

Monsieur le Chef de La Division de Lyon

Fontenay-aux-Roses, le 29 janvier 2026

## AVIS D'EXPERTISE N° 2026-00012 DU 29 JANVIER 2026

**Objet :** Orano Chimie-Enrichissement - Site du Tricastin  
Mise à jour de la démonstration de sûreté-criticité vis-à-vis de l'huile des pompes à spirales de l'atelier REC II de l'INB n° 168 (Usine Georges Besse II)  
Détection et limitation d'un accident de criticité sur le site du Tricastin

**Référence :** Lettre ASNR CODEP-LYO-2025-035158 du 25 août 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 deux dossiers, transmis par le Directeur du site Orano du Tricastin. Le premier dossier se rapporte à une demande de modification notable relative à la mise à jour de la démonstration de sûreté-criticité vis-à-vis de l'huile des pompes à spirales de l'atelier REC II de l'installation nucléaire de base (INB) n° 168, nommée Usine Georges Besse II (GB II). Le second dossier, à caractère générique, vise à répondre à un engagement pris par l'exploitant Orano Chimie-Enrichissement concernant la détection et la limitation des conséquences d'un accident de criticité sur le site Orano du Tricastin.

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

### 1. MISE À JOUR DE LA DÉMONSTRATION DE SÛRÉTÉ-CRITICITÉ VIS-A-VIS DE L'HUILE DES POMPES À SPIRALES DE L'ATELIER REC II DE L'USINE GB II

#### 1.1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DU DOSSIER

L'usine GB II a pour activité l'enrichissement isotopique de l'uranium par ultracentrifugation gazeuse de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) jusqu'à un enrichissement en isotope 235 de l'uranium (<sup>235</sup>U) de 6 %. L'atelier REC II est exploité en support aux unités d'enrichissement de l'usine et permet notamment les transferts d'UF<sub>6</sub> entre conteneurs, à l'aide de pompes à spirales.

Dans l'analyse actuelle des risques de criticité de l'atelier REC II, l'exploitant assimile l'huile de ces pompes à de l'eau pour ce qui concerne la modération des neutrons. À la mise en service de l'atelier REC II en 2012, l'exploitant avait justifié ce choix en vérifiant que la concentration apparente en hydrogène de l'huile était inférieure à celle de l'eau, compte tenu de la densité et de la composition chimique brute de l'huile alors annoncées par le fabricant de l'huile.

En 2022, l'exploitant a entrepris de remplacer l'huile des pompes à spirales par une autre huile, mais dont la composition exacte n'était pas précisée par le fabricant pour des raisons de secret industriel. Après s'être assuré que le pouvoir modérateur de cette nouvelle huile était couvert par celui de l'eau, il a remplacé, début 2023, l'huile des pompes à spirales de l'atelier REC II. Courant 2023, l'exploitant s'est réinterrogé sur la concentration en hydrogène de ces huiles et les a fait analyser par un laboratoire externe. Les résultats d'analyses ont montré que la concentration apparente en hydrogène des deux huiles utilisées est en réalité légèrement supérieure à celle de l'eau. À la suite à ce constat, l'exploitant a déclaré un évènement significatif le 11 décembre 2023.

La mise à jour de la démonstration de sûreté-criticité des pompes à spirales vise à tenir compte du retour d'expérience de cet évènement. L'exploitant présente, dans son dossier, un projet de mise à jour du rapport de sûreté (RS) de l'INB n° 168, une révision de la note analysant le pouvoir modérateur des fluides présents dans l'usine GB II, une révision de la note justifiant l'absence d'implantation d'un ensemble de détection et d'alarme de criticité (EDAC) dans l'atelier REC II, ainsi qu'une nouvelle note de calculs de criticité déterminant des limites de masse d'uranium pour les huiles plus hydrogénées que l'eau.

## 1.2. ANALYSE DU DOSSIER

L'exploitant présente, dans le projet de mise à jour du RS de l'INB n° 168, de nouvelles analyses des risques de criticité pour les situations incidentelles de mélange d'huile avec de l'uranium, seules situations où le pouvoir modérateur des huiles présente un enjeu pour la maîtrise des risques de criticité. Il reconduit la démarche d'analyse du référentiel applicable en assimilant dorénavant l'huile des pompes à du CH<sub>2</sub> comme élément modérateur, les analyses des huiles ayant montré que leur concentration apparente en hydrogène est inférieure à celle du CH<sub>2</sub>. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que cette nouvelle hypothèse est satisfaisante.**

L'exploitant a intégré les résultats d'analyses des huiles dans la mise à jour de la note analysant le pouvoir modérateur des fluides, **ce qui est satisfaisant**. Il ne prévoit pas de créer d'exigence définie pour les huiles des pompes à spirales. Au regard des marges sur la concentration apparente en hydrogène des huiles par rapport à celle du CH<sub>2</sub>, **la Direction de l'expertise en sûreté estime que cette absence de création d'exigence définie est justifiée.**

Pour la situation incidentelle de mélange d'huile et d'UF<sub>6</sub> au niveau du circuit d'admission d'une pompe à spirales, l'exploitant justifie, dans le projet de mise à jour du RS, le maintien de la sous-criticité en démontrant que la masse maximale admissible d'uranium en présence de CH<sub>2</sub> comme élément modérateur est largement supérieure aux 2,8 kg d'uranium pouvant être impliqués dans ce scénario selon le référentiel applicable. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que ceci est satisfaisant.**

L'exploitant reconsidère également, dans le projet de mise à jour du RS, le scénario de fuites concomitantes d'UF<sub>6</sub> et d'huile en dehors du circuit de procédé. Il indique que la sous-criticité est assurée, sous réserve d'abaisser, de 50 secondes actuellement requis à 35 secondes, le délai maximal d'isolement de la ligne fuyarde (délai incluant le délai de détection de la fuite d'UF<sub>6</sub>, le délai de traitement du signal et le délai de fonctionnement de l'actionneur pilotant l'organe d'isolement de la ligne fuyarde). Cette évolution permet de garantir que la masse maximale d'uranium ainsi susceptible de fuir dans le local (environ 18 kg) reste inférieure à la masse minimale critique en considérant du CH<sub>2</sub> comme élément modérateur. L'exploitant identifie ce nouveau délai maximal de 35 secondes comme une nouvelle exigence de sûreté. À cet égard, il a précisé que les derniers contrôles périodiques des asservissements concernés ont conclu à un délai de réponse inférieur à 10 secondes. **Ceci conforte la pertinence du nouveau délai maximal de 35 secondes retenu par l'exploitant dans son analyse.**

D'autre part, l'exploitant a évalué l'impact d'huiles plus hydrogénées que l'eau sur les scénarios de fuite d'UF<sub>6</sub> dans les locaux « pompe », retenant un nombre de défaillances supérieur à deux pour justifier l'absence d'implantation d'un système EDAC dans l'atelier REC II. Il conclut que l'évènement déclaré le 11 décembre 2023 ne met pas en cause l'absence d'un tel système de détection et d'alarme de criticité. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Enfin, l'exploitant a maintenu, dans le projet de mise à jour du RS, le milieu fissile de référence des pompes à spirales (UO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O), mais en supprimant la référence à l'huile des pompes dans la définition de ce milieu fissile, et en se limitant à indiquer que le milieu (UO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O) permet de tenir compte d'une entrée de modérateur en situation accidentelle. Or, ce milieu couvre également le cas des entrées d'air humides dans le procédé en situation normale. En cohérence avec la démonstration de sûreté-criticité, **il appartient à l'exploitant de préciser, dans le rapport de sûreté de l'INB n° 168, que le milieu fissile de référence (UO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O) couvre un apport de modérateur en situations normale (entrée d'air humide) et incidentelles, à l'exception des configurations incidentelles de mélange d'uranium et d'huile des pompes qui, elles, font l'objet d'une analyse de marges, en assimilant les huiles à du CH<sub>2</sub>.**

## 2. DÉTECTION ET LIMITATION DES CONSÉQUENCES D'UN ACCIDENT DE CRITICITÉ SUR LE SITE ORANO DU TRICASTIN

### 2.1. CONTEXTE DU DOSSIER

Dans le dossier relatif à la détection et à la limitation des conséquences d'un accident de criticité sur le site Orano du Tricastin, l'exploitant vise à répondre à l'engagement n° 44 qu'il a pris à ce sujet dans le cadre du dernier réexamen périodique de l'INB n° 138 dénommée IARU (installation d'assainissement et de récupération de l'uranium), en retenant de traiter de manière générique la thématique de l'accident de criticité pour l'ensemble du site. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que ceci est satisfaisant.**

Dans ce cadre, l'exploitant identifie les installations du site Orano du Tricastin pour lesquelles il postule un accident de criticité. Il présente un état des lieux des moyens et des dispositions existants en cas d'accident de criticité, en termes de détection, d'alerte et d'évacuation, d'évaluation des conséquences dosimétriques et de gestion de crise. L'exploitant définit, pour chacun de ces thèmes, des axes d'amélioration, débouchant sur un plan d'action dont la finalisation est prévue en 2028. La Direction de l'expertise en sûreté estime que ce plan d'action couvre l'ensemble des sujets devant être traités, mais que le niveau de détails présenté par l'exploitant dans son dossier ne permet pas de répondre en l'état à l'ensemble de la problématique de sûreté soulevée par l'engagement précité. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que, à ce stade, l'engagement n° 44 reste d'actualité.**

Le plan d'action devra également permettre de clarifier et d'actualiser le Plan d'Urgence interne (PUI) du site Orano du Tricastin dont les éléments relatifs à l'accident de criticité apparaissent soit incomplets, soit obsolètes au regard de l'état actuel des installations. L'exploitant prévoit ainsi, sous un an, une mise à jour partielle du PUI intégrant une nouvelle fiche type de scénario d'accident de criticité. En revanche, l'exploitant ne prévoit pas, dans le plan d'action, de mise à jour globale du PUI. **Il appartient à l'exploitant de mettre à jour le PUI du site Orano du Tricastin à l'issue de la réalisation de l'ensemble de son plan d'action.**

### 2.2. INSTALLATIONS OÙ L'ACCIDENT DE CRITICITÉ EST POSTULÉ

Par rapport au PUI applicable, l'exploitant a mis à jour la liste des installations du site Orano du Tricastin où un accident de criticité de criticité est postulé, de manière à tenir compte de l'état actuel des installations. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que la mise à jour de cette liste est satisfaisante. Il appartient à Orano de mettre à jour, à l'issue de la réalisation de l'ensemble de son plan d'action, les rapports de sûreté de ces installations.** En particulier, l'exploitant postule dorénavant un accident de criticité dans un parc d'entreposage de cylindres d'UF<sub>6</sub>. **Ceci constitue une évolution notable satisfaisante**, au regard du niveau de risque intrinsèque de criticité dans ces zones, en cas de rejet d'UF<sub>6</sub> hors des cylindres, cumulé à un apport de modération (eau d'extinction d'incendie, rideau d'eau pour rabattre un nuage d'HF, intempéries...). À cet égard, en cas de fuite d'UF<sub>6</sub> enrichi en extérieur, **il appartient à l'exploitant de préciser les critères d'utilisation d'eau pour rabattre un nuage d'HF ou éteindre un incendie, ainsi que d'indiquer les dispositions de limitation des conséquences dosimétriques prévues, afin d'anticiper la survenue d'un accident de criticité à la suite d'une telle intervention.**

S'agissant des nouvelles installations du site Orano du Tricastin, l'exploitant n'évoque pas dans son dossier le cas de l'atelier ADM2 devant à terme remplacer l'atelier ADM de l'INB n° 138. **Il appartiendra à l'exploitant de traiter la thématique de l'accident de criticité dans le cadre du rapport préliminaire de sûreté de l'atelier ADM2.**

### 2.3. DÉTECTION D'UN ACCIDENT DE CRITICITÉ

Pour mémoire, aucune installation du site Orano du Tricastin n'est équipée d'un système dédié à la détection et à l'alarme de criticité. L'exploitant s'appuie sur des moyens non dédiés pour détecter un accident de criticité. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté, l'absence de systèmes dédiés dans les installations du site où un accident de criticité est postulé ayant été estimée satisfaisante.**

L'axe d'amélioration retenu par l'exploitant pour détecter un accident de criticité consiste à s'appuyer sur la réponse des balises gamma de surveillance de l'environnement. Le critère de détection envisagé est un passage simultané en alarme d'au moins deux balises, l'exploitant considérant que seul un accident de criticité est

susceptible de conduire à cette situation, au-delà d'un certain seuil de débit de dose mesuré par les balises. Cette situation constitue déjà actuellement un critère « filet » de déclenchement du PUI radiologique. L'exploitant prévoit de déplacer le report d'alarme de ces balises du laboratoire Atlas (INB n° 178) au PC-UPMS (Poste de Commandement de l'Unité de la Protection de la Matière et du Site) où une présence permanente de personnel est assurée. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que la valorisation des balises de surveillance environnementale pour la détection d'un accident de criticité est pertinente. Il appartient à l'exploitant de définir les contrôles, les essais périodiques et la gestion de l'indisponibilité de ces balises, vis-à-vis de leur fonction de détection d'un accident de criticité sur le site Orano du Tricastin.**

L'exploitant prévoit de définir de nouvelles valeurs de seuils de passage en alarme des balises, adaptées au cas d'un accident de criticité, et éventuellement d'ajouter de nouvelles balises compte tenu de l'étendue de la surface des zones à surveiller. Pour cela, il prévoit d'exploiter les résultats des calculs de dose d'un accident de criticité prévus dans le plan d'action. La Direction de l'expertise en sûreté rappelle que, pour justifier la bonne détection d'un accident de criticité, un débit de dose minimal à détecter doit être retenu. Ainsi, des hypothèses conduisant à minorer le débit de dose calculé au niveau des balises doivent être retenues et un accident minimal de criticité défini. Le recours à des isodoses visant à une estimation maximisant des doses (neutrons + gamma) intégrées pour l'accident maximal de criticité envisagé n'est donc pas adapté. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que l'exploitant devra compléter sa réponse à l'engagement n° 44 précité en tenant compte de ce point.**

#### **2.4. DÉCLENCHEMENT DE L'ALERTE ET ÉVACUATION DES PERSONNES**

L'exploitant indique que, une fois l'accident de criticité détecté, il est nécessaire de le confirmer, puis de le localiser au mieux afin d'en limiter les conséquences. Il ne retient pas l'option d'émettre un ordre d'évacuation immédiate des personnes hors de la zone de danger, dès qu'un passage en alarme d'au moins deux balises de surveillance de l'environnement serait constaté. Il considère prioritaire que la consigne donnée n'aggrave pas la situation et que, dans certaines situations, le confinement des personnes peut constituer un choix plus sûr que leur évacuation. Il ajoute que la définition des chemins d'évacuation et de la localisation des points de regroupement après évacuation est un sujet qui reste à étudier. À cet égard, l'exploitant devra justifier le caractère opérationnel de l'organisation retenue, afin d'assurer que le délai entre la détection d'une suspicion d'accident de criticité et la décision de déclencher les actions adaptées de protection des personnes permet d'apporter un bénéfice significatif en termes de limitation des conséquences dosimétriques. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que l'exploitant devra compléter sa réponse à l'engagement n° 44 précité en tenant compte de ce point.**

#### **2.5. CALCULS DES CONSÉQUENCES DOSIMÉTRIQUES PRÉVISIONNELLES**

Les calculs des conséquences dosimétriques prévisionnelles prévus dans le plan d'action de l'exploitant portent uniquement sur l'irradiation directe due aux neutrons et aux gamma émis par la réaction en chaîne de fissions. La Direction de l'expertise en sûreté rappelle que l'impact d'un rejet de produits de fission générés par un accident de criticité n'est pas nécessairement négligeable. À cet égard, l'exploitant a indiqué, au cours de l'expertise, que l'impact d'un tel rejet pourra être pris en compte en vue de limiter les conséquences pour les travailleurs et les personnes du public. **En cohérence avec l'article 3.7 de l'arrêté « INB », il appartient à l'exploitant d'évaluer les conséquences dosimétriques prévisionnelles d'un rejet de produits de fission d'un accident de criticité postulé, afin de définir les procédures d'évacuation et de mise à l'abri des personnes.**

S'agissant des courbes isodoses dues à l'irradiation directe (neutron + gamma), présentées actuellement dans le PUI, l'exploitant indique qu'elles seront mises à jour afin de tenir compte de la nouvelle liste des installations où un accident de criticité est postulé. La Direction de l'expertise en sûreté estime que les éléments transmis par l'exploitant relatifs aux calculs de mise à jour des isodoses ne permettent de conclure à la prise en compte, selon l'état de l'art, des phénomènes physiques liés au transport des neutrons et des gamma. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que l'exploitant devra compléter sa réponse à l'engagement n° 44 précité en tenant compte de ce point.**

Pour chacun des sièges potentiels d'accident de criticité, les isodoses seront calculées pour un nombre de fissions égal à  $5 \cdot 10^{18}$ , en considérant un accident de criticité en milieu modéré, et des épaisseurs d'écran en béton simulant

les structures des installations. **Cette valeur unique du nombre de fissions, identique à celle du PUI du site Orano du Tricastin, n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Les valeurs envisagées par l'exploitant pour les isodoses mises à jour sont 1 mSv, 10 mSv, 50 mSv, 100 mSv et 300 mSv, le PUI en vigueur considérant une isodose de 50 mSv pour définir la zone d'évacuation. L'exploitant a indiqué que les actions à réaliser dans les différentes zones découlant de ces nouvelles isodoses ne sont toutefois pas encore définies. Le choix de la valeur d'isodose associée à l'évacuation devra résulter d'un compromis entre la taille de la zone de danger devant être très rapidement évacuée et les difficultés engendrées par l'évacuation et le nombre d'évacués à gérer. **Il appartient à l'exploitant d'étayer le choix des valeurs d'isodoses et de préciser, en les justifiant, les actions à réaliser dans les différentes zones découlant de ces isodoses.**

## **2.6. GESTION DE CRISE EN CAS D'ACCIDENT DE CRITICITÉ**

L'exploitant considère que l'organisation de crise actuelle est globalement adaptée à la gestion de crise en cas d'accident de criticité. Il prévoit comme améliorations de mettre à jour la documentation de crise et les outils à la disposition des équipes de crise. **Ceci n'appelle pas de remarque à ce stade.** L'exploitant considère que l'organisation des secours et de la prise en charge des victimes doit être améliorée pour pouvoir gérer un nombre important de personnes fortement exposées en cas d'accident de criticité, mais ne prévoit pas de rajouter de moyens de dosimétrie dédiés à l'accident de criticité. **Il appartient à l'exploitant de présenter les dispositions retenues pour assurer un tri et une identification rapide des personnes les plus exposées aux radiations d'un accident de criticité de manière à prioriser leur prise en charge médicale et à évaluer les doses reçues afin de définir la stratégie thérapeutique la plus adaptée pour ces personnes.**

S'agissant des moyens de diagnostic et d'intervention, l'exploitant prévoit d'étudier comment la FINA (Force d'Intervention Nationale du groupe Orano) et le groupe interentreprises INTRA (INTervention Robotique sur Accidents), dotés de moyens robotisés pilotables à distance et conçus pour opérer en milieu irradiant, pourraient être utilisés comme moyens de diagnostic et de localisation à distance de l'accident de criticité, afin de limiter l'exposition des intervenants. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

Enfin, pour ce qui concerne les moyens d'arrêt d'un accident de criticité, l'exploitant étudiera la possibilité de remise en service du dispositif de préparation d'une solution borée existant auparavant sur le site, mais démantelé dans les années 2010. En complément, il envisage l'utilisation des moyens robotisés du groupe INTRA pour l'arrêt d'un accident de criticité dans un milieu autre que solution. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que les axes d'amélioration envisagés pour l'arrêt d'un accident de criticité sont globalement satisfaisants.**

## **3. CONCLUSION**

Sur la base des documents examinés, en tenant compte des éléments transmis par Orano Chimie-Enrichissement au cours de l'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté estime que la mise à jour de la démonstration de sûreté-criticité vis-à-vis de l'huile des pompes à spirales de l'atelier REC II de l'INB n° 168 est satisfaisante. S'agissant de la détection et de la limitation des conséquences d'un éventuel accident de criticité sur le site Orano du Tricastin, la Direction de l'expertise en sûreté considère que les dispositions et le plan d'action définis par l'exploitant à ce stade sont globalement satisfaisants. La finalisation du plan d'action, prévue en 2028, est de nature à permettre de répondre à l'ensemble des problématiques de sûreté relatives à la survenue d'un accident de criticité. L'exploitant doit donc poursuivre sa démarche, en tenant compte des remarques formulées dans le présent avis d'expertise, notamment sur la détection d'un accident de criticité, le délai de déclenchement des actions de protection des personnes et à la mise à jour des calculs d'isodoses.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

**Eric LETANG**

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté