

Fontenay-aux-Roses, le 21 février 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00035

Objet : INB n° 162 (Brennilis) - Prélèvement d'échantillons dans le bloc réacteur.

- Réf.
1. Lettre ASN CODEP-DRC-2018-058007 du 11 décembre 2018
  2. Décision ASN CODEP-CLG-2017-033026 du 21 août 2017
  3. Décret n° 2011-886 du 27 juillet 2011

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a demandé l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les dispositions retenues par Électricité de France (EDF) dans le dossier joint à sa demande d'autorisation de prélever des échantillons dans le bloc réacteur de la centrale nucléaire en démantèlement de Brennilis, installation nucléaire de base (INB) n° 162, située sur le site d'EDF des monts d'Arrée (Finistère).

Le dossier de sûreté transmis vise notamment à répondre aux demandes de l'ASN formulées dans la décision citée en deuxième référence émise à la suite de l'expertise du dossier d'options de sûreté (DOS) transmis en 2015 par EDF pour réaliser ces prélèvements, qui ont pour principal objet de mieux caractériser l'inventaire radiologique présent dans le bloc réacteur.

De l'examen de ce dossier de sûreté et des informations complémentaires transmises par EDF, l'IRSN retient les principaux points suivants.

## 1 CONTEXTE

L'INB n° 162 était un prototype industriel de centrale nucléaire fonctionnant à l'uranium faiblement enrichi, le cœur étant modéré par de l'eau lourde et refroidi par du gaz carbonique. Elle a été couplée au réseau en 1967 et définitivement mise à l'arrêt le 31 juillet 1985.

Cette installation est actuellement en phase de démantèlement partiel, sous couvert du décret cité en troisième référence, qui ne concerne pas le bloc réacteur de l'installation. À ce jour, il ne subsiste qu'une partie des bâtiments, dont le principal est l'enceinte réacteur.

Le bloc réacteur est une construction massive en béton située au centre de l'enceinte réacteur, qui contenait principalement le cœur du réacteur. L'évacuation complète du combustible, la vidange, le rinçage et le séchage des circuits ont d'ores et déjà été réalisés.

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 8 440 546 018

Les prélèvements d'échantillons dans le bloc réacteur s'inscrivent dans le cadre du démantèlement complet de l'INB n° 162, dont le dossier a été transmis en juillet 2018. En effet, ils visent à consolider les hypothèses retenues dans la démonstration de sûreté des opérations de démantèlement complet. En dehors de la caractérisation de l'inventaire radiologique, ces prélèvements visent à permettre d'optimiser la gestion des déchets qui seront produits lors du démantèlement du bloc réacteur.

## **2 PROCÉDE DE PRELEVEMENT RETENU PAR EDF**

Le procédé de prélèvement retenu par EDF consiste à percer, à basse vitesse, au travers du génie civil du bloc réacteur jusqu'aux structures de la cuve au moyen d'une perceuse équipée de forets creux de grandes longueurs. La perceuse sera raccordée à un système d'aspiration permettant de transférer le prélèvement sur deux filtres à l'intérieur d'une boîte à gants. Chaque prélèvement sera conditionné sous forme de deux échantillons : l'un pour analyse en laboratoire, l'autre conservé pour réaliser une éventuelle analyse complémentaire.

EDF a indiqué que ce procédé de prélèvement a été mis en œuvre avec succès lors des études préalables de démantèlement d'autres réacteurs, en particulier sur le réacteur Nuclear Power Demonstration (NPD), réacteur à eau lourde au Canada, qui présente de nombreuses similitudes avec le réacteur de l'INB n° 162. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Après chaque prélèvement, les équipements utilisés feront l'objet d'une décontamination ou d'un remplacement en vue du prélèvement suivant. Les déchets issus des opérations de prélèvement seront entreposés dans un local dédié de l'INB n° 162. À la fin des opérations de prélèvement, les équipements utilisés seront considérés comme des déchets radioactifs.

**Les dispositions retenues par EDF pour le conditionnement, l'entreposage et le transfert des échantillons, ainsi que pour la gestion des outillages et des équipements n'appellent pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

## **3 REPRESENTATIVITE DES PRELEVEMENTS**

EDF a revu le programme de prélèvements présenté dans le DOS sur la base de calculs d'activation réalisés en utilisant des codes qualifiés et sa connaissance des compositions chimiques des structures présentes dans le bloc réacteur et de leur historique d'irradiation sous flux neutronique. La validation de l'inventaire radiologique sera ainsi effectuée à partir d'un traitement statistique de la comparaison entre les calculs réalisés et les mesures d'activité radiologiques des prélèvements, pour des radioéléments pour lesquels EDF estime disposer d'informations suffisantes. Étant donné l'absence de discontinuité significative des flux neutroniques, EDF prévoit d'effectuer, par application de cette démarche, 24 prélèvements sur les structures, en particulier sur celles dont il considère ne pas avoir une connaissance suffisante de la composition chimique, ce qui représente au moins deux prélèvements par structure.

Toutefois, EDF ne prévoit pas d'effectuer tous les prélèvements en préalable aux opérations de démantèlement du bloc réacteur. En effet, EDF reporte aux opérations de démantèlement complet, la réalisation des prélèvements concernant les internes de canaux combustibles, les barres de contrôle et les équipements des puits afin de mutualiser les interventions et les équipements utilisés, notamment de maintenance.

**La démarche retenue par EDF pour définir les zones de prélèvement des structures de la cuve, en préalable au démantèlement complet, n'appelle pas de commentaire.**

S'agissant des structures qui feront l'objet de prélèvements lors des opérations de démantèlement complet, l'IRSN relève que ces opérations ne sont pas explicitement prises en compte dans le dossier de sûreté joint à la demande

d'autorisation de démantèlement complet de l'INB n° 162 transmis en juillet 2018. **Le dossier de sûreté devrait donc être complété en conséquence. Ceci fait l'objet de l'observation formulée en annexe au présent avis.**

#### **4 EVALUATION DES DISPOSITIONS DE MAÎTRISE DES RISQUES LIÉS AUX OPÉRATIONS DE PRÉLEVEMENTS**

Le procédé de prélèvement ne nécessite, ni manutention de charge lourde, ni l'introduction de matériels téléopérés. EDF indique que ce procédé permet d'éloigner les intervenants des zones les plus irradiantes et de limiter notablement l'étendue des fuites de rayonnements provoqués par les orifices créés dans le voile de béton du bloc réacteur. En outre, le système d'aspiration et de filtration du procédé de prélèvement vise à assurer une captation des substances radioactives produites lors d'un prélèvement et ainsi à limiter une éventuelle dissémination de substances radioactives.

S'agissant des risques d'exposition aux rayonnements ionisants et de dissémination de substances radioactives, EDF prévoit la mise en place des dispositions particulières de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences. En particulier, EDF prévoit notamment l'obturation de l'orifice créé dans le voile en béton après chaque prélèvement par une protection radiologique et la mise en place de protections radiologiques dans les zones présentant un risque d'exposition externe des intervenants (boîte à gants et entreposage des échantillons notamment). En matière de dissémination de substances radioactives, EDF indique que des dispositions spécifiques seront prévues pour assurer le confinement des opérations présentant un risque spécifique (manipulation des filtres dans lesquels sont recueillis les prélèvements). En matière de surveillance, EDF prévoit d'équiper les intervenants de dosimètres aux extrémités lors des opérations en boîte à gants et d'appareils de protection respiratoires lors des opérations présentant un risque d'exposition interne des intervenants (prélèvement sur la virole de la cuve).

EDF a effectué une évaluation prévisionnelle des doses susceptibles d'être reçues par les intervenants lors des opérations de prélèvement qui tient compte des dispositions particulières de maîtrise des risques présentées ci-dessus. De l'étude réalisée, EDF évalue notamment la dosimétrie collective à 5,5 H.mSv pour l'ensemble des opérations.

**L'IRSN estime que les dispositions retenues par EDF pour maîtriser les risques d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et de dissémination de substances radioactives sont acceptables.**

EDF présente une analyse des risques liés à l'incendie dans la mesure où il s'agit de la seule situation identifiée comme pouvant conduire à un rejet de substances radioactives dans l'environnement. EDF analyse, en particulier, les risques liés aux opérations de prélèvement de structures en zircaloy, matériau pyrophorique susceptible d'une inflammation spontanée dans certaines conditions, notamment quand il est sous forme de « fines » (poussières de très petit diamètre). De l'analyse réalisée, EDF conclut que le procédé utilisé n'est pas susceptible de conduire à la production de telles fines de zircaloy.

Par ailleurs, en plus des dispositions déjà existantes pour maîtriser les risques liés à l'incendie dans l'installation, EDF retient des dispositions particulières, notamment l'utilisation de filtres incombustibles dans les boîtes à gants, la matérialisation de zones d'exclusions de charges calorifiques autour d'équipements « sensibles » et la mise en place d'une caisse incombustible pour l'entreposage des échantillons.

**Les dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie retenues par EDF n'appellent pas de commentaire.**

Enfin, EDF présente, dans le dossier transmis, une évaluation des conséquences radiologiques de deux situations accidentelles envisageables. Les scénarios retenus sont la rupture du confinement de la boîte à gants, pour l'évaluation des conséquences pour les travailleurs et l'inflammation d'un prélèvement de zircaloy et l'incendie dans la boîte à gants, pour l'évaluation des conséquences pour le public et l'environnement. Des études réalisées,

EDF conclut que les conséquences radiologiques de ces scénarios sont faibles. **Cela n'appelle pas de remarque particulière.**

## **5 ELEMENTS ET ACTIVITES IMPORTANTS POUR LA PROTECTION**

EDF considère que les différents équipements spécifiques aux opérations de prélèvement n'assurent pas une fonction nécessaire à la démonstration de sûreté ou au contrôle d'une fonction et ne sont donc pas classés éléments importants pour la protection (EIP). En effet, pour ces opérations, EDF identifie, comme EIP, les systèmes et structures déjà existants et participant aux derniers niveaux de défense en profondeur. Or, l'IRSN relève que les équipements mis en œuvre pour les opérations de prélèvement participent au confinement des substances radioactives et à la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants. **En toute rigueur, ces équipements devraient être considérés comme des EIP conformément à la réglementation en vigueur.**

Toutefois, l'IRSN relève qu'EDF a prévu, en complément des règles générales d'exploitation, un ensemble de documents opératoires destinés aux intervenants, concernant la sûreté des opérations de prélèvement et les dispositions de contrôle et de surveillance associées. **Ces dispositions sont globalement satisfaisantes. Par ailleurs, l'IRSN n'a pas de remarque sur les AIP identifiées par EDF.**

## **6 CONCLUSION**

A l'issue de l'expertise réalisée, l'IRSN considère que les dispositions de sûreté retenues par EDF pour réaliser les prélèvements dans le bloc réacteur, dans les conditions décrites dans le dossier examiné, sont acceptables. En outre, l'IRSN n'a pas de remarque sur la pertinence des prélèvements dans le bloc réacteur visant à permettre une meilleure connaissance de l'inventaire radiologique de l'installation et une optimisation de la gestion des déchets qui seront produits lors du démantèlement complet du réacteur. L'IRSN estime toutefois que l'exploitant devrait prendre en compte l'observation formulée en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

**Annexe à l'Avis IRSN/2019-00035 du 21 février 2019**

**Observation**

L'IRSN estime qu'EDF devrait compléter le dossier de sûreté joint à la demande d'autorisation de démantèlement complet de l'INB n° 162 de façon à prendre en compte les opérations prévues de prélèvement concernant les internes de canaux combustibles, les barres de contrôle et les équipements des puits prévus lors des travaux de démantèlement du bloc réacteur.