

Fontenay-aux-Roses, le 5 octobre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00315

Objet : Établissement AREVA NC de La Hague
Usines UP2-800 et UP3 (INB n° 117 et INB n° 116) - Ateliers R2 et T2
Construction des ouvrages de génie civil des « nouvelles unités de
concentration des produits de fission » (NCPF R2 et NCPF T2)

Réf. **1. Lettre ASN CODEP-DRC-2017-023964 du 16 juin 2017**
2. Lettre ASN CODEP-DRC-2017-031863 du 02 août 2017

Par lettres citées en références, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'autorisation, transmise par AREVA NC en mars 2017, de construction des ouvrages de génie civil 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 ». À l'appui de sa demande, AREVA NC a transmis, en mars 2017, un dossier présentant le dimensionnement de ces ouvrages, qui a été complété en juin et août 2017 (étude relative aux zones d'inspectabilité des nouveaux évaporateurs et vérification de la résistance des planchers aux chutes de charges).

De l'examen de ces documents et des éléments transmis par AREVA NC au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. Contexte

Les usines UP2-800 et UP3-A traitent des combustibles nucléaires usés. Les ateliers R2 et T2 de ces usines 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, les contrôles de l'état des évaporateurs réalisés par AREVA NC ont mis en évidence une vitesse de corrosion des parois de ces équipements plus importante que celle prévue à leur conception, nécessitant leur remplacement. En conséquence, AREVA NC équipe chaque usine de trois nouveaux évaporateurs implantés dans de nouvelles unités dénommées NCPF R2 et NCPF T2, situées dans deux nouveaux bâtiments reliés

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

respectivement aux ateliers R2 et T2. Chaque bâtiment, en béton armé, est partiellement enterré et surmonté d'une cheminée et d'une charpente métallique couvrant partiellement la terrasse.

Le dossier d'options de sûreté transmis par l'exploitant en 2016 a fait l'objet d'avis de l'IRSN. Sur cette base, l'ASN a formulé des demandes relatives notamment à l'accessibilité, pour contrôle, des parois des nouveaux évaporateurs et à la définition des aléas naturels à prendre en compte pour le dimensionnement des ouvrages de génie civil.

Le dossier de l'exploitant, qui tient compte de ces demandes, concerne les ouvrages de génie civil de chaque bâtiment incluant le nouveau caniveau actif associé au bâtiment NCPF R2, la fosse de relevage des eaux de la nappe phréatique spécifique au bâtiment NCPF T2, ainsi que les cheminées et charpentes métalliques. La conception des charpentes métalliques étant en cours de modification, le présent avis de l'IRSN examine les dispositions de conception et de dimensionnement des ouvrages en béton armé des unités NCPF, les dispositions de maîtrise des risques liés aux manutentions ainsi que les hypothèses retenues pour le dimensionnement des charpentes et cheminées métalliques en terrasses.

2. Évaluation de sûreté

2.1. Inspectabilité des nouveaux évaporateurs des unités NCPF

Dans chaque unité, les trois cellules des évaporateurs sont positionnées en enfilade dans la partie centrale du bâtiment. De part et d'autre de cette partie centrale, dans sa longueur, sont situées les zones d'intervention permettant de réaliser des opérations de contrôles des évaporateurs, d'un côté sur trois niveaux et de l'autre uniquement au niveau du radier, les niveaux supérieurs étant occupés par la galerie active. Pour cette configuration, l'exploitant présente les zones des nouveaux évaporateurs des unités NCPF qui seront théoriquement accessibles pour réaliser des contrôles en service.

Les contrôles prévus par l'exploitant comprennent notamment :

- des contrôles (visuels et mesures d'épaisseur) depuis l'extérieur des évaporateurs réalisés à l'aide de perches articulées introduites par des fourreaux d'endoscope prévus à cet effet dans les murs des cellules des évaporateurs ; les implantations des matériels dans les cellules et des fourreaux d'endoscope sont définies pour permettre le passage des perches et optimiser la surface des zones inspectables. À cet égard, la quasi-totalité des surfaces des bouilleurs des évaporateurs situées sous le niveau de la solution PF, qui sont les zones la plus sensible à la corrosion, sont accessibles ;
- des investigations visuelles de l'intérieur des bouilleurs des évaporateurs réalisées à partir d'un local d'intervention en surplomb, à l'aide d'une caméra introduite dans chaque évaporateur par une tuyauterie raccordée à un tube guide débouchant en partie haute du bouilleur ;
- des mesures d'épaisseur des parois des bouilleurs situées sous les circuits caloporteurs des évaporateurs, réalisées au droit des arrivées et sorties d'eau surchauffée en introduisant un furet de mesure dans les tuyauteries d'eau surchauffée ; pour les nouveaux évaporateurs, l'exploitant a notamment revu la conception des arrivées et sorties d'eau surchauffé pour faciliter ces contrôles.

L'IRSN estime ces dispositions satisfaisantes sur le plan des principes. Notamment, L'IRSN relève qu'AREVA les a fait évoluer suite à ses avis relatifs aux dossiers d'options de sûreté des nouvelles unités. Pour rappel, le programme détaillé des contrôles en service des évaporateurs NCPF R2 et T2 sera précisé dans le dossier de justification du procédé qu'AREVA NC transmettra ultérieurement.

2.2. Risques liés aux manutentions

L'exploitant prend en compte les risques liés, d'une part à une collision d'une cible de sûreté avec une charge manutentionnée, d'autre part aux chutes de charges (charge manutentionnée ou engin de manutention), y compris en cas de séisme. **Ceci est satisfaisant.**

Il a présenté au cours de l'instruction la liste des engins de manutention présents dans les unités NCPF, ainsi que leur implantation et les cibles de sûreté situées dans leur colonne de chute. Il précise que ces engins sont utilisés uniquement pour les maintenances d'équipements (filtres, vannes, éjecteurs...). Pour ce qui concerne les risques de chutes en cas de séisme, l'exploitant dimensionne au séisme forfaitaire extrême (SFE) les engins de manutention à vide et en charge, en cohérence avec les exigences de sûreté associées aux cibles identifiées. **Ceci est satisfaisant.**

Pour les autres configurations hors séisme, l'exploitant dimensionne les planchers des locaux dans lesquels sont situés des engins de manutention pour le cas de chute de charge pénalisant. L'exigence retenue est l'absence d'émission de projectiles, du fait de la présence de cibles au niveau inférieur. Concernant les dispositions d'exploitation, l'exploitant précise que les charges sont manutentionnées aussi bas que possible et que, lors d'opérations exceptionnelles de maintenance sous « enceinte de manutention et d'évacuation de matériels » (EMEM), les équipements situés dans la colonne de chute sont vidangés. **L'IRSN estime ces dispositions satisfaisantes sur le plan des principes. Par ailleurs, compte tenu des hypothèses retenues par l'exploitant, le dimensionnement des planchers ne devrait pas être mis en cause à l'issue de la finalisation de la conception du procédé.**

2.3. Dimensionnement des ouvrages et des structures

Les ouvrages des unités NCPF identifiés par l'exploitant comme faisant partie du « noyau dur »¹ sont les structures en béton armé des bâtiments NCPF, les cheminées métalliques situées en terrasse, la fosse de relevage des eaux et les regards du réseau de drainage profond de NCPF T2. Ils sont donc dimensionnés aux aléas extrêmes, notamment le séisme forfaitaire extrême (SFE), le vent forfaitaire extrême (VFE), la neige forfaitaire extrême (NFE), les températures intérieures et extérieures extrêmes et les effets d'une tornade. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

- **Niveaux d'aléas retenus**

L'aléa sismique dit « SFE 2015 » est retenu pour le dimensionnement des bâtiments NCPF. Ce spectre est supérieur (10 %) au spectre SFE présenté par AREVA dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima. **Ceci est satisfaisant sur le plan des principes, l'IRSN ayant considéré le SFE défini par AREVA adapté.** Nonobstant, l'exploitant devra présenter les accélérogrammes issus du spectre « SFE 2015 » retenus pour dimensionner des ouvrages. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 1 formulée en annexe 2 à l'avis.**

Pour définir les températures extérieures de dimensionnement, l'exploitant s'appuie sur une étude statistique des valeurs mesurées sur le site de La Hague et ne retient pas les températures caractéristiques définies dans la partie 1-5 de l'Eurocode 1, plus pénalisantes. Néanmoins, pour le dimensionnement des unités NCPF, les températures extérieures sont notamment appliquées dans les études au niveau du parement béton, ce qui est pénalisant compte tenu de la présence d'une isolation thermique et du bardage mis en place sur les parois. **Aussi, l'IRSN estime que, pour les unités NCPF, les températures retenues sont acceptables pour le dimensionnement du génie civil.**

¹ Le « noyau dur » regroupe l'ensemble des dispositions, matérielles 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.

L'exploitant détermine le niveau d'aléa pour le vent en retenant une action variable « caractéristique », en considérant un vent de base issu de la carte de l'Eurocode, et une action accidentelle « caractéristique », correspondant à une vitesse instantanée de vent de $52,7 \text{ m.s}^{-1}$. Pour le dimensionnement des ouvrages en béton armé, il retient la valeur de 57 m.s^{-1} comme action accidentelle « de calcul ». Enfin, il retient une action accidentelle forfaitaire extrême (VFE) correspondant à une vitesse instantanée de vent de 65 m.s^{-1} . **Pour le dimensionnement des unités NCPF, l'IRSN considère acceptables ces valeurs.**

L'exploitant considère un cas de charge représentatif de l'effet direct du vent d'une tornade de catégorie EF3 selon l'échelle de Fujita améliorée ainsi que de la dépression et de l'impact de projectiles associés. Les caractéristiques retenus par AREVA NC pour cette tornade sont légèrement inférieures à celles préconisées par l'IRSN dans ses avis de mars 2017, relatifs aux aléas et à la méthodologie à retenir pour le dimensionnement des systèmes, structures et composants faisant ou non partie du noyau dur. **Néanmoins, l'IRSN estime que la stabilité des structures en béton armé et l'absence de perforation de leurs parois par les projectiles seront assurées pour les bâtiments NCPF en cas de tornade EF3.**

Enfin, l'exploitant retient une charge de neige accidentelle « caractéristique » de 80 daN.m^{-2} , une charge de neige accidentelle « de calcul » de 90 daN.m^{-2} et une charge accidentelle « noyau dur » de 200 daN.m^{-2} . Il indique que ces valeurs intègrent le retour d'expérience des derniers épisodes neigeux de la région. **L'IRSN considère acceptables les valeurs de 90 daN.m^{-2} et 200 daN.m^{-2} retenues pour les études de dimensionnement des unités NCPF.**

- ***Dimensionnement des ouvrages et structures des unités NCPF***

Les caractéristiques de sol retenues sont fondées sur des reconnaissances géotechniques faites pour les unités NCPF. Compte tenu de l'état de fracturation et d'altération du rocher de fondation dans les premiers mètres sous les fondations, en particulier pour le bâtiment NCPF R2, l'exploitant a indiqué que si le rocher s'avérait trop altéré, le terrain serait purgé et remplacé par un sol de substitution. **Ceci est satisfaisant.** L'IRSN estime que l'exploitant devra présenter les résultats des contrôles réalisés en fond de fouille et en périphérie ainsi que les éventuels traitements du rocher réalisés. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 2 formulée en annexe 2 de l'avis.**

Les exigences attribuées aux ouvrages en béton armé des unités NCPF sont une stabilité d'ensemble, une stabilité locale et le supportage des équipements en situations accidentelles extrêmes.

Pour ce qui concerne le dimensionnement des ouvrages au séisme SFE, les calculs réalisés par l'exploitant montrent que la stabilité d'ensemble des bâtiments est vérifiée, en tenant compte notamment du décollement maximal du radier. **Ceci est satisfaisant.** Toutefois, les effets du décollement du radier peuvent influencer les spectres sismiques transférés aux planchers des bâtiments, servant au dimensionnement des équipements et de leurs ancrages. **La prise en compte de cet effet fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe 1 de l'avis.**

Par ailleurs, selon l'exploitant, le déplacement différentiel maximal en cas de séisme SFE entre le bâtiment NCPF R2 et l'atelier R2 est inférieur à la largeur de l'espace libre (ou joint) entre les deux ouvrages, ce qui justifie l'absence d'interaction entre ces deux ouvrages. Concernant le risque de perte d'intégrité des tuyauteries de liaisons actives entre l'atelier R2 et le bâtiment NCPF R2, sous l'effet du déplacement différentiel des bâtiments sous séisme, l'exploitant a indiqué au cours de l'instruction que ces tuyauteries seront dimensionnées avec une exigence d'étanchéité sous séisme de dimensionnement (d'intensité plus faible que le SFE), celles-ci ne faisant pas partie du « noyau dur ». **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN à ce stade.**

Enfin, le ferrailage retenu pour le génie civil est l'enveloppe des résultats de trois calculs statiques (« linéaire » ne tenant pas compte des effets du décollement du radier, « non linéaire » tenant compte de ces effets et en phase travaux tenant compte des brèches provisoires servant à l'introduction des gros équipements), réalisés en considérant les préconisations de l'Eurocode 2 pour les différentes combinaisons de chargements, mais aussi des exigences associées aux risques liés à un incendie et aux chutes de charges. En outre, des marges significatives sont prises pour le dimensionnement. **L'IRSN estime que la stabilité du bâtiment est vérifiée et la détermination du ferrailage n'appelle pas de remarque à ce stade.**

Pour ce qui concerne le dimensionnement des charpentes métalliques aux actions du vent, l'exploitant ne tient pas compte de la configuration entre le bâtiment NCPF R2 et l'atelier R2 (présence d'un décrochement de toitures), qui peut conduire à une surpression sur la toiture de NCPF R2. Aussi, l'IRSN estime que des coefficients de pression extérieure spécifiques sont à considérer pour les actions appliquées sur les terrasses. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe 1 de l'avis.**

- ***Dimensionnement des platines précellées d'ancrage des équipements lourds***

L'exploitant présente le dimensionnement des platines métalliques précellées servant au supportage des évaporateurs, des cuves d'alimentation, des condenseurs et du monorail de charge levée de 50 kN des unités NCPF R2 et T2. Ces platines sont dimensionnées avec une hypothèse de rigidité infinie pour répartir les efforts dans les ancrages. À cet égard, l'exploitant a indiqué au cours de l'instruction que le cahier des charges de ces ancrages précisera les dispositions garantissant la rigidité de l'ensemble constituant le support de l'équipement. En outre, il a précisé les valeurs des contraintes de flexion d'ensemble des platines métalliques et de compression du béton sous les platines, qui restent inférieures aux contraintes maximales admissibles. **Ces points n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Les platines sont ancrées dans le béton à l'aide de tiges, soudées uniquement en face arrière, reprenant les efforts de traction, et de taquets reprenant les efforts de cisaillement. Pour l'IRSN, la capacité résistante de la platine est *a priori* limitée par les soudures et une attention particulière doit donc être apportée à leurs contrôles. À cet égard, l'exploitant a indiqué que les soudures des platines supportant les équipements faisant partie du « noyau dur » seront contrôlées à 100 % (contrôle visuel, ressuage et ultrasons). L'IRSN considère que l'exploitant devra également réaliser un contrôle à 100 % des soudures des platines supportant les équipements identifiés comme éléments importants pour la protection (EIP), au minimum de rang 1 et 2, ou comme agresseurs de ces EIP. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe 1 de l'avis.**

Par ailleurs, l'exploitant n'a pas étudié la mise en place de ferrailages complémentaires dans les parois en béton armé, au droit des platines d'ancrage servant au supportage des équipements, permettant la reprise des efforts locaux (couture du cône de béton, zones près des bords des parois...). À cet égard, il a précisé qu'il appliquera les dispositions de l'Eurocode XP CEN/TS 1992-4-1 de 2009. **Ceci est satisfaisant sur le plan des principes.**

Concernant les caniveaux actifs, l'exploitant envisage d'ancrer des platines de supportage à l'aide d'éléments de fixation à tête (goujons Nelson®). Il a précisé au cours de l'instruction que ces ancrages sont dimensionnés selon l'ATE 03-0041 qui considère la capacité résistante à l'égard de sollicitations statiques ou quasi-statiques mais pas de sollicitations sismiques. Le dimensionnement est réalisé en considérant un béton fissuré, ce que l'exploitant juge suffisant pour justifier la résistance sous séisme. L'IRSN estime que ces principes ne sont pas suffisants, le caractère dynamique des sollicitations sismiques, qui réduit la résistance de l'ancrage, n'étant pas considéré. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°4 formulée en annexe 1 de l'avis.**

- **Dimensionnement de la fosse de relevage et d'un regard du réseau de drainage profond**

L'exploitant présente le dimensionnement en cas de séisme de niveau SFE de la fosse de relevage des eaux et d'un regard du réseau de drainage profond du bâtiment NCPF T2. Le dimensionnement des autres regards, de conception globalement comparable, sera réalisé ultérieurement. **Ces points n'appellent pas de remarque.**

En outre, l'exploitant indique que la résistance de la fosse de relevage existante de l'atelier R2, commune à l'unité NCPF R2, a été vérifiée sous séisme SFE. La note justificative, en cours de rédaction, sera transmise fin 2017. **Celle-ci pourra faire l'objet d'un examen ultérieur de l'IRSN.**

- **Risques d'alcali réaction et de réaction sulfatique interne dans le béton**

Eu égard au risque d'alcali-réaction dans le béton, l'exploitant n'autorise que l'utilisation de granulats non réactifs dans la formulation des bétons. **Ceci est satisfaisant.**

S'agissant du risque de réaction sulfatique interne dans le béton, l'exploitant prend des dispositions pour limiter à 65°C la température du béton après coulage. De plus, il contrôle, durant cinq jours ouvrés, l'élévation de température du béton après coulage en plaçant, à cœur des parois, des capteurs de température dans deux plots témoins du radier et dans deux plots de murs massifs. L'IRSN estime que l'exploitant ne doit pas limiter la surveillance aux seuls jours ouvrés, le pic de température pouvant ne pas être détecté s'il intervient lors d'un jour non ouvré. De plus, la littérature disponible montre qu'une durée de cinq jours ne garantit pas que la température à cœur du béton ait atteint son maximum. **Ces points font l'objet de la recommandation n°5 formulée en annexe 1 de l'avis.**

2.4. Risques d'inondation externe

Les niveaux d'aléas liés aux précipitations et à la remontée de la nappe phréatique retenus par l'exploitant ainsi que les dispositions de maîtrise des risques associées sont satisfaisants sur le plan des principes. Néanmoins, il ne se réfère pas explicitement au guide n°13 de l'ASN (guide inondation) et ne présente pas d'analyse, d'une part de la situation DDOCE (Dégradation ou dysfonctionnement d'ouvrages, de circuit ou d'équipements), d'autre part du scénario d'indisponibilité du réseau d'évacuation des eaux pluviales. En outre, l'exploitant devra présenter l'influence des nouveaux bâtiments sur le réseau d'évacuation des eaux pluviales du site et compléter le cas échéant l'évaluation des risques de débordement du réseau aux abords des bâtiments. **Ces points font l'objet de la recommandation n°6 formulée en annexe 1 de l'avis.**

Enfin, l'exploitant précise qu'en complément des protections prévues vis-à-vis des risques de précipitations et de remontée de nappe, une lame d'eau de 20 cm sera considérée pour les éléments du « noyau dur ». L'IRSN relève que ces dispositions ne sont pas en adéquation avec celles retenues par l'exploitant dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté (la lame d'eau de 20 cm venant s'ajouter au niveau maximal déterminé en application du guide n°13). **Ceci est intégré à la recommandation n°6 formulée en annexe 1 de l'avis.**

2.5. Conformité et programme de surveillance des ouvrages de génie civil des unités NCPF

Pour les ouvrages des unités NCPF, la démarche de « conformité-vieillesse » définie par l'exploitant prévoit un contrôle de la verticalité des cheminées métalliques après leur réalisation, une inspection des locaux des bâtiments NCPF R2 et NCPF T2 accessibles au personnel un an après la mise en exploitation et une inspection tous les dix ans des joints inter bâtiments et des drains du réseau de drainage profond.

Par rapport aux contrôles usuellement réalisés sur les INB, l'IRSN estime que ces contrôles doivent être complétés. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°7 formulée en annexe 1 de l'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 pour la construction du génie civil des unités NCPF R2 et T2 sont convenables sous réserve de la prise en compte des recommandations n° 3, 4 et 5 rappelées en annexe 1 de l'avis. Par ailleurs, dans le cadre de la poursuite des études relatives à ces unités, l'IRSN estime que l'exploitant doit prendre en compte les autres recommandation cette annexe.

Enfin, l'IRSN considère que, pour améliorer la démonstration de sûreté, l'exploitant devrait tenir compte des observations de l'annexe 2 de l'avis.

Pour le directeur général, par délégation

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00315 du 5 octobre 2017

Recommandations

1 Spectres de planchers

L'IRSN recommande que, dans le cadre du dimensionnement des équipements et de leurs ancrages, l'exploitant valide les spectres de planchers des bâtiments NCPF R2 et T2 à l'aide d'une méthode qui prenne en compte les effets du décollement (méthode temporelle...).

2 Effet du vent - configuration des bâtiments (décrochement des toitures)

L'IRSN recommande que l'exploitant dimensionne la charpente métallique située en terrasse du bâtiment NCPF R2 en considérant des coefficients de pression extérieure tenant compte du décrochement de toiture avec le bâtiment voisin de l'atelier R2, par exemple en appliquant les coefficients préconisés au paragraphe 3.3.2 des recommandations pour l'application de la NF EN 1991-1-4 aux charpentes et ossatures en acier de bâtiment de la commission de normalisation de la construction métallique et mixte (CNC2M).

3 Platines d'ancrage - contrôles des soudures

L'IRSN recommande que l'exploitant réalise un contrôle à 100 % (contrôle visuel, ultrasons et ressuage) des soudures des platines supportant les équipements identifiés comme éléments importants pour la protection (EIP), au minimum de rangs 1 et 2, ou comme agresseurs de ces EIP.

4 Platines d'ancrage - éléments de fixation à tête

L'IRSN recommande, pour les platines supportant des équipements importants pour la protection (EIP) des unités NCPF, au minimum de rang 1 et 2, ou agresseurs de ces EIP, que les ancrages réalisés à l'aide d'éléments à tête fassent l'objet d'une qualification sismique déterminant leur résistance sous séisme et d'un dimensionnement sismique, selon l'Eurocode XP CEN/TS 1992-4-1 de 2009.

5 Réaction sulfatique interne

L'IRSN recommande que lors de la construction des ouvrages de génie civil des unités NCPF, l'exploitant mesure la température à cœur du béton pendant au moins 5 jours en continu après le bétonnage et en tout état de cause pendant une durée suffisante pour s'assurer de mesurer la température maximale atteinte.

6 Risques d'inondation externe

L'IRSN recommande que, dans le dossier de justification du procédé, l'exploitant :

- vérifie l'adéquation des dispositions de maîtrise des risques d'inondation externe avec l'ensemble des situations d'inondation identifiées dans le guide ASN n°13, en particulier avec la situation DDOCE (Dégradation ou dysfonctionnement d'ouvrages, de circuit ou d'équipements) ;
- tienne compte des deux scénarios de pluies locales définies dans le guide ASN n°13, notamment celui d'indisponibilité du réseau d'évacuation des eaux pluviales ;

- présente l'influence des bâtiments NCPF sur le réseau d'évacuation des eaux pluviales du site et mette à jour l'évaluation des risques de débordement du réseau aux abords des bâtiments ;
- justifie le caractère suffisant de la protection des équipements du « noyau dur » en considérant une majoration de 20 cm des niveaux d'inondation issus de l'application du guide n° 13 de l'ASN.

7 Programme de surveillance des ouvrages de génie civil

L'IRSN recommande que l'exploitant réalise à la fin des travaux de gros œuvre un état des lieux des structures de génie civil servant de point de départ au plan de surveillance du génie civil au cours de la vie de l'installation. Cet état des lieux doit au minimum comprendre :

- pour les structures en béton armé : un relevé des fissures (cartographie avec largeur des fissures), des épaufrures et autres désordres ;
- pour les structures en charpente métalliques : un examen de l'état général (absence de corrosion et de dégradation, de déformation des profilés, état correct des ancrages et des assemblages, etc.) ;
- pour les cheminées : un contrôle visuel de l'état extérieur et intérieur, un contrôle de la verticalité, un examen des ancrages et des assemblages ;
- pour les éléments assurant le clos et le couvert : une inspection visuelle de l'état des terrasses, des bardages de façade ;
- pour les descentes d'eau et les boîtes à eau : une inspection visuelle ;
- pour le réseau de drainage : une inspection de l'état des drains périphérique avec une vérification de l'absence de colmatage ;
- pour les joints entre bâtiments : un relevé de la largeur réelle du joint ;
- pour les ancrages des équipements importants pour la sûreté : une mise en œuvre correcte du dispositif d'ancrage, une absence de corrosion, etc.

Enfin, l'IRSN recommande que l'exploitant transmette, avec le dossier de justification du procédé, le programme de surveillance du génie civil, précisant notamment le suivi des éléments de structures et la périodicité de leur inspection.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00315 du 5 octobre 2017

Observations à prendre en compte dans le dossier de justification du procédé

1 Accélérogrammes SFE

L'IRSN estime que l'exploitant devrait transmettre le dossier de validation des accélérogrammes retenus pour représenter le séisme « SFE 2015 » de La Hague.

2 Caractérisation du rocher de fondation

L'IRSN estime que l'exploitant devrait présenter les résultats des contrôles réalisés en fond de fouille et en périphérie (sondages de contrôles prévus par l'exploitant) ainsi que les éventuels traitements du rocher réalisés.