

Fontenay-aux-Roses, le 20 juillet 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2016-00244

Objet : Etablissement AREVA NC de La Hague
Evaluations complémentaires de sûreté
Incendies en voie sèche et en cellules solvant

Réf.

1. **Lettre CODEP-DRC-2015-039167 du 24 septembre 2015**
2. Décision ASN 2012-DC-0302 du 26 juin 2012
3. Décision ASN 2015-DC-0483 du 8 janvier 2015

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur la complétude, la pertinence et la crédibilité des justifications figurant dans le dossier transmis en janvier et février 2015 par AREVA NC relatif aux situations redoutées potentielles à la suite d'un « séisme noyau dur¹ » (SND) suivantes :

- un incendie dans les équipements appartenant à la « voie sèche » des ateliers R4 et T4 ;
- un incendie dans les équipements des cellules « solvant » des ateliers R2, T2, R4 et T4.

Le cas des scénarios d'incendie des silos de déchets a été examiné dans l'avis n°2016-00068 du 1^{er} mars 2016.

1. Contexte :

Le dossier transmis s'inscrit dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) réalisées par AREVA NC après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi au Japon. A la suite de ces ECS, l'ASN a prescrit à AREVA NC, par décisions citées en deuxième et troisième références, la mise en œuvre d'un « noyau dur » visant notamment à prévenir les situations redoutées et limiter leurs conséquences.

Selon les dispositions de la décision citée en troisième référence, le scénario dénommé « h », d'incendie à la suite d'un SND dans les équipements de la voie sèche des ateliers R4 et T4 (conversion du nitrate de plutonium en oxyde de plutonium et conditionnement de la poudre d'oxyde de plutonium), et le scénario dénommé « i », d'incendie dans les cellules solvant des ateliers R2 et T2 (séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fissions) et R4 et T4 (purification du

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

¹ L'aléa sismique noyau dur est défini dans la prescription [ARE-LH-ND 03] de la décision citée en référence [3]

plutonium), sont considérés comme des situations redoutées sauf si l'exploitant démontre l'absence d'effet falaise².

Dans le dossier transmis, AREVA NC vise à démontrer l'absence d'effet falaise lié aux scénarios précités ainsi qu'à donner suite à son engagement dit EH3 pris dans le cadre de la réunion des groupes permanents des 3 et 4 avril 2013 et repris dans la prescription ARE-LH-ND 08 de la décision citée en troisième référence. Cette prescription demande notamment d'étudier les risques de départ de feu à la suite d'un séisme et de proposer, le cas échéant, les mesures complémentaires nécessaires en matière de protection et de surveillance.

2. Situation h

Dans son dossier, l'exploitant étudie les risques d'incendie après un séisme dans les locaux de la voie sèche des ateliers R4 et T4, où le plutonium est mis en œuvre sous la forme de poudre d'oxyde dans des boîtes à gants³ (BAG). Il identifie les cibles susceptibles de conduire à un rejet important de plutonium en cas d'incendie. Ainsi, il ne retient pas les BAG ne contenant que de très faibles quantités d'oxyde de plutonium, qui ne sont pas à même de conduire à un effet falaise. De même, il ne retient pas celles contenant des équipements entièrement fermés, notamment les équipements chaudronnés ou mécano-soudés et les tuyauteries qui sont supposés conserver leur caractère confinant après un SND, par analogie avec des équipements similaires pour lesquels l'exploitant a vérifié la robustesse à ce niveau de séisme. Enfin, il ne retient pas les filtres rotatifs du fait, d'une part du taux d'humidité proche de 30 % de la matière présente, d'autre part du confinement du filtre à l'intérieur d'un carter fermé. **L'IRSN estime qu'en première approche, l'analyse du risque d'effet falaise peut être raisonnablement menée avec ces hypothèses.**

A la suite de son analyse, l'exploitant identifie la présence de plutonium mobilisable en quantité significative en dehors d'équipements fermés dans un nombre réduit d'enceintes :

- pour l'atelier R4 : la BAG de prise d'échantillons par cruchons et la BAG de remplissage et sertissage des boîtes d'oxyde de plutonium ;
- pour l'atelier T4 : deux BAG de prises d'échantillons et une BAG de remplissage et sertissage des boîtes d'oxyde de plutonium.

L'IRSN considère que cette identification est convenable.

L'exploitant limite son étude au risque d'un incendie affectant ces cibles. Il inventorie les sources potentielles d'ignition d'un incendie présentes dans les locaux adjacents, les locaux contenant les BAG cibles et les BAG cibles. Les sources identifiées sont uniquement d'origine électrique. L'exploitant n'examine pas les autres locaux car il exclut, d'une part le risque de propagation vers une cible d'un incendie se déclarant dans un local classé secteur de feu à la conception, sur la base du postulat du maintien de la sectorisation, d'autre part le risque d'incendie dans un local non secteur de feu du fait de la justification de ce classement à la conception, qui requiert un nombre limité de sources d'ignition et une charge calorifique faible. Pour autant, il retient de façon

² Altération brutale du comportement d'une installation que suffit à provoquer une légère modification du scénario envisagé pour un accident, dont les conséquences sont alors fortement aggravées.

³ Enceinte étanche équipée de panneaux transparents munis de gants intégrés permettant la manipulation, sous atmosphère contrôlée, de substances nécessitant un confinement.

pénalisante dans son examen, les locaux adjacents et communicant avec les locaux contenant les BAG cibles. Comme indiqué lors de la réunion des groupes permanents d'experts d'avril 2013, l'IRSN estime, d'une part que l'exploitant ne peut garantir le maintien de l'ensemble des secteurs de feu à la suite d'un SND, d'autre part que le postulat de l'absence de risque d'incendie dans tous les locaux non secteurs de feu en cas de SND n'est pas satisfaisant du fait notamment de l'absence de dispositif de coupure automatique des alimentations électriques en cas de séisme.

Dans les documents transmis en réponse à la prescription ARE-LH-ND 08, l'exploitant exclu tout risque de développement d'un incendie dans un local cible ou dans un local communicant avec un local cible, soit en excluant les sources d'allumage (présence uniquement d'équipements basse tension...), soit en excluant la possibilité de développement d'un départ de feu, en particulier pour les armoires et coffrets électriques, qui sont supposés fermés y compris après un SND, et pour les moteurs, qui présentent des quantités limitées de matière combustible. **L'IRSN estime que les sources potentielles d'un incendie ne peuvent être écartées sur la base de ces arguments qualitatifs.**

Au cours de l'instruction, l'exploitant a complété son dossier en retenant comme sources potentielles d'un départ de feu les armoires et coffrets électriques et en examinant le risque d'inflammation d'une BAG cible située à proximité. Sur la base d'essais menés dans le cadre d'un programme expérimental relatif aux feux d'armoires électriques, il exclut ce risque compte tenu des distances séparant les coffrets et armoires électriques des BAG cibles. Néanmoins, l'exploitant considère uniquement l'effet radiatif du foyer sans tenir compte des autres phénomènes mis en jeu (fumées chaudes en particulier, dont les effets dépendent de la configuration du local et de sa ventilation). **Aussi, l'IRSN considère que le dossier de l'exploitant ne permet pas d'écarter le risque d'incendie affectant les BAG cibles de la voie sèche des ateliers R4 et T4 à la suite d'un SND.**

Au cours de l'instruction, l'exploitant a transmis un calcul de conséquences radiologiques en postulant de manière déterministe un incendie dans la BAG qu'il considère la plus pénalisante (au regard de la matière contenue) des BAG cibles retenues (BAG de remplissage et sertissage de l'atelier R4). Les conséquences radiologiques calculées par l'exploitant sont inférieures à 0,1 mSv pour la population de référence. **L'IRSN considère que les incertitudes de ce calcul, notamment liées au choix des coefficients de mise en suspension du plutonium, sont importantes et ne permettent pas d'écarter un effet falaise en l'absence de mesure complémentaire à celles déjà existantes.** De plus, l'exploitant ne calcule qu'une dose à court terme (par inhalation et irradiation par le panache). Il conviendrait de considérer également les effets à longs termes, associés à toutes les voies d'exposition.

En conclusion, l'IRSN considère que le scénario d'incendie affectant les BAG de la voie sèche des ateliers R4 et T4 doit être considéré comme une situation redoutée en l'absence de dispositions complémentaires. À cet égard, pour l'IRSN, un tel scénario pourrait être écarté des situations redoutées en excluant la principale source d'ignition d'un incendie en cas de séisme, par la mise en œuvre d'un système de coupure sur détection sismique de l'alimentation électrique des locaux et équipements de la voie sèche de ces ateliers. Ceci fait l'objet de la recommandation n°1 en annexe au présent avis.

3. Situation i

La méthodologie adoptée par AREVA NC pour démontrer l'absence d'effet falaise lié à un feu de solvant dans les ateliers R2, T2, R4 et T4 induit par un SND est similaire à celle utilisée pour la situation h.

L'exploitant répertorie les cellules solvant des ateliers R2, T2, R4 et T4, les équipements qu'elles contiennent, ainsi que leur dimensionnement au séisme. Les cibles qu'il retient sont uniquement les équipements contenant du solvant et comprenant des éléments présentant des pièces en mouvement ou une alimentation électrique, à savoir les agitateurs des mélangeurs décanteurs, les pompes de transfert de solution, les extracteurs centrifuges et les roues doseuses.

Les équipements entièrement fermés ne sont pas retenus comme pouvant être à l'origine d'un feu de solvant. Parmi eux, les équipements non dimensionnés au séisme contiennent des solutions dont la puissance résiduelle est suffisamment faible pour écarter le risque d'auto-inflammation. De plus, l'exploitant considère l'absence de source d'allumage dans les cellules les contenant. Par ailleurs, les équipements dimensionnés au séisme majoré de sécurité (SMS) sont considérés robustes au SND en conservant leur caractère étanche. Pour justifier ce point, l'exploitant s'appuie sur des études de robustesse effectuées sur des équipements relativement similaires. Il exclut également la propagation vers les cellules solvant d'un feu se déclarant dans les locaux de zone 3 associés à ces cellules (renfermant par exemple les motorisations des équipements).

Par ailleurs, l'exploitant a transmis une estimation des conséquences radiologiques du scénario d'incendie après un SND d'un seul mélangeur-décanteur dans la cellule contenant la batterie d'extraction du premier cycle d'extraction de l'atelier T2. Il considère ce scénario d'incendie enveloppe pour les cellules solvant des ateliers R2, T2, R4 et T4. **L'IRSN estime ce choix pertinent au vu des matières mises en œuvre dans les cellules concernées.** Les conséquences radiologiques calculées par l'exploitant sont de moins de 0,1 mSv pour la population de référence, soit moins que les conséquences calculées dans le scénario aggravé du PUI pour le même local. **A cet égard, l'IRSN considère que l'exploitant devrait retenir, comme dans le plan d'urgence interne (PUI), un scénario aggravé dans lequel l'incendie affecte tout le local et non un seul équipement. De plus, pour l'IRSN, les incertitudes dans ce calcul, notamment liées au choix des coefficients de mise en suspension du plutonium ou au fait de ne pas considérer la possible mise en suspension du plutonium présent dans la phase aqueuse, sont importantes et ne permettent pas d'écarter un effet falaise. Enfin, les conséquences radiologiques évaluées par l'exploitant ne concernent que l'exposition par inhalation et irradiation par le panache. A cet égard, toutes les voies d'exposition devraient être considérées. En conséquence, l'IRSN estime qu'un effet falaise est possible en cas d'incendie dans une cellule contenant du solvant riche en plutonium. Cela concerne les cellules du premier cycle d'extraction des ateliers R2 et T2 ainsi que celles des cycles de purification du plutonium des ateliers R4 et T4.**

Selon l'IRSN, au regard des éléments présentés ci-dessus, le scénario d'incendie dans une cellule solvant pourrait ne pas être retenu comme une situation redoutée si le risque de feu de solvant dans les mélangeurs-décanteurs et les extracteurs centrifuges des unités procédé précitées est écarté en cas de SND.

L'exploitant a transmis en mai 2016 une note d'étude de la robustesse aux séismes extrêmes des équipements assurant la première barrière de confinement en réponse à la prescription [ARE-LH-ND08] de la décision citée en troisième référence. Dans cette note, la robustesse des mélangeurs décanteurs est étudiée mais pas celle des extracteurs centrifuges. **L'IRSN estime que l'exploitant devrait transmettre l'analyse de la robustesse des extracteurs centrifuges aux séismes extrêmes au regard du confinement des solutions qu'ils contiennent.** Ceci fait l'objet de l'observation n°1 en annexe au présent avis. **L'IRSN souligne toutefois que l'exigence de maintien de l'étanchéité retenue dans le cadre de ces vérifications ne permet pas d'écarter les risques de frottements des pièces tournantes sur les pièces fixes pendant et après le séisme, qui constitue une source d'ignition potentielle d'un feu de solvant.**

Au regard du risque de propagation d'un feu provenant du moteur de l'agitateur d'un mélangeur-décanteur, du moteur d'un extracteur centrifuge ou d'une armoire électrique alimentant ces moteurs, l'exploitant précise qu'en général (voir ci-après l'exception des mélangeurs-décanteurs de l'atelier T4) ces derniers sont déportés dans un local dédié, en zone 3, situé au-dessus de la zone 4 abritant le mélangeur-décanteur ou l'extracteur centrifuge. L'exploitant écarte le risque de propagation d'un incendie du local moteur vers la cellule solvant en raison de la présence de la dalle séparant les deux locaux, dont la conception assure une bonne étanchéité et de la faible charge calorifique apportée par les moteurs. **Toutefois, l'exploitant n'étudie pas le risque d'une température trop importante au contact du solvant liée au transfert de chaleur par conduction dans l'arbre de l'agitateur ou de l'extracteur centrifuge, ni le risque de propagation d'un feu à la cellule par l'arrivée de gaz chauds via le transfert d'air depuis la zone 3 alimentant la cellule.**

Dans le cas de l'atelier T4, les moteurs des agitateurs des mélangeurs décanteurs sont implantés dans la cellule des mélangeurs décanteurs, dont ils ne sont séparés que par le couvercle de ces derniers. De ce fait, l'IRSN estime que le risque de propagation d'un feu du moteur vers le solvant présent dans le mélangeur-décanteur est plus important. De plus, la cellule est surmontée d'une enceinte de type BAG dont les panneaux présentent une forte charge calorifique.

Compte tenu de ces éléments, l'IRSN estime que pour écarter les scénarios de feu de solvant des situations redoutées en cas de SND, il convient d'exclure la principale source d'ignition d'un incendie en mettant en œuvre un système de coupure sur détection sismique de l'alimentation électrique des mélangeurs-décanteurs et des extracteurs centrifuges des unités du premier cycle d'extraction des ateliers R2 et T2 et des unités des cycles de purification du plutonium des ateliers R4 et T4, ainsi que des équipements présents dans les locaux de zone 3 associés. Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 en annexe au présent avis.

Enfin, l'IRSN note que la mise à la terre des équipements contenant du solvant n'a pas fait l'objet d'un examen de conformité dans le cadre des réexamens de sûreté des usines UP2-800 et UP3-A. Une telle non-conformité est susceptible de conduire à un départ de feu. **Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant doit s'assurer de la conformité des cellules solvant des ateliers R2, T2, R4 et T4 pour ce qui concerne la mise à la terre des équipements.** Ceci fait l'objet de l'observation n°2 en annexe au présent avis.

4. Conclusion

L'IRSN considère que les conséquences potentielles d'un incendie dans les équipements de la voie sèche des ateliers R4 et T4 et d'un incendie dans les cellules solvant des ateliers R2, T2, R4, T4 à la suite d'un SND peuvent être notables. Aussi, l'IRSN recommande, que pour écarter ces scénarios des situations redoutées en cas de SND, AREVA NC mette en place des dispositifs de coupure sur détection sismique de l'alimentation électrique des équipements et locaux sensibles précisés dans les recommandations formulées en annexe au présent avis. Des observations complémentaires sont également formulées dans cette annexe.

Pour le Directeur général, et par délégation,

Igor LE BARS,

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Recommandations

L'IRSN recommande qu'AREVA mette en œuvre un système de coupure sur détection sismique de l'alimentation électrique :

1. des locaux et équipements de la voie sèche des ateliers R4 et T4 ;
2. des mélangeurs-décanteurs et des extracteurs centrifuges des unités du premier cycle d'extraction des ateliers R2 et T2 et des unités des cycles de purification du plutonium des ateliers R4 et T4, ainsi que des équipements présents dans les locaux de zone 3 associés.

Observations

L'IRSN estime que l'exploitant devrait :

1. transmettre les études relatives à la robustesse des extracteurs centrifuges de l'atelier R4 au regard des séismes extrêmes ;
2. s'assurer de la conformité des équipements des cellules solvant des ateliers R2, T2, R4 et T4 pour ce qui concerne leur mise à la terre.