



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**IRSN**  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 31 mai 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## **AVIS IRSN N° 2023-00074**

---

**Objet :** EDF – CNPE de Fessenheim (INB n° 75)  
**Dossier de démantèlement de l'installation**

---

**Réf. :** Lettre ASN CODEP-DRC-2022-000481 du 8 avril 2022.

---

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier transmis par Électricité de France (EDF), en décembre 2021, à l'appui de sa demande d'autorisation de démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim, constituant l'installation nucléaire de base (INB) n° 75. Ce dossier comprend notamment le plan de démantèlement, le rapport de sûreté et l'étude d'impact sanitaire et environnemental des opérations de démantèlement de l'installation.

Dans ce contexte, l'ASN demande à l'IRSN d'examiner plus particulièrement :

- la définition de l'état initial de l'installation et de son environnement ;
- la pertinence de l'état final visé et des dispositions de surveillance des pollutions identifiées ou suspectées ;
- le séquençage et la robustesse du scénario de démantèlement de l'installation ;
- les dispositions de maîtrise des risques associés aux opérations de démantèlement ;
- la méthodologie d'identification des éléments et activités importants pour la protection (EIP et AIP) ;
- la prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans les opérations de démantèlement ;
- l'évaluation des effluents qui seront produits lors du démantèlement de l'installation et les dispositions prises pour en limiter les impacts ;
- les nouvelles limites d'autorisation de rejet demandées par EDF pour le démantèlement de l'installation ;
- la gestion des déchets et des effluents ;
- la pertinence des situations accidentelles retenues et l'évaluation des conséquences radiologiques associées.

Sur la base des documents transmis et des informations fournies par EDF au cours de l'expertise, ainsi que des engagements que ce dernier a pris auprès de l'ASN, dont les principaux sont rappelés en annexe 2 au présent avis, l'IRSN retient les éléments développés ci-après. Les conclusions de l'expertise de l'IRSN seront présentées aux membres du Groupe permanent d'experts pour le démantèlement (GPDEM), lors de sa réunion du 22 juin 2023.

MEMBRE DE  
**ETSON**

## 1. CONTEXTE

L'INB n° 75, dénommée centrale nucléaire de Fessenheim, est constituée de deux réacteurs à eau sous pression de 900 MWe, respectivement mis en service en 1977 et 1978, puis arrêtés définitivement en février et juin 2020.

Le démantèlement de l'INB n° 75 sera organisé selon les quatre phases suivantes :

- la première phase, qui concentrera la majorité des opérations de démantèlement et des enjeux de sûreté et de radioprotection, consistera à finaliser les opérations préliminaires qui n'auraient pas encore été terminées à l'entrée en vigueur du décret de démantèlement et à démanteler la plupart des équipements électromécaniques de l'installation. Cette phase comprend en particulier le démantèlement des cuves des réacteurs et des équipements internes qui leur sont associés ;
- la deuxième phase consistera en la fin du démantèlement des équipements et en des opérations de pré-assainissement des bâtiments ;
- la troisième phase comprendra la déconstruction de toutes les structures bâtementaires (conventionnelles ou assainies) ;
- la dernière phase concernera la réhabilitation du site en vue d'atteindre l'état final visé à l'issue du démantèlement complet de l'installation.

Le démantèlement de l'INB n° 75 est prévu sur une durée de 15 ans et sera le premier d'un réacteur de la filière à eau sous pression de deuxième génération du parc d'EDF.

## 2. ÉTAT INITIAL PRÉVU AU DEBUT DU DÉMANTÈLEMENT, ÉTAT FINAL VISÉ À L'ISSUE DU DÉMANTÈLEMENT ET SCÉNARIO DE DÉMANTÈLEMENT

Dans son dossier de démantèlement, EDF retient un état initial de l'installation au moment de l'entrée en vigueur du décret de démantèlement (envisagée en 2025) qui suppose achevées certaines opérations préliminaires au démantèlement (OPDEM). À la date du présent avis, certaines de ces opérations, telles que l'évacuation du combustible nucléaire de l'installation, sont terminées tandis que d'autres, telles que la décontamination des circuits primaires des réacteurs, sont en cours. **L'avancement des OPDEM est à ce jour globalement conforme à l'échéancier prévisionnel défini par EDF. Aussi, pour l'IRSN, la définition de l'état initial de l'installation au début du démantèlement n'appelle pas de remarque.**

Pour les dispositions de surveillance des pollutions d'ores et déjà identifiées ou suspectées dans les sols sous-jacents de l'INB n° 75, EDF s'appuie notamment sur la mise en œuvre d'investigations de zones d'intérêt des sols, déterminées sur la base d'une analyse de l'historique du fonctionnement de l'INB n° 75. **L'IRSN considère que la démarche d'EDF pour sélectionner les zones à investiguer pour définir l'état initial des sols est satisfaisante.** En outre, EDF a présenté les dispositions de surveillance des eaux souterraines prévues pour la phase de démantèlement. Elles reposent sur les piézomètres existants, utilisés pendant la phase de fonctionnement des réacteurs. **Compte tenu notamment des écoulements d'eau sous le site d'implantation de l'INB n° 75, l'IRSN considère que le positionnement des piézomètres existants reste adapté aux enjeux des opérations de démantèlement de l'installation et de suivi des pollutions identifiées ou suspectées.**

L'état final de l'installation visé par EDF à l'issue du démantèlement est un assainissement complet du site et une déconstruction des bâtiments jusqu'à une profondeur d'un mètre. En cas d'impossibilité d'atteindre un assainissement complet, EDF recherchera un assainissement poussé compatible avec tout usage. **Pour l'IRSN, ces éléments sont satisfaisants.**

Le démantèlement de l'INB n° 75 mettra en œuvre des techniques et des méthodes déjà utilisées dans le cadre d'autres démantèlements d'installations nucléaires réalisés en France et à l'international. En particulier, le

scénario de démantèlement des cuves des réacteurs repose globalement sur les mêmes bases techniques que celles retenues pour le démantèlement de la centrale nucléaire des Ardennes (INB n° 163/Chooz A), à savoir une découpe sous eau et un conditionnement *in situ* des déchets irradiants au moyen d'une cellule blindée implantée au bord de la piscine des réacteurs. Or le démantèlement de la cuve et des internes de cette centrale n'est pas encore réalisé et donc son retour d'expérience ne sera pas disponible avant quelques années. En tout état de cause, **l'expérience acquise au cours des premières opérations de démantèlement de la centrale nucléaire des Ardennes ainsi que lors des démantèlements d'autres réacteurs à l'étranger conforte la faisabilité globale du démantèlement de l'INB n° 75.**

### 3. MAÎTRISE DES RISQUES, PRISE EN COMPTE DES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS ET DEMARCHE RELATIVE AUX EIP/AIP

La démarche générale d'EDF en matière de démonstration de la sûreté des opérations de démantèlement s'appuie sur des objectifs de sûreté, quantifiés en termes de conséquences radiologiques à la population en cas d'incident ou d'accident. **Pour l'IRSN, les objectifs généraux de sûreté présentés par EDF ne doivent pas être considérés comme des critères d'acceptabilité de situation d'incident ou d'accident, mais peuvent servir de repères pour s'assurer du bon dimensionnement des installations, c'est-à-dire du caractère suffisant des mesures de conception et d'exploitation prises pour prévenir l'occurrence de la situation et en limiter les conséquences.**

Le démantèlement de l'INB n° 75 nécessitera la mise en place de nouveaux ateliers, équipements et entreposages de déchets dans les bâtiments principaux de l'installation. EDF a présenté dans ce contexte une démonstration de la sûreté des opérations de démantèlement s'appuyant principalement sur l'étude de scénarios accidentels associés à des hypothèses conservatives, mais sans préciser la conception et les modalités d'exploitation des futurs ateliers, équipements ou entreposages. En particulier, EDF n'a pas transmis d'étude détaillée des opérations à forts enjeux de sûreté et de radioprotection, liées au démantèlement prochain des cuves des réacteurs et de leurs internes. L'IRSN considère que ces opérations et les dispositions techniques et organisationnelles de conception et d'exploitation retenues pour en maîtriser les risques de dissémination de substances radioactives et d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants doivent faire l'objet d'analyses spécifiques. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°1 en annexe 1 au présent avis.**

EDF a présenté les principes de conception des sas de chantier qu'il mettra en œuvre pour limiter la contamination atmosphérique en fonctionnement normal pour certaines opérations de démantèlement (sas classés D3 et D4 au sens de la norme NF EN ISO 16647<sup>1</sup>). Pour les sas classés D3, EDF ne prévoit pas de disposition de détection d'une éventuelle contamination à l'extérieur de ces sas, en cas de défaillance ou de dégradation de leur confinement. Au regard des risques induits pour les travailleurs qui seraient présents à proximité du ou des sas concernés, l'IRSN considère nécessaire qu'EDF mette en place ce type de dispositif de détection. **Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 en annexe au présent avis.**

En outre, l'IRSN estime que le caractère suffisant des dispositions de confinement retenues pour les opérations de dépose du liner<sup>2</sup> des piscines devra être justifié au regard du niveau de contamination attendu des liners. **Sur ce sujet, EDF a pris l'engagement n° 2, rappelé en annexe 2 au présent avis, qui est satisfaisant.**

EDF a présenté la démarche mise en œuvre pour assurer que les facteurs organisationnels et humains (FOH) sont pris en compte dans la définition des dispositions de maîtrise des risques liés aux opérations de démantèlement.

<sup>1</sup> « Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de confinement des chantiers nucléaires et des installations nucléaires en démantèlement. »

<sup>2</sup> Peau métallique d'étanchéité disposée sur le fond et les parois d'une piscine.

Dans ce cadre, EDF a identifié huit activités sensibles du point de vue des FOH pour les opérations de démantèlement, parmi lesquelles la découpe sous eau des cuves et de leurs internes ainsi que le fonctionnement de l'atelier de découpe des gros composants. **Les activités sensibles identifiées par EDF n'appellent pas de remarque.** Parmi ces huit activités sensibles, seule celle relative au démantèlement des générateurs de vapeur a fait l'objet d'une analyse détaillée transmise par EDF au cours d'expertise. Pour cette opération, EDF n'a pas étudié de manière approfondie les risques liés à la coactivité, par exemple en cas de simultanéité d'opérations de démantèlement de plusieurs générateurs de vapeur. **L'IRSN considère qu'EDF doit compléter son étude sur ce point, ce qui a fait l'objet de l'engagement n° 4 rappelé en annexe 2 au présent avis.**

Enfin, les éléments importants pour la protection (EIP) et activités importantes pour la protection (AIP) identifiés par EDF dans le cadre du démantèlement de l'INB n° 75 sont associés à une ou plusieurs exigences définies qui sont, pour la plupart, clairement identifiées et libellées. **Toutefois, l'IRSN estime nécessaire qu'EDF précise certaines exigences en les associant à des critères quantifiés et univoques afin d'en faciliter la vérification en exploitation.** Sur ce sujet, EDF a pris l'engagement n° 1, rappelé en annexe 2 au présent avis, qui est satisfaisant.

## 4. SITUATIONS ACCIDENTELLES ET IMPACTS SUR LES TRAVAILLEURS ET LA POPULATION

Les situations accidentelles retenues par EDF prennent en compte les agressions susceptibles de survenir lors des opérations de démantèlement. Elles conduiraient, selon EDF, à une dose maximale de l'ordre de 2 mSv pour les travailleurs, en cas de chute d'un colis de déchets lors de sa manutention. Pour les personnes du public, la situation accidentelle estimée la plus pénalisante par EDF correspond à un incendie affectant un entreposage de déchets, qui conduirait à une dose maximale de l'ordre de 2 mSv à 1 an pour la population. **Le choix des situations et les hypothèses retenues pour l'évaluation des conséquences potentielles correspondantes sont satisfaisantes.**

## 5. GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS RADIOACTIFS

**L'estimation par EDF du volume et du type de déchets radioactifs qui seront produits lors du démantèlement de l'INB n° 75, ainsi que les modalités prévues pour leur gestion, sont globalement satisfaisants.** En particulier, les déchets « non immédiatement évacuables » (DNIE) font l'objet de filières identifiées par EDF qui ne présentent pas de difficulté particulière à ce stade du projet.

EDF a indiqué au cours de l'expertise qu'il décidera, au plus tard au début de l'année 2024, de construire ou non, sur le site de Fessenheim, un nouveau bâtiment d'entreposage des générateurs de vapeur qui seront démantelés. De plus, EDF a identifié que certains déchets de moyenne activité à vie longue sont actuellement physiquement incompatibles avec les procédés de conditionnement mis en œuvre dans l'INB n° 173/ICEDA<sup>3</sup> exploitée par EDF sur le site de Bugey. **Sur ce sujet, EDF a pris l'engagement n° 8, rappelé en annexe 2 au présent avis, à l'égard de la gestion de ces déchets. Cet engagement est satisfaisant.**

La démonstration d'EDF de la sûreté des futurs entreposages de déchets s'appuie à ce stade sur des principes généraux, un inventaire maximal défini dans les règles générales d'exploitation (RGE) et une évaluation des conséquences radiologiques de scénarios accidentels enveloppes. Cette approche est donc conservative. **Pour autant, l'IRSN considère que la démonstration de la sûreté de ces entreposages ne peut se restreindre à des calculs de conséquences enveloppes mais doit également s'appuyer sur des dispositions de maîtrise des risques appropriées.** Sur ce point, EDF a pris l'engagement n° 9, rappelé en annexe 2 au présent avis. En tout

---

<sup>3</sup> ICEDA : Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés.

état de cause, il appartiendra à EDF de justifier le caractère suffisant de ces dispositions dans le rapport de sûreté de l'installation.

## 6. ÉTUDE D'IMPACT SANITAIRE ET ENVIRONNEMENTAL ET NOUVELLES LIMITES DE REJETS

Les éléments présentés par EDF dans l'étude d'impact sanitaire et environnemental jointe au dossier de démantèlement permettent de quantifier l'impact des futures opérations de démantèlement à l'égard de la population et de l'environnement. Cet impact est notamment déterminé sur la base de nouvelles limites de rejets chimiques et radiologiques demandées par EDF, **que l'IRSN estime cohérentes avec les opérations prévues.**

L'IRSN considère que l'évaluation réalisée par EDF de l'impact environnemental est satisfaisante. Cette évaluation conclut que cet impact sera négligeable sur les écosystèmes terrestres et aquatiques. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

L'impact sanitaire des opérations de démantèlement estimé par EDF, combinant l'impact des rejets d'effluents de l'installation et l'irradiation directe en provenance des sources de rayonnements lors des opérations de démantèlement, est globalement faible. Sans mettre en cause cette conclusion, l'IRSN relève que la méthode mise en œuvre pour évaluer l'impact de l'irradiation directe se fonde sur des hypothèses non pertinentes. Sur ce point, **EDF a pris l'engagement n° 10, rappelé en annexe 2 au présent avis, de réviser l'évaluation de l'impact à la population par irradiation directe. Cet engagement est satisfaisant.**

## 7. CONCLUSION

De l'expertise du dossier de démantèlement de l'INB n° 75, tenant compte des informations apportées au cours de l'expertise et des engagements pris par EDF auprès de l'ASN, l'IRSN considère que les dispositions retenues par EDF pour le démantèlement de l'INB n° 75 sont acceptables à ce stade du projet, sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées en annexe 1 au présent avis.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

## **ANNEXE 1 A L'AVIS IRSN N° 2023-00074 DU 31 MAI 2023**

### **Recommandations de l'IRSN**

#### **Recommandation n °1**

L'IRSN recommande qu'EDF présente, en amont des opérations de démantèlement des cuves des réacteurs et de leurs internes, les dispositions techniques et organisationnelles de conception et d'exploitation retenues pour maîtriser les risques de dissémination de substances radioactives et d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, associés à ces opérations.

#### **Recommandation n °2**

L'IRSN recommande qu'EDF mette en place, à proximité des sas classés D3 au sens de la norme NF EN ISO 16647, des dispositions de détection d'une contamination atmosphérique permettant, en cas de défaillance du confinement assuré par les sas, d'alerter au plus tôt les personnels présents et d'engager la mise à l'état sûr des locaux concernés.

## ANNEXE 2 A L'AVIS IRSN N° 2023-00074 DU 31 MAI 2023

### Engagements principaux d'EDF

#### Engagement n° 1 (à l'échéance de la transmission des règles générales d'exploitation pour le démantèlement)

EDF précisera les critères opérationnels associés aux exigences définies des EIP et des AIP dans le cadre de l'élaboration des règles générales d'exploitation (RGE) de la phase de démantèlement. Les RGE seront soumises à l'approbation de l'ASN pour l'entrée en démantèlement.

#### Engagement n° 2 (1 an avant le début des opérations de dépose du liner des piscines BR)

Pour la phase particulière de dépose du liner pendant laquelle l'ouverture du toit de la piscine est envisagée, EDF justifiera le caractère suffisant des dispositions de confinement prévues au regard du niveau de contamination attendu du liner et des dispositifs et modalités de mise en œuvre utilisés pour les découpes.

#### Engagement n° 4 (lors des études et en réalisation de chaque opération)

EDF s'assurera que les risques liés à la coactivité sont pris en compte dans les futures analyses qui seront réalisées pour les activités sensibles prévues au cours du démantèlement :

- les risques liés à la coactivité ne sont pas susceptibles de remettre en cause la démonstration de sûreté, qui repose sur des scénarios enveloppes. Ce thème a été traité dans le rapport de sûreté.
- la gestion de la coactivité présente par ailleurs des enjeux forts vis-à-vis de la sécurité des travailleurs. Elle fait l'objet d'analyse au titre du code du travail. Ainsi EDF s'assure que les risques liés à la coactivité sont bien pris en compte pour les activités prévues au cours du démantèlement.
- en phase étude ainsi qu'en phase réalisation, le maître d'ouvrage est responsable de la coordination interentreprises. Les coactivités sont identifiées en phase Étude dès l'établissement des avant-projets sommaires et font partie intégrante des phases de conception des scénarios pour valider leur faisabilité. Les coactivités sont ensuite déclinées dans les contrats et partagées avec le site en phase de préparation de la réalisation.
- en phase études d'exécution, les coactivités sont prises en compte à travers les analyses de risques. En phase réalisation, la coactivité est gérée conformément au décret n°92-158 du 20 février 1992 à travers l'établissement des plans de prévention, conformément à la réglementation.

#### Engagement n° 8 (à l'échéance de 2024)

Certains déchets activés d'exploitation (squelettes et embouts d'assemblages combustibles, vis ou carottages issus d'éléments internes de cuves, etc.) présents en tranche 1 et en tranche 2 ne sont physiquement pas compatibles avec les procédés de manutention et/ou découpe actuellement installés à ICEDA. Pour ceux de la tranche 1, la stratégie est de les transférer au Bâtiment Combustible de la tranche 2 (BK2) afin de permettre le démantèlement du Bâtiment Combustible de la tranche 1 dès le début du démantèlement conformément au programme de démantèlement. Une fois rassemblés au BK2, deux solutions de conditionnement sont actuellement à l'étude en parallèle :

- au BK2 via des opérations de découpe sous eau,
- à ICEDA en modifiant ou installant de nouveaux procédés téléopérés sous air.

EDF présentera à l'ASN l'avancement de la gestion prévue pour les DAE non compatibles avec les procédés

d'ICEDA dans le cadre d'une réunion dédiée en 2024.

**Engagement n° 9** (à l'échéance de la transmission des règles générales d'exploitation pour le démantèlement)

EDF identifiera les dispositions relevant des exigences définies de l'AIP relative à la gestion des déchets dans le cadre de l'élaboration des RGE déchets de la phase de démantèlement. Les RGE seront soumises à l'approbation de l'ASN pour l'entrée en démantèlement.

**Engagement n° 10** (à l'échéance de mise à jour du Dossier de Démantèlement avant transmission du dossier à la MSNR<sup>4</sup> pour l'engagement des consultations)

EDF mettra à jour l'étude d'impact en présentant une évaluation de l'exposition induite par irradiation directe intégrant l'évolution d'exploitation du site prévue en démantèlement.

---

<sup>4</sup> La Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), placée au sein de la Direction générale de la prévention des risques du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, est notamment chargée de proposer, en liaison avec l'ASN, la politique du Gouvernement en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.