

Fontenay-aux-Roses, le 16 juin 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00194

Objet : Établissement AREVA NC de La Hague
 Usines UP2-800 et UP3 (INB n°117 et INB n°116) - Ateliers R2 et T2
 Utilisation de grues à tour pour la construction des « nouvelles unités de
 concentration des produits de fission » (NCPF R2 et NCPF T2)

Réf. **Lettre ASN CODEP-DRC-2017-002743 du 26 janvier 2017**

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'utilisation de deux grues à tour pour la construction des nouvelles unités de concentration des produits de fission des usines UP2-800 (INB n°117) et UP3-A (INB n°116), dites respectivement « NCPF R2 » et « NCPF T2 ». Cette utilisation a fait objet d'une demande d'autorisation transmise par AREVA NC en septembre 2016, à laquelle est joint un dossier de sûreté présentant les principes de dimensionnement des grues et l'analyse des risques liés à leur utilisation pour les installations nucléaires de base (INB) situées à proximité.

De l'analyse de ces éléments, l'IRSN retient les points principaux suivants. Les risques dits « classiques » n'entrent pas dans le champ de l'expertise de l'IRSN.

1. Contexte

Les usines UP2-800 et UP3-A sont destinées au traitement des combustibles nucléaires usés. Dans ces usines, les ateliers R2 et T2 sont dédiés à l'extraction de l'uranium et du plutonium des solutions nitriques issues de la dissolution des combustibles. Après cette opération, les solutions contenant les produits de fission et les actinides mineurs, dénommées solutions PF, sont concentrées dans des évaporateurs (trois par atelier) avant d'être entreposées puis conditionnées en colis de déchets vitrifiés dans divers ateliers de ces usines.

Dans le cadre des réexamens périodiques de la sûreté des usines, des contrôles de l'état de ces évaporateurs ont été réalisés. Ils ont mis en évidence une vitesse de corrosion généralisée des parois de ces équipements plus importante que celle prévue à leur conception. En conséquence, AREVA NC a décidé de créer les unités NCPF R2 et NCPF T2, qui seront équipées de nouveaux évaporateurs. Ces unités sont situées dans deux nouveaux bâtiments qui seront reliés respectivement aux ateliers R2 et T2.

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 8 440 546 018

Pour la construction de ces bâtiments, l'exploitant utilise deux grues, une par unité, pendant environ deux ans. Les grues retenues sont des grues à tour, disposant d'une structure en treillis, ayant une hauteur d'environ 50 mètres et une portée de flèche d'environ 50 mètres. Elles sont ancrées dans des massifs en béton coulés en fond de fouille.

Outre une alimentation électrique normale (réseau RTE), chaque grue est équipée d'un groupe électrogène dédié permettant, le cas échéant, la repose au sol de la charge manutentionnée et la mise en sécurité de la grue.

Concernant la sûreté des INB, plusieurs bâtiments et ouvrages mitoyens des zones de chantier abritent des équipements, classés importants pour la protection (EIP), participant à une fonction importante pour la sûreté (FIS). Ils constituent des « cibles de sûreté » devant faire l'objet d'une analyse à l'égard des risques de chute des charges manutentionnées par les grues ou de basculement accidentel d'une grue ou d'un de ses constituants.

2. Analyse de sûreté

2.1 Cibles de sûreté

L'exploitant inventorie les cibles de sûreté situées à proximité de chaque grue en considérant, d'une part les zones de survol par les charges manutentionnées par les grues et le « bol¹ » de basculement des flèches des grues, d'autre part les enjeux de sûreté. **Ceci n'appelle pas de remarque de principe.**

Il convient de noter à cet égard que sont inclus dans les cibles de sûreté concernées des systèmes, structures et composants (SSC) du « noyau dur »². En outre, certains locaux situés dans les bols de chute des grues sont identifiés dans les études complémentaires de sûreté (ECS) de l'établissement de La Hague pour la réalisation d'actions de remédiation. Aussi, l'exploitant considère dans son analyse les aléas extrêmes définis dans le cadre des ECS, **ce qui est satisfaisant.**

Les équipements assurant l'alimentation électrique des ateliers R2 et SPF 5-6 (entreposage de solutions PF) et les racks « utilités », sur lesquels cheminent les lignes de fluides auxiliaires, ne sont pas retenus par l'exploitant comme cible de sûreté. En effet, les démonstrations de sûreté des INB prennent en compte comme situation accidentelle la perte de ces moyens. Pour rappel, des moyens dits de sauvegarde (groupes électrogènes dédiés aux ateliers notamment) assurent pour ces situations la mise à l'état sûr des ateliers concernés. En outre, le rack du réseau pneumatique de transfert de cruchons d'échantillons entre les ateliers et les laboratoires n'est pas identifié comme cible de sûreté, du fait des faibles enjeux de sûreté associés.

Compte tenu du dimensionnement des grues, tenant compte des aléas extrêmes définis dans le cadre des ECS, l'IRSN estime adaptées les cibles de sûreté retenues par l'exploitant pour son analyse.

2.2 Risques de chute d'une charge manutentionnée par une grue

Afin de prévenir les collisions ou chutes d'une charge pouvant conduire à l'agression des cibles de sûreté identifiées, l'exploitant définit des zones interdites de survol. **Ceci est satisfaisant sur le principe.**

L'exploitant ne considère pas les caniveaux actifs dans la définition de ces zones, du fait qu'ils sont enterrés à plusieurs mètres sous le niveau du sol et équipés de dalles de couverture en béton armé. Pour justifier que les caniveaux ne peuvent pas être endommagés par une chute de charge, il a transmis des résultats d'essais de chutes de blocs de béton de 0,8 à 4 tonnes d'une hauteur de 10 à 15 mètres sur des sols « granulaires ». Toutefois, le caractère

¹ Demi-sphère matérialisant la zone susceptible d'être atteinte par la flèche de la grue en cas de basculement, généré par la rupture de la liaison mât de grue-flèche.

² Le « noyau dur » regroupe l'ensemble des dispositions, matérielles (SSC) et organisationnelles nécessaires à l'accomplissement des fonctions de sûreté devant être assurées pour éviter la survenue de situations redoutées définies dans les études complémentaires de sûreté post-Fukushima et dont le caractère opérationnel doit être garanti pour les niveaux d'aléas extrêmes.

représentatif des essais n'est pas justifié (caractéristiques des sols et des charges...). Aussi, l'exploitant a indiqué lors de l'instruction que les manutentions au droit des caniveaux, qui seront repérés par un balisage au sol, seront réalisées au plus près du sol et que pour la zone où cette disposition n'est pas applicable, une dalle de protection en béton sera mise en place. **L'IRSN estime ces dispositions complémentaires satisfaisantes.** Leur mise en place fait l'objet des recommandations n°1 et n°2 formulées en annexe au présent avis.

Les grues sont équipées d'un automate assurant le respect des zones d'interdiction de survol. À cet égard, une marge de deux mètres est retenue pour définir ces zones d'interdiction (sauf pour l'atelier R2 auquel l'unité NCPF R2 est accolée). En outre, un ensemble de bonnes pratiques est adopté pour limiter les risques de collision (manutention verticale des charges d'envergure supérieure à deux mètres, guidage par un intervenant au sol pour les charges de grandes dimensions...). **L'IRSN considère que ces dispositions devront figurer dans la consigne d'utilisation des grues.** Ce point est intégré à la recommandation n°2 formulée en annexe au présent avis.

D'autres dispositions d'utilisation des grues sont définies par l'exploitant (réalisation d'essais fonctionnels, mise en place de dispositifs de sécurité pour prévenir les oscillations de charge...). **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Dans l'analyse des facteurs organisationnels et humains (FOH), l'exploitant identifie comme activité sensible les opérations de manutention au moyen des grues à tour. **À cet égard, cette activité étant sous-traitée, l'IRSN estime important que l'exploitant s'assure de la bonne mise en place de la consigne particulière d'utilisation de ces grues par les sous-traitants et de son respect au cours des travaux.** Notamment, l'IRSN recommande que l'exploitant, en préalable à la mise en service des grues et durant toute leur utilisation, s'assure *a minima* de la mise en place de la consigne d'utilisation, de la bonne programmation des automates et de la formation de l'ensemble des intervenants impliqués dans les opérations de manutention. Ce point fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe au présent avis.

2.3 Risques de basculement de la grue

2.3.1 Dimensionnement des grues

Un séisme ou un vent violent peut entraîner le basculement des grues, notamment suite à une rupture au niveau de leur pied. Aussi, les cibles de sûreté identifiées incluant des éléments du « noyau dur », l'exploitant spécifie un dimensionnement des grues à tour et de leurs massifs d'ancrage aux aléas extrêmes, avec un facteur de sécurité supplémentaire de 1,5 pour ces aléas (notamment majoration de la pression de vent retenue pour le dimensionnement des grues).

Concernant les exigences de sûreté, les grues seront dimensionnées pour être stables en cas de séisme forfaitaire extrême (SFE) à vide et en charge, et en cas de vent forfaitaire extrême (VFE) à vide. À cet égard, selon le dossier de sûreté, les grues sont équipées d'un anémomètre qui déclenche une pré-alarme lorsque le vent forçit et une alarme lorsqu'il atteint la vitesse limite d'utilisation définie pour les grues, de 72 km.h⁻¹. Le grutier met alors en sécurité la grue (grue en girouette et à vide). Néanmoins, des restrictions complémentaires concernant la vitesse du vent limite d'utilisation d'une grue sont définies en fonction de la surface de prise au vent de la charge manutentionnée. **Aussi, l'IRSN considère que la consigne d'utilisation des grues à tour devrait être complétée pour définir, en fonction de la masse et de la surface de la charge levée, la vitesse de vent limite d'utilisation des grues.** Ce point est intégré à la recommandation n°2 formulée en annexe au présent avis.

Compte tenu de ces éléments, les principes de dimensionnement des grues et les exigences de sûreté associées n'appellent pas de remarque de l'IRSN.

En outre, la mise en girouette des grues est réalisée à chaque fin de poste et de façon automatique en cas de coupure d'alimentation électrique (un groupe électrogène de secours permettant la dépose au sol des charges). Sur ce point, une pratique courante des grutiers consiste à suspendre du matériel au crochet de la grue en fin de poste, de manière à ce qu'il soit hors de portée : du fait de la mise en girouette de la grue, ceci est susceptible d'engendrer un risque d'oscillation de la charge et de collision ou de chute sur une cible. **Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devrait spécifier dans la consigne d'utilisation des grues à tour NCPF R2 et T2 que la mise en girouette doit être réalisée avec le crochet remonté et à vide.** Ce point est intégré à la recommandation n°2 formulée en annexe au présent avis.

2.3.2 Risques hors aléa naturel

Les ateliers R2-UCD, SPF 6 et T2 ne sont pas survolés par les charges manutentionnées ou les contre-flèches des grues (où se situent les contrepoids). Par contre, ils sont survolés par la pointe de la flèche des grues. Pour rappel, l'UCD est une unité implantée sur les trois niveaux supérieurs de l'atelier R2, dans laquelle est réalisée la décontamination de déchets riches en plutonium.

Le scénario de basculement d'une grue suite à une rupture de son pied est considéré par l'exploitant très peu probable, du fait du dimensionnement des massifs et des mâts des grues aux aléas extrêmes (cf. chapitre 2.3.1 du présent avis). Aussi, au titre de la défense en profondeur, il considère uniquement une rupture de la liaison mât-flèche entraînant le basculement de la flèche. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

En cas de basculement d'une flèche de grue sur les ateliers R2 (hors zone de l'UCD), SPF 6 ou T2, dont les structures extérieures sont en béton armé, l'exploitant estime, de manière qualitative, que les flèches se déformeraient à l'impact en occasionnant des dommages superficiels à l'ouvrage, sans conduire à sa perforation ni affecter les équipements situés à l'intérieur. Il indique de plus qu'une fissuration du génie civil serait sans conséquence, compte tenu du type de locaux pouvant être concerné et du confinement dynamique des ateliers. En outre, l'IRSN relève qu'il n'y a pas d'EIP implanté dans les étages supérieurs de ces ateliers susceptibles d'être endommagés par d'éventuels désordres locaux. **Aussi, le basculement d'une des flèches des grues sur les ateliers R2 (hors zone UCD), SPF 6 ou T2 serait sans conséquence sur la sûreté de ces ateliers.**

L'unité UCD de l'atelier R2 présentant des structures extérieures de type charpente métallique et bardage, l'exploitant considère dans son analyse que le basculement de la flèche de la grue de l'unité NCPF R2 peut entraîner des dégradations au niveau d'un local de l'unité UCD dans lequel des fûts de déchets contaminés avec du plutonium sont entreposés. Aussi, en présence de la grue précitée, l'exploitant entreposera ces fûts dans un autre local de l'atelier R2, qui n'est pas susceptible d'être affecté par le basculement de la flèche de la grue. La circulation des fûts par les locaux en béton armé est en outre privilégiée ; en cas d'impossibilité, le temps de transit dans la partie en charpente sera limité. Ces dispositions seront intégrées aux consignes d'exploitation de l'unité UCD.

Par ailleurs, des éléments lourds sont présents dans la partie en charpente de l'unité UCD située dans le bol de basculement de la flèche de la grue ; l'IRSN estime que la chute, en cascade, de ces éléments doit être considérée. À cet égard, l'exploitant a indiqué que le plancher en béton situé sous la charpente est dimensionné pour la chute d'une charge de 1,20 t d'une hauteur de 1,40 m. Ainsi, la chute du pont roulant du local précité (masse totale 4,05 t et hauteur de chute de 6,66 m) pourrait mettre en cause la tenue de ce plancher. L'exploitant a indiqué au cours de l'instruction que, pendant toute la durée d'utilisation de la grue, ce pont sera consigné et fixé mécaniquement sur son chemin de roulement à sa position de garage, située à l'extrémité ouest du chemin de roulement (en dehors du bol de basculement de la flèche). **L'IRSN considère que ces dispositions sont satisfaisantes et qu'elles devront faire l'objet de consignes spécifiques, reprises dans les règles générales d'exploitation de l'unité.** Ce point est intégré à la recommandation n°2 formulée en annexe au présent avis.

En dehors du pont précité, d'autres projectiles, de masse variable, pourraient être générés par le basculement de la flèche de la grue sur l'unité UCD (profilés métalliques de la charpente, éléments de structure...). Lors de l'instruction, l'exploitant a réalisé une analyse des risques associés à ces projectiles qui conclut à l'absence de conséquence sur la sûreté de l'atelier. **L'IRSN considère que cette analyse devrait être incluse dans le dossier de sûreté.** Ce point fait l'objet de l'observation n°1 formulée en annexe au présent avis.

3. Conclusion

En conclusion, sur la base des documents examinés et compte tenu des compléments transmis par l'exploitant, l'IRSN considère que les dispositions présentées concernant l'utilisation de grues à tour pour la construction des unités NCPF R2 et NCPF T2 sont convenables sous réserve de la prise en compte des recommandations figurant dans le présent avis et rappelées en annexe.

Par ailleurs, l'exploitant devrait mettre à jour le dossier de sûreté transmis pour y intégrer les dispositions de sûreté complémentaires retenues et l'analyse des conséquences de la chute de la flèche de la grue sur l'unité UCD de l'atelier R2.

Pour le directeur général, par délégation,

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00194 du 16 juin 2017

Recommandations

- 1 L'IRSN recommande de mettre en place un dispositif de protection des caniveaux (dalle en béton, plaque de protection) au niveau de la zone Sud de la sous-station électrique de l'atelier R2, dimensionné pour limiter les efforts transmis aux caniveaux en cas de chute de charge.

- 2 L'IRSN recommande que :
 - dans la consigne d'utilisation des grues à tour NCPF R2 et T2, soit indiqué :
 - que les charges doivent être manutentionnées au plus près du sol au droit des caniveaux actifs non protégés et les zones où la hauteur de survol est limitée doivent faire l'objet d'un balisage au sol ;
 - que les charges de grandes dimensions doivent être manutentionnées en position verticale et guidées par un intervenant au sol ;
 - la vitesse de vent maximale d'utilisation des grues en fonction de la masse et de la surface de la charge manutentionnée ;
 - que la mise en girouette, en fin de poste ou en cas de vent supérieur à 72 km.h⁻¹, doit être réalisée avec le crochet remonté et à vide.
 - dans les consignes d'exploitation et les règles générales d'exploitation de l'unité UCD de l'atelier R2, soient indiquées les dispositions temporaires concernant :
 - l'entreposage et la manutention des fûts de déchets contaminés en plutonium ;
 - la consignation du pont de manutention de ces fûts.

- 3 L'IRSN recommande que l'exploitant, en préalable à la mise en service des grues et durant toute leur utilisation, s'assure de la mise en place de la consigne particulière d'utilisation des grues à tour, de la bonne programmation des automates des grues et de la formation à cette consigne des intervenants impliqués dans les opérations de manutention.

Observation

- 1 L'exploitant devrait mettre à jour le dossier de sûreté transmis pour y intégrer les dispositions de sûreté complémentaires retenues et l'analyse des conséquences de la chute de la flèche de la grue sur l'unité UCD de l'atelier R2.