

Référence courrier : CODEP-CAE-2022-021983

Caen, le 29/04/2022

**Monsieur le directeur  
du CNPE de Flamanville  
BP 4  
50340 LES PIEUX**

**Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base  
CNPE de Flamanville  
Lettre de suite de l'inspection du 12 avril 2022 sur le traitement de l'affaire de corrosion sous contrainte

**N° dossier :** Inspection n° INSSN-CAE-2022-0160

**Références :** [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V  
[2] Note EDF D309522005384 indice A – Programme d'expertise par ultrasons manuels destiné à la recherche de CSC sur les circuits RIS et RAR – applicable à tous les paliers hors EPR

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en référence [1], une inspection a eu lieu le 12 avril 2022 sur le CNPE de Flamanville (INB n°108) sur le sujet du traitement de l'affaire de corrosion sous contrainte affectant certaines tuyauteries auxiliaires du circuit primaire principal.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

## SYNTHESE DE L'INSPECTION

Le 21 octobre 2021, à la suite de la réalisation de contrôles par ultrasons programmés lors de la deuxième visite décennale du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Civaux, EDF a informé l'ASN de la détection d'indications<sup>1</sup> au niveau de soudures des coudes des tuyauteries d'injection de sécurité du circuit primaire principal du réacteur. Les analyses de ces indications ont mis en évidence la présence de fissuration résultant d'un phénomène inattendu de corrosion sous contrainte en face interne de la

---

<sup>1</sup> Une indication est un signal (typiquement un écho pour des contrôles par ultrasons) mettant en évidence la possible présence d'un défaut dans le matériau contrôlé.

tuyauterie Au regard de ces résultats, EDF a mis en place un programme d'expertise des soudures susceptibles d'être concernées par ce phénomène de corrosion sous contrainte par la réalisation d'examens non destructifs optimisés (ultrason qui permet d'améliorer la capacité de détection du phénomène de corrosion sous contrainte).

Dans le cadre du déploiement de la stratégie de contrôle du phénomène, EDF a programmé des examens sur le réacteur n°1 de Flamanville, actuellement à l'arrêt. Cette activité, qui a été réalisée par une entreprise extérieure, faisait l'objet d'une surveillance assurée par la Direction Industrielle (DI) d'EDF.

L'inspection en objet avait pour objectif de contrôler la qualité des examens par ultrasons des soudures des tuyauteries du circuit d'injection de sécurité (RIS) susceptibles d'être concernées par la fissuration par corrosion sous contrainte affectant certaines tuyauteries auxiliaires du circuit primaire principal, et d'examiner les pratiques de conditionnement chimique de l'eau de ce circuit lors des différentes phases d'exploitation. Les inspecteurs ont observé le chantier de contrôle d'une des soudures de la tuyauterie RIS connectée à la branche froide n°4 du réacteur n°1 et ont examiné le dossier d'intervention. Ils ont par ailleurs échangé avec vos représentants sur le suivi chimique pluriannuel du circuit primaire intéressant la protection contre la corrosion, et ont contrôlé les opérations de conditionnement effectués lors de l'arrêt du réacteur n°1.

Au vu de cet examen, les inspecteurs ont apprécié la bonne maîtrise du programme d'examen par ultrasons par les intervenants qu'ils ont considérée satisfaisante. Ils ont toutefois remarqué que certaines exigences n'ont pas été strictement respectées, et ces constats font l'objet d'une demande ci-dessous.

L'ASN ayant placé le CNPE de Flamanville 1 et 2 en surveillance renforcée depuis le 11 septembre 2019, nous vous demandons d'inscrire toutes les actions que vous jugerez nécessaires en réponse à cette lettre de suites en cohérence avec le plan de management de la sûreté que vous vous êtes engagé à mettre en œuvre depuis 2019.

## **I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT**

Néant.

## **II. AUTRES DEMANDES**

### **Elaboration et analyse préalable des fiches de non-conformité**

Les examens par ultrasons des soudures des tuyauteries RIS avaient pour objet le recontrôle d'indications détectées lors des maintenances habituelles, en appliquant le programme d'expertise élaboré en février 2022 en référence [2] afin de déterminer plus précisément la nature de ces indications et notamment si elles ne sont pas des défauts consécutifs à une fissuration par corrosion sous contrainte. Le programme d'expertise en référence [2] s'inscrit dans une démarche préalable à la mise en œuvre d'une procédure d'examen qualifié, encore en cours d'élaboration compte tenu des connaissances techniques actuelles. Il repose sur le respect d'une procédure détaillée mise en œuvre par des personnes expérimentées et l'élaboration de « fiches de non-conformité » (FNC) permettant de consigner et analyser toutes les impossibilités de mettre en œuvre cette procédure.

Les inspecteurs ont observé les opérations de contrôle par ultrasons de la soudure M11 de la tuyauterie RIS connectée à la branche froide n°4 du circuit primaire principal du réacteur 1. Après échange avec les intervenants, qui connaissaient précisément la procédure détaillée dans la référence [2], les inspecteurs ont relevé que la documentation examinée ne comportait pas toutes les informations attendues :

- La position du marquage de la soudure sur la tuyauterie (« L » frappé situé dans la partie coudée de la tuyauterie) est telle que les intervenants ont déclaré ne pas avoir pu réaliser les lignes de tracés préliminaires prévues au §11.3 de la référence [2]. Cet écart aurait dû faire l'objet d'une FNC préalable car l'absence des lignes de tracés préliminaires rend difficile la localisation des défauts, voire remet en cause ces paramètres importants du rapport d'examen final.
- Les valeurs de perméabilité acoustique à 2.5MHz, 5MHz et 10MHz sont des paramètres essentiels qui doivent faire l'objet d'un contrôle technique formalisé (§19 et §8.2.1 de la référence [2]). Les intervenants ont indiqué que ces mesures n'ont pas été réalisées selon les modalités du §11.5 de la référence [2] puisqu'ils ont repris les valeurs des mesures réalisées en 2018. Or ces dernières mesures ne comprenaient pas la mesure d'atténuation à la fréquence de 10 MHz. Cet écart aurait dû être documenté dans une FNC.
- La couverture de la zone à explorer a nécessité l'emploi d'un traducteur spécifique avec un angle de 60° nécessitant l'ouverture d'une FNC. Lors du questionnement des intervenants, aucune FNC préalable ne permettait de documenter ce point selon le §12.1 de la référence [2]. Celle-ci a été rédigée, le jour de l'inspection, après demande des inspecteurs.

**Demande II.1 : Adapter la surveillance des intervenants effectuant les examens ultrasons pour s'assurer de la rédaction et de l'analyse de l'ensemble des FNC tel que demandé dans la référence [2], notamment lorsque ces FNC sont préalables aux activités dans un objectif d'optimisation radiologique.**

**Veiller à la qualité des relevés de mesures lors des activités, notamment ceux qui participent au respect des exigences de l'activité importante pour la sûreté.**

### **Contrôle des produits de décontamination des piscines contenant de l'eau du circuit primaire**

L'événement significatif pour la sûreté déclaré le 27 septembre 2021 par l'unité nationale d'ingénierie d'exploitation (UNIE) d'EDF à propos de l'emploi de produits de décontamination concernait plusieurs CNPE, dont celui de Flamanville. Cet événement portait notamment sur l'usage de produits contenant des substances indésirables comme le soufre dans des endroits pouvant contenir de l'eau du circuit primaire. Les inspecteurs ont constaté que les actions curatives définies dans le compte rendu d'évènement en référence D450721023019 ont été a priori mises en œuvre, mais que des actions correctives sont encore en cours de définition.

Après échanges avec vos représentants, les inspecteurs ont remarqué que les produits introduits dans le circuit primaire ne font pas l'objet d'une analyse chimique particulière par vos services, ni pour les produits de décontamination, ni pour les réactifs.

**Demande II.2 : Considérer dans l'analyse par sondage prévue par le compte rendu en référence D450721023019 a minima les produits suivants utilisés sur site : les différents produits décontaminant (de type CERIMOUSS et FEVDIRAD), le peroxyde d'hydrogène et l'hydrazine. Contrôler notamment le respect des exigences applicables aux substances « PMUC » en matière de polluants indésirables dans le circuit primaire.**

### III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE

Néant.

\*

\* \*

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois**, et **selon les modalités d'envois figurant ci-dessous**, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

L'adjoint au Chef de Division,

signé

Gaëtan LAFFORGUE-MARMET