

Fontenay-aux-Roses, le 28 mars 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00045

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire de Flamanville - INB n° 108 et n° 109 – Réacteurs n° 1 et n° 2 – Examen des rapports de conclusion de réexamen périodique des réacteurs n° 1 et n° 2 à l'issue de leur troisième visite décennale.

Réf. : [1] Courrier ASN – CODEP-DCN-2021-023983 du 21 mai 2021.
[2] Courrier ASN – CODEP-DCN-2015-008144 du 20 mars 2015.
[3] Avis IRSN – 2018-00004 du 8 janvier 2018.
[4] Courrier ASN – CODEP-DCN-2021-017626 du 7 juillet 2021.
[5] Avis IRSN – 2019-00281 du 12 décembre 2019.
[6] Avis IRSN – 2015-00056 du 23 février 2015.
[7] Avis IRSN – 2015-00220 du 30 juin 2015.
[8] Avis IRSN – 2018-00041 du 20 février 2018.
[9] Avis IRSN – 2018-00314 du 3 décembre 2018.

Par la lettre en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) son avis technique sur les conclusions tirées par EDF du réexamen périodique associé à la troisième visite décennale (VD3) des réacteurs n° 1 et n° 2 du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Flamanville. L'objectif est de permettre à l'ASN de prendre position sur la poursuite d'exploitation de ces réacteurs.

Dans le cadre du troisième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, l'ASN a précisé une première fois, dans son courrier de 2015 [2], sa position à propos de la phase générique de ce réexamen. L'ASN n'a pas identifié d'éléments mettant en cause la capacité d'EDF à maîtriser la sûreté de ces réacteurs. Toutefois, l'ASN a précisé à cette occasion que des éléments complémentaires devaient être fournis, dans le cadre de ce réexamen, et que les instructions devaient se poursuivre, pour certains thèmes spécifiques tels que les agressions, les études déterministes des conditions de fonctionnement de dimensionnement, les études probabilistes, la gestion des accidents graves et les inconvénients induits par le fonctionnement normal des installations. En 2018 [3], l'IRSN a finalisé son expertise des réponses apportées par EDF aux demandes de l'ASN formulées en 2015 [2] et, par courrier [4], l'ASN a clôturé ces instructions par des demandes formulées en annexe à ce courrier.

À l'issue de la troisième visite décennale du réacteur n° 1 du CNPE de Flamanville qui s'est déroulée en 2018 et 2019, EDF a adressé un rapport de conclusion du réexamen périodique (RCR), de même que à l'issue de la troisième visite décennale du réacteur n° 2 qui s'est déroulée de 2019 à 2021. Dans ces rapports, l'exploitant de Flamanville statue sur la conformité de son installation, ainsi que sur les modifications réalisées ou planifiées,

visant à remédier aux écarts constatés ou à améliorer la sûreté de l'installation, en s'appuyant sur les conclusions de la phase générique susmentionnée.

L'analyse menée par l'IRSN de ces rapports porte sur la conformité des réacteurs à leur référentiel de sûreté, notamment sur les résultats des examens de conformité des tranches (ECOT) et du programme d'investigations complémentaires (PIC), sur la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence, sur les résultats des essais réalisés pendant la visite décennale et sur le retour d'expérience tiré à partir des événements significatifs pour les intérêts protégés¹.

Seules les thématiques présentant des spécificités par rapport aux études génériques sont examinées.

1. VÉRIFICATION ET MAINTIEN DE LA CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS

1.1. EXAMEN DE CONFORMITÉ DES RÉACTEURS

L'examen de conformité des tranches (ECOT) des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville s'est achevé lors de la VD3 de ces réacteurs. Cet examen fait partie du réexamen de sûreté demandé par le code de l'environnement, avec pour objectif de vérifier la conformité de l'état de l'installation au référentiel de sûreté applicable et ainsi d'identifier les écarts liés à la conception, à la fabrication, au montage ou à l'exploitation des réacteurs.

L'ECOT constitue une disposition complémentaire par rapport aux dispositions d'exploitation courantes, comme par exemple les programmes de base de maintenance préventive (PBMP) ou les essais périodiques. Il n'a ainsi pas pour vocation de se substituer aux dispositions existantes, mais à les compléter.

À la suite d'inspections de l'ASN datant d'août et décembre 2019 auxquelles l'IRSN avait participé, l'IRSN avait alerté l'ASN [5] au sujet, notamment, de dégradations par corrosion des tuyauteries et supports des aéroréfrigérants des diesels de secours sur les deux réacteurs de Flamanville. Les constats portaient sur des pertes de matière importantes remettant en cause la tenue au séisme et la disponibilité des diesels en situation accidentelle. Ces écarts mettaient alors en exergue une déclinaison partielle des PBMP des diesels. L'IRSN s'inquiétait également de la récurrence de cette problématique, sur la base de constats similaires figurant dans des avis datant de 2015 ([6], [7]) et 2018 ([8], [9]).

Lors de la VD3 du réacteur n° 2 du CNPE de Flamanville et d'un arrêt fortuit du réacteur n° 1 qui a duré presque deux ans (de septembre 2019 à mai 2021), EDF a remis en conformité l'installation. Il est ainsi permis d'avoir une confiance raisonnable dans la conformité des réacteurs n° 1 et n° 2 à leur référentiel d'exigences de sûreté en vigueur pour le passage au référentiel VD3. EDF doit cependant rester vigilant afin d'éviter qu'une telle situation ne se reproduise à l'avenir.

1.2. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

Les PBMP participent à la surveillance du respect des exigences de sûreté dans le temps, au cours de l'exploitation des réacteurs. Afin de conforter leur pertinence, un programme d'investigations complémentaires (PIC) est déployé en VD3 pour certains réacteurs du palier 1300 MWe, ciblé sur des matériels ne faisant pas l'objet de surveillance. EDF a transmis un bilan du PIC qui synthétise l'ensemble des investigations réalisées et les résultats associés.

¹ Intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement.

Les contrôles réalisés dans le cadre du PIC n'ont pas révélé d'anomalie nécessitant la mise en place de traitement sur le réacteur n° 1 du CNPE de Flamanville². Néanmoins, pour plusieurs réacteurs de 1300 MWe, les examens visuels des fourreaux des traversées métalliques³ de l'enceinte de confinement ont révélé une corrosion significative de plusieurs fourreaux et une proportion non négligeable de fourreaux corrodés superficiellement, sans qu'aucune perte d'épaisseur préjudiciable n'ait été mesurée. Bien qu'EDF n'ait pas jugé nécessaire de mettre en œuvre de traitement immédiat à ce stade dans le cadre du PIC, il s'est engagé à réaliser des contrôles des fourreaux des traversées métalliques de l'enceinte de confinement pour l'ensemble des réacteurs de 1300 MWe, la définition du programme étant prévue pour la fin d'année 2023, avant d'être repoussée à la mi-année 2024. **L'IRSN considère que les contrôles des fourreaux des traversées métalliques de l'enceinte de confinement pour les réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville devront être réalisés dans les meilleurs délais, ce qui fait l'objet d'une recommandation présentée en annexe.**

1.3. DOSSIER D'APTITUDE À LA POURSUITE D'EXPLOITATION

Afin de prendre en compte le vieillissement d'un réacteur donné, EDF élabore un dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation (DAPE) justifiant que ce dernier peut être exploité dans des conditions de sûreté satisfaisantes pendant la période séparant la troisième et la quatrième visite décennale. Le DAPE intègre les résultats des contrôles et des inspections réalisés pendant la VD3 ainsi que le bilan des modifications et des rénovations réalisées pendant l'arrêt. De plus, EDF précise, le cas échéant, l'impact des résultats des contrôles réalisés sur le programme de maîtrise du vieillissement du réacteur pour la période décennale suivant la VD3.

L'IRSN a examiné, pour les réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville, les points suivants :

- les dispositions de maîtrise du vieillissement ;
- la durée de vie des enceintes et le confinement ;
- la vérification de la conformité des ouvrages de génie civil ;
- le programme de maintenance exceptionnelle et le suivi du vieillissement des tuyauteries enterrées ou en caniveaux (non accessibles ou difficilement accessibles).

L'examen des trois premiers points mentionnés supra n'appelle pas de remarque. Concernant le quatrième point, EDF a établi un programme de « maintenance exceptionnelle ». Le programme comprend quatre phases :

- une première phase d'identification des tuyauteries à risque ;
- une deuxième phase d'inspection des tuyauteries ainsi identifiées ;
- une troisième phase de diagnostic afin de statuer sur l'aptitude des tuyauteries inspectées à assurer leur fonction jusqu'à une date choisie ;
- une quatrième phase de réparation le cas échéant, et ce, en tout état de cause, avant le quatrième réexamen du site.

Au cours de l'expertise, EDF a indiqué que, pour le CNPE de Flamanville, la première phase était achevée et que la phase d'inspection était en cours de préparation (elle aura lieu courant 2025). La troisième phase est prévue pour 2026 et la quatrième en fonction des résultats. **En l'état, l'IRSN n'est pas en mesure de se prononcer quant à l'état des tuyauteries enterrées sur le CNPE de Flamanville.**

Au quatrième trimestre 2021, dans le cadre de la deuxième visite décennale du réacteur n° 1 du CNPE de Civaux et de la troisième visite décennale du réacteur n° 1 du CNPE de Penly, EDF a découvert des fissures de corrosion sous contrainte (CSC) à proximité de soudures dans les tuyauteries des circuits d'injection de sécurité et de refroidissement à l'arrêt. Ce type d'endommagement n'étant pas anticipé pour ces circuits, EDF a déployé entre

² Le réacteur n° 2 du CNPE de Flamanville n'est pas concerné par le PIC VD3 pour les réacteurs de 1300 MWe.

³ Les traversées mécaniques de l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur sont raccordées à des fourreaux métalliques en acier, noyés et ancrés dans chacune des parois de la double enceinte. Une inétanchéité de ces fourreaux pourrait conduire à ne plus respecter les critères d'étanchéité de l'enceinte de confinement.

fin 2021 et fin 2023 une stratégie de remplacement préventif des lignes sensibles à la CSC ainsi qu'une stratégie pour la surveillance des lignes peu ou pas sensibles à la CSC. Dans ce contexte, à la suite de contrôles réalisés sur les réacteurs n° 1 et n° 2 du site de Flamanville, certains tronçons ont été remplacés en 2022 et 2023. L'ensemble des soudures sur les lignes peu ou pas sensibles seront également contrôlées lors des prochains arrêts, **ce qui n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

1.4. ESSAIS PARTICULIERS À RÉALISER LORS DES VISITES DÉCENNALES

Les essais périodiques permettent à l'exploitant de s'assurer de la disponibilité des systèmes importants pour la sûreté avec un degré de confiance suffisant. Les essais périodiques décennaux, définis indépendamment des modifications réalisées lors de la visite décennale, constituent un axe transverse de vérification des exigences de sûreté.

Les essais décennaux réalisés sur les réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville sont satisfaisants et n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

2. RÉÉVALUATION DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

2.1. INONDATION EXTERNE

Dans les RCR des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville, EDF présente les conclusions du déploiement du guide ASN n° 13 relatif à la protection des installations nucléaires contre les inondations externes pour ce site en se basant sur les dossiers de site (DDS) « stade 4 » et « stade 5 ». EDF considère que les dispositions de protection du site mises en place eu égard aux aléas « inondation externe » (protection volumétrique, seuils de protection devant les locaux à protéger...) sont suffisantes pour considérer que ces aléas sont sans impact.

Le DDS « stade 5 » du site de Flamanville n'a pas fait l'objet d'un examen dans le cadre de la présente expertise. Par conséquent, à ce stade, l'IRSN ne peut pas se prononcer sur l'application du guide ASN n° 13 pour le site de Flamanville.

2.2. RISQUES INDUSTRIELS ET AÉRIENS

À l'occasion du troisième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, EDF a réévalué, selon une approche probabiliste, les risques industriels et aériens avec des données actualisées de l'environnement industriel et du trafic aérien pour chaque réacteur du CNPE de Flamanville. Dans les RCR des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville, EDF conclut que les résultats des calculs de probabilités sont compatibles avec les valeurs limites définies dans les règles fondamentales de sûreté (RFS) I-2d et I-2a sans toutefois présenter les détails de ces calculs. **À ce stade, l'IRSN n'est donc pas en mesure de se prononcer sur l'acceptabilité, pour les réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE du Flamanville, des risques liés aux activités industrielles et aériennes autour de ce site.**

3. CONCLUSION

Au terme de son examen des études génériques réalisées par EDF et des modifications envisagées ou entreprises dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la VD3 des réacteurs du palier 1300 MWe, l'IRSN a jugé satisfaisant le référentiel des exigences de sûreté applicable à ce palier à l'issue des VD3 au regard des objectifs fixés pour ce réexamen.

Sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe, l'IRSN estime que le bilan établi par l'exploitant et présentant l'état des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville à l'issue de leur VD3, 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.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2024-00045 DU 28 MARS 2024

Recommandation de l'IRSN

Recommandation

L'IRSN recommande qu'EDF effectue, dans les meilleurs délais, le contrôle des fourreaux des traversées métalliques de l'enceinte de confinement pour les réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Flamanville et, le cas échéant, procède à leur remise en conformité.