

Fontenay-aux-Roses, le 15 mars 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00041

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 R4.**

Réf. : [1] Lettre ASN CODEP-CAE-2022-043720 du 6 septembre 2022.
 [2] Décision ASN n°CODEP-DRC-2022-017460 du 14 avril 2022.
 [3] Avis IRSN N°2022-00073 du 8 avril 2022.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier joint à la demande d'autorisation de modification de l'atelier R4 de l'installation nucléaire de base (INB) n°117, transmise en mai 2022 par Orano recyclage, appelé Orano dans cet avis. Cette demande porte sur la création d'un 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. L'ASN demande à l'IRSN de se prononcer sur les dispositions de maîtrise des risques de criticité, le dimensionnement des protections radiologiques et les études prévisionnelles de dose, l'incidence de la modification sur les dispositions de protection contre l'incendie, les dispositions de maîtrise des risques liés aux dégagements thermiques, de collision et de chutes de charges. L'ASN demande également à l'IRSN de se prononcer sur le respect des exigences de comportement de l'atelier R4, ainsi que sur la tenue au séisme des équipements de manutention et des modules entreposés dans ce nouveau 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. En liminaire, l'expertise a montré que les documents transmis par Orano comportaient un certain nombre d'insuffisances techniques, ce qui a conduit l'exploitant à transmettre des compléments conséquents au cours de l'expertise.

1. CONTEXTE

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 des entreposages de plutonium situés sur le site Orano de la Hague. À cet égard, par sa décision citée en deuxième référence d'avril 2022 faisant suite à l'avis cité en troisième référence, l'ASN a autorisé la création d'un premier entreposage de RBM dans l'atelier BST1. Ce premier entreposage n'étant pas suffisant, Orano a décidé de créer un deuxième entreposage de RBM dans un local inutilisé de l'atelier R4 qui sera aménagé à cet effet. À l'appui de sa demande, Orano a

notamment transmis l'analyse de sûreté 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 (PuO_2). Cet oxyde est ensuite conditionné en boîtes, lesquelles sont transférées vers l'atelier BST1 où elles sont conditionnées en étui et conteneur avant d'être entreposées.

Les RBM qui seront transférés dans le nouvel entreposage de l'atelier R4 sont aujourd'hui disposés dans des étuis, introduits dans des conteneurs qui sont entreposés dans l'atelier BST1. L'exploitant prévoit de disposer les conteneurs de RBM dans des modules d'entreposage identiques à ceux utilisés dans le premier entreposage de RBM créé dans l'atelier BST1. Les conteneurs destinés à être entreposés dans le nouveau local de l'atelier R4 seront extraits un à un des fosses de l'atelier BST1 et acheminés à l'aide d'un chariot de transfert vers l'atelier R4. Dans cet atelier, ils seront transférés sur un autre chariot muni d'une pince de préhension qui permettra la descente des conteneurs par une goulotte de transfert, jusqu'à un local abritant le poste de chargement des modules, situé trois niveaux au-dessous. Cette goulotte sera munie de trappes au passage de chaque niveau. Lorsqu'un module sera rempli avec six conteneurs, les couvercles de chaque chemise seront ensuite vissés et des cavaliers¹ viendront terminer la procédure de fermeture des chemises. Une fois les couvercles des chemises scellés, le module sera transféré, au moyen d'un gerbeur, vers le monorail qui permettra la descente du module d'entreposage au niveau inférieur, par l'intermédiaire d'une trémie. Après dépose du module au niveau inférieur, le module sera récupéré au moyen d'un autre chariot gerbeur et transféré vers le nouveau local d'entreposage. Le module sera, soit déposé au sol, soit posé sur un module déjà entreposé.

Outre les modifications du génie civil et la mise en place de nouveaux équipements de manutention, deux climatiseurs seront ajoutés dans le local d'entreposage afin d'évacuer la puissance thermique générée par les RBM entreposés, chaque climatiseur étant relié à un aérocondenseur implanté à l'extérieur du bâtiment sur la façade. En outre, l'exploitant a revu au cours de l'expertise le moyen de descente des modules sur un niveau, en optant pour un monorail à la place de l'ascenseur initialement prévu, ce qui l'a conduit à mettre en place un matelas amortisseur au droit de la colonne de descente de ces modules et à présenter de nouvelles justifications.

Les opérations de désentreposage des conteneurs et de transfert jusqu'à l'atelier R4 sont effectuées dans le cadre des référentiels de sûreté en vigueur de l'atelier BST1 et de son extension. Ainsi, la demande d'autorisation ne porte que sur les opérations de mise en module d'entreposage, leur transfert vers le nouvel entreposage ainsi que l'entreposage en lui-même.

2. ÉVALUATION DE SURETE

Prévention des risques de criticité

Les modes de contrôles de la criticité, identiques à ceux retenus dans le dossier examiné pour l'entreposage de RBM dans l'atelier BST1, ainsi que les milieux fissiles de référence, similaires à ceux retenus pour cet entreposage, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Orano justifie la sous-criticité de l'entreposage en situation normale en le modélisant par un réseau plan fini de 11 x 10 modules, sur deux niveaux, contenant chacun six conteneurs placés dans des chemises en acier. À l'instar de la modélisation réalisée en support de la démonstration relative à l'entreposage de RBM dans l'atelier BST1, Orano considère les étuis de RBM placés dans un conteneur comme étant un unique étui dit « enveloppe » au sein du conteneur, la matière fissile étant supposée sortie des boîtes et occupant la section de cet étui. Une fiche de criticité du nouvel entreposage, référencée dans le projet de rapport de sûreté, définit l'ensemble des

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.

contraintes dimensionnelles à garantir pour les modules d'entreposage afin de prévenir les risques de criticité. **Ceci est satisfaisant.**

Pour justifier 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, 50 conteneurs de poudre PuO₂ sur deux niveaux au milieu de l'entreposage. Enfin, pour justifier la sous-criticité en situation incidentelle de chute d'un module d'une hauteur de 5,5 m lors de sa manutention par le monorail, Orano a vérifié que la situation de ruine totale du module, modélisée par le regroupement des six conteneurs (soit six conteneurs de RBM, soit cinq conteneurs de RBM et un conteneur contenant de la poudre PuO₂), restait admissible.

Ces études, ainsi que les dispositions de prévention des risques de criticité qui en découlent, n'appellent pas de remarque particulière de l'IRSN.

Exposition externe aux rayonnements ionisants

Orano a vérifié le dimensionnement des protections radiologiques (parois entre les locaux adjacents et les locaux dans lesquels sont transférés les conteneurs et modules et du local d'entreposage) à l'aide du code de calcul MCNP². L'IRSN considère que ce code de calcul est adapté pour l'évaluation des débits d'équivalent de dose (DED) pour les configurations envisagées et pour les rayonnements impliqués (photons et neutrons). **Le dimensionnement des protections radiologiques n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

S'agissant des évaluations dosimétriques prévisionnelles, Orano applique la démarche d'optimisation des doses avec justification des gains dosimétriques, **ce qui est satisfaisant.**

Les évaluations dosimétriques prévisionnelles s'appuient sur les moyennes de DED mesurés sur dix modules entreposés dans l'atelier BST1. Au cours de l'expertise, Orano a justifié le caractère représentatif de ces dix modules par rapport aux conteneurs éligibles pour l'entreposage de RBM dans l'atelier R4. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Enfin, le gain dosimétrique entre le scénario initial et le scénario optimisé est évalué à 1,8 H.mSv pour une dose collective du scénario optimisé égale à 70,1 H.mSv. Ce gain est principalement lié à un réaménagement du plan de remplissage du local d'entreposage. L'IRSN estime que l'optimisation dosimétrique réalisée par Orano n'est, à ce jour, pas très ambitieuse. À cet égard, il a indiqué au cours de l'expertise que des axes d'optimisation complémentaires étaient en cours d'étude, notamment avec la mise en place de protections radiologiques lors du transfert des modules. **Il appartient à Orano de finaliser sa réflexion concernant la réduction des doses en amont de la mise en actif du local d'entreposage.**

Évacuation de la puissance thermique

Orano a transmis une étude thermo-aéraulique 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.

Dans son étude, Orano retient des critères limites de température pour les joints des étuis et des conteneurs ainsi que pour les modules d'entreposage et le béton. À cet égard, Orano retient un critère limite de température du béton en situation accidentelle supérieur à celui retenu dans le cadre de la demande d'autorisation de modification pour l'entreposage de RBM dans l'atelier BST1. Au cours de l'expertise, Orano a indiqué revenir au critère retenu dans les études pour l'entreposage de RBM dans l'atelier BST1. **Il appartiendra à Orano de mettre à jour le critère limite de température du béton en situation accidentelle dans les études de sûreté relatives à l'entreposage dans l'atelier R4.**

² Le code de calcul MCNP est basé sur la résolution des équations de transport par la méthode de Monte-Carlo.

Le premier critère de température atteint en situation accidentelle étant celui du béton, Orano définit une exigence d'exploitation imposant un délai maximal de remise en fonctionnement de la climatisation de l'entreposage. Orano a indiqué au cours de l'expertise qu'en considérant le critère de température de 90°C, le délai d'atteinte de celui-ci est réduit d'une dizaine d'heures sur quelques jours. **Il appartient à Orano de mettre à jour l'exigence d'exploitation en cohérence avec le critère de température limite finalement retenu pour le béton en situation accidentelle.**

Risques liés à l'incendie

À l'état initial de la modification, aucun équipement important pour la protection (EIP) n'est présent dans le périmètre modifié. Orano retient donc comme cibles de sûreté à protéger d'un incendie, les EIP ajoutés : les conteneurs, les modules d'entreposage, les climatiseurs redondants et sauvegardés du local d'entreposage ainsi que leurs circuits et leurs alimentations électriques. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Dispositions de prévention d'un incendie

Les dispositions de prévention des départs de feu présentées par Orano n'appellent pas de remarque, à l'exception de celles concernant les postes de chargement électrique des gerbeurs, qui constituent des sources d'incendie, et qui sont implantés dans des locaux dans lesquels transitent des modules lors de leur mise en entreposage. Orano a précisé au cours de l'expertise que les prises de chargement ne sont utilisées qu'en dehors des opérations de transfert des modules et que l'occurrence d'un départ de feu concomitant avec la présence d'un module est écartée. **L'IRSN considère que l'absence de chargement des batteries des gerbeurs lors des opérations de transfert des modules est satisfaisante et devrait faire l'objet d'une exigence d'exploitation compte tenu de sa participation à la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie. Ceci conduit l'IRSN à formuler recommandation n°1 présentée en annexe au présent avis.**

Dispositions de détection d'incendie

Tous les locaux affectés par la modification sont équipés d'une détection automatique d'incendie, à l'exception d'un local. Pour celui-ci, Orano a précisé au cours de l'expertise qu'un intervenant est présent en permanence à proximité du module plein lors de son transfert vers le local d'entreposage et qu'il pourrait détecter au plus tôt un éventuel départ de feu se déclarant à proximité, celui-ci pouvant alors être éteint rapidement grâce à l'extincteur situé sur le gerbeur et/ou les moyens mobiles d'extinction à proximité. Il précise également que le gerbeur est muni d'une détection d'échauffement. **Compte tenu de ces éléments, l'IRSN considère que l'absence de détection automatique d'incendie dans le couloir est acceptable.**

Dispositions de lutte contre l'incendie et de limitation de la propagation

Les moyens d'extinction d'incendie présentés par Orano n'appellent pas de remarque.

Les dispositions de limitation de la propagation d'un incendie retenues par l'exploitant n'appellent pas de remarque, à l'exception de celles concernant les locaux des climatiseurs. En effet, compte tenu de la présence simultanée dans ces locaux 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, ces locaux sont classés secteur de feu 2 heures. Orano a précisé que les circuits et 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). **L'IRSN considère que les principes retenus par l'exploitant sont satisfaisants. Toutefois, l'exploitant devra s'assurer du caractère suffisant des séparations géographiques mises en place pour les équipements redondants de climatisation. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°2 présentée en annexe au présent avis.**

Afin de vérifier le caractère suffisant des dispositions mises en place, Orano considère des scénarii d'incendie, dits de référence, qui correspondent à ceux susceptibles d'atteindre les cibles de sûreté à protéger des effets d'un incendie. Il précise que ces scénarii, par leurs conséquences radiologiques, sont enveloppes des scénarii

d'incendie qui pourraient se produire dans les différents locaux affectés par la présente modification. Il vérifie ensuite le caractère suffisant de ces dispositions en considérant les mêmes scénarii et en tenant compte de la défaillance d'une DPCI. **Cette démarche et son application n'appellent pas de remarque.** L'IRSN souligne que d'une manière générale, la limitation des charges calorifiques ainsi que la conception métallique des modules et conteneurs contribuent à limiter les risques en cas d'incendie non maîtrisé rapidement.

Risques liés à la manutention

Orano précise que les configurations incidentelles de chute d'un module et d'un conteneur sur un module sont couvertes par les configurations étudiées pour la création de l'entreposage de RBM dans l'atelier BST1, à l'exception de l'opération de transfert d'un module plein par le monorail qui implique une hauteur de manutention très supérieure à la hauteur de qualification des modules. Aussi, en cas de chute, Orano considère la ruine du module et étudie le maintien du confinement des conteneurs. Au cours de l'expertise, Orano a indiqué qu'il mettra en place un matelas amortisseur afin de limiter les conséquences de la chute d'un module plein lors de son transfert par le monorail. **L'IRSN considère que les dispositions constructives retenues par Orano pour le prédimensionnement du matelas amortisseur permettront un amortissement suffisant du module en cas de chute, lors du transfert par le monorail. Il appartient à Orano de définir les modalités de mise en œuvre de ce matelas dans ses documents d'exploitation.**

En tout état de cause, la géométrie des conteneurs constituant un des modes de contrôle de la criticité dans le local d'entreposage, il appartient à Orano de définir les dispositions à mettre en place afin de vérifier, avant leur mise en entreposage, l'intégrité physique (notamment leur géométrie) des conteneurs qui auraient été impliqués dans une chute.

Dimensionnement des équipements de manutention

La méthode présentée par Orano pour la vérification du dimensionnement des nouveaux équipements de manutention en fonctionnement normal et en situation accidentelle (en cas de séisme et/ou chute d'un conteneur), ainsi que les hypothèses retenues n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Pour ce qui concerne les critères de dimensionnement retenus pour les équipements statiques, à savoir les trappes, la goulotte de transfert et ses supports, Orano applique les critères des Eurocodes structuraux. Il précise que la validation des éléments de structure est réalisée avec des critères de vérification établis à partir de la limite d'élasticité des matériaux et que la validation des assemblages soudés et boulonnés est définie quant à elle avec des critères établis à partir de la limite à la rupture des matériaux. Pour le cas spécifique de la tenue à la chute d'un conteneur, le critère de vérification du dimensionnement retenu correspond à la déformation maximale à la rupture du matériau. **L'IRSN considère que les critères retenus devraient être révisés afin de garantir un comportement élastique (i.e. absence de déformation irréversible) des structures et assemblages, qu'ils soient soudés ou boulonnés, pour les équipements importants pour la sûreté.** Toutefois, bien qu'Orano ne retienne pas de critère de dimensionnement permettant de garantir un comportement élastique des structures et assemblages des équipements de manutention, les marges obtenues à l'issue des études de la tenue mécanique de ces équipements (présentées ci-après) permettent de rester dans le domaine élastique.

En outre, pour ce qui concerne la vérification des taraudages des assemblages vissés au niveau la goulotte, des trappes et de leurs supports, Orano vérifie leur tenue à partir d'une formule réduite de la limite ultime. L'IRSN considère que l'utilisation d'une telle formule n'est pas adaptée pour l'évaluation des marges de conception du taraudage d'une pièce. De plus, l'usage de la limite ultime du matériau de la pièce n'est pas suffisant. En outre, Orano a également indiqué au cours de l'expertise prendre en compte un couple de serrage maximum correspondant au type de boulon concerné. Dans la mesure où l'évaluation est réalisée à partir des propriétés des boulons qui sont supérieures à celles de la pièce taraudée, c'est-à-dire que les vérifications des taraudages ne sont pas réalisées avec des hypothèses réalistes, l'IRSN considère que le dépassement du critère en contrainte pour les taraudages n'est pas exclu. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°3 présentée en annexe au présent avis.** Le cas échéant, Orano devra mettre en place des dispositions constructives pour éviter le dépassement du

critère, notamment en réévaluant à la baisse le couple de serrage initial des assemblages ou en mettant en œuvre des inserts hélicoïdaux dans ces taraudages.

Enfin, pour ce qui concerne le dimensionnement des ancrages des nouveaux équipements, Orano vérifie que les efforts dans les chevilles restent inférieurs à leur capacité résistante en tenant compte de la présence de trémie (bord en béton, porte, trappe, etc.), et du fait que le comportement de la platine reste élastique. L'IRSN rappelle que l'évaluation de la capacité résistante des ancrages des équipements doit tenir compte de la présence d'ancrages proches. **Or, la démarche d'Orano ne tient pas compte de l'effet d'ancrages proches, ce qui n'est pas satisfaisant. Ceci fait l'objet de la recommandation n°4 présentée en annexe au présent avis.**

Comportement des modules d'entreposage en cas de séisme

Dans les études visant à démontrer la stabilité des modules d'entreposage au séisme, Orano retient une méthode identique à celle utilisée pour les études relatives à l'entreposage dans l'atelier BST1, objet de l'avis cité en troisième référence. Par ailleurs, les accélérogrammes pris en compte pour le séisme étant inférieurs à ceux pris en compte dans les études relatives à l'entreposage dans l'atelier BST1, les déplacements sont très faibles et il n'y a pas de risque de basculement. Orano considère ainsi que la démonstration apportée pour l'entreposage dans l'atelier BST1 couvre le cas de l'entreposage dans l'atelier R4, ce dont l'IRSN convient. En outre, Orano considère que les valeurs des déplacements sismiques des empilements déterminés par calcul sont faibles et largement inférieures aux valeurs des espaces entre les empilements et les murs du local d'entreposage sans prise en compte des déplacements sismiques des voiles en béton armé ; il conclut ainsi à l'absence de risque d'interaction entre les modules et les voiles du local d'entreposage. À cet égard, Orano a prévu un marquage au sol pour matérialiser les emplacements des modules. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Incidence de la modification sur l'atelier R4

Incidence de la climatisation sur la ventilation existante

Pour ce qui concerne l'incidence de la nouvelle climatisation du local d'entreposage sur la ventilation existante, Orano retient une climatisation avec une architecture de type « tourne-en-rond » (aspiration et refoulement au sein du local) pour éviter les interactions avec la ventilation existante et donc une modification du confinement dynamique du local (dépression, débits de soufflage et d'extraction). Aussi, ces réseaux étant totalement distincts, les paramètres de confinement dynamique du local ne sont pas modifiés. De plus, Orano a indiqué au cours de l'expertise que les débits de l'ensemble des locaux créés et/ou modifiés dans le cadre de ce projet seront vérifiés préalablement, **ce qui est satisfaisant.**

Incidence de la modification sur les exigences de comportement du génie civil de l'atelier R4

S'agissant de l'incidence de la modification sur les exigences de comportement de l'atelier R4, Orano retient les mêmes spectres sismiques du site de la Hague que ceux utilisés pour le nouvel entreposage de RBM dans l'atelier BST1. Orano dimensionne les nouvelles structures au séisme de dimensionnement (SDD) et vérifie l'incidence de la modification sur les structures existantes du bâtiment R4 au séisme majoré de sécurité (SMS 2015). **L'IRSN souligne que la masse ajoutée par la modification dans le bâtiment R4 étant faible et localisée en partie basse du bâtiment R4, cette modification a une faible incidence sur le comportement sismique d'ensemble de l'ouvrage.**

À l'instar des études menées pour le nouvel entreposage de RBM dans l'atelier BST1, le comportement local des structures existantes de l'atelier R4 en cas de séisme est vérifié par calcul avec la prise en compte des aménagements réalisés. En outre, Orano vérifie le comportement des structures sous chargement thermique induit par le nouvel entreposage en situation normale et en cas de perte de refroidissement. À cet égard, Orano a présenté, au cours de l'expertise, les conclusions d'une étude complémentaire fondée sur une analyse non linéaire ainsi que les hypothèses retenues dans cette étude, similaires à celles retenues pour l'entreposage de RBM dans l'atelier BST1. Sur la base de cette étude limitée à un des voiles du local d'entreposage, Orano conclut

que l'exigence de supportage attribuée à ce voile est justifiée. **Dans la mesure où Orano n'a pas transmis d'étude pour les autres éléments structuraux du local d'entreposage, les éléments transmis ne permettent pas de conclure au respect de l'exigence de supportage de l'ensemble du local d'entreposage. Ceci fait l'objet de la recommandation n°5 présentée en annexe au présent avis.**

Enfin, pour ce qui concerne le comportement des ouvrages à l'égard des impacts de chute, Orano a transmis des justifications démontrant la résistance des planchers des locaux et des trappes par lesquels transitent les conteneurs, pour lesquels il a défini des exigences de conception. Orano a également défini des exigences de conception pour ce qui concerne la résistance des planchers au niveau du monorail à l'égard des risques de chute des modules pleins, mais n'a pas apporté la démonstration associée. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°6 présentée en annexe au présent avis.** L'IRSN considère néanmoins que, compte tenu de la présence d'un matelas amortisseur lors de la manutention du module d'entreposage plein par le monorail, la chute de ce module ne devrait pas mettre en cause la résistance du plancher du local.

Dimensionnement des aérocondenseurs

Pour ce qui concerne le dimensionnement des aérocondenseurs, Orano présente sa démarche d'analyse de leur comportement au séisme de niveau SDD, mais n'a toutefois pas transmis sa déclinaison. Pour ce qui concerne les châssis qui supportent les aérocondenseurs, Orano étudie leur comportement sur la base d'une analyse linéaire élastique et d'une modélisation tridimensionnelle aux éléments finis du châssis. **La méthode retenue par Orano pour le dimensionnement des aérocondenseurs et le dimensionnement des châssis à l'égard du séisme n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN. Il appartiendra à Orano de s'assurer que l'application de la méthode retenue pour le dimensionnement des aérocondenseurs à l'égard du séisme ne met pas en cause le dimensionnement des châssis.** Par ailleurs, Orano a précisé au cours de l'expertise que compte tenu, d'une part de l'épaisseur du voile, d'autre part des dimensions et de la masse de la structure ancrée, cette modification ne met pas en cause la stabilité d'ensemble du voile, ce dont convient l'IRSN.

L'étude du comportement de la structure métallique des aérocondenseurs et de leurs châssis à la neige et au vent n'appelle pas de remarque.

Pour ce qui concerne le dimensionnement des aérocondenseurs à l'égard des effets d'une tornade, l'IRSN souligne que les caractéristiques de l'aléa retenu par Orano ne respectent pas, en termes de vitesse de vent et de type de projectiles, les préconisations de l'ASN formulées à ce sujet dans son courrier de mai 2021. **Toutefois, l'IRSN estime que l'effet direct de la tornade sur la structure de supportage des aérocondenseurs serait couvert par les effets du vent accidentel.** De plus, Orano prévoit de mettre en place une cage grillagée afin de protéger les aérocondenseurs des risques de détérioration consécutive à l'impact d'un projectile généré par une tornade. Néanmoins, Orano n'a pas fourni d'éléments de justification associés. **La présence de ces cages est effectivement de nature à protéger les aérocondenseurs de tels projectiles. En tout état de cause, il appartient à Orano de décliner les préconisations de l'ASN dans sa justification du dimensionnement de ces cages.**

Enfin, le positionnement des aérocondenseurs à l'extérieur du bâtiment R4 les rend vulnérables aux agressions d'origine externe, telles qu'un incendie ou une explosion. Pour l'incendie, l'exploitant a précisé au cours de l'expertise qu'il mettrait en place un balisage délimitant une zone d'exclusion autour des aérocondenseurs, **ce qui est satisfaisant.** Pour les risques liés aux transports de matières dangereuses et au stockage d'hydrogène à l'extérieur de l'atelier R4, Orano prend en compte, pour le dimensionnement des dispositions de protection des aérocondenseurs, les études réalisées en réponse aux engagements qu'il avait pris dans le cadre de l'expertise du réexamen de l'INB n°117. **Ces éléments seront examinés dans le cadre de l'expertise des réponses aux engagements lors du prochain réexamen périodique de sûreté de l'INB n°117, dont la transmission est prévue en 2025.**

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés conformément à la lettre citée en première référence, en tenant compte des informations transmises par Orano au cours de l'expertise et des évolutions apportées au projet (mise en place d'un monorail de descente des modules chargés en lieu et place du monte-charge et mise en place d'un matelas amortisseur), l'IRSN estime que les dispositions retenues pour créer un 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

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2023-00041 DU 15 MARS 2023

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'Orano considère l'absence de chargement d'un gerbeur pendant un transfert de modules comme une exigence de sûreté d'exploitation de l'entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n° 117.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande que l'exploitant vérifie, au regard du risque de propagation des effets d'un incendie, le caractère suffisant de la séparation géographique d'équipements redondants de climatisation valorisée pour éviter les modes communs dans l'entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n° 117.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'Orano révise la justification du dimensionnement des taraudages des assemblages vissés de la goulotte de transfert et des trappes, mis en place dans le cadre de la création de l'entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n°117, en considérant des hypothèses réalistes.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'Orano tienne compte d'éventuels ancrages proches pour déterminer les efforts admissibles dans les ancrages des nouveaux équipements mis en place dans le cadre de la création de l'entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n°117.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande que l'exploitant révise sa démonstration du respect de l'exigence de supportage attribuée aux éléments structuraux du local d'entreposage de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n° 117, eu égard à l'impact thermique du nouvel entreposage de rebuts boîte MOX, en intégrant l'étude complémentaire réalisée sur la base d'un calcul non linéaire.

Recommandation n° 6

L'IRSN recommande qu'Orano démontre que la résistance des planchers des locaux où sont effectuées les opérations de descente des modules de RBM dans l'atelier R4 de l'INB n°117 n'est pas remise en cause lors de la chute d'un module d'entreposage plein.