

Fontenay-aux-Roses, le 24 février 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2022-00041

---

**Objet :** Établissement Framatome de Romans-sur-Isère - INB n° 98  
Création d'un nouvel homogénéiseur n° 3

---

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-LYO-2021-032341 du 9 juillet 2021.

---

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'analyse de sûreté transmise à l'appui de la demande d'autorisation de modification notable relative à la création d'un nouvel homogénéiseur dans le bâtiment C1 de l'installation nucléaire de base (INB) n° 98 (FBFC), présentée par le directeur de l'établissement Framatome de Romans-sur-Isère.

De l'évaluation des documents transmis, en tenant compte des informations apportées par l'exploitant Framatome au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

### 1. PRESENTATION DE LA MODIFICATION

L'exploitant Framatome est actuellement autorisé à fabriquer dans l'INB n° 98 des assemblages combustibles pour les réacteurs nucléaires de puissance de la filière à eau pressurisée à partir d'uranium naturel (UNE) ou d'uranium de retraitement (URE), contenant au maximum 5 % d'isotope <sup>235</sup>U avec une limite en isotope <sup>232</sup>U à 15 ppb. Le procédé d'homogénéisation de la poudre UNE ou URE réalisé dans l'atelier de conversion, situé dans le bâtiment C1, est actuellement assuré par l'homogénéiseur n° 2 et par l'homogénéiseur de l'installation Granex. Dans les deux cas, la matière est introduite via un poste de chargement au niveau supérieur. La matière présente dans la cuve de l'homogénéiseur suit des phases de brassage et de repos entièrement automatisées. Une fois homogénéisée, elle est ensuite récupérée par des conteneurs Gemini au poste de déchargement situé au niveau inférieur.

A l'horizon 2023, Framatome prévoit de reprendre la fabrication de combustible à base d'URE qui avait été suspendue en 2012, et à terme d'augmenter la capacité de production ainsi que la teneur en <sup>232</sup>U jusqu'à 30 ppb de ce type de combustible. Aussi, pour accroître la capacité de production de l'atelier de conversion, l'exploitant prévoit de mettre en service un nouvel homogénéiseur (homogénéiseur n° 3).

Le principe du procédé mis en œuvre avec l'homogénéiseur n° 3 est similaire à ceux des homogénéiseurs n° 2 et Granex. En outre, des évolutions ont été apportées à la conception de ce nouvel équipement, notamment la

possibilité de charger l'homogénéiseur par transfert pneumatique directement depuis l'un des fours de conversion, tout en conservant la possibilité d'un chargement par des conteneurs Gemini ou par des bouteillons.

## 2. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LIÉES À LA MODIFICATION

### 2.1. RISQUES DE DISPERSION DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

La mise en œuvre de l'homogénéiseur n° 3 induit un risque de dispersion de matières radioactives, lié à la dissémination de poudre d'oxydes d'uranium résultant principalement d'opérations d'accostage et de désaccostage des différents conteneurs, d'opérations de transfert de matière lors du chargement et du déchargement de l'homogénéiseur ou d'opérations de maintenance et de nettoyage lors des changements de campagne.

Pour prévenir les risques de dispersion de matières radioactives, l'exploitant retient deux systèmes de confinement statique pour son installation.

Le premier système de confinement statique est constitué par les équipements de procédé et les enceintes mises en place autour de ces équipements. Il est complété par un confinement dynamique, les équipements de procédé et les enceintes étant raccordés à la ventilation de procédé de l'homogénéiseur n° 3, elle-même raccordée, via un ventilateur relais, à la ventilation du procédé générale (VPG) du bâtiment C1. Pour prévenir le risque d'inversion de la cascade de dépression et la mise en surpression des équipements de procédé et des enceintes de confinement raccordés au réseau VPG, une mesure de pression dans la gaine d'extraction entraîne, sur seuil « haut », l'arrêt du moteur du ventilateur relais et la mise en repli de l'homogénéiseur n° 3.

Le second système de confinement statique est, quant à lui, constitué des locaux abritant les équipements de procédé et les enceintes de confinement. Il est complété par un confinement dynamique assuré par la ventilation du bâtiment C1.

En cas de séisme, la maîtrise du risque de dispersion est assurée par le confinement statique. Aussi, les équipements de l'homogénéiseur n° 3, ainsi que les postes de chargement et de déchargement, sont dimensionnés selon une exigence de conservation de localisation de la matière sous Séisme Majoré de Sécurité (SMS). Les enceintes de l'homogénéiseur et les éléments voisins sont pour leur part dimensionnés afin de ne pas aggraver la première barrière de confinement statique.

**L'IRSN estime que les dispositions retenues par l'exploitant pour le confinement statique sont satisfaisantes.**

S'agissant de la ventilation de procédé de l'homogénéiseur n° 3, l'IRSN considère que le recours systématique à la mise en place de ventilateurs relais pour raccorder un nouvel équipement au réseau VPG pourrait, à terme, avoir des conséquences sur le comportement aérodynamique du réseau de ventilation. En outre, dans le cas où le ventilateur relais ne s'arrêterait pas, et même si les diamètres et les longueurs de gaines du réseau d'extraction VPG pourraient *a priori* permettre d'exclure un risque de surpression dans le réseau, l'exploitant n'a pas formellement vérifié que ce risque de montée en pression restait acceptable. **L'ensemble de ces points conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 1 en annexe 1 au présent avis.**

### 2.2. RISQUES D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Les risques d'exposition interne sont maîtrisés par les dispositions retenues par l'exploitant au regard des risques liés à la dispersion de matières radioactives. En outre, pour les opérations de désaccostage des conteneurs Gemini au poste de déchargement réalisées dans l'enceinte de confinement, l'opérateur devra être muni d'un appareil de protection des voies respiratoires. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

S'agissant des risques d'exposition externe, le zonage radiologique et le dimensionnement des protections radiologiques liés à l'exploitation de l'homogénéiseur n° 3 sont réalisés pour de l'URE avec une teneur en <sup>232</sup>U de

30 ppb. La cartographie des débits d'équivalent de dose (DED) calculés par l'exploitant conduit à ne pas modifier le zonage radiologique actuel des locaux. De même, la mise en place de l'homogénéiseur n° 3 et de son exploitation en URE ne conduit pas à classer en zone surveillée des zones situées en dehors des bâtiments. **Le zonage radiologique retenu par l'exploitant et les dispositions associées n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Enfin, au regard des doses prévisionnelles, l'IRSN souligne que le chargement par transfert pneumatique sur l'homogénéiseur n° 3 constitue une amélioration de la fonction d'homogénéisation vis-à-vis des risques d'exposition externe des travailleurs lors des campagnes URE et, en tout état de cause, vis-à-vis des risques de dispersion de matières radioactives.

### 2.3. PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

Le milieu fissile de référence retenu par l'exploitant pour l'homogénéiseur n° 3 est conforme à celui présenté dans le référentiel de sûreté pour la fonction d'homogénéisation. Les modes de contrôle pour les différents équipements de l'homogénéiseur n° 3 sont la maîtrise de la géométrie, la maîtrise de la masse et la maîtrise de la modération et de la densité.

La maîtrise de la géométrie est atteinte par conception des équipements. Les masses d'oxyde d'uranium mises en jeu font quant à elles l'objet de mesures en continu associées à des automatismes qui stoppent le transfert de matière sur atteinte de seuils « hauts ». Ces dispositions, qui font d'ores et déjà l'objet d'exigences définies pour les homogénéiseurs n° 2 et Granex, seront également appliquées à l'homogénéiseur n° 3. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

S'agissant de la maîtrise de la modération et de la densité, le procédé mis en œuvre au niveau des fours de conversion et d'oxydation garantit une densité et une teneur en eau, ou équivalent, inférieures ou égales aux valeurs du milieu fissile de référence retenu pour l'homogénéiseur n° 3. L'apport de matières hydrogénées dans les équipements de l'homogénéiseur étant limité, **l'IRSN estime que les dispositions retenues par l'exploitant sont satisfaisantes.** Enfin, aucune tuyauterie véhiculant des fluides hydrogénés n'est présente au niveau de l'installation et l'utilisation de l'eau est strictement réglementée dans les bâtiments, notamment pour le nettoyage des sols.

Enfin, l'exploitant étudie des scénarios de perte de géométrie ou de modération accidentelle en cas de séisme et conclut à l'absence de scénarios conduisant à une situation inadmissible. En particulier, vis-à-vis du risque de modération accidentelle par de l'eau en cas d'inondation d'origine externe, la toiture du bâtiment est dimensionnée afin d'exclure tout apport accidentel d'eau par ce biais en cas de séisme dans les locaux abritant les équipements de l'homogénéiseur 3. **L'IRSN estime que les dispositions mises en place pour l'homogénéiseur n° 3 afin de prévenir les risques de criticité en cas de séisme sont satisfaisantes.**

### 2.4. RISQUES LIÉS À L'INCENDIE

Les dispositions de prévention retenues pour l'homogénéiseur n° 3 sont identiques à celles retenues pour la maîtrise des risques d'incendie dans le bâtiment C1. En termes de surveillance, un système de Détection Automatique Incendie (DAI) est présent dans les locaux de l'homogénéiseur n° 3 et dans l'armoire électrique alimentant l'homogénéiseur. Enfin, pour limiter les conséquences d'un incendie, les sas d'accès aux enceintes des homogénéiseurs n° 2 et n° 3 au niveau 6,40 m sont protégés d'un feu d'armoire électrique grâce à la présence d'une protection coupe-feu « 1 heure » mise en place sur leur paroi potentiellement exposée. À cet égard, il conviendrait que l'exploitant justifie le critère de résistance au feu retenu pour les parois concernées. **Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 2 en annexe 1 au présent avis.**

### 2.5. RISQUES LIÉS AUX FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS

L'exploitant a analysé le retour d'expérience de l'exploitation d'équipements similaires et les activités sensibles au regard de la sûreté concernant les opérations liées à la fonction d'homogénéisation ou de transfert de poudre.

L'IRSN estime que l'ensemble des dispositions mises en œuvre pour la prise en compte des risques de dissémination de matière et la participation des futurs opérateurs, aux études de conception, à la phase de définition des moyens d'exploitation et aux essais de mise en service, sont satisfaisantes.

## 2.6. AUTRES RISQUES D'ORIGINE INTERNE

S'agissant des risques liés à l'auto-échauffement de la matière, l'ensemble des dispositions techniques de l'homogénéiseur n° 3 sont identiques à celles prises pour les homogénéiseurs n° 2 et Granex. **Ces dispositions n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Concernant les risques liés à la manutention autour de l'homogénéiseur n° 3, les dispositions techniques et organisationnelles retenues pour la prévention et la surveillance, ainsi que pour la limitation des conséquences, sont identiques à celles retenues pour les homogénéiseurs n° 2 et Granex. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

S'agissant des risques liés à la perte des utilités (alimentation électrique, ventilation, air comprimé, azote), **les dispositions retenues par l'exploitant n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Par ailleurs, le four de conversion alimentant l'homogénéiseur n° 3 en poudre d'oxyde d'uranium ( $UO_2$ ) a également la capacité d'effectuer des campagnes de recyclage d'oxyfluorure d'uranium ( $UO_2F_2$ ). Or, le chargement d' $UO_2F_2$  dans l'homogénéiseur, suivi de son déchargement en conteneur Gemini, n'est pas autorisé au regard des risques de criticité. Aussi, afin d'éviter le transfert d' $UO_2F_2$  depuis le four vers l'homogénéiseur, **l'exploitant a mis en place des dispositions techniques et organisationnelles que l'IRSN estime satisfaisantes.**

## 3. MISE À JOUR DU RÉFÉRENTIEL DE SÛRETÉ

La fonction d'homogénéisation étant déjà réalisée dans l'atelier de conversion et les équipements de l'homogénéiseur n° 3 étant de conception similaire à ceux de même fonction déjà présents sur l'installation, les Eléments Importants pour la Protection (EIP) de l'homogénéiseur n° 3 et leurs Exigences Définies (ED) de conception sont similaires aux EIP et ED déjà existants. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

L'exploitant identifie la nécessité de mettre en œuvre de nouvelles ED de surveillance en exploitation afin de vérifier des points spécifiques de l'homogénéiseur n° 3. En revanche, il n'identifie pas de nouvelles ED d'exploitation. L'IRSN estime qu'il conviendrait que, en préalable à la mise en service de l'homogénéiseur n° 3, l'exploitant s'assure de la suffisance et de la pertinence des ED de surveillance en exploitation et des ED d'exploitation. **Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 3 en annexe 1 au présent avis.**

## 4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des compléments transmis par Framatome au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions retenues par Framatome pour la création de l'homogénéiseur n° 3 au sein du bâtiment C1 de l'INB n° 98 sont satisfaisantes.

Néanmoins, afin d'améliorer la démonstration de sûreté, l'IRSN estime que Framatome devrait tenir compte des observations formulées en annexe 1 au présent avis.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

## **ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00041 DU 24 FÉVRIER 2022**

### **Observations de l'IRSN**

#### **Observation n° 1**

L'IRSN estime que l'exploitant devrait vérifier, à l'occasion du prochain réexamen périodique de l'INB n° 98, le comportement aéraulique du réseau de ventilation procédé générale du bâtiment C1 à la suite de l'ajout de ventilateurs relais lors du raccordement de nouveaux équipements de procédé. En outre, il devrait évaluer les conséquences de la défaillance de chaque ventilateur relais sur l'ensemble du réseau de ventilation procédé générale.

#### **Observation n° 2**

L'IRSN estime que l'exploitant devrait justifier le critère de résistance au feu retenu pour chacune des parois des sas d'accès aux locaux abritant les homogénéiseurs n° 2 et n° 3, et situés au niveau 6,40 m du bâtiment C1 de l'INB n° 98.

#### **Observation n° 3**

L'IRSN estime que l'exploitant devrait, lors des essais de mise en service, vérifier la suffisance et la pertinence des exigences définies (ED) de surveillance en exploitation et d'exploitation retenues pour l'homogénéiseur n° 3 du bâtiment C1 de l'INB n° 98.