



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 20 décembre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00192

| | |
|----------------|---|
| Objet : | EDF – REP – Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire – INB n° 127 et n° 128 – 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. |

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 Belleville-sur-Loire. 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 ses 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 le 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 Belleville-sur-Loire qui s'est déroulée en 2020, 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 en 2019. Dans ces rapports, l'exploitant de Belleville-sur-Loire 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

MEMBRE DE
ETSON

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'ECOT des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire 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 les programmes de base de maintenance préventive (PBMP) ou les essais périodiques. Il n'a ainsi pas pour vocation à se substituer aux dispositions existantes, mais à les compléter.

Pour plusieurs thèmes, l'ECOT a permis de détecter des écarts importants en nombre ou en termes d'impact sur la sûreté. Cependant, l'objectif de démonstration de la conformité de l'état de l'installation aux exigences de sûreté applicables est globalement atteint, dans la mesure où les bilans présentés par l'exploitant mentionnent que, lors du redémarrage des deux réacteurs à l'issue de la VD3, tous les écarts ont été soit traités, soit prévus d'être traités dans un délai justifié, soit laissés en l'état moyennant une analyse de l'exploitant ayant permis de le justifier.

1.2. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

Les programmes de base de maintenance préventive participent à la surveillance du respect des exigences de sûreté dans le temps, au cours de l'exploitation des réacteurs. Afin de conforter la pertinence de ces PBMP, un PIC est déployé en VD3 pour certains réacteurs de 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.

Les contrôles réalisés dans le cadre du PIC sur le réacteur n° 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire n'ont pas mis en évidence d'anomalie nécessitant un traitement. Néanmoins, deux des contrôles initialement prévus sur le réacteur n° 2 de Belleville n'ont pas été réalisés. **Aussi, il appartient à EDF d'évaluer la nécessité d'un report de ces contrôles sur la VD4 d'un réacteur de 1300 MWe. Le réacteur n° 1 n'était quant à lui pas concerné par le PIC.**

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.

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

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

- les dispositions de maîtrise du vieillissement ;
- le vieillissement de la cuve ;
- 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 ;
- les contrôles concernant le risque de fissuration des abords des soudures des lignes auxiliaires du circuit primaire par corrosion sous contrainte (CSC).

L'examen des quatre premiers points mentionnés supra n'appelle pas de remarque. Concernant le cinquième point, EDF a établi un programme de « maintenance exceptionnelle » comprenant 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 des réacteurs.

Au cours de l'expertise, l'exploitant du CNPE de Belleville-sur-Loire a indiqué que la première phase est toujours en cours et qu'il ne dispose donc pas à ce jour d'état des lieux complet des tuyauteries enterrées à risque et qui doivent être inspectées. Toutefois, EDF a précisé que les tuyauteries en béton à âme en tôle (CBAT) présentes sur le CNPE de Belleville-sur-Loire ne présentent pas de défauts notables car les derniers contrôles des tuyauteries CBAT n'ont pas mis en exergue d'écart susceptible de remettre en cause la sûreté des installations. Cependant, des décollements de joints localisés à l'interface des CBAT du circuit SEC² et du massif en béton ont été détectés et seront traités à titre préventif. En conséquence, selon EDF, le référentiel appliqué prend en compte le mécanisme de vieillissement et garantit la maîtrise du vieillissement pour une durée d'exploitation a minima jusqu'à la VD4, **ce qui n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

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 RIS³ et RRA⁴. Ce type d'endommagement n'étant pas anticipé pour ces circuits, EDF a déployé entre 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, l'ensemble des tronçons sensibles à la CSC des lignes RIS en branche froide (BF) des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire sensibles à la CSC ont été remplacés à neuf. Les quatre soudures de raccordement entre le piquage de la tuyauterie primaire principale et la ligne RIS BF correspondante du réacteur n° 1 ont fait l'objet de contrôles surfaciques et ont été maintenues en l'état. Sur la boucle n° 2, une indication caractérisée comme un défaut de fabrication a été détectée par une prise d'empreinte. Un recontrôle de cette soudure par ultrasons sera réalisé lors de l'arrêt pour simple rechargement de 2025, d'autant plus que cette soudure est identifiée comme étant sensible à la CSC en raison d'une réparation en fabrication. Pour ce qui concerne le réacteur n° 2, les quatre soudures de raccordement de la tuyauterie primaire principale à la ligne RIS BF correspondante ont fait l'objet de contrôles par ultrasons en 2023. Ces soudures n'ayant pas fait l'objet de réparations lors de leur fabrication, EDF ne les considère pas comme sensibles

² SEC : système d'eau brute secouru.

³ RIS : système d'injection de sécurité.

⁴ RRA : système de refroidissement du réacteur à l'arrêt.

à la CSC et l'échéance des recontrôles sera définie dans le cadre d'une stratégie nationale de surveillance de la CSC des lignes auxiliaires en cours d'élaboration, **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 (EIPS) 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 réalisés dans le cadre des visites décennales sur les réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire sont satisfaisants et n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

2. RÉÉVALUATION DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

2.1. INONDATION EXTERNE

Concernant le CNPE de Belleville-sur-Loire, pour lequel le déploiement du guide ASN n° 13, relatif à la protection des installations nucléaires contre les inondations externes, ne pouvait pas être achevé dans le cadre des troisièmes visites décennales, EDF a indiqué dans les RCR des réacteurs n° 1 et n° 2 qu'il applique le « dossier de site inondation » (DDS) « stade 3 ». Les études d'EDF concluent au bon comportement de l'installation, sous réserve que les protections mises en place dans le cadre du DDS stade 3 soient maintenues à demeure.

En outre, EDF a transmis, en juillet 2021, le DDS « stade 5 » du site de Belleville-sur-Loire. Ce dossier présente les conclusions d'EDF pour ce qui concerne la liste des situations d'inondation pertinentes pour le site et les hauteurs d'eau associées en application du guide n° 13 de l'ASN, les fonctions de sûreté à protéger, ainsi que la démarche générale de protection et le périmètre de protection du site envisagé. Le DDS « stade 5 » du site de Belleville-sur-Loire n'a pas pu faire l'objet d'un examen dans le cadre de la présente expertise. Toutefois, les méthodologies appliquées par EDF pour définir les situations de référence d'inondation externe analysées par l'IRSN n'ont pas mis en évidence de problème spécifique au site de Belleville-sur-Loire.

2.2. RISQUES INDUSTRIEL ET AÉRIEN

À l'occasion du troisième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, EDF a réévalué, selon une approche probabiliste, les risques industriel et aérien avec des données actualisées de l'environnement industriel et du trafic aérien pour chaque réacteur du CNPE de Belleville-sur-Loire. Dans les RCR des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire, 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.

Les RCR ne présentant pas les détails des calculs des probabilités obtenues pour les deux réacteurs du CNPE de Belleville-sur-Loire, l'analyse par l'IRSN des risques industriel et aérien n'a pas été possible.

Toutefois, les méthodes utilisées par EDF pour évaluer ces risques ont été examinées dans le cadre des phases génériques des réexamens périodiques des réacteurs d'EDF, en particulier récemment dans le cadre de la phase générique du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, et n'ont pas fait apparaître de point de sensibilité particulier pour le CNPE de Belleville-sur-Loire. Ceci devra être confirmé lors de la déclinaison des méthodes en vigueur, dans le cadre des RCR pour le quatrième réexamen périodique des réacteurs 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 de 1300 MWe, l'IRSN a jugé satisfaisant le référentiel des exigences de sûreté applicable à ces réacteurs à l'issue des VD3 au regard des objectifs fixés pour ce réexamen.

À l'issue de son expertise, l'IRSN estime que le bilan établi par l'exploitant et présentant l'état des réacteurs n° 1 et n° 2 du CNPE de Belleville-sur-Loire 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 au cours ou postérieurement à la VD3, 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