

Référence courrier : CODEP-CAE-2024-024640

Caen, le 3 mai 2024

**Monsieur le Directeur  
du CNPE de Paluel  
BP 48  
76 450 CANY-BARVILLE**

- Objet :** Contrôle des installations nucléaires de base – CNPE de Paluel  
Lettre de suite de l’inspection des 12 et 13 mars 2024 sur le thème de la mise en œuvre des contrôles dans le cadre de l’affaire corrosion sous contrainte
- N° dossier :** Inspection n° INSSN-CAE-2024-0241.
- Références :** [1] Code de l’environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V ;  
[2] Code de l’environnement, notamment son chapitre VII du titre V du livre V ;  
[3] Arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l’exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression ;  
[4] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;  
[5] Procédure EDF « Procédure d’acquisition par ultrason TFM FMC/PWI des abords des lignes RIS/RRA de 8 à 14’’ » réf. D309522029064 [D] ;  
[6] Document Framatome « Contrôle surfacique ET/VT RIS/RRA – Liste des AIP » réf. 439745 rév. 0. Du 11/10/2022 ;  
[7] Document EDF « Recueil des FAS – Procédé CF-ETV mis en œuvre par Intercontrôle à Paluel 2 VP34/24 (2P2524) » réf. D309524009070 [A] du 27/03/2024.

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l’Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en références concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection a eu lieu les 12 et 13 mars 2024 sur les installations de la centrale nucléaire de Paluel sur le thème de la mise en œuvre des contrôles dans le cadre de l’affaire corrosion sous contrainte.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l’inspection ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent.

## SYNTHESE DE L’INSPECTION

Dans le cadre de la requalification décennale du circuit primaire principal (CPP) du réacteur 1 de la centrale de Civaux, EDF a réalisé des contrôles sur des soudures des tuyauteries raccordant le système d'injection de secours (RIS) au circuit primaire principal (RCP) en application du programme de base de maintenance préventive.

Les indications relevées lors de ces contrôles ont conduit, après expertise, à identifier un phénomène de dégradation inattendu sur ces tuyauteries dit de fissuration par « corrosion sous contrainte » (CSC). Au regard de ces résultats, EDF a mis en place un programme de contrôle des soudures susceptibles d'être concernées par ce phénomène de corrosion sous contrainte et appartenant au système RIS et au système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA). Afin de réaliser les contrôles prévus en 2024, EDF dispose de plusieurs procédés d'examen non destructif (END) adaptés à la détection de fissures de CSC dont les ultrasons améliorés (UTa) développés initialement et d'une méthode de contrôle par porteur interne permettant de réaliser des contrôles télévisuel haute définition (ETV HD) et par courant de foucault (CF).

Cette inspection avait pour objectif de contrôler la mise en œuvre des contrôles prévus au titre de l'affaire CSC par UTa et CF-ETV sur les installations du réacteur 2 de la centrale nucléaire de Paluel. Ces contrôles concernaient 20 soudures dont 13 ont été examinées par UTa, 7 par CF-ETV.

Lors de l'inspection, les inspecteurs ont assisté à des opérations d'acquisitions des signaux des contrôles par UTa qui étaient en cours dans le bâtiment réacteur (BR). Ils ont également assisté au traitement de l'aléa matériel en cours relatifs aux opérations de contrôle par CF-ETV. Les inspecteurs ont consulté plusieurs dossiers de suivi de l'intervention (DSI) et se sont intéressés aux dispositions mises en œuvre par EDF afin d'assurer la surveillance de ces contrôles. Ils ont également pris connaissance de l'ensemble des fiches de non conformités (FNC) ouvertes lors de ces contrôles.

Au vu de cet examen, notamment des documents consultés et des entretiens réalisés avec les intervenants et les personnels de la centrale de Paluel et de la direction industrielle d'EDF (EDF DI), les inspecteurs ont mis en évidence, malgré l'implication des équipes du service maintenance de la centrale de Paluel et des personnels d'EDF DI présents sur site, des insuffisances dans la traçabilité des activités importantes pour la protection (AIP) ainsi que dans le traitement des écarts. Les inspecteurs considèrent également que la protection contre le risque radiologique n'est pas assurée avec la rigueur attendue et que la surveillance des contrôles END présente des lacunes.

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

Sans objet.

## II. AUTRES DEMANDES

### Radioprotection

L'article R. 4451-33 du code du travail définit que : « I. - Dans une zone contrôlée ou une zone d'extrémités définies à l'article R. 4451-23 ainsi que dans une zone d'opération définie à l'article R. 4451-28, l'employeur :  
1° Définit préalablement des contraintes de dose individuelle pertinentes à des fins d'optimisation de la radioprotection [...] ».

L'article R. 4451-52 du code du travail définit que : « Préalablement à l'affectation au poste de travail, l'employeur évalue l'exposition individuelle des travailleurs :

1° Accédant aux zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24 et R. 4451-28[...] ».

L'article R. 4451-45 du code du travail définit que : « I. - Afin que soit décelée en temps utile toute situation susceptible d'altérer l'efficacité des mesures de prévention mises en œuvre, l'employeur procède :

1° Périodiquement, ou le cas échéant en continu, aux vérifications prévues à l'article R. 4451-44 dans les zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24[...] ».

Les inspecteurs ont consulté le bilan dosimétrique des contrôles par CF-ETV. Celui-ci montre le dépassement systématique de l'évaluation dosimétrique préalable de chacune des phases du contrôle auquel s'ajoute un aléa matériel.

**Demande II.1 : Tirer le retour d'expérience des contrôles réalisés sur les installations du réacteur 2 de la centrale de Paluel afin d'améliorer les évaluations dosimétriques prévisionnelles des contrôles par CF-ETV.**

L'article R. 4451-19 du code du travail définit que : « Lorsque les mesures mises en œuvre en application de l'article R. 4451-18 ne permettent pas d'éviter un risque de contamination par des substances radioactives ou de mise en suspension d'aérosols ou de relâchement gazeux significatif, l'employeur met en œuvre notamment les mesures visant à : [...]

2° Améliorer la propreté radiologique en mettant en œuvre des moyens techniques et organisationnels pour contenir la contamination, notamment par confinement et aspiration à la source et en adaptant la circulation des travailleurs, les flux des équipements de travail et les moyens de protection tels que définis à l'article L. 4311-2 ;

[...]

4° Assurer la disponibilité d'appareils de contrôle radiologique, notamment à la sortie des lieux de travail concernés [...] ».

Le traitement de l'aléa matériel en cours lors de la visite des installations nécessitait l'intervention de deux intervenants dans le sas prévu. La principale fonction de ce sas est d'assurer la prévention du risque dissémination de la contamination radiologique par son étanchéité. Or, les dimensions de celui-ci ne permettaient pas d'accueillir les deux intervenants. Ainsi les inspecteurs ont observé que l'intervention se déroulait avec le sas ouvert ce qui ne respecte pas les principes de prévention de la dissémination de la contamination.

**Demande II.2 : Respecter les mesures de prévention mises en œuvre afin de se conformer aux dispositions réglementaires en matière de prévention du risque de dispersion de la contamination radiologique.**

De plus, les inspecteurs ont observé que la date de validité du contrôle de l'unité de filtration sécurisée (UFS) n° BORNEUFS-PAL145 présente dans le BR était échue au 20 février 2024 soit le mois précédant l'inspection.

**Demande II.3 : Contrôler l'UFS n° BORNEUFS-PAL145.**

**Demande II.4 : Vérifier la conformité de l'ensemble des matériels permettant d'assurer la radioprotection et la prévention du risque de contamination des personnels et transmettre le bilan de cette vérification et des actions correctives mises en œuvre le cas échéant.**

### **Contrôle par UTa**

Lors de l'inspections, les inspecteurs ont constaté que la procédure de contrôle par UTa [5] avait fait l'objet d'une modification par l'intermédiaire du constat « caméléon » n° C0000527992. Ce constat n'a pas fait l'objet d'un avis du comité technique END d'EDF.

**Demande II.5 : Identifier les impacts de la modification induite par le constat « caméléon » n° C0000527992 sur les performances du contrôle UTa.**

Les inspecteurs ont consulté les fiches de non-conformité (FNC) relatives aux contrôles par UTa de l'ensemble des prestataires chargés des contrôles sur les soudures du réacteur 2 de la centrale de Paluel. Elles montrent un nombre important d'erreur de paramétrage que les contrôles techniques mis en œuvre n'ont pas permis d'identifier.

**Demande II.6 : Tirer le retour d'expérience des constats mis en évidence par les FNC des contrôles par UTa des soudures du réacteur 2 de la centrale de Paluel afin d'adapter la formation des intervenants et des contrôleurs techniques.**

### **Traitement des écarts**

L'article 2.5.2 de l'arrêté [4] dispose : « I. — L'exploitant identifie les activités importantes pour la protection, les exigences définies afférentes et en tient la liste à jour.

II. — Les activités importantes pour la protection sont réalisées selon des modalités et avec des moyens permettant de satisfaire a priori les exigences définies pour ces activités et pour les éléments importants pour la protection concernés et de s'en assurer a posteriori. L'organisation mise en œuvre prévoit notamment des actions préventives et correctives adaptées aux activités, afin de traiter les éventuels écarts identifiés. »

Les FNC (dont la FNC 12242) émises par une entreprise prestataire et validées par le CNPE ne mentionnent pas la position d'EDF quant à l'acceptation de la proposition de traitement de l'écart constaté, le champ « Acceptation de la proposition : oui/non » ayant soit disparu du formulaire soit n'étant pas renseigné.

**Demande II.7 : Veiller au respect des procédures de traitement des écarts mis en œuvre en application des dispositions de l'article 2.5.2 de l'arrêté [4].**

### **Traçabilité des activités importantes pour la protection**

L'article 2.5.6 de l'arrêté [4] dispose : « *Les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation font l'objet d'une documentation et d'une traçabilité permettant de démontrer a priori et de vérifier a posteriori le respect des exigences définies. Les documents et enregistrements correspondants sont tenus à jour, aisément accessibles et lisibles, protégés, conservés dans de bonnes conditions, et archivés pendant une durée appropriée et justifiée.* »

Les inspecteurs ont consulté le dossier de suivi d'intervention (DSI) du contrôle par UTa de la soudure A10 de la tuyauterie 2 RCP 055 TY ainsi que le DSI des contrôles par CF-ETV. Ils ont constaté que ces documents présentaient une section de page qui se répète pour chaque soudure contrôlée. A titre d'exemple, le DSI des contrôles CF-ETV comporte 7 fois les pages 9 à 14, sans qu'il soit possible de les distinguer toutes les unes des autres. Si la succession des actions à mener afin de réaliser le contrôle de plusieurs soudures se répète, les inspecteurs considèrent que la pagination doit rester unique afin d'assurer la traçabilité des actions réalisées, en application des dispositions de l'article 2.5.6 de l'arrêté [4].

**Demande II.8 : Veiller à ce que la documentation associée aux contrôles respecte les dispositions de l'article 2.5.6 de l'arrêté [4]**

### **Surveillance**

L'article 2.2.3 de l'arrêté INB [4] dispose « *I. - La surveillance de l'exécution des activités importantes pour la protection réalisées par un intervenant extérieur doit être exercée par l'exploitant, qui ne peut la confier à un prestataire. Toutefois, dans des cas particuliers, il peut se faire assister dans cette surveillance, à condition de conserver les compétences nécessaires pour en assurer la maîtrise. Il s'assure que les organismes qui l'assistent disposent de la compétence, de l'indépendance et de l'impartialité nécessaires pour fournir les services considérés.* »

L'article 2.5.4 de l'arrêté INB [4] dispose « *I. - L'exploitant programme et met en œuvre des actions adaptées de vérification par sondage des dispositions prises en application des articles 2.5.2 et 2.5.3 ainsi que des actions d'évaluation périodique de leur adéquation et de leur efficacité.*

*Les personnes réalisant ces actions de vérification et d'évaluation sont différentes des agents ayant accompli l'activité importante pour la protection ou son contrôle technique. Elles rendent compte directement à une personne ayant autorité sur ces agents.*

*II. - Lorsque les activités importantes pour la protection ou leur contrôle technique sont réalisés par des intervenants extérieurs, ces actions de vérification et d'évaluation constituent une action de surveillance des intervenants extérieurs concernés et les dispositions de l'article 2.2.3 s'appliquent.* »

Les inspecteurs ont consulté les programmes de surveillance des activités de contrôle par UTa et CF-ETV. Cette surveillance est effectuée à la fois par les services du CNPE de Paluel et par les agents de la direction industrielle d'EDF.

Les personnes du service maintenance de la centrale de Paluel ont indiqué aux inspecteurs que les non-conformités relevées dans le cadre des contrôles par UTa ont conduit au renforcement de la surveillance auprès des équipes de contrôleurs UTa.

Le contenu des programmes de surveillance du service maintenance de la centrale de Paluel n'appelle pas de remarque, ceux-ci étant adaptés aux activités à surveiller. En revanche, les tableaux de bords des programmes de surveillance montrent que la mise en œuvre des programmes n'est pas cohérente avec l'avancement des contrôles. A titre d'exemple, aucune action de surveillance du programme n° 130913 n'avait été réalisée sur le thème des moyens mis en œuvre.

**Demande II.9 : Prendre les dispositions nécessaires afin que les actions de surveillances menées en application des dispositions de l'arrêté [4] soient adaptées à la programmation des activités à surveiller.**

Les inspecteurs ont également examiné la traçabilité des actions de surveillance réalisées. Ainsi, la plupart des actions de surveillance des programmes n°136676 et n° 136540 ne comportent pas d'annotation et peu de photo permettant d'identifier les limites de la surveillance réalisée.

**Demande II.10 : Prendre les dispositions nécessaires afin que les actions de surveillances menées permettent de respecter les dispositions de l'arrêté [4], notamment la démonstration a posteriori du respect des exigences définies [4].**

Le contenu et l'avancement des programmes de surveillance des contrôles par UTa par les équipes spécialisées d'EDF DI présentes sur la centrale de Paluel (EDF DI locale), consulté lors de l'inspection, n'appellent pas de remarque.

Toutefois, ni le contenu ni l'avancement du programme de surveillance des contrôles CF-ETV effectué par les équipes spécialisées d'EDF DI nationale n'étaient disponibles lors de l'inspection. De plus, les représentants de la centrale de Paluel ne disposaient pas de ces éléments.

**Demande II.11 : Disposer des programmes et actions de surveillances sur le lieu du contrôle, indépendamment de l'entité d'EDF réalisant les actions de surveillance.**

La liste des AIP relative aux contrôles par CF-ETV [6] comporte quatre opérations dont trois nécessitent la présence des surveillants auprès des contrôleurs : le « Contrôle télévisuel initial par caméra de la tuyauterie », le « Positionnement de l'équipement au droit de la(des) soudure(s) à contrôler », et le « Contrôle télévisuel final par caméra de la tuyauterie ». Afin de s'assurer de la présence d'un surveillant lors de la réalisation des actions le nécessitant, EDF identifie celles-ci dans le DSI des points de convocation et d'arrêt. Les inspecteurs n'ont pas identifié de tels points dans le DSI des contrôles par CF-ETV, malgré les nombreuses actions relevant d'une AIP.

De plus, l'examen du recueil des actions de surveillance menées par EDF DI nationale sur les contrôles par CF-ETV [7], transmis après l'inspection, montre que ces contrôles devaient bénéficier d'une surveillance renforcée. Les inspecteurs n'ont rencontré aucun surveillant d'EDF DI nationale lors de l'inspection. Or, l'ASN considère qu'une surveillance respectant les dispositions de l'arrêté [4] nécessite une part importante de présence sur le terrain des personnes assurant cette surveillance, au plus près des installations et des personnes surveillées.

**Demande II.12 : Prendre les dispositions nécessaires afin que les actions de surveillances soient adaptées aux activités à surveiller, en application des dispositions de l'arrêté [4].**

**Demande II.13 : Démontrer des actions de surveillance des contrôles par CF-ETV ont été réalisées sur le terrain, au plus près des installations et des personnes surveillées.**

### **Récupération du fluide de couplage**

La réalisation d'un contrôle par UTa nécessite l'utilisation d'eau afin d'assurer le couplage entre les capteurs ultrason et la tuyauterie. Cette eau est ensuite récupérée avant d'être évacuée en tant que déchet vers le système de traitement des effluents.

Dans ce cadre et suite aux constats relevés lors de la visite partielle du réacteur 3 de la centrale de Paluel en 2023, les services centraux d'EDF ont ouvert un constat caméléon n° C0000498819 afin de sensibiliser les CNPE sur l'importance de la préparation des moyens de collecte en amont de leur activités UTa en concertation avec les moyens présents sur le CNPE et les propositions éventuelles des entreprises réalisant les contrôles.

Or, le jour de l'inspection, les inspecteurs ont observé la présence d'eau gouttant depuis la zone du contrôle jusqu'au niveau inférieur, démontrant ainsi l'inefficacité du dispositif de récupération de l'eau de couplage installé par les équipes de contrôleur. Cette situation présente un risque de dissémination de la contamination radiologique.

**Demande II.14 : Prendre les dispositions afin de recueillir les effluents générés par les contrôles des soudures et ainsi limiter le risque de dissémination de la contamination.**

**Demande II.15 : Réaliser une évaluation de l'efficacité des actions mises dans le cadre du constat caméléon n° C0000498819.**

## **III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPOSE A L'ASN**

### **Propreté des installations**

Observation III.1 : lors de la visite des installations, les inspecteurs ont constaté la présence de matériels sans mention d'une activité permettant d'expliquer sa présence et de nombreux déchets au sol ou sur les matériels. Les inspecteurs observent que cette situation ne correspond pas aux bonnes pratiques en vigueur dans les installations nucléaires.

\*

\* \*

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.

Le chef de la division

*Signé par*

**Gaëtan LAFFORGUE-MARMET**