

Fontenay-aux-Roses, le 8 décembre 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2023-00181

**Objet :** Orano Chimie-Enrichissement / Site du Tricastin - INB n° 168 / Usine Georges Besse II  
Mise en oeuvre d'uranium avec un enrichissement en <sup>235</sup>U inférieur ou égal à 6 %

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-LYO-2023-028547 du 25 mai 2023.

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 relative à la mise en œuvre d'uranium avec un enrichissement en <sup>235</sup>U inférieur ou égal à 6 % dans l'installation nucléaire de base (INB) n° 168, dit usine Georges Besse II (GB II), présentée par le directeur du site Orano du Tricastin.

La demande de l'ASN porte sur les justifications apportées par l'exploitant Orano Chimie-Enrichissement concernant la prévention des risques de criticité et les risques relatifs aux facteurs organisationnels et humains (FOH), en lien avec les risques de criticité.

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

### 1. CONTEXTE ET PRÉSENTATION DE LA MODIFICATION

L'INB n° 168, implantée sur le site Orano du Tricastin, met en œuvre le procédé d'enrichissement isotopique de l'uranium par centrifugation gazeuse de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>). Elle se compose de deux unités d'enrichissement, dites « Sud » et « Nord », abritant des cascades de centrifugeuses. Ces deux unités disposent d'un atelier support « REC II » partageant avec l'unité Nord un parc tampon d'entreposage des cylindres contenant de l'UF<sub>6</sub>.

Dès 2024, l'exploitant prévoit d'enrichir de l'UF<sub>6</sub> jusqu'à un enrichissement de 6 % en <sup>235</sup>U. Pour rappel, le Décret d'autorisation de création (DAC) de l'INB n° 168 autorise déjà la production d'<sup>235</sup>U à cet enrichissement, les études de conception et les analyses associées du référentiel de sûreté ayant été réalisées en le considérant. Toutefois, les autorisations applicables aux fonctions et aux installations en support implantées sur le site Orano du Tricastin limitent actuellement cet enrichissement à 5 %, ce qui se traduit par une limitation similaire dans les Règles générales d'exploitation (RGE) applicables de l'INB n° 168.

Par ailleurs, pour les cylindres de 30 pouces dits « 30B », contenant de l'UF<sub>6</sub> dont l'enrichissement en <sup>235</sup>U dépasserait 5 %, l'opération d'encochage avant expédition ne pourra plus être réalisée dans le périmètre des parcs d'entreposage du site, ces derniers étant uniquement autorisés selon leur DAC à entreposer de l'uranium

avec un enrichissement en  $^{235}\text{U}$  inférieur ou égal à 5 %. Aussi, l'exploitant prévoit de créer, dans le périmètre de l'INB n° 168, une zone spécifique pour l'encoquage des cylindres contenant de l' $\text{UF}_6$  enrichi entre 5 % et 6 % en  $^{235}\text{U}$ .

Enfin, l'exploitant prévoit d'utiliser, dans l'INB n° 168, un nouveau concept de cylindre de 30 pouces, dit « 30B-10 », qui se différencie du cylindre 30B par la présence d'un matériau neutrophage à l'intérieur. Les cylindres 30B-10 seront essentiellement utilisés pour le conditionnement d' $\text{UF}_6$  enrichi entre 5 % et 6 % en  $^{235}\text{U}$  et pour assurer le transport de cet  $\text{UF}_6$ .

Ainsi, la demande de modification de l'exploitant porte sur :

- la production et l'exploitation de l'INB n° 168 avec de l' $\text{UF}_6$  enrichi en  $^{235}\text{U}$  jusqu'à 6 % ;
- les opérations d'encoquage, sur le parc tampon commun de l'unité d'enrichissement Nord et de l'atelier REC II, des cylindres 30B et 30B-10 avec de l' $\text{UF}_6$  enrichi en  $^{235}\text{U}$  jusqu'à 6 %.

## 2. PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

L'exploitant indique que les éléments de la démonstration de sûreté pour l'exploitation des cylindres 30B couvrent l'exploitation des nouveaux cylindres 30B-10, ces nouveaux cylindres étant de géométrie identique aux cylindres 30B. En outre, la présence d'un matériau neutrophage à l'intérieur constitue un élément favorable. Ainsi, la sûreté des opérations de manutention, d'encoquage et d'entreposage des cylindres 30B ou 30B-10 au sein de l'INB n° 168, avec ou sans coque de transport, reste garantie par les analyses présentées dans le référentiel de sûreté actuel. L'exploitant conclut qu'aucune modification ou ajout d'exigence de sûreté à l'égard de la prévention des risques de criticité est nécessaire. Il précise que seules des modifications formelles et des ajustements de la documentation opérationnelle à l'égard d'une Exigence définie (ED), relative à la maîtrise de l'enrichissement de l' $\text{UF}_6$  au soutirage riche des cascades, sont nécessaires. **L'IRSN estime que les éléments présentés par l'exploitant sont satisfaisants.**

Par ailleurs, l'exploitant indique qu'un suivi spécifique de la masse d'uranium accumulée dans les systèmes de mise sous vide des cascades de centrifugeuses devra être mis en œuvre si l'enrichissement moyen en  $^{235}\text{U}$  de l'uranium dans ces équipements venait à dépasser 1 %. En effet, cet enrichissement est notamment fonction des enrichissements en  $^{235}\text{U}$  au soutirage riche (passant de 5 % à 6 %) et au soutirage pauvre (enrichissement maximal non encore fixé) des cascades d'enrichissement. L'exploitant précise que le référentiel de sûreté de l'INB n° 168 sera mis à jour pour tenir compte de ce changement. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

En revanche, le dossier de modification ne comporte pas d'analyse de l'impact de l'augmentation de l'enrichissement (de 5 % à 6 %) en  $^{235}\text{U}$  de l' $\text{UF}_6$  au soutirage riche des cascades pour les différents modes de fonctionnement des cascades d'enrichissement. Au cours de l'expertise, l'exploitant a rappelé que les études des modes transitoires d'exploitation des cascades ont été menées en considérant un enrichissement maximal de production de 5,5 %, et non de 6 %. Sur la base de ces éléments, l'IRSN convient qu'il existe d'importantes marges, notamment pour le cas du scénario incidentel le plus pénalisant de ces modes transitoires. **Ceci est satisfaisant. En tout état de cause, il appartient à Orano Chimie-Enrichissement de mettre à jour ce scénario incidentel pour tenir compte de l'augmentation de 5 % à 6 % de l'enrichissement en  $^{235}\text{U}$  au soutirage riche des cascades.**

Enfin, concernant l'utilisation de cylindres 30B-10 dont les conditions de remplissage et de vidange peuvent être différentes, compte tenu de la présence de matériau neutrophage, l'exploitant indique qu'un retour d'expérience sera effectué afin d'évaluer les quantités de dépôts pouvant s'accumuler dans ces cylindres. L'exploitant mettra à jour le rapport de sûreté de l'INB n° 168 en conséquence. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant.**

### **3. RISQUES LIÉS AUX FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS**

L'exploitant présente, dans le dossier de sûreté, les dispositions qui seront mises en place afin de limiter le risque d'acheminer un cylindre contenant de l'UF<sub>6</sub> enrichi à plus de 5 % en <sup>235</sup>U vers l'un des parcs d'entreposage situés hors du périmètre de l'INB n° 168. Ces dispositions s'appuieront d'une part sur une mise à jour des dispositions actuelles (protocoles d'interface entre ces parcs et l'INB n° 168, verrous des logiciels de suivi...) et sur la formation des opérateurs concernés par les nouvelles opérations, d'autre part sur la différenciation visuelle des différents types de cylindres. Des échanges avec le consortium regroupant l'ensemble des exploitants pouvant enrichir de l'uranium sont en cours, afin de valider les choix retenus de différenciation visuelle.

**Les dispositions organisationnelles envisagées par l'exploitant sont satisfaisantes pour l'IRSN.**

### **4. MISE À JOUR DU RAPPORT DE SÛRETÉ ET DES RGE**

L'exploitant a présenté un projet de mise à jour du rapport de sûreté et des RGE de l'INB n° 168, qui sera révisé au regard des compléments identifiés au cours de la présente expertise. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

### **5. CONCLUSION**

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par Orano Chimie-Enrichissement au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions retenues par l'exploitant, relatives à la prévention des risques de criticité et à la prise en compte des facteurs organisationnels et humains pour la mise en œuvre d'uranium avec un enrichissement en <sup>235</sup>U inférieur ou égal à 6 % dans l'INB n° 168, sont satisfaisantes.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté