le PNGMDR, les variantes présentées ne concernent que la localisation du projet :

- entreposage en dehors de la plateforme Orano du Tricastin ;
- entreposage dans les bâtiments existants de l'installation « FBFC » ;
- entreposage sur le parc P2.

L'alternative d'un entreposage en dehors du site du Tricastin est rapidement écartée aux motifs des difficultés liées à l'acceptation sociale de la création d'une nouvelle INB sur un site à déterminer et de l'augmentation des flux de transport et des risques associés, l'URT étant produit sur la plateforme du Tricastin. Le dossier ne rappelle pas les raisons environnementales, économiques, sociales et historiques qui ont présidé aux choix passés d'implantations des installations du cycle du combustible nucléaire et qui limitent aujourd'hui les possibilités de variantes mobilisant d'autres sites que celui du Tricastin.

S'agissant des variantes sur le site du Tricastin, les tableaux présentés, même succincts, permettent de comprendre que Fleur présente la meilleure opportunité du point de vue technique, économique, social et environnemental. La variante FBFC, plus proche de la clôture, présente notamment un risque plus important de dépassement potentiel de la limite réglementaire de la dose ajoutée pour le public et un éloignement plus important du site de production de déchets TU5. La variante parc P2 est, elle, située sous la ligne électrique HT, à proximité de bâtiments administratifs et d'ateliers du parc électrique, ce qui nécessiterait notamment leur classement radiologique.

## ***2.3 Analyse des impacts du projet***

### 2.3.1 Impacts en phase chantier

#### Réemploi des matériaux du site

62 700 m<sup>3</sup> de déblais sont générés par le chantier du fait du décapage des sols de la plateforme (zone sud et zone nord, 28 200 m<sup>3</sup>), de la déconstruction du merlon CIF<sub>3</sub> (4 500 m<sup>3</sup>), du merlon central (volume total en place 9 500 m<sup>3</sup>) et du merlon est (11 000 m<sup>3</sup>), et de la réalisation de tranchées (9 500 m<sup>3</sup>). Les volumes des merlons à créer, des fondations des bâtiments et de la nouvelle plateforme sont évalués à 75 000 m<sup>3</sup>.

Il est estimé que 2 800 m<sup>3</sup> de ces déblais seront orientés vers une filière déchets, tandis que le reste sera réutilisé sur place. Les conditions de cette réutilisation sont fournies par l'étude « Principes de gestion des merlons et de réutilisation des déblais » annexée au dossier qui précise notamment les conditions de tri des matériaux lors du chantier et les précautions à prendre, notamment vis-à-vis des matériaux amiantés dont la présence est possible (fibrociment). Le dossier ne précise pas la profondeur du décapage envisagé qui a conduit à la détermination d'un volume des sols de la plateforme potentiellement réutilisables de 28 000 m<sup>3</sup>, la superficie totale de la plateforme Fleur étant d'environ 12 000 m<sup>2</sup>.

Même si elle ne révèle pas d'anomalie, cette étude omet de mentionner les sondages SM1 à SM5 réalisés dans les fonds de fouille du merlon CIF<sub>3</sub>. Elle considère par ailleurs que l'ensemble des matériaux du merlon CIF<sub>3</sub> est réutilisable bien que les analyses du sondage F16 montrent un niveau de baryum (1 100 mg/kg) dix fois supérieur à la valeur maximale du bruit de fond (110 mg/kg).

***L'Ae recommande de présenter une analyse de réemploi des matériaux en place qui tienne compte de l'ensemble des analyses de sols réalisées et en particulier de justifier l'utilisation de l'ensemble des matériaux du merlon CIF<sub>3</sub>.***

#### Impacts sur les eaux, l'air et les émissions de gaz à effet de serre

Les eaux de lavage des matériels seront collectées et décantées avant rejet dans le réseau d'assainissement. Les déchets de chantier, qui feront l'objet d'un schéma d'organisation auquel seront soumises les entreprises de travaux, seront réduits, triés et éliminés dans des filières agréées privilégiant la valorisation.

Les émissions du transport de personnel et les engins de chantier sont estimées à 864 t éqCO<sub>2</sub>, soit moins de 5 % des émissions de gaz à effet de serre annuelles<sup>21</sup> de la plateforme du Tricastin.

La dispersion des rejets chimiques atmosphériques (particules mises en suspension, émissions d'oxydes de soufre et d'azote des engins de chantier) dans le voisinage a été modélisée. Il a été tenu compte, pour les risques sanitaires, des habitations et lieux de travail proches du site et, pour la faune et la flore, du point de concentration maximale en dehors du site du projet et du point de concentration maximale au sein du site Natura 2000 le plus proche. Les valeurs de concentration prédite dans l'environnement en ces différents points ont été comparées à des objectifs de qualité, pour la protection de la santé humaine, et à des niveaux critiques pour la protection de la végétation. Ces objectifs et niveaux sont issus du code de l'environnement. Dans tous les cas, les valeurs d'exposition obtenues sont largement inférieures à toutes les valeurs de référence.

### 2.3.2 Impacts en phase d'exploitation

#### Évaluation des risques liés aux rayonnements et aux émissions de substances chimiques

L'étude d'impact comporte une évaluation des risques d'irradiation conforme à l'état de l'art. Le terme source (ensemble des émetteurs de neutrons et de rayonnement gamma) est assimilé à de l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> afin de prendre une hypothèse majorante, ce composé étant plus émissif que l'UO<sub>2</sub>. Le calcul de l'émission est effectué par une méthode de simulation des probabilités d'émission de type

<sup>21</sup> Les émissions sont mesurées en tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> (t éq CO<sub>2</sub>) en pondérant l'ensemble des gaz émis par leur pouvoir de réchauffement en comparaison du dioxyde de carbone.

« Monte-Carlo<sup>22</sup> » qui est adaptée aux géométries complexes. Les doses pour les personnes sont calculées à partir des coefficients établis par la commission internationale de protection contre les rayonnements (CIPR). Les populations concernées sont situées à proximité du site, les durées annuelles d'exposition permettant de calculer la dose annuelle sont de 8 760 h pour les résidents (ce qui correspond à une présence permanente pendant toute l'année), 1 760 h pour les professionnels et 122 h pour les personnes passant à proximité de la clôture du site. La dose est essentiellement liée aux rayonnements gamma (98 %) avec un effet de ciel (réflexion sur l'atmosphère) prépondérant en raison de la présence des merlons qui arrêtent l'essentiel du rayonnement direct. Elle est au maximum de 0,041 mSv/an pour un scénario de travailleur du site qui le longe chaque jour et habite à proximité. Cette valeur est faible par rapport à la valeur limite pour le public qui est de 1 mSv/an.

Du fait de la proximité de Fleur, d'autres sites de stockage et d'une des voiries internes pour les déplacements à l'intérieur du site, l'Ae s'interroge sur la possibilité de cheminements de moindre effet radiologique pour les travailleurs du site. Une analyse des différents itinéraires majeurs sur la plateforme du Tricastin devrait être menée au regard de l'impact radiologique et portée au dossier, avec le cas échéant l'étude d'un itinéraire alternatif.

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage d'étudier un itinéraire de moindre impact radiologique interne à la plateforme.***

L'évaluation des risques sanitaires liés aux émanations de radon (<sup>220</sup>Rn et <sup>222</sup>Rn) est construite sur une série de mesures autour du parc P35 qui est similaire au futur parc P36 de l'installation Fleur. Ces mesures ont permis de relier la concentration de radon dans l'atmosphère à la quantité d'URT entreposé. Les valeurs relevées 18 Bq/m<sup>3</sup> pour le <sup>220</sup>Rn et 25 Bq/m<sup>3</sup> pour le <sup>222</sup>Rn sont inférieures aux valeurs moyennes enregistrées dans la Drôme et le Vaucluse (respectivement 36 et 58 Bq/m<sup>3</sup> en radon total).

Les émissions de substances chimiques sont de même nature que les émissions en phase de travaux mais ne représentent annuellement que 3 % de celles-ci, ce qui conduit à un niveau de risque sanitaire négligeable.

Les risques pour la faune et la flore sont liés aux mêmes émissions que les risques sanitaires et sont également négligeables.

#### *Émissions de gaz à effet de serre.*

Les émissions sont intégrées au bilan du site Orano du Tricastin, l'installation Fleur ne créant pas d'émission supplémentaire par rapport aux installations existantes. Elles sont estimées à 16 t éqCO<sub>2</sub> par an, soit 0,1 % des émissions du site.

### **2.3.3 Risque d'inondation**

Le système d'évacuation des eaux de pluie de la plateforme de Fleur est dimensionné pour une pluie centennale majorée<sup>23</sup>. Une surélévation de la plateforme est prévue à la cote 50,80 m NGF<sup>24</sup> au-dessus de la cote d'une forte pluie de 50,56 m NGF.

<sup>22</sup> Les méthodes « Monte-Carlo » sont basées sur la simulation de distributions de probabilité par tirage aléatoire.

<sup>23</sup> Le dossier devrait définir cette majoration.

<sup>24</sup> Nivellement général de la France

### 2.3.4 Impact acoustique

Le projet est sans impact acoustique. Les précautions d'usage seront prises en phase de chantier (conformité des matériels, horaires de travail...). L'exploitation de Fleur consiste à déplacer des activités de parcs attenants, une fois remplis, ce qui est sans incidence en termes de bruit.

### 2.3.5 Cumul des impacts avec ceux d'autres projets

L'analyse des effets cumulés s'appuie sur les études d'impacts des projets recensés par les services de l'État dans un rayon de cinq kilomètres et sur les projets et installations d'Orano et EDF de la plateforme du Tricastin. Les impacts dosimétriques maximum de chacune des installations sont cumulés, ce qui est une hypothèse très majorante car la probabilité que toutes émettent à leur maximum est très faible. Les impacts aux sites les plus exposés sont également cumulés tant en ce qui concerne l'irradiation directe (0,35 mSv/an au total), les rejets de radionucléides (0,0065 mSv/an au total) que les rejets chimiques. L'ensemble aboutit à des impacts faibles ou négligeables, l'installation Fleur représentant environ 12 % du total du site.

## ***2.4 Mesures pour Éviter, Réduire, Compenser (ERC)***

Ce volet de l'étude d'impact est fortement influencé par les spécificités de l'industrie nucléaire et par la manière dont les questions de sûreté et de radioprotection y sont mises en œuvre sous le contrôle de l'ASN. Au-delà des mesures d'évitement et de réduction portées en regard des différents impacts identifiés et quantifiés, notamment en phase travaux, le maître d'ouvrage complète l'analyse par la description des méthodes mises en œuvre, notamment l'utilisation des meilleures techniques disponibles et de principes de management environnemental, afin de minimiser tous les risques et émissions dans l'environnement.

## ***2.5 Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets***

En tant qu'installation de la plateforme du Tricastin, Fleur bénéficiera des mesures de surveillance existantes, celles du « Réseau de surveillance de l'environnement » (RSE). La dosimétrie sera surveillée à l'extérieur et à l'intérieur de la plateforme à l'aide de dosimètres existants. L'étude d'impact devrait justifier que le nombre et l'implantation des dosimètres sont adaptés à la nouvelle installation Fleur.

Les eaux pluviales de la plateforme font également l'objet d'une surveillance dans le cadre du RSE. La création de Fleur conduira à la mise en place d'un nouveau point de surveillance des eaux pluviales qui sera installé au point de sortie des eaux pluviales de l'installation, avant rejet dans le réseau d'assainissement. Les paramètres qu'il est prévu d'analyser devront se conformer à ceux du RSE : quatre piézomètres existants permettront d'assurer la surveillance du milieu aquatique souterrain.

## ***2.6 Résumé non technique***

Le résumé non technique est clair et pédagogique. Il est cependant trop succinct sur les caractéristiques physico-chimiques et radiologiques de l'environnement, car il ne présente que les principes du réseau de surveillance RSE.

***L'Ae recommande de compléter le résumé non technique pour tenir compte des recommandations du présent avis et d'y inclure des informations sur le réseau de surveillance de l'environnement.***

### **3. Étude de maîtrise des risques**

Figure dans le dossier une étude de maîtrise des risques :

- nucléaires (portant sur la dissémination de substances radioactives et l'exposition externe des personnes et de l'environnement aux rayonnements ionisants), ,
- non nucléaires d'origine interne (tels que collision, chute de charge, incendie, perte d'alimentation électrique, vieillissement, facteurs organisationnels et humains) et,
- non nucléaires d'origine externe (tels que risques liés aux activités industrielles externes, chute d'avion, séisme, aléas climatiques, inondation, incendie, malveillance et cumul de ces risques),

Le dossier comporte aussi le rapport préliminaire de sûreté qui analyse ces risques, souvent de manière redondante.

L'étude de maîtrise des risques et ne présente pas les calculs et modélisations effectués, mais en rapporte seulement les conclusions. Les éléments quantitatifs détaillés sont regroupés au sein de deux rapports préliminaires de sûreté, volume A et B, qui sont joints au dossier.

#### ***3.1 Retours d'expériences***

Le retour d'expérience sur l'exploitation des parcs d'entreposage de substances radioactives dans les parcs P9, P17, P18 et P35 montre qu'aucune altération des emballages n'a été décelée et que la dose maximale pour l'organisme entier fixée réglementairement à 6 mSv/an pour les travailleurs est respectée. L'étude mentionne un retour d'expérience sur le risque d'incendie qui est lié « *principalement à la nature des matériels mis en œuvre et à l'utilisation des engins thermiques pour l'activité de manutention* ». Le dossier indique que le maître d'ouvrage dispose d'une durée de retour d'expérience de 30 ans, mais que, lorsqu'une période d'expérience est citée, il s'agit pour plusieurs sujets, de la période de 1996 à 2016. Le dossier n'explique pas les raisons du choix de cette période de vingt ans, ni si des incidents pendant la décennie précédente ont apporté des informations utiles pour la sûreté.

***L'Ae recommande de faire porter le retour d'expérience sur la durée quarante ans correspondant à l'exploitation des entreposages.***

Le dossier ne précise pas si les mesures décrites (§4.2.2.2 Retour d'expérience concernant le risque incendie) concernent toutes les implantations de stockage du Tricastin ou seulement Fleur. L'Ae relève que, parmi les mesures décrites mises en place, aucune ne concerne la nature des engins de manutention et l'évitement de matériel à moteur thermique alors que le dossier précise qu'ils présentent un risque.

***L'Ae recommande d'analyser le retour d'expérience sur le risque incendie vis-à-vis de l'utilisation d'engins thermiques de manutention.***

### 3.2 Fonctions de sûreté

Le dossier indique que les deux fonctions de sûreté associées à l'entreposage sont le confinement des substances radioactives et la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants. Le risque de criticité<sup>25</sup> et l'évacuation de la puissance thermique sont absents du processus d'entreposage ce qui, sans que l'Ae remette en cause cette position, nécessite d'être *a minima* justifié pour la complète information du public.

***L'Ae recommande d'expliquer pourquoi les risques de criticité et ceux liés à l'évacuation de la chaleur des matériaux entreposés peuvent être exclus des fonctions de sûreté du site.***

### 3.3 Mesures de prévention des risques chroniques

La maîtrise du risque lié à la dissémination de substances radioactives sera assurée par le conditionnement dans des emballages spécifiques, pour constituer une barrière efficace et durable, et faisant l'objet d'une inspection visuelle périodique. Des mesures atmosphériques de surveillance radiologique seront réalisées périodiquement pour détecter toute fuite du confinement.

L'exposition radiologique sera limitée par la présence de merlons et des conteneurs DV70. Les effets de ces barrières ont été pris en compte par l'évaluation dont les conclusions sont commentées au chapitre 2.3.2 paragraphe : « *Évaluation des risques liés aux rayonnements et aux émissions de substances chimiques* ». Les mesures des doses reçues par le personnel, les mesures de l'ambiance radiologique des bâtiments et les mesures des débits de dose en limite d'installation et de plateforme permettent d'assurer la surveillance du risque d'exposition.

### 3.4 Risques accidentels

Les risques hypothétiques graves considérés sont, à la demande de l'ASN, liés à des accidents de référence : incendie d'un bâtiment, explosion d'origine externe et chute d'un avion suivie d'un incendie. Les éléments des calculs des dangers et des risques sont à rechercher dans les documents préliminaires de sûreté ; l'Ae considère que le document de maîtrise des risques pourrait les rappeler de façon synoptique afin de faciliter la bonne appropriation du dossier par le public.

***L'Ae recommande, pour la bonne information du public, de présenter le danger et la probabilité de chacun des risques envisagés et de justifier l'origine des données et calculs ayant permis de les évaluer.***

Les analyses des risques d'accident conduisent aux observations suivantes. Selon les règles fondamentales de sécurité RFS-I.1.a du 7 octobre 1992, le risque de chute d'avion est à prendre en considération dans le dimensionnement de l'installation si l'un des deux critères suivants n'est pas vérifié :

- la probabilité globale qu'un atelier puisse être à l'origine de rejets inacceptables ne dépasse pas  $10^{-6}$  par an ;

---

<sup>25</sup> Atteinte de la masse critique de radionucléides. Ce sont les risques de réaction en chaîne non désirée dans les installations nucléaires (source : Wikipedia)

- la probabilité d'une agression provenant d'une des trois familles d'avions décrites (générale, commerciale et militaire) pouvant conduire à des rejets inacceptables est inférieure à  $10^{-7}$  par an.

Le dossier fournit les probabilités de chute par avion de référence, sans cependant mentionner les calculs ayant mené à ces résultats. Il ressort que la probabilité de chute d'un avion de la famille générale est de  $2,91 \cdot 10^{-7}$  : le second critère n'est donc pas vérifié.

***L'Ae recommande de dimensionner l'installation vis-à-vis du risque de chute d'un avion de la famille générale.***

### ***3.5 Prise en compte du réchauffement climatique***

L'étude de l'aléa climatique extrême mentionne la température maximale du 12 août 2003, de  $41,1$  °C. Le dossier n'indique pas quelle est la température maximale de fonctionnement des équipements, et notamment ceux de protection contre l'incendie, ce qui laisse penser qu'il s'agit de cette température de  $41,1$  °C. Or elle a été dépassée en 2019 dans la région. L'entreposage étant prévu pour une durée minimale de 40 ans, il convient de prendre en considération les événements climatiques extrêmes pouvant advenir sur la durée de vie de l'installation, et qui tiennent compte des effets du changement climatique, pour tous les événements examinés (forte pluie, chute de neige, vents violents, températures exceptionnelles, etc.), et leurs effets cumulés.

***L'Ae recommande de préciser les paramètres dimensionnant les dispositifs de prévention des risques liés aux aléas climatiques à l'aune du changement climatique.***

Les éléments de structure des bâtiments sont décrits comme des éléments importants pour la protection (EIP), de même que le merlon. Ils participent aux fonctions de sûreté de confinement des substances radioactives et à la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants. Pour autant, les hypothèses retenues pour leur dimensionnement ne sont pas présentées ni justifiées. Les mesures de surveillance (périodicité) de leur état ne sont pas définies.

***L'Ae recommande de préciser les hypothèses de dimensionnement du bâtiment et du merlon de confinement et leurs mesures de surveillance.***