

Fontenay-aux-Roses, le 16 décembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N° 2016-00400**

**Objet :** CEA/Cadarache  
RAPSODIE/LDAC (INB n°25)  
Opération ALADAC Bis

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-DRC-2016-043081 du 28 novembre 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les dispositions prévues pour réaliser l'opération ALADAC Bis dans des cellules de l'installation nucléaire de base (INB) n°25 ; cette opération a fait l'objet, en juin 2016, d'une déclaration au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 (dans sa version en vigueur avant le 29 juin 2016) par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). L'ASN demande, en particulier, l'avis de l'IRSN sur le caractère suffisant des dispositions prises à l'égard des risques de dissémination de substances radioactives et d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants et sur les dispositions de maîtrise des risques liés aux agressions (chute de charge, incendie...) lors de cette opération.

De l'examen du dossier transmis à l'appui de la déclaration de modification et des informations complémentaires transmises au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux points suivants.

## 1. Éléments de contexte

L'INB n°25, implantée sur le site du CEA/Cadarache, abrite le réacteur Rapsodie (réacteur prototype à neutrons rapides refroidi au sodium) et le laboratoire de découpe des assemblages combustibles (LDAC). Ces deux installations ont été mises à l'arrêt définitif respectivement en 1983 et 1997 et ont fait l'objet d'un démantèlement partiel. L'installation est actuellement partiellement assainie, sous surveillance dans l'attente de son démantèlement (le dossier de démantèlement a été transmis en fin d'année 2014 et est en cours d'instruction).

Le LDAC, implanté dans le bâtiment 214, était un laboratoire de haute activité destiné aux programmes de recherche sur les assemblages combustibles irradiés en réacteur. Dans le cadre réglementaire de son fonctionnement, des actions préliminaires d'assainissement (évacuation des matières et des équipements de recherche et développement et assainissement partiel du laboratoire) ont été engagées dès 1995, préalablement à sa mise à l'arrêt définitif.

**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

Par ailleurs, une cellule, dite « cellule de démantèlement », implantée dans le bâtiment 213, a été utilisée jusqu'en 1992 pour réaliser des examens métrologiques élémentaires et des examens destructifs sur des objets irradiés (autres que des assemblages).

En 2008, un démantèlement et un assainissement partiel de ces cellules ont été réalisés (opérations ALADAC et DEMATROPHIE<sup>1</sup>) sans aller toutefois jusqu'à leur terme. En effet, le CEA a décidé de suspendre l'opération ALADAC du fait de l'existence de points chauds résiduels dans les cellules, en nombre important et à des valeurs de débit de dose supérieures à ce qui avait été prévu.

L'opération ALADAC Bis consiste à déposer les derniers éléments présents dans les cellules du LDAC et la cellule de démantèlement (hublots, ponts roulants, pupitres de commande, cuvelage métallique, portes bouchons, portes guillotine...) et à les assainir jusqu'à l'état radiologique prédéfini par le CEA. Dans ces conditions, l'IRSN souligne que le présent avis ne porte que sur les dispositions de maîtrise des risques associés à l'opération ALADAC Bis et ne préjuge pas de la position de l'IRSN sur l'acceptabilité :

- de l'opération de dépose des réseaux de ventilation « procédés » des cellules du LDAC (opération PETOLE) prévue par l'exploitant à l'issue de l'opération ALADAC bis ;
- d'éventuelles demandes<sup>1</sup> de déclassement du zonage déchets de l'installation ;
- du niveau d'assainissement final de l'installation.

## 2. Description succincte des locaux

Le LDAC est composé de trois cellules blindées (C1, C2, C3), trois arrières-cellules (ARC1, ARC2, ARC3) et trois sous-cellules (SC1, SC2, SC3) (cf. schémas en annexe au présent avis). Les murs des cellules blindées sont en béton baryté et recouverts d'un cuvelage en acier inoxydable. Les traversées et puits des cellules sont constitués d'un fourreau en acier inoxydable noyé dans le béton. Les murs de la cellule de démantèlement sont en béton baryté et recouverts d'un cuvelage en acier inoxydable sur une hauteur de 20 cm.

Les cellules<sup>2</sup> présentent des tâches de contamination radiologique (sur l'ensemble des sols, plafonds, murs et traversées) de l'ordre de 1 000 à 1 500 Bq/cm<sup>2</sup> et quelques points chauds (jusqu'à 19 000 Bq/cm<sup>2</sup>). Les arrières-cellules et sous-cellules présentent un niveau de contamination radiologique moins important que celui des cellules blindées (certaines tâches des arrières-cellules pouvant toutefois présenter une valeur de l'ordre de 1 000 Bq/cm<sup>2</sup>, celles des sous-cellules ne dépassant pas la valeur de 420 Bq/cm<sup>2</sup>). Les débits de dose ambiants, à hauteur d'homme, sont inférieurs à 1 µSv/h dans les zones avants et zones arrières des cellules, à 2 µSv/h dans les arrières-cellules du LDAC, à 10 µSv/h dans les cellules du LDAC et peuvent atteindre 30 µSv/h dans la cellule 3 (à 30 cm du sol).

---

<sup>1</sup> L'opération ALADAC était relative à la cellule de démantèlement et aux cellules du LDAC hors sous-cellule 2 ; l'opération DEMATROPHIE a concerné la sous-cellule 2 qui contenait une installation de neutronographie.

<sup>2</sup> Le terme « cellule » est employé pour désigner les cellules blindées, les arrières cellules et les sous-cellules.

### 3. Objectifs visés

L'objectif de l'opération ALADAC bis est d'atteindre l'état radiologique défini dans le rapport de sûreté préalablement à la réalisation des opérations de dépose des réseaux de ventilation « procédés » des cellules du LDAC. L'exploitant définit cet état radiologique de la façon suivante :

- en terme de contamination fixée sur les parois : inférieure à 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les radionucléides émetteurs  $\alpha$  et à 40 Bq/cm<sup>2</sup> pour les radionucléides émetteurs  $\beta\gamma$  ;
- en terme de contamination labile : inférieure à 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> pour les radionucléides émetteurs  $\alpha$  et à 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les radionucléides émetteurs  $\beta\gamma$ .

L'IRSN souligne que ces valeurs, en particulier celles liées à la contamination fixée, sont largement supérieures aux limites de détection préconisées par l'ASN dans son guide n°23 visant à confirmer l'absence de contamination à la suite d'un assainissement. Toutefois, l'exploitant a indiqué, au cours de l'instruction, qu'il prévoit d'atteindre une contamination résiduelle très faible (en deçà des objectifs fixés), compte tenu notamment de la dépose des revêtements métalliques des cellules sous lesquels aucune contamination n'est attendue. Il a néanmoins retenu des marges afin de prévenir d'éventuelles difficultés à atteindre certaines zones des cellules (en particulier leurs traversées), qu'il ne pourrait potentiellement pas assainir dans le cadre de cette opération. Il prévoit en outre que les zones inaccessibles, telles que les fourreaux et les puits des cellules, seront « tapées de manière étanche » par la mise en place de plaque (métallique ou en plastique) avec un joint en silicone.

Par ailleurs, l'exploitant a indiqué que l'opération ALADAC Bis constitue un assainissement préalable de ces cellules, dans l'attente de réaliser leur assainissement final dans le cadre du démantèlement de l'INB n°25 (assainissement planifié après 2025). **En particulier, l'exploitant a précisé au cours de l'instruction qu'il ne déclassera pas le zonage déchets à l'issue de l'opération ALADAC Bis.**

Enfin, dans l'attente de l'assainissement final, l'exploitant prévoit d'effectuer un contrôle radiologique annuel par frottis des cellules du LDAC et de la cellule de démantèlement pour surveiller l'évolution de leur état radiologique. Le programme détaillé des contrôles sera établi sur la base de la cartographie réalisée à l'issue de l'opération ALADAC Bis.

**L'exploitant prévoyant d'effectuer une surveillance radiologique de ces locaux, l'IRSN estime que les objectifs visés pour les cellules du LDAC et la cellule de démantèlement sont acceptables dans l'attente de leur assainissement final.** Au cours de l'instruction, l'exploitant a indiqué qu'il transmettra à l'ASN le programme de contrôle radiologique de l'installation, qui sera mis à jour sur la base de l'état final obtenu à l'issue de l'opération. **Ceci est satisfaisant.**

### 4. Analyse des risques de l'opération ALADAC Bis

Les principaux risques de l'opération ALADAC Bis sont les risques de dissémination de substances radioactives, notamment lors des opérations de découpe, et d'exposition aux rayonnements ionisants compte tenu de l'ambiance radiologique. Les risques liés à un incendie et aux chutes de charges doivent également être maîtrisés au regard des risques de dissémination engendrés.

Les risques de dissémination de substances radioactives et d'exposition interne aux rayonnements ionisants sont liés à l'ouverture des cellules et équipements potentiellement contaminés, aux opérations de découpe d'éléments contaminés, à la manipulation ou à la chute d'éléments

contaminés. Pour maîtriser ces risques à l'égard de l'environnement, l'exploitant retient l'interposition de deux barrières de confinement statique (cellule complétée d'un sas de chantier lors des ouvertures de la cellule et bâtiment). Elles sont complétées d'un confinement dynamique permettant le transfert d'air des zones les moins contaminées vers les plus contaminées et la filtration de l'air rejeté au moyen de filtres de très haute efficacité (THE). L'exploitant prévoit en outre des dispositions pour aspirer les poussières au plus près des découpes. Les travailleurs seront équipés de tenues adaptées (notamment d'un appareil de protection des voies respiratoires lors des opérations à risques de dissémination).

L'exploitant prévoit également diverses dispositions de surveillance telles que la surveillance des dépressions requises dans les cellules et les sas, du niveau de colmatage et de l'efficacité des filtres, de la contamination des zones d'intervention et des matériels en sortie de zones d'intervention.

Enfin, l'exploitant prévoit l'évacuation du chantier en cas d'incident (perte de la surveillance atmosphérique, détection d'une contamination).

**Les dispositions retenues, qui sont usuelles pour ce type de chantier, n'appellent pas de remarque particulière de la part de l'IRSN.**

Les risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants sont liés à la présence de personnel au plus près des points chauds. Pour maîtriser ces risques, l'exploitant prévoit des dispositions reposant principalement sur la préparation et la planification des opérations et sur la surveillance radiologique du personnel et des zones d'intervention. L'IRSN relève que les débits de dose ambiants des cellules sont relativement faibles (relevant d'une zone contrôlée verte pour la plupart). L'exploitant a estimé, sur la base d'une étude d'optimisation de la dosimétrie prévisionnelle, à environ 12 H.mSv la dose collective pour l'ensemble de l'opération (pour une durée prévisionnelle d'un an) et une dose individuelle moyenne de 1,3 mSv. **Aussi, la maîtrise des risques d'exposition externe n'appelle pas de remarque particulière.**

Les risques de départ de feu sont liés à l'utilisation de moyens de découpe à chaud et à la présence d'équipements électriques et de matériaux inflammables. En sus des dispositions réglementaires (conformité des installations électriques), la maîtrise de ces risques repose sur :

- l'utilisation de matières classées M1 (combustible mais non inflammable) pour les sas et de câbles de classe C1 (non propagateur de l'incendie) ;
- la limitation des charges calorifiques au strict nécessaire, l'évacuation en ligne des déchets (dans la mesure du possible) et le nettoyage du chantier en fin de journée.

L'exploitant précise, en outre, que les moyens de découpes à froid sont privilégiés et qu'en cas d'utilisation de moyens de découpe à chaud, les dispositions habituelles sont mises en œuvre (rédaction de permis de feu à chaque intervention avec mise en place de dispositions de prévention et de protection telles que l'évacuation des matières combustibles, mise en place de bâches ignifugées et de grilles pare-étincelles au niveau des filtres).

Par ailleurs, l'exploitant a précisé, au cours de l'instruction, l'emplacement des zones de transit et d'entreposage des huiles issues de la dépose des hublots et des « portes bouchons ». Il prévoit en particulier l'évacuation de ces matières inflammables avant toute opération par point chaud.

Enfin, l'exploitant prévoit une surveillance par la détection incendie existante et la réalisation de rondes de sécurité après la fin des travaux par points chauds. Ces dispositions sont intégrées aux documents d'exploitation de l'installation.

**Les dispositions retenues pour maîtriser les risques liés à un incendie sont satisfaisantes.**

Les risques liés aux chutes de charges résultent de la dépose d'un nombre important d'équipements. En sus des dispositions réglementaires (conformité des équipements de manutention aux normes et à la réglementation en vigueur), la maîtrise de ces risques repose principalement sur le dimensionnement adapté des moyens de levage utilisés, la formation et l'habilitation des travailleurs, la hauteur de survol aussi basse que possible et l'interdiction de survol des équipements importants pour la protection des intérêts (EIP).

En outre, pour la dépose des charges les plus lourdes (hublots des cellules, portes guillotines), l'exploitant prévoit des dispositions spécifiques, telles que la mise en place d'une organisation particulière (un chef de manœuvre, un conducteur de l'engin de manutention et un surveillant) et des points d'arrêt (contrôle de l'élingage en amont de chaque manutention). Pour la dépose des hublots (de 2,5 à 4,5 t), il prévoit de renforcer la dalle de la zone avant des cellules en mettant en place des rails de répartition de la charge et, pour la dépose des portes guillotines (près de 9 t), la mise en place d'un étau pour le soutien de la porte, d'une plaque de répartition de la charge sous l'étau et l'emploi d'un chariot récupérant la porte équipé d'un système de freins permettant d'éviter un effet missile en cas de chute de la porte.

**Les dispositions retenues n'appellent pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

Enfin, l'exploitant a étudié plusieurs scénarios accidentels (incendie dans des zones d'intervention cumulé à une perte de la ventilation, chute de la porte guillotine d'une cellule lors de sa manutention cumulée à une perte de la ventilation). Les conséquences radiologiques sur les travailleurs et le public de ces scénarios estimées par l'exploitant sont faibles et, en tout état de cause, inférieures à celles du scénario accidentel de référence retenu pour l'installation dans le rapport de sûreté (doses efficaces à 1 an et à 50 ans inférieures à 0,1 mSv à Saint-Paul-Lez-Durance, de l'ordre de 1 mSv pour la dose efficace à 50 ans à la clôture du centre). **Ces éléments n'appellent pas de remarque particulière.**

## **5. Règles générales d'exploitation**

Les éléments présentés dans la proposition de modification des règles générales d'exploitation (RGE), qui portent essentiellement sur les niveaux de dépression à respecter dans les cellules et sas de chantier, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

6. Conclusion

À l'issue de l'instruction du dossier transmis par l'exploitant à l'appui de la déclaration de modification, l'IRSN estime acceptables les dispositions prévues en matière de sûreté pour la réalisation de l'opération ALADAC Bis.

Pour le Directeur général et par délégation,

A-C. JOUVE

Chef du service de sûreté des installations de recherche et des réacteurs en démantèlement

