



DIVISION DE CAEN

Hérouville-Saint-Clair, le 21 avril 2016

N/Réf. : CODEP-CAE-2016-016137

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

**OBJET :** Contrôle des installations nucléaires de base  
Inspection n° INSSN-CAE-2016-0608 du 12 avril 2016

**REF. :** [1] Arrêté ministériel modifié 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  
[2] Arrêté ministériel modifié du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base  
[3] Décision de l'ASN n°2013-DC-0347 du 7 mai 2013 fixant les prescriptions pour les essais de démarrage du réacteur « Flamanville 3 » (INB n°167) et modifiant la décision ASN n°2008-DC-0114  
[4] Document du sous-traitant du titulaire de contrat YR 4101 relatif à la chaudière nucléaire - PROJECT EXECUTION PLAN, CND - VISITE COMPLETE INITIALE, PALIER EPR FA3, 1507HC3TF00001 / VCI FA3 CPP / PEP, mise à jour du 24 février 2016  
[5] Document du sous-traitant du titulaire de contrat YR 4101 relatif à la chaudière nucléaire - DSI 1507HC3TF00001/VCI FA3/DSI-112 révision 02  
[6] Document du sous-traitant du titulaire de contrat YR 4101 relatif à la chaudière nucléaire - CTE 30124 indice 3 - Procédure de mise en œuvre du Contrôle END/CND manuels  
[7] Procédure qualifiée pour le compte d'EDF - 00-RST09388 - Procédure d'examen dôme, viroles, fond UT13-EPR, indice 1  
[8] Guide de surveillance EDF - BM913 (révision 06 approuvée le 19/10/2015) – guide de surveillance mise en œuvre des ultrasons  
[9] Synthèse de qualification EDF de l'UT13 - EDEETC09556B

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base prévu à l'article L. 592-21 du code de l'environnement, une inspection annoncée a eu lieu le 12 avril 2016 sur le chantier de construction du réacteur de Flamanville 3, sur le

thème de la mise en œuvre des essais non destructifs (END) requis au titre de la visite complète initiale (VCI)<sup>1</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 12 avril 2016 a concerné la mise en œuvre de l'essai non destructif (END) dit « procédé UT13 » qui consiste en l'examen par ultrasons de la soudure entre la virole supérieure et la virole intermédiaire du pressuriseur du circuit primaire principal<sup>2</sup>. Les inspecteurs ont procédé à un examen en salle de la documentation relative à ce procédé afin de vérifier le respect des exigences de l'arrêté en référence [2]. Puis, ils se sont rendus sur le terrain afin de rencontrer les agents en charge de ce contrôle et de procéder à un examen des activités déjà réalisées.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour assurer la mise en œuvre, le contrôle technique et la surveillance de l'activité précitée n'apparaît pas satisfaisante. Les inspecteurs ont en particulier relevé des lacunes dans l'identification et la prise en compte des exigences définies pour la mise en œuvre du procédé UT13, les contrôles techniques et la surveillance associée n'ayant pas permis de détecter ces lacunes. Par ailleurs, les inspecteurs ont également noté l'absence de formation spécifique au procédé UT13 des agents en charge de l'activité et le caractère insuffisamment opérationnel de la procédure associée, les conduisant à des difficultés d'interprétation, voire à des écarts de mise en œuvre.

A la suite de cette inspection et en application de la prescription [INB167-2] de la décision en référence [3], EDF a informé l'ASN, par courrier du 20 avril 2016, de la suspension des activités relatives à la mise en œuvre d'END manuels dans le cadre de la VCI, dans l'attente de la définition et de la mise en œuvre d'actions préventives, correctives et curatives. La reprise de ces activités fera l'objet d'une information de l'ASN.



---

<sup>1</sup> VCI : Cette visite consiste en la réalisation d'essais non destructifs sur le circuit primaire principal et sur les circuits secondaires principaux de la chaudière nucléaire. A cette occasion, l'exploitant vérifie l'applicabilité des procédés d'examen destructif qui seront mis en œuvre pendant l'exploitation du réacteur. Par application de l'article 8 de l'arrêté en référence [1], les procédés font préalablement l'objet d'une qualification consistant à expliciter les performances du procédé et, lorsque le risque d'apparition d'une dégradation a été identifié, à démontrer que les performances du contrôle sont suffisantes pour atteindre les objectifs attendus pour ce contrôle et notamment pour permettre précocement la détection de défauts.

<sup>2</sup> Le pressuriseur du circuit primaire principal est un réservoir de forme cylindrique, dont la fonction est de contrôler la pression du circuit primaire. En fonctionnement normal, il contient de l'eau en phase liquide et en phase vapeur. Lors du démarrage d'un réacteur, il est rempli en eau sous forme liquide. La vaporisation d'une partie de cette eau est obtenue par la mise en service de résistances électriques de chauffage.

## **A Demandes d'actions correctives**

### **A.1 Identification des exigences définies**

L'article 8 de l'arrêté en référence [1] exige que « les procédés d'essai non destructif employés dans le cadre des visites prévues [...] sur les appareils [fassent] l'objet, préalablement à leur utilisation, d'une qualification prononcée par une entité choisie par l'exploitant ».

L'article 2.5.2 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « l'exploitant identifie les activités importantes pour la protection (AIP), les exigences définies afférentes et en [tienne] la liste à jour ».

Selon le document en référence [4], les AIP identifiées et relatives à la mise en œuvre du procédé qualifié UT13 sont les suivantes :

- prise en compte des cales ou blocs de référence ;
- étalonnage - réalisation des courbes ;
- exécution de l'examen (identification - état de surface - mise en œuvre du procédé - interprétation) ;
- résultats (transcription des résultats).

Les inspecteurs ont cependant relevé que les exigences définies afférentes à ces AIP ne sont pas explicitement précisées dans la documentation applicable. En particulier, les exigences définies permettant de s'assurer que la mise en œuvre d'un procédé qualifié se fait conformément à la qualification prononcée ne sont pas explicitement identifiées.

**Je vous demande, préalablement la mise en œuvre des prochains END manuels au titre de la VCI, d'identifier les AIP et les exigences définies afférentes propres à chaque procédé qualifié au sens de l'article 8 de l'arrêté en référence [1].**

### **A.2 Mise en œuvre de contrôles techniques**

L'article 2.5.3 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « chaque activité importante pour la protection [fasse] 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 ».

L'article 2.5.6 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation [fassent] l'objet d'une documentation et d'une traçabilité permettant de démontrer *a priori* et de vérifier *a posteriori* le respect des exigences définies. »

Le document en référence [4] précise qu'un contrôle technique à 100% des AIP doit être réalisé, mais les modalités pratiques de réalisation de ce contrôle technique ne sont définies dans aucun document.

Plus précisément, le document de suivi d'intervention (DSI) en référence [5] demande de réaliser les contrôles techniques ci-après décrits dans le document en référence [6] :

- contrôle de la prise en compte de l'analyse de risque ;
- contrôle de l'étalonnage - réalisation des courbes ;
- contrôle de l'exécution de l'examen.

Toutefois, le document en référence [6] présente des dispositions générales et les principaux objectifs du contrôle technique à réaliser pour les contrôles par ultrasons mais n'indique pas comment réaliser ces contrôles techniques. De plus, ce document, générique à la mise en œuvre d'un examen par ultrasons, ne tient pas compte des spécificités de chacun des procédés qualifiés. Le respect de ces spécificités est pourtant nécessaire pour garantir l'atteinte des performances établies lors de la qualification selon l'article 8 de l'arrêté en référence [1].

Enfin, les inspecteurs ont interrogé les intervenants, alors en cours de réalisation de l'examen, sur la nature du contrôle technique à réaliser. Les intervenants n'ont pas pu indiquer aux inspecteurs la nature des gestes à réaliser. Pour autant, les signatures de ces intervenants étaient apposées sur le DSI, attestant ainsi de la réalisation du contrôle technique.

**Je vous demande de définir explicitement les modalités pratiques à mettre en œuvre pour la réalisation des contrôles techniques susmentionnés. Vous veillerez également à vous assurer que les agents en charge du contrôle technique mettent en œuvre ces modalités avec rigueur.**

### **A.3 Surveillance des intervenants extérieur par EDF**

L'article 2.5.4 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « l'exploitant programme et [mette] 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. [...] 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 [...] ».

L'article 2.5.6 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation [fassent] l'objet d'une documentation et d'une traçabilité permettant de démontrer *a priori* et de vérifier *a posteriori* le respect des exigences définies. »

La surveillance définie dans le guide générique en référence [8] ne prévoit pas de vérification des dispositions de contrôle technique. Ainsi, vous n'avez pas détecté les dysfonctionnements relevés par les inspecteurs dans la mise en œuvre des contrôles techniques.

**A.3.1 Je vous demande de veiller à assurer une surveillance des intervenants extérieurs portant à la fois sur les AIP mais également sur les contrôles techniques associés afin de vous assurer du respect des articles 2.5.4 et 2.5.6 de l'arrêté en référence [2].**

Le guide de surveillance générique pour les ultrasons en référence [8] prévoit que lors de l'utilisation d'un procédé manuel qualifié au sens de l'article 8 de l'arrêté en référence [1], les actions de surveillance préconisées à l'issue de la qualification doivent être mise en œuvre. Ces préconisations sont énoncées dans la synthèse de qualification en référence [9]. Cependant, les inspecteurs ont relevé que les agents en charge de la surveillance n'ont pas mise en œuvre en pratique ces préconisations.

A titre d'exemple, la synthèse de qualification préconise explicitement de vérifier la détermination adéquate de la zone soumise à examen et notamment le traçage de la ligne de référence (cette action est d'ailleurs inscrite en caractères gras dans la procédure de mise en œuvre du procédé en référence [7]). Or, cette ligne n'a pas été tracée et lorsque les inspecteurs ont interrogé l'agent en charge de la surveillance, celui-ci n'avait pas détecté cet écart.

De même, la synthèse de qualification préconise explicitement de vérifier la détermination adéquate de la zone soumise à examen et notamment l'étendue de la zone soudée afin de s'assurer que le contrôle sera réalisé sur l'ensemble de la zone soudée et des zones adjacentes. Les inspecteurs ont relevé que les intervenants avaient recours à un « déflectomètre » afin de localiser l'étendue de la zone soudée alors que la procédure en référence [7] prévoit que la mise en évidence des bords de soudure soit réalisée par attaque chimique. Cet écart à la procédure qualifiée n'a pas été détecté par la surveillance mise en œuvre par EDF.

**A.3.2 Je vous demande de respecter les dispositions de surveillance prévue par vos guides de surveillance relatifs aux END manuels. Notamment, les dispositions de surveillance à mettre en œuvre doivent être précisées et complétées, le cas échéant, par les préconisations contenues dans les synthèses de qualification. Vous mettrez à jour en conséquence vos fiches d'action de surveillance relatives à chaque END manuel qualifié réalisé dans le cadre de la VCI.**

Concernant le recours à un déflectomètre, vous m'indiquerez votre position sur les performances d'un tel équipement pour localiser l'étendue de la zone soudée par rapport à celle du procédé par attaque chimique prévu dans votre procédure qualifiée. Vous veillerez à définir de manière argumentée les conditions d'utilisation de tels équipements dans le cadre d'un procédé qualifié au titre de l'article 8 de l'arrêté en référence [1].

#### **A.4 Ergonomie des procédures d'END qualifié**

L'article 8 de l'arrêté en référence [1] exige que « les procédés d'essai non destructif employés dans le cadre des visites prévues [...] sur les appareils [fassent] l'objet, préalablement à leur utilisation, d'une qualification prononcée par une entité choisie par l'exploitant ».

L'article 2.5.6 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation [fassent] l'objet d'une documentation et d'une traçabilité permettant de démontrer *a priori* et de vérifier *a posteriori* le respect des exigences définies. »

Conformément à l'arrêté en référence [1], la procédure de contrôle de l'UT13 en référence [7] est qualifiée. Toutefois, cette procédure présente un caractère insuffisamment opérationnel conduisant à des difficultés d'interprétation ou des écarts de mise en œuvre. De même, le relevé des conditions opératoires consulté n'apparaît pas suffisant pour garantir la reproductibilité des examens au cours des différentes mises en œuvre. Les inspecteurs ont vérifié par sondage les conditions générales d'exécution et ont relevé les dysfonctionnements mentionnés ci-dessous.

Le paragraphe 6.2 de la procédure en référence [7] indique que « la ligne matérialisant le plan de référence est tracé à la règle en joignant la pointe de chaque V ». Cette action préliminaire à l'examen non destructif, indiquée en caractère gras et identifiée comme paramètre essentiel du procédé, n'a pas été réalisée par les intervenants. Ces derniers ont indiqué qu'ils ne l'utiliseraient qu'en cas de détection d'indications afin de les localiser avec précision. Les inspecteurs estiment que cette situation peut traduire un manque de formation et de sensibilisation des intervenants quant à l'objectif de cette action.

Le paragraphe 6.2 de la procédure en référence [7] indique que « l'étendue de la zone soudée est déterminée lors de la VCI [...]. Cette information est contenue dans le [rapport de fin de fabrication] du matériel. Elle est fournie par l'exploitant en préalable au contrôle. La mise en évidence des bords de soudure par attaque chimique peut être réalisée ». Concernant la mise en évidence des bords de soudure, l'attaque chimique, citée dans la procédure, est une méthode adaptée. L'efficacité de l'emploi d'un déflectomètre par les intervenants n'est pas garantie pour un matériau ferritique, d'autant plus que la procédure qualifiée n'y fait pas référence. Bien que la procédure soit imprécise quant au besoin ou non d'avoir recours à une méthode spécifique d'identification de la zone soudée, il convient d'utiliser une méthode prévue dans la procédure qualifiée ou d'analyser préalablement l'impact de la mise en œuvre d'une méthode différente.

Le paragraphe 6.4.2.2 de la procédure en référence [7] indique que « si l'état de surface de la plage de balayage présente un profil moyen insuffisant pour l'emploi des traducteurs<sup>3</sup> [« traditionnels »], on devra, pour réduire l'étendue de la zone perturbée, utiliser des traducteurs [« miniatures »] ». Les intervenants en charge du procédé n'ont pas été en mesure d'expliquer clairement le critère qui les

---

<sup>3</sup> Traducteur : dispositifs d'émission et de réception des ondes ultrasonores utilisé lors des END

conduisait à recourir aux traducteurs miniatures. En pratique, ils y recourent, mais sans justification associée, pour l'une des soudures situés sur le dôme du pressuriseur qui présente un angle de congé important.

Le paragraphe 6.4.2.2 de la procédure en référence [7] décrit le type de traducteurs à utiliser pour la mise en œuvre du procédé. Les intervenants ont fait part à EDF de la nécessité de mieux expliciter la signification du terme « distance transducteur/PE » et éventuellement de l'expliquer par un schéma afin d'éviter toute confusion. Bien qu'EDF ait pu les renseigner sur la signification exacte du terme, à savoir qu'il s'agit d'une caractéristique constructive propre à chaque traducteur qu'il convient de vérifier selon les données du constructeur, aucune démarche de mise à jour de la procédure n'a été mise en place.

Le paragraphe 6.5.1 de la procédure en référence [7] indique que les réglages généraux doivent être tels que « l'émission (autant que faire se peut) et la réception sont utilisées en bande large » et que « la puissance d'émission et le filtrage sont au minimum ». Ces paramètres peuvent varier selon les caractéristiques constructives des équipements utilisés et aucun critère précis ne permet de s'assurer que ces réglages constructifs sont appropriés. Par ailleurs, aucun enregistrement de ces paramètres n'est prévu lors de la VCI alors qu'un tel enregistrement permettrait une comparaison de ces réglages avec ceux retenus lors de la mise en œuvre de ce même procédé qualifié pendant l'exploitation future du réacteur.

Le paragraphe 6.1.1 de la procédure en référence [7] prévoit que l'examen non destructif soit réalisé à une température comprise entre 10°C et 40°C. Cette température ne fait pas l'objet de relevé et n'est pas enregistrée dans les conditions opératoires, alors que le document en référence [6] prévoit un contrôle technique de la conformité de la température aux exigences de la procédure.

**Au vu de ces différents points, je vous demande de mettre à jour vos procédures d'END manuel qualifié, au sens de l'article 8 de l'arrêté en référence [1], ou de les décliner dans des modes opératoires afin qu'elles revêtent un caractère opérationnel et soient mise en œuvre aisément par les opérateurs et de manière reproductible.**

**Par ailleurs, vous veillerez, lors de la mise en œuvre, à documenter les informations relatives aux conditions opératoires et nécessaires afin de vérifier *a priori* et *a posteriori* le respect des paramètres essentiels du procédé.**

## **A.5 Formation des intervenants extérieurs et des personnels d'EDF**

L'article 2.5.5 de l'arrêté en référence [2] exige notamment que « les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation [soient] réalisés par des personnes ayant les compétences et qualifications nécessaires. A cet effet, l'exploitant prend les dispositions utiles en matière de formation afin de maintenir ces compétences et qualifications pour son personnel et, en tant que de besoin, les développer, et s'assure que les intervenants extérieurs prennent des dispositions analogues pour leurs personnels accomplissant des opérations susmentionnées ».

Au regard des éléments relevés par les inspecteurs dans les précédentes demandes et en complément de la mise à jour documentaire à réaliser, il apparaît essentiel que les opérateurs bénéficient d'une formation leur permettant d'identifier les spécificités de la mise en œuvre d'un procédé qualifié au titre de l'article 8 de l'arrêté en référence [1]. Or, les intervenants interrogés n'ont bénéficié d'aucune formation complémentaire ce qui les a conduit, dans le cadre de la mise en œuvre de la procédure en référence [7], à :

- ne pas tracer une ligne rejoignant les V alors que cette action est requise par la procédure,
- utiliser un « déflectomètre » pour localiser la soudure, ce qui n'est pas prévu par la procédure,
- ne pas avoir connaissance des modalités de réalisation des contrôles techniques associés à la mise en œuvre de la procédure.

De plus, lors des différents échanges intervenus au niveau national entre EDF et l'ASN, les représentants d'EDF/CEIDRE<sup>4</sup> ont insisté sur la nécessité de former les opérateurs sur les procédés qualifiés, la certification COFREND<sup>5</sup> apportant une connaissance de la méthode utilisée mais pas de la procédure qualifiée.

**Je vous demande de vous assurer que les agents mettant en œuvre les procédés qualifiés au sens de l'article 8 de l'arrêté en référence [1] ou assurant le contrôle technique ou la surveillance de ces procédés bénéficient de formations adaptées préalablement à la réalisation des activités dont ils ont la charge.**

## **B Compléments d'information**

### **B.1 Cas des examens déjà réalisés dans le cadre de la VCI**

Les inspecteurs ont noté que l'organisation mise en œuvre le jour de l'inspection avait déjà été mise en œuvre pour la réalisation de certains procédés manuels dans le cadre de la VCI. Au vu des écarts relevés, ils s'interrogent sur la qualité de réalisation des examens déjà réalisés selon cette organisation.

**Je vous demande de vous prononcer de manière argumentée sur la qualité de réalisation des procédés manuels qualifiés au sens de l'article 8 de l'arrêté en référence [1] déjà mis en œuvre dans le cadre de la VCI, de leurs contrôles techniques et de la surveillance associée.**

### **B.2 Gestion du retour d'expérience**

Le procédé, qualifié au titre de l'article 8 de l'arrêté en référence [1], de contrôle par radiographie de la soudure de la volute des pompes primaires sur les tuyauteries primaires fera l'objet d'une note d'analyse du retour d'expérience qui est aujourd'hui à l'état projet.

**Je vous demande de me transmettre la note d'analyse du retour d'expérience susmentionnée lorsque celle-ci sera finalisée.**

### **B.3 Bloc d'étalonnage des capteurs**

Le bloc de référence dit « AFNOR V1 » présentait des traces d'oxydation et une certaine usure rendant la lisibilité des graduations délicate. La documentation associée au bloc d'étalonnage ne contenait qu'une certification de relevé dimensionnel conforme. Or, la norme NF EN ISO 2400, qui a remplacé la norme EN 12223 identifiée comme document d'application associé dans la procédure en référence [7], impose également une vérification de la vitesse de propagation des ondes.

**Je vous demande de me transmettre les éléments permettant de justifier que la cale d'étalonnage utilisée lors de la mise en œuvre du procédé UT13 est conforme à la norme NF EN ISO 2400.**

---

<sup>4</sup> EDF/CEIDRE : Centre d'expertise et d'inspection dans les domaines de la réalisation et de l'exploitation

<sup>5</sup> COFREND : organisme de certification des agents pour la réalisation d'examen non destructifs

#### **B.4 Cas des examens déjà réalisés dans le cadre de la VCI**

Les inspecteurs ont noté que l'organisation mise en œuvre le jour de l'inspection avait déjà été mise en œuvre pour la réalisation de certains procédés manuels dans le cadre de la VCI. Au vu des écarts relevés, ils s'interrogent sur la qualité de réalisation des examens déjà réalisés selon cette organisation.

**Je vous demande de vous prononcer de manière argumentée sur la qualité de réalisation des procédés manuels qualifiés au sens de l'article 8 de l'arrêté en référence [1] déjà mis en œuvre dans le cadre de la VCI, de leurs contrôles techniques et de la surveillance associée.**

### **C Observations**

#### **C.1 Etablissement du bilan de la VCI**

En vue de l'instruction du bilan final de la VCI, les inspecteurs vous ont fait part de l'intérêt que pourrait revêtir la transmission de bilans partiels à une échéance qu'il vous appartient de définir.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points 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.

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

**Le chef de division,**

**Signé par**

**Guillaume BOUYT**