

Référence courrier :
CODEP-OLS-2023-008655

**Monsieur le directeur du Centre Nucléaire de
Production d'Electricité de Saint-Laurent-des-
Eaux**
CS 60042
41220 SAINT-LAURENT-NOUAN

Orléans, le 14 février 2023

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux - INB n° 100 – réacteur n° 2
Lettre de suites des inspections des 6 et 8 février 2023 sur le thème « maîtrise du vieillissement
du circuit primaire principal »

N° dossier : Inspection n° INSSN-OLS-2023-0765 des 6 et 8 février 2023

Références : [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
[2] Arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire
principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression
[3] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de
base
[4] Procédure d'acquisition par ultrasons TFM FMC/PWI des abords soudures des lignes
RIS/RRA de 8" à 16" référencée D309522029064 indice C
[5] Mode opératoire de réglage et vérification TFM (poste UT avancé GEKKO) pour l'examen
des assemblages de lignes RIS et RRA de 8" à 16" référencée D309522020791 indice C
[6] Procédure de réception de sondes et sabots pour l'examen des assemblages de lignes RIS et
RRA de 8" à 16" référencée D309522026091 indice B

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], concernant le contrôle des installations nucléaires de base, deux inspections inopinées ont eu lieu les 6 et 8 février 2023 dans le CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux sur le thème « maîtrise du vieillissement du circuit primaire principal ». Ces inspections ont porté sur la mise en œuvre du procédé de contrôle par ultrasons améliorés (UTa) d'une soudure du circuit primaire principal (CPP) du réacteur n° 2 dans le cadre du traitement de l'affaire nationale « corrosion sous contrainte ».

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



Synthèse 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 n° 1 de la centrale nucléaire de Civaux en application des dispositions de l'arrêté [2], la société EDF a informé l'ASN de la détection d'indications¹ au niveau de soudures des coudes des tuyauteries d'injection de sécurité (circuit RIS) du CPP du réacteur. Les analyses de ces indications ont mis en évidence la présence de fissuration résultant d'un phénomène inattendu de corrosion sous contrainte (CSC) en face interne de la tuyauterie. Au regard de ces résultats, la société EDF a mis en place un programme d'expertise des soudures susceptibles d'être concernées par ce phénomène de CSC par la réalisation d'examen non destructifs (END) optimisés (ultrasons qui permettent d'améliorer la capacité de détection du phénomène de corrosion sous contrainte).

Dans le cadre du déploiement de la stratégie de contrôle du phénomène de CSC, la société EDF a ainsi programmé des END par UTa sur le réacteur n° 2 du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux, actuellement à l'arrêt dans le cadre de sa quatrième visite décennale. Cette activité, qui est réalisée par une entreprise extérieure, fait l'objet d'une surveillance assurée par la Direction Industrielle (DI) d'EDF en application de l'article 2.2.2 de l'arrêté [3].

Les inspections des 6 et 8 février 2023 avaient pour objectif de contrôler la qualité de l'examen par UTa d'une soudure du circuit RIS susceptible d'être concernée par la fissuration par CSC et de vérifier par sondage l'application par le prestataire des dispositions de la procédure [4] et du mode opératoire [5]. La vérification des qualifications et habilitations des intervenants en charge de la réalisation des END par UTa a ainsi été contrôlée, de même que le respect des conditions opératoires et le paramétrage du poste d'acquisition par ultrasons. Les inspecteurs ont également examiné les modalités de la surveillance réalisée par la DI d'EDF.

Au vu de cet examen, notamment des documents consultés et des échanges réalisés avec les intervenants en charge de la réalisation des UTa et de la surveillance de cette activité, les inspecteurs considèrent que la maîtrise de la procédure d'END par UTa par le prestataire, qui doit garantir la détection des indications recherchées, est perfectible.

Les inspecteurs soulignent la nécessité d'une plus grande rigueur du prestataire dans la complétude des documents d'intervention (dossier de suivi d'intervention, procès-verbaux de réalisation des différentes étapes,...) ainsi que l'appui significatif apporté par la DI pour la mise en œuvre du procédé.

Au regard des enjeux portés par ces contrôles, les actions nécessaires doivent être prises dans les plus brefs délais, considérant que plusieurs soudures des circuits RIS et RRA (refroidissement du réacteur à l'arrêt) font actuellement l'objet d'END par UTa.

¹ 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.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Modalités de réalisation du contrôle technique et tenue à jour de la documentation

L'article 2.5.2 de l'arrêté [3] dispose que « *l'exploitant identifie les activités importantes pour la protection, les exigences définies afférentes et en tient la liste à jour* ».

Le référentiel managérial EIP/AIP (Elément important pour la protection des intérêts / activité importante pour la protection des intérêts) référencé D455019007553 en date du 15 juillet 2019 fournit une liste nationale d'AIP dans laquelle figure l'activité de « *réaliser des END sur les EIPS* », sur le périmètre concernant les équipements sous pression conventionnels et nucléaires, dont les CPP et CSP (circuit secondaire principal).

La réalisation des END par UTa sur les circuits RIS et RRA constitue donc une AIP.

L'article 2.5.3 de l'arrêté [3] précise quant à lui que « *chaque activité importante pour la protection fait l'objet d'un contrôle technique, assurant que :*

- *l'activité est exercée conformément aux exigences définies pour cette activité et, le cas échéant, pour les éléments importants pour la protection concernés ;*
- *les actions correctives et préventives appropriées ont été définies et mises en œuvre.*

Les personnes réalisant le contrôle technique d'une activité importante pour la protection sont différentes des personnes l'ayant accomplie ».

Lors du contrôle du 8 février 2023, les inspecteurs ont consulté le document de suivi d'intervention (DSI) associé à l'activité d'END par UTa de la soudure 2210-A5 de la tuyauterie 2 RCP 037 TY. Plusieurs étapes de contrôle technique et de levée de points d'arrêt par la surveillance sont prévues dans ce document ; elles concernent notamment la vérification des sondes nécessaires à l'acquisition des données et le contrôle du respect des conditions opératoires, la vérification des conditions opératoires devant être tracée dans un procès-verbal des conditions opératoires selon la procédure [4].

Les inspecteurs ont ainsi pu constater les éléments suivants :

- les étapes associées aux opérations de contrôle technique de vérification des sondes 4 et 2 MHz étaient signées dans le DSI par le contrôleur technique alors que seule la vérification de la sonde 4 MHz avait été réalisée au moment de l'inspection par l'exécutant ; le contrôleur technique a indiqué aux inspecteurs qu'il s'était trompé de ligne dans le DSI ;
- l'étape du DSI relative à la vérification des conditions opératoires était signée par le contrôleur technique alors que ni l'exécutant ni l'intervenant de la DI en charge de la levée du point d'arrêt n'avaient signé leurs étapes sur ce point.

Si les inspecteurs ont constaté la réalisation effective de cette action par les différents intervenants, ils ont également mis en évidence que le procès-verbal des conditions opératoires n'avait pas été rédigé au moment de la signature du DSI par l'ensemble des intervenants (ce procès-verbal a été rédigé suite à la remarque des inspecteurs).

Or, c'est notamment sur ce procès-verbal que doit porter le contrôle technique.

Au vu des constats précités, un rappel réactif doit être réalisé auprès des intervenants sur les principes de l'assurance qualité et les attendus du contrôle technique.

Demande I.1 : rappeler au prestataire concerné les attendus du contrôle technique et de l'assurance qualité concernant le remplissage des dossiers de suivi d'intervention.

80

II. AUTRES DEMANDES

Vérification des paramètres essentiels

Les articles 12 et 13 de l'arrêté [2] disposent respectivement que « l'exploitant met en œuvre les moyens nécessaires pour connaître l'évolution, en exploitation, des propriétés des matériaux constitutifs des appareils ayant un impact sur le maintien de leur intégrité » et que « l'exploitant met en œuvre les moyens nécessaires pour connaître la nature, l'origine, et l'évolution éventuelle des défauts constatés sur les appareils, tant lors de la visite prévue à l'article 9-I qu'au cours de l'exploitation ».

La procédure [4] constitue la doctrine pour la mise en œuvre des END par UTa dans le cadre du traitement de l'affaire CSC. Elle identifie notamment les conditions préalables à l'exécution de l'END par UTa, dont les paramètres essentiels. Ceux-ci concernent l'état de surface de la tuyauterie, la température de la soudure à examiner, la présence ou non de cuvettes sur la zone d'examen et la géométrie du cordon de soudure.

Concernant l'état de surface, la procédure [4] fixe les dispositions suivantes :

« La surface de sondage sera préalablement brossée et nettoyée afin de garantir l'absence de projection ou de tout dépôt (soudure, calamine, peinture, etc.) susceptible de nuire à la bonne transmission du signal ultrasonore ou au déplacement du dispositif.

La rugosité de la surface de sondage doit être inférieure ou égale à 6,3 µm.

Un examen visuel de la zone à examiner doit être réalisé afin vérifier la conformité de l'état de surface.

Cette vérification sera tracée dans le PV de conditions opératoires (CO) : rugosité, absence d'irrégularité de surface, état général. La rugosité sera vérifiée au moyen de plaquettes viso-tactiles »

Lors du contrôle du 8 février 2023, les inspecteurs ont constaté l'utilisation par les intervenants d'une plaquette viso-tactile pour mesurer la rugosité de la tuyauterie 2 RCP 037 TY.

Les inspecteurs soulignent que le caractère tactile de cette plaquette ne peut pas être utilisé puisque les intervenants doivent obligatoirement porter des gants coton et nitrile, qu'ils ne peuvent retirer pour satisfaire aux principes de radioprotection. Le caractère visuel de celle-ci peut quant à lui être sujet à interprétation, quand bien même la procédure [4] mentionne que l'acuité visuelle du personnel réalisant les END par UTa « doit être vérifiée moins d'un an avant la date de l'intervention ».



Les inspecteurs s'interrogent donc sur l'absence d'utilisation d'un rugosimètre numérique pour mesurer la rugosité de la tuyauterie à examiner, attendu qu'il s'agit d'un paramètre essentiel à l'obtention de données représentatives.

Demande II.1 : justifier de la pertinence d'utiliser une plaquette visuo-tactile en lieu et place d'un rugosimètre numérique pour mesurer la rugosité d'une tuyauterie faisant l'objet d'un END par UTa.

Utilisation des régimes de travail radiologiques (RTR) en zone orange et gestion des RTR

Pour répondre, notamment, aux exigences du code du travail en matière de protection contre les rayonnements ionisants, le référentiel managérial « maîtrise des zones » référencé D455021007566 en date du 5 décembre 2021 fixe diverses demandes managériales devant être mises en œuvre par les CNPE du parc nucléaire français.

La demande managériale n° 07 est ainsi relative au processus zone orange et dispose que celui-ci « doit être appliqué pour :

- les accès en zone orange,
- les accès en sous-zone orange,
- les interventions susceptibles de rencontrer un débit d'équivalent de dose (DeD) supérieur ou égal à 1,6 mSv/h (DeD poste de travail ou DeD trajet).

Ce processus s'appuie sur l'utilisation d'un RTR orange, a minima de niveau 2 et portant une analyse de risque de l'activité ».

Lors du contrôle réalisé les 6 et 8 février 2023 sur l'activité d'END par UTa de la soudure 2210-A5 de la tuyauterie 2 RCP 037 TY située dans le local 2R353, les inspecteurs ont constaté qu'un RTR « zone orange » était utilisé par les intervenants alors que l'activité réalisée ne relevait pas du processus zone orange puisqu'aucune des conditions précitées n'était applicable au local 2R353.

Les intervenants ont indiqué à l'équipe d'inspection que le RTR utilisé était applicable à l'ensemble des activités d'END par UTa des soudures des circuits RIS et RRA à contrôler et que certaines d'entre elles étaient situées en zone orange. Considérant que les débits de dose attendus au niveau des locaux concernés mentionnés dans le RTR utilisé n'étaient pas redevables d'une zone orange, les intervenants ont indiqué que certains locaux présentaient des points chauds significatifs (avec un DeD supérieur à 2 mSv/h), ce qui justifiait selon eux l'utilisation d'un RTR « zone orange ».

Outre la nécessité de procéder par le site à l'élimination des différents points chauds significatifs situés au niveau des soudures à contrôler afin de limiter la dosimétrie intégrée par les intervenants en charge des activités d'END, les inspecteurs considèrent qu'il ne faut pas confondre « point chaud » et « zone orange » et que l'utilisation des RTR « zone orange » doit être strictement limitée aux cas prévus par le référentiel managérial cité supra.

L'utilisation d'un RTR « zone orange » a pour conséquence que les seuils d'alerte des dosimètres opérationnels des intervenants ne sont pas adaptés aux débits de doses auxquels ils sont réellement susceptibles d'être exposés, ces derniers n'étant alors pas alertés en cas d'exposition à des débits de doses excessifs.



Si l'existence de plusieurs RTR pour un même chantier (un pour les interventions en zone orange et un second pour les opérations hors zone orange) pourrait être une solution, les inspecteurs constatent l'absence de bornes de sous-zones qui permettraient de reprogrammer les dosimètres opérationnels, cette situation imposant une sortie de zone aux intervenants à chaque changement de RTR pour qu'ils puissent effectuer un recalibrage adapté de leur dosimètre opérationnel, ce qui, en pratique, n'est pas réalisé afin de gagner du temps.

Demande II.2 : mettre en œuvre, en appliquant la demande managériale n°07 précitée, les dispositions nécessaires afin que les RTR utilisés par les intervenants soient adaptés aux conditions radiologiques relatives aux activités effectivement réalisées.

Récupération du fluide de couplage

Le paragraphe 8.6 de la procédure [4] dispose que « l'eau utilisée pour assurer le couplage lors du contrôle UT devra être récupérée. Pour cela, un système de bêche avec évacuation devra être mis en place ».

Lors du contrôle réalisé le 8 février 2023, les inspecteurs ont constaté que le dispositif de récupération, mis en place par le prestataire, de l'eau utilisée pour assurer le couplage entre le système d'acquisition et la tuyauterie 2 RCP 037 TY empêchait ce système de réaliser une rotation complète sur la couronne de guidage placée au niveau de la soudure 2210-A5 à examiner.

Afin de pouvoir réaliser les acquisitions nécessaires, le dispositif de récupération d'eau a ainsi été retiré, si bien que l'eau se répandait sur le sol du local, ce qui n'est pas satisfaisant en termes de maintien de la propreté radiologique des locaux.

Demande II.3 : prendre les dispositions nécessaires pour assurer la récupération du fluide de couplage sans que le dispositif de collecte n'empêche la rotation complète du système d'inspection autour de la soudure à examiner.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASN

Modalités de réalisation d'une activité

Ecart C1 : sur un CNPE, une activité peut être effectuée par un prestataire selon deux cas de figure :

- soit en cas 1 : le prestataire réalise alors l'activité avec sa propre documentation ;
- soit en cas 2 : le prestataire réalise alors l'activité avec la documentation fournie par la société EDF.

Lors du contrôle du 6 février 2023, les inspecteurs ont constaté que le prestataire en charge de la réalisation des END par UTa intervient en cas 1 mais une partie de sa documentation d'intervention est constituée de documents fournis par EDF (procédure [4] et mode opératoire [5] notamment).

Les inspecteurs notent que cette situation n'est pas prévue par le référentiel interne EDF et s'interrogent sur la décision, par la société EDF, de recourir à des prestataires en cas 1 alors que le fond technique de l'intervention est portée par les documents EDF [4] et [5].



Documentation au niveau du chantier

Ecart C2 : lors de leur contrôle du 6 février 2023, les inspecteurs ont constaté que le prestataire en charge de la réalisation des END par UTa ne disposait pas dans le local concerné de la liste des documents applicables, liste qui identifie les procédures, modes opératoires,...aux indices applicables, pour la réalisation de l'activité. Celle-ci a toutefois été fournie lors de l'inspection (liste référencée CN-004261-LDA-165976-FR-B).

Les inspecteurs ont constaté que la procédure [4] et le mode opératoire [5] étaient effectivement cités dans cette liste et ont également souhaité consulter l'analyse de risque radioprotection. Celle-ci n'étant pas présente dans le local dans lequel se déroulait l'activité au moment du contrôle, l'analyse de risque a été amenée par un intervenant.

Les inspecteurs rappellent que la liste des documents applicables ainsi que les documents qui la constituent doivent être présents pour toute activité en cours de réalisation.

Vérification des sondes, des sabots et de l'appareil UTa

Observation C1 : la mise en œuvre du contrôle par UTa selon la procédure [4] est réalisée avec des matériels spécifiques (sondes et sabots) mis à disposition par la société EDF pour ses prestataires.

Afin de s'assurer de leur performance, ces matériels doivent faire l'objet d'une vérification prévue par la procédure [6] et documentée selon les modèles de procès-verbaux de réception prévus en annexe de celle-ci.

Les procès-verbaux de réception des sondes et sabots utilisés lors du contrôle de la soudure 2210-A5 située sur la tuyauterie 2 RCP 037 TY ont été examinés par les inspecteurs lors du contrôle du 6 février 2023 ; ceux-ci n'amènent pas d'observation particulière.

L'examen du procès-verbal d'étalonnage de l'appareil utilisé pour la réalisation des acquisitions n'appelle pas non plus d'observation particulière, le PV datant du 18 juin 2022 et mentionnant la norme NF EN 12668.

Qualification et habilitation des intervenants

Observation C2 : l'article 2.5.5 de l'arrêté [3] dispose que « *les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation sont réalisés par des personnes ayant les compétences et qualifications nécessaires* ».

Le paragraphe 2 de la procédure [4] identifie que le personnel en charge de la réalisation des END par UTa doit disposer des certifications et qualifications suivantes :

- le contrôleur UTa doit être certifié COFREND UT2 secteur CIFM et avoir suivi les modules A, B et C (qui permettent d'acquérir les compétences nécessaires à la mise en œuvre des END par UTa) ;
- le contrôleur technique UTa doit également être certifié COFREND UT2 secteur CIFM et avoir suivi les modules A, B et C.



Les inspecteurs ont vérifié le respect de ces exigences lors de leur contrôle du 6 février 2023.

Aucun écart n'a été relevé.

Connaissance de la géométrie de la soudure

Observation C3 : le paragraphe 7.3 de la procédure [4] définit les modalités de collecte des données d'entrée concernant la géométrie de la soudure à examiner puisque celles-ci sont nécessaires au paramétrage des matériels à réaliser. Ces données d'entrée peuvent être obtenues par l'exploitation des contrôles radiographiques précédents et/ou la réalisation d'un examen manuel par ultrasons selon la procédure CC.P/0101.

Lors du contrôle réalisé le 6 février 2023, les inspecteurs ont constaté que le prestataire disposait d'un rapport d'expertise (référéncé n° 130/RCP/015/001) suite à un tir radiographique réalisé en 2013 au niveau de la soudure 2210-A5 de la tuyauterie 2 RCP 037 TY mais que ce rapport devait être complété par une mesure d'épaisseur puisque cette dernière ne figurait pas dans le rapport.

Un appareil permettant de réaliser des mesures d'épaisseur par ultrasons ainsi que du couplant étant nécessaires pour réaliser cette activité mais ceux-ci n'étant pas présents au niveau du chantier, ces matériels, ainsi que la procédure précitée, ont dû être fournis aux intervenants, ce qui a retardé significativement la réalisation des premières acquisitions au niveau de la soudure contrôlée.

Les inspecteurs considèrent que la phase de préparation de l'activité d'END par UTa est donc perfectible.

Déclaration des écarts

Observation C4 : la procédure [4] dispose que « *toute impossibilité de mettre en œuvre les prescriptions du présent document ainsi que le non-respect d'un ou plusieurs paramètres fixés dans ce programme conduit à l'ouverture d'un écart à consigner dans une fiche adaptée (fiche d'écart, FNC, ...)* ».

Lors de l'inspection du 6 février 2023, les intervenants ont été interrogés sur leur connaissance de cette disposition et sur l'existence de fiches d'écarts ou de non-conformité pour la soudure contrôlée.

La fiche de non-conformité (FNC) n° 23-0037 a ainsi été présentée aux inspecteurs : celle-ci est relative à la non réalisation de la levée d'un point d'arrêt sur l'étape du DSI relative à la vérification du document de réalisation de travaux. La FNC, validée par EDF, indique que cette vérification n'a pu être réalisée « *faute de temps* ».

Considérant le retard pris dans la réalisation de l'activité d'END par UTa de la soudure 2210-A5, les inspecteurs estiment que cette FNC n'est pas justifiée et que le prestataire disposait du temps nécessaire pour procéder à la levée du point d'arrêt.

A noter que suite à la mesure d'épaisseur réalisée le 6 février 2023 (cf. observation C3), une deuxième FNC a été ouverte, attendu que la valeur relevée n'était pas comprise dans la plage de tolérance mentionnée dans la procédure [4]. Les suites données à cette FNC n'ont pas été examinées par les inspecteurs.



Surveillance de la DI

Observations C5 : lors des contrôles des 6 et 8 février 2023, les inspecteurs ont examiné les modalités de la surveillance exercée par la DI d'EDF et ont constaté que celle-ci s'est avérée nécessaire et pertinente.

L'intervenant de la DI a ainsi procédé au remplissage des fiches d'actions de surveillance (FAS) sur une tablette numérique permettant d'accéder à l'application informatique ARGOS (utilisée pour la surveillance des prestataires), ce qui facilite grandement les modalités de réalisation de la surveillance, et a apporté aux intervenants sa connaissance des matériels et du procédé utilisés.



Considérant que les END par UTa sont actuellement toujours en cours, vous voudrez bien me faire part **sous une semaine** 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).

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

Signé par : Arthur NEVEU