

Dijon, le 23 janvier 2020

Réf. : CODEP-DEP-2020-005630

**Monsieur le Directeur
De la Division Industrielle d'EDF
21, rue Ampère
93206 SAINT-DENIS**

Objet : Inspection des installations nucléaires de base
Code : INSSN-DEP-2019-0860

Réf. : [1] Parties législative et réglementaire du code de l'environnement, Livre V, Titre V, Chapitre VII
[2] Arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires
[3] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
[4] Directive 2014/68/UE du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant la mise à disposition sur le marché des ESP, notamment son annexe I
[5] Courrier CODEP-DEP-2019-036955 du 16 octobre 2019

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle de l'exploitant prévu aux articles L. 557-46 et R. 557-5-1 du code de l'environnement en référence [1], une inspection courante d'EDF/DI a eu lieu le 20 novembre 2019 dans vos locaux de Saint Denis.

J'ai l'honneur de vous communiquer ci-après la synthèse de l'inspection ainsi que les principales observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

Cette inspection concernait les circuits secondaires principaux du réacteur EPR de Flamanville, et plus particulièrement les opérations relatives aux démonstrations de performances d'essais non destructifs (END) ainsi que les gestes de surveillance que vous avez mis en place à la suite des anomalies constatées en 2018 lors des contrôles ultra sonores préalables à la visite complète initiale (VCI).

Suite aux écarts détectés sur les circuits secondaires principaux de l'EPR de Flamanville, en particulier concernant le référentiel exclusion de rupture des lignes VVP, l'ASN a recueilli l'avis du Groupe permanents d'experts pour les équipements sous pression nucléaires, et a formalisé, dans le courrier en référence [5], les demandes détaillées qui en résultent. Parmi celles-ci, les deux premières demandes concernent la justification des performances des procédés d'END par ultrasons (UT) et radiographie (RT), et la suivante concerne le renforcement des actions de surveillance et de contrôle afin de garantir que la mise en œuvre de ces procédés apporte le niveau de confiance attendu vis-à-vis de la compacité de ces soudures. L'inspection a notamment porté sur les éléments apportés par EDF pour répondre à ces demandes.

Concernant la justification des performances des END vis-à-vis de la détection des défauts inacceptables définis par le fabricant, les inspecteurs ont constaté que l'exploitant avait mis en place une méthodologie permettant de répondre aux justifications de performances attendues par l'ASN. Les résultats présentés pour le procédé UT sont globalement satisfaisants ; toutefois les inspecteurs considèrent nécessaire qu'ils soient complétés, notamment par des illustrations de performances sur des défauts réels. Concernant le procédé RT, les inspecteurs ont noté positivement que l'exploitant s'était engagé dans une démarche de justification des performances similaire à celle mise en place pour le procédé UT.

Les inspecteurs ont constaté que l'exploitant avait réalisé le nombre d'actions de surveillance prévu dans son programme d'inspection concernant les recontrôles UT. Les inspecteurs ont néanmoins identifié que les éléments de traçabilité présentés par l'exploitant relatifs aux gestes de surveillances lors des contrôles UT de la première phase des réparations, dite phase 1, ne garantissaient pas le niveau de traçabilité suffisant tel que requis par l'article 2.5.6 de l'arrêté en référence [3].

Cette inspection a fait l'objet d'une demande d'action corrective et de quatorze demandes de compléments.

A. DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

Modalités de la surveillance exercée par l'exploitant lors des opérations contrôles UT en phase 1

Les représentants EDF ont présenté aux inspecteurs un tableau précisant les gestes de surveillance qui ont été réalisés par EDF lors de la mise œuvre des contrôles UT réalisés à la suite des opérations de réparations de 6 soudures en phase 1.

Les inspecteurs ont notamment constaté que le document présenté :

- ne permet pas de s'assurer que la surveillance EDF concernait les différentes équipes de contrôleurs END tel que spécifié au paragraphe § 4.3 de la note technique EDF D309518015198 ;
- ne mentionne pas les dates de réalisation, ni la validation des gestes d'inspection des inspecteurs EDF ayant réalisé ces opérations de contrôles, ni l'identité de ces inspecteurs et du valideur ;
- atteste de la conformité des différents critères de parachèvement des soudures lors du contrôle visuel dimensionnel ; toutefois la référence de la procédure applicable où ces critères sont spécifiés n'est pas indiquée ;
- ne mentionne aucune surveillance réalisée pour certains paramètres (par exemple concernant la référence et le certificat du bloc d'étalonnage, la comparaison des chaînes d'acquisition, la stabilité des réglages et l'examen du procès-verbal).

Par ailleurs, le guide de surveillance EDF Addenda BM913 rev 00 spécifique à la phase 1 mentionne la vérification de gestes spécifiques de surveillance des annexes 9.1, 9.2, 10 et 10.2 de la procédure de contrôle UT du fabricant par l'inspecteur EDF. Les inspecteurs ont constaté que, dans le cas des contrôles UT réalisés lors de la phase 1 sur la soudure FW108, les actions de surveillance présentées par EDF ne permettaient pas de garantir la vérification de ces annexes 9.1, 9.2, 10 et 10.2.

Les inspecteurs ont considéré que les éléments de traçabilité présentés relatifs aux gestes de surveillance des soudures en phase 1 ne garantissaient pas le niveau de traçabilité suffisant tel que requis par l'article 2.5.6 de l'arrêté en référence [3] :

« 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. »

Demande A1 :

Je vous demande d'engager les actions correctives définissant les modalités retenues pour assurer le traitement de cette activité importante pour la protection des intérêts conformément à la disposition réglementaire susmentionnée.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Eléments de démonstration relatifs aux performances des contrôles UT

Vous avez réalisé des modélisations avec le logiciel CIVA pour fournir des éléments de justification démontrant les performances du procédé d'END UT vis-à-vis des défauts inacceptables définis par le fabricant. Ces activités ont été sous-traitées et encadrées par un cahier des charges. Les inspecteurs ont considéré que des éléments de justifications complémentaires devaient être apportés en lien avec les soudures VVP contrôlées.

Demande B1 :

Je vous demande de me transmettre les éléments de justifications complémentaires concernant :

- la suffisance de la définition faite pour le matériau spécifié dans les modélisations CIVA par rapport au matériau P355NH utilisé pour les tuyauteries et soudures du CSP ;
- le maintien de la détectabilité des réflecteurs les plus pénalisants en matière de localisation et d'orientation avec des traducteurs sub-miniatures ;
- le caractère enveloppe des modélisations réalisées avec des défauts plans, vis-à-vis de défauts réels qui seraient de forme arrondie (concave ou convexe) correspondant à des manques de fusion entre passes ;
- le maintien de la détectabilité des réflecteurs les plus pénalisants en matière de localisation et d'orientation en cas de limitation de la contrôlabilité des soudures (réduction de l'amplitude de balayage des traducteurs, et du nombre de sens de tirs utilisables).

Vous avez complété cette justification de performances par une comparaison entre les résultats de modélisation ci-dessus et des acquisitions réalisées sur des maquettes contenant des défauts artificiels représentatifs des défauts inacceptables définis par le fabricant. Les inspecteurs ont constaté que certains points concernant la représentativité de ces maquettes et des défauts qu'elles contiennent nécessitaient des éléments de justification complémentaires d'EDF.

Demande B2 :

Je vous demande de compléter la justification de la représentativité des maquettes comportant des réflecteurs artificiels par les actions suivantes :

- fournir le PV matière de cette maquette en l'incluant dans le RFF de la société LUZIESA qui a fabriqué ces maquettes ;
- conclure sur la représentativité de cette matière, du point de vue des END par UT, par rapport à la nuance P355NH utilisée pour les tuyauteries des lignes VVP ;
- préciser les définitions du paramètre « hauteur » des réflecteurs utilisées pour les modélisations et dans les maquettes contenant des défauts artificiels ;
- compléter les modélisations CIVA en utilisant des configurations géométriques en matière de hauteur identiques à celles utilisées dans les maquettes contenant des défauts artificiels.

EDF a souhaité illustrer les performances réellement obtenues en effectuant des contrôles avec le procédé UT sur une maquette contenant des défauts réels de soudage, similaires aux défauts inacceptables définis par le fabricant. Les inspecteurs considèrent nécessaire qu'EDF justifie la représentativité de cette maquette et les caractéristiques des défauts qu'elle contient.

Demande B3 :

Je vous demande de justifier la représentativité, par rapport aux défauts inacceptables définis par le fabricant, des défauts réels de soudage implantés dans la maquette mentionnée au § 5.6.2 du document D309519020080 rev A, que vous valorisez pour illustrer les performances des contrôles UT sur les soudures des lignes VVP sur les points suivants :

- représentativité du matériau et de la géométrie de la maquette ;
- représentativité du procédé de soudage utilisé ;
- description du procédé utilisé pour introduire ces défauts réels ;
- justification de la nature, des dimensions, de la localisation et de l'orientation de ces défauts réels.

Concernant les résultats présentés au tableau 5 du document D309519020080 rev A, les inspecteurs s'interrogent sur la cohérence des résultats présentés pour les défauts repérés B et C.

Demande B4 :

Je vous demande de justifier l'écart d'amplitude des échos reçus en provenance des défauts repérés B et C figurant dans le tableau 5 du document D309519020080 rev A, et les éventuelles conséquences sur la justification des performances du procédé UT sur les défauts inacceptables définis par le fabricant.

Au § 5.6.1 du document D309519020080 rev A, vous vous appuyez sur des résultats d'affouillements dirigés réalisés sur certaines soudures du circuit ARE pour illustrer les performances des END par UT sur les soudures des lignes VVP. Je considère qu'en l'état ces résultats ne permettent pas d'illustrer les performances pour les défauts dont les caractéristiques ont été identifiées comme étant les plus pénalisantes vis-à-vis de leur détection, à savoir pour une localisation située vers la mi-épaisseur et une orientation perpendiculaire aux parois. Des échanges sont en cours entre nos services pour définir et valider un programme complémentaire d'affouillements dirigés qui permettra un échantillonnage plus représentatif des diverses configurations possibles de défauts.

Vos représentants ont mentionné que certaines configurations d'affouillements pourraient rendre difficile l'interprétation des données acquises lors de ces affouillements pour permettre leur comparaison avec les caractéristiques géométriques données par les contrôles UT.

Demande B5 :

Je vous demande de me transmettre votre évaluation des risques associés aux opérations d'affouillements dirigés, avec des éléments chiffrés permettant de définir des seuils au-delà desquels vous estimez que les informations qui seraient recueillies ne seraient plus fiables.

Pour compléter les éléments de justification des performances, je considère qu'il est nécessaire qu'EDF recherche d'autres éléments de justification des performances dans des dossiers de qualification de procédés mis en œuvre pour le suivi en service, pour lesquels les caractéristiques des soudures, les défauts recherchés et les paramètres de contrôle seraient similaires à ceux des contrôles des soudures des lignes VVP.

Demande B6 :

Je vous demande de rechercher d'autres éléments de justification des performances UT dans des dossiers de qualification de procédés mis en œuvre pour le suivi en service, pour lesquels les caractéristiques des soudures, des défauts recherchés et des paramètres de contrôle seraient similaires à ceux des contrôles des soudures des lignes VVP. Vous justifierez ces similarités et indiquerez, à l'aide de résultats de contrôles sur défauts réels ou artificiels présents dans ces dossiers, les justifications supplémentaires qui peuvent être apportées dans le cas des contrôles des soudures VVP.

Eléments de démonstration relatifs aux performances des contrôles RT

La demande n°2 du courrier en référence [5] concerne la mise en œuvre, pour la radiographie, d'une démarche de justification similaire à celle que vous avez proposée pour les contrôles UT. Vos représentants d'EDF ont présenté en séance le programme de travail relatif à la démonstration de performance demandée.

Vos représentants ont annoncé qu'EDF prévoyait de réaliser une surveillance de ces actions, et transmettrait à l'ASN en début d'année 2020 une note de synthèse relative à ces travaux (similaire à celle établie pour les contrôles ultra sonores). Je vous rappelle une nouvelle fois que ces travaux doivent faire l'objet d'une surveillance par l'organisme habilité BVE qui a été mandaté par l'ASN.

Demande B7 : Je vous demande de me transmettre sous dix jours le programme de justification des performances des contrôles RT pour les défauts inacceptables identifiés par le fabricant. Ce programme contiendra un planning de réalisation et l'état d'avancement à date. Je vous demande d'informer l'organisme BVE de ce planning et de la réalisation des essais correspondants, de manière à ce que l'organisme puisse établir et transmettre son plan d'inspection en préalable de l'engagement de ce programme. Vous me préciserez les modalités de la surveillance que vous mettrez en place pour ces actions.

Mise à jour du document de synthèse de justification des performances des END

A date, les éléments de justification d'EDF relatifs à la performance des contrôles UT mis en œuvre sur les soudures VVP figurent dans le document de synthèse référencé D309519020080.

Demande B8 :

Je vous demande de faire figurer vos éléments de réponse aux demandes B1 à B7 ci-dessus ainsi que ceux qui seront apportés dans le cadre des échanges réguliers entre nos services, via un Journal des Points Ouverts (JPO) dans une mise à jour de votre document D309519020080 pour le procédé UT et dans la rédaction d'un document similaire pour le procédé RT.

Ces documents sont à transmettre à l'ASN en préalable des contrôles UT et RT lors de la phase 2 des réparations et remises à niveau que vous envisagez pour les soudures des circuits VVP.

Prise en compte de défauts de type « fissuration à froid » dans le dossier défauts inacceptables

Un écart au paragraphe 6.3 du S3200 du RCC-M relatif au préchauffage des assemblages de qualification a été relevé sur plusieurs QMOS. Cet écart peut conduire à un risque de fissuration à froid. Ce type de défaut a été écarté par le fabricant dans la liste des défauts inacceptables qui pourraient subsister après la prise en compte des différentes parades qu'il a élaborées, notamment par la mise en œuvre d'une QMOS conforme. Vos représentants ont indiqué que ce point sera traité dans le cadre du traitement de l'écart affectant les QMOS.

Comme échangé lors de la réunion du 4 novembre 2019, je vous ai informé que cet écart devait être ouvert pour chaque soudure concernée et que la démonstration de l'absence de risque devait être propre à chaque soudure.

En conclusion, les performances des END par UT et RT pour ce type de défaut doivent être démontrées.

Demande B9 :

Je vous demande de démontrer que les performances des END UT et RT établies dans le dossier défauts inacceptables du fabricant permettent de garantir la détection de défauts de type fissuration à froid.

Modalités de la surveillance exercée par l'exploitant lors des opérations de recontrôles UT

Supervisions lors des recontrôles UT

Les inspecteurs ont constaté que certains gestes de surveillance, définis dans la procédure EDF D309518015198, relatifs aux vérifications du parachèvement, des matériels de contrôles (cale, traducteur adaptés), de l'étalonnage, du transfert et de la vitesse de palpage n'avaient pas fait l'objet d'une traçabilité par l'inspecteur EDF lors de l'inspection du recontrôles UT de la soudure ARE FW309. Les représentants d'EDF ont précisé que ces actions de surveillance avaient néanmoins bien été effectuées. Les inspecteurs ont considéré que le rapport d'inspection présenté ne disposait pas d'une traçabilité suffisante permettant de démontrer, a posteriori, le respect des exigences définies par EDF.

Demande B10 :

Je vous demande de transmettre les éléments permettant de garantir, a posteriori, que les points susmentionnés ont été inspectés par EDF sur la soudure ARE FW309.

Vous me transmettez les modalités retenues pour assurer la traçabilité des futures actions de surveillances menées par EDF sur les contrôles ultrasonores. Vous me préciserez si les dispositions actuellement en place pour les autres types de surveillance (contrôles non destructifs, soudage...) permettent de garantir ces exigences de traçabilité.

Les inspecteurs ont analysé un rapport de surveillance EDF en lien avec les écarts relevés par le GMES NDNF dans le cadre de la FNC 1043. Cette FNC générique, datée du 13 août 2018, concerne des erreurs détectées sur des procès-verbaux de recontrôles UT, documents de suivi et FSS (renseignements erronés ou manquants, absence d'annexes, incohérences de dates). Cette fiche de non-conformité concerne 56 soudures des circuits auxiliaires (VVP, ARE, VDA) dont certaines soudures en exclusion de rupture. EDF a précisé aux inspecteurs ne pas avoir été informé de cette fiche de non-conformité.

Les inspecteurs ont constaté que plusieurs constats présents dans cette fiche de non-conformité concernaient la soudure ARE FW309 qui a, par ailleurs, fait l'objet d'une surveillance par EDF.

Cette fiche de constat précise notamment que certains contrôles d'étalonnage n'ont pas été réalisés (établissement de la courbe « Courbe-Amplitude-Distance (CAD) », par exemple). Le rapport de surveillance présenté par EDF sur cette soudure, quant à lui, ne mentionne aucune non-conformité. Les représentants EDF ont précisé néanmoins que toutes les courbes d'étalonnage avaient été vérifiées par EDF. Les éléments justifiant cette vérification n'ont pas été présentés lors de l'inspection.

Les inspecteurs ont considéré nécessaire qu'EDF précise la nature et l'impact potentiel de ces écarts, tenant notamment compte de l'historique des écarts détectés lors des contrôles UT réalisés sur les circuits secondaires principaux et du référentiel d'exclusion de rupture applicable à certaines de ces soudures qui précise que la garantie de la qualité de la conception et de la fabrication doit être renforcée afin de rendre improbable l'apparition d'un défaut rédhibitoire.

Demande B11 :

Je vous demande de me transmettre l'analyse d'EDF pour les écarts constatés par le GMES NDNP sur la soudure ARE FW309.

A l'instar de la demande B9 du courrier CODEP-DEP-2019-039775 du 30 octobre 2019 relatif à l'inspection de Framatome du 26 septembre 2019, je vous demande de me transmettre, un document de synthèse qui reprendra chacune des exigences mentionnées dans la procédure de contrôles UT ainsi que les éventuelles exigences complémentaires définies au titre du référentiel d'exclusion de rupture. Ce livrable précisera, pour chacune des soudures listées dans cette fiche de non-conformité, les points suivants :

- la traçabilité du respect de chacune de ces exigences lors des surveillances réalisées par EDF ;
- les écarts identifiés par EDF lors de ces surveillances ;
- les écarts identifiés par GMES dans la FNC 1043 ;
- les documents de traçabilité du GMES incomplets ou perdus ;
- l'analyse d'impact de ces écarts sur le contrôle effectué ;
- les actions correctives mises en œuvre pour le traitement de chacun des écarts ;
- les éléments garantissant la traçabilité des modifications documentaires réalisées a posteriori ;

Pour les soudures ayant fait l'objet de constats dans la FNC 1043 du GMES mais non détectés lors des surveillances EDF, vous me préciserez les causes de l'absence de détection de ces constats.

Je vous demande de me faire part de dispositions que vous devrez prendre pour garantir l'intégration de l'ensemble des FNC émises par le GMES dans la constitution des matrices de conformité examinées par l'OH et l'ASN en préalable des réparations de la phase 2.

Vous me transmettez également, en préalable des contrôles UT à venir, les actions correctives mises en œuvre et l'organisation définie par EDF et par le fabricant permettant d'éviter que ces écarts ne se reproduisent.

Prise en compte des plans d'actions définis dans la note EDF D458518025924 lors des supervisions de recontrôles UT

Les inspecteurs ont souhaité s'assurer que certains plans d'actions, définis par EDF à la suite des défauts de compacité détectés en 2018 lors de contrôles UT pré-VCI, avaient bien été mis en œuvre lors de la phase de recontrôles UT.

EDF a défini, dans la note EDF D458518025924, un plan d'action relatif à la réalisation d'un test de contrôle préalable aux contrôles de production pour les nouveaux contrôleurs. Vos représentants ont précisé aux inspecteurs que ce plan d'action n'était pas applicable aux recontrôles UT car le GMES NDNP n'était pas « responsable de rang 1 » durant ces opérations. Ils ont précisé qu'EDF était le responsable de rang 1 pendant ces phases de recontrôles. Les inspecteurs ont constaté que la note EDF relative à ces plans d'actions ne précisait pas ces champs de responsabilité.

Demande B12 :

Je vous demande de me préciser le périmètre et les échéances de mise en œuvre des plans d'actions définis dans la note EDF D458518025924 pour les phases de recontrôles UT, contrôles UT en phase 1 et contrôles UT en phase 2.

La note EDF D458518025924 précise le plan d'action n°13 relatif à la relecture de 100% des procès-verbaux de contrôles UT par des contrôleurs UT3. EDF précise que cette relecture est réalisée, au fil de l'eau par le GMES, puis par Framatome et enfin par EDF. EDF a présenté des gestes de surveillance réalisés par un contrôleur UT3 d'EDF sur une fiche de relevés d'indications de la soudure ARE FW208 R5 établie par le GMES. Les inspecteurs ont considéré, que la surveillance des fiches de relevés d'indications, ne constituait qu'une partie de la surveillance d'un procès-verbal de contrôle UT. Ils ont constaté que la relecture de procès-verbaux de contrôle UT dans leur totalité n'a pas fait l'objet d'une traçabilité par EDF. EDF a précisé aux inspecteurs qu'une formalisation, par le biais d'une signature par le surveillant EDF sur le procès-verbal de contrôle du fabricant, avait été mise en œuvre postérieurement à ces recontrôles UT.

Demande B13 :

Je vous demande de transmettre les éléments permettant de garantir, a posteriori, que le plan d'action n°13 a été effectivement mis en œuvre par EDF sur les soudures recontrôlées par UT. Vous m'indiquerez également la date à partir de laquelle la formalisation de la relecture des PV de contrôles UT, sous la forme d'une signature du surveillant EDF, a été mise en place.

Vous me transmettez les modalités retenues pour la phase 2 des réparations et remises à niveau des soudures du CSP de l'EPR de Flamanville, permettant d'assurer la traçabilité des différents plans d'actions EDF et notamment le plan d'action relatif à la relecture des procès-verbaux de contrôles UT tel que défini dans le plan d'action n°13 de la note EDF D458518025924. Dans ce cadre, vous me confirmerez que la relecture des PV UT sera réalisée par un contrôleur indépendant du binôme ayant réalisé de contrôle.

Les inspecteurs ont demandé à vos représentants de préciser le retour d'expérience établi pour la surveillance des recontrôles UT. Les représentants d'EDF ont mentionné notamment que la relecture de certains procès-verbaux avait mis en exergue la difficulté pour certains contrôleurs UT du fabricant de renseigner les procès-verbaux et les annexes définies dans la procédure de contrôle UT. EDF a précisé aux inspecteurs que ce retour d'expérience n'avait pas été formalisé.

Demande B14 :

Je vous demande de me transmettre le retour d'expérience associé aux actions de surveillances documentaires et celles effectuées sur site par EDF. Vous me préciserez, le cas échéant, les plans d'actions spécifiques définis.

C. OBSERVATIONS

SO.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai de deux mois. Pour les engagements que vous seriez amenés à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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.

L'adjoint à la directrice de l'ASN/DEP

SIGNE

François COLONNA