

Fontenay-aux-Roses, le 25 novembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN n°** 2016-00358

**Objet :** Etablissement AREVA NC de La Hague  
INB n° 116 - Atelier E/EV LH  
Entreposage de colis CSD-V en 13<sup>ème</sup> position des puits de la fosse 30

**Réf.** 1. **Lettre ASN - CODEP-DRC-2016-006652 du 16 février 2016**

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 la déclaration de modification relative à l'entreposage de colis standards de déchets vitrifiés de type CSD-V en 13<sup>ème</sup> position des puits de la fosse 30 de l'atelier E/EV LH de l'usine UP3-A (INB n° 116), transmise par AREVA NC en décembre 2015.

## 1 Contexte

L'atelier E/EV LH assure l'entreposage de colis standards de déchets vitrifiés de type CSD-V, CSD-U ou CSD-B<sup>(1)</sup>. Il comprend deux fosses d'entreposage parallélépipédiques semi-enterrées en béton (fosses 30 et 40), couvertes chacune d'une dalle supérieure (appelée dalle ci-après). La fosse 30, qui est la seule exploitée actuellement, accueille 323 puits fermés, dont la partie supérieure traverse la dalle, pouvant chacun contenir 13 colis empilés verticalement (cf. annexe au présent avis). Le refroidissement des colis entreposés est principalement assuré par une circulation d'air, réalisée par convection naturelle, depuis un plénum d'entrée d'air jusqu'à une cheminée de grande hauteur, en passant par la fosse d'entreposage et les doubles enveloppes entourant les puits. Ce refroidissement est complété par une circulation d'air à l'intérieur des puits, assurée par un circuit de ventilation forcée nommé réseau C1. Cet air, circulant au contact avec les colis, est filtré avant rejet.

**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

---

<sup>1</sup> Les colis CSD-V assurent le conditionnement des produits de fission, des actinides mineurs et des fines issus du traitement des combustibles irradiés.

Les colis CSD-B assurent le conditionnement des matières issues des rinçages des ateliers en cours de démantèlement de l'usine UP2-400.

Les colis CSD-U assurent le conditionnement de produits de fission et d'actinides mineurs issus du traitement de combustibles UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) dans l'usine UP2-400.

Les conditions de chargement des puits d'entreposage définies dans le référentiel de sûreté actuel de l'atelier E/EV LH sont :

- les colis en position 1 (la plus proche du radier) à 12 ont une puissance thermique maximale dite  $P_0$ ,
- les colis en position 13 (la plus proche de la dalle) sont de type CSD-B ou CSD-U et présentent une puissance thermique maximale égale à 25 % de  $P_0$ .

La modification déclarée par l'exploitant vise à redéfinir ces conditions de chargement ainsi :

- les colis en position 13 ont une puissance thermique maximale égale à 50 % de  $P_0$ ;
- les autres colis ont une puissance thermique maximale égale à 90 % de  $P_0$ .

L'exploitant a indiqué au cours de l'instruction que tous les colis CSD-V entreposés à ce jour ont une puissance thermique inférieure à 90 % de  $P_0$ .

## 2 Analyse de sûreté

La modification présentée par l'exploitant conduit à la présence en position 13, la plus proche de la dalle, de colis CSD-V de puissance thermique plus importante et plus irradiant que les colis CSD-U et CSD-B actuellement autorisés. Toutefois, compte tenu de la baisse simultanée de la puissance thermique associée aux autres positions d'entreposage, cette modification conduit à une baisse d'environ 8 % de la puissance thermique maximale totale dans la fosse 30.

Dans le dossier joint à la déclaration précitée, l'exploitant analyse l'influence de la modification sur la maîtrise des risques liés aux dégagements thermiques et aux rayonnements ionisants. Les aspects liés aux facteurs organisationnels et humains, notamment à l'égard du risque d'erreur de positionnement d'un colis, sont également pris en compte par l'exploitant.

**Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

### 2.1 Risques liés aux dégagements thermiques

L'exploitant a mis à jour l'étude thermique de la fosse 30 avec la nouvelle configuration d'entreposage, en vue de redéfinir les températures maximales des éléments de structures (voiles en béton et dalle) et des colis entreposés. Cette étude considère les conditions météorologiques dites normales (température extérieure de 19°C avec et sans vent) et accidentelle (35°C).

L'exploitant conclut pour la nouvelle configuration d'entreposage à des températures maximales des voiles de la fosse et des colis de verres comparables à celles de la configuration actuelle. Par contre, la température maximale de la dalle augmente, passant d'environ 60°C à 70°C. Les températures restent inférieures à celles maximales retenues à la conception de l'entreposage (notamment 90°C pour le béton), rappelées dans les règles générales d'exploitation (RGE) de l'atelier.

Pour la nouvelle configuration d'entreposage, l'exploitant n'a pas recalculé l'évolution de la température de la dalle en cas d'arrêt du réseau C1. Nonobstant, en s'appuyant sur les études réalisées pour la configuration actuelle, il estime qu'une température de 90°C pour le béton de la dalle serait atteinte approximativement après trois jours d'arrêt du réseau C1, contre cinq jours dans la configuration actuelle. A cet égard, les dispositions mises en place pour assurer le rétablissement du réseau C1 dans ces délais ne sont pas détaillées par l'exploitant. En outre, il ne définit pas le nouveau profil de température dans la dalle en régime établi sans fonctionnement du réseau C1,

permettant notamment d'estimer l'épaisseur de béton de la dalle dont la température reste inférieure à 90°C. Cette épaisseur est retenue pour analyser par exemple le comportement de la dalle en cas de séisme. Aussi, même si un dépassement ponctuel de la température de 90°C ne présente pas d'enjeu immédiat de sûreté, l'IRSN considère que le réseau C1 doit pouvoir être rétabli dans les délais limitant les risques d'un tel dépassement.

**Aussi, l'IRSN recommande que l'exploitant définisse les dispositions techniques et organisationnelles garantissant la remise en fonctionnement du réseau C1 dans un délai n'excédant pas trois jours.** Ceci fait l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe 2 du présent avis.

En outre, pour rappel, l'IRSN a recommandé, dans son avis relatif à la mise en service de la fosse 30, que le réseau C1 soit défini comme un « élément important pour la protection des intérêts protégés » (EIP), de manière à formaliser les exigences de sûreté associées dans le référentiel de sûreté. Ceci a fait l'objet d'une demande de l'ASN dans un courrier d'avril 2013.

Concernant la validité du modèle de calcul thermique utilisé, les températures mesurées pour la fosse remplie à 68 % montrent des températures au niveau de la partie inférieure de la dalle supérieures de l'ordre de 10°C à celles des voiles. Or, les études numériques prévoient l'inverse, notamment du fait d'une épaisseur de calorifuge plus importante sous la dalle que le long des voiles. A cet égard, en mars 2016, l'exploitant a transmis une étude comparant, pour un remplissage de la fosse à 50 % de sa capacité, les températures calculées à celles mesurées. Elle concluait à une surestimation dans les études de la température des voiles, liée à une sous-estimation du débit d'air le long de ces derniers. Toutefois, cette étude n'a pas pris en compte la température de la dalle. Par ailleurs, la température relevée en partie supérieure de la dalle est supérieure à celle considérée dans le modèle de calcul pour les conditions limites. L'exploitant a précisé au cours de l'instruction que, conformément à une demande de l'ASN de juillet 2013, une nouvelle note comparant les températures calculées et mesurées sera prochainement transmise. Cette note intégrera la dalle et, à cette occasion, la modélisation de cette dernière, qui n'avait pas été aussi développée que celle des voiles, sera revue. Il est à noter que cette note sera transmise avant le remplissage complet de la fosse.

**En conséquence, l'IRSN recommande que l'exploitant mette à jour, sur la base du nouveau modèle numérique de la dalle et des résultats de l'étude de comparaison à venir, l'étude thermique associée à la nouvelle configuration d'entreposage. Cette mise à jour devra prendre en compte la température mesurée en partie supérieure de la dalle et la situation d'arrêt prolongé du réseau C1.** Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe 2 du présent avis.

Pour la surveillance des températures, trois thermocouples ont été positionnés en partie inférieure de la dalle et trois en partie supérieure. Toutefois, l'exploitant n'a pas justifié que ces mesures de température sont représentatives de la température maximale du béton de la dalle, pour toutes configurations de remplissage. A cet égard, des hétérogénéités plus ou moins importantes de la température de la dalle ne sont pas exclues. **Aussi, sur la base notamment du nouveau modèle de calcul, une température maximale au niveau de chacun des trois thermocouples implantés en partie inférieure de la dalle devrait être définie de manière à garantir une température maximale du béton de la dalle inférieure à 90°C pour les conditions de température extérieure accidentelle.** Ceci fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe 2 du présent avis.

En outre, l'exploitant devrait assurer un suivi des températures de la dalle. **A cet égard, l'IRSN recommande que l'exploitant formalise régulièrement les températures maximales mesurées sur chacun des thermocouples de la dalle, par exemple dans les comptes rendus mensuels d'exploitation.** Ceci fait l'objet de la recommandation n°4 formulée en annexe 2 du présent avis.

## 2.2 Exposition externe aux rayonnements ionisants

Pour la nouvelle configuration d'entreposage, l'exploitant détermine les débits d'équivalent de dose (DED) maximaux pour les locaux suivants (cf. schéma en annexe) :

- le hall d'exploitation, situé au-dessus de la dalle de la fosse,
- un local situé à la base du conduit de la cheminée de grande hauteur,
- à l'extérieur de l'installation à hauteur du local précité («  $\Delta h$  » sur le schéma en annexe).

L'exploitant conclut que les DED correspondant à la nouvelle configuration sont très proches de ceux de la configuration actuelle et ne mettent pas en cause le zonage radiologique de l'atelier.

**Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

## 2.3 Risques liés aux FOH

A l'égard de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains pour la modification, l'exploitant identifie la gestion de l'entreposage comme activité sensible, avec notamment le risque de positionnement en position 13 d'un colis CSD-V de puissance thermique supérieure à 50 % de  $P_0$ .

Il indique que la saisie dans l'automate de conduite du numéro de série et de la puissance thermique du colis à entreposer fera l'objet d'un contrôle spécifique par un opérateur différent de celui ayant réalisé la saisie. L'acceptabilité de la puissance thermique du colis sera également validée par l'automate, dont le logiciel aura été modifié pour prendre en compte la nouvelle configuration d'entreposage.

**Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

## 3 **Modification des règles générales d'exploitation des ateliers T7, E/EV LH et E/EV SE**

L'exploitant a transmis une modification des RGE des ateliers T7, E/EV LH et E/EV SE tenant compte de la nouvelle configuration d'entreposage, notamment l'interdiction d'introduire un colis CSD-V de puissance thermique supérieure à 50 % de  $P_0$  en position 13 et à 90 % de  $P_0$  en positions 1 à 12 de la fosse 30 d'E/EV LH.

De plus, le contrôle du numéro de série et de la puissance thermique des colis CSD-V introduits dans l'automate de conduite par un opérateur différent de celui ayant réalisé la saisie de ces données, est spécifié dans les RGE modifiées.

**Ceci n'appelle pas de commentaire.**

#### 4 Conclusion

Sur la base des documents examinés, l'IRSN estime satisfaisantes, du point de vue de la sûreté, les dispositions présentées par l'exploitant pour l'entreposage de colis de type CSD-V en treizième position des puits de la fosse 30 de l'atelier E/EV LH, sous réserve de la prise en compte de la recommandation n°1 de l'annexe 2 au présent avis.

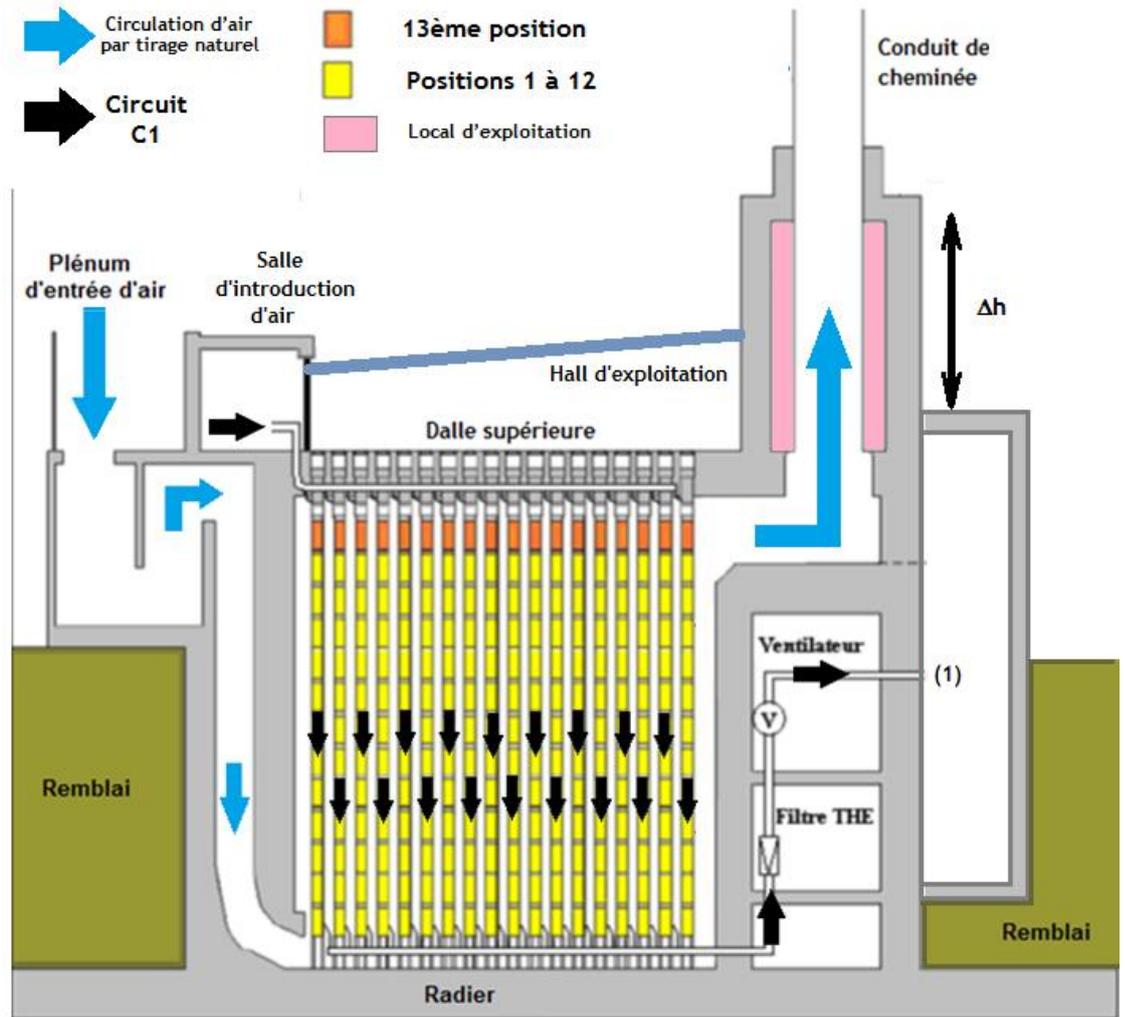
Par ailleurs, l'exploitant devra tenir compte des recommandations n°2 à 4 de l'annexe 2 au présent avis, notamment dans le cadre des études de validation du modèle de calcul thermique de la fosse 30 d'E/EV LH déjà demandées par l'ASN.

Pour le Directeur général et par délégation,

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Coupe de l'atelier E/EV LH montrant le réseau C1 et le circuit de circulation d'air par tirage naturel (introduction d'air via le plénum d'entrée et exutoire via le conduit de cheminée).



(1) vers exutoire en facade de E/EV SE

Recommandations de l'IRSN

- 1 L'IRSN recommande que l'exploitant définisse les dispositions techniques et organisationnelles garantissant la remise en fonctionnement du réseau C1 dans un délai n'excédant pas trois jours.
  
- 2 L'IRSN recommande que l'exploitant mette à jour, sur la base du nouveau modèle numérique de la dalle et des résultats de l'étude de comparaison à venir, l'étude thermique associée à la nouvelle configuration de remplissage de la fosse 30. Cette mise à jour devra prendre en compte la température mesurée en partie supérieure de la dalle et intégrer la situation d'arrêt prolongé du réseau C1.
  
- 3 L'IRSN recommande que l'exploitant définisse une température maximale au niveau de chacun des trois thermocouples implantés en partie inférieure de la dalle de la fosse 30, garantissant une température du béton de la dalle en tout point inférieure à 90°C pour les conditions de température extérieure accidentelle. Ces températures devront figurer dans les RGE.
  
- 4 L'IRSN recommande que l'exploitant formalise, par exemple dans les comptes rendus mensuels d'exploitation, les relevés de températures maximales mesurées sur chacun des thermocouples de la dalle de la fosse 30.