

Caen, le 19 juin 2018

N/Réf. : CODEP-CAE-2018-029964

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

OBJET : Contrôle des installations nucléaires de base
EPR Flamanville - INB n° 167
Inspection n° INSSN-CAE-2018-0790 du 30 mai 2018
Montages mécaniques

Réf. :

- [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
- [2] Courrier EDF D458518025924 du 18 mai 2018
- [3] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [4] Courrier EDF D458518015687 du 10 avril 2018
- [5] Procédure EB08490-G10 indice D – Procédure d'examen par ultrasons automatisés des soudures de raccordement flasque sur tuyauterie des traversées BR des lignes ARE/VVP de l'EPR FA3
- [6] D309518011032 indice A – Fiche de position EDF – Contrôle par ultrasons automatisés des soudures des traversées BR de l'EPR FA3 – Procédure d'examen (partie acquisition) pour le contrôle pré-VCI des soudures
- [7] D309518011966 indice B – Fiche de position EDF – Contrôle par ultrasons automatisés des soudures des traversées BR de l'EPR FA3 – Procédure d'analyse des acquisitions pour le contrôle pré-VCI des soudures
- [8] RCC-M – Règles de conception et de construction des matériels mécaniques des îlots nucléaires de réacteur à eau pressurisée – version 2000 et modificatifs 2002, 2005 et 2007

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en référence [1], une inspection annoncée a eu lieu le 30 mai 2018 sur le chantier de construction du réacteur de Flamanville 3 sur le thème des montages mécaniques.

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 30 mai 2018 a concerné l'organisation mise en œuvre par EDF pour la réalisation de nouveaux contrôles des soudures des circuits secondaires principaux¹ (CSP), à la suite de la mise en évidence par EDF de défauts de soudure, non détectés lors des contrôles de fabrication. Dans un premier temps, l'inspecteur et son appui technique ont examiné, sur le terrain puis en salle, les modalités d'acquisition et d'analyse des contrôles par ultrasons automatisés mis en œuvre sur les soudures de traversées de l'enceinte de confinement par les CSP. Ils ont ensuite examiné sur le terrain les modalités de contrôles par ultrasons manuels mis en œuvre sur les soudures des CSP. Enfin, ils ont interrogé le processus mis en œuvre par EDF pour la caractérisation des non-conformités détectées lors de ces contrôles.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre par EDF pour la réalisation des nouveaux contrôles des soudures du CSP paraît perfectible sur quelques points. Notamment, les inspecteurs ont relevé que :

- Certaines actions correctives définies dans le courrier en référence [2] n'étaient pas mises en œuvre lors d'un contrôle manuel par ultrasons réalisé le jour de l'inspection ;
- Aucune preuve de la qualification appropriée de deux intervenants extérieurs en charge des acquisitions par contrôle automatisé n'a pu être présentée aux inspecteurs le jour de l'inspection sans que la surveillance d'EDF n'ait détecté cet écart ;
- Les adaptations de la procédure de contrôles par ultrasons automatisés rendues nécessaires pour ces nouveaux contrôles n'étaient pas suffisamment justifiées.

Par ailleurs, EDF doit encore apporter des compléments sur plusieurs points qui n'ont pu faire l'objet d'une analyse suffisamment approfondie lors de l'inspection.



A Demandes d'actions correctives

A.1 Mise en œuvre des actions correctives

L'article 2.6.3 de l'arrêté en référence [3] exige que l'exploitant « *s'assure, dans des délais adaptés aux enjeux, du traitement des écarts, qui consiste notamment à :*

- *Déterminer ses causes techniques, organisationnelles et humaines ;*
- *Définir les actions curatives, préventive et corrective appropriées ;*
- *Mettre en œuvre les actions ainsi définies ;*
- *Evaluer l'efficacité des actions mises en œuvre ».*

Dans le cadre du traitement de l'événement significatif déclaré à l'ASN par courrier en référence [4], vous avez transmis à l'ASN les premiers éléments d'analyse de l'événement par courrier en référence [2]. Ce courrier identifiait notamment les actions correctives mises en œuvre dans le cadre des nouveaux contrôles des soudures des circuits secondaires principaux (CSP) de l'EPR de Flamanville 3 pour assurer une maîtrise de ces activités et éviter le renouvellement des écarts rencontrés lors des contrôles initiaux.

Lors de leur passage dans les locaux industriels, l'inspecteur et son appui technique ont été interpellés par les conditions d'intervention d'un contrôleur en charge du nouveau contrôle de la soudure

¹ Les circuits secondaires principaux sont constitués de l'enceinte secondaire des générateurs de vapeur ainsi que des tuyauteries et accessoires qui ne peuvent en être isolés de façon sûre.

référéncée FW16 du train 1 du système VVP². Notamment, et sans mener un examen exhaustif de la mise en œuvre des actions valorisées dans le courrier en référence [2], les points suivants ont été relevés :

- Le contrôleur intervenait seul alors que l'action corrective référencée A14 exige la réalisation des contrôles « *en binôme systématique* » afin de favoriser les échanges et les contre-interprétations. Le contrôleur a indiqué que son binôme ne pouvait accéder au site depuis deux jours en raison de problèmes administratifs.
- L'inspecteur et son appui technique considèrent que les conditions d'intervention n'étaient pas optimales pour réaliser un contrôle de qualité. En effet, la zone de travail était peu éclairée et nécessitait le recours à une lampe frontale par le contrôleur. Par ailleurs, l'échafaudage mis à disposition du contrôleur ne permettait pas un contrôle aisé de la génératrice supérieure de la soudure. Les conclusions de votre analyse et des inspecteurs lors de l'inspection précédente du 10 avril 2018 avaient mis en exergue la nécessité de réaliser les contrôles avec une vigilance importante et dans de bonnes conditions. L'action corrective référencée A16 prévoit ainsi un interlocuteur dédié aux demandes des contrôleurs pour l'installation des échafaudages. Néanmoins, le contrôleur considérait être en capacité de réaliser ses contrôles malgré ces conditions de travail.
- Le contrôleur prenait des notes sur un cahier. L'action référencée A28 prévoit « *la création d'une feuille de brouillon pour l'enregistrement des données sur site* ». En effet, les incohérences des données enregistrées dans les procès-verbaux des contrôles initiaux, l'absence de retranscription des toutes les informations requises dans ces procès-verbaux ainsi que le risque de ne pas reporter toutes les indications relevées en utilisant des supports divers pour la prise de note, vous avaient amené à généraliser l'utilisation d'une trame pour la prise de note sur le chantier. Cette exigence ne semblait donc pas prise en compte.
- Le contrôleur ne disposait pas des coordonnées téléphoniques des agents certifiés COFREND UT3. L'action référencée A14 exige un appel systématique à ces référents en cas de doute persistant rencontré lors du contrôle. Néanmoins, le contrôleur a affirmé savoir où aller chercher physiquement ces référents sur le chantier s'il se retrouvait dans cette situation.

L'inspecteur et son appui technique considèrent ainsi que certaines actions correctives définies dans le courrier en référence [2] étaient insuffisamment voire non mises en œuvre pour le contrôle de la soudure référencée FW16 du train 1 du système VVP.

Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 30 juin 2018, les éléments attestant les conditions réelles de mise en œuvre de l'ensemble des actions correctives du courrier en référence [2] et relatives aux recontrôles des soudures des CSP. Il conviendra de distinguer les actions mises en œuvre préalablement aux activités (dispositions organisationnelles) de celles mises en œuvre au cours des activités (surveillance). Le cas échéant, si pour certaines de ces actions correctives, les éléments à disposition d'EDF semblent insuffisants ou mettent en évidence des écarts dans la mise en œuvre de ces actions, vous veillerez à proposer de nouvelles actions permettant d'apporter des garanties sur la prise en compte effective du retour d'expérience de l'événement significatif déclaré à l'ASN par courrier en référence [4]. Si ces garanties ne peuvent être apportées, vous veillerez à réaliser un nouveau contrôle des soudures concernées prenant pleinement en compte le retour d'expérience.

² Système VVP : Circuit transportant la vapeur sous pression, produite dans les générateurs de vapeur, vers la turbine. Sur un réacteur de type EPR, ce circuit est composé de quatre lignes qui servent essentiellement au refroidissement par les générateurs de vapeur de l'eau du circuit primaire et donc du combustible nucléaire contenu dans la cuve du réacteur.

A.2 Qualification des personnels

L'article 2.5.5 de l'arrêté en référence [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. 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.* ».

La procédure en référence [5] porte des exigences en matière de qualification du personnel en charge des contrôles par ultrasons automatisés des soudures de traversées des circuits VVP et ARE³. Elle exige notamment que « *les examens décrits par cette procédure sont exécutés et soumis au contrôle technique par du personnel certifié a minima niveau 2 COFREND [...]* ».

L'inspecteur et son appui technique ont assisté au lancement de l'acquisition de données lors des contrôles par ultrasons automatisés d'une soudure de traversée du circuit ARE. Ils ont notamment rencontré trois agents se présentant comme habilités à la réalisation de ces contrôles ainsi qu'un agent en appui à leur réalisation.

L'inspecteur a contrôlé les habilitations des trois premiers agents formalisées par une attestation signée de leur employeur respectivement le 16 octobre 2017, le 14 décembre 2017 et le 30 mars 2018 au vu de leurs qualifications et d'une formation prévue par le système qualité de l'entreprise. Néanmoins, pour deux de ces agents, les représentants de l'entreprise n'ont pas été en mesure de présenter les certifications niveau 2 COFREND et le site internet de la COFREND ne les référençait pas dans la liste des agents certifiés le jour de l'inspection. Les représentants de l'entreprise ont indiqué que ces agents avaient récemment passé l'examen pour cette certification avec succès mais que les certificats n'avaient pas encore été établis. Par ailleurs, il apparaît que ces agents étaient arrivés récemment sur le site pour renforcer les équipes en charge des contrôles.

Interrogés sur les moyens mis en œuvre par vos services pour vous conformer aux exigences de l'article 2.5.5 susmentionné, vos représentants ont indiqué que les qualifications du personnel présent au début des activités avaient été vérifiées lors de la levée des préalables mais qu'aucune vérification n'avait été réalisée sur la qualification des personnels étant arrivés sur site depuis.

Je vous demande de vous conformer aux exigences de l'article 2.5.5 de l'arrêté en référence [3]. Vous veillerez notamment à renforcer votre surveillance des qualifications de l'ensemble des personnels intervenants, y compris ceux arrivés sur site après le début des activités. Vous me fournirez un bilan des contrôles menés sur les soudures de traversées des circuits VVP et ARE en indiquant le personnel ayant réalisé des gestes de contrôles et leurs qualifications associées. S'il s'avère que certains contrôles ou parties de contrôle ont été réalisés par des personnels non qualifiés, vous m'informerez des actions curatives, correctives et préventives associées à ces écarts.

A.3 Adaptation des procédures de contrôle des soudures de traversées des circuits VVP et ARE

Le nouveau contrôle des soudures de traversées des circuits VVP et ARE ne pouvant être réalisé selon les mêmes modalités que le contrôle initialement réalisé en usine du fait de l'installation des traversées sur site, EDF a pris la décision de mettre en œuvre le procédé prévu lors de la future exploitation du réacteur. Ce procédé automatisé et la procédure associée ont nécessité quelques adaptations pour prendre en compte la nécessité d'avoir des exigences similaires aux exigences définies dans le cadre des

³ Système ARE : circuit permettant l'alimentation en eau des générateurs de vapeur. Cette eau est vaporisée dans les générateurs de vapeur puis évacuée vers la turbine par les lignes du circuit VVP.

contrôles de fin de fabrication. Ces adaptations ont notamment fait l'objet des avis techniques en références [6] et [7].

L'inspecteur et son appui technique ont relevé que ces notes techniques présentaient les conclusions des analyses menées pour la mise en œuvre opérationnelle mais ne présentaient pas les justifications techniques associées. Notamment, ils ont relevé les points suivants dans l'avis technique en référence [7] :

- La note identifie un écart au code en référence [8] et notamment l'absence de sondage selon l'axe de la soudure (sens 3-7 du code). Considérant que ce contrôle doit être réalisé selon des exigences similaires aux exigences définies dans le cadre des contrôles de fin de fabrication, l'inspecteur et son appui technique s'interrogent sur l'impact de cet écart, notamment en termes de capacité à détecter des défauts orientés perpendiculairement à l'axe de la soudure ou tout autre type de défaut recherché lors de contrôle de fin de fabrication de soudures et des éventuelles réparations associées.
- La note identifie certaines indications qui ne seront pas documentées dans le rapport d'examen mais dans une « fiche libre » annexée au rapport d'examen si elles répondent à des caractéristiques identifiées. Les justifications associées à ces modalités de documentation ne sont pas précisées.

Je vous demande de justifier et de documenter l'ensemble des adaptations et écarts aux exigences définies dans le cadre des contrôles de fin de fabrication identifiés dans les documents en références [6] et [7] et notamment les points susmentionnés. Le cas échéant, vous m'indiquerez les actions menées pour vous assurer du respect de ces exigences.

A.4 Définition d'actions correctives et évaluation de leur efficacité

Lors de l'examen de la surveillance mise en œuvre par EDF sur les intervenants extérieurs en charge des recontrôles des soudures de traversées des circuits VVP et ARE, l'inspecteur et son appui technique ont évoqué avec vos représentants deux écarts détectés par EDF lors de cette surveillance, l'un relatif à une erreur de câblage lors de l'étalonnage des équipements, l'autre relatif à la découverte d'un manque de données sur une partie de la zone d'examen d'une soudure. Il apparaît que ces deux écarts mettent en exergue à la fois des écarts dans la mise en œuvre des activités mais également dans le contrôle technique de ces activités réalisés par les intervenants extérieurs.

Des actions curatives semblent avoir été entreprises pour traiter les conséquences techniques de ces écarts. En termes d'actions correctives, vos représentants ont indiqué qu'une sensibilisation des intervenants extérieurs sur la qualité de réalisation des activités et de leur contrôle technique avait été réalisée. Considérant que de nouveaux intervenants extérieurs sont venus renforcer les équipes d'intervention depuis la survenue de ces écarts, l'inspecteur et son appui technique s'interrogent sur l'efficacité des actions mises en œuvre pour éviter le renouvellement de ces écarts.

Je vous demande de veiller à la définition d'actions correctives appropriées notamment lors du traitement des écarts détectés lors de votre surveillance des intervenants extérieurs conformément à l'article 2.6.3 de l'arrêté en référence [3] et à l'évaluation de l'efficacité de ces actions. Pour les cas susmentionnés, vous me tiendrez informé de votre évaluation de l'efficacité des actions correctives mises en œuvre.

B Compléments d'information

B.1 Maintien des performances de détection des équipements mis en œuvre pour les contrôles ultrasonores automatisés des soudures de traversées VVP et ARE

L'inspecteur et son appui technique ont relevé que les conditions d'étalonnage des équipements mis en œuvre pour les contrôles ultrasonores automatisés des soudures de traversées VVP et ARE n'étaient pas équivalentes aux conditions de contrôle des soudures de production. Notamment, les différences suivantes ont été identifiées :

- le gain électronique de la chaîne ultrasonore est diminué de 18 dB entre l'étalonnage sur la maquette de référence et l'acquisition réalisé sur les soudures de production. Cette diminution du gain électronique est compensée par une augmentation du gain logiciel. Des échanges avec vos représentants, il apparaît que ces réglages sont réalisés pour éviter une saturation des signaux sur des réflecteurs de forte intensité potentiellement due à des échos de géométrie non représentatifs de défauts physiques dans la soudure. Néanmoins, l'inspecteur et son appui technique s'interrogent sur l'impact de ces réglages sur les performances du procédé et notamment le fait qu'un écho de géométrie puisse « masquer » la détection d'un défaut du fait d'une sensibilité altérée du procédé par rapport aux vérifications réalisées lors de l'étalonnage.
- L'étalonnage est réalisé sur une maquette en acier A48. Les tuyauteries des circuits VVP et ARE sont en acier de nuance P355NH. Pour prendre en compte cette différence de matériau, la fiche de position en référence [6] prévoit l'ajout d'une mesure de correction de transfert. Vos représentants ont indiqué que cette correction n'était pas nécessaire au vu des mesures réalisées.

Je vous demande de m'informer des justifications associées au maintien, lors des contrôles réalisés sur les soudures de production, des performances de détection vérifiées lors de l'étalonnage des équipements mis en œuvre pour les contrôles ultrasonores automatisés des soudures de traversées VVP et ARE. Vous veillerez à prendre en compte les différences susmentionnées ainsi que toute autre différence que vous identifiez entre l'étalonnage et l'acquisition des données sur les soudures de production.

B.2 Traitement des indications détectées lors des nouveaux contrôles

Vos représentants ont présenté le processus mis en œuvre pour l'émission des procès-verbaux relatifs aux nouveaux contrôles par ultrasons manuels des soudures des CSP. Il apparaît notamment que toutes les indications relevées par les contrôleurs certifiés niveau 2 COFREND font l'objet d'une analyse technique par un agent certifié niveau 3 COFREND afin de fiabiliser la qualité des données renseignées dans les procès-verbaux. L'inspecteur et son appui technique ont relevé que les deux soudures référencées F1 et S2 du train n° 3 du système VDA⁴ avaient initialement été considérées non-conformes par les contrôleurs niveau 2 COFREND et avaient finalement fait l'objet d'un procès-verbal conforme à l'issue de la mise en œuvre du processus susmentionné. Vos représentants ont indiqué que la géométrie particulière à proximité de ces soudures avait engendré des difficultés d'interprétation par les agents certifiés niveau 2 COFREND, ces difficultés ayant été levées par un agent certifié niveau 3 COFREND.

B.2.1 Je vous demande de me présenter votre analyse technique de cette situation au vu des modalités de mise en œuvre des contrôles concernés et de la prise en compte de l'impact de la géométrie particulière à proximité des soudures. Vous veillerez notamment à m'informer de la correction de transfert mise en œuvre pour les cas susmentionnés et justifierez le maintien des performances de contrôle associées.

⁴ VDA : circuit de décharge à l'atmosphère des CSP. Ce circuit est constitué de tuyauteries, de deux vannes en série et d'un silencieux permettant la décharge à l'atmosphère de la vapeur de chaque CSP.

L'inspecteur et son appui technique ont examiné le processus de caractérisation des indications ayant conduit à l'émission de procès-verbaux de non conformité lors des recontrôles par ultrasons des soudures. En effet, les indications ainsi relevées font l'objet d'une caractérisation pour statuer notamment sur la nécessité de réparer les soudures concernées. Vos représentants ont présenté l'état d'avancement de cette caractérisation pour quelques soudures qui apparaissaient non-conformes à l'issue des recontrôles par ultrasons, puis conformes à l'issue du processus de caractérisation dans le tableau d'avancement transmis périodiquement à l'ASN.

B.2.2 Je vous demande de me transmettre, dès que possible et au fur et à mesure de leur validation, l'ensemble des avis techniques statuant sur la caractérisation des indications déclarées non-conformes à l'issue des recontrôles par ultrasons et dont les soudures associées ne feraient pas l'objet d'une décision de réparation par EDF.

Vos représentants ont indiqué que cette caractérisation avait mené à identifier la présence de résidus d'eau dans certaines tuyauteries générant ainsi des indications détectées lors des contrôles. L'inspecteur et son appui technique considère que ces éléments, s'ils sont suffisamment étayés, permettent d'expliquer les indications constatées. Néanmoins, ils s'interrogent sur l'impact de cette présence d'eau sur les performances du procédé de contrôle et notamment sur la possibilité que cette présence d'eau puisse altérer la détection de défauts.

B.2.3 Je vous demande de me transmettre votre position argumentée sur l'impact de la présence d'eau dans les tuyauteries sur les performances des contrôles par ultrasons réalisés. S'il s'avère que les performances sont significativement altérées notamment en termes de détection de défauts, je vous demande de procéder au séchage des tuyauteries et à la réalisation de contrôles complémentaires.

Lors de l'examen de la caractérisation d'une indication non conforme sur la soudure référencée FW1.R2 de l'isométrie VVP3110TY-F01-3, l'inspecteur et son appui technique ont relevé que l'amplitude renseignée pour cette même indication était significativement différente lors du contrôle par ultrasons ayant conduit à l'émission du procès-verbal et lors de la caractérisation par ultrasons.

B.2.4 Concernant la soudure référencée FW1.R2 de l'isométrie VVP3110TY-F01-3, je vous demande de me fournir votre analyse de l'évolution de l'amplitude de l'indication susmentionnée entre la phase de détection et la phase de caractérisation par ultrasons.

Lors de l'examen de la caractérisation d'une indication non conforme sur la soudure référencée FW300 de l'isométrie ARE3250TY-F01-1, l'inspecteur et son appui technique ont relevé l'identification d'un arasage incomplet de la soudure. Il apparaît ainsi que ces caractérisations peuvent mettre en évidence des défauts de réalisation non liés directement à l'activité de soudage des tuyauteries. En l'état actuel de l'instruction, cette soudure est considérée par EDF comme conforme et ne devant pas faire l'objet de réparation. Néanmoins, vos représentants ont indiqué que cet écart ferait l'objet d'un traitement ultérieur.

B.2.5 Je vous demande de veiller au traitement des écarts détectés lors des recontrôles par ultrasons et des caractérisations associées. Vous veillerez à identifier l'impact de ces écarts sur les intérêts protégés au sens de l'arrêté en référence [3], et notamment l'impact de ces écarts sur la conception du système et sur la contrôlabilité de l'équipement lors du suivi en exploitation. Pour le cas susmentionné, vous me fournirez la documentation associée au traitement de cet écart.

C Observations

Sans objet.



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.

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.

La cheffe de division,

Signé par

Hélène HÉRON