

Fontenay-aux-Roses, le 3 juillet 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00155

Objet : Site du Tricastin  
Parc d'entreposage de matières radioactives P36  
Rapport préliminaire de sûreté

Réf. Lettre CODEP-DRC-2018-016782 du 9 août 2018.

Par la lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier de sûreté joint en appui de la demande de création d'un parc d'entreposage de matières radioactives, dénommé P36, transmise par Orano en juillet 2018.

Le parc P36, composé de quatre bâtiments d'entreposage, est prévu d'être implanté à l'ouest du site du Tricastin, à proximité d'autres parcs d'entreposage (P35, P19, P18 et P04) et de l'installation nucléaire de base n° 155, nommée « TU5 », qui assure la conversion de l'uranium de retraitement (URT) sous forme d' $U_3O_8$ . Ce parc a pour fonction d'entreposer des matières uranifères, principalement des oxydes ( $U_3O_8$ ,  $UO_2$ ) avec une teneur en  $^{235}U$  inférieure ou égale à 1 %. Il s'agit en particulier :

- de poudre d' $U_3O_8$  composée d'URT en provenance de l'installation TU5, conditionnée dans des fûts métalliques de type F200, ou dans des flacons en plastique (échantillons de lots de production) placés dans des fûts métalliques de type F30 ;
- de poudre d' $U_3O_8$  composée d'uranium naturel appauvri (UAPP) en provenance de l'usine W, conditionnée dans des conteneurs cubiques de type DV70 ;
- d' $UO_2$  composé d'uranium naturel (UNAT), sous forme de poudre ou de pastilles conditionnées dans des fûts métalliques de type F110.

Chaque bâtiment peut contenir jusqu'à 13 952 fûts F200 (soit 4 240 tonnes d'URT) et 360 conteneurs DV70 (soit 3 650 tonnes d'UAPP). La quantité maximale d'uranium entreposée dans le parc est donc de 31 416 tonnes U.

De l'expertise du rapport préliminaire de sûreté précité, tenant compte des informations complémentaires transmises par l'exploitant, l'IRSN retient les points suivants.

Adresse Courrier  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

Siège social  
31, av. de la Division Leclerc  
92260 Fontenay-aux-Roses  
Standard +33 (0)1 58 35 88 88  
RCS Nanterre 8 440 546 018

### Risques internes d'origine nucléaire

Compte tenu de la nature des matières entreposées, le parc P36 est concerné par le risque de dissémination de matières radioactives.

Ces matières sont transférées et entreposées dans l'installation conditionnées dans des emballages assurant leur confinement. **Les dispositions de prévention des risques de dispersion, s'appuyant notamment sur la conception des emballages et des bâtiments, de surveillance et de limitation des conséquences d'une dispersion de matières uranifères n'appellent pas de remarque. L'exploitant a en particulier pris en compte le retour d'expérience d'exploitation des parcs d'entreposage existants sur le site de Tricastin,**

### Protection contre les rayonnements ionisants

Les enjeux de radioprotection pour le parc P36 sont notamment associés à l'entreposage d'URT.

Les dispositions de limitation de l'exposition externe des personnes intervenant aux abords des bâtiments sont la mise en place d'une rangée de DV70 remplis d' $U_3O_8$  composé d'uranium appauvri (UAPP) sur trois niveaux en périphérie interne des bâtiments, constituant un écran de protection radiologique, et l'éloignement de la zone de chargement/déchargement des moyens de transport par rapport aux bâtiments.

**A cet égard, pour la protection radiologique, l'IRSN souligne l'importance d'utiliser des conteneurs DV70 contenant des quantités d' $U_3O_8$  proches de celle maximale admissible pour ce type de conteneur, de façon à éviter les zones vides où la protection radiologique serait moindre. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 de l'annexe 1 de l'avis.**

Concernant l'exposition externe du personnel d'exploitation du parc, les dispositions organisationnelles existantes dans les installations similaires du site de Tricastin ont été reprises. Elles portent sur la limitation des durées d'exposition (optimisation des tâches...) et globalement de séjour dans l'installation, plus particulièrement dans les bâtiments d'entreposage. Par ailleurs, pour limiter l'exposition à l'intérieur des bâtiments, les entreposages seront remplis progressivement du fond vers leur entrée pour éloigner au maximum les sources de rayonnements de l'entrée des bâtiments. Ces dispositions apparaissent adaptées. Toutefois, au fur et à mesure du remplissage des bâtiments, la distance entre les matières entreposées et l'entrée du bâtiment, où se situe la zone de pesée des fûts, diminue. Or, l'exploitant ne présente pas de disposition particulière pour ce poste de travail. Il a indiqué au cours de l'expertise que cette zone serait aménagée en tenant compte des conditions de travail pour les intervenants et avec l'objectif de réduire l'exposition externe individuelle et collective à un niveau aussi faible que raisonnablement possible. **L'IRSN considère que l'exploitant devrait présenter, dans le rapport de sûreté, les aménagements retenus. Ceci fait l'objet de l'observation n° 1 de l'annexe 2 de l'avis.**

La dose collective globale pour le parc P36, après optimisation de la protection radiologique, est estimée à 34 H.mSv.an<sup>-1</sup>. Les doses intégrées sont réparties entre les activités d'exploitation de l'installation et de contrôle (gestion des matières nucléaires et radioprotection). Pour rappel, il n'y a pas de poste de travail permanent dans l'installation. A cet égard, les opérateurs intervenant pour les opérations d'exploitation (chauffeurs, manutentionnaires, contrôleurs) sur le parc P36 interviennent également dans d'autres parcs du site. En outre, la mise en exploitation du parc P36 pourrait conduire à une augmentation des doses intégrées par ces opérateurs, du fait de l'augmentation de la quantité de matières radioactives entreposées sur le site. **Aussi, l'IRSN considère que l'exploitant devrait formaliser, dans les comptes rendus annuels d'activité, un retour d'expérience de la dosimétrie des personnels d'exploitation des parcs d'entreposage du site du Tricastin, en distinguant les différentes contributions. Ceci fait l'objet de l'observation n° 2 de l'annexe 2 de l'avis.**

La zone d'entreposage du parc P36 est entourée par un merlon. Ainsi, la protection radiologique apportée par les DV70 à l'intérieur de chaque bâtiment et le merlon en périphérie du parc P36 contribuent de façon complémentaire à l'atténuation du rayonnement direct hors du périmètre de l'installation. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

L'exploitant n'a pas défini de disposition visant à atténuer la part de rayonnement à l'extérieur des bâtiments liée à l'effet de ciel. A cet égard, les voies de circulation en périphérie du parc P36 sont déjà classées en zone surveillée attenante, en raison de la présence des autres parcs d'entreposage de matières radioactives. L'exploitant indique, sans le justifier, que la mise en exploitation du parc P36 ne met pas en cause ce classement. **L'IRSN considère que ce point devra être formellement justifié dans le rapport de sûreté du parc P36. Ceci fait l'objet de l'observation n° 3 de l'annexe 2 de l'avis.**

Enfin, dans le cadre de la démarche d'optimisation de la radioprotection (principe ALARA), l'IRSN estime que l'exploitant devra mettre en place des dispositions visant à limiter les doses liées à l'effet de ciel. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 de l'annexe 1 de l'avis.**

Le réseau de surveillance du site du Tricastin permet de vérifier le respect, en dehors du site, de la limite réglementaire d'exposition externe pour une personne du public de 1 mSv/an ajouté à l'exposition naturelle, se traduisant par un débit d'équivalent de dose (DED) maximale de 114 nSv.h<sup>-1</sup>. L'évaluation de l'impact dosimétrique du parc P36 en divers points situés en limite et à l'extérieur du site du Tricastin montre une valeur maximale de débit d'équivalent de dose (gamma et neutrons) de 15 nSv.h<sup>-1</sup> à l'Ouest du site. Sur cette base, l'exploitant conclut que le cumul des DED induits par le parc P36 et par les autres installations existantes restera inférieur à 1 mSv/an. Toutefois, les débits d'équivalent de dose au niveau de la clôture ouest du site, face au parc P35, présentés dans le bilan annuel de surveillance du site de Tricastin font apparaître des valeurs s'approchant de cette limite, alors que le parc P35 n'est pas complètement rempli. **Aussi, l'IRSN recommande que l'exploitant justifie, dans le rapport de sûreté, le respect de la limite de 1 mSv.an<sup>-1</sup> (gamma et neutrons) à l'extérieur du site du Tricastin en considérant le parc P36 et les parcs voisins, ces installations étant remplies à leur capacité maximale. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 3 de l'annexe 1 de l'avis.**

### Risques non nucléaires d'origine interne

#### *Risques liés aux manutentions*

Les opérations de manutention, considérées comme une activité sensible, ont fait l'objet d'une analyse sous l'angle des facteurs organisationnels et humains, tenant compte notamment du retour d'expérience des autres parcs d'entreposage du site. Les conclusions de cette analyse ont été prises en compte dans la conception du parc P 36 (aménagement général, éclairage, signalisation, accès et circulation pour le personnel et les engins). L'exploitant indique que l'organisation qui sera mis en place pour les activités d'exploitation et de maintenance tiendront compte aussi de cette analyse. **Les dispositions générales de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences, relatives aux risques liés aux manutentions n'appellent pas de remarque.**

#### *Risques liés à un incendie d'origine interne*

L'exploitant définit des dispositions organisationnelles et techniques prévenant les départs de feu (gestion des matières combustibles, encadrement des travaux par points chauds, conformité électrique, prise en compte des effets de la foudre). Par ailleurs, des dispositions spécifiques au parc P36 visent en cas de départ de feu à protéger les éléments vulnérables à un incendie que sont les structures des bâtiments. Ainsi, le stationnement des équipements de manutention est restreint à la zone de chargement/déchargement, située à une distance minimale

des bâtiments de 11 mètres. Enfin, des mesures techniques, définies à partir de l'étude de stabilité au feu des structures prenant en considération plusieurs scénarios d'incendie, ont été retenues à la conception du parc P36 :

- mise en place de revêtements de protection incendie au niveau d'éléments de structure des bâtiments (poteaux centraux, croix de contreventement) ;
- mise en œuvre de dispositifs (trottoirs, dos d'âne et pentes au niveau du sol) permettant d'éloigner un feu de nappe d'hydrocarbure en cas d'incendie d'un engin de manutention entre les bâtiments.

**Les dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences d'un incendie n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Par ailleurs, la conception des bâtiments assure un volume suffisant de rétention des eaux, éventuellement contaminées, d'extinction d'un incendie interne aux bâtiments (murets en béton en pied de bardage, seuils au niveau des entrées des bâtiments). En outre, le sol est composé d'un complexe bitumineux adapté pour limiter l'infiltration de liquides. L'étanchéité au niveau des jonctions entre le sol et le muret ou les massifs de soutènement sera assurée par un film imperméable. Des puisards permet la récupération par pompage de ces eaux potentiellement contaminées.

Pour assurer la récupération des eaux d'extinction d'un incendie intervenant à l'extérieur des bâtiments (affectant un engin de transport ou de manutention de colis de matières radioactives), l'exploitant équippa le bassin d'orage d'un dispositif d'isolement et d'un revêtement d'étanchéité décontaminable fixé sur les structures en béton.

#### Risques d'origine externe

Les bâtiments d'entreposage sont dimensionnés en tenant compte des risques liés à un séisme, à une explosion et aux aléas climatiques (neige, vent, tornade, inondation, températures extrêmes). **Les exigences de sûreté retenues et le dimensionnement des bâtiments sont globalement satisfaisants. Ils appellent toutefois les remarques suivantes concernant les risques liés aux vents et à l'inondation externe.**

Pour justifier la stabilité au vent des bâtiments, l'exploitant considère un chargement des structures de 190 daN.m<sup>2</sup>, ce qui est satisfaisant. **Toutefois, il n'a pas étudié le comportement du bardage métallique. Ceci fait l'objet de l'observation n° 4 de l'annexe 2 à l'avis.**

Par ailleurs, il retient comme aléa de référence pour la tornade un vent de 162 km.h<sup>-1</sup> à une altitude de 10 m, dont les effets directs sont couverts par ceux du vent précité. Sur ce point, il devrait préciser dans le rapport de sûreté les exigences et le dimensionnement des bâtiments (structure et bardage) associé à l'aléa tornade. De plus, il ne prend pas en compte une variation de pression. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 5 de l'annexe 2 de l'avis.**

A l'égard du risque d'inondation, pour les scénario de « pluies locales » (PLU) défini dans le guide n° 13 de l'ASN, la localisation du parc P36 sur le site du Tricastin et les dispositions constructives retenues (gestion des eaux de pluies, seuils au niveau des bâtiments, merlon périphérique à l'installation) permettent d'écarter une arrivée d'eau provenant d'un débordement du réseau pluvial. **Ceci est satisfaisant. Néanmoins, l'IRSN considère que l'exploitant devrait compléter l'analyse du risque d'inondation en intégrant :**

- une mise à jour des hypothèses de pluies de référence définies dans le guide n° 13 de l'ASN, notamment pour des durées de pluie infra-horaires (6 minutes...), en tenant compte des données récentes disponibles ;

- la justification de l'absence de risque associé aux deux scénarios PLU définis dans le guide précité. Pour le scénario « réseau fonctionnant sans indisponibilité », l'exploitant devrait :
  - retenir une hypothèse de concomitance de pluie intense de courte durée et d'un niveau aval à l'exutoire correspondant à une crue centennale de la Gaffière ;
  - prendre en compte la présence de zones d'accumulation d'eau sur le site et le risque de résurgence du réseau d'eau pluvial ;
- la justification de l'absence de risque inondation lié au comportement du bassin d'orage pour des durées de pluie de référence pénalisantes ;
- la justification de l'absence de conséquence du parc P36 sur le risque d'inondation des autres installations du site.

Ceci fait l'objet de l'observation n° 7 de l'annexe 2 de l'avis.

### Situations accidentelles

Pour les situations accidentelles de dimensionnement, quatre scénarios sont retenus : un séisme, une explosion d'origine externe, une inondation d'origine externe et un incendie. Parmi ces scénarios, le séisme et l'inondation n'ont pas de conséquence pour la sûreté compte tenu du dimensionnement de l'installation.

Une explosion externe ou un incendie d'un engin de manutention pourrait conduire à une dispersion de matières radioactives suite au renversement de fûts. L'impact radiologique maximal est évalué à 2,2 mSv à 500 m pour le scénario d'explosion, en considérant la condition météorologique la plus défavorable. Le seuil des effets irréversibles (SEI) de l'uranium n'est pas atteint en limite de site. **Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

L'analyse présentée dans le rapport préliminaire de sûreté du parc P 36 pour le dimensionnement du plan d'urgence interne (PUI) retient des scénarios déjà définis pour les installations similaires du site du Tricastin. Ces scénarios ne mettent pas en cause le PUI existant. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

### Conclusion

En conclusion, l'IRSN considère que les dispositions de sûreté présentées par l'exploitant dans le rapport préliminaire de sûreté du parc P36 sont convenables, sous réserve de la prise en compte des recommandations présentées en annexe 1 au présent avis.

Par ailleurs, l'IRSN estime que l'exploitant devrait prendre en compte, dans le rapport de sûreté, les observations présentées en annexe 2 au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

**Annexe 1 à l'Avis IRSN/2019-00155 du 3 juillet 2019**

**Recommandations**

1. Utiliser pour la barrière de protection radiologique des bâtiments du parc P36, des DV70 présentant un taux de remplissage volumique maximal, avec une valeur minimale de 80 % pour les deux premiers niveaux de conteneurs DV70.
2. Dans le cadre de la démarche d'optimisation de la radioprotection (principe ALARA), définir des dispositions de limitation des doses induites par le parc P36, en dehors de son périmètre, par effet de ciel.
3. Justifier le respect de la limite de  $1 \text{ mSv.an}^{-1}$  (gamma et neutrons) à l'extérieur du site du Tricastin en considérant le cumul de l'impact dosimétrique du parc P36 et des installations voisines, l'ensemble de ces installations étant remplies au maximum de leur capacité d'entreposage de matières radioactives.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2019-00155 du 3 juillet 2019

Observations

1. Présenter, dans le rapport de sûreté, les dispositions retenues pour limiter les doses reçues par les opérateurs lors des opérations de pesée des fûts.
2. Formaliser, dans les comptes rendus annuels d'activité, le retour d'expérience de la dosimétrie des personnels d'exploitation des parcs d'entreposage du site du Tricastin, en distinguant les fonctions (chauffeurs, manutentionnaires, contrôleurs) et les contributions des parcs.
3. Justifier, dans le rapport de sûreté, le respect des critères associés au classement en zone surveillée attenante des voieries situées en périphérie du parc P36.
4. Justifier le comportement du bardage métallique aux effets du vent caractérisé par l'effort mécanique défini dans la PG25 du site du Tricastin ( $190 \text{ daN.m}^{-2}$ ).
5. Justifier l'absence de prise en compte de l'effet de la variation de pression pour le niveau de tornade retenu.
6. Compléter l'analyse du risque d'inondation en intégrant :
  - une mise à jour des hypothèses de pluies de référence définies dans le guide n° 13 de l'ASN, notamment pour des durées de pluies infra-horaires (6 minutes...) et en tenant compte des données récentes disponibles ;
  - la justification de l'absence de risque pour les deux scénarios PLU définis dans le guide n° 13 de l'ASN. Pour le scénario « réseau fonctionnant sans indisponibilité », il conviendra de :
    - retenir une hypothèse de concomitance de pluie intense de courte durée et d'un niveau aval à l'exutoire correspondant à une crue centennale de la Gaffière (§ 2.3.3.1 et 3.3.2 du guide n° 13) ;
    - prendre en compte la présence de zones d'accumulation d'eau sur le site et le risque de résurgence du réseau d'eau pluvial ;
  - la justification de l'absence de risque d'inondation lié au comportement du bassin d'orage pour des durées de pluies de référence pénalisantes ;
  - la justification de l'absence d'impact du parc P36 sur le risque d'inondation des autres installations du site.