

Fontenay-aux-Roses, le 4 novembre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2024-00154

**Objet :** CEA / Site de Cadarache - INB n°156 (Chicade)  
Matières fissiles admissibles dans l'installation

**Réf. :** Lettre CODEP-MRS-2024-011568 du 26 février 2024.

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande de modification notable soumise à autorisation, portant sur la clarification des matières fissiles admissibles dans l'installation nucléaire de base (INB) n°156, dénommée Chicade, transmise par le directeur du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) du site de Cadarache. L'ASN demande à l'IRSN d'examiner les dispositions de prévention des risques de criticité.

De l'expertise des documents transmis, tenant compte des compléments apportés par l'exploitant au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

### 1. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

L'INB n°156, dénommée Chicade (CHImie CARactérisation DEchets) a pour mission la réalisation de travaux de recherche et développement sur des substances radioactives, à la demande de partenaires industriels et scientifiques, concernant notamment :

- la caractérisation destructive ou non destructive d'objets radioactifs, de colis d'échantillons de déchets et d'objets irradiants ;
- le développement et la qualification de systèmes de mesures nucléaires ;
- le développement de méthodes d'analyses chimiques et radiochimiques, ainsi que leur mise en œuvre.

Les substances radioactives mises en œuvre dans l'installation sont de trois types :

- des sources radioactives liquides ou solides utilisées essentiellement pour les expérimentations ;
- des substances radioactives contenues dans les déchets et les colis de déchets soumis à expérimentations et à caractérisations ;
- des substances radioactives provenant du cycle du combustible soumises à des expertises, des analyses chimiques ou radiochimiques.

## 2. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Dans l'INB n°156, le mode de contrôle de la criticité retenu pour prévenir les risques de criticité est la limitation des masses de matières fissiles présentes dans l'installation. Ainsi, le référentiel de sûreté impose une comptabilité de ces masses et le respect de masses maximales admissibles de ces matières.

Cependant, le référentiel de sûreté en vigueur ne mentionne pas les actinides mineurs fissiles issus de séparation isotopique. En effet, de tels actinides mineurs<sup>1</sup> sont notamment utilisés dans le procédé de fabrication de chambres à fission (électrodéposition d'actinides mineurs reçus en solution dans l'installation). De plus, l'exploitant a identifié quelques précisions concernant d'autres aspects du suivi des matières à apporter au rapport de sûreté et aux RGE. Aussi, à l'appui de sa demande de modification, il a transmis des projets de mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation (RGE).

## 3. MAÎTRISE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

Dans le projet de RGE, l'exploitant définit une limite de masse pour chaque actinide mineur. Ces limites de masses sont identiques à celles déjà applicables dans d'autres installations du CEA dans lesquelles sont présents ces mêmes actinides mineurs. La démonstration figurant dans le projet de rapport de sûreté pour justifier ces limites de masse est identique à celle applicable dans ces mêmes autres installations du CEA. L'exploitant a précisé, lors de l'expertise, que les dispositions mises en œuvre pour suivre l'inventaire de ces actinides mineurs dans l'installation reposent essentiellement sur un bilan en masse entre l'entrée et la sortie de l'installation, comme pour le plutonium et l'uranium. La masse de chaque actinide mineur est individuellement suivie et comparée à la masse limite indiquée dans les RGE. L'exploitant a également indiqué qu'il peut occasionnellement réaliser une expérimentation afin de séparer dans son installation une quantité très limitée d'un des actinides mineurs, comme l'isotope 241 de l'américium, d'un fragment d'un combustible à base de plutonium. Dans ce cadre, la quantité extraite de l'actinide mineur est également prise en compte dans son bilan de masse.

**Ces dispositions n'appellent pas de remarque.**

Par ailleurs, l'exploitant a indiqué que la fabrication de chambres à fission peut exceptionnellement être réalisée à partir d'actinides mineurs reçus dans l'installation sous forme de poudre (et non en solution). Dans ce cas, l'exploitant procède en préalable à leur mise en solution dans une boîte à gants. Il a précisé que cette boîte à gants est systématiquement nettoyée après chaque opération. **Cette disposition est satisfaisante.**

De plus, l'exploitant a transmis au cours de l'expertise un inventaire des masses des actinides mineurs présents dans l'installation pour fabriquer des chambres à fission, ainsi que l'historique de toutes les chambres à fission fabriquées depuis 2014, qui montrent que les quantités d'actinides mineurs mises en jeu restent nettement inférieures aux limites de masses définies dans le projet de mise à jour des RGE. L'exploitant a indiqué que les actinides mineurs présents en dehors du laboratoire de fabrication des chambres à fission sont majoritairement présents dans des sources et, dans une moindre mesure, dans des échantillons conservés dans l'installation pour de futures expertises. Aucune opération pouvant générer des rétentions n'est effectuée sur ces actinides mineurs. Ils sont entreposés dans des conditionnements étanches enveloppés d'une sachet en vinyle. Les quantités entreposées sont très inférieures aux limites de masses définies dans le projet de mise à jour des RGE. **Ces compléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Enfin, au cours de l'expertise, l'exploitant a précisé les dispositions mises en œuvre pour suivre l'inventaire des actinides mineurs. Les dispositions retenues visent à ne pas générer de rétention. Il a indiqué que ces dispositions seront précisées dans les RGE. **Ceci est satisfaisant.**

---

<sup>1</sup> Le terme « actinides mineurs » comprend les isotopes 241 et 243 de l'américium, 244 et 245 du curium et 237 du neptunium.

Enfin, les autres précisions apportées aux projets de mise à jour du rapport de sûreté et des RGE pour améliorer ces derniers (par exemple la précision que le milieu fissile de référence du plutonium est assimilé à l'isotope 239 du plutonium), **n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

## 4. CONCLUSION

De l'expertise du dossier transmis, tenant compte des informations transmises au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions de prévention des risques de criticité retenues par le CEA dans le cadre de sa demande de modification notable soumise à autorisation, portant sur le suivi des matières fissiles admissibles présentes dans l'INB n°156, sont acceptables.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Florence GAUTHIER

Cheffe du service de sûreté des transports et du cycle du combustible