



Fontenay-aux-Roses, le 27 novembre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00168

Objet : Établissement Orano Recyclage de La Hague - Usine UP2-800 (INB n° 117)
Création d'un second entreposage de Rebutis Boîte MOX (RBM) dans l'atelier R4

Réf. : Lettre ASN CODEP-DRC-2023-055132 du 17 octobre 2023.

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 la demande d'autorisation de modification notable de l'atelier R4 de l'installation nucléaire de base (INB) n° 117, dite « usine UP2-800 » du site de La Hague, transmise en septembre 2023 par la société Orano Recyclage (dénommée Orano dans cet avis). Cette demande porte sur la création d'un nouvel entreposage de boîtes d'oxydes mixtes d'uranium et de plutonium (MOX) non irradiés, sous forme de poudre ou de pastilles, issues de l'usine Melox (INB n° 151), dites « rebutis boîtes MOX » ou « RBM », dans un local existant de l'atelier R4 qui sera réaménagé à cet effet.

L'ASN demande à l'IRSN son avis sur les dispositions de maîtrise des risques associées à ces opérations, notamment celles relatives aux risques de criticité, aux opérations de manutention, à la radioprotection, aux réseaux de ventilation et aux dispositifs de climatisation, ainsi qu'au comportement des structures de génie civil de l'atelier R4.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des compléments transmis par Orano au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

1.1. CONTEXTE

Pour rappel, depuis 2018, en raison d'aléas de production de l'usine Melox, le nombre de RBM entreposés dans différents ateliers sur le site Orano Recyclage de La Hague a fortement augmenté, conduisant à la nécessité d'augmenter la capacité actuelle d'entreposage par la création de nouveaux entreposages. Dans ce contexte, Orano a déjà créé deux zones d'entreposage de RBM dans l'atelier BST1 en 2022 et dans l'atelier R4 en 2023 (entreposage RBM2). Afin d'accroître sa capacité d'entreposage, Orano souhaite créer un deuxième entreposage de RBM dans un autre local de l'atelier R4. À l'appui de sa demande, Orano a notamment transmis l'analyse de sûreté relative aux nouvelles opérations de transfert et d'entreposage de ces boîtes, ainsi que les projets de mise à jour des rapports de sûreté et des règles générales d'exploitation (RGE).

L'atelier R4 assure la purification et la concentration des solutions de nitrate de plutonium provenant de l'atelier R2. Ces solutions sont précipitées, puis calcinées, afin de convertir le nitrate de plutonium en oxyde de plutonium (PuO₂). Cet oxyde est ensuite conditionné en boîtes, lesquelles sont transférées vers l'atelier BST1 où elles sont conditionnées en étui, puis en conteneur, avant d'être entreposées dans des fosses constituées de puits.

La nouvelle zone d'entreposage se situe dans un local existant de l'atelier R4. Les conteneurs chargés d'étuis contenant des boîtes de rebuts, destinés à cette zone d'entreposage, transiteront depuis l'atelier BST1 par un tunnel existant. Ils seront ensuite déposés par six dans un module qui sera chargé dans un monte-charge, modifié pour cette opération, pour atteindre le niveau de la nouvelle zone d'entreposage. Un gerbeur récupèrera alors le module pour le disposer dans le local d'entreposage. Dans le cadre de cette modification, Orano prévoit de renforcer les voiles et les planchers du local d'entreposage. Il prévoit de scinder ce dernier de façon à créer en partie haute deux nouveaux locaux, dans lesquels sont installés deux climatiseurs, chacun pouvant assurer seul le refroidissement de l'entreposage. Enfin, Orano prévoit d'installer des carnaux et des coffrages en béton, notamment en terrasse de l'atelier, pour faire cheminer des câbles d'alimentation de sauvegarde du système de climatisation et protéger des équipements nécessaires au fonctionnement de ce système.

2. ÉVALUATION DE SÛRETÉ

2.1. EXPOSITION EXTERNE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Compte tenu de la composition isotopique des matières mises en œuvre, les rayonnements ionisants prépondérants sont les rayonnements neutroniques et photoniques. Orano a vérifié le dimensionnement des protections radiologiques (parois renforcées entre les locaux adjacents et le local d'entreposage). **Le dimensionnement des protections radiologiques n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Par ailleurs, l'estimation dosimétrique prévisionnelle est réalisée par Orano pour l'ensemble des zones dans lesquelles évolue le personnel et pour l'ensemble des opérations envisagées. À cet égard, Orano présente les durées d'exposition, le débit d'équivalent de dose (DED) et la dose collective. Orano applique, dans ses modélisations, un facteur de correction des DED déterminé à partir de mesures réalisées sur les dix premiers modules déjà entreposés dans le local d'entreposage de RBM de l'atelier BST1. Or, ce facteur est dimensionnant pour l'évaluation dosimétrique prévisionnelle. Aussi, l'IRSN considère qu'Orano doit justifier, préalablement à la mise en actif du nouvel entreposage, la représentativité des mesures réalisées sur les dix premiers modules entreposés dans l'atelier BST1. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 1 présentée en annexe au présent avis.**

Enfin, s'agissant des opérations de transfert et d'entreposage des modules, Orano a appliqué une démarche ALARA¹ avec une présentation d'évaluations prévisionnelles de doses initiale et optimisée. Cette optimisation repose notamment sur la mise en place d'écrans de protection en polyéthylène haute densité (PEHD) et sur les durées d'exposition. **L'IRSN estime que la démarche retenue par Orano pour optimiser les doses est satisfaisante.**

2.2. RISQUE DE DISPERSION DE MATIÈRE RADIOACTIVE

Le confinement des substances radioactives dans le nouvel entreposage repose sur la présence de deux systèmes de confinement. Le premier système est constitué de deux barrières de confinement statique (étuis et conteneurs). Le second système de confinement est constitué par le local et par le nouveau système de ventilation associé. À cet égard, Orano a précisé que, après le raccordement de la ventilation du nouveau local d'entreposage au réseau de ventilation de l'atelier R4, des essais de mise en service seront réalisés afin de relever les caractéristiques aérauliques. Ces essais permettront d'établir les cascades de dépressions attendues. **Ces dispositions n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

2.3. PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

Orano reconduit les principes généraux retenus pour l'entreposage RBM2 pour ce qui concerne la prévention des risques de criticité dans le nouvel entreposage. Il présente les milieux fissiles de référence, les modes de contrôle de la criticité, les exigences et les critères d'admissibilité en fonctionnement normal et en situations

¹ ALARA est l'acronyme de « As Low As Reasonably Achievable » qui se traduit en français par « aussi bas que raisonnablement possible ».

incidentelles. **Ces principes sont cohérents avec ceux retenus pour les entreposages de RBM précédents, ce qui est satisfaisant.**

2.4. ÉVACUATION DE LA PUISSANCE THERMIQUE

Orano a transmis une étude thermoaéroulique du comportement de l'entreposage afin de vérifier le dimensionnement du système de climatisation et d'estimer les temps d'atteinte des critères limites de température en situation accidentelle. Les critères de température à respecter concernent les joints des étuis et des conteneurs, ainsi que le béton du local d'entreposage. **Les résultats de cette étude en situation de fonctionnement normal n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

S'agissant de la situation accidentelle consécutive à la perte de la ventilation du local d'entreposage, les résultats de cette étude indiquent que les joints des étuis, qui font partie du premier système de confinement, seraient les premiers à atteindre leur critère de température. À cet égard, Orano a défini une exigence d'exploitation visant à rétablir l'alimentation sauvegardée du système de ventilation avant l'atteinte de ce délai. **Pour l'IRSN, il appartient à Orano de s'assurer de la disponibilité des moyens nécessaires au respect de ce délai.** À cet égard, Orano a justifié que le confinement reste assuré par la deuxième barrière sur une durée significativement supérieure.

Enfin, Orano prévoit une phase transitoire de remplissage du local d'entreposage avec un chargement partiel du local d'au maximum vingt modules. Pour cette phase, Orano indique que la mise en fonctionnement de la ventilation du local n'est pas nécessaire, mais prévoit cependant de réaliser quotidiennement des contrôles de la température des locaux adjacents pour s'assurer de la stabilité de l'équilibre thermique. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part l'IRSN.**

2.5. RISQUES LIÉS À L'INCENDIE

La démarche générale d'analyse des risques d'incendie retenue par Orano est similaire à celle retenue pour l'entreposage RBM2. En particulier, compte tenu de la présence simultanée dans les locaux des climatiseurs d'une charge calorifique élevée et de matériels électriques, et au regard de la fonction de sûreté de refroidissement du local d'entreposage assurée par les équipements implantés dans ce local, Orano a classé ces locaux comme secteur de feu deux heures. Il a précisé que les circuits et les alimentations électriques de sauvegarde des climatiseurs sont séparés géographiquement (cheminement dans des locaux séparés) ou physiquement (protection incendie d'un des deux circuits ou d'une des deux voies quand le cheminement se fait dans un même local, à l'exception du local d'entreposage). **Cette démarche, ainsi que les dispositions de limitation de la propagation d'un incendie retenues par Orano, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

2.6. IMPACT DE LA MODIFICATION SUR LE GÉNIE CIVIL

Les nouvelles structures créées par Orano, dans le cadre de la création de ce nouvel entreposage de RBM dans l'atelier R4, doivent d'une part être dimensionnées au séisme afin de participer à la tenue sismique de l'atelier R4, d'autre part ne pas mettre en cause le dimensionnement des installations existantes. De plus, certaines de ces structures doivent supporter des équipements participant à des fonctions de sûreté (notamment le plancher des locaux des climatiseurs). Orano dimensionne les nouvelles installations et les nouveaux équipements mis en œuvre pour ce nouvel entreposage de RBM au séisme de dimensionnement (SDD), enveloppe du séisme majoré de sécurité (SMS). En outre, Orano prévoit de compléter sa démonstration à l'occasion du prochain réexamen périodique de l'INB n° 117, dans l'objectif de confirmer la stabilité d'ensemble de l'ouvrage avec les modifications définitives du génie civil et de recalculer les spectres transférés. **L'IRSN estime que ceci est satisfaisant sur le principe.**

D'une manière générale, concernant le génie civil, les vérifications de l'existant et le dimensionnement des éléments nouveaux, réalisés par Orano, sont effectués selon la pratique conventionnelle pour les bâtiments nucléaires. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN à ce stade.**

2.7. COMPORTEMENT DES ÉQUIPEMENTS EN CAS DE SÉISME

Dans le cadre de la création de ce nouvel entreposage de RBM dans l'atelier R4, Orano a étudié le comportement au séisme du monte-charge, du système de climatisation et des panneaux de protection radiologique.

Le monte-charge comporte deux groupes d'éléments, le premier groupe étant composé de la cabine, du contrepoids et des guides, et le second groupe étant composé du bâti de la machinerie et des deux points fixes. **L'IRSN estime que la vérification du dimensionnement au séisme SDD du monte-charge par Orano est globalement satisfaisante.**

S'agissant spécifiquement de la vérification des ancrages des équipements, Orano justifie de manière théorique la résistance des ancrages des équipements susmentionnés. Le conservatisme des hypothèses utilisées dans les études de dimensionnement des ancrages des nouveaux équipements n'est toutefois pas démontré à ce stade. L'IRSN estime qu'Orano doit confirmer le dimensionnement des ancrages des équipements sur la base d'un dossier TQC (tel que construit) tenant compte de l'implantation réelle des ancrages et de leur environnement. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 2 présentée en annexe au présent avis.**

En lien avec l'exigence de non-agression du bâti de la machinerie du monte-charge, Orano identifie quatre agresseurs potentiels : les chemins de câbles, l'armoire du contrôleur de manœuvre, le système de climatisation et les petits équipements électriques. **Les dispositions prises par Orano pour justifier la non-projectibilité des chemins de câbles et du système de climatisation n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.** En revanche, pour l'armoire du contrôleur de manœuvre du monte-charge, seule la tenue des ancrages est étudiée par Orano. La tenue des pattes de fixation, des charnières et du verrou de la porte de l'armoire n'est pas démontrée à ce stade. Aussi, l'IRSN considère qu'Orano doit compléter la démonstration de non-projectibilité de l'armoire du contrôleur de manœuvre du monte-charge. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 3 présentée en annexe au présent avis.**

Pour les petits équipements électriques, Orano a calculé les énergies de choc en cas de projection sur les structures et les composants de la machinerie du monte-charge et les compare à des critères d'énergie de choc admissible issus d'un standard Orano. Les énergies de chocs évaluées sont inférieures à ces critères. **Il appartient à Orano de s'assurer de la pertinence du standard retenu.**

S'agissant du dimensionnement du système de climatisation, Orano n'a pas transmis la justification du maintien de la fonction de refroidissement du nouvel entreposage sous et après un séisme SDD. De plus, Orano n'a pas apporté d'éléments relatifs à l'absence d'agresseurs potentiels de ce système de climatisation. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 4 présentée en annexe au présent avis.**

Enfin, Orano a justifié le dimensionnement des panneaux de protection radiologique sous séisme. **Ceci est satisfaisant pour l'IRSN.**

2.8. RISQUES LIÉS À LA MANUTENTION

Orano précise que l'étude de la chute d'un module ou d'un conteneur est couverte par les configurations étudiées pour la création des entreposages de RBM précédents, à l'exception de l'opération de transfert d'un module plein par le monte-charge. Orano considère que la chute du monte-charge contenant un module chargé est un scénario hors dimensionnement. À cet égard, il a établi une note de fiabilité du monte-charge dans laquelle il calcule la probabilité de cet incident.

Orano présente, dans l'étude de fiabilité du monte-charge, les différents moyens de prévention mis en place pour éviter une chute de la cabine, puis évalue le taux de défaillance horaire du monte-charge. Cette analyse de fiabilité est réalisée sur deux sous-systèmes : la chaîne cinématique du levage de la cabine et le système parachute. Une défaillance simultanée de ces deux sous-systèmes conduit à l'événement redouté.

L'IRSN relève qu'Orano ne tient pas compte des facteurs humains dans son étude de fiabilité. En effet, il considère que le test de bon fonctionnement à vide, effectué après toute intervention de maintenance préventive sur le monte-charge, permet de détecter une éventuelle erreur humaine commise pendant l'intervention. Cependant,

Orano ne précise pas dans son dossier le protocole de ce test, et ne justifie pas comment ce dernier permet d'exclure les problématiques liées aux erreurs humaines pouvant survenir pendant les opérations de maintenance. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 5 présentée en annexe au présent avis.**

Enfin, s'agissant spécifiquement du système parachute de secours permettant l'arrêt de la cabine en cas de survitesse, Orano précise que ce système est de conception courante et est obligatoire dès lors que le monte-charge peut transporter des personnes. En effet, le système parachute permet de stopper le mouvement de la cabine, indépendamment de la chaîne cinématique de levage et sans nécessité d'alimentation électrique. Orano a présenté un bon retour d'expérience du fournisseur du monte-charge concernant les défaillances simultanées de la chaîne cinématique de levage et du système parachute. **L'IRSN considère qu'un retour d'expérience spécifique du système parachute pourrait être pertinent.**

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, en tenant compte des éléments transmis par Orano au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions de maîtrise des risques retenues par Orano pour créer un second entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n° 117 sont convenables, 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 à l'avis IRSN N° 2024-00168 du 27 novembre 2024

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'Orano justifie, préalablement à la mise en actif du nouvel entreposage de l'atelier R4 de l'INB n° 117, la représentativité des débits de dose mesurés sur les dix premiers modules entreposés dans le local contenant des RBM de l'atelier BST1 par rapport à l'ensemble des modules prévus d'être entreposés dans le nouveau local d'entreposage de l'atelier R4.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'Orano vérifie le conservatisme des hypothèses utilisées dans les études de dimensionnement des ancrages des nouveaux équipements, mis en place dans le cadre de la création du second entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n° 117, sur la base d'un dossier TQC des ancrages (distance entre ancrages, longueur d'implantation, rigidité des platines...).

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'Orano démontre le respect de l'exigence de sûreté de conception n° 36 de non-projectibilité de l'armoire électrique située dans le local de la machinerie du monte-charge de l'atelier R4 de l'INB n° 117.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'Orano justifie la fonction de refroidissement sous et après un séisme de niveau SDD du système de climatisation du second entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n° 117.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande qu'Orano présente les dispositions visant à se prémunir du risque d'erreur humaine, susceptible de conduire à une défaillance du monte-charge des RBM de l'atelier R4 de l'INB n° 117, lors d'opérations de maintenance préventive.