

Fontenay-aux-Roses, le 15 décembre 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00204

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire de Fessenheim – INB 75
Examen du rapport de conclusion du quatrième réexamen périodique.

Réf. : [1] Saisine ASN – CODEP-DRC-2021-023484 du 4 octobre 2021.
[2] Avis IRSN N° 2019-00127 du 14 juin 2019.
[3] Lettre ASN – CODEP-DRC-2019-029982 du 20 décembre 2019.
[4] Avis IRSN N° 2020-00152 du 9 octobre 2020.
[5] Avis IRSN N° 2021-00171 du 27 octobre 2021.
[6] Décision ASN – CODEP-DRC-2020-061209 du 16 décembre 2020.
[7] Avis IRSN N° 2020-00026 du 21 février 2020.
[8] Lettre ASN – CODEP-DCN-2021-007988 du 4 mars.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné le rapport de conclusion du quatrième réexamen périodique (RCR) du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Fessenheim.

Le quatrième réexamen du CNPE de Fessenheim est réalisé en parallèle du réexamen périodique associé à la quatrième visite décennale des réacteurs du palier 900 MWe (RP4 900). Ainsi, le RP4 du CNPE de Fessenheim a pour objectif, entre autres, de vérifier, dans le contexte de l'arrêt définitif des deux réacteurs, si des modifications définies dans le cadre du RP4 900 sont applicables et dans quels délais.

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

Dans le cadre du quatrième réexamen périodique (RP4) du CNPE de Fessenheim et conformément aux articles L. 593-18 et L. 593-19 du code de l'environnement, EDF a déposé le RCR en septembre 2020 pour les réacteurs n° 1 et n° 2 de l'INB¹ 75. Celui-ci conclut la réévaluation règlementaire de la sûreté des réacteurs de Fessenheim, dont la phase d'orientation avait été ouverte en 2018, dans le contexte particulier de l'arrêt définitif des deux réacteurs.

¹ INB : Installation nucléaire de base.

Ce réexamen périodique de l'INB 75 clôt son fonctionnement, puisque les deux réacteurs ont été mis à l'arrêt définitif en vue de leur démantèlement (respectivement en février et juin 2020). À cet égard, le dossier de demande de démantèlement de l'INB 75, transmis par EDF fin novembre 2020, est en cours d'expertise par l'IRSN.

Après l'arrêt des réacteurs et dans l'attente de la parution du décret de démantèlement, l'installation se trouvera dans deux domaines d'exploitation successifs :

- **RCD ou réacteur complètement déchargé** : il s'agit de la période de transition où les assemblages de combustible usé sont entreposés en piscine de désactivation, dont la durée cible indiquée par EDF est de trois ans ;
- **RSC ou réacteur sans combustible** : il s'agit de la période à partir du moment où les assemblages de combustible auront été complètement évacués du site.

Ainsi, EDF a adapté le périmètre du RP4 du CNPE de Fessenheim aux enjeux de sûreté qui s'imposent en tenant compte de l'état de l'installation sur la période couverte par ce réexamen (états RCD et RSC) et des évolutions réglementaires.

1.2. SAISINE DE L'ASN

Conformément à la demande de l'ASN en référence [1], l'IRSN a examiné les volets suivants du rapport de conclusion du réexamen déposé par EDF :

- la conformité de l'installation à son référentiel de sûreté, en se limitant aux matériels requis, selon EDF, dans le domaine d'exploitation RSC ;
- la maîtrise du vieillissement des installations et équipements existants valorisés dans la démonstration de sûreté du domaine d'exploitation RSC ;
- l'analyse de sûreté du bâtiment des auxiliaires du conditionnement (BAC).

De plus, l'IRSN a examiné les volets suivants à la lumière des enjeux de sûreté présentés par l'installation dans le domaine d'exploitation RSC :

- les réponses apportées par EDF dans le cadre de l'instruction du dossier d'orientation du réexamen (DOR) de l'INB 75 et leur intégration dans le RCR ;
- le plan d'action, pris par EDF à l'issue de l'examen de conformité, visant à améliorer la maîtrise des risques de l'INB 75.

L'IRSN présente ci-après les conclusions de son expertise relative à l'examen de conformité des tranches (ECOT), à la maîtrise du vieillissement, à l'analyse de sûreté du BAC, ainsi qu'aux réponses apportées par EDF dans le cadre de l'instruction du DOR de l'INB 75.

1.3. DOSSIER EDF ET EXPERTISES IRSN DÉJÀ RÉALISÉES

Dans le cadre de ce réexamen, EDF a transmis en juillet 2018 une note préliminaire d'orientation du quatrième réexamen périodique de l'INB 75, puis le DOR en juin 2019. À la suite de l'expertise de ces documents [2], l'ASN a indiqué ses demandes complémentaires le 20 décembre 2019 [3], auxquelles EDF a répondu le 8 septembre 2020, concomitamment à la transmission du RCR et de la documentation afférente.

Par ailleurs, EDF a envoyé le 24 juin 2019 à l'ASN des demandes d'autorisation de modification des règles générales d'exploitations (RGE) et du rapport de sûreté (RDS) de l'installation. Ces demandes d'autorisation s'inscrivent dans le contexte de l'arrêt définitif des deux réacteurs, afin de prendre en compte le déchargement complet des cœurs des réacteurs dans un premier temps (état RCD), puis l'évacuation de l'ensemble du combustible de l'installation (état RSC).

L'IRSN a réalisé l'expertise de ces demandes afin d'évaluer la pertinence des modifications des RGE dans les états RCD et RSC en tenant compte de l'état technique de l'installation et des risques présentés ([4] et [5]). Concernant

l'état RCD, l'ASN a autorisé, par la lettre en référence [6], les modifications des installations et les modalités d'exploitation associées.

De plus, dans le cadre du RP4 900, l'IRSN a expertisé l'analyse de sûreté des bâtiments des auxiliaires de conditionnement (BAC) du palier CPY et du bâtiment des auxiliaires nucléaires généraux (BANG) de la centrale nucléaire du Bugey [7]. La position de l'ASN à propos de la phase générique du quatrième réexamen périodique [8] comprend des demandes pour le palier 900 MWe dont certaines sont applicables au BAC de la centrale nucléaire de Fessenheim.

2. ANALYSE DE L'IRSN

2.1. ECOT

L'examen de conformité des tranches (ECOT) a pour objectif de s'assurer que l'installation est effectivement conforme au référentiel d'exploitation applicable. Les contrôles des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Fessenheim relevant de l'ECOT et réalisés au titre du RP4 ont particulièrement visé les matériels requis dans les domaines RCD et RSC.

Au même titre que l'ECOT des autres réacteurs de 900 MWe dans le cadre du RP4 900, l'ECOT RP4 du CNPE de Fessenheim couvre les thèmes suivants :

- génie civil ;
- organes de confinement au titre des éléments importants pour la protection des intérêts ;
- maintien de la qualification des matériels aux conditions accidentelles ;
- foudre ;
- spécificités de conception de site ;
- traitement des constats ;
- tuyauteries classées de sûreté ;
- ancrages et supports ;
- confinement et ventilation ;
- incendie ;
- explosion ;
- inondation interne ;
- inondation externe ;
- matériels locaux de crise.

L'exploitant des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Fessenheim a transmis, pour chaque thème, le périmètre des contrôles réalisés et la méthodologie appliquée, le bilan détaillé des écarts rencontrés et les modalités de traitement retenues.

Compte tenu de l'état de l'installation considéré pour son analyse (RSC), l'IRSN n'a pas de remarque sur les contrôles menés et les traitements d'écarts réalisés ou engagés par EDF dans le cadre de l'ECOT RP4 des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Fessenheim.

Toutefois, l'IRSN souhaite souligner quelques points encore en cours concernant les thèmes suivants :

- **les tuyauteries classées de sûreté** : l'examen visuel global du circuit SER² du réacteur n° 1 a révélé une corrosion externe et une légère fuite a été localisée au niveau du caniveau en salle des machines. Une réparation provisoire a été réalisée pour pallier la fuite. La réparation définitive est prévue en 2022 ;
- **le confinement et la ventilation** : les contrôles des gaines de ventilation ont permis de détecter une fuite au niveau d'une manchette d'un moto-ventilateur du système DVN³ sur laquelle a été posée une rustine. La réparation définitive est prévue en 2022 ;
- **l'incendie** : 70 % des essais de feux réels (EFR⁴) ont été réalisés sur le réacteur n° 1. Ces essais ont notamment été réalisés dans les locaux du bâtiment électrique, du bâtiment d'entreposage du combustible, de la station de pompage et dans ceux abritant les groupes électrogènes de secours. À ce stade, aucune réserve n'a été émise à l'issue de ces essais et EDF prévoit d'évaluer la nécessité de réaliser les EFR dans les locaux restants au regard des critères utilisés par le projet maîtrise du risque incendie (MRI) pour le parc en exploitation. L'issue de cette analyse est envisagée pour la fin du second trimestre 2022.

2.2. MAÎTRISE DU VIEILLISSEMENT

En complément du RCR des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Fessenheim, EDF a transmis son dossier de maîtrise du vieillissement élaboré à partir du retour d'expérience local intégrant les résultats des programmes de maintenance nationaux ou locaux. **À l'issue de son analyse, l'IRSN n'a pas de remarque concernant la déclinaison du processus de gestion et de maîtrise du vieillissement au CNPE de Fessenheim réalisée par l'exploitant.**

2.3. ANALYSE DE SÛRETÉ DU BAC

2.3.1. Contexte et démarche EDF

Le BAC du CNPE de Fessenheim est commun aux deux réacteurs de l'INB 75. Ce bâtiment est dédié à l'entreposage de déchets de faible activité (FA)⁵, conditionnés en fûts plastiques ou métalliques, à l'entreposage de déchets de moyenne activité (MA)⁶, enrobés dans une résine époxy et placés en coques béton, ainsi qu'au conditionnement final de ces coques *via* la réalisation d'un bouchon en béton. Les opérations nécessaires à l'expédition des colis de déchets hors du site de l'installation sont également réalisées dans le BAC.

Lors de la transmission de la note préliminaire au dossier d'orientation du RP4 du CNPE de Fessenheim en juillet 2018, EDF s'était engagé à présenter une analyse de sûreté du BAC dans le cadre de la déclaration de mise à l'arrêt définitif de cette INB. Cette analyse, transmise en mars 2019 par EDF, s'appuie sur la note de synthèse des exigences applicables aux bâtiments de traitement des effluents (BTE) et aux BAC de l'ensemble des réacteurs du parc électronucléaire. L'analyse de sûreté du BAC du CNPE de Fessenheim comprend, outre un examen de conformité réglementaire, un examen de conformité de l'installation à ses exigences de conception visant notamment, selon EDF, à s'assurer du caractère suffisant des dispositions retenues au regard des conséquences radiologiques induites par une agression d'origine interne ou externe (cf. paragraphe 2.3.2).

² SER : circuit d'alimentation en eau déminéralisée.

³ DVN : système de ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires.

⁴ EFR : les essais de feu réel doivent montrer qu'un feu se déclarant dans un local est bien détecté par un détecteur de la zone de feu de sécurité (ZFS) auquel il appartient.

⁵ Déchets de faible activité : déchets dont l'activité massique est comprise entre quelques centaines de becquerels par gramme et quelques millions de becquerels par gramme.

⁶ Déchets de moyenne activité : déchets dont l'activité massique est comprise entre un million et un milliard de becquerels par gramme.

2.3.2. Analyse de sûreté

L'IRSN souligne tout d'abord qu'EDF ne définit pas d'éléments importants pour la protection (EIP) pour le BAC de Fessenheim considérant, d'une part que celui-ci n'abrite pas de systèmes classés nécessaires pour assurer la maîtrise de la sûreté en cas de situation accidentelle de l'installation de production (îlot nucléaire), d'autre part que le confinement des substances radioactives contenues dans le BAC est assuré par les emballages de déchets. **En tout état de cause, une attention particulière sera portée, dans le cadre de l'expertise du dossier de démantèlement de l'INB 75, au classement, du point de vue de la protection des intérêts mentionnés à l'article L593-1 du code de l'environnement, des systèmes, structures ou équipements participant à la maîtrise d'une fonction de sûreté (prévention, détection et limitation des conséquences).**

Objectif de sûreté

L'objectif de sûreté retenu par EDF pour le BAC du CNPE de Fessenheim est l'absence de nécessité de mise à l'abri des populations en cas de situation accidentelle affectant le bâtiment. Compte tenu de l'inventaire radiologique associé au BAC, l'IRSN estime que cet objectif, correspondant en pratique à une dose efficace maximale de 10 mSv pour la population en situation accidentelle, n'est pas ambitieux car sans corrélation avec le potentiel de danger que représente le BAC. **À cet égard, l'IRSN rappelle que la position de l'ASN [8] sur la phase générique du quatrième réexamen périodique relative au BAC est applicable à celui du CNPE de Fessenheim.**

Risques radiologiques

Les risques radiologiques associés au BAC du CNPE de Fessenheim sont liés au risque de dissémination de substances radioactives et à l'exposition externe des travailleurs aux rayonnements ionisants. Concernant l'exposition externe aux rayonnements ionisants, **l'IRSN n'a pas de remarque sur les dispositions retenues par EDF (limitation de la quantité de colis constitués, signalisation des colis dont le débit de dose est supérieur à 2 mSv/h, etc.).**

Pour ce qui concerne le risque de dissémination de substances radioactives pour les déchets de moyenne activité conditionnés en coques béton, EDF considère, en situation normale de fonctionnement, l'absence de dispersion de substances radioactives eu égard aux contrôles réalisés après l'opération de coulée de la résine époxy, effectuée dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) avant transfert des coques vers le BAC. De plus, EDF estime que les déchets étant bloqués dans une matrice « confinante », la mise en place d'un couvercle temporaire complémentaire n'est pas nécessaire pour prévenir le risque de dissémination de substances radioactives. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Concernant les situations incidentelles de chute d'une coque béton, EDF justifie que celles-ci ne seraient pas à l'origine d'une dissémination de substances radioactives, en se fondant sur des résultats d'essais de chute de coques béton. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Par ailleurs, EDF écarte l'éventualité d'une dissémination de substances radioactives pour les déchets de faible activité (fûts métalliques, fûts plastiques, etc.) en situation normale de fonctionnement. Pour ce qui concerne les situations accidentelles, EDF estime, compte tenu de l'inventaire radiologique qui caractérise les déchets FA et du taux de mise en suspension qu'il considère pour la contamination non fixée, que la dissémination de substances radioactives ne conduirait pas à des conséquences significatives pour les travailleurs. **Concernant les situations de fonctionnement normales ou accidentelles, les éléments présentés par EDF n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Aggressions d'origine interne

Les dispositions de prévention des risques liés à l'incendie d'origine interne consistent notamment, pour EDF, à mettre en place une zone exempte de matière combustible (au sens de l'incendie) entre les différentes zones d'entreposage de déchets conditionnés en fûts plastiques, à maîtriser les charges calorifiques par local et à vérifier périodiquement les installations électriques du BAC. Il convient par ailleurs de noter que la rénovation

de la détection automatique d'incendie, en cours de déploiement dans les BAC du palier CPY et du BANG du Bugey, devrait être achevée fin 2021 dans le BAC du CNPE de Fessenheim. Enfin, concernant les dispositions de limitation des conséquences, EDF indique que le BAC du CNPE de Fessenheim est assimilé à une unique zone de feu tout en précisant que les murs en béton séparant les zones d'entreposage retarderaient le développement d'un incendie de grande ampleur, sans toutefois exclure le risque d'un incendie généralisé dans le bâtiment. À cet égard, EDF n'a pas justifié que les moyens d'extinction constitués de robinets d'incendie armés, d'extincteurs et de poteaux incendie situés à l'extérieur du bâtiment seraient suffisants en cas d'incendie généralisé dans le BAC. **Sur ce point, l'IRSN rappelle que la position de l'ASN [8] sur la phase générique du quatrième réexamen périodique relative au BAC est applicable à celui du CNPE de Fessenheim.**

Pour l'évaluation des conséquences radiologiques en cas d'incendie d'origine interne, EDF retient un incendie généralisé du BAC du CNPE de Fessenheim. Il estime que ces conséquences seraient inférieures à celles qu'induirait un incendie généralisé dans les autres BAC des CNPE du palier CPY, l'inventaire radiologique mobilisable en présence dans le BAC du CNPE de Fessenheim étant inférieur du fait de l'absence d'entreposage de résines échangeuses d'ions non bloquées (déchets ayant la plus grande activité radiologique dans les BAC). Néanmoins, lors de l'expertise du réexamen des BAC du palier CPY et du BANG du Bugey, l'IRSN a estimé que le caractère enveloppe des hypothèses retenues pour l'évaluation des conséquences radiologiques en cas d'incendie n'était pas justifié, ce qui vaut également pour le BAC de Fessenheim. **À cet égard, l'IRSN rappelle que la position de l'ASN [8] sur la phase générique du quatrième réexamen périodique relative au BAC est applicable à celui du CNPE de Fessenheim.**

Agressions d'origine externe

Concernant les risques liés à la neige et au vent, EDF n'a pas justifié le comportement des structures du BAC du CNPE de Fessenheim aux charges climatiques. **Sur ce point, l'IRSN rappelle également que la position de l'ASN [8] sur la phase générique du quatrième réexamen périodique relative au BAC est applicable à celui du CNPE de Fessenheim.**

Concernant les risques liés au séisme, EDF précise que le BAC du CNPE de Fessenheim n'a pas fait l'objet d'un dimensionnement au séisme lors de sa conception et indique que les conséquences radiologiques en cas de séisme seraient en tout état de cause inférieures à celles qu'induirait un incendie généralisé dans le bâtiment. EDF rappelle à cet égard que ces conséquences sont acceptables au regard de l'objectif de sûreté qu'il s'est fixé, à savoir l'absence de nécessité de mise à l'abri des populations.

Concernant les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, EDF ne prend pas en compte d'explosion externe au CNPE susceptible d'affecter le BAC. De manière analogue aux risques liés à un séisme, EDF estime que les conséquences radiologiques d'une telle agression anthropique seraient inférieures à celles d'un incendie généralisé et donc acceptables selon sa démarche générale d'analyse.

Pour les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication ainsi que ceux liés au séisme, **la position de l'ASN [8] sur la phase générique du quatrième réexamen périodique relative à la démarche d'analyse est applicable à la démarche retenue pour le BAC du CNPE de Fessenheim.**

Enfin, concernant les risques d'inondation externe, l'IRSN note qu'EDF indique, dans le dossier de démantèlement de l'INB 75, avoir mis en application les préconisations du guide de l'ASN relatif à la protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes (guide ASN n° 13), **ce qui est satisfaisant. Ce point fera l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'expertise de ce dossier de démantèlement.**

2.3.3. Retour d'expérience

D'une manière générale, EDF a pris en compte un certain nombre d'éléments issus du retour d'expérience, notamment celui provenant des inspections de l'ASN, afin d'améliorer en particulier la robustesse des dispositions mises en œuvre pour le suivi du zonage déchets et le tri des déchets, dont les fûts de boues de diatomées actives. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

2.4. ANALYSE DES RÉPONSES D'EDF DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DU DOR

Les demandes de l'ASN formulées dans le cadre de l'instruction du DOR [3] concernent plusieurs thématiques balayant les champs de la conformité et de la réévaluation de la sûreté eu égard aux enjeux de sûreté du domaine d'exploitation RCD. Cependant, à la date de signature du présent avis, aucun assemblage de combustible n'est plus présent dans la piscine du réacteur n° 1 du CNPE de Fessenheim, et le réacteur n° 2 devrait atteindre ce même état fin 2022. À la demande de l'ASN [1], l'analyse de l'IRSN des réponses transmises par EDF dans le cadre de l'instruction du DOR s'est donc restreinte au domaine d'exploitation RSC.

Au vu des enjeux de sûreté très limités liés à l'état de l'installation actuel, l'IRSN n'a pas de remarque sur les réponses EDF transmises dans le cadre de l'instruction du DOR.

Par ailleurs, au travers de son analyse portant sur les RGE dans le domaine d'exploitation RSC [5], l'IRSN a expertisé les évolutions de la démonstration de sûreté lors du passage dans le domaine d'exploitation RSC et a conclu que les modifications du référentiel de sûreté (RDS et RGE) des réacteurs du CNPE de Fessenheim retenues par EDF pour le domaine de fonctionnement RSC sont globalement satisfaisantes, sous réserve de la prise en compte de la recommandation rappelée en annexe.

Enfin, l'ensemble des enjeux de sûreté et de radioprotection lors des opérations de démantèlement feront à nouveau l'objet d'une expertise dédiée dans le cadre de l'instruction du dossier de démantèlement.

3. CONCLUSION

Le quatrième réexamen périodique (RP4) du CNPE de Fessenheim conclut sa phase de fonctionnement, puisque les deux réacteurs ont été mis à l'arrêt définitif en vue de leur démantèlement (respectivement en février et juin 2020).

Au terme des expertises des études transmises par EDF et des modifications envisagées ou entreprises dans le cadre de ce réexamen périodique, l'IRSN considère que le référentiel des exigences de sûreté applicable à l'issue du RP4 des réacteurs n° 1 et n° 2 de Fessenheim est satisfaisant au regard des objectifs fixés pour ce réexamen, sous réserve de la prise en compte de la recommandation émise dans le cadre de l'expertise des RGE dans le domaine d'exploitation RSC [5] et rappelée en annexe.

Le bilan établi par l'exploitant et présentant l'état des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Fessenheim à l'issue du RP4, notamment le bilan des contrôles de conformité, l'état d'intégration des modifications matérielles retenues, le traitement des écarts, ainsi que la prise en compte du vieillissement, n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN, qui serait de nature à remettre en cause la poursuite de l'exploitation de ces réacteurs jusqu'à leur démantèlement.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2021-00204 DU 15 DÉCEMBRE 2021

Rappel d'une recommandation issue d'un avis antérieur de l'IRSN

Rappel de la recommandation de l'avis IRSN N° 2021-00171 du 27 octobre 2021

L'IRSN recommande qu'EDF conserve dans les règles générales d'exploitation de l'INB 75, pour le domaine de fonctionnement RSC et tant que la piscine de désactivation contiendra des déchets irradiants, des exigences relatives :

- au maintien, d'une part d'un niveau d'eau minimal dans la piscine de désactivation permettant d'assurer une protection radiologique efficace à l'égard des travailleurs, d'autre part des alarmes associées à la surveillance de ce niveau ;
- à la disponibilité des moyens d'appoint en eau de la piscine de désactivation ;
- à la fonctionnalité des systèmes de mesure de débit de dose à la surface de la piscine de désactivation.