

Fontenay-aux-Roses, le 4 mai 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2016-00147

Objet : Établissement AREVA NC de La Hague
Installation nucléaire de base n°38 (STEZ + AT1)
Montage de l'enceinte de reprise des déchets solides entreposés dans le silo 130

Réf. Saisine ASN CODEP-CAE-2015-29020 du 1er septembre 2015

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur le dossier de sûreté transmis par AREVA NC en juillet 2015 à l'appui de la déclaration de modification relative au montage, sur la dalle supérieure du silo 130 de l'installation nucléaire de base (INB) n°38, d'une enceinte instrumentée permettant de reprendre les déchets solides entreposés dans la fosse ouest de ce silo.

1. Contexte

Le silo 130, situé au nord-ouest de l'établissement AREVA NC de La Hague, est un ouvrage en béton armé constitué de deux fosses, d'une profondeur de 10 m et d'un volume total de 6 000 m³. Il est enterré, la dalle supérieure affleurant au niveau du sol. Le silo possède un cuvelage en acier noir de 5 mm d'épaisseur, noyé dans le radier et les voiles périphériques. Chaque fosse comporte 12 trémies. Seule la fosse ouest contient des déchets, constitués principalement d'éléments de structure contaminés (morceaux de graphite et de magnésium, pièces en alliage à base de zirconium...) de combustibles irradiés dans des réacteurs de la filière UNGG (uranium naturel - graphite - gaz), de déchets technologiques (conteneurs en aluminium, pièces métalliques, vinyles...) et de terres et de gravats contaminés disposés à l'écart des autres déchets. Elle ne reçoit plus de déchets depuis 1981. Les deux fosses, qui communiquent par un puisard, contiennent de l'eau jusqu'à une hauteur d'environ 3 m, noyant une partie des déchets. Le bâtiment 130, implanté en partie au-dessus de la fosse ouest, abrite les installations nécessaires à l'exploitation du silo 130.

Dans le cadre des opérations de reprise et de conditionnement des déchets entreposés dans le silo 130, l'exploitant a prévu la construction d'une nouvelle installation qui abritera des équipements de récupération et de conditionnement des déchets. Une enceinte blindée sera installée sur la dalle supérieure du silo, dans un local du bâtiment 130, au-dessus d'une des trémies de passage des déchets

Adresse courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

existantes. Elle abritera un grappin hydraulique se déplaçant verticalement, permettant de remonter les déchets du silo pour les déposer sur un chariot de transfert. Une herse actionnée par quatre treuils fixés aux quatre coins de la fosse ouest permettra de rapprocher les déchets à l'aplomb de l'enceinte. Les déchets placés dans le chariot seront transférés par une galerie de liaison vers un nouveau bâtiment modulaire semi-enterré construit sur un radier à 20 mètres à l'ouest du silo 130. La mise en fûts des déchets sera effectuée dans ce bâtiment modulaire.

Les opérations faisant l'objet de la déclaration de modification précitée concernent le montage de l'enceinte de reprise des déchets et des équipements associés, ainsi que d'une portion de la galerie de transfert des déchets (celle qui est située à l'intérieur du bâtiment 130). Les autres opérations nécessaires à la reprise et au conditionnement des déchets du silo 130 feront l'objet de dossiers ultérieurs de la part de l'exploitant.

2. Description des opérations envisagées

2.1. État initial avant la modification

L'état initial décrit par l'exploitant est le suivant :

- la portion de la galerie de liaison située à l'extérieur du bâtiment 130 est en place ;
- un sas d'accès au bâtiment 130 débouchant sur le couloir menant au local dans lequel sera implantée l'enceinte de reprise est installé ;
- les portes présentes entre ce sas et le local abritant l'enceinte sont déposées afin de permettre la manutention des pièces de l'enceinte ;
- deux nouvelles trémies permettent le passage des treuils de herse entre le local abritant l'enceinte et le silo 130 ;
- un operculaire constitué d'un bouchon étanche surmonté d'une plaque d'étanchéité et une protection radiologique provisoire obturent la trémie de passage des déchets existante qui sera utilisée pour la reprise des déchets ; le bouchon et la plaque d'étanchéité resteront en place pendant et après les travaux.

2.2. Opérations de montage de l'enceinte de reprise des déchets

L'enceinte de reprise est composée d'un châssis sur lequel sont fixées les parois en acier inoxydable de l'enceinte. Les faces et le plafond de l'enceinte sont équipés de protections radiologiques fixées sur une structure de supportage, elle-même fixée au châssis. La portion de la galerie de liaison présente dans le local est également fixée sur le châssis. L'enceinte de reprise des déchets est enfin surmontée par une enceinte abritant le treuil du grappin et ses motorisations.

La protection radiologique provisoire située sur l'operculaire de la trémie de passage des déchets du silo est déposée. Les opérateurs procèdent ensuite au montage d'une trappe d'isolement au-dessus de l'operculaire obturant la trémie. En exploitation, l'operculaire sera retiré et la trappe d'isolement donnera accès à l'intérieur du silo. Cette trappe d'isolement, qui permet de reconstituer la protection radiologique, reste en position fermée pour la suite des travaux.

L'enceinte est ensuite montée de manière séquentielle : châssis, partie inférieure de l'enceinte et portion de la galerie de liaison située dans le local, partie supérieure de l'enceinte, structure de supportage et protection radiologique du plafond, enceinte abritant le treuil du grappin, protections

radiologiques verticales. Au cours de ce montage, le chemin de roulement du chariot de transfert des déchets est également installé dans la galerie de liaison, le grappin est accroché au treuil et le chariot est introduit dans la galerie de liaison. La fin des opérations de montage est réalisée à l'aide d'un échafaudage mobile. Le séquençage des travaux de montage de l'enceinte de reprise permet notamment de limiter la masse des charges manutentionnées au-dessus de la dalle supérieure du silo. Avant chaque séquence, les opérateurs acheminent le matériel nécessaire depuis l'extérieur vers le local dans lequel sera installée l'enceinte, *via* le sas et le couloir d'accès, à l'aide de transpalettes, d'un chariot et du pont roulant existant desservant le local qui abritera l'enceinte et le couloir d'accès situé hors de l'emprise de la fosse contenant les déchets.

2.3. État final après la modification

À l'état final de la modification, les différents éléments composant l'enceinte de reprise des déchets du silo 130 sont installés sur la dalle supérieure de la fosse ouest du silo. La portion de la galerie de liaison située dans le local est également en place. La trémie de passage des déchets, par laquelle passera le grappin de reprise, est obturée par l'operculaire et la trappe d'isolement qui est en position fermée.

3. Analyse de sûreté

3.1. Risques d'origine nucléaire

Les risques de dissémination de matières radioactives et d'exposition aux rayonnements ionisants sont liés aux déchets présents dans le silo 130.

Les barrières de confinement existantes ne sont pas remises en cause par les travaux de montage de l'enceinte. Les parois du silo, l'operculaire qui obture la trémie de passage des déchets, la trappe d'isolement ainsi que les parois du local abritant l'enceinte de reprise assurent, au cours des travaux, le confinement statique des matières radioactives présentes dans le silo 130. Le confinement dynamique est assuré par la ventilation du bâtiment 130 qui maintient le silo en dépression par rapport au local abritant l'enceinte de reprise. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

De plus, comme indiqué ci-avant, un sas est installé entre l'extérieur et le bâtiment 130 pour permettre l'introduction des pièces composant l'enceinte de reprise. Ce sas extérieur provisoire sera laissé en place jusqu'à la mise en exploitation des installations de reprise des déchets. L'exploitant indique qu'afin de ne pas perturber les plages de dépression dans le bâtiment, l'ouverture simultanée des portes du sas est interdite. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Par ailleurs, l'exploitant estime la dose intégrée totale pour les travaux de montage de l'enceinte de reprise des déchets à 1,2 H.mSv. La protection radiologique provisoire puis la trappe d'isolement de l'enceinte, installées au-dessus de la trémie de passage des déchets, permettent en effet de limiter le débit de dose auquel sont exposés les opérateurs. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

3.2. Risques liés à la manutention

L'acheminement des pièces composant l'enceinte de reprise des déchets et leur montage sur la dalle supérieure du silo 130 nécessitent de nombreuses opérations de manutention.

L'exploitant indique que, pour chaque opération de manutention, les masses des équipements manutentionnés, l'adéquation entre la charge à manutentionner et le moyen de manutention, les moyens de manutention, les points d'ancrage et l'élingage seront contrôlés afin de maîtriser les risques de chute de charges pouvant conduire à un endommagement de la dalle du silo. En outre, l'exploitant a réalisé des calculs de tenue de la dalle supérieure du silo en cas de chute d'une charge et a défini des hauteurs maximales de levage des éléments manutentionnés au-dessus de la dalle en fonction de leur masse. Un point d'arrêt est observé avant la manutention des équipements à une hauteur supérieure à 2 m avec validation du chef de travaux. Des consignes déclinant ces dispositions sont rédigées. **Ces dispositions sont satisfaisantes.**

Les exigences de comportement retenues pour la dalle supérieure du silo 130 à l'égard du risque de chute d'éléments manutentionnés sont la stabilité et l'absence de création de projectiles pouvant atteindre les déchets (risque de mise en suspension et d'inflammation), de manière à maintenir le confinement des déchets. L'exploitant a réalisé des calculs en considérant le cas de manutention autorisée (masse/hauteur) enveloppe. Ces calculs montrent qu'il n'y a pas de perforation, d'écaillage ou de poinçonnement de la dalle supérieure du silo en cas de chute de la charge. Selon l'exploitant, la vérification des critères de non-poinçonnement, de non-écaillage et de non-perforation justifient l'absence de fissures traversantes dans la dalle supérieure après une chute de charge. Par précaution, l'exploitant préconise l'évacuation du local en cas de chute ou de glissement d'une charge. **L'IRSN considère que ces dispositions et les justifications présentées par l'exploitant sont satisfaisantes.**

Par ailleurs, l'exploitant a étudié la tenue de la trappe d'isolement au cas pénalisant de la chute du grappin de sa hauteur maximale. La trappe est composée d'un panneau de protection radiologique en acier qui repose sur quatre galets. L'exploitant conclut à la préservation de l'étanchéité de la trappe même si une rupture des galets est possible. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

L'exploitant précise que le survol, par une charge manutentionnée à l'aide du pont roulant, des trémies présentes dans le local de l'enceinte de reprise, notamment celles des treuils de herse, est interdit pendant et après les travaux. Le survol de l'enceinte de reprise à l'issue des travaux est également interdit. Cette interdiction de survol fait l'objet d'un balisage et figure dans la consigne d'utilisation du pont roulant, affichée dans le local. De plus, en dehors des opérations de montage de l'enceinte de reprise nécessitant l'utilisation du pont roulant, celui-ci est condamné (par cadenas). **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Néanmoins, l'IRSN relève que le pont roulant présent dans le local abritant l'enceinte de reprise n'est pas dimensionné au séisme. En cas de chute du pont sur la dalle supérieure du silo 130 lors d'un séisme, celui-ci est susceptible de dégrader l'état du silo déjà affecté par le séisme (car non dimensionné au séisme). **Par conséquent, l'IRSN recommande que, préalablement aux travaux de montage de l'enceinte de reprise des déchets, l'exploitant définisse une zone de garage sûre pour ce pont roulant, non située à l'aplomb du silo 130, et définisse des dispositions techniques et organisationnelles permettant de garantir que le pont est dans sa position de garage sûre en dehors de ses périodes d'utilisation.** Ce point fait l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe au présent avis.

Enfin, l'exploitant précise qu'une chute de charge dans le couloir d'accès au local de l'enceinte de reprise, non situé à l'aplomb du silo 130, serait sans incidence significative sur le génie civil du silo 130 (pas de risque d'ébranlement compte tenu de la manutention des charges à faible hauteur). Par ailleurs, l'exploitant n'a pas prévu de manutentionner des charges lourdes dans les autres locaux surplombant le silo 130, ni sur la dalle du silo en dehors du bâtiment 130. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

3.3. Incidence de l'installation de l'enceinte de reprise sur le comportement de l'ouvrage

Exigences de comportement en statique et sous séisme

Le silo et le bâtiment 130 ont été conçus sans exigence de comportement à l'égard du séisme. Les exigences de sûreté attribuées au silo et au bâtiment 130 sont la stabilité d'ensemble des ouvrages et la stabilité de tous les éléments structuraux en situations durables, transitoires et accidentelles, lors des différentes phases de travaux de démolition, modification ou construction.

Le dossier transmis à l'appui de la déclaration de modification en juillet 2015 démontrait la tenue de la dalle supérieure du silo 130 au séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV), mais l'exploitant a indiqué au cours de l'instruction qu'un écart entre le ferrailage réel et celui indiqué sur les plans remettait en cause cette démonstration. En effet, les recherches des ferrailages de la dalle supérieure du silo 130 menées par l'exploitant en juillet 2015 ont mis en évidence un écart entre les plans d'origine et la structure en place concernant l'enrobage des armatures au droit du mur sud du bâtiment 130. Il en découle que la tenue de la dalle sans l'enceinte de reprise n'est pas garantie sous SMHV.

Par conséquent, la démarche retenue par l'exploitant vise à garantir que l'installation de l'enceinte de reprise sur la dalle supérieure du silo 130 ne dégrade pas significativement le comportement de l'ouvrage, en statique et en cas de séisme. À cet égard, des mises à jour des notes de calculs de l'incidence de l'installation de l'enceinte de reprise sur la tenue de l'ouvrage ont été transmises en cours d'instruction.

Comportement de la dalle supérieure du silo 130 en statique et sous séisme

L'exploitant indique que la masse ajoutée liée à l'ensemble des équipements constitutifs de l'enceinte de reprise et aux aménagements réalisés a fait l'objet d'optimisations et représente 2,6 % de la masse totale de la dalle supérieure de la fosse ouest. Il a vérifié que cette masse supplémentaire avait peu d'incidence sur le comportement dynamique d'ensemble de l'ouvrage comprenant le silo et le bâtiment 130. Ainsi, l'exploitant a réalisé des modélisations de l'incidence locale de ces modifications sur les voiles périphériques et la dalle supérieure du silo 130, tenant compte des charges permanentes et variables, en vérifiant le respect des contraintes limites du béton et de l'acier des ferrailages. Il en conclut que, bien que les déficits en flexion sous séisme déjà existants dans le voile ouest soient légèrement aggravés, cela ne remet pas en cause le comportement actuel de la dalle du silo en statique et sous séisme. **L'IRSN considère que dans le cas particulier de cette installation, cette justification est acceptable.**

Néanmoins, l'exploitant n'a pas justifié les valeurs des caractéristiques des matériaux retenues dans ses modélisations. À cet égard, il a précisé au cours de l'instruction que lors de la création des quatre trémies pour le passage des treuils de herse, des carottes du béton de la dalle supérieure du silo 130 ont

été réalisées et conservées. Aussi, l'IRSN recommande que, préalablement aux travaux de montage de l'enceinte de reprise des déchets, l'exploitant vérifie les caractéristiques du béton considérées dans ses études par une expertise des carottes conservées. Si les caractéristiques du béton en place s'avèrent inférieures à celles retenues dans les études, l'exploitant devra s'assurer de l'absence d'incidence des écarts relevés sur la résistance du génie civil sous le poids des équipements de reprise des déchets installés. Ce point fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe au présent avis.

Comportement des ancrages de l'enceinte de reprise des déchets sous séisme

L'exploitant a dimensionné au séisme majoré de sécurité (SMS) les platines d'ancrage de l'enceinte de reprise des déchets, permettant sa fixation à la dalle supérieure du silo 130, ainsi que les armatures de renfort qui seront mises en place dans la dalle supérieure du silo pour connecter les platines d'ancrage aux armatures existantes. Ceci est satisfaisant.

Néanmoins, comme indiqué précédemment, les investigations réalisées lors des premiers travaux sur la dalle supérieure du silo ont mis en évidence un écart entre les plans d'origine et la structure en place concernant l'enrobage des armatures au droit du mur sud du bâtiment 130. Par conséquent, l'IRSN recommande que l'exploitant vérifie, lors des travaux de mise en place des ancrages de l'enceinte de reprise, les enrobages et les sections des armatures en place dans la zone concernée par les travaux afin de s'assurer de la conformité des plans utilisés. Si le ferrailage existant s'avère être différent de celui indiqué sur les plans, l'exploitant devra s'assurer de l'absence d'incidence des écarts relevés. Ce point fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe au présent avis.

Comportement de l'enceinte de reprise des déchets sous séisme

L'exploitant a dimensionné au SMS l'enceinte de reprise des déchets du silo 130 et les équipements associés. Les exigences retenues pour l'ensemble des éléments de l'enceinte de reprise sont l'absence de création de projectiles susceptibles de dégrader la dalle supérieure du silo 130 ainsi que la conservation de l'étanchéité de l'enceinte. À cet égard, l'IRSN note que la tenue au SMHV et au SMS du silo 130 n'étant pas acquise, le spectre de réponse des éléments de génie civil appliqué à l'enceinte de reprise dans les modélisations réalisées par l'exploitant n'est pas représentatif du comportement de ce support. La validité de la sollicitation sismique imposée à l'enceinte de reprise n'est donc pas justifiée. Ainsi, pour l'IRSN, l'étude réalisée par l'exploitant n'est pas pertinente puisque les spectres de planchers ne sont pas justifiés.

Néanmoins, l'IRSN considère que l'exploitant a dimensionné de manière acceptable les ancrages de l'enceinte de reprise sous séisme ainsi que l'enceinte en situation de fonctionnement normale et situations accidentelles hors séisme. Il a également vérifié l'absence d'incidence significative de la masse ajoutée par l'enceinte sur le comportement dynamique d'ensemble du bâtiment, l'absence de mode de vibration à basses fréquences susceptible de solliciter la dalle supérieure du silo ainsi que l'absence de risque de détachement d'une pièce mobile. Par conséquent, même si formellement la vérification du maintien sous séisme des exigences associées à l'enceinte de reprise ne peut pas être apportée pour une structure installée dans un bâtiment dont le comportement sous séisme n'est pas justifié, l'IRSN estime que la présence de l'enceinte de reprise n'est pas de nature à

aggraver le comportement de la dalle supérieure du silo 130 en cas de séisme et que, dans le cas particulier de cette installation, les justifications présentées par l'exploitant sont acceptables.

4. Conclusion

Sur la base des documents examinés et des compléments apportés par l'exploitant au cours de l'instruction, l'IRSN considère que les dispositions présentées pour les opérations de montage de l'enceinte de reprise des déchets du silo 130 sont convenables sous réserve qu'AREVA NC tienne compte des recommandations formulées en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,
Jean-Michel FRISON,
Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Recommandations

L'IRSN recommande qu'AREVA NC :

- 1 préalablement aux travaux de montage de l'enceinte de reprise des déchets, définisse une zone de garage sûre pour le pont roulant utilisé pour ces travaux, non située à l'aplomb du silo 130, et définisse des dispositions techniques et organisationnelles permettant de garantir que le pont est dans sa position de garage sûre en dehors de ses périodes d'utilisation ;
- 2 préalablement aux travaux de montage de l'enceinte de reprise des déchets, vérifie les caractéristiques du béton considérées dans ses études par une expertise des carottes conservées ; si les caractéristiques du béton en place s'avèrent inférieures à celles retenues dans les études, AREVA NC devra s'assurer de l'absence d'incidence des écarts relevés sur la résistance du génie civil sous le poids des équipements de reprise des déchets installés ;
- 3 vérifie, lors des travaux de mise en place des ancrages de l'enceinte de reprise, les enrobages et les sections des armatures en place dans la zone concernée par les travaux afin de s'assurer de la conformité des plans utilisés ; si le ferrailage existant s'avère être différent de celui indiqué sur les plans, AREVA NC devra s'assurer de l'absence d'incidence des écarts relevés.