

Fontenay-aux-Roses, le 10 janvier 2025

Monsieur le chef de la division de Lyon

## AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00001

<b>Objet</b> :	<b>Établissement Framatome de Romans-sur-Isère - INB n°63-U (Usine de fabrication de combustibles nucléaires) Désassemblage complet de deux éléments combustibles RHF non conformes.</b>
<b>Réf.</b> :	Lettre ASN CODEP-LYO-2024-025548 du 6 mai 2024.

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a sollicité l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande de modification notable relative à la réalisation d'opérations exceptionnelles de désassemblage de deux éléments combustibles non conformes dans l'installation nucléaire de base (INB) n°63-U, transmise en mars 2024 par le directeur d'établissement Framatome de Romans-sur-Isère. L'ASN demande précisément à l'IRSN d'examiner les dispositions de prévention des risques liés à la criticité et notamment la modification du mode de contrôle primaire retenu dans la démonstration de sûreté-criticité de ces opérations.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2025, l'ASN et l'IRSN sont devenus l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR). Le présent avis de la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR vient en réponse à la lettre citée en référence.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des éléments apportés par l'exploitant au cours de l'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR retient les principaux points suivants qui concernent la prévention des risques de criticité pour ces opérations particulières.

### 1. CONTEXTE

L'activité « combustibles de recherche » de l'INB n°63-U concerne la fabrication de combustibles de type « plaque laminée » à base d'uranium métallique destinés à des réacteurs de recherche et de cibles d'irradiation destinées à la production d'isotopes pour le secteur médical. Le bâtiment qui accueille cette activité est divisé en deux parties, notamment une zone « gaine » dans laquelle sont réalisées les opérations de fabrication des assemblages combustibles.

Deux éléments combustibles rebutés, qui étaient destinés au réacteur à haut flux (RHF) de l'institut de recherche Laue-Langevin (INB n°67) situé à Grenoble, sont actuellement entreposés dans cette zone. L'exploitant souhaite les désassembler afin d'optimiser la capacité d'entreposage de ce type d'éléments combustibles et de recycler l'uranium contenu dans les plaques, en intégrant ces plaques à l'expédition de produits à recycler planifiée en 2025. Les opérations de désassemblage seront effectuées dans des ateliers de la zone « gaine » habituellement dédiés aux opérations de fabrication des assemblages combustibles.

### 2. PRÉSENTATION DE LA MODIFICATION

#### 2.1. RETOUR D'EXPÉRIENCE D'OPÉRATIONS DE DÉSASSEMBLAGE D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES RHF

Un élément combustible RHF se présente sous la forme d'un cylindre constitué de deux viroles concentriques en aluminium entre lesquelles sont soudées des plaques d'aluminium laminées contenant un cœur d'uranium métallique enrichi en uranium 235.

La fabrication des éléments combustibles RHF met en œuvre un procédé éprouvé depuis de nombreuses années conduisant à un très faible pourcentage d'éléments non conformes. À date, deux opérations de désassemblage d'un élément combustible RHF ont été réalisées dans la même zone de l'installation (en 1995 et en 2004).

Pour en tirer le retour d'expérience, l'exploitant s'est appuyé sur un enregistrement vidéo des principales opérations de désassemblage réalisées en 2004 et sur la documentation opérationnelle associée, afin de déterminer les opérations à réaliser et d'optimiser leurs conditions de réalisation. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

## 2.2. NON-CONFORMITÉ DES DEUX ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES RHF

La non-conformité des deux éléments combustibles RHF est due à la présence d'un défaut de soudage des plaques sur les viroles. Toutefois, ce défaut n'est pas apparu au même stade de finition pour ces deux éléments. Ainsi, l'un des deux éléments présente un état de fabrication beaucoup moins avancé que l'autre, aucune des plaques n'ayant été entièrement soudée. Cette différence induit en particulier une fragilité plus importante de cet élément à l'égard du maintien de l'intégrité de sa géométrie.

## 2.3. DÉSASSEMBLAGE DES DEUX ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES RHF

L'état de fabrication moins avancé de l'un des deux éléments nécessiterait de développer une méthode spécifique de désassemblage, différente de celle retenue pour l'autre élément qui, elle, peut être réalisée conformément aux deux opérations de désassemblage réalisées précédemment. Aussi, l'exploitant a choisi de finaliser les opérations de soudage des plaques de l'élément le plus fragile, afin de simplifier par la suite les opérations de désassemblage, en retenant un mode opératoire unique, déjà éprouvé par le passé.

Certains équipements du procédé et de manutention, mis en œuvre dans le cadre du procédé normal de fabrication des éléments combustibles RHF, ainsi que des équipements spécifiques, essentiellement dédiés au maintien des éléments en cours de désassemblage, sont utilisés dans le cadre des opérations de désassemblage.

L'exploitant prévoit, après avoir tronçonné les extrémités des viroles des éléments combustibles RHF, d'usiner ces dernières afin de diminuer leur épaisseur, puis de les découper selon 9 génératrices afin d'obtenir 9 secteurs de plaques combustibles. Les secteurs ainsi constitués sont conformes aux lots de criticité autorisés dans l'atelier et correspondent aux limites de masse autorisées dans les casiers d'entreposage du magasin de l'installation.

## 3. PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

Pour ce qui concerne les risques de criticité, certaines opérations spécifiques au désassemblage des éléments combustibles RHF, réalisées à titre exceptionnel, ont nécessité un complément d'analyse par l'exploitant, notamment la phase transitoire de découpage de l'élément en secteurs.

En fonctionnement normal, le milieu fissile de référence pour les opérations de fabrication des éléments combustibles RHF prend en compte un réseau de plaques d'alliage d'uranium métallique et d'aluminium (U-Al), dans de l'eau, avec un enrichissement massique de l'uranium en  $^{235}\text{U}$  inférieur ou égal à 93,5 %. L'exploitant n'apporte pas de modification au milieu fissile de référence pour les opérations de désassemblage. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Dans le référentiel de sûreté de l'installation, les modes de contrôle retenus pour la fabrication des éléments combustibles RHF sont :

- la limitation de la masse de matière fissile pour les plaques regroupées en secteurs ou non assemblées ;
- la limitation de la masse de matière fissile par élément combustible, associée à la géométrie des plaques et des éléments combustibles RHF.

Selon l'exploitant, les opérations de désassemblage ne conduisent pas à modifier, en fonctionnement normal, les modes de contrôle précités. Toutefois, la coexistence d'un élément combustible RHF « incomplet » et d'un secteur d'élément combustible RHF à proximité immédiate pendant les opérations transitoires de retrait des secteurs conduit à retenir, uniquement pour ces opérations transitoires, la limitation de la modération comme composante supplémentaire au mode de contrôle retenu pour les éléments combustibles RHF. **Le choix de ces modes de contrôle n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

À cet égard, afin d'assurer le respect de la masse de matière fissile et le maintien de la géométrie de chaque élément combustible RHF tout au long du processus de découpe, l'exploitant retient des dispositions opérationnelles et matérielles complémentaires par rapport à celles déjà mises en œuvre lors des précédentes opérations de désassemblage :

- double contrôle de repérage des secteurs et recomptage des plaques après retrait des secteurs ;
- nouveaux dispositifs de calage et de maintien de l'élément combustible RHF en cours de désassemblage, notamment aux postes de travail de fraisage des viroles et de découpe des secteurs.

**Ceci est satisfaisant.**

En outre, l'exploitant a analysé les exigences de sûreté applicables au procédé de montage des éléments combustibles RHF afin d'identifier celles applicables aux opérations de désassemblage (présence d'un seul élément combustible RHF au poste de travail, distance de 1 m entre unités de travail voisines et lors des manutentions, gestion des copeaux, interdiction de survol des unités de travail contenant de la matière fissile). Les exigences définies relatives à l'activité importante pour la protection (AIP) « Entreposage et transfert de matières uranifères dans l'atelier de combustible de recherche » seront ainsi mises à jour en conséquence. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Par ailleurs, le risque de modération accidentelle est prévenu par :

- la limitation à 1 litre du volume d'alcool utilisé lors des opérations de découpe ;
- la consigne temporaire de mise à l'arrêt de la soudeuse, présente à proximité du poste de découpe des secteurs, afin de prévenir tout risque de projection d'eau glycolée servant au refroidissement du canon de soudage ;
- la mise en place d'une consigne de protection de l'élément combustible RHF en cours de désassemblage sous une enveloppe en vinyle en dehors des heures de travail, ainsi qu'en cas de fuite accidentelle d'eau dans les ateliers concernés.

**Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Enfin, l'exploitant considère qu'un accident de criticité ne pourrait survenir que s'il se produisait simultanément un apport accidentel de modération et une modification de la géométrie de l'élément combustible RHF en cours de désassemblage. Le seul événement identifié pouvant conduire à cette situation est la survenue d'un séisme. Aussi, l'exploitant a complété l'analyse de sûreté relative à la criticité par la justification de la tenue au séisme forfaitaire extrême (SFE) de tous les dispositifs utilisés pour le calage des éléments combustibles RHF sur les machines-outils et pour le maintien de la géométrie des éléments combustibles RHF en cours de désassemblage. Par ailleurs, la stabilité en cas de séisme des équipements de manutention des éléments combustibles est déjà justifiée dans le référentiel de sûreté ou a fait l'objet de compléments d'étude transmis en cours d'expertise. **Ceci est satisfaisant.**

## 4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations présentées au cours de l'expertise, la direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR estime que les dispositions de sûreté retenues par Framatome pour réaliser les opérations de désassemblage de deux éléments combustibles RHF non conformes sont satisfaisantes au regard de la prévention des risques de criticité.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe du Directeur de l'expertise en sûreté