



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

**IRSN**  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 15 décembre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2020-00202

---

**Objet :** Établissement Framatome de Romans-sur-Isère - INB n°98  
Conception et mise en service du test d'étanchéité de la vanne des cylindres 30B URE vides

---

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-LYO-2020-024750 du 16 avril 2020.

---

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 l'analyse de sûreté transmise à l'appui de la demande d'autorisation de modification notable relative à la conception et à la mise en service du test d'étanchéité de la vanne des cylindres 30B URE vides au sein du bâtiment C1 de l'INB n°98, transmise en décembre 2019 par le directeur de l'établissement FRAMATOME de Romans-sur-Isère.

Actuellement, l'exploitant FRAMATOME est autorisé à fabriquer 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  $^{235}\text{U}$  avec une limite en  $^{232}\text{U}$  à 15 ppb.

Dans ce cadre, il est prévu que l'URE soit réceptionné sur le site FRAMATOME de Romans-sur-Isère sous forme d' $\text{UF}_6$  cristallisé, conditionné en cylindres 30B transportés dans une coque de transport spécifique (COG-OP-30B). Après transfert de l' $\text{UF}_6$  dans le procédé, les cylindres 30B vidés de l'URE sont reconditionnés dans leur coque de transport avant d'être réexpédiés.

Depuis 2012, l'agrément de transport des coques spécifie qu'un test d'étanchéité de la vanne pointeau du cylindre 30B URE vidé est nécessaire avant d'emballer et transporter le cylindre vide dans sa coque.

La réalisation de ce test d'étanchéité nécessite la mise en service d'un équipement spécifique, objet de la présente demande d'autorisation.

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

MEMBRE DE  
**ETSON**

# 1. PRESENTATION DE LA MODIFICATION

Suite à l'émission de l'UF<sub>6</sub> de tout cylindre 30B URE dans l'un des autoclaves de l'atelier « vaporisation », un test d'étanchéité doit être réalisé sur la vanne pointeau du cylindre vidé. Pour ce faire, l'exploitant prévoit d'implanter une cabine de test dans le local des autoclaves de l'atelier « vaporisation » du bâtiment C1 de l'INB n°98. Cette cabine est constituée d'une charpente métallique supportant des tôles d'acier jouant le rôle de protection radiologique et d'une porte motorisée permettant l'introduction du cylindre.

Le test est réalisé à l'aide d'un outil spécifique connecté à la vanne pointeau fermée. L'outil de test, équipé d'un capteur de pression, est relié d'une part à un circuit de mise au vide et d'autre part au réseau d'azote. Durant la phase de test, la vanne pointeau est chauffée afin d'éliminer les éventuelles particules solides d'UF<sub>6</sub> qui pourraient fausser le résultat du test. L'étanchéité du système de test est vérifiée par un tirage au vide entre l'outil de test et la vanne pointeau. Le circuit est ensuite mis en pression d'azote. La pression d'azote est maintenue pendant la durée du test durant laquelle ne doit pas être détecté un taux de fuite supérieur à la valeur définie dans le certificat d'agrément.

Une panoplie de distribution des fluides est accolée à la cabine de test et un poste de conduite est situé dans le local des autoclaves.

La manutention des cylindres entre les autoclaves et la cabine de test est réalisée à l'aide du chariot filoguidé de transfert des cylindres utilisé actuellement dans l'atelier. Les opérations de chargement et de déchargement du cylindre depuis le chariot filoguidé dans la cabine sont réalisées au moyen d'un dispositif de transfert identique à celui existant dans les autoclaves.

Les opérations de connexion et de déconnexion de l'outil de test sont réalisées manuellement par un opérateur.

## 2. EVALUATION DE SURETE

Dans son étude de sûreté transmise à l'appui de la demande d'autorisation de modification, l'exploitant étudie l'incidence de la modification sur la maîtrise des risques de dispersion de matières radioactives, d'exposition aux rayonnements ionisants, de criticité et des risques liés au séisme. Il indique que la modification n'a pas d'incidence sur la maîtrise des autres risques. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

### 2.1. RISQUES DE DISPERSION DE MATIERES RADIOACTIVES

La prévention des risques de dispersion de matières radioactives est réalisée par la mise en place d'au moins deux systèmes de confinement :

- le premier système de confinement est constitué par les parois du cylindre 30B et sa vanne pointeau fermée ;
- le deuxième système de confinement est constitué par les parois du local des autoclaves associées à la ventilation générale du bâtiment.

**Ceci n'appelle pas de commentaire.**

L'exploitant indique que le chauffage à une température adaptée de la vanne pointeau durant le test, la réalisation du test à une pression supérieure à celle de l'intérieur du cylindre et la mise en place d'une disposition de captation de fumerolles permettent la maîtrise du risque. **Ceci est satisfaisant.**

Durant le test, la chauffe de la vanne pointeau entraîne une élévation de la température de peau du cylindre qui reste limitée à 50°C, valeur pour laquelle l'UF<sub>6</sub> contenu dans le cylindre reste sous forme solide (cette température est garantie par la mesure de la température de peau du cylindre et l'arrêt de la chauffe sur atteinte de cette valeur). Toutefois, l'exploitant n'a pas retenu de classer en éléments importants pour la protection (EIP) le dispositif de mesure de température de peau du cylindre et l'asservissement qui lui est associé, bien que ces

équipements participent à la maîtrise des risques de dispersion des substances radioactives en garantissant le maintien à l'état solide de l'UF<sub>6</sub> restant dans le cylindre. En outre, la défaillance de ce dispositif pourrait induire une détérioration de la vanne pointeau. Aussi, l'IRSN considère que l'exploitant doit définir des exigences, des contrôles et des essais périodiques associés au dispositif de mesure de température de peau du cylindre et à l'asservissement qui lui est associé, et à ce titre classer ces équipements comme EIP. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°1 en annexe au présent avis.**

## 2.2. RISQUE D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

L'exploitant indique que la mise en œuvre d'URE augmente significativement le risque d'exposition aux rayonnements ionisants dans l'installation, compte tenu notamment de la présence du <sup>208</sup>Tl, produit de filiation de <sup>232</sup>U à l'origine de l'émission d'un rayonnement  $\gamma$  de forte énergie.

Pour prendre en compte ce risque, l'exploitant dimensionne les protections radiologiques présentes autour de la cabine de test de manière à :

- réduire le débit d'équivalent de dose (DED) afin de limiter un zonage radiologique à l'extérieur du bâtiment en zone surveillée,
- disposer d'une zone de repli, entre la cabine dédiée au test d'étanchéité et les autoclaves, avec des débits d'équivalents de dose limités, dans laquelle sera implanté le poste de conduite local,
- limiter les débits d'équivalents de dose dans la zone de circulation située devant la cabine dédiée au test d'étanchéité lorsque la porte de celle-ci est fermée,
- ne pas avoir de zone verte, si possible, dans le local situé au-dessus de la cabine dédiée au test d'étanchéité.

**Ces objectifs de dimensionnement, dont l'un vise à limiter le recours à des zones surveillées à l'extérieur du bâtiment, sont acceptables.**

Bien que la demande de modification de l'exploitant porte sur l'utilisation de l'URE avec une teneur en <sup>232</sup>U de 15 ppb, le dimensionnement des protections radiologiques de la cabine est réalisé pour de l'URE avec une teneur en <sup>232</sup>U de 30 ppb qui pourrait être utilisé lors de futures campagnes de fabrication d'assemblages. **Ceci est satisfaisant.**

Toutefois, l'exploitant n'a pas été en mesure de justifier le caractère pénalisant des hypothèses retenues dans ses calculs de dimensionnement concernant la source d'émission des rayonnements (quantité de matière présente dans un cylindre vide, répartition de celle-ci entre de l'UF<sub>6</sub> et ses produits de filiation). En outre, cette quantité n'est pas cohérente celle retenue dans la démonstration de sûreté transmise à l'appui de la demande de prorogation d'agrément. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°2 en annexe au présent avis.**

Par ailleurs, l'exploitant a établi le zonage radiologique à l'issue de la modification. Ce dernier montre la présence d'une zone surveillée « bleue » à l'extérieur du bâtiment (dite « zone attenante »). En cours d'expertise, l'exploitant a précisé que ces zones attenantes à l'extérieur du bâtiment sont également liées à l'exploitation des équipements existants. La suppression totale de cette zone bleue attenante impliquerait la mise en place d'une protection radiologique supplémentaire en acier sur toute la longueur du mur extérieur le long du local des autoclaves. Cette optimisation n'a pas été retenue du fait de la difficulté de sa mise en place au vue des gains associés, aucune voie de circulation et aucun poste de travail ne se trouvant dans la zone attenante. **Ceci est acceptable.**

L'exploitant conclut que, sur la base des hypothèses retenues, le dimensionnement des protections radiologiques permet d'atteindre les objectifs fixés par l'exploitant. **Ceci est satisfaisant sous réserve de la justification du caractère pénalisant des hypothèses concernant la source d'émission des rayonnements, objet de la recommandation n°2.**

D'autre part, l'IRSN souligne que selon la méthode d'identification des EIP de l'INB n°98, seront classés EIP, au regard des risques d'exposition aux rayonnements ionisants, tous les dispositifs nécessaires à protéger le public contre les rayonnements ionisants provenant de l'installation, dans le but de respecter la limite réglementaire de 1 mSv par an. Or, les protections radiologiques de la cabine de test contribuent à la maîtrise des risques d'exposition externe des opérateurs, mais également du public (limitation du DED à l'extérieur du bâtiment C1). Aussi, l'IRSN considère que l'exploitant devra classer EIP les protections radiologiques et définir des exigences de conception en regard des risques d'exposition aux rayonnements ionisants (épaisseur des protections). **Ceci est intégré dans la recommandation n°3 en annexe au présent avis**

Concernant la zone attenante, l'exploitant indique que les interventions sur les équipements implantés dans cette zone se feront après information et analyse du service de radioprotection (SPR) qui précisera les conditions d'intervention. Pour le reste de la zone concernée, un balisage adapté à la zone surveillée attenante indiquera clairement l'interdiction de stationner. L'organisation spatiale de cette zone sera exempte de tout obstacle ou règle entravant la fluidité de circulation d'un piéton ou d'un véhicule. Un balisage adapté indiquera la sortie d'une zone surveillée attenante.

**Ces dispositions concernant la zone attenante sont acceptables.**

Enfin, l'exploitant a présenté une évaluation prévisionnelle de dose en tenant compte des dispositions retenues à l'issue d'une démarche ALARA (« As Low As Reasonably Achievable »). **Cette évaluation n'appelle pas de commentaire.**

### 2.3. PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE

Le milieu fissile de référence retenu pour un cylindre 30B est conforme à celui présenté dans le référentiel de sûreté pour l'atelier de vaporisation. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

L'exploitant indique que, compte tenu de la distance séparant les autoclaves de la cabine de test d'étanchéité, le cylindre 30B en cours de test d'étanchéité peut être considéré découplé neutroniquement des autres cylindres 30B présents dans les autoclaves. De ce fait, l'ensemble des éléments pris en compte pour la prévention des risques de criticité au niveau des autoclaves est transposable à la cabine de test. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

### 2.4. RISQUES LIES AU SEISME

L'exploitant indique que la mise en place de la cabine de test n'induit pas de risques liés au séisme au regard du cylindre testé, celui-ci étant vidé et refroidi (matière restante sous forme solide). Toutefois, dans l'environnement de la cabine, certains EIP sont classés au regard des risques liés au séisme (cylindres pleins en cours de manutention...) et appartiennent au « noyau dur » de l'installation (autoclaves, génie civil du bâtiment). En conséquence, les protections radiologiques et le système d'étanchéité dans son ensemble sont dimensionnés pour garantir leur non-missilité (critère a) sous séisme forfaitaire extrême (SFE). **Le choix du critère et du niveau de séisme sont satisfaisants, et les éléments de justification du respect de ce critère n'appellent pas de remarque.**

Toutefois, l'IRSN considère que le dimensionnement des protections radiologiques de la cabine de test à l'égard des risques liés au séisme devra faire l'objet d'une exigence définie de conception. **Ceci est intégré dans la recommandation n°3 en annexe au présent avis.**

### 2.5. FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS

La prise en compte à la conception des risques liés aux facteurs organisationnels et humains a conduit l'exploitant à former le personnel d'exploitation aux opérations de test (grâce à l'utilisation d'un outil de conception en « réalité virtuelle »), à tenir compte du retour d'expérience issu d'un autre atelier du site du Tricastin où sont effectués des opérations similaires et à utiliser ou reproduire des équipements existants dans l'atelier de vaporisation. **Ceci est satisfaisant.**

L'analyse des activités sensibles au regard de la sûreté a conduit l'exploitant à étudier plus particulièrement l'opération de connexion-déconnexion du dispositif de test à la vanne pointeau du cylindre vis-à-vis de l'exposition externe des opérateurs. Dans le cadre d'une démarche ALARA, l'exploitant a étudié la mise en œuvre de protections radiologiques supplémentaires au niveau du poste de travail. Celles-ci ralentissant et complexifiant l'intervention de l'opérateur, cette solution n'a pas été retenue. L'exploitant a décidé de créer un poste d'entraînement (maquette inerte) permettant de former les opérateurs aux opérations de connexion et déconnexion de l'outil de test afin d'optimiser le temps d'intervention. Tous les opérateurs amenés à réaliser ces opérations seront formés sur ce poste et pourront également s'entraîner entre les campagnes URE afin de ne pas perdre leurs compétences. **La mise en œuvre d'une maquette inerte pour la formation des opérateurs est satisfaisante.**

### 3. MISE A JOUR DU REFERENTIEL DE SURETE

L'exploitant a transmis durant l'expertise des projets de mise à jour des chapitres du rapport de sûreté (RDS) concernés par la modification (Bâtiment C1 et atelier de vaporisation), mais n'a pas transmis de mise à jour des règles générales d'exploitation (RGE). L'IRSN considère que l'exploitant devra compléter la mise à jour de son référentiel (RDS et RGE) pour intégrer les nouveaux EIP identifiés conformément aux recommandations n°1 et n°3 formulées en annexe au présent avis. **Le projet de mise à jour des chapitres du rapport de sûreté n'appelle pas d'autre remarque.**

### 4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par FRAMATOME au cours de l'expertise, l'IRSN considère que les dispositions retenues par l'exploitant pour la conception et la mise en service du test d'étanchéité de la vanne des cylindres 30B URE vides au sein du bâtiment C1 sont satisfaisantes, sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées en annexe au présent avis.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

## **ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2020-00202 DU 15 DECEMBRE 2020**

### **Recommandations de l'IRSN**

#### **Recommandation n° 1**

L'IRSN recommande que l'exploitant définisse les exigences, les contrôles et les essais périodiques associés au dispositif de mesure de température de peau du cylindre et à l'asservissement qui lui est associé, entraînant l'arrêt de la chauffe sur l'atteinte d'une température de peau de 50°C. Ces équipements seront classés en éléments importants pour la protection (EIP).

#### **Recommandation n° 2**

L'IRSN recommande que l'exploitant justifie le caractère conservatif des hypothèses de modélisation relatives à la quantité de matière présente en fond de cylindre URE 30B vidé et à sa répartition entre l'UF<sub>6</sub> et ses produits de filiation.

#### **Recommandation n° 3**

L'IRSN recommande que l'exploitant définisse les exigences de conception des protections radiologiques de la cabine de test en regard des risques d'exposition aux rayonnements ionisants (épaisseur des protections) et de la tenue au séisme (non missilité). Ces protections radiologiques seront classées en éléments importants pour la protection (EIP).