

Référence courrier :
CODEP-CHA-2022-051920

**Madame la directrice du Centre Nucléaire de
Production d'Electricité**
BP 174
08600 CHOOZ

Châlons le 24 octobre 2022

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Chooz - INB n° 139 et 144
Inspection n° INSSN-CHA-2022-0258 effectuée le 27 septembre 2022
Thème : "contrôle par ultrasons – Recherche de CSC"

Références :

- [1] Chapitre VII du titre V du livre V du code de l'environnement (partie législative et Réglementaire)
- [2] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [3] Arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression
- [4] Note EDF D309522029064 – Procédure d'examen par ultrasons TFM FMC/PWI des abords des soudures des lignes RIS/RRA de 8" à 16"
- [5] Note EDF D455022000237 – Défauts de CSC à CIV1 et PEN1 : Etat des lieux des éléments disponibles

Madame la directrice,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base (INB) en référence [1], une inspection inopinée a eu lieu 27 septembre 2022 dans le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Chooz sur le thème des contrôles par ultrasons des tuyauteries auxiliaires du circuit primaire principal (CPP) dans le cadre de la découverte de défauts de CSC¹ sur certains réacteurs du parc.

Je vous communique, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

¹CSC : Corrosion Sous Contraintes

SYNTHESE DE L'INSPECTION

Cette inspection s'inscrit dans le cadre de la surveillance des activités de suivi en service du CPP/CSP en application de l'arrêté en référence [3].

Dans le cadre de la découverte de défauts de corrosion sous contraintes, EDF a mis en place un programme de contrôle des soudures susceptibles d'être concernées par ce phénomène et a développé un nouvel END² permettant de détecter et dimensionner ce type de défaut. Cet END, appelé « END amélioré » (ENDa), utilise la technique par UT³ multiéléments nommée TFM⁴ et permet l'enregistrement des signaux. Le procédé n'est pas encore qualifié et est donc réalisé en mode expertise.

L'objectif de cette inspection était de vérifier la bonne mise en œuvre des END réalisés dans le cadre de la recherche de CSC au niveau des soudures des lignes des circuits RIS et RRA des réacteurs du CNPE de Chooz.

Les inspecteurs ont ainsi observé le chantier de contrôle de la soudure M8 de la tuyauterie RCP 055 TY de la boucle 2 du réacteur 2. Ils ont également examiné en salle le dossier d'intervention de la soudure M8 de la tuyauterie RCP 058 TY sur la boucle 1 du réacteur 1, et en particulier la formation des intervenants, les modalités de contrôle technique et de surveillance.

Les inspecteurs estiment que les intervenants avaient une connaissance satisfaisante des procédures utilisées pour la mise en œuvre de cet END et que la surveillance mise en place par la direction industrielle d'EDF (DI) devrait permettre de s'assurer du bon déroulement de l'examen.

Cependant, les inspecteurs ont constaté un manque de rigueur dans la rédaction des différents documents opérationnels (document de suivi d'intervention, gamme de contrôle technique) relatifs à l'activité sur la tuyauterie RCP 058 TY de la boucle 1 du réacteur 1. Ce manque de rigueur, malgré une surveillance annoncée comme étant à 100% des phases de l'activité, nuit à la sincérité des documents et à leur caractère probant pour démontrer a posteriori le respect des exigences définies.

Par ailleurs, la traçabilité des opérations et du contrôle technique dans les documents d'intervention s'est avérée insuffisante dans le cas des reprises d'acquisitions. Le traitement de ce type d'aléa ne fait pas l'objet d'une analyse formalisée en précisant a minima les raisons et le périmètre.

Par ailleurs, des divergences de position sur la révision de la procédure d'END applicable ont été constatées selon les personnes interrogées. La mise en œuvre de ce nouvel outillage utilisant une technique inédite sur le parc est particulièrement complexe et nécessite de fréquentes reprises et manipulations parfois répétitives. Ces difficultés touchent à la fois la mise en place des couronnes de guidage, le réglage du poste « UT Gekko » ainsi que le couplage par aspersion d'eau. Cette situation peut conduire à des non-qualités de réalisation et à des zones mal ou non contrôlées sans que cela soit identifiable a posteriori.

²END : Essai non destructif

³ UT : Ultrasonic Testing, Contrôle par ultrasons

⁴ TFM : Total Focusing Method, Focalisation en tout point

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet.

II. AUTRES DEMANDES

Formation des intervenants, maîtrise des procédures

Article 2.5.5 de l'arrêté en référence [2]

Les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, les actions de vérification et d'évaluation sont réalisées 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.

Les inspecteurs ont rencontré en salle le personnel de la société en charge du contrôle par ENDa de la soudure M8 de la ligne 1 RCP 058 TY. Les personnes présentes ont apporté des réponses au questionnement des inspecteurs et ont démontré leur maîtrise des principes et des paramètres essentiels pour la mise en œuvre de l'END. Elles disposaient des certifications COFREND à jour prévues par la procédure (UT2 secteur CIFM). S'agissant d'un procédé en cours de développement et réalisé en mode expertise, des ajustements sont régulièrement réalisés dans les procédures. Ainsi, la procédure END en référence [4] applicable au jour de l'inspection a été annoncée comme étant à l'indice A ou à l'indice C en fonction des interlocuteurs du CNPE, de la DI ou des prestataires. Les intervenants ont indiqué refuser d'appliquer une nouvelle version sur laquelle ils n'avaient pas été sensibilisés. En effet, les différences sont significatives entre les deux indices et la coexistence de procédures comportant des critères différents peut conduire à des non-qualités de mise en œuvre avec des conséquences sur la fiabilité des résultats.

Demande II.1 : Clarifier les modalités de déploiement des évolutions de procédures afin d'éviter les différences d'interprétation par les intervenants sur site et limiter les risques d'une application hétérogène.

Les inspecteurs ont également rencontré dans le bâtiment réacteur les intervenants en charge du contrôle de la soudure M8 de la ligne 2 RCP 055 TY. Ils ont demandé de préciser la conduite à tenir en cas de détection d'éléments hors service (ou éléments morts) dans les sondes à ultrasons. Il apparaît qu'un ou deux éléments hors service sont tolérés sur le terrain tandis que la procédure en référence [4] à l'indice A prescrit au contraire une absence d'éléments hors service. Cette situation s'explique en partie par l'incohérence de la procédure de mise en œuvre du poste « Gekko » avec la procédure END sur ce point. L'indice C ne comporte pas de précision en la matière.

Demande II.2 : Préciser la conduite à tenir en cas d'éléments hors service dans les sondes à ultrasons de manière cohérente et explicite dans l'ensemble des procédures. Si une tolérance en éléments hors service est introduite, évaluer l'impact sur les performances de l'END.

Surveillance de l'activité

Article 2.2.2 de l'arrêté en référence [2]

I. L'exploitant exerce sur les intervenants extérieurs une surveillance lui permettant de s'assurer : qu'ils appliquent sa politique mentionnée à l'article 2.3.1 et qui leur a été communiquée en application de l'article 2.3.2 ; que les opérations qu'ils réalisent, ou que les biens ou services qu'ils fournissent, respectent les exigences définies ; qu'ils respectent les dispositions mentionnées à l'article 2.2.1. Cette surveillance est proportionnée à l'importance, pour la démonstration mentionnée au deuxième alinéa de l'article L. 593-7 du code de l'environnement, des activités réalisées. Elle est documentée dans les conditions fixées à l'article 2.5.6. Elle est exercée par des personnes ayant les compétences et qualifications nécessaires.

Les inspecteurs ont rencontré le chargé de surveillance de la DI présent le jour de l'inspection. Il disposait également d'une certification COFREND UT2 secteur CIFM. Dans le DSI, les actions de surveillance mises en place sont apparues comme très fréquentes et décrites par le chargé de surveillance comme pratiquement continues sur toute la durée du chantier pour la première soudure contrôlée sur le CNPE. Cette surveillance est définie par un programme qui a été fourni aux inspecteurs et réalisé par une personne correctement formée. Elle se traduit en particulier par la mise en place de points de convocation sur le DSI⁵ à toutes les phases. En pratique, d'après le DSI, pour le contrôle de la soudure M8 de la ligne 1 RCP 058 TY, la surveillance a porté sur le réglage du poste « Gekko », les conditions opératoires et les paramètres essentiels, l'étalonnage et le sens 1 des acquisitions. Par contre, malgré la présence de points de convocation et la présence permanente du chargé de surveillance, il apparaît que toutes les activités suivantes à savoir la vérification de la qualité des acquisitions et de l'absence de dérive en fin d'acquisition n'ont pas fait l'objet d'une surveillance.

Le document ne comporte par ailleurs pas de point d'arrêt à lever par EDF hormis en réunion de levée de préalables. L'apposition des seuls points de convocation, dont la levée est par définition facultative, avec une absence de point d'arrêt obligatoire constitue une pratique inhabituelle, dont l'efficacité en matière de suivi des activités est à expliciter.

Demande II.3 : Préciser les raisons qui ont conduit à avoir recours à des points de convocation systématiques à chaque phase du DSI et à l'absence de point d'arrêt. Evaluer la pertinence de cette organisation et en déduire le cas échéant les évolutions à apporter en la matière.

Traçabilité des écarts et des opérations réalisées dans le cadre de la mise en œuvre du procédé END

Article 2.6.3 de l'arrêté en référence [2]

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, préventives et correctives appropriées ; mettre en œuvre les actions ainsi définies ; évaluer l'efficacité des actions mises en

⁵ DSI : Dossier de suivi d'intervention

œuvre. Cependant, pour les écarts dont l'importance mineure pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement est avérée, le traitement peut se limiter à la définition et à la mise en œuvre d'actions curatives.

Les inspecteurs ont constaté que des reprises d'acquisition avaient été nécessaires lors de la réalisation du contrôle ENDa de la soudure M8 de la ligne 1 RCP 058 TY. Les raisons ayant conduit à ces reprises, l'analyse qui en découle et les actions correctives n'ont pas été tracées, ou n'étaient pas disponibles au moment du passage des inspecteurs, ce qui nuit au traitement des écarts et à la prise en compte du retour d'expérience des difficultés d'intervention.

Demande II.4 : Indiquer les modalités de traitement des écarts survenant dans la mise en œuvre des ENDa, en dehors des cas faisant l'objet d'une fiche de non-conformité, permettant de tenir compte du retour d'expérience et apporter, le cas échéant, les améliorations nécessaires.

Article 2.5.6 de l'arrêté en référence [2]

Les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, 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. Les documents et enregistrements correspondants sont tenus à jour, aisément accessibles et lisibles, protégés, conservés dans de bonnes conditions, et archivés pendant une durée appropriée et justifiée.

Par ailleurs, les opérations supplémentaires réalisées lors des reprises ne sont pas tracées dans le DSI. Ainsi, il n'y pas d'information sur l'exécution des opérations, la mise en œuvre ou non d'une action de surveillance ou d'un contrôle technique. La trame de contrôle technique ne comporte pas de complément permettant d'assurer la traçabilité des contrôles supplémentaires qui ont dû être réalisés.

Demande II.5 : Faire évoluer les documents d'intervention afin qu'ils prennent en compte les phases de reprises d'acquisition afin de conserver la traçabilité de l'ensemble des opérations d'exécution, de surveillance et de contrôle technique.

Dans les circonstances évoquées ci-dessus, il apparaît une incohérence entre les valeurs relevées le 14 septembre 2022 par le codeur entre le DSI aux phases 30-2 et 30-3 et la trame de contrôle technique. Ainsi, le DSI a fait l'objet d'une correction à chaque index en fin d'acquisition tandis que la trame n'a pas été modifiée.

Au-delà de l'incohérence, il apparaît également que cette correction visant à retirer exactement 20 mm sur les données du codeur permet de respecter la tolérance de 2% de différence entre le périmètre mesuré sur une course de 360° et celui mesuré lors des acquisitions à différents index et ainsi de conclure à l'absence de dérive du codeur.

Demande II.6 : Rechercher et indiquer les raisons avérées ou probables qui ont conduit à retirer exactement la même valeur de 20 mm sur les données du codeur lors des acquisitions sur chacun des trois index. Confirmer en conséquence, sous 15 jours, les valeurs à prendre en compte.

D'une manière générale, la traçabilité des activités dans ces documents manque de rigueur. Ils présentent de nombreuses reprises d'écriture, incertitudes ou incohérences. Les inspecteurs ont noté notamment :

- Paragraphe 1-d) de la trame de contrôle technique : le document indiquait NC (non-conforme) avant de rayer la lettre N et ainsi passer en conforme (C) ;
- Phase 10-2 de la trame de contrôle technique : la valeur du diamètre nominale a été reprise
- Phase 10-5 de la « trame de contrôle technique », les cases ont été validées avant d'être rayées. La ligne est finalement « sans objet pour absence de sonde 5MHz » ;

Demande II.7 : Justifier, sous 15 jours, de la bonne réalisation de cette activité et des actions mises en place pour respecter rigoureusement les dispositions de l'article 2.5.6 de l'arrêté INB [2].

Mise en œuvre sur le terrain

Les inspecteurs ont rencontré dans le BR les intervenants en charge de la soudure M8 de la ligne 2 RCP 055 TY. Ils ont ainsi assisté aux opérations de validation des sondes UT et de vérification d'absence d'éléments hors service sur le bloc de rexolite. Les PV de réception ainsi que la trame de contrôle technique ont également été consultés. Les inspecteurs ont assisté à l'étape de repérage de la soudure et au traçage des index sur la tuyauterie. Il a été noté à ce titre que les supports de maintien installés dans le cadre des opérations de réparation de la ligne RIS concernée ont gêné la mise en place de l'échafaudage permettant d'accéder à la partie supérieure de la ligne. Les intervenants ont été contraints de réaliser le traçage sur l'échafaudage, en position décalée de la ligne, ce qui peut engendrer, en plus de la pénibilité de réalisation du geste, un certain manque de précision.

Demande II.8 : Limiter la concomitance des activités d'ENDa et de réparation des lignes RIS et quand ce n'est pas possible, en tenir compte et anticiper les contraintes d'encombrement des supports temporaires de maintien des lignes.

Lors des étapes de réglages du poste « Gekko », il a été évoqué les conditions de réalisation de cette phase. Il apparaît que les intervenants peuvent ressentir des difficultés, voire rencontrer des bugs de l'interface, dans cette manipulation. Des saisies identiques et répétitives sont parfois nécessaires.

Les intervenants rencontrent également des problèmes de mise en œuvre du couplage avec de l'eau issue du système SED et en particulier sa récupération. Il a également été indiqué que les problèmes de couplage sont récurrents compte tenu de l'utilisation d'eau plutôt que du gel (et aussi compte tenu de la nature du matériau).

Ces éléments impliquent un ralentissement du déroulement de l'activité et pourraient conduire les intervenants à trouver par eux-mêmes des solutions inadéquates pour contourner ces écueils et gagner du temps lorsque les délais sont contraints.

Demande II.9 : Tenir compte du retour d'expérience des intervenants et optimiser les phases de réglages du poste « Gekko » ainsi que le couplage. Informer l'ASN des mesures prises.

- **Mise à disposition des plans aux intervenants**

Article 2.5.6 de l'arrêté en référence [2]

Les activités importantes pour la protection, leurs contrôles techniques, 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. Les documents et enregistrements correspondants sont tenus à jour, aisément accessibles et lisibles, protégés, conservés dans de bonnes conditions, et archivés pendant une durée appropriée et justifiée.

Afin d'effectuer les contrôles exigés, les intervenants doivent connaître l'implantation des différentes lignes et soudures. Pour cela, des plans sont fournis par le CNPE en complément du dossier de suivi de l'intervention. Les inspecteurs ont constaté, par sondage, que les plans fournis ne sont parfois pas d'une qualité suffisante pour permettre de repérer les lignes voire peuvent être illisibles après avoir été photocopiés à multiples reprises.

Demande II.10 : Mettre à disposition des intervenants sur les ENDA une documentation lisible permettant de repérer précisément l'implantation des soudures et des lignes.

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

1. Les inspecteurs ont constaté sur le terrain que les conditions d'éclairage du chantier d'ENDA étaient satisfaisantes et réalisées par des moyens efficaces.
2. Des variations de colorimétrie de la surface externe des tuyauteries ont été mentionnées par vos services dans la note de synthèse des éléments disponibles sur la CSC en référence [5]. Cette variation, liées à une oxydation externe à l'air de l'inox, doit en principe donner une information sur une zone de transition chaud / froid du fluide primaire et la pénétration du vortex dans la ligne et par conséquent sur le risque de CSC. Sur les tuyauteries examinées par les inspecteurs, cette coloration n'était pas ou peu visible.
3. Les inspecteurs ont également effectué une visite sur les lignes RIS du réacteur 1 afin d'examiner par sondage le type de supports implantés et la cohérence avec les données d'entrée des analyses mécaniques.
4. L'accès aux chantiers « contrôle par UTa » et « chanfreinage des tronçons RIS avant repose » se faisait par les mêmes SAS, mais sous des conditions d'intervention différentes car les chantiers ne présentaient pas le même risque de contamination. Cependant, les fiches de conformité des sas présentaient des incohérences remettant en cause la conformité des sas et l'accès aux chantiers. Ces constats sont réguliers et doivent faire l'objet d'un suivi particulier.

*

* *

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois hormis pour les demandes II.6 et II.7**, et selon les modalités d'envois figurant ci-dessous, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées et répondre aux demandes. 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, Madame la directrice, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le président de l'ASN et par délégation,
L'ajointe au chef de division

signé par

Irène BEAUCOURT