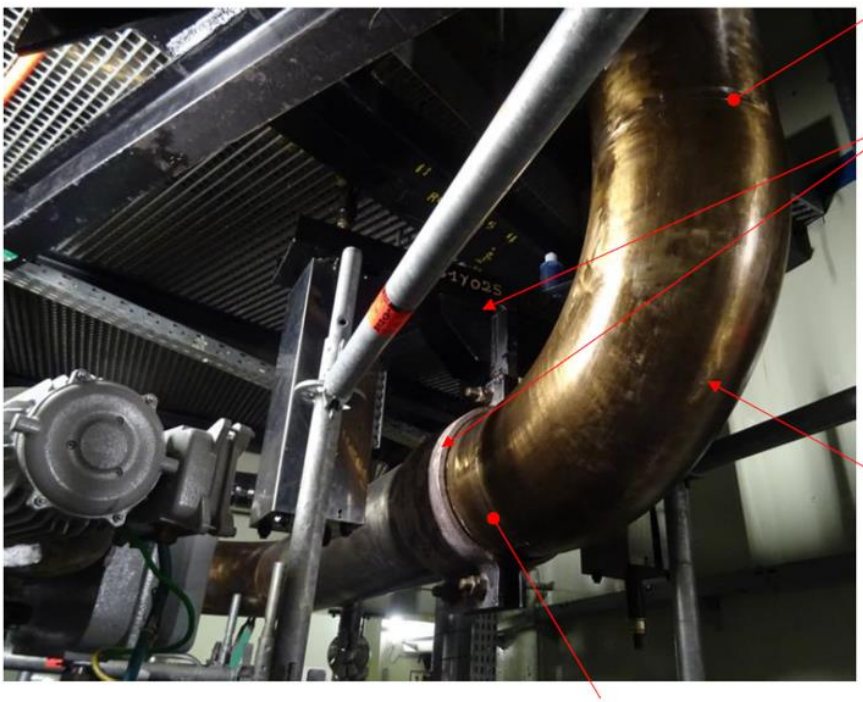
La fissuration par corrosion sous contrainte dans les REP

En octobre 2021, au cours de l'arrêt pour visite décennale (VD) du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Civaux, des contrôles par ultrasons de plusieurs soudures de tuyauteries des circuits auxiliaires du circuit primaire principal, en l'occurrence les circuits RIS (Injection de Sécurité) et RRA (Refroidissement du Réacteur à l'Arrêt), ont révélé des indications notables aux abords de ces soudures. D'autres indications similaires ont ensuite été détectées en novembre 2021 sur des circuits similaires sur le réacteur 1 de Penly.



Ces observations ont conduit EDF à définir et mettre en œuvre un programme d'expertises sur des prélèvements réalisés autour de ces défauts, et à identifier les circuits et les réacteurs potentiellement les plus concernés par ce phénomène. Ces expertises ont permis d'attribuer ces fissures au phénomène de corrosion sous contrainte. Grâce à l'amélioration des moyens de contrôles non destructifs, d'autres fissures ont été détectés sur une quinzaine de réacteurs, ce qui donne un caractère générique à cet incident.

La fissuration par corrosion sous contrainte (CSC) résulte généralement, pour un matériau sensible, de l'action conjuguée d'une contrainte mécanique et d'un milieu agressif. Cette dégradation conduit à l'amorçage d'une ou plusieurs fissures puis à leur propagation au sein du matériau. Les expertises ont également permis de préciser les causes de ce phénomène, qu'EDF attribue principalement à un niveau de contraintes plus élevé qu'attendu, et secondairement à des fluctuations locales de la composition chimique du fluide primaire. Les dimensions de ces défauts ont toutefois permis à EDF de justifier l'absence de risque pour la sûreté des réacteurs affectés en cas de rupture d'un ou deux de ces circuits.

L'ensemble des analyses, justifications et propositions de stratégie pour le traitement de cet incident ont été présentées par EDF au GPESPN (Groupe Permanent d'Experts pour les Equipements Sous Pression Nucléaires) et examinées par l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire). L'ASN a validé pour l'essentiel ces éléments et va suivre leur mise en œuvre. Les propositions d'EDF incluent notamment une extension du programme de contrôles non destructifs sur d'autre réacteurs du parc, des mesures compensatoires en exploitation, la poursuite du programme de compréhension des causes du phénomène et un programme ambitieux de réparations qui devrait s'achever à la fin 2023.