

Fontenay aux Roses, le 12 mars 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00041

Objet : **Etablissement Orano de La Hague - INB n°38**
 Dimensionnement au séisme et au vent de la nouvelle charpente du silo 115
 Suivi des engagements relatifs au réexamen périodique : Réponse à l'engagement 32

Réf. : Lettre ASN CODEP-DRC-2019-041678 du 14 octobre 2019.

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 les notes transmises par Orano Recyclage visant à justifier le dimensionnement de la nouvelle charpente métallique du silo 115 (INB n°38) à l'égard d'un séisme forfaitaire extrême (SFE) et à l'égard d'un vent dit accidentel.

1. CONTEXTE

Le bâtiment 115 est implanté dans l'INB n°38, actuellement en démantèlement. Ce bâtiment comprend un silo, constitué d'une structure en béton armé, en partie enterrée, fermée par une dalle supérieure. Un hall d'intervention, constitué d'une charpente métallique recouverte d'un bardage, surplombe la dalle. Dans le silo sont implantées trois cuves cylindriques en acier, dans lesquelles sont entreposés principalement des déchets de structure issus du dégainage de combustibles nucléaires irradiés de la filière uranium naturel graphite gaz (UNGG). Ces déchets ont été produits et déversés dans les cuves entre 1966 et 1974. Depuis cette époque, le silo 115 n'a plus reçu de déchets. Dans le cadre des opérations de démantèlement de l'INB n°38, Orano prévoit de reprendre les déchets entreposés dans ces cuves à partir de 2028.

En décembre 2015, en réponse à une prescription de l'ASN, l'exploitant a déposé une demande de modification notable relative au renforcement des dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie dans ce silo. La modification concerne notamment la mise en place d'un système d'extinction à l'argon en lieu et place du système d'extinction poudre. **Ce nouveau système permet d'injecter à l'intérieur des cuves de l'argon provenant d'une centrale d'entreposage reliée au silo 115 par une tuyauterie fixe.**

Ne pouvant exclure un risque d'agression de ce nouveau dispositif en cas de séisme, l'exploitant a défini un moyen de remédiation en cas d'incendie, dimensionné à un séisme de niveau « *noyau dur*¹ » (SFE). Ce dispositif prévoit l'envoi massif d'eau sur l'ouvrage, l'eau étant pompée depuis le bassin d'orage ouest de l'établissement par une unité de pompage mobile, puis envoyée vers le bâtiment au moyen d'une tuyauterie souple et d'un canon déporté (équipements classés « *noyau dur* »). Au titre de la défense en profondeur, la tuyauterie fixe, si celle-ci reste opérationnelle, peut également être utilisée pour injecter de l'eau directement à l'intérieur du silo.

Le dossier de modification précité a été évalué dans le cadre de l'expertise des dossiers de réexamen périodique des INB n°33, 38 et 47 et de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet des INB n° 33 et 38 qui ont été déposés en juin 2015. Ce dossier montrait que, en cas de séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV), la stabilité de l'ouvrage en béton du silo 115 était justifiée, mais que la stabilité de la charpente actuelle du silo n'était pas acquise. Dans ces conditions, l'exploitant a décidé de remplacer la charpente métallique existante par une nouvelle charpente garantissant l'absence d'agression du silo en cas de SMHV.

A l'issue de l'expertise, en 2017, Orano s'est engagé à justifier la stabilité de la nouvelle charpente métallique au SMHV et à justifier ses ancrages et pieds de poteaux en prenant en compte le comportement des voiles en béton armé qui les supportent (engagement n°32). Lors de cette même expertise, l'IRSN avait également rappelé que les risques d'incendie dans le silo 115 sont principalement associés à la survenue d'un séisme entraînant l'échauffement des déchets par frottement. Aussi, l'IRSN avait souligné que la nouvelle charpente du hall ne devait pas agresser, en cas de séisme de niveau SFE, les équipements participant à la sécurisation incendie. Enfin, l'IRSN avait estimé que l'exploitant devait démontrer la résistance de la charpente à un vent accidentel de vitesse 57 m/s. Aussi, l'ASN a demandé à l'exploitant d'« *intégrer dans les dispositions à mettre en œuvre pour éviter l'agression de la ligne d'extinction d'un incendie dans le silo 115 les situations accidentelles du séisme noyau dur* » et de transmettre « *les éléments démontrant la résistance de la nouvelle charpente métallique du silo 115 à un vent violent de 57 m/s* ».

En réponse aux demandes de l'ASN formulées à la suite de cette expertise, Orano a transmis, en juin 2018, le dossier de dimensionnement de la nouvelle charpente à un séisme de niveau SFE et à un vent de 57 m/s. Au cours de l'expertise, l'IRSN a identifié des erreurs dans le dossier transmis, relatives au chargement de vent et également à la conception et au dimensionnement des dispositifs d'appui de la charpente, ce qui a conduit l'exploitant à revoir l'ensemble des études de dimensionnement de la nouvelle charpente. La dernière révision du dossier incluant une mise à jour des notes de dimensionnement des assemblages et des dispositifs d'appui de la charpente suite à d'autres échanges, a été transmise en décembre 2020.

De l'évaluation de ce dossier mis à jour, en tenant compte des informations apportées par l'exploitant au cours de l'expertise, l'IRSN retient les éléments suivants.

¹ 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.

2. EVALUATION DU DIMENSIONNEMENT DE LA NOUVELLE CHARPENTE

Pour dimensionner la nouvelle charpente, Orano réalise une modélisation tridimensionnelle détaillée de cette dernière et justifie son dimensionnement, d'une part en cas de SFE à partir d'un calcul modal et spectral, d'autre part sous les autres actions à retenir (*i.e.* charges permanentes et d'exploitation, vent, neige), notamment sous un vent accidentel. L'exploitant vérifie le dimensionnement des profilés (ensemble des barres métalliques constituant l'ossature de la charpente, tels que les poteaux, les pannes, les contreventements), ainsi que le dimensionnement des assemblages (ensemble des soudures et boulonnages permettant d'assembler les éléments de structure) et des dispositifs d'appui. Enfin, il est à noter que la structure est dimensionnée avec une marge de sécurité de 15 %. **Le modèle tridimensionnel et la méthode retenus n'appellent pas de remarque.**

Afin de dimensionner les éléments de structure de la nouvelle charpente au séisme, Orano définit des spectres sismiques transférés au niveau des têtes des voiles de l'infrastructure en béton du silo. **Les hypothèses retenues pour l'établissement de ces spectres ainsi que les spectres résultants sont acceptables.** En particulier, l'IRSN souligne que parmi les hypothèses retenues, Orano considère un coefficient de majoration de 1,5 du spectre SFE, **ce qui est constitué une marge satisfaisante.** Pour le dimensionnement aux autres actions que le séisme, Orano considère différentes combinaisons de cas de charges, associées aux charges permanentes, d'exploitation et climatiques, établies en se fondant sur l'Eurocode 0, **ce qui n'appelle pas de remarque.**

D'une manière générale, le dimensionnement des profilés et des assemblages de la charpente à un séisme de niveau SFE d'une part, et aux autres actions que le séisme d'autre part, **n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.** L'IRSN relève que, bien que majoré d'un coefficient 1,5, le séisme de niveau SFE est peu dimensionnant par rapport à la valeur de vent accidentel retenue.

Pour supporter la nouvelle charpente, de nouvelles consoles d'appui en béton armé seront réalisées sur les façades des voiles en béton du silo, scellées par des armatures. S'agissant des dispositifs d'appui, Orano prévoit, en cohérence avec les hypothèses de calcul, de mettre en œuvre des pieds de poteau prenant appui sur des grains (pièce métallique constituant un appui qui permet de laisser libre la rotation du poteau), **ce qui est satisfaisant.** Pour chaque pied de poteau, le grain est posé sur une plaque préscellée dans le béton des nouvelles consoles. Ces consoles seront liées à l'infrastructure en béton du silo 115 par des armatures scellées. Orano a prévu de réaliser le forage des scellements de manière à éviter au maximum la découpe du ferrailage existant. Il réalisera ainsi un repérage des armatures existantes à l'aide d'une méthode non destructive au niveau des implantations théoriques des scellements et, en cas de détection de ferrailages, déplacera ces implantations théoriques ou, si cela n'est pas possible, fera un relevé des aciers coupés et réalisera une justification de la stabilité de l'ouvrage en considérant cette modification.

Orano a dimensionné le ferrailage des consoles. Dans le cas des consoles proches du bord du bâtiment, il a vérifié également que la quantité d'armature des voiles de l'infrastructure du silo est suffisante pour résister à la traction des ancrages de la console.

Les longueurs de scellement et des aciers à ancrer sont définies pour chaque face d'une console d'appui en considérant une position théorique, ainsi qu'une surlongueur pour prendre en compte un éventuel décalage de l'implantation. L'IRSN considère que le fait de ne pas retenir de longueur unique de scellement par type de console est susceptible d'induire un risque d'erreur au moment de la réalisation. Aussi l'IRSN estime important que le respect des hypothèses de dimensionnement des scellements soit vérifié lors de la réalisation de chaque ancrage et que les positions et longueurs de scellement soient consignées afin d'assurer la traçabilité des modifications effectuées. **Ceci fait l'objet de la recommandation formulée en annexe au présent avis.**

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et compte tenu des informations apportées par l'exploitant au cours de l'expertise, l'IRSN considère qu'Orano répond de manière satisfaisante à son engagement n°32 visant à garantir l'absence d'agression de la structure en béton du silo 115 par sa nouvelle charpente en cas de SMHV. En outre, le dimensionnement de la nouvelle charpente métallique du silo 115 au vent accidentel, qui couvre un séisme de niveau SFE, constitue une amélioration notable à l'égard des risques d'agression de la tuyauterie fixe permettant d'injecter les agents extincteurs directement à l'intérieur du silo.

Enfin, l'IRSN a formulé une recommandation relative à la réalisation et à la traçabilité des travaux associés compte tenu de leur importance pour l'amélioration de la sûreté de ce silo (rappelée en annexe au présent avis).

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2021-00041 DU 12 MARS 2021

Recommandation de l'IRSN

Recommandation

L'IRSN recommande qu'Orano :

- mette en œuvre un suivi de la réalisation des scellements des armatures de liaison des consoles d'appui de la charpente du silo 115 avec l'infrastructure en béton, permettant de garantir le respect des hypothèses de dimensionnement de ces ancrages ;
- inclue, dans le dossier « Tel Que Construit » de l'ouvrage, les caractéristiques (position, longueur) de l'ensemble des scellements réalisés.