

Fontenay-aux-Roses, le 11 septembre 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00244

Objet : EDF - Site de Creys-Malville
INB n° 91/Superphénix
Étape 2 du démantèlement

Réf. 1. Courrier ASN CODEP-DRC-2017-026935 du 12 décembre 2017.
2. Décret n° 2006-321 du 20 mars 2006.

Le présent avis annule et remplace l'avis IRSN/2018-00213 du 27 juillet 2018.

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 le dossier joint à la demande d'autorisation d'engager l'étape 2 du démantèlement du réacteur Superphénix, installation nucléaire de base (INB) n° 91, transmise par Electricité de France (EDF) en avril 2017.

Implantée sur le site de Creys-Malville, le réacteur Superphénix (de type neutrons rapides) a été définitivement arrêté en 1998. Le décret cité en seconde référence autorise EDF à procéder à son démantèlement. Conformément à l'article 6 de ce décret, EDF demande l'autorisation d'engager les opérations de l'étape 2, relatives au démantèlement de la partie réacteur.

De l'examen du dossier précité, tenant compte des compléments d'informations transmises par EDF au cours de l'expertise, l'IRSN retient les points suivants.

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

1. Contexte et description des opérations de l'étape 2

Avant le début de l'étape 2 du démantèlement, la majorité des opérations de l'étape 1 sera terminée. Pour rappel, elles concernaient notamment :

- le déchargement des assemblages irradiés ;
- la vidange, l'entreposage et le traitement du sodium présent dans la cuve principale du réacteur et les circuits secondaires et auxiliaires ;
- le traitement des composants amovibles de la cuve ;
- la démolition de bâtiments conventionnels et la simplification ou la suppression de circuits et équipements inactifs.

En 2017, EDF a mis en eau la cuve principale du réacteur afin notamment de limiter les rayonnements ionisants au niveau des zones d'intervention des opérateurs lors de l'étape 2.

Les six principaux éléments traités lors de l'étape 2 du démantèlement sont : le bouchon couvercle cœur, le grand bouchon tournant, le petit bouchon tournant et l'ensemble formé par le faux sommier, le sommier, le support sommier ainsi que les internes de la cuve principale du réacteur.

Le petit bouchon tournant et le grand bouchon tournant, implantés sur la dalle du réacteur, constituent, avec cette dalle et le bouchon couvercle cœur, le système de fermeture supérieur de la cuve principale du réacteur. L'ensemble constitué du faux sommier, du sommier et du support sommier, situé dans cette cuve et appelé par EDF « terme source », est composé des structures les plus activées par les rayonnements neutroniques émis lors du fonctionnement du réacteur. Le faux sommier supportait les protections neutroniques du réacteur. Le sommier supportait le faux sommier ainsi que les assemblages combustibles et les réflecteurs en acier.

L'extraction et le traitement des éléments précités nécessitent la construction de sas de confinement autour des gros éléments, l'implantation d'ateliers supplémentaires ainsi que de nombreuses opérations de manutention, notamment de charges lourdes. A cet égard, le grand bouchon tournant sera découpé en trois parties qui seront extraites et entreposées dans des zones dédiés du bâtiment réacteur. Par ailleurs, les interventions dans la cuve principale seront effectuées à partir d'un plancher de travail et de confinement dénommé « système de confinement », positionné en lieu et place du grand bouchon tournant. Ce « système de confinement » fait partie d'un ensemble dénommé « machine d'intervention en cuve ».

À l'issue du retrait du « terme source », une vidange et une épuration de l'eau de la cuve principale seront effectuées. Le « système de confinement » sera ensuite équipé d'un robot de découpe pour le démantèlement des internes de la cuve.

Les manutentions des charges lourdes sont principalement réalisées à l'aide du pont polaire du hall réacteur, mais aussi à l'aide d'un chariot de transfert permettant le transfert des pièces du « terme source » vers l'atelier dans lequel sera réalisé leur traitement.

EDF précise que le dossier transmis ne traite pas des opérations suivantes de la phase 2 du démantèlement :

- le traitement du grand bouchon tournant découpé ;
- le démantèlement de la cuve principale, de la cuve de sécurité (dans laquelle est implantée la cuve principale), de la dalle et du puits de cuve ;
- l'assainissement des locaux.

2. Risque de dissémination de substances radioactives

Les locaux du bâtiment réacteur sont maintenus en dépression par rapport à la pression atmosphérique, à l'aide d'un réseau de ventilation dit « nucléaire ». Cette ventilation est adaptée au fur et à mesure des modifications liées à l'implantation des ateliers.

EDF s'appuie pour la conception du système de confinement des ateliers utilisés lors de l'étape 2 sur la norme ISO 17873¹.

¹ La norme ISO 17873 est relative aux critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires.

En outre, les ventilations des ateliers dans lesquels sont réalisées des opérations de découpe sont équipées d'un niveau de filtration de très haute efficacité, avant leur connexion au réseau de la ventilation nucléaire du bâtiment réacteur. Ceci limite les risques de contamination de ce réseau. Par ailleurs, notamment pour l'atelier dans lequel seront traités les éléments du « terme source », un préfiltre haute efficacité à décolmatage automatique précède le ce niveau de filtration de très haute efficacité.

L'IRSN estime les principes de modification du système de confinement du bâtiment réacteur globalement satisfaisants.

Néanmoins, EDF s'appuie uniquement sur un contrôle journalier de la perte de charge aux bornes des filtres de très haute efficacité pour mettre en évidence une éventuelle perte d'efficacité de la filtration. **L'IRSN estime que ce suivi n'est pas suffisant pour garantir le maintien des performances de la filtration (par exemple il ne permet pas de déceler une déchirure du média filtrant).**

A ce titre, en cas de défaillance de ce niveau de filtration (le dernier niveau de filtration du réseau de ventilation nucléaire restant opérationnel), les niveaux d'activation des éléments du « terme source » sont tels que des dépassements ponctuels du débit d'activité maximal fixé à 1 Bq/s dans l'arrêté de rejets et de prélèvements dans l'environnement de l'INB n° 91, pour d' « autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma », ne peuvent pas être exclus. **Aussi, l'IRSN considère qu'EDF doit mettre en place un dispositif de contrôle complémentaire de l'efficacité du filtre très haute efficacité (THE) de l'atelier dans lequel sera traité le « terme source ».** Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe du présent avis.

3. Radioprotection des travailleurs

Dans le dossier de sûreté de l'étape 2 du démantèlement, EDF présente les évaluations dosimétriques collectives prévisionnelles initiales et optimisées des chantiers à réaliser. En liminaire, des études réalisées, l'IRSN relève que l'enjeu dosimétrique des chantiers est limité et qu'EDF a réalisé une analyse globalement adaptée. A cet égard, EDF s'est appuyé, pour toutes ces opérations, sur la validation de la méthode retenue par son comité ALARA².

Pour ces chantiers, les opérations conduisant aux évaluations dosimétriques collectives ou individuelles les plus importantes sont :

- la découpe de la partie centrale du bouchon couvercle cœur réalisée au contact ;
- les opérations de gestion des déchets depuis la machine d'intervention en cuve ;
- les opérations réalisées à proximité du chariot de transfert du « terme source » ;
- les opérations de gestion de fûts de déchets réalisées à proximité des colonnes de filtration.

L'opération de découpe de la partie centrale du bouchon couvercle cœur est un chantier d'une durée légèrement supérieure à un an. Les estimations de doses collectives et individuelles maximales associées sont respectivement de l'ordre de 15 H.mSv et 5 mSv. Cette opération se déroulera au contact du bouchon, contrairement au démantèlement de la partie inférieure du bouchon couvercle cœur, plus irradiante, qui sera effectuée avec des moyens téléopérés. EDF a précisé que, au regard des enjeux, l'utilisation de tels moyens n'a pas été retenue pour cette opération compte tenu des contraintes associées.

² ALARA est l'acronyme de « As Low As Reasonably Achievable » qui se traduit en français par « aussi bas que raisonnablement possible ».

L'opération de gestion des déchets depuis la « machine d'intervention en cuve » se déroulera pendant plusieurs années. Les estimations de doses collectives et individuelles maximales associées sont respectivement de l'ordre de 100 H.mSv et 20 mSv. Elles s'expliquent par le temps de travail conséquent (plus de 20 000 h) alors que le débit d'équivalent de dose associé aux postes de travail concernés est faible (inférieur à 3,5 µSv/h). Par ailleurs, au cours de l'expertise, EDF a indiqué qu'il n'était pas envisageable de renforcer encore la protection radiologique de ces postes, en raison de la contrainte de masse maximale de la « machine d'intervention en cuve », qui reposera sur la cuve principale en lieu et place du grand bouchon tournant

Le chariot de transfert du « terme source » est conçu de manière à avoir un débit d'équivalent de dose inférieur à 2 mSv/h au contact. Au cours de l'expertise, EDF a indiqué que ces opérations seront ponctuelles et qu'il a limité le temps de présence des opérateurs à proximité du chariot. Ainsi, la plupart des opérations sont effectuées à plus d'une dizaine de mètres du chariot de transfert. De plus, un chantier école sera préalablement mis en place afin de préparer ces opérations et de limiter le temps d'exposition des travailleurs.

Enfin, les opérations de gestion des fûts de déchets sont effectuées à proximité de colonnes de filtration de l'eau contaminée. Aussi, la zone de ces opérations présente un débit d'équivalent de dose estimé à 10 µSv/h. Compte tenu du temps de travail associé, d'environ 600 H.h, la mise en place de protections radiologiques à proximité des colonnes de filtrations pourrait être étudiée.

A cet égard, EDF a précisé que globalement, avant le démarrage de chaque opération, des mesures sont réalisées afin de déterminer les conditions radiologiques réelles. En fonction des résultats de ces mesures, les techniques de réalisation des opérations seront réinterrogées.

L'IRSN estime que la démarche d'optimisation menée par EDF est satisfaisante et a permis de réduire de façon significative les valeurs prévisionnelles des doses collectives et individuelles qui pourraient être reçues lors des opérations de l'étape 2 du démantèlement. En outre, l'IRSN souligne l'importance des contrôles radiologiques effectués avant le démarrage de chaque opération, notamment pour les découpes de la zone centrale du bouchon couvercle cœur, la gestion des déchets depuis la machine d'intervention en cuve et les opérations réalisées à proximité du chariot de transfert et des colonnes de filtration. Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 formulée en annexe.

4. Manutention des charges lourdes

Dans le dossier transmis, EDF identifie cinq opérations principales de manutention de charges lourdes concernant le bouchon couvercle cœur, le petit bouchon tournant, le grand bouchon tournant, le « système de confinement » et le « terme source ». Ces opérations seront notamment réalisées au droit de la cuve. **Ceci n'appelle pas de commentaire.**

Ces manutentions sont réalisées à l'aide du pont roulant du bâtiment réacteur, qui est équipé de freins de sécurité et de systèmes de détection permettant de prévenir la chute de la charge manutentionnée. Par ailleurs, EDF définira le nombre de points d'accrochage et le nombre de bras utilisé de manière à ce que la défaillance d'un élément n'entraîne pas la chute de l'objet manutentionné. **Ce point n'appelle pas de remarque.**

Par ailleurs, EDF a complété son analyse avec une étude probabiliste concluant que la probabilité d'occurrence d'une chute des éléments précités est d'environ 10^{-6} an⁻¹.

Toutefois, EDF n'a pas transmis l'analyse des conséquences d'une situation accidentelle liée à une telle chute. À cet égard, les éléments manutentionnés (internes de cuve, sommier, faux sommier...) présentent des inventaires radiologiques peu « mobilisables » en cas de chute. Par ailleurs, EDF a indiqué que la cuve de sécurité entourant la cuve principale limite les risques de fuite de l'eau de la cuve principale vers l'environnement. De plus, en cas de fuite cumulée des deux cuves, l'eau s'écoulerait dans le puits de cuve, puis dans les rétentions situées dans le hall réacteur. **Cette analyse n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

Nonobstant, compte tenu des conséquences potentielles de la chute d'une charge lourde sur le déroulement du démantèlement de l'installation, **l'IRSN estime qu'EDF devrait réaliser un point d'arrêt avant chaque manutention de charge lourde afin de s'assurer que les contrôles associés ont été réalisés.** Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 formulée en annexe du présent avis.

5. Mise à jour du référentiel de sûreté

Au cours de l'expertise, EDF a transmis la mise à jour du chapitre 3 des règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation relatif aux « *spécifications techniques de surveillance, d'entretien et d'essais périodiques* ». Dans cette mise à jour, EDF a notamment intégré les éléments relatifs à l'étape 2. **Ces éléments n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Néanmoins, pour différents appareils de mesure (pressostats, capteur de pression, etc.), EDF ne renseigne pas, dans la liste des contrôles et essais périodiques, la périodicité des contrôles et essais, ni les critères associés. Ce point fait l'objet de l'observation n° 3 formulée en annexe.

Enfin, EDF n'a pas transmis de mise à jour de la liste des éléments importants pour la protection des intérêts (EIP), des activités importantes pour la protection des intérêts (AIP) et les exigences définies associées. Au cours de l'expertise, EDF a indiqué que cette liste évoluera au fur et à mesure des opérations de l'étape 2, en fonction des équipements et procédés mis en œuvre, ce qui est satisfaisant. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 4 formulée en annexe.**

6. Conclusion

Sur la base de l'expertise réalisée, l'IRSN conclut que les dispositions de sûreté et de radioprotection mises en œuvre par EDF pour les opérations de l'étape 2 du démantèlement de Superphénix sont globalement satisfaisantes, sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe au présent avis.

Enfin, l'IRSN estime qu'EDF devrait prendre en compte les observations formulées en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Igor Le Bars

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2018-00244 du 11 septembre 2018

Recommandation

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande qu'EDF complète les dispositions de contrôle du filtre très haute efficacité de l'atelier dans lequel sera traité le « terme source » de manière à pouvoir détecter une perte d'efficacité du filtre.

Observations

Observation n° 1 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait formaliser les contrôles réalisés avant le début de chaque opération pour s'assurer que les conditions radiologiques réelles aux postes de travail conduisent à des doses efficaces plus faibles que celles estimées. Le cas échéant, EDF devra s'interroger sur la nécessité de dispositions complémentaires d'optimisation de la radioprotection.

Observation n° 2 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait réaliser un point d'arrêt avant chaque manutention de charge lourde afin notamment de s'assurer de la bonne réalisation des contrôles associés et le formaliser.

Observation n° 3 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait préciser, dans la liste des contrôles et essais périodiques, les périodicités et les critères à respecter pour les différents appareils de mesure.

Observation n° 4 :

L'IRSN considère qu'EDF devrait mettre à jour la liste des EIP et AIP de l'installation, ainsi que leurs exigences définies, en préalable à la réalisation de chacune des opérations de l'étape 2.