ASNR Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Monsieur le Chef de la Division de Lyon

Fontenay-aux-Roses, le 26 octobre 2026

AVIS D'EXPERTISE N° 2026-00111 DU 26 OCTOBRE 2026

Objet : **Orano Chimie-Enrichissement / Site du Tricastin - INB n° 168 / Usine Georges Besse**
Demande d'autorisation notable relative à la préqualification d'un nouveau spectromètre de masse

Référence : Lettre ASNR CODEP-LYO-2026-021347 du 9 avril 2026

Par lettre citée en référence, la Division de Lyon de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) sollicite l'avis de la Direction technique[1] de l'ASNR sur la demande d'autorisation de modification notable, transmise par le directeur du site Orano du Tricastin, concernant la préqualification d'un nouveau spectromètre de masse (nommé « IMU2000Plus ») dans la tranche 1 de l'unité d'enrichissement « GB II Nord » de l'installation nucléaire de base (INB) n° 168.

La demande d'expertise porte sur les dispositions, retenues par l'exploitant Orano Chimie-Enrichissement, relatives à la prévention des risques de criticité liés aux opérations de préqualification de ce nouveau spectromètre IMU2000Plus.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des compléments apportés par l'exploitant Orano Chimie-Enrichissement au cours de l'expertise, la Direction technique retient les principaux éléments suivants.

1. CONTEXTE ET PRESENTATION DE LA MODIFICATION

L'INB n° 168, dénommée usine Georges Besse II (GB II), a pour fonction, au sein de l'amont du cycle du combustible, d'enrichir de l'uranium. L'unité GB II Nord est une des deux unités d'enrichissement en exploitation de l'INB n° 168. Une unité d'enrichissement est composée de modules dans lesquels sont implantées des cascades de centrifugeuses, les modules étant couplés par deux et formant ainsi une tranche. Ces cascades de centrifugeuses assurent la séparation isotopique d'un flux d'alimentation en uranium naturel en un flux de soutirage riche et un autre de soutirage pauvre.

L'uranium est présent sous forme d'UF_6 avec respectivement une teneur en isotope 235 de l'uranium (^{235}U) de 0,71 % pour l'uranium naturel (U_{nat}) d'alimentation, de 6 % au maximum pour l'uranium enrichi, et comprise entre 0,2 % et 0,4 % pour l'uranium appauvri. La teneur en ^{235}U de chacun de ces trois flux fait l'objet d'un suivi à partir de mesures d'échantillons prélevés en ligne ou prélevés à l'aide de bouteille de type 1S ou 2S. Ces mesures de teneur en ^{235}U sont réalisées à l'aide de spectromètres de masse.

Chaque spectromètre est associé à un moyen de récupération des résidus d'UF_6 en bouteilles dites « STELLA » disposées par deux dans des pièges cryogéniques.

[1] À compter du 1er octobre 2026, les avis d'expertise de l'ASNR sont émis sous la responsabilité du Directeur technique qui assume la fonction d'Autorité technique de l'ASNR.

Adresse du siège social : 15 rue Louis Lejeune - 92120 Montrouge
Adresse postale : BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses cedex
Tél. : +33 (0)1 58 35 88 88 - Courriel : asnr-courrier@asnr.fr

Dans le cadre du projet d'extension de l'unité GB II Nord, l'exploitant prévoit d'approvisionner deux nouveaux spectromètres de masse (IMU2000Plus) pour les deux futures tranches, le spectromètre nommé « IMU200 » qui équipe les tranches 1, 2 et 3 actuellement en exploitation n'étant plus commercialisé.

Préalablement à leur installation, l'exploitant prévoit de préqualifier un des nouveaux spectromètres dans un local de la tranche 1, dans lequel est exploité un spectromètre IMU200. Or, la présence de ces deux modèles de spectromètres dans ce local, contenant des matières fissiles, n'est pas prévue dans le référentiel de sûreté applicable de l'INB n° 168. Aussi, l'exploitant a transmis une mise à jour de la démonstration de la prévention des risques de criticité liés à ces opérations de préqualification du nouveau spectromètre IMU2000Plus.

Cette préqualification sera réalisée à l'aide de bouteilles de prises d'échantillons contenant de l'UF_6, en utilisant des étalons en UF_6 de teneurs en ^{235}U variables. À l'issue de cette préqualification, le spectromètre sera mis à l'arrêt, purgé de l'uranium et déconnecté des utilités. Il sera maintenu entreposé dans le local, le temps de son transfert dans l'extension.

2. PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE

2.1. DEMONSTRATION DE SURETE-CRITICITE

Modes de contrôles

Le mode de contrôle de la criticité retenu en situation normale repose sur la géométrie de chacun des spectromètres et des bouteilles STELLA. Le mode de contrôle de la criticité retenu en situations incidentelles, susceptibles de mettre en cause la géométrie de l'équipement, est la limitation de la masse d'uranium dans l'ensemble du local. **Les modes de contrôles retenus par l'exploitant n'appellent pas de remarque de la Direction technique.** Les dispositions retenues par l'exploitant pour ces modes de contrôle sont examinées ci-après.

Milieux fissiles de référence

Le milieu fissile retenu par l'exploitant pour le nouveau spectromètre est un milieu homogène d'UO_2F_2-xH_2O (avec x=3,5) en situation normale, milieu correspondant à l'hydrolyse de l'UF_6 par de l'air humide. En situations incidentelles, l'exploitant considère une modération quelconque, soit le milieu UO_2F_2-xH_2O (avec x quelconque), milieu correspondant à l'hydrolyse de l'UF_6 par de l'eau. La teneur en ^{235}U retenue est celle maximale autorisée dans l'INB n° 168, soit 6 %.

La Direction technique estime que ces milieux fissiles de référence, déjà retenus par l'exploitant dans le rapport de sûreté de l'INB n° 168 applicable, sont adaptés dans le cadre de la présente demande de modification.

Critères d'admissibilité

L'exploitant retient un critère d'admissibilité de 0,95 en situation normale pour le coefficient de multiplication des neutrons ($k_{eff}+3\sigma$[2] ≤ 0,95) et de 0,97 en situations incidentelles ($k_{eff}+3\sigma \leq 0,97$). **Ces critères d'admissibilité n'appellent pas de remarque de la Direction technique.**

2.2. DISPOSITIONS RELATIVES A LA PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE

Dispositions retenues pour le mode de contrôle par la géométrie (situation normale)

Dans son étude de sûreté-criticité en support à la demande de modification, l'exploitant a modélisé le nouveau spectromètre en considérant que le volume total des circuits internes dans lequel l'uranium peut transiter (bouteilles d'échantillons comprises) contient de la matière fissile. Dans le cas le plus pénalisant,

[2] σ correspondant à l'incertitude statistique associée au code de calcul Monte Carlo utilisé pour l'évaluation du coefficient de multiplication des neutrons.

il obtient une valeur de $k_{eff}+3\sigma$ de 0,952 en situation normale. Il justifie le dépassement du critère d'admissibilité par les marges retenues dans la modélisation.

Par ailleurs, le nouveau spectromètre sera placé à plus de 1,5 mètre du spectromètre actuellement en place dans ce local, afin d'éviter une interaction neutronique entre spectromètres, point faisant l'objet d'une exigence définie (ED). En outre, l'exploitant a rappelé que les pièges cryogéniques contenant les bouteilles STELLA sont sans interaction neutronique avec le spectromètre auquel ils sont associés, ce constat étant transposable au nouveau spectromètre.

La Direction technique estime que les dispositions retenues par l'exploitant pour le mode de contrôle par la géométrie (situation normale) sont adaptées.

Dispositions retenues pour le mode de contrôle par la limitation de la masse d'uranium (situations incidentelles)

Dans son dossier, l'exploitant étudie la situation incidentelle concernant un séisme. Au cours de l'expertise, il a complété sa démonstration avec deux autres situations incidentelles liées à un risque de dépassement de la limite de masse d'uranium dans le local.

Cas du séisme

Un séisme pouvant mettre en cause le mode de contrôle par la géométrie du spectromètre et des bouteilles, l'exploitant retient un mode de contrôle par la limitation de la masse d'uranium dans le local pour justifier la prévention des risques de criticité en cas de séisme. À cet égard, il précise que la somme des masses de matière fissile des deux spectromètres exploités avec des bouteilles d'échantillons de type 1S et des bouteilles STELLA est nettement inférieure à la masse maximale admissible en situation incidentelle. Dans le cas de figure où il utiliserait des bouteilles d'échantillons de type 2S, la masse totale d'uranium dans ce local dépasserait la masse admissible.

Au cours de l'expertise, l'exploitant a précisé qu'il prévoit la mise en place d'une consigne temporaire imposant exclusivement l'utilisation de bouteilles 1S et STELLA en présence de deux spectromètres dans le local. Le personnel intervenant dans le local, en charge des essais ou de l'exploitation, sera sensibilisé aux contraintes définies dans la consigne et affichées sur les deux portes d'accès au local.

La Direction technique estime que, avec les compléments apportés au cours de l'expertise, les dispositions retenues par l'exploitant en cas de séisme sont satisfaisantes.

Scénarios de risque de dépassement de la limite de masse en uranium

L'exploitant retient les deux scénarios incidentels suivants : le « non-remplacement de bouteilles STELLA » et l' « introduction dans le local de bouteilles 1S ou 2S supplémentaires ».

S'agissant des bouteilles STELLA, l'exploitant considère l'accumulation de matière fissile dans un piège cryonique contenant deux bouteilles STELLA au-delà de la masse maximale définie en exploitation, jusqu'à la masse maximale enveloppe pouvant être contenue dans un piège. Ce scénario ne conduirait pas à dépasser la masse maximale admissible en situation incidentelle.

Pour ce qui concerne le scénario d'introduction dans le local de bouteilles 1S ou 2S supplémentaires, l'exploitant considère qu'un opérateur introduit deux paniers contenant des bouteilles de type 2S, non autorisées, ou un nombre de bouteilles 1S supérieur au nombre maximal de bouteilles pouvant être raccordées sur les spectromètres. Ce scénario ne conduirait pas à dépasser la masse maximale admissible en situation incidentelle.

Ces deux scénarios incidentels n'appellent pas de remarque de la Direction technique.

Concernant l'ensemble des scénarios incidentels, il appartient à l'exploitant de mettre à jour son analyse de sûreté, ainsi que les projets de mises à jour du rapport de sûreté et des RGE de l'INB n° 168 joints à cette analyse, avec les éléments apportés au cours de l'expertise pour ces scénarios.

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, en tenant compte des informations transmises par la société Orano Chimie-Enrichissement au cours de l'expertise, la Direction technique estime que les dispositions retenues par la société Orano Chimie-Enrichissement, relatives à la prévention des risques de criticité liés à la préqualification d'un nouveau spectromètre de masse dans la tranche 1 de l'unité GB II Nord de l'INB n° 168, sont satisfaisantes.

Pour l'Autorité technique

Eric LETANG

SIGNATURE ÉLECTRONIQUE
ASNR

Eric LETANG
2026.10.26
11:26:23 +01'00'