

A Caen, le 18 avril 2018

N/Réf. : CODEP-CAE-2018-018979

**Monsieur le Directeur  
de l'aménagement de Flamanville 3  
BP 28  
50 340 FLAMANVILLE**

**OBJET :** Contrôle des installations nucléaires de base et des ESPN  
Chantier EPR Flamanville 3 – INB n°167  
Inspection n° INSSN-CAE-2018-0149 du 10/04/2018  
Contrôles non destructifs de fin de fabrication des tronçons VVP et ARE

**Réf. :** - Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V.  
- Code de l'environnement, notamment son chapitre VII du titre V du livre V

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base et des ESPN en référence, une inspection a eu lieu le 10 avril 2018 sur le chantier de construction du réacteur de Flamanville 3 sur le thème des contrôles non destructifs de fin de fabrication des soudures des tuyauteries des circuits VVP<sup>1</sup> et ARE<sup>2</sup>.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

### **Synthèse de l'inspection**

L'inspection du 10 avril 2018 concernait les contrôles non destructifs de fin de fabrication des soudures du circuit secondaire principal (CSP), les premiers examens non destructifs réalisés pour le compte d'EDF dans le cadre de la visite complète initiale (VCI) ayant mis en évidence la présence d'indications hors critères<sup>3</sup> qui n'avaient pas été décelées lors des contrôles non destructifs (CND) de fin de fabrication.

---

<sup>1</sup> Circuit VVP : circuit d'évacuation de la vapeur produite par les générateurs de vapeur et alimentant la turbine.

<sup>2</sup> Circuit ARE : circuit d'alimentation normale en eau de refroidissement des générateurs de vapeur

<sup>3</sup> En technique de contrôle par ultrasons, le terme « indication » désigne un signal anormal vu par le contrôleur. Selon son importance, ce signal doit être consigné (signal supérieur au seuil de notation) puis analysé pour en déduire ses caractéristiques et sa nocivité. Une indication n'est pas nécessairement un défaut réhibitoire pour le fonctionnement de l'équipement, en fonction de ses caractéristiques. Les seuils de notation et de caractérisation sont fixés avant la fabrication des équipements et sont appliqués lors de la réalisation du contrôle.

Cette inspection avait pour but d'étudier les circonstances qui ont pu contribuer à l'absence de détection de ces indications lors des CND de fin de fabrication et d'examiner le plan d'actions mis en place par EDF suite à la découverte de cette anomalie de détection.

Il ressort de cette inspection, réalisée par sondage et comprenant des échanges avec quelques intervenants ayant participé aux CND de fin de fabrication, que l'organisation et les conditions de travail lors des contrôles de fin de fabrication ont globalement nui à la qualité des contrôles. Par ailleurs une surveillance inadaptée de ces prestations par EDF, exploitant de l'installation, et Framatome, constructeur, n'a pas permis d'identifier et de remédier aux difficultés rencontrées par les intervenants. Le cas de certaines soudures particulières mérite des investigations supplémentaires pour comprendre les raisons de l'absence de détection des défauts les affectant.

Les inspecteurs considèrent que les modalités de réalisation des nouveaux contrôles de ces soudures par EDF sont appropriées. L'ASN considère toutefois qu'EDF devra proposer une extension de ces contrôles à d'autres circuits. L'ASN prendra position sur les actions correctives proposées par EDF au vu notamment du bilan des contrôles qui lui sera transmis le mois prochain.

## **A Demands d'actions correctives**

### **A.1 Adéquation de la préparation des soudures avec les contrôles à effectuer**

Lors de la visite de terrain réalisée sur la boucle 3 du circuit ARE, les inspecteurs ont constaté que les qualités d'accostage des composants ainsi que l'état de surface, après préparation, des soudures n'étaient pas au niveau attendu. Ceci conduit d'ailleurs fréquemment les contrôleurs à utiliser un traducteur dit « sub-miniature » pour les contrôles en onde longitudinale 0° afin d'assurer un contact correct entre le traducteur et la pièce à contrôler.

**Je vous demande de veiller à ce que la qualité de parachèvement des soudures à contrôler par ultrasons (US) soit adaptée à la nature des contrôles à réaliser. S'il s'avère que les exigences actuelles sont insuffisantes pour atteindre la qualité attendue, je vous demande de renforcer ces exigences.**

### **A.2 Qualité de réalisation des contrôles et de leur documentation**

Les entretiens conduits par les inspecteurs avec certains contrôleurs ayant procédé aux CND de fin de fabrication ont mis en évidence des pratiques non conformes en matière d'organisation (par exemple contrôle simultané d'une soudure par deux contrôleurs, un seul signant en fin d'intervention le procès-verbal de contrôle). Ils ont par ailleurs permis de relever que le temps moyen de contrôle d'une soudure par le prestataire du groupement momentané économique et solidaire (GMES) lors de ces CND était significativement plus court que le temps moyen de contrôle mis en œuvre actuellement par les contrôleurs d'EDF.

**A.2.1 Tout en étant conscient que le temps de contrôle ne peut pas être un indicateur fiable de la qualité des contrôles par ultrasons, mais compte tenu du fait que ces contrôles sont le dernier moyen, avec l'épreuve hydraulique, permettant de garantir la qualité finale des soudures et doivent donc à ce titre faire l'objet d'une rigueur importante, je vous demande de mettre en œuvre des indicateurs d'activité permettant d'interroger, au besoin, la qualité de réalisation des contrôles effectivement mis en œuvre. Par ailleurs, vous veillerez à ce que chaque contrôleur puisse documenter les contrôles qu'il a effectivement réalisés.**

Ces mêmes entretiens ont mis en évidence, comme vous l'avez fait, l'importance de la présence sur site d'un contrôleur qualifié « COFREND niveau 3 », à même de servir de référent technique pour les contrôleurs. L'organisation du GMES a été récemment revue de manière à intégrer cette exigence.

**A.2.2 Je vous demande de veiller à l'avenir à intégrer cette exigence dans les marchés relatifs au montage sur site d'éléments importants pour la protection (EIP<sup>4</sup>).**

L'analyse réalisée par vos services, confirmée par les entretiens qu'ont pu avoir les inspecteurs, montre que certains accessoires indispensables à la réalisation d'un contrôle de qualité (blocs de référence, par exemple) n'étaient pas présents sur site en nombre suffisant. Ce type de difficulté avait déjà été rencontré sur des chantiers antérieurs.

**A.2.3 Je vous demande de veiller à ce que les moyens nécessaires à la réalisation correcte des contrôles et examens non destructifs, incluant dispositifs d'étalonnage et blocs de référence, soient à disposition des contrôleurs.**

**A.3. Rigueur documentaire des dossiers de fin de fabrication**

L'examen par les inspecteurs de quelques dossiers de fin de fabrication portés par le GMES a montré que la qualité de ces documents n'est pas à la hauteur de ce qui est attendu pour des éléments importants pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement. Outre des incohérences factuelles (erreurs d'indices de procédures, mauvais placement des activités réalisées dans les plans qualité), il est très difficile pour un lecteur externe de reconstituer rapidement l'historique de l'équipement examiné. On voit ainsi apparaître en bas de page des mentions manuscrites relatives à des fiches de constat (FC4\_4520 pour la soudure FW307) alors que toutes les phases du plan qualité renseigné sont mentionnées conformes. Il sera donc très difficile dans quelques années, alors que ceux qui ont participé au montage ne seront plus présents, d'utiliser ces dossiers de manière efficace.

**Je vous demande d'engager un travail avec le GMES pour que les dossiers de fin de fabrication soient d'une qualité irréprochable pour pouvoir être utilisés de manière efficace durant toute la phase d'exploitation de l'installation.**

**Lorsque celui-ci sera établi, je vous demande de me transmettre le plan d'action que vous comptez mettre en œuvre pour répondre à ma demande précédente, notamment pour les dossiers relatifs aux interventions déjà réalisées.**

**A.4 Renforcement des actions de surveillance**

Les inspecteurs ont examiné lors de l'inspection la surveillance réalisée par l'exploitant et le fabricant sur la mise en œuvre des contrôles US de fabrication. Il ressort de cet examen que cette surveillance est très limitée avec par exemple seulement 5 actions de surveillance réalisées sur l'ensemble des soudures VVP classées en exclusion de rupture depuis début 2017. Les inspecteurs ont constaté une activité de surveillance semblable les années précédentes, et équivalente sur les soudures des tuyauteries ARE. La surveillance réalisée par Framatome a été quantitativement plus significative (une vingtaine de contrôle depuis début 2017).

Si ces opérations de surveillance ont conduit à la détection de quelques écarts dont celui relatif aux états de surface inapproprié pour la réalisation de contrôle UT<sup>5</sup> ou à l'absence des sens d'exploration du faisceau d'ondes transversales, elles n'ont cependant été suivies que d'actions correctives ponctuelles

---

<sup>4</sup> Élément important pour la protection des intérêts au sens de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales applicables aux installations nucléaires de base

<sup>5</sup> La terminologie standardisée pour les contrôles par ultrasons est « contrôle UT », acronyme anglais pour *Ultrasonic Testing*

mais non proportionnées à l'enjeu de ces contrôles et à la nécessité d'en garantir la qualité de réalisation.

Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté par sondage que la surveillance du fabricant Framatome s'exerçait par des sociétés prestataires elles-mêmes impliquées dans la réalisation des opérations de contrôle de fabrication par US.

Le manque d'implication et d'attitude interrogative de la part de l'exploitant et du fabricant dans la mise en œuvre des actions de surveillance s'est traduit par une dérive de la réalisation de l'activité de contrôle US de fabrication illustrée par de nombreux écarts.

Le renforcement des actions de surveillance constitue l'un des axes de votre plan d'action (lot 5).

**Je vous demande, avant de mettre en œuvre les opérations de réparation, d'analyser les causes profondes des dysfonctionnements de votre surveillance et de celle de Framatome et d'insérer dans votre plan d'actions les mesures correctives.**

## **B Compléments d'information**

### **B.1 Information de l'ASN sur la mise en œuvre des actions curatives, correctives et préventives**

A la suite de la découverte des anomalies de détection de défauts lors des CND de fin de fabrication, vous avez élaboré un plan d'action comprenant 5 lots, dont un portant sur l'amélioration de la surveillance exercée sur ce type de prestation.

**B.1.1 Je vous demande de transmettre à l'ASN (Direction des équipements sous pression, division de Caen) et à l'IRSN les résultats des travaux conduits dans ces différents lots au fur et à mesure de leur achèvement.**

Le lot 4 porte spécifiquement sur l'analyse des causes profondes de l'événement.

**B.1.2 Je vous demande de transmettre, pour une bonne exploitation de votre retour d'expérience, les résultats de vos travaux sur ce lot au COFREND.**

### **B.2 Compatibilité des capteurs mis en œuvre avec l'objectif du contrôle**

Les inspecteurs ont examiné les dossiers de fin de fabrication de plusieurs soudures comportant des indications hors critères qui n'avaient pas été identifiées lors des CND de fin de fabrication. Dans quatre dossiers examinés, le traducteur utilisé à 4 MHz pour le contrôle en ondes longitudinales à 0° est un capteur sub-miniature de référence MSW-QC5 n°15H00WYX, de diamètre 6 mm. Il s'agit d'un capteur mono-élément. La procédure de contrôle mentionne, pour les contrôles en ondes longitudinales à 0°, le choix entre un capteur de diamètre 20 mm à 2 MHz ou un capteur de 10 mm à 4 MHz. Cette procédure préconise par ailleurs l'utilisation d'un capteur bi-éléments. Le traducteur utilisé pour les CND de fin de fabrication, sur les dossiers examinés, ne correspond donc pas aux spécifications de la procédure de contrôle, au moins pour le diamètre, et ne suit pas les recommandations d'utilisation d'un capteur bi-éléments.

Par ailleurs, les spécifications du constructeur pour le traducteur MSW-QC5 indiquent qu'il s'agit d'un traducteur normalement associé à un sabot pour réaliser un contrôle en ondes transversales inclinées, dont la fréquence centrale nominale est de 5 MHz. L'utilisation de ce traducteur sans sabot et de fréquence centrale différente de celle prescrite dans la procédure pour un contrôle en ondes longitudinales nécessite a minima une justification, idéalement validée par un contrôleur qualifié « COFREND niveau 3 ».

**Je vous demande de réexaminer la validité des contrôles réalisés avec le capteur concerné. S'il s'avère que ces contrôles, qui seront refaits dans le cadre de votre plan d'action, étaient finalement valides, il apparaît pertinent de faire évoluer la procédure de contrôle UT pour intégrer la possibilité d'utiliser ce type de traducteur.**

### **B.3 Conformité de la procédure mise en œuvre et documentation des zones non contrôlables**

La procédure de contrôle par ultrasons des soudures de production n°128001-0505 est passée à l'indice U le 9 avril 2018. Certaines soudures ont fait l'objet d'un second contrôle de fin de fabrication dans le cadre de votre plan d'action avec une version antérieure de cette procédure.

**B.3.1 Je vous demande de me confirmer que tous les sens de tir UT prescrits par le code RCC-M (règles de conception et de construction des matériels mécaniques de l'îlot nucléaire des REP) ont bien été respectés lors des recontrôles CND.**

**B.3.2 Je vous demande par ailleurs de veiller, dans les rapports d'examen, à préciser s'il existe des zones non contrôlables dans la zone de couverture des contrôles (par exemple : présence d'un piquage gênant le recul d'un traducteur ou perte locale de couplage due à une singularité géométrique).**

### **B.4 Extension de la réflexion à d'autres tuyauteries**

Une partie des causes identifiées dans votre analyse, comme par exemple l'insuffisance de la surveillance, est susceptible d'avoir été rencontrée lors de la réalisation de soudures sur d'autres circuits connectés, voire d'autres équipements importants pour la protection.

**Je vous demande de proposer à l'ASN un plan de contrôles supplémentaires sur les soudures réalisées par le GMES et/ou sur les soudures contrôlées par les prestataires de contrôle intervenant pour le GMES, au-delà des seules soudures du CSP.**

## **C Observations**

Néant.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant les points ci-dessus dans un délai qui n'excèdera pas un mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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'inspecteur en chef,**

**Signé**

**Christophe QUINTIN**