

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## *Avis IRSN n° 2020-00123*

<b>Objet ....</b>	Établissement Framatome de Romans-sur-Isère INB n 98 Dossier d'option de sûreté concernant la modification de la composition isotopique de la matière URE, l'augmentation de la capacité de production annuelle à partir d'URE et l'augmentation du périmètre de l'INB n 98
<b>Réf(s) ....</b>	[1] Lettre CODEP-DRC-2019-039211 du 15 octobre 2019. [2] Décret n°2006-329 du 20 mars 2006.
<b>Nbre de page(s) ....</b>	7

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier d'options de sûreté (DOS) relatif au projet de mise en œuvre d'uranium enrichi issu du retraitement de combustibles usés et présentant une teneur isotopique en  $^{232}\text{U}$  égale à 30 ng/g d'U (dit URE 30 ppb), dans le procédé de fabrication de combustible de l'INB n°98, transmis par le directeur de l'établissement Framatome de Romans-sur-Isère.

### 1.-Contexte

L'INB n°98 fabrique des assemblages combustibles pour des réacteurs nucléaires de puissance de la filière à eau pressurisée, à partir d'uranium naturel enrichi (UNE) ou d'uranium de retraitement enrichi (URE), dont la teneur maximale en isotope  $^{235}\text{U}$  est de 5 %.

La capacité maximale annuelle autorisée par le décret (DAC) cité en seconde référence est de 1 800 tonnes d'uranium pour la fabrication de poudre ou de granulés d'oxyde d'uranium et de 1 400 tonnes d'uranium sous forme d'oxyde pour la fabrication d'assemblages combustibles. La quantité maximale d'hexafluorure d'uranium ( $\text{UF}_6$ ) conditionnée en cylindres 30B présente sur le parc d'entreposage du site est fixée à 285 tonnes.

Enfin, la mise en œuvre d'URE dans l'INB n°98 est limitée à 150 tonnes par an, dans le respect des capacités maximales annuelles précitées. La teneur isotopique en  $^{232}\text{U}$  de cet uranium est au plus de 15 ppb.

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

Pour mémoire, entre 2009 et 2012, l'exploitant a réalisé des campagnes de production d'assemblages combustibles à base d'URE présentant une teneur isotopique en  $^{232}\text{U}$  maximale de 15 ppb. Il planifie la reprise de cette production à l'horizon 2023.

À partir de 2025, il prévoit d'utiliser de l'URE présentant une teneur isotopique en  $^{232}\text{U}$  maximale de 30 ppb et de porter la capacité de production de l'INB n° 98 à 300 tonnes d'URE/an. Il n'y aura pas de modification dans ce cadre de la teneur maximale en isotopique en  $^{235}\text{U}$  de l'uranium ou des capacités spécifiées dans le décret précité. Pour la mise en œuvre d'URE 30 ppb, l'exploitant formulera une demande de modification du décret d'autorisation de création de l'INB n° 98.

L'URE présentant les mêmes propriétés physico-chimiques que l'UNE, le procédé de fabrication n'est pas modifié. Pour la reprise de la fabrication d'assemblages combustibles à base d'URE 15 ppb, l'exploitant réalisera des évolutions matérielles et organisationnelles (création de postes et d'un parc d'entreposage de cylindres d' $\text{UF}_6$  URE, adaptation de la fonction d'homogénéisation, aménagement d'un entreposage pour les emballages de transport d'assemblages combustibles URE). Dès la conception, le dimensionnement de ces nouveaux postes et équipements considèrera une exploitation avec de l'URE 30 ppb.

Par contre, l'URE et l'UNE présentent des caractéristiques radiologiques différentes, du fait de la teneur en  $^{232}\text{U}$  plus importante de l'URE. En effet, l' $^{232}\text{U}$  et certains de ses descendants, qui s'accumulent au cours du temps, sont des émetteurs gamma. **Ainsi, la mise en œuvre d'URE nécessite de revoir les dispositions de radioprotection. Les dispositions de sûreté (criticité, confinement des matières ...) ne sont pas modifiées.**

À cet égard, au fur et à mesure de l'accumulation des descendants de l' $^{232}\text{U}$ , le débit de dose associé à l'URE augmente. Il est donc introduit la notion de « vieillissement » de l'URE, qui caractérise ce temps d'accumulation. Le temps de vieillissement est calculé, soit à partir de la fin de l'opération d'enrichissement en  $^{235}\text{U}$  de l'URE (hors de l'installation), soit de l'émission de l' $\text{UF}_6$  dans le procédé de l'INB n° 98. En effet, l'opération d'émission de l' $\text{UF}_6$ , qui s'appuie sur un changement de phase de la matière, conduit à une séparation entre l'uranium et les descendants de l' $^{232}\text{U}$ .

Ainsi, le DOS transmis par l'exploitant présente :

- les principes retenus pour la démarche d'optimisation de la radioprotection associée à la mise en œuvre de l'URE 30 ppb, notamment concernant les hypothèses relatives au vieillissement de la matière et les codes de calculs utilisés ;
- les dispositions matérielles et organisationnelles, les objectifs dosimétriques et le zonage radiologique définis pour la mise en œuvre de l'URE 30 ppb ;
- les conséquences radiologiques potentielles liées aux situations incidentelles et accidentelles ;
- les analyses des facteurs organisationnels et humains qui seront réalisées.

De l'expertise du DOS, tenant compte des informations transmises par l'exploitant, l'IRSN retient les points suivants.

## **2.-Mise en œuvre d'URE 30 ppb dans l'installation**

Le DOS présente le flux principal des matières dans les ateliers de production, incluant les matières recyclées, tenant compte de la mise en œuvre d'URE 30 ppb. Les flux secondaires de matières (reliquats de campagne, boues de rectification, rebuts de fabrication, matières contenues dans les aspirateurs et filtres et déchets) et leur gestion ne sont par contre pas présentés. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1 au présent avis.**

Notamment, l'exploitation de l'INB n°98 entraîne la production de déchets actuellement sans filières. La gestion de ces déchets dans le cas des campagnes de production en URE 30 ppb, notamment au regard de l'évolution de leurs caractéristiques radiologiques lors de leur entreposage en attente d'un exutoire, n'est pas évoquée dans le DOS.

Pour la gestion des effluents gazeux et liquides, l'exploitant présente une estimation des activités rejetées en considérant la mise en œuvre d'URE 30 ppb pour une capacité de 300 t d'URE /an. Les estimations ne mettent pas en cause les limites fixées dans l'arrêté d'autorisation de rejets du 22 juin 2000 en vigueur. Toutefois, suite à la demande de modification de cet arrêté déposée en décembre 2016 par l'exploitant, ces limites pourraient évoluer. Au cours d'expertise, l'exploitant a indiqué que de nouvelles limites d'activité de rejets gazeux pourront être proposées dans le cadre de la demande de modification du DAC. **Ceci n'appelle pas de commentaire.**

Dans le DOS, l'exploitant évalue l'impact radiologique à la population (dose efficace annuelle) associée à la mise en œuvre d'URE 30 ppb à quelque  $\mu\text{Sv}$  par an. Cet impact est de l'ordre de grandeur de celui actuel de l'INB n°98.

### **3.- Exposition externe aux rayonnements ionisants**

#### **3.1-Études des postes de travail**

Dans le DOS, l'exploitant présente une étude préliminaire des doses associées à la mise en œuvre de l'URE 30 ppb dans l'installation. Il présente des évaluations de doses prévisionnelles (EDP) à chaque poste à partir de l'estimation des flux de matière pour chaque atelier et des « vieillissements » associés de l'URE. **Les codes de calcul et la méthode d'estimation des expositions utilisés n'appellent pas de commentaire.**

À ce stade, l'exploitant a identifié les postes présentant le plus d'enjeux et engagé une étude d'optimisation de l'exposition externe. Pour ces postes, diverses options d'optimisation, matérielles (protections radiologiques, déplacement de poste de travail, manutention à distance...) et organisationnelles (limitation des en-cours, réorganisation d'entrepôts...), sont examinés. **Les options envisagées au stade du DOS n'appellent pas de remarque.** L'étude ALARA associée à la mise en œuvre d'URE 30 ppb devra présenter les pistes d'optimisation de l'exposition envisagées et les éléments de réflexion ayant conduit à les retenir ou les abandonner.

L'étude de doses réalisée pour la situation d'exploitation nominale considère une production par campagne en flux tendu et, en cohérence, des temps de vieillissement de l'URE spécifiques à chaque atelier. Les expositions aux rayonnements ionisants augmentant avec le vieillissement de la matière, le caractère enveloppe des temps de vieillissement retenus aux différents postes de travail devra être justifié. À cet égard, outre le cas des flux secondaires évoqués ci avant, des aléas de fonctionnement sont susceptibles de perturber le mode d'exploitation en flux tendu (aléas concernant la livraison des conteneurs d' $\text{UF}_6$  ou l'expédition des assemblages, panne d'équipements...) et d'augmenter les temps de vieillissement de l'URE au niveau des postes de travail et des entrepôts. Ces situations, qui ne sont pas introduites dans le DOS, devront faire l'objet d'une analyse. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1 au présent avis.**

#### **3.2- Évaluations de doses prévisionnelles collectives et objectifs dosimétriques**

L'exploitant présente dans le DOS les évaluations de doses prévisionnelles collectives pour les activités de conversion - pastillage et pour celles de Crayonnage-Assemblage, associées à la mise en œuvre d'URE 30 ppb pour une capacité annuelle de 300 t. Il n'a pas présenté d'objectifs dosimétriques collectifs au stade du DOS.

L'exploitant retient comme objectif dosimétrique individuel pour l'ensemble du personnel, la valeur estimée pour les postes les plus exposés pour une exploitation en URE 30 ppb (8 mSv/an). L'IRSN estime que cette démarche n'est pas suffisamment ambitieuse. À cet égard, l'exploitant, en 2019, a définie pour l'INB n°98 des objectifs de doses par secteur d'activité, ce qui apparait une bonne pratique.

Par ailleurs, il identifie des expositions externes aux extrémités et au cristallin du fait de manipulations réalisées au plus près ou au contact de la matière et de contrôles visuels. Des évaluations de doses prévisionnelles seront réalisées pour les postes les plus exposés. À ce stade, il retient pour objectif de doses individuel les valeurs de la réglementation, ce que l'IRSN estime peu ambitieux également.

**En tout état de cause, par principe, l'étude ALARA associée à la mise en œuvre d'URE 30 ppb doit viser à réduire l'exposition des personnes au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociaux. Il conviendra d'examiner plus en détail ce point dans le dossier joint à la demande de modification du DAC. Sur cette base, des objectifs de doses par activité devront être définis. Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2 au présent avis.**

#### **4.- Zonage radiologique**

Compte tenu de l'augmentation des débits d'équivalent de doses dans les locaux et à l'extérieur des bâtiments lors des campagnes de fabrication de combustibles avec de l'URE 30 ppb, des aménagements et une évolution du zonage radiologique devront être réalisés. À ce stade, l'exploitant présente les conclusions d'une première analyse pour les zones ou les équipements contenant de l'URE, en tenant compte de son vieillissement.

**Les évolutions de zonage radiologique présentées à l'intérieur des bâtiments n'appellent pas de remarque.**

Lorsque les dispositions ne permettront pas une limitation des zones réglementées par les murs des bâtiments, le zonage radiologique prévoit des zones surveillées, dites attenantes, à l'extérieur des bâtiments lors des campagnes d'exploitation avec de l'URE 30 ppb. L'IRSN considère que l'aménagement de zones attenantes peut être toléré pour les installations existantes, s'il est justifié que des dispositions raisonnables ne sont pas envisageables pour les éviter. Pour les nouvelles installations ou nouveaux équipements (nouvel entreposage de cylindres UF<sub>6</sub> URE, poste de contrôle d'étanchéité des conteneurs, par exemple), l'IRSN estime que le recours à des zones attenantes n'est pas acceptable. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1 au présent avis.**

À partir du zonage radiologique de référence établi pour une exploitation en UNE, un surclassement temporaire de ce zonage lors des campagnes URE sera mis en œuvre. Cette pratique a déjà été mise en œuvre à l'intérieur des bâtiments lors des campagnes de fabrication de combustible à base d'URE 15 ppb. **Ce principe n'appelle pas de remarque.** Toutefois, si des zones surveillées attenantes étaient maintenues, l'IRSN considère que les dispositions matérielles et organisationnelles retenues pour ces zones devraient être permanentes, du fait que le personnel circulant sur les voies extérieures pourrait ne pas être sensibilisé à la signalétique associée à un balisage temporaire. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2 au présent avis.**

#### **5.-Scénarios incidentels et accidentels**

Les accidents de dimensionnement actuellement retenus dans le référentiel de sûreté des INB n° 63 et n° 98 ne sont pas modifiés par la mise en œuvre de l'URE 30 ppb. Pour mémoire, des équipements de l'INB n° 63 seront utilisés avec des produits contenant de l'URE 30 ppb (déchets, échantillons pour analyse). Par contre, les conséquences radiologiques associées seront réévaluées en considérant le spectre radiologique de l'URE 30 ppb dans le cadre du dossier de modification du DAC. **Au stade du DOS, ceci n'appelle pas de remarque.**

En outre, l'exploitant devra identifier les scénarii d'accident de dimensionnement associés aux nouvelles installations (équipements, locaux ou aires) de l'INB n° 98 aménagée dans le cadre de la mise en œuvre de l'URE 30 ppb. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 3 en annexe 2 au présent avis.**

De même, les hypothèses et les scénarii des accidents hors dimensionnement ne sont pas modifiés par la mise en œuvre de l'URE 30 ppb, seules les conséquences radiologiques associées devront être réévaluées notamment pour la chute d'avion sur le nouvel entreposage des cylindres pleins d'UF<sub>6</sub> URE 30 ppb entreposés. À cet égard, l'exploitant indique que la réévaluation des conséquences radiologiques pour un scénario de chute d'avion sur le parc d'entreposage des conteneurs UF<sub>6</sub> URE conclut à l'absence de modification du périmètre PPI d'un scénario de chute d'avion, sans toutefois présenter les hypothèses retenues et le détail des calculs associés. Ces réévaluations devront être détaillées dans le dossier joint à la demande de modification de DAC.

## **6.-Conclusion**

L'IRSN considère que les options de sûreté retenues pour la mise en œuvre d'URE 30 ppb sont adaptées. L'exploitant devra toutefois prendre en compte les recommandations formulées en annexe 1 au présent avis dans la suite de son projet.

Par ailleurs, certaines hypothèses notamment relatives au vieillissement de la matière considérée dans les évaluations de débit d'équivalent de doses devront être justifiées dans le dossier de demande de modification du DAC. Par ailleurs, l'IRSN attire l'attention sur l'étude ALARA qui doit être réalisé au regard de l'objectif de réduire aussi bas que raisonnablement possible les expositions du personnel.

Par ailleurs, l'exploitant devrait prendre en compte les observations présentées en annexe 2 du présent avis dans la suite de son projet.

Pour le Directeur général et par délégation,  
Igor LE BARS,  
Directeur de l'Expertise de Sûreté

## Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00123 du 27 juillet 2020

### Recommandations

#### *Recommandation n° 1*

L'IRSN recommande que l'exploitant prenne en compte la gestion des flux secondaires et les aléas de fonctionnement susceptibles de perturber l'exploitation en flux tendu. Il devra par ailleurs justifier le caractère enveloppe des temps de vieillissement retenus pour la matière aux différents postes de travail.

#### *Recommandation n° 2*

L'IRSN recommande que l'exploitant mette en œuvre des protections radiologiques pour les équipements ou aires implantés dans le cadre de la mise en œuvre de l'URE de façon à ce que le classement des zones non réglementées contiguës ne soit pas mis en cause. En tout état de cause, la mise en œuvre de zones attenantes à l'extérieur des bâtiments dans des zones de circulation devra être justifiée.

## Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00123 du 27 juillet 2020

### Observations

#### *Observation n° 1*

L'exploitant devrait définir des objectifs de dose (individuelle, extrémités et cristallin), en tenant compte des résultats des évaluations de doses prévisionnelles et des dispositions retenues.

#### *Observation n° 2*

L'IRSN estime que l'exploitant devrait inclure, dans le zonage radiologique de référence, les éventuelles zones surveillées attenantes situées à l'extérieur des bâtiments spécifiques aux campagnes en URE 30 ppb.

#### *Observation n° 3*

L'IRSN estime que l'exploitant devrait identifier des scénarii d'accident de dimensionnement associés aux nouvelles installations (équipements, locaux ou aires) de l'INB n°98 mises en œuvre dans le cadre de l'exploitation en URE 30 ppb.