

Fontenay-aux-Roses, le 25 avril 2013

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N° 2013-00157**

**Objet :** EDF/CIDEN

Centrale nucléaire des Ardennes (CNA-D) - INB n°163

Mise à jour du rapport de sûreté de démantèlement et des règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE), en vue du démantèlement de la cuve du réacteur et des casemates des auxiliaires

Deuxième point d'arrêt du décret de démantèlement

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-DRC-2012-008501 du 17 février 2012

Par lettre citée en référence, vous avez demandé l'avis de l'IRSN sur les dispositions de sûreté et de radioprotection retenues pour les opérations de démantèlement de la cuve du réacteur et des casemates des auxiliaires nucléaires de la centrale nucléaire des Ardennes, présentées dans la mise à jour du rapport de sûreté et des règles générale de surveillance et d'entretien (RGSE) que le Directeur du centre d'ingénierie Déconstruction et Environnement d'EDF vous a transmis en décembre 2011. Ces opérations sont soumises au deuxième point d'arrêt de l'étape n°1 du décret de démantèlement de cette centrale.

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

## 1. Contexte

La centrale nucléaire des Ardennes (CNA) était un réacteur à eau pressurisée d'une puissance électrique de 305 MW, implanté dans deux cavernes principales, dites « HR » pour la caverne du réacteur et « HK » pour la caverne des auxiliaires nucléaires, creusées dans un coteau de la Meuse. Cette centrale a été couplée au réseau de transport d'électricité le 4 avril 1967 et arrêtée le 30 octobre 1991. Sa mise à l'arrêt définitif a été autorisée par le décret du 17 mars 1993. Le décret n°99-213 du 19 mars 1999 a autorisé EDF à créer l'installation nucléaire de base (INB) n°163 d'entreposage de matériels de la CNA, dénommée CNA-D. Le décret n°1395-2007 du 27 septembre 2007 autorise EDF à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette centrale.

**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

De l'examen du rapport de sûreté et des RGSE transmis, et compte tenu des informations complémentaires transmises par EDF au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux éléments présentés ci-après.

## **2. Opérations de démantèlement des casemates HK**

### **2.1. Description des opérations**

Les opérations prévues dans la caverne HK concernent le démantèlement des cinq locaux appelés casemates HK : la casemate HK 0444 contenant des déminéraliseurs à résines échangeuses d'ions, les casemates HK 0445 et HK 0446 contenant des cuves d'entreposage de résines échangeuses d'ions usées et les casemates HK 0001 et HK 0002 contenant des cuves contaminées dites « réservoir des drains contaminés » et « réservoir des drains résiduels ». Ces casemates sont situées à différents niveaux de la caverne et leur ambiance radiologique (débits de dose significatifs) conduit à un zonage de radioprotection allant d'un classement en « zone jaune » à un classement en « zone rouge » selon la casemate considérée.

Le scénario de démantèlement retenu par EDF consiste à implanter, au dessus des casemates, deux sas de confinement (« cellules ») permettant la découpe et le conditionnement en télé-opération des déchets ; les opérations sont pilotées à distance depuis un poste de commande implanté au niveau 4 de la caverne. La sûreté des opérations de retrait des dalles d'obturation des casemates HK concernées (opérations effectuées préalablement à l'implantation des cellules) a fait l'objet d'un avis de l'IRSN en mai 2012.

Les opérations de démantèlement des casemates HK seront réalisées au moyen :

- de la cellule dite « porteur », qui est un sas de confinement comportant un mât vertical, sur lequel se translate un bras hydraulique télé-opéré équipé de différents outils interchangeables (cisaille, pince, torche à plasma) qui permettront la découpe des composants et leur dépose dans un « demi-panier » de déchets ;
- de la cellule dite « déchets » qui est un sas de confinement qui sera implanté à proximité immédiate de la cellule « porteur » et permettra la descente et la remontée des paniers de déchets dans la casemate, puis les opérations de conditionnement et d'évacuation de ces déchets, par intervention manuelle d'un opérateur.

En préalable au démantèlement des réservoirs des casemates, EDF prévoit une étape de décontamination télé-opérée par projection de vapeur sèche sur les parois internes des réservoirs et aspiration des condensats éventuellement chargés de boues. Ces condensats et boues seront conditionnés dans des fûts munis d'une protection radiologique, qui seront entreposés dans la première des casemates démantelées. Les déchets de découpe des équipements seront quant à eux conditionnés dans des conteneurs adaptés et entreposés dans l'installation de découplage et de transit (IDT) de l'INB dans l'attente de leur évacuation du site.

### **2.2. Inventaire radiologique et gestion des déchets**

EDF indique dans le rapport de sûreté qu'il ne dispose que de très peu d'informations précises sur l'inventaire radiologique des casemates HK du fait de leur classement radiologique qui rend difficile leur accès. Les informations disponibles sont constituées de mesures réalisées sur des tuyauteries en amont ou en aval des casemates ainsi que de quelques spectrométries gamma sur des réservoirs et tuyauteries de ces casemates.

Aussi, EDF estime la contamination surfacique moyenne des équipements en minorant, d'un facteur 100 pour les réservoirs et d'un facteur 1 000 pour les tuyauteries, la contamination surfacique mesurée au niveau des points chauds. L'IRSN souligne qu'EDF n'apporte aucune justification des facteurs de réduction retenus par rapport aux points chauds pour déterminer la contamination moyenne des réservoirs et celle des tuyauteries. Au cours de l'instruction, EDF a indiqué que les sous-estimations éventuelles des inventaires dans les casemates ne seraient à même de modifier ni le scénario de démantèlement retenu, ni les filières de déchets choisies. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Les modalités de gestion des déchets n'appellent pas de commentaire, à l'exception du cas particulier des boues qui seront éventuellement récupérées dans les réservoirs à l'issue des opérations de décontamination à la vapeur sèche. Pour ces boues, le rapport de sûreté indique qu'elles seront récupérées puis entreposées dans des fûts en casemate HK 0444 (après démantèlement des équipements de cette casemate) et que des échantillons seront prélevés afin de définir un mode de gestion de ces déchets. A cet égard, l'IRSN souligne que si EDF ne dispose pas de tous les éléments nécessaires pour déterminer la filière de traitement de ces boues, il doit a minima démontrer la sûreté de leur entreposage dans l'installation. **En conséquence, l'IRSN recommande qu'EDF transmette, en préalable aux opérations de démantèlement des casemates HK, une analyse de sûreté de l'entreposage des fûts de boues réalisée sur la base de caractéristiques prévisionnelles enveloppes de ces déchets. Cette analyse de sûreté devra notamment porter sur les risques d'explosion dus à l'hydrogène de radiolyse, ceux liés à une perte de confinement des fûts et ceux liés à la manutention des fûts. En outre, l'IRSN recommande qu'EDF caractérise au plus vite ces boues après leur production afin de s'assurer de l'adéquation des dispositions de sûreté retenues dans l'installation pour la gestion des fûts de boues et de présenter à l'ASN la filière de gestion finalement retenue pour ces déchets (recommandation 1 en annexe 1 au présent avis).**

En tout état de cause, l'IRSN estime qu'il conviendrait de rappeler à EDF qu'un dossier de sûreté transmis dans le cadre d'une demande à caractère opérationnel doit comporter les démonstrations de sûreté relatives à toutes les opérations concernées par cette demande.

### 2.3. Risques de dissémination de matières radioactives

Les casemates HK 0445 et HK 0446, prolongées par les cellules « porteur » et « déchets », constituent, au titre du premier système de confinement et compte tenu du niveau de contamination attendu dans les casemates, un confinement de classe C4 équipé d'une ventilation de famille IIIB. Une dépression de 80 Pa serait normalement requise à l'intérieur de ce premier système selon le guide EDF de conception des sas de chantier. Toutefois, les RGSE précisent que, du fait des défauts d'étanchéité des casemates et de l'impossibilité de pallier ces défauts, une dépression inférieure à 80 Pa, voire un unique sens d'air, pourrait être assuré moyennant des dispositions compensatoires, telles que des dispositions de surveillance.

L'IRSN estime que le respect du seul sens d'air ne permet pas de garantir la maîtrise du confinement des matières radioactives au sein des casemates. A cet égard, au cours de l'instruction, EDF a précisé que des investigations réalisées dans ces casemates ont montré des défauts d'étanchéité significatifs, notamment une ouverture importante entre les casemates HK 0445 et HK 0446, dont le rebouchage engendrerait l'intégration d'une dose significative (1 mSv) au regard de celle estimée pour le démantèlement des deux casemates (7 mSv). Toutefois, EDF a proposé de procéder à tous les rebouchages ou améliorations d'étanchéité qui ne conduiraient pas à une dose significative, depuis l'extérieur des casemates et de ventiler les casemates HK 0445 et HK 0446 simultanément en assurant une dépression minimale de 20 Pa (contrainte qui sera reprise dans les RGSE). **En tout état de cause, l'IRSN recommande que si les améliorations d'étanchéité possibles depuis l'extérieur des**

casemates s'avéraient insuffisantes pour respecter ce critère de dépression minimale de 20 Pa, EDF mette en place une surveillance du niveau de contamination atmosphérique des zones accessibles au personnel autour des casemates HK 0445 et HK 0446, ou, à défaut, une gestion des accès dans ces zones, ainsi que des contrôles de contamination surfacique a posteriori dans des endroits judicieusement choisis en dehors des casemates (recommandation 2 et point 2 de la recommandation 3 en annexe 1 au présent avis).

Pour les casemates HK 0001 et HK 0002, prolongées par les cellules « porteur » et « déchets », EDF retient une classe de confinement C3 eu égard au niveau de contamination attendu dans ces casemates. Toutefois, l'IRSN estime que les critères de contamination atmosphérique relatifs à cette classe pourraient être dépassés lors des opérations de décontamination des réservoirs à la vapeur sèche, dont EDF n'a pas tenu compte dans son évaluation. Aussi, le maintien d'un sens d'air acceptable pour des locaux de classe 3 pourrait s'avérer insuffisant. Au cours de l'instruction, EDF a indiqué qu'au vu des défauts d'étanchéité constatés dans les casemates HK0001 et HK0002 (une dizaine d'ouvertures dont la plupart sont difficilement accessibles), le maintien d'une dépression de 20 Pa n'est pas possible, et qu'il ne prévoyait pas de travaux de bouchage de ces défauts, compte tenu de la dose collective qu'ils engendreraient. **Aussi, l'IRSN recommande qu'EDF, d'une part rebouche a minima les ouvertures accessibles sans intégration de doses significatives, d'autre part mette en place une surveillance du niveau de contamination atmosphérique des zones accessibles au personnel autour de ces casemates, ou, à défaut, une gestion des accès dans ces zones, ainsi que des contrôles de contamination surfacique a posteriori dans des endroits judicieusement choisis en dehors des casemates (recommandation 3 en annexe 1 au présent avis).**

EDF a également indiqué au cours de l'instruction que les ventilateurs de chantier seront, en général, arrêtés en fin de poste. L'IRSN considère que l'arrêt de la ventilation est acceptable dans la mesure où aucune opération disséminante n'est menée. A cet égard, l'IRSN souligne que l'assainissement des zones de chantier en fin de poste par le maintien de la ventilation de chantier pendant une durée suffisante après la fin des opérations, est de nature à limiter la rétrodiffusion, après arrêt de la ventilation, des matières radioactives vers les zones accessibles au personnel. **Aussi, l'IRSN recommande qu'EDF intègre, dans les modes opératoires, le maintien de la ventilation de chantier après l'arrêt des opérations disséminantes durant un laps de temps, défini dans le mode opératoire, permettant de réduire suffisamment la contamination atmosphérique dans les zones de chantier pour limiter le risque de dissémination de matières radioactives vers les zones accessibles au personnel (recommandation 4 en annexe 1 au présent avis).**

Le système d'aspiration à la source prévu pour les opérations conduisant à une dissémination de matières radioactives, constitué d'un séparateur cyclonique suivi d'un pré-filtre, d'un filtre de haute efficacité (HE) et d'un ventilateur, est localisé dans la caverne, mais pour l'essentiel, à l'extérieur de la cellule « porteur ». L'IRSN souligne la nécessité d'installer ces équipements dans un sas de confinement, compte-tenu de la nature des filtres équipant ce dispositif et des possibles défauts d'étanchéité de cet ensemble. En effet, ces défauts d'étanchéité pourraient conduire à la contamination de la caverne de par la pression maintenue dans la gaine au refoulement du ventilateur ou en cas d'arrêt du ventilateur. **Aussi, l'IRSN recommande qu'EDF assure le confinement des circuits du système d'aspiration à la source par un sas ou une enceinte (recommandation 5 en annexe 1 au présent avis).**

Enfin, d'autres recommandations concernant la mise à jour préalable des RGSE figurent en annexe 2 (recommandations 1 à 4) au présent avis.

#### 2.4. Risques d'incendie et situations accidentelles

La conduite à tenir en cas d'incendie dans les casemates correspond à celle à adopter en cas de départ de feu dans tous les locaux de l'installation, conformément au référentiel de sûreté en vigueur.

A cet égard, l'IRSN souligne que bien que les travaux qui seront menés seront des découpes par point chaud, les découpes prévues concernent des pièces métalliques. De plus, le potentiel calorifique à l'intérieur des casemates apparaît très faible. Toutefois, l'IRSN souligne que l'analyse du risque d'incendie dans la caverne HK ne prend pas en considération l'utilisation d'huile comme fluide hydraulique servant à actionner le bras télé-opéré (risque de projection d'un brouillard d'huile sur le plasma au cours d'une découpe et, consécutivement, risque de démarrage d'un feu), **ce qui n'est pas satisfaisant sur le plan des principes**. En outre, l'IRSN souligne que les éléments transmis au cours de l'instruction ne permettent pas d'apprécier l'adéquation des moyens de lutte contre l'incendie dans les casemates lors des découpes à la torche à plasma.

Aussi, bien que les conséquences d'un incendie lors de la découpe d'un réservoir de la casemate HK 0445 (équipements les plus contaminés), estimées par EDF, soient **très faibles** (0,03  $\mu$ Sv), **l'IRSN recommande qu'en préalable aux opérations de démantèlement des casemates, EDF réalise l'analyse des risques d'incendie pour les opérations menées avec le bras hydraulique, en tenant compte d'une présence potentielle d'huile sous forme de brouillard en situation accidentelle. Cette analyse devra détailler notamment les modalités de prévention (conception du bras, test de comportement de l'huile représentatif des situations accidentelles possibles...) et de limitation des conséquences (gestion de la ventilation, mise en place éventuelle d'un moyen d'extinction adapté...) d'un feu dans une casemate HK (recommandation 6 en annexe 1 au présent avis).**

### 3. Opérations de démantèlement de la cuve du réacteur

#### 3.1. Description des opérations

Les opérations prévues dans la caverne HR concernent le démantèlement du couvercle de la cuve du réacteur, des internes de cuve et de la cuve elle-même, ainsi que l'exploitation d'ateliers de traitement et conditionnement de déchets.

Les opérations de démantèlement de la cuve et de ses internes seront réalisées sous eau, dans la piscine du réacteur, au moyen d'outils télé-opérés depuis une passerelle qui sera implantée au-dessus de la piscine du réacteur. Les déchets produits en fond de piscine seront transférés dans une cellule (« cellule HR », construite spécifiquement pour ces opérations, au niveau 5 de la caverne HR), pour séchage, caractérisation radiologique et conditionnement.

De nouveaux sas rigides de grandes dimensions seront également implantés dans le but de réaliser des opérations de caractérisation, de conditionnement et de maintenance de l'outillage contaminé, aux niveaux 4 et 5 de la caverne HR.

#### 3.2. Gestion des déchets

Pour ce qui concerne la gestion des déchets et en particulier les exutoires associés (filière, emballage, agréments ANDRA...), le rapport de sûreté présente un synoptique des filières retenues pour les différents types de déchets produits. EDF n'a pas identifié de déchet sans exutoire, **ce qui n'appelle pas de commentaire de la part de l'IRSN**. L'ensemble des déchets produits dispose donc d'une filière de stockage, sous réserve toutefois d'un accord de prise en charge de l'ANDRA pour le couvercle de la cuve, qui sera évacué d'après EDF selon les mêmes modalités que les 58 couvercles du parc REP déjà évacués. A cet égard, l'IRSN estime qu'EDF devrait informer l'ASN en cas de difficulté d'obtention de l'agrément ANDRA pour la prise en charge du couvercle de cuve au centre de stockage de l'Aube.

Par ailleurs, dans l'attente de leur évacuation vers l'installation ICEDA, les déchets activés qui seront produits par les opérations de démantèlement (tels que les crayons sources secondaires ou les déchets les plus actifs issus de la cuve du réacteur) seront entreposés dans l'installation de découplage et de transit (IDT) pour les déchets de faible et moyenne activité (FA-MA) de l'INB. L'IRSN rappelle que le décret de démantèlement limite la durée d'entreposage des déchets dans les IDT à deux ans, sauf autorisation particulière donnée par l'ASN, et que l'emballage Robatel R73 prévu pour le transport de ces déchets ne bénéficie pas, à ce jour, d'agrément de transport. Dans ce contexte, un retard supplémentaire pour la mise en service de l'installation ICEDA ou un retard dans la délivrance de l'agrément de transport de l'emballage Robatel R73 pourrait compromettre l'échéancier de gestion de ces déchets.

**A ce titre, l'IRSN recommande que préalablement au démarrage des opérations de démantèlement de la cuve du réacteur, EDF présente les dispositions envisagées de gestion des déchets issus du chantier de démantèlement de la cuve, dans l'hypothèse où un aléa retarderait la disponibilité de leur exutoire. Notamment, EDF complètera en tant que de besoin l'analyse de sûreté relative aux entreposages de déchets (risques liés à la radiolyse dans les emballages R73 notamment) - (recommandation 7 en annexe 1 au présent avis).**

### 3.3. Risques de dissémination de matières radioactives

Pour ce qui concerne les risques de dissémination de matières radioactives associés aux opérations de découpe sous eau, le rapport de sûreté indique que le niveau d'eau dans la piscine sera contrôlé en continu tout au long des opérations de démantèlement et que la qualité de l'eau (activité et turbidité) sera également contrôlée. **A cet égard, l'IRSN recommande que les RGSE intègrent, au chapitre 4 et/ou au chapitre 7, un critère de niveau minimal et un critère d'activité volumique maximale pour l'eau de la piscine, ainsi que les conduites à tenir en cas de non-respect de ces critères (recommandation 5 en annexe 2 au présent avis).**

Par ailleurs, un système de caniveaux sur le pourtour de la piscine, ainsi que des rétentions sous les circuits et les capacités du système de mise en eau, assurent la collecte des éventuelles fuites et leur acheminement vers la piscine ou la station de traitement des effluents (STE). Ainsi, une fuite d'une tuyauterie serait captée et récupérée pour traitement dans la STE. **Ceci est satisfaisant. L'IRSN recommande toutefois que le chapitre 9 des RGSE intègre un contrôle annuel de l'étanchéité des puisards de collecte des effluents de la caverne HR (recommandation 6 en annexe 2 au présent avis).**

Le rapport de sûreté présente le dimensionnement et les hypothèses de conception du confinement dynamique des sas et ateliers (« atelier HR », « cellule HR », « atelier de maintenance et de décontamination » et « sas de découpe des tuyauteries primaires ») qui seront implantés dans la caverne HR, à des fins de découpe des matériels et de caractérisation, de tri et de conditionnement des déchets. Compte tenu des compléments apportés par EDF au cours de l'instruction, **ces points n'appellent pas de remarque.**

Le rapport de sûreté précise que les opérations de découpe seront réalisées par des procédés de découpe mécanique sous eau. Ceci est satisfaisant au regard de la radioprotection des opérateurs et du confinement des matières radioactives. Toutefois, les coefficients de transfert de la contamination dans l'atmosphère de la caverne retenus par EDF sont relatifs à des procédés de découpe thermique. Selon les évaluations de l'IRSN, ces coefficients conduiraient à une contamination atmosphérique de quelques dixièmes de LDCA dans la caverne. **Néanmoins, l'IRSN estime que ces coefficients sont très**

**majorants pour les découpes mécaniques qui seront réalisées et que ces dernières ne conduiront pas à une contamination atmosphérique significative de la caverne.**

#### 3.4. Risques liés à la manutention

Le rapport de sûreté de démantèlement présente les dispositions retenues visant à limiter les risques de chute de charge. Compte tenu des précisions apportées par EDF au cours de l'instruction, **ces dispositions n'appellent pas de remarque de principe de la part de l'IRSN.**

Pour ce qui concerne plus particulièrement les opérations de manutention de la cuve et des objets irradiants qui seront manutentionnés dans la caverne HR, le chapitre 4 des RGSE indique que l'accès à la caverne HR sera restreint au personnel strictement nécessaire. Cette disposition, conforme à la recommandation de l'IRSN sur la manutention des générateurs de vapeur dans son avis d'octobre 2010, **n'appelle pas de remarque de principe.** Par ailleurs, l'IRSN relève que certains équipements (couvercle et internes de cuve notamment) seront manutentionnés à l'aide de palonniers de levage qui étaient déjà utilisés au cours de la période d'exploitation du réacteur. A cet égard, l'IRSN relève que le rapport de sûreté ne présente pas les dispositions de contrôle de ces palonniers avant leur remise en service. *L'IRSN suggère que ces dispositions soient examinées par l'ASN au cours d'une inspection.*

#### 3.5. Risques liés à l'incendie

Pour les travaux de découpe sous eau et sous air, l'IRSN relève que le rapport de sûreté ne présente pas d'analyse du risque d'incendie et se cantonne aux dispositions génériques applicables dans le référentiel de sûreté en vigueur. Dans la mesure où l'IRSN estime que les travaux de démantèlement de la cuve ne sont pas de nature à remettre en cause les dispositions génériques de maîtrise des risques d'incendie, **ce point n'appelle pas de remarque.**

Néanmoins, pour ce qui concerne le cas particulier de la cellule HR, l'IRSN relève que ce local ne serait pas accessible par un opérateur pour lutter contre un départ de feu, compte-tenu de la présence potentielle de déchets irradiants et de la condamnation des accès. Toutefois EDF a précisé que, compte tenu de la configuration des locaux et de la très faible charge calorifique apportée par l'instrumentation (cameras, capteurs...), un incendie dans la cellule HR ne serait pas susceptible de se propager en dehors de cette dernière. En outre, le rapport de sûreté précise que les équipements électriques sont arrêtés en dehors des horaires de travail.

**L'IRSN estime cette situation tolérable dans la mesure où le potentiel calorifique dans la cellule HR est faible (les colis et déchets sont exclusivement métalliques) et qu'un départ de feu apparaît peu probable (seules des opérations de transferts et de conditionnement y sont réalisées).**

#### 4. Conclusion

En conclusion, l'IRSN estime que les dispositions de sûreté et de radioprotection retenues pour les opérations de démantèlement concernées par le deuxième point d'arrêt du décret de démantèlement sont globalement convenables, sous réserve qu'EDF tienne compte des recommandations formulées dans le présent avis et reprises en annexe 1.

Par ailleurs, les RGSE devront être révisées en préalable à la levée du point d'arrêt, conformément aux recommandations formulées dans le présent avis et reprises en annexe 2.

Afin de disposer d'éléments de retour d'expérience du démantèlement de l'INB n°163, qui s'inscrit comme un chantier précurseur des démantèlements futurs des réacteurs à eau pressurisée, l'IRSN recommande qu'EDF transmette une synthèse du retour d'expérience acquis à l'issue du chantier de démantèlement de la cuve, en tout état de cause avant le début de l'étape 2 du démantèlement.

Enfin, les risques liés à la sécurité classiques n'ont pas été examinés par l'IRSN ; ils sont à traiter par les instances compétentes.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,  
l'adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Jean-Michel FRISON

**Copies :**

- M. le Directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire
- Mme la Directrice de l'ASN/DRC (2 exemplaires)
- M. le Chef de la Division ASN/Châlons-en-Champagne

Annexe 1 à l'avis IRSN/2013-00157 du 25 avril 2013

**Recommandations de l'IRSN à prendre en considération en préalable aux opérations**

1. Transmettre une analyse de sûreté de l'entreposage des fûts de boues en casemate HK 0444 sur la base des caractéristiques prévisionnelles enveloppes de ces déchets, notamment en regard des risques d'explosion dû à l'hydrogène de radiolyse, ceux liés à une perte de confinement des fûts et ceux liés à la manutention.  
Caractériser au plus vite ces boues après leur production, afin de s'assurer de la validité des hypothèses retenues pour l'analyse de sûreté précitée et de préciser les modalités de gestion (traitement, conditionnement et exutoire de stockage) des fûts de boues de décontamination.
2. Ventiler simultanément, au cours de leur démantèlement, les deux casemates HK 0445 et HK 0446 et y assurer une dépression minimale de 20 Pa.
3. Intégrer les dispositions suivantes dans les modes opératoires des opérations de démantèlement des casemates HK :
  - préalablement aux chantiers :
    - le rebouchage des traversées dont la réalisation ne conduit pas l'intégration d'une dose significative (traversées donnant sur l'extérieur des casemates) ;
  - au cours des chantiers, pour les casemates HK 0001 et HK 0002, et pour les casemates HK 0445 et HK 0446 si les améliorations du confinement statique ne permettent pas de respecter la dépression minimale de 20 Pa dans ces dernières :
    - la mise en place d'une surveillance du niveau de contamination atmosphérique des zones accessibles au personnel autour de ces casemates ou, à défaut, une gestion des accès dans ces zones ;
    - des contrôles de contamination surfacique a posteriori dans des endroits judicieusement choisis en dehors des casemates,
    - la mise en place d'un appareil de mesure du niveau de dépression au titre du retour d'expérience.
4. Intégrer, dans les modes opératoires, le maintien de la ventilation de chantier après l'arrêt des opérations disséminantes durant un laps de temps, défini dans le mode opératoire, permettant de réduire suffisamment la contamination atmosphérique dans les zones de chantier pour limiter le risque de dissémination de matières radioactives vers les zones accessibles au personnel.

5. Assurer le confinement, par un sas ou une enceinte, du circuit du système d'aspiration à la source prévu pour les opérations de démantèlement des casemates HK et constitué par un cyclone, un pré-filtre et filtre HE et un ventilateur (installation initialement prévue directement dans la caverne HK), et réaliser un test d'étanchéité préalable à la mise en service de la partie en surpression de ce circuit.
  
6. Transmettre l'analyse des risques d'incendie pour les opérations menées avec le bras hydraulique, en tenant compte d'une présence potentielle d'huile sous forme de brouillard en situation accidentelle et en détaillant notamment les modalités de prévention (conception du bras, test de comportement de l'huile représentatif des situations accidentelles possibles...) et de limitation des conséquences (gestion de la ventilation, mise en place éventuelle d'un moyen d'extinction adapté...) d'un feu dans une casemate HK.
  
7. Présenter les dispositions envisagées, et l'analyse de sûreté associée, pour entreposer les déchets les plus actifs issus du chantier de démantèlement de la cuve du réacteur, au cas où leur évacuation vers l'exutoire (installation ICEDA) serait retardée pour des raisons organisationnelles.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2013-00157 du 25 avril 2013

**Recommandations de l'IRSN à prendre en considération dans les RGSE  
en préalable aux opérations**

1. Intégrer, dans le chapitre 4 des RGSE, un critère de dépression dans les deux casemates HK 0445 et HK 0446 de 20 Pa par rapport à la caverne HK lors des opérations de démantèlement réalisées dans l'une ou l'autre de ces casemates.
2. Intégrer, dans le chapitre 4 des RGSE, la conduite à tenir en cas de perte du confinement des circuits du système d'aspiration à la source qui sera mis en place pour le démantèlement des casemates HK.
3. Pour les travaux en caverne HK, pour lesquels une dépression est requise, intégrer, dans le chapitre 9 des RGSE, un contrôle du bon fonctionnement des équipements de mesure de la dépression dans les sas de chantier ou boîtes de confinement après chaque modification ou déplacement du sas ou de la boîte.
4. Intégrer, dans le chapitre 9 des RGSE, un contrôle d'efficacité du dernier niveau de la filtration THE du circuit d'extraction d'air du sas de démantèlement de la galerie GF 0140 avant rejet de l'air dans la caverne.
5. Intégrer, dans le chapitre 4 et/ou le chapitre 7 des RGSE, un critère de niveau minimal et un critère d'activité volumique maximale pour l'eau de la piscine, ainsi que les conduites à tenir en cas de non-respect de ces critères.
6. Intégrer, dans le chapitre 9 des RGSE, un contrôle annuel de l'étanchéité des puisards de collecte des effluents de la caverne HR pendant la mise en eau de la piscine pour les opérations de démantèlement de la cuve.