

Référence courrier :
CODEP-DEP-2024-052147

**Monsieur le Président du groupe permanent
d'experts pour les équipements sous pression
nucléaires**

Dijon, le 8 octobre 2024

Objet : Fissures de corrosion sous contraintes détectées sur les tuyauteries auxiliaires en acier austénitique du circuit primaire principal (CPP) de différents réacteurs à eau sous pression.
Simulation numérique du soudage développé par EDF.
Instrumentation des tuyauteries auxiliaires des réacteur du parc en service.

Référence :

- [1] CODEP-MEA-2022-038445 du 30 septembre complété le 26 octobre 2022 ;
- [2] CODEP-DEP-2022-049004 du 21 octobre 2022 et CODEP-DEP-2022-053700 du 21 novembre 2022 - suite du GP du 22 septembre 2022 ;
- [3] CODEP-MEA-2023-033252 du 22 juin 2023 ;
- [4] CODEP-DEP-2023-036141 du 12 juillet 2023 - suite du GP des 25 et 26 mai 2023 ;
- [5] CODEP-DEP-2023-048789 du 15 septembre 2023 - suite du GP des 20 et 21 juin 2023 ;
- [6] Rapport IRSN – en cours de rédaction ;
- [7] CODEP-DEP-2024-051030- Rapport ASN – en cours de rédaction.

Monsieur le Président,

En fin d'année 2021, dans le cadre de la deuxième visite décennale du réacteur 1 de la centrale de Civaux, ainsi que durant la troisième visite décennale du réacteur 1 de la centrale de Penly, les contrôles périodiques réalisés sur des soudures considérées comme sensibles à la fatigue thermique ont révélé la présence de fissures de corrosion sous contrainte (CSC) dans des tuyauteries des circuits d'injection de sécurité (RIS) du circuit primaire principal (CPP).

L'ASN a présenté, lors d'une séance d'information du groupe permanent qui s'est tenue le 11 mars 2022, l'état d'avancement des connaissances sur le phénomène, en présence de membres du groupe permanent d'experts pour les réacteurs (GPR).

Une seconde séance s'est tenue les 22 septembre et 13 octobre 2022, qui a conduit à votre avis [1] et aux lettres de suite de l'ASN [2].

Une troisième séance s'est tenue les 25 et 26 mai 2023. Elle a permis à l'ASN de se positionner [4] sur les conditions de maintien en service d'indications attribuables à de la fissuration par CSC pour une durée supérieure à un cycle, sur la base de votre avis [3]. Cet avis était relatif au caractère suffisant des moyens mis en œuvre par EDF pour détecter et dimensionner les indications dans l'attente de leur

qualification, à la cinétique de propagation des fissures à considérer et à la méthodologie de détermination des défauts critiques, notamment au regard du risque de rupture brutale.

Par ailleurs, lors des séances des 20 et 21 juin 2023, l'ASN a présenté l'état d'avancement des instructions en lien avec la mise en service du réacteur EPR de Flamanville, telles que la corrosion sous contrainte, la stratification thermique et d'autres phénomènes liés à la thermo-hydraulique locale rencontrées sur les tuyauteries primaires principales et les tuyauteries auxiliaires, sur lesquels l'ASN a formulé des demandes dans sa lettre [5].

Enfin, lors de la séance du 7 juin 2024, ont été présentées :

- les mesures prises par EDF sur le suivi de la composition chimique du fluide primaire des réacteurs, en lien avec le risque d'apparition de fissures de CSC ;
- les actions d'EDF relatives à la prise en compte du risque de fissuration par CSC sur le réacteur EPR de la centrale de Flamanville ;
- les mesures à prendre au stade de la conception et de la fabrication de nouveaux réacteurs (ou lors d'opérations de maintenance sur des réacteurs existants) afin de prévenir le risque de CSC, particulièrement dans le contexte des projets de réacteurs EPR2 ;
- les mesures à prendre, lors de la réalisation d'opérations de maintenance sur les réacteurs du parc, afin de prévenir le risque de CSC.

L'avis du groupe permanent résultant de cette séance est en cours de finalisation et est attendu par l'ASN en amont de la séance du 22 novembre 2024.

Depuis le début de l'année 2023, EDF a mis en œuvre une stratégie de contrôle consolidée des soudures des tuyauteries de plus de 8 pouces des systèmes RIS et RRA des réacteurs du parc, qui doit se poursuivre jusqu'en 2025. Concernant les autres tuyauteries en acier austénitique du circuit principal des réacteurs, un nombre limité de tuyauterie a jusqu'à présent fait l'objet d'investigation et un programme de contrôle ciblé se déroulera, principalement en 2025 et 2026. En parallèle, EDF poursuit les études destinées à améliorer la connaissance du phénomène de fissuration par CSC.

La date du 22 novembre 2024 a été retenue pour une nouvelle réunion du groupe permanent consacrée à la CSC, lors de laquelle sera présenté le bilan des contrôles réalisés jusqu'à présent sur les réacteurs en exploitation, et notamment la découverte de fissures de fatigue thermique à l'occasion de ce programme de contrôle. En effet, plus d'une dizaine de fissures de fatigue ont été découvertes sur des tuyauteries RIS et RRA des réacteurs des différents paliers, certaines ayant une profondeur importante,

et certaines ayant été découvertes sur des soudures qui n'étaient pas suivies au titre de la fatigue par les programmes de maintenance.

Le programme d'instrumentation thermique des tuyauteries auxiliaires des systèmes RIS et RRA proposé par EDF sur les réacteurs du parc en service, qui a fait l'objet d'un renforcement depuis la dernière séance du groupe permanent, sera également présenté.

Seront enfin présentées à titre d'information :

- l'expertise réalisée par l'IRSN sur la simulation numérique du soudage développé par EDF, détaillée dans le rapport [6] ;
- les orientations de la stratégie de suivi en service de long terme résultant de la prise en compte du risque de fissuration par CSC, qui ont été présentées par EDF à l'ASN en vue d'une formalisation de cette stratégie à la fin de l'année 2024.

Sur la base de ces éléments ([6] et [7]), je vous prie de bien vouloir me faire connaître l'avis du groupe permanent que vous présidez sur les points suivants :

- les leçons à tirer de la découverte de nombreuses fissures de fatigue thermique sur les tuyauteries auxiliaires, en particulier du point de vue des programmes de suivi en service mis en œuvre par EDF ;
- le caractère suffisant du programme d'instrumentation thermique des lignes RIS et RRA proposé par EDF, en lien avec le risque d'apparition de fissures de CSC et de fatigue.

L'avis du groupe permanent sur les orientations de la stratégie de suivi en service de long terme en réponse au risque de corrosion sous contrainte pourra également être exprimé.

Les membres du groupe permanent d'experts pour les réacteurs sont invités à participer à cette séance.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le président de l'ASN et par délégation,
Le directeur général adjoint

Signé

Julien COLLET