

Fontenay-aux-Roses, le 27 août 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00231

Objet : Établissement Framatome de Romans-sur-Isère

 Usine de fabrication de combustibles nucléaires (INB n° 98)
 Traitement des bouteillons d' UO_2F_2 dans le bâtiment C1

Réf. **Lettre ASN CODEP-LYO-2018-013988 du 27 mars 2018**

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'autorisation de modification, transmise en novembre 2017 par le directeur de l'établissement Framatome de Romans-sur-Isère, relative au traitement des bouteillons d' UO_2F_2 dans l'atelier de conversion du bâtiment C1 de l'INB n° 98. A l'appui de cette demande, l'exploitant a transmis un dossier de sûreté ainsi qu'un projet de mise à jour du référentiel de sûreté (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation et liste des éléments importants pour la protection).

De l'analyse de ces documents ainsi que des informations transmises par l'exploitant en cours d'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. Contexte et description de la modification

Le fluorure d'uranyle (UO_2F_2) est un produit intermédiaire de la réaction de transformation de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) en dioxyde d'uranium (UO_2) qui est réalisée dans les fours de conversion du bâtiment C1 de l'INB n° 98. Lors des opérations de maintenance ou des situations incidentelles nécessitant une ouverture d'un four, l'exploitant retire la matière radioactive présente. La matière récupérée est un mélange d' UO_2F_2 avec d'autres produits présents dans les fours (oxydes d'uranium sous forme d' UO_2 et d' U_3O_8) dont la teneur massique en eau est supérieure à 1%.

En l'absence de filière de traitement, l'exploitant entrepose la matière récupérée dans les fours (composé principalement d' UO_2F_2) dans des bouteillons de 10 L (dits bouteillons d' UO_2F_2) dans un entreposage dédié situé dans le bâtiment C1. Compte tenu de la saturation prochaine de cet entreposage, l'exploitant a étudié différentes options en vue du traitement des matières

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

entreposées dans les bouteillons d' UO_2F_2 . Celle qu'il a retenue, objet de sa demande de modification, sera mise en œuvre dans plusieurs équipements de la ligne 5 de conversion et se découpe en deux étapes : une première étape de séchage de l' UO_2F_2 dans les pots de déchargement du four n°5 par de l'azote chauffé pour atteindre une humidité inférieure ou égale à 1% (valeur requise au titre de la prévention des risques de criticité pour le traitement dans le four de conversion) puis une étape de transformation de l' UO_2F_2 en UO_2 dans le four 5 en utilisant le procédé de recyclage de la matière rebutée « sèche » déjà utilisé dans l'installation depuis 2012.

La mise en œuvre de ce traitement nécessite des adaptations d'équipements existants :

- création d'un dispositif d'accostage des bouteillons pour permettre leur vidange dans le distributeur à fond plat situé sous le sas de sortie du four de conversion 5 en vue d'alimenter un pot de déchargement ;
- adaptation du réseau d'injection d'air comprimé du pot de déchargement pour permettre l'injection d'azote chauffé et mise en place de dispositifs de sécurité visant à limiter la température de l'azote injecté dans le pot à une température inférieure à 180°C ;
- modification du réseau de transport pneumatique des poudres pour permettre le transfert direct de celles-ci entre la trémie située à la sortie du pot de déchargement précité et la trémie d'alimentation en poudres du four 5.

Le traitement de l' UO_2F_2 s'effectuera par campagne en alternant des étapes de séchage et de traitement dans le four.

2. Risques de dissémination de substances radioactives

Durant le traitement de l' UO_2F_2 (séchage dans le pot de déchargement puis recyclage dans le four 5), le confinement des matières radioactives sera assuré par les deux systèmes de confinement existants du bâtiment C1 de l'INB n°98.

Concernant la phase de vidange des bouteillons dans le distributeur à fond plat, des dispositions spécifiques seront mises en place afin de conserver l'étanchéité de la première barrière de confinement statique. Ainsi, l'exploitant a prévu de mettre en place un système d'accostage des bouteillons sur le distributeur à fond plat équipé d'une vanne. Un dispositif d'adaptation sera mis en place sur chaque bouteillon afin de permettre son accostage. Le dossier de sûreté transmis indique qu'un contrôle de l'étanchéité de ce système d'accostage sera réalisé en préalable à la campagne de traitement d'un bouteillon (nouvelle exigence définie). De plus, un sas de confinement équipé d'équipements de surveillance radiologique (balise de mesure de la contamination atmosphérique...) sera mis en place autour du poste de vidange des bouteillons, en préalable à une campagne de traitement. Enfin, l'exploitant a prévu que les opérateurs portent un appareil de protection des voies respiratoires lors du montage du dispositif d'adaptation sur les bouteillons et lors des opérations de vidange.

L'IRSN estime que l'ensemble de ces dispositions est acceptable.

3. Risques de criticité

Pour la phase de séchage, le milieu fissile de référence retenu par l'exploitant pour le distributeur à fond plat et les pots de déchargement est la poudre d'« $\text{UO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ » de densité maximale 2,5, composée d'uranium enrichi à moins de 5% en ^{235}U . Le mode de contrôle associé à ces équipements est la géométrie.

Le milieu fissile de référence « $\text{UO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ » est enveloppe du milieu fissile « $\text{UO}_2\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ». Par conséquent, l'exploitant indique que la teneur en humidité de l' UO_2F_2 n'a pas d'impact sur la démonstration de maîtrise des risques de criticité des équipements concernés. **Ceci n'appelle pas d'observation.**

Pour ce qui concerne le respect de l'exigence de densité, l'exploitant a transmis les résultats de mesures réalisées sur des bouteillons d' UO_2F_2 qui montrent que la densité apparente de la matière est inférieure à 2,5. Toutefois, l'IRSN note que la densité apparente mesurée est proche de 2,5 dans certains cas ; aussi, celle-ci pourrait dépasser 2,5 en cas de tassement de la matière.

A cet égard, dans le cadre de l'instruction du dossier de réexamen de sûreté de l'INB n°98, l'exploitant a transmis une étude visant à homogénéiser les milieux fissiles de référence des équipements associés au traitement des poudres (en particulier de la densité qui est de 3,5 pour le four et de 2,5 pour les autres équipements en aval), qui montre que le passage à une densité de 3,5 pour les pots de déchargement des fours de conversion ne remet pas en cause la démonstration de la maîtrise de la sous-criticité de ces équipements. Cette étude n'a pas appelé de remarque de l'IRSN dans le cadre de l'instruction du dossier de réexamen. A cet égard, l'exploitant a transmis récemment une demande d'autorisation de modification du référentiel de sûreté, qui vise à retenir une densité de 3,5 pour l'ensemble des équipements concernés par le traitement de poudre.

Au vu de ces éléments, l'IRSN considère que le dépassement de la densité de 2,5 pour quelques bouteillons d' UO_2F_2 à traiter n'est pas de nature à remettre en cause la démonstration de la maîtrise de la sous-criticité pour les équipements utilisés dans le cadre du séchage de l' UO_2F_2 et que le traitement de ces bouteillons peut donc se faire sans attendre l'instruction de la demande de modification globale du référentiel de sûreté pour y intégrer la densité maximale de 3,5.

Toutefois, l'IRSN recommande que l'exploitant vérifie, en préalable à la campagne de traitement des bouteillons d' UO_2F_2 , que la densité des matières ne dépasse pas une valeur maximale de 3,5 par des mesures de densité tassée. De plus, l'IRSN recommande que l'exploitant intègre, dans les règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation, le milieu fissile de référence « $\text{UO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ » de densité 3,5 enrichi à moins de 5% en ^{235}U , pour les équipements concernés par la campagne spécifique de traitement des bouteillons d' UO_2F_2 . Ces deux points font l'objet des recommandations mentionnées en annexe 1 au présent avis.

Pour ce qui concerne le four de conversion 5, la prévention des risques de criticité repose notamment sur le respect d'une exigence d'humidité de 1 % de la matière à traiter. A cet égard, l'exploitant a prévu de vérifier l'efficacité de l'opération de séchage de la matière contenue dans les bouteillons par une mesure d'humidité effectuée sur l'azote extrait du pot de déchargement. Toutefois, l'exploitant n'a pas présenté d'éléments montrant que cette mesure est totalement représentative de l'humidité de la matière à traiter. Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devrait effectuer une mesure de la teneur en humidité des poudres issues des premières opérations de séchage afin de vérifier que la mesure d'humidité effectuée dans l'azote extrait du pot de déchargement est bien représentative de celle des poudres. Ceci fait l'objet de l'observation n° 1 mentionnée en annexe 2 au présent avis.

4. Risques chimiques

L'exploitant indique, dans le dossier de sûreté transmis, que la dégradation à haute température (300 °C) de l' UO_2F_2 entraîne la génération d' U_3O_8 et d'HF qui est un gaz très corrosif. Pour se prémunir du risque de corrosion dans le pot de déchargement, l'exploitant a prévu des dispositions visant à garantir la température

maximale de l'azote injecté dans le pot. En particulier, une alarme de température haute (180 °C) sera mise en place qui alertera l'opérateur en cas de dérive et un asservissement câblé coupera l'alimentation en azote sur atteinte d'une température « très haute » (200 °C). Cet asservissement fait l'objet d'une exigence définie. **L'IRSN estime que ces dispositions sont acceptables. Toutefois, l'IRSN estime que l'exploitant devrait effectuer un contrôle de l'absence de corrosion du pot de déchargement à l'issue de la campagne de traitement des bouteillons d'UO₂F₂.** Ceci fait l'objet de l'observation n°2 mentionnée en annexe 2 au présent avis.

5. Autres risques

Les dispositions de sûreté retenues à l'égard des autres risques (incendie, manutention, perte des fluides auxiliaires...), qui sont similaires à celles déjà mises en œuvre dans l'installation, n'appellent pas de remarque.

6. Mise à jour du référentiel de sûreté

Des projets de mise à jour du référentiel de sûreté (liste des éléments importants pour la protection (EIP) et exigences définies (ED) associées, rapport de sûreté et règles générales d'exploitation) ont été transmis par l'exploitant. **L'IRSN estime que les projets de mise à jour du rapport de sûreté et de la liste des EIP n'appellent pas de remarque. Toutefois, comme indiqué dans le paragraphe 3 du présent avis, l'IRSN estime que l'exploitant devra compléter la mise à jour des RGE pour y intégrer le milieu fissile de référence spécifique aux campagnes de traitement de l'UO₂F₂.**

7. Conclusion

En conclusion, sur la base des documents examinés et des compléments transmis en cours d'instruction, l'IRSN estime que les dispositions de sûreté retenues par l'exploitant pour le traitement des bouteillons d'UO₂F₂ dans l'atelier de conversion du bâtiment C1 de l'INB n° 98 sont convenables, sous réserve de la prise en compte des recommandations mentionnées en annexe 1 au présent avis.

Par ailleurs, les observations présentées en annexe 2, qui visent à conforter les justifications de sûreté, devraient également être prises en compte par l'exploitant.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2018-00231 du 27 août 2018

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que l'exploitant vérifie, en préalable à la campagne de traitement des bouteillons d' UO_2F_2 , par des mesures de densité tassée sur des échantillons représentatifs de l'ensemble des bouteillons, que la densité maximale de ces matières est inférieure à 3,5.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que l'exploitant intègre, dans les règles générales d'exploitation de l'installation, le milieu fissile de référence « $\text{UO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ » de densité 3,5 enrichi à moins de 5% en ^{235}U pour les équipements concernés par la campagne spécifique de traitement des bouteillons d' UO_2F_2 .

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2018-00231 du 27 août 2018

Observations

Observation n° 1 :

L'IRSN estime que l'exploitant devrait effectuer une mesure de la teneur en humidité des poudres issues des premières opérations de séchage afin de vérifier que la mesure d'humidité effectuée dans l'azote extrait du pot de déchargement est bien représentative de celle des poudres.

Observation n° 2 :

L'IRSN estime que l'exploitant devrait effectuer un contrôle de l'absence de corrosion du pot de déchargement du four de conversion 5 à l'issue de la campagne de traitement des bouteillons d' UO_2F_2 .