

Fontenay-aux-Roses, le 28 novembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00361

Objet : CEA - Centre de Saclay
ULYSSE (INB n° 18)
Découpe du massif en béton du bloc réacteur

Réf. :

1. Lettre ASN CODEP-OLS-2016-009569 du 7 mars 2016
2. Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
3. Décision n° 2015-DC-0508 de l'ASN du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB
4. Guide ASN n° 14 « *Assainissement des structures dans les installations nucléaires de base* » du 30 août 2016

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les dispositions prévues pour la réalisation des opérations de découpe du massif en béton du bloc réacteur d'Ulysse, qui ont fait l'objet, en janvier 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). En particulier, l'ASN souhaite recueillir l'avis de l'IRSN sur :

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

- l'établissement des calculs d'activations utilisés pour l'élaboration du zonage déchets et la justification des « *objectifs de propreté* » associés à la délimitation des zones de découpe du bloc réacteur ;
- les dispositions prises à l'égard du risque de dissémination de substances radioactives ainsi que les dispositions relatives à la gestion des déchets et des effluents liquides ;
- la cohérence entre les règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) en vigueur et les éventuelles modifications apportées par les opérations de démantèlement décrites.

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. Contexte

Ulysse est un réacteur de type Argonaut (Argonne nuclear assembly for university training) de faible puissance (100 kW), dont l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement a été accordée par le décret n° 2014-906 du 18 août 2014. Il est exploité par le CEA sur le site de Saclay.

La découpe du massif en béton du bloc réacteur constitue la dernière étape des travaux relatifs aux chantiers dits « nucléaires » de démantèlement d'Ulysse. Le CEA prévoit de débuter ces opérations au début de l'année 2017 pour une durée prévisionnelle de six mois. L'assainissement final de l'INB n° 18 sera ensuite réalisé sur la base d'un dossier spécifique soumis à l'ASN.

2. État initial du massif en béton du bloc réacteur et inventaire radiologique

L'activité résiduelle du bloc réacteur provient de l'activation de ses matériaux sous le flux neutronique généré pendant le fonctionnement du réacteur. Le CEA a évalué l'inventaire radiologique total du bloc réacteur à environ 66 GBq, dont près des deux tiers sont dus au tritium. Cet inventaire radiologique est enveloppe de celui du massif en béton dans la mesure où les éléments tels que les protections radiologiques, les blocs amovibles, les divers équipements, le graphite et les bouchons contenus dans le bloc réacteur lors du fonctionnement du réacteur auront été retirés préalablement aux opérations de découpe.

3. Description des opérations de découpe

Les découpes du massif en béton seront réalisées à la scie à disque diamanté sous aspersion d'eau. Cette méthode est privilégiée par le CEA pour sa capacité notamment à maîtriser les risques de dissémination de substances radioactives, les poussières de sciage étant entraînées par l'eau. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Le CEA prévoit de réaliser les opérations de découpe de l'extérieur vers l'intérieur du massif en béton. Selon le CEA, la découpe de la partie extérieure générera des déchets conventionnels, la découpe de la partie activée générera des déchets de très faible activité (TFA) et des déchets de faible activité à vie courte (FA-VC).

Le CEA prévoit de mettre en place un système de récupération de l'eau utilisée pour les découpes, de traitement et de recyclage afin de limiter le volume d'effluents liquides radioactifs générés lors de ces opérations.

4. Risques de dissémination de substances radioactives

Les opérations de découpe des parties du massif ayant été activées lors du fonctionnement du réacteur et de manutention des blocs découpés sont susceptibles de générer des risques de dissémination de substances radioactives. Pour maîtriser ces risques, le CEA prévoit de mettre en place autour des parties activées du massif un sas de confinement statique, constitué de plusieurs parties (sas de travail, sas de séchage, sas de gestions des effluents notamment), associé à un confinement dynamique. Ce dernier est assuré par le système de ventilation du hall réacteur sur laquelle sont raccordées les gaines d'extraction d'air, équipées de filtres à très haute efficacité, des différentes parties du sas. En outre, des dispositions de surveillance de la contamination sont

également prévues. Les dispositions retenues, qui sont usuelles pour ce type de chantier, n'appellent pas de remarque particulière.

Par ailleurs, le CEA a retenu des dispositions complémentaires pour maîtriser les risques de dissémination de matières radioactives en situation normale (notamment l'aspersion sous eau afin de limiter les poussières générées lors des découpes) et en situations incidentelles (fuite sur le réseau de recyclage de l'eau contaminée utilisée pour les découpes, arrêt de la ventilation du hall réacteur, chute d'un bloc de béton lors de sa manutention notamment). Certaines de ces dispositions sont issues du retour d'expérience des chantiers de démantèlement du Réacteur universitaire de Strasbourg de conception similaire à Ulysse.

Enfin, le CEA a indiqué que les opérateurs intervenant dans le sas de travail seront équipés d'équipements de protection individuelle et notamment d'un appareil de protection des voies respiratoires.

En conclusion, les dispositions prévues par le CEA n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

5. Zonage déchets

Le CEA a réalisé des calculs d'activation des matériaux du bloc réacteur qui n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Le CEA indique avoir déterminé les zones à déchets conventionnels, TFA et FA-VC à partir des calculs d'activation et défini un plan de découpe, en tenant compte d'une marge forfaitaire de précaution de 10 cm dans la partie du massif en béton du bloc réacteur qu'il a définie comme étant conventionnelle, à laquelle il a ajouté une marge technique afin de limiter la complexité des découpes. L'établissement de la limite entre les zones à déchets TFA et FA-VC a été établie en fonction des spécifications de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA), ce qui est satisfaisant.

Afin de déterminer la limite entre les déchets conventionnels et les déchets TFA, le CEA a déterminé des « *objectifs de propreté* » associés aux radionucléides contenus dans les différents types de béton du bloc réacteur. Les « *objectifs de propreté* » retenus pour le bloc réacteur sont ceux retenus pour les structures de génie civil de l'INB, qui ont été déterminés de façon à respecter un impact résiduel maximal de l'installation, une fois assainie, fixé à $100 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ selon un scénario défini dans l'étude d'impact du dossier transmis à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. Le CEA définit spécifiquement une « *activité massique limite* » pour le tritium qui s'apparente à un « *objectif de propreté* », ainsi que des « *objectifs de propreté* » pour les métaux contenus dans les bétons du bloc réacteur. L'IRSN note que les « *objectifs de propreté* » proposés par le CEA correspondent à des niveaux d'activité radiologique très faibles.

Toutefois, l'IRSN rappelle que la détermination de la limite entre une zone à production possible de déchets nucléaires (ZppDN) et une zone à déchets conventionnels (ZDC) ne doit pas être fondée sur le respect d'un « *objectif de propreté* » préalablement défini, mais sur le fait que les déchets produits dans la ZppDN soient « *contaminés ou activés ou susceptibles de l'être* »,

conformément à la définition de cette zone figurant à l'article 1.3 de l'arrêté cité en deuxième référence.

L'IRSN relève en particulier que les « *objectifs de propreté* » déterminés pour l'acier et le fer sont vérifiés à partir de l'activité massique du cobalt 60, radionucléide artificiel absent à l'état naturel dont la détection confirmerait une activation par un flux neutronique.

L'IRSN considère que la méthode utilisée par le CEA pour établir le zonage déchets du massif béton du bloc réacteur ne correspond pas à la réglementation en vigueur (Cf. décision ASN citée en troisième référence) relative à la gestion des déchets. En effet, dans son dossier relatif au traitement du bloc béton et à l'évacuation vers des filières de déchets adaptés, le CEA s'appuie sur des concepts relatifs à « *l'assainissement poussé* » des structures de génie civil en vue du déclassement d'une installation (objectif de propreté, impact résiduel en fonction de l'usage futur d'un bâtiment ou d'un site dans le cas où l'assainissement total ne peut pas être atteint...). A cet égard, il convient de rappeler que dans le cas de « *l'assainissement poussé* » des structures de génie civil, l'ASN peut subordonner le déclassement de l'INB, par exemple, à la mise en place d'une servitude d'utilité publique, comportant certaines restrictions d'usage, selon le niveau d'assainissement atteint et les usages envisagés, ou des obligations relatives à la gestion des déchets, notamment en prescrivant de gérer les déchets qui résulteraient de la déconstruction d'une installation assainie comme des déchets radioactifs.

Aussi, l'IRSN estime que la méthode retenue par le CEA pour établir son zonage déchets ne respecte pas la réglementation en vigueur et est susceptible de conduire à l'évacuation de déchets radioactifs, avec un niveau d'activité radiologique possiblement très faible, vers des filières de déchets conventionnels. Ce point fait l'objet de la recommandation formulée en annexe 1 au présent avis.

6. Gestion des déchets et des effluents liquides

Plusieurs contrôles radiologiques sont prévus afin de confirmer le caractère conventionnel, TFA ou FAVC des déchets. Les modalités d'entreposage et les filières d'évacuation sont identifiées par le CEA. **Ceci n'appelle pas d'autre remarque de la part de l'IRSN que celles faites au paragraphe 5 ci-dessus.**

L'essentiel de l'inventaire radiologique des bétons activés étant dû au tritium, l'eau utilisée pour refroidir les équipements et entraîner les poussières de sciage sera contaminée par du tritium lors des phases de découpe. Le CEA a évalué à environ 3 GBq l'activité totale enveloppe en tritium dans les effluents de sciage. Il est prévu une production d'un volume total d'effluents liquides de l'ordre de 2000 litres, pour l'ensemble des opérations de découpe.

Dans son dossier, le CEA prévoit que ces effluents soient évacués vers la Zone de gestion des effluents liquides du centre de Saclay (INB n° 35). Or, l'IRSN relève que le CEA a récemment informé l'ASN de sa décision de suspendre, de façon préventive, l'exploitation du local des cuves de tête (local 97) de l'INB n° 35, décision qui conduirait à l'interruption de la réception des effluents radioactifs provenant d'autres INB du CEA. **Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devrait informer l'ASN de la solution retenue pour la gestion des effluents liquides, qui seront générés lors de la découpe du massif en**

béton, préalablement à leur production. Ceci fait l'objet de l'observation formulée en annexe 2 au présent avis.

7. RGSE

Les RGSE de l'INB n° 18 en vigueur sont récentes (novembre 2015) et tiennent déjà compte des opérations de découpes du massif en béton du bloc réacteur. **Les éléments présentés n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

8. Conclusion

À l'issue de son instruction du dossier transmis par le CEA à l'appui de la déclaration de modification, l'IRSN estime acceptable les dispositions prévues en matière de sûreté pour la réalisation des opérations de découpe du massif en béton du bloc réacteur d'Ulysse.

L'IRSN considère que la démarche mise en œuvre par le CEA pour la détermination du zonage déchets du massif en béton du bloc réacteur ne respecte pas la réglementation en vigueur et est susceptible de conduire à l'évacuation de déchets radioactifs, avec un niveau d'activité radiologique possiblement très faible, vers des filières de déchets conventionnels. Aussi, l'IRSN estime que le CEA devra prendre en compte, en préalable à la réalisation des travaux, la recommandation formulée en annexe 1 au présent avis, relative à la modification d'élaboration du zonage déchets du massif béton du bloc réacteur d'Ulysse. L'IRSN estime que le CEA devrait également tenir compte de l'observation formulée en annexe 2 au présent avis.

Pour le Directeur général, par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe 1 à l'avis IRSN/2016-00361 du 28 novembre 2016

Recommandation

L'IRSN recommande que le CEA modifie, en préalable à la réalisation des travaux de découpe du massif béton du bloc réacteur, sa démarche d'élaboration du zonage déchets afin de respecter la réglementation en vigueur concernant la délimitation des zones à production possibles de déchets nucléaires et des zones à déchets conventionnels.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2016-00361 du 28 novembre 2016

Observation

L'IRSN estime que l'exploitant devrait informer l'ASN de la solution retenue pour la gestion des effluents liquides, qui seront générés lors de la découpe du massif en béton du bloc réacteur, préalablement à leur production.