

Fontenay-aux-Roses, le 8 avril 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00073

Objet : **Établissement Orano Recyclage de La Hague - Usine UP2-800 (INB n° 117)
Création d'un entreposage de Rebutis Boîte MOX (RBM) dans l'atelier BST1**

Réf. : Lettre ASN CODEP-DRC-2021-044133 du 18 octobre 2021.

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'autorisation de modification de l'atelier BST1 de l'Installation nucléaire de base (INB n°117), transmise en septembre 2021 par Orano Recyclage, appelé Orano dans cet avis. Cette demande porte sur la création d'un entreposage de « rebutis boîte MOX » (RBM) dans un local existant de l'atelier BST1. L'ASN demande à l'IRSN de se prononcer sur les dispositions de maîtrise des risques de criticité et de manutention prévues par Orano, ainsi que sur les études de stabilité des modules d'entreposage de RBM en cas de séisme et sur le respect des exigences de comportement de l'atelier BST1 en tenant compte de la construction des nouvelles structures (voiles et plafond) dans le local d'entreposage.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des informations et études complémentaires transmises par l'exploitant au cours de l'expertise, l'IRSN retient les points suivants.

1. CONTEXTE

L'atelier BST1 et son extension assurent l'entreposage de boîtes de dioxyde de plutonium (PuO_2) issues de l'atelier R4 (INB n°117), ainsi que 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 ».

Pour rappel, depuis 2018, l'usine MELOX rencontre des difficultés d'exploitation qui ont conduit à la génération d'une importante quantité de RBM et par voie de conséquence à la saturation, au cours de l'année 2022, des entreposages de plutonium de l'Établissement Orano de La Hague. Aussi, Orano a décidé de créer un nouvel entreposage pour les RBM dans un local existant de l'atelier BST1. Cette modification consiste en l'aménagement de ce local par l'implantation de modules mécanosoudés, munis de six chemises en acier fixées sur des platines et rigidifiées entre elles par des goussets, deux modules pouvant être empilés l'un sur l'autre. Une chemise permet d'accueillir un conteneur muni d'étuis contenant chacun un RBM. Ces conteneurs, actuellement entreposés dans l'atelier BST1 et son extension, seront transférés un par un jusqu'au poste de mise en module d'entreposage et insérés dans l'une des six chemises des modules d'entreposage. Le couvercle de chaque

chemise est ensuite vissé et un cavalier¹ vient terminer la procédure de fermeture de la chemise. Une fois les couvercles des chemises mis sous scellés, le module est transféré, au moyen d'un chariot élévateur, vers le nouveau local d'entreposage. Le module est, soit déposé au sol, soit posé sur un module déjà entreposé.

Les opérations de désentreposage des conteneurs et de transfert depuis les entreposages existants jusqu'au poste de mise en module d'entreposage sont effectuées dans le cadre des référentiels de sûreté en vigueur de l'atelier BST1 et de son extension. Seules les opérations de mise en module d'entreposage, leur transfert vers le nouvel entreposage ainsi que l'entreposage lui-même font partie du périmètre de la modification.

2. PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

Les modes de contrôle de la criticité retenus sont la géométrie pour le conteneur et la géométrie associée à une limitation de la masse et de la modération de la matière fissile pour le module d'entreposage. Orano considère comme milieu fissile de référence principal un réseau de pastilles d'oxydes mixtes d'uranium et de plutonium de rayon variable, modérés par de l'eau. Il retient également, en complément, un milieu homogène de poudre d'oxyde de plutonium pour justifier les situations incidentelles d'entreposage par erreur de conteneur d'oxyde de plutonium dans les modules réservés à l'entreposage de RBM. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Orano justifie la sous-criticité de l'entreposage en situation normale en le modélisant par un réseau plan fini de 22 modules, sur deux niveaux, contenant chacun six conteneurs placés dans des chemises en acier. Dans la modélisation, les étuis de RBM placés dans un conteneur sont considérés comme un unique étui dit « *enveloppe* » au sein du conteneur, la matière fissile étant supposée sortie des boîtes et occuper la section de cet étui. À cet égard, la fiche de criticité du nouvel entreposage définit les contraintes dimensionnelles à garantir pour les modules d'entreposage afin de prévenir les risques de criticité. Cette fiche sera mise à jour avec les résultats de la vérification *in situ* des côtes de criticité, réalisée à réception des modules d'entreposage.

Pour justifier la maîtrise de la sous-criticité en situation incidentelle d'erreur d'identification du conteneur menant à la mise en module d'un conteneur de poudre PuO₂ à la place d'un conteneur de RBM, Orano présente une étude qui conclut à la sous-criticité de l'entreposage en considérant, de manière pénalisante, 12 modules avec des conteneurs de poudre PuO₂ sur deux niveaux au milieu de l'entreposage.

Ces études, ainsi que les dispositions de maîtrise des risques de criticité qui en découlent, n'appellent pas de remarque particulière de l'IRSN. En tout état de cause, la déclinaison, dans les documents d'exploitation, des exigences liées à la criticité retenues pour le nouvel entreposage de RBM devra faire l'objet d'une attention particulière de la part de l'exploitant.

3. RISQUES LIÉS À LA MANUTENTION

Dans le dossier de sûreté transmis, Orano analyse les risques liés à la manutention d'un conteneur et des modules d'entreposage, ainsi qu'à la manutention de charges (emballage, transconteneur) dans le sas camion situé au niveau supérieur aux zones concernées par la modification.

Conteneurs

Pour ce qui concerne les risques d'endommagement d'un conteneur en cas de chute durant le remplissage d'un module d'entreposage, Orano indique que le dimensionnement des conteneurs garantit le confinement des poudres et pastilles contenues en cas de chute d'une hauteur de plusieurs mètres et précise que les hauteurs de

¹ Le cavalier est une pièce métallique en U qui est, d'un côté, vissé sur la platine supérieure du module et, de l'autre côté, grâce à une forme en crochet, placée sous la platine supérieure.

manutention des conteneurs sont inférieures à la hauteur considérée pour le dimensionnement. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Modules d'entreposage

Pour ce qui concerne les modules d'entreposage, Orano réalise une étude montrant le respect de l'entraxe minimal imposé au module au regard des risques de criticité dans différentes situations accidentelles de type chute et collision. Orano présente des calculs de tenue mécanique du module d'entreposage pour ces différentes situations accidentelles. L'expertise de l'IRSN a conduit Orano à revoir de manière notable la conception des modules d'entreposage. Le présent avis porte sur l'étude révisée. **L'IRSN considère globalement satisfaisantes les hypothèses et données d'entrée retenues dans ces études révisées. Par ailleurs, les éléments présentés par Orano permettent de conclure au respect de l'exigence retenue pour toutes les situations accidentelles étudiées.**

En outre, Orano considère une hauteur de chute des modules d'entreposage maximale et une vitesse du chariot élévateur maximale. Toutefois, seule la hauteur de levée maximale fait l'objet d'une exigence de sûreté d'exploitation. **L'IRSN considère que la vitesse maximale du chariot élévateur participe à la maîtrise des risques liés à la manutention et qu'elle devrait, à l'instar de la hauteur de levage maximale, faire l'objet d'une exigence de sûreté d'exploitation. Ce point fait l'objet de l'observation n°1 formulée en annexe 2 du présent avis.**

Enfin, Orano analyse les risques de freinage brutal du chariot élévateur et de collision d'un module par le chariot transportant un autre module et conclut au respect de l'exigence retenue pour les modules, **ce qui est satisfaisant.** Il analyse également les risques de collision d'un module par la fourche du chariot élévateur et conclut à l'absence de détérioration du conteneur et, sur la base d'essais de poinçonnement, de perforation de la chemise par la fourche du chariot. **Ces conclusions n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Manutentions dans le sas camion

Pour ce qui concerne la manutention de charges dans le sas camion, Orano retient des exigences de conception et de sûreté d'exploitation qui visent à exclure l'atteinte d'un module en transfert ou entreposé, en cas de chute d'une charge dans le sas camion qui est implanté à l'étage supérieur. **L'IRSN considère que les dispositions mises en place et les exigences retenues sont convenables. Toutefois, Orano n'a pas démontré que la zone d'entreposage des modules ne serait pas atteinte en cas d'endommagement de la dalle du sas camion à la suite de la chute du transconteneur. Ce point est examiné au chapitre 5.**

En tout état de cause, la déclinaison, dans les documents d'exploitation, des exigences liées à la manutention retenues pour le nouvel entreposage de RBM devra faire l'objet d'une attention particulière de la part de l'exploitant.

4. COMPORTEMENT DES MODULES D'ENTREPOSAGE SOUS SÉISME

En cas de séisme, l'entraxe minimal entre deux conteneurs doit être garanti au regard des risques de criticité. En outre, la « projectibilité » d'une pile de modules d'entreposage (*i.e.* un module posé sur un autre) doit être exclue. À cette fin, l'exploitant vérifie, d'une part que les composants des modules d'entreposage restent dans leur domaine élastique, d'autre part le non-basculement des piles de modules d'entreposage sous séisme. **Ces éléments n'appellent pas de remarque.**

En outre, Orano considère qu'un glissement d'un module peut induire un entrechoquement entre les modules, voire avec les voiles en béton. Toutefois, il conclut que ces entrechoquements ne mettraient en cause, ni la géométrie des modules d'entreposage, ni le respect des exigences de sûreté attribuées aux voiles du bâtiment BST1 (cf. chapitre 5 du présent avis). Orano a également précisé en fin d'expertise qu'un marquage matérialisant

les emplacements des modules au sol permettra de garantir la distance minimale entre les voiles et les modules retenue dans les études. **Cette disposition est satisfaisante.**

5. INCIDENCE DE LA MODIFICATION SUR LE COMPORTEMENT DU GENIE CIVIL

La modification consiste à créer des nouveaux locaux (ajout de voiles et d'un plafond, création d'une ouverture) dans des zones non utilisées du bâtiment BST1. Orano précise que ces nouveaux locaux doivent être dimensionnés au séisme (exigence de stabilité structurelle), ne pas mettre en cause le dimensionnement des installations existantes et assurer le supportage des équipements participant aux fonctions de sûreté.

En premier lieu, Orano indique que la façade ouest du bâtiment BST1 dans la partie enterrée (derrière laquelle se trouve le local d'entreposage) présente des traces d'infiltration d'eau. Il précise que ces fissures ont été réparées en 2021 et qu'il a prévu des dispositions pour éviter l'infiltration dans le local d'entreposage (rigole au pied du mur et puisard collecteur dans le local situé à l'entrée de l'entreposage). Pour l'IRSN, le bâtiment BST1 comportant un cuvelage sous le radier et sur les faces externes des voiles périphériques, les infiltrations observées sur la façade sont nécessairement liées à une détérioration de ce cuvelage et à l'existence de fissures traversantes dans les voiles de façade. **Ainsi, même si la réparation, réalisée uniquement par la face intérieure des façades concernées, est satisfaisante sur le principe, elle ne suffit pas pour garantir l'absence de nouvelles apparitions d'infiltration. Pour l'IRSN, ces infiltrations sont dommageables pour les armatures des voiles de façade et pourraient à long terme être préjudiciables pour la résistance de ces voiles. Ceci fait l'objet de l'observation n°2 formulée en annexe 2 du présent avis.**

Orano indique que les installations et équipements nouveaux ne sont pas incorporés au « noyau dur² » de l'Établissement et sont donc dimensionnés au séisme de dimensionnement (SDD). Le spectre utilisé pour la vérification de l'incidence de la modification sur les structures existantes du bâtiment BST1 est le séisme majoré de sécurité (SMS 2015). L'IRSN souligne que la masse ajoutée par la modification dans le bâtiment BST1, localisée en partie basse du bâtiment, est faible (1,3 % de la masse totale de l'ouvrage) ; aussi, cette modification a une faible incidence sur le comportement sismique d'ensemble de l'ouvrage. L'IRSN rappelle que l'atelier BST1 fait partie des bâtiments intégrés au « noyau dur » vis-à-vis de la situation redoutée de perte de refroidissement des fosses d'entreposage de PuO₂. À cet égard, l'exploitant a indiqué en fin d'expertise que la modification n'a pas d'impact sur la fonction « noyau dur » de l'atelier BST1 et qu'il réévaluera le comportement de l'ensemble du bâtiment BST1 pour le prochain réexamen périodique de l'INB n°117. **Ceci est satisfaisant.**

Le comportement local des structures existantes sous séisme est vérifié par calcul avec la prise en compte des aménagements réalisés. Par ailleurs, Orano vérifie également le comportement des structures en considérant le chargement thermique induit par le nouvel entreposage en situation normale et en cas de perte des climatiseurs. Enfin, il vérifie la résistance des voiles du nouvel entreposage en cas d'impact d'un module d'entreposage sous séisme. **L'IRSN considère que les conclusions de ces études sont satisfaisantes.** Toutefois, Orano n'étudie pas le comportement d'ensemble du bâtiment BST1 modifié prenant en compte la concomitance de ces sollicitations. À cet égard, l'exploitant a indiqué qu'il réalisera cette étude dans le cadre du prochain réexamen de l'INB n°117, **ce qui est satisfaisant.**

Pour ce qui concerne le dimensionnement des nouvelles structures, les nouvelles voiles et plancher sont conçus afin de ne pas modifier le comportement des dalles (modification des appuis). Le respect des exigences de comportement se traduit par un dimensionnement sur la base de calculs simplifiés. De plus, Orano majore de 20 % les sections d'armatures calculées. **Ceci n'appelle pas de remarque. De manière générale, dans un souci**

² Le « noyau dur » de l'installation est un ensemble de moyens matériels et organisationnels permettant, lors de situations extrêmes définies après l'accident de Fukushima-Daïchi, de (i) prévenir les accidents graves et en limiter la progression, (ii) limiter les rejets radioactifs massifs et (iii) permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

de traçabilité, il appartient à Orano de tenir à jour le dossier tel que construit (TQC) du bâtiment BST1 à la suite des aménagements réalisés.

Par ailleurs, Orano indique que la chute, dans le sas camion, d'un transconteneur ou, en cas de séisme, d'un des deux ponts est susceptible d'engendrer la destruction de la dalle de ce sas. En fin d'expertise, il a précisé que la stabilité du pont de manutention des emballages de transport situé dans le sas camion est acquise sous séisme, sans toutefois transmettre d'éléments de justification, et que la stabilité sous séisme du pont de manutention des transconteneurs n'est toujours pas acquise. **Ainsi, bien que la zone d'entreposage des RBM ne soit pas dans la colonne de chute des ponts du sas camion, l'endommagement de la dalle du sas camion pourrait engendrer des projectiles (blocs de béton et débris) susceptibles d'atteindre une partie de l'entreposage de RBM situé à l'étage inférieur. Ces points font l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe 2 du présent avis.**

6. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par Orano au cours de l'expertise, l'IRSN estime que les dispositions de prévention des risques de criticité et de maîtrise des risques liés à la manutention retenues pour la création du nouvel entreposage de conteneurs RBM dans l'atelier BST1 sont convenables sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe 1.

En outre, les éléments transmis par Orano montrent que les modules d'entreposage seraient stables en cas de séisme et que la création de ce nouvel entreposage ne met pas cause le comportement du génie civil de l'atelier BST1.

Enfin, l'IRSN estime qu'Orano devrait tenir compte des observations formulées en annexe 2 au présent avis.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe du Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00073 DU 8 AVRIL 2022

Recommandation de l'IRSN

Recommandation N° 1

L'IRSN recommande qu'Orano démontre que l'extrémité sud du nouvel entreposage de RBM ne serait pas affectée par une chute sur la dalle du sas camion de l'atelier BST1, d'un transconteneur et, en cas de séisme, des deux ponts de manutention implantés dans ce sas.

ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2022-00073 DU 8 AVRIL 2022

Observations de l'IRSN

Observation N° 1

L'IRSN considère que Orano devrait retenir comme exigence de sûreté d'exploitation la vitesse du chariot élévateur maximale prise en compte dans les études relatives aux risques de manutention des modules d'entreposage de RBM dans l'atelier BST1.

Observation N° 2

L'IRSN considère qu'Orano devrait mettre en œuvre, par l'extérieur du bâtiment BST1, des dispositions visant à prévenir les infiltrations d'eau dans la zone d'entreposage de RBM.