

Monsieur le Chef de la Division de Lyon

Fontenay-aux-Roses, le 22 janvier 2026

AVIS D'EXPERTISE N° 2026-00006 DU 22 JANVIER 2026

Objet : Orano Chimie-Enrichissement / Site du Tricastin - INB n° 168 / Usine Georges Besse II
Maintien en capacité de l'INB n° 168

Référence : [1] Lettre ASNR CODEP-LYO-2025-020087 du 30 avril 2025

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 de l'expertise en sûreté de l'ASNR sur la demande, présentée par le Directeur du site Orano du Tricastin, relative au maintien en capacité de l'installation nucléaire de base (INB) n° 168, nommée Usine Georges Besse II (GB II), par le conditionnement en conteneurs de centrifugeuses devant être remplacées à des fins d'entreposage.

La demande de la Division de Lyon porte sur la prévention des risques de criticité des nouvelles opérations prévues, sur les risques de dissémination de substances radioactives dans la zone d'entreposage (entreposage et opérations d'exploitation associées), sur les risques liés à la manutention des conteneurs et sur les exigences de sûreté retenues pour l'entreposage à l'égard des risques d'agressions d'origine externe.

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

1. PRESENTATION DE L'USINE GB II

L'INB n° 168, dénommée usine Georges Besse II (GB II), a pour activité l'enrichissement isotopique de l'uranium par ultracentrifugation gazeuse de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) jusqu'à un enrichissement en isotope 235 de l'uranium (²³⁵U) de 6 %.

Cette INB est composée de deux unités d'enrichissement (l'une dite « unité Sud » et l'autre dite « unité Nord ») et d'un atelier de réception, d'échantillonnage et de contrôle des matières en entrée et sortie, associé à l'exploitation des unités d'enrichissement (dit « atelier REC II »). Ces installations ont été mises en service successivement entre 2011 et 2017. Les unités d'enrichissement sont constituées de paires de modules implantés dans deux halls de cascades, chaque hall contenant des cascades de centrifugeuses.

2. PRESENTATION DE LA MODIFICATION

À la mise en service des unités d'enrichissement de l'INB n° 168, le remplacement des premières cascades de centrifugeuses était programmé d'ici 2035. L'exploitant a prévu, pour respecter cette échéance, de construire sur le site Orano du Tricastin un atelier dit de « déclassification et de démantèlement » des centrifugeuses. Selon l'exploitant, des centrifugeuses doivent être remplacées sans attendre la mise en service de ce futur atelier.

Pour cela, l'exploitant souhaite créer un entreposage temporaire des centrifugeuses remplacées dans des conteneurs ISO de 30 pieds spécifiques, dans l'attente de leur traitement dans le futur atelier. Les centrifugeuses seront regroupées dans un ensemble dit « fagot », chaque conteneur pouvant recevoir huit fagots. Les conteneurs

seront entreposés sur deux niveaux, dans une zone extérieure dédiée au sein du périmètre de l'unité Nord (trois rangées de conteneurs sont prévues). Les conteneurs constituant le premier niveau seront ancrés sur des longrines en béton armé, disposées dans la continuité d'un radier également en béton armé. D'autres conteneurs, ancrés avec le conteneur situé au-dessous, constitueront le second niveau.

L'exploitant prévoit de réaliser les opérations de remplacement des centrifugeuses par campagne. Une campagne concernera une seule cascade à la fois et l'ensemble des campagnes s'étaleront sur une dizaine d'années. L'exploitant propose de limiter la durée d'entreposage d'une centrifugeuse en conteneur à 15 ans.

Enfin, sous réserve des conclusions favorables des contrôles et des essais périodiques liés à la maîtrise des phénomènes de vieillissement, ainsi que des conclusions des réexamens périodiques de l'INB n° 168, la zone d'entreposage pourra être conservée, selon l'exploitant, en tant qu'entreposage tampon.

3. ANALYSE DES RISQUES

3.1. PREVENTION DES RISQUES DE CRITICITE DES NOUVELLES OPERATIONS

L'exploitant a défini des unités de criticité (UC) auxquelles il a associé un mode de contrôle de la criticité primaire en fonctionnement normal et un mode de contrôle secondaire pour des situations incidentelles. **Ceci est satisfaisant sur le principe.** En outre, le milieu fissile de référence retenu par l'exploitant est un mélange homogène d' UO_2F_2 et d'eau en quantité quelconque, avec un enrichissement de 6 % en ^{235}U de l'uranium. **Le choix de ce milieu, déjà retenu dans le référentiel de sûreté de l'INB n° 168, n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Concernant les critères d'admissibilité retenus par l'exploitant pour le dimensionnement, **ces derniers sont convenables pour la Direction de l'expertise en sûreté**, compte tenu des marges disponibles (uranium à l'optimum de modération, centrifugeuses contenant toutes de l'uranium enrichi à 6 % en ^{235}U ...).

De manière générale, l'exploitant retient, pour toutes les situations, la limitation de la masse d'uranium par centrifugeuse contenant de l'uranium dont l'enrichissement en ^{235}U est supérieur à 1 %. À cet égard, il a précisé, au cours de l'expertise, que la masse toutes incertitudes comprises (TIC) d'uranium dans chaque UC sera suivie par les opérateurs par une comptabilité de la matière. En outre, l'exploitant a défini plusieurs catégories de centrifugeuses selon la masse en uranium et l'enrichissement en ^{235}U de l'uranium contenu dans chaque centrifugeuse. **Ceci n'appelle pas de remarque sur le principe de la Direction de l'expertise en sûreté. Il appartient néanmoins à l'exploitant de définir les dispositions organisationnelles et les modes opératoires associés pour le suivi de la masse et pour la « catégorisation » des centrifugeuses selon l'enrichissement en ^{235}U et la masse en uranium.**

L'évaluation de la masse d'uranium par centrifugeuse repose principalement sur une méthode de mesures du débit d'équivalent de dose par spectrométrie gamma à l'aide de radiamètres. L'exploitant précise que cette méthode a fait l'objet d'une qualification et bénéficie d'un retour d'expérience favorable de la part d'un autre exploitant. **Même si la qualification a été réalisée pour un enrichissement en ^{235}U de l'uranium au plus de 5,1 %, la Direction de l'expertise en sûreté estime que, compte tenu de la méthode employée, l'extension de cette qualification jusqu'à un enrichissement de 6 % peut être retenue.** Pour cette évaluation, l'exploitant a développé un appareil multisondes muni d'un bras téléguidé qui, associé à un logiciel de traitement, permet aux opérateurs de réaliser simultanément toutes les mesures nécessaires sur une centrifugeuse. En outre, il a précisé, au cours de l'expertise, prévoir de recourir exceptionnellement à une pesée. Enfin, tous ces moyens feront l'objet de contrôles et d'essais périodiques. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que ceci est satisfaisant.**

Des contraintes géométriques sont également imposées pour chaque situation de fonctionnement normal. Les équipements ayant un mode de contrôle par la géométrie (centrifugeuses, fagots et conteneurs) font l'objet de fiches de criticité qui permettent de garantir que les cotes telles que construites sont bien couvertes par les valeurs retenues dans les notes justifiant la prévention des risques de criticité. **Ces dispositions, usuellement retenues pour d'autres UC de l'INB n° 168, n'appellent pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Parmi toutes les situations étudiées par l'exploitant, ce dernier a apporté deux compléments importants au cours de l'expertise. Les centrifugeuses vont être conditionnées en fagots à l'intérieur d'un sas camion dans lequel l'exploitant a prévu une UC pour l'entreposage des centrifugeuses et une UC pour leur conditionnement. Une fois un fagot constitué, ce dernier est évacué du sas camion pour mise en conteneur. Eu égard à de potentielles configurations de regroupement des centrifugeuses des deux UC et de perte de leur géométrie (par exemple en cas de séisme), l'exploitant a proposé de définir une limite de masse d'uranium couvrant l'ensemble du sas afin de prévenir les risques de criticité. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que la démarche retenue par l'exploitant est satisfaisante.** D'autre part, afin de prévenir les risques de criticité en cas de chute d'un conteneur, l'exploitant a défini une limite de masse spécifique d'uranium pour les conteneurs entreposés au second niveau. Il prévoit par ailleurs de les identifier grâce à la mise en place d'un marquage distinctif sur leurs parois. **La Direction de l'expertise en sûreté estime ces dispositions satisfaisantes.**

Il appartient à l'exploitant de mettre à jour le référentiel de sûreté de l'INB n° 168 en tenant compte de ces éléments apportés au cours de l'expertise.

Enfin, la mise en œuvre de ce projet implique l'organisation d'interfaces entre les différentes sociétés intervenantes. L'exploitant a précisé, au cours de l'expertise, d'une part que les exigences associées seraient déclinées dans des procédures et dans des modes opératoires, d'autre part qu'une note d'organisation formaliserait les interfaces et les responsabilités de chaque entité impliquée. **Ceci est satisfaisant sur le principe.**

3.2. RISQUES DE DISSEMINATION DE SUBSTANCES RADIOACTIVES EN PHASE D'ENTREPOSAGE

Le risque de dissémination de substances radioactives est lié à la présence de dépôts d'uranium dans les centrifugeuses entreposées en conteneurs pendant au maximum 15 ans. Le système de confinement est constitué par le carter des centrifugeuses et par une tôle qui est visée au couple à l'emplacement de l'ouverture des centrifugeuses. Les parois des conteneurs assurent une fonction de protection des centrifugeuses entreposées à l'égard des conditions extérieures. En outre, lors des opérations de remplacement des centrifugeuses, chaque cascade est vidangée et des dispositions sont mises en œuvre pour retirer les traces d'UF₆ et d'acide fluorhydrique (HF) gazeux produit par l'hydrolyse de l'UF₆. Cette opération est couramment réalisée et le retour d'expérience acquis est favorable selon l'exploitant. Ainsi, pour ce dernier, les centrifugeuses peuvent assurer le confinement des substances sous forme solide restantes lors de la phase d'entreposage, en étant protégées par les conteneurs. **La Direction de l'expertise en sûreté estime ces dispositions satisfaisantes.**

Le système assurant l'aération de chaque conteneur est équipé d'un dispositif de prélèvement d'air sur filtres, qui seront relevés périodiquement afin de surveiller l'absence de contamination d'ambiance des conteneurs. Par ailleurs, un conteneur témoin sera choisi afin de surveiller périodiquement son vieillissement, ainsi que celui des fagots et des centrifugeuses. En cas de détection d'une perte de confinement des centrifugeuses entreposées, le conteneur concerné fera l'objet d'investigations. Préalablement à l'ouverture de ce conteneur, l'exploitant prévoit la mise en place d'un sas de confinement autour du conteneur. Il indique que la nature et les conditions d'utilisation du sas seront définies ultérieurement, en cohérence avec les pratiques existantes sur le site. **Pour la Direction de l'expertise en sûreté, ces dispositions de surveillance sont satisfaisantes. Il appartient toutefois à l'exploitant de définir en détail, dans des documents opérationnels, les dispositions qui seraient mises en œuvre jusqu'à la remise en état sûr de l'entreposage des conteneurs.**

3.3. RISQUES LIÉS À LA MANUTENTION DES CONTENEURS

Les conteneurs sont manutentionnés à l'extérieur, grâce à un chariot automoteur de type « Svetruck », sur lequel est disposé un moyen de préhension dénommé « spreader ». Selon l'exploitant, ces moyens sont usuellement utilisés sur le site Orano du Tricastin pour la manutention des mêmes types de conteneurs et le retour d'expérience montre l'absence de défaillance. L'exploitant présente les dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences. Il précise notamment que les opérations de manutention seront réalisées unitairement et sans autre activité de manutention concomitante. En outre, tous les opérateurs en charge d'une opération de manutention sont en préalable formés, et l'opération sera encadrée par un mode opératoire. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Une chute pourrait mettre en cause l'étanchéité et les caractéristiques géométriques des centrifugeuses. Les conséquences potentielles seraient une dissémination de substances radioactives et une mise en cause de la prévention des risques de criticité, compte tenu du mode de contrôle par la géométrie retenu en situation nominale. À cet égard, l'exploitant étudie deux cas de chute lors de la manutention. Concernant une chute sur le radier du conteneur entreposé au premier niveau, il démontre que sa chute ne conduirait pas à mettre en cause la géométrie des fagots et des centrifugeuses en conteneur. **Cette démonstration n'appelle pas de remarque pour la Direction de l'expertise en sûreté.** Concernant une chute sur le radier, ou sur un conteneur du premier niveau, du conteneur entreposé au second niveau, ce point est abordé au paragraphe 3.1 du présent avis.

Pour ce qui concerne les risques de dissémination, en cas de collision ou de chute de charge, le personnel présent met son appareil de protection des voies respiratoires (APVR) qu'il a à portée de mains, arrête les équipements et évacue les lieux. La zone est balisée et des mesures sont prises pour limiter la dissémination en reconstituant la barrière de confinement. En cas de chute d'un conteneur à proximité d'un opérateur, l'exploitant évalue, compte tenu de compléments apportés au cours de l'expertise, les conséquences radiologiques pour l'opérateur à moins de dix microsievert. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

3.4. EXIGENCES DE SURETE RETENUES A L'EGARD DES RISQUES D'AGRESSIONS D'ORIGINE EXTERNE POUR L'ENTREPOSAGE

Selon l'exploitant, les agressions d'origine externe pouvant affecter mécaniquement les conteneurs d'entreposage des centrifugeuses sont un séisme, une explosion, la neige, le vent et la tornade. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.** Les exigences de sûreté retenues par l'exploitant à l'égard de ces agressions sont principalement la stabilité de l'entreposage des conteneurs, le respect d'une distance minimale bord à bord entre chaque rangée de conteneurs et entre les centrifugeuses conditionnées en fagots, et le respect de la géométrie des centrifugeuses. En outre, l'exploitant retient des dispositions constructives ou a réalisé des évaluations pour justifier l'absence d'impact significatif d'éléments potentiellement agresseurs des conteneurs qui sont situés à proximité de l'entreposage. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que les éléments présentés par l'exploitant sont satisfaisants.**

Par ailleurs, l'exploitant a précisé, au cours de l'expertise, que les éléments de génie civil de l'entreposage et les ancrages des conteneurs à ces éléments feront l'objet de contrôles et d'essais périodiques, la fréquence et la nature des contrôles devant être mis en œuvre étant en cours de consolidation. **Ceci est satisfaisant pour la Direction de l'expertise en sûreté.**

4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, en tenant compte des éléments transmis par Orano-Enrichissement au cours de l'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté estime que les dispositions retenues par Orano-Enrichissement, relatives à la prévention des risques de criticité, aux risques de dissémination de substances radioactives et aux risques liés à la manutention pour les nouvelles opérations liées à l'entreposage temporaire des centrifugeuses dans l'INB n° 168, sont satisfaisantes.

Enfin, la Direction de l'expertise en sûreté estime que les exigences de sûreté retenues par Orano-Enrichissement à l'égard des risques d'agressions d'origine externe pour cet entreposage temporaire sont satisfaisantes.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté