

Référence courrier :
CODEP-BDX-2022-003251

Monsieur le directeur du CNPE de Civaux
BP 64
86320 CIVAUX

Bordeaux, le 20 janvier 2022

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base.

CNPE de Civaux : Corrosion sous contrainte des tuyauteries auxiliaires du Circuit Primaire Principal, réacteur 1

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : **Inspection n° INSSN-BDX-2022-0833**

Références :

- [1] Arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression ;
- [2] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;
- [3] Note technique EDF « Programme de base de maintenance préventive - Circuit primaire principal - Tuyauteries auxiliaires des tranches du palier N4 - CPP- PB1400 - AM440- 01 Indice 02 » réf. D455009002665 du 7 octobre 2008 ;
- [4] CC.P/0101 Rév. 1 - Procédure d'examen par ultrasons manuels des coudes RIS et RRA 12" et 14" des paliers REP 900 MWe et 1450 MWe - Recherche de fissures en paroi interne ;
- [5] CC.P/0101A rév.1 - Procédure d'examen par ultrasons manuels des abords de soudures des lignes RIS 10" du palier 1300 MWe ;
- [6] Compléments applicables au procédé END ultrason des lignes RIS/RRA réalisés sur les tranches du palier N4 - D309521046323 du 5 janvier 2021.

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en références, une inspection a eu lieu les 17 et 18 janvier 2022 au centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Civaux sur le thème « Corrosion sous contrainte des piquages RCP ».

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.



SYNTHESE DE L'INSPECTION

Dans le cadre de la visite décennale du circuit primaire principal (CPP) du réacteur 1, EDF a réalisé des contrôles sur des soudures des tuyauteries 1 RCP 054, 055, 056 et 058 TY raccordant le système d'injection de secours (RIS) au circuit principal (RCP) en application du programme de base de maintenance préventive [3]. Ces contrôles ont été réalisés avec une procédure d'examen non destructif (END) par ultrason qualifiée pour la recherche de fissuration engendrée par le phénomène de dégradation appelé « fatigue thermique ».

Les indications relevées lors de ces contrôles ont conduit, après expertise, à identifier un phénomène de dégradation inattendu dit de « corrosion sous contrainte ».

Au regard de ces résultats, EDF a mis en place un programme de contrôle des soudures susceptibles d'être concernées par ce phénomène de corrosion sous contrainte et appartenant au système RIS et au système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA). La procédure d'examen non destructif (ultrason) a été modifiée afin d'améliorer la capacité de détection des indications dont l'origine est dû au phénomène de corrosion sous contrainte.

Ces contrôles sont également programmés sur le réacteur 2, actuellement à l'arrêt. Ils ont été confiés à deux sous-traitants spécialisés différents sur les réacteurs 1 et 2. Enfin, la surveillance de ces activités est assurée par la direction industrielle d'EDF (EDF DI).

Cette inspection avait pour objectif de vérifier, sur le réacteur 1, les conditions de mise en œuvre de cette procédure modifiée.

Les inspecteurs ont assisté à la réunion hebdomadaire de suivi de la mise en œuvre des END et procédé à des vérifications en salle. Une visite des installations a permis d'assister à la mise en œuvre des gestes de surveillance réalisés par EDF DI et d'échanger avec des contrôleurs de la société sous-traitante chargée des contrôles sur le réacteur 1.

Les inspecteurs ont noté que pour limiter la dose reçue par les intervenants au cours de leur activité, le contrôle d'une soudure est interrompu dès la confirmation de la présence d'une première indication. Ainsi, le contrôle réalisé n'a pas pour objectif d'identifier l'exhaustivité des indications potentiellement présentes dans une soudure mais de conclure uniquement à la présence ou pas d'au moins une indication susceptible de relever du phénomène de corrosion sous contrainte. En cas de détection d'une indication dans une soudure, la soudure adjacente est ensuite examinée selon la même procédure.

Au vu de cet examen, notamment des documents consultés et des entretiens réalisés avec les contrôleurs, les inspecteurs estiment que la maîtrise de la procédure d'END garantissant la détection des indications recherchées est satisfaisante. Les inspecteurs ont cependant constaté quelques défauts, notamment dans l'enregistrement des activités, qui font l'objet des demandes ci-dessous.



A. DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES

Formation des opérateurs END, contrôleurs techniques et chargés de surveillance

L'article 2.5.5. de l'arrêté [2] stipule 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. »

L'article 2.5.6. de l'arrêté [2] précise que « *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. »*

Les procédures d'END par ultrason [4] et [5] prévoient que les intervenants bénéficient d'une formation spécifique préalablement à leur intervention. Cette formation est d'autant plus nécessaire que les procédures ont été amendées substantiellement par l'avis technique [6]. Ainsi, EDF DI a indiqué avoir dispensé une formation à tous les intervenants concernant la procédure de contrôle et les amendements adoptés.

Toutefois, cette formation a été dispensée sans support particulier et la liste des personnes qui l'ont suivie n'a pas été enregistrée. Ainsi, les inspecteurs n'ont pas pu vérifier les informations transmises lors de cette formation ni identifier les personnels qui en ont bénéficié.

A.1 : L'ASN vous demande de garantir la traçabilité des informations transmises dans le cadre de la formation spécifique et préalable à la mise en œuvre de la procédure modifiée des END et d'enregistrer la liste des personnes formées.

Connaissance des zones réparées

Le d du II de l'article 4 de l'arrêté [1] mentionne que « *[Les] contrôles visent à avoir la performance suffisante pour permettre de détecter les défauts préjudiciables à l'intégrité des appareils ».*

La procédure [5] modifiée par le document [6], applicable pour le contrôle des soudures de diamètres 8 et 10 pouces, prévoit que les zones ayant subi des réparations sont identifiées préalablement au contrôle après consultation des rapports de fin de fabrication et sont rapportées dans le rapport d'examen.

En effet, les performances de l'END peuvent être remises en cause dans les zones réparées. Cependant cette exigence n'est pas précisée dans la procédure applicable aux soudures de diamètres 12 pouces [4] modifiée par [6], alors qu'il semble, pour les inspecteurs, que les zones réparées sont également susceptibles de remettre en cause les performances de l'END.



A.2 : L'ASN vous demande d'indiquer si l'identification des zones réparées est de nature à remettre en cause les conditions de mise en œuvre de l'END prévue par la procédure [4] modifiée par le document [6] applicable au diamètre 12 pouces. Le cas échéant, vous vous assurez du respect des dispositions équivalentes à celle de la procédure [5].

Lors des échanges avec les inspecteurs, vos représentants ont indiqué que les contrôleurs n'ont pas la connaissance des zones réparées préalablement à leur contrôle et que celles-ci ne sont donc pas reportées dans les rapports d'examen.

A.3 : L'ASN vous demande de respecter les dispositions prévues par la procédure [5] applicable aux soudures de diamètres 8 et 10 pouces en transmettant aux contrôleurs, en préalable aux contrôles, l'identification des zones réparées, puis en les rapportant dans les rapports d'examen.

Réalisation des contrôles par radiographies en préalable à la réalisation des contrôles par ultrason

Des contrôles par radiographies sont réalisés au préalable de la réalisation des contrôles par ultrason afin d'identifier précisément la position de la soudure. En application des procédures [4], [5] et [6], la relecture des radiogrammes obtenus est un préalable à la réalisation des contrôles par ultrason et permet notamment de connaître la géométrie de la soudure à contrôler. Cette connaissance porte sur la géométrie de la passe de pénétration de la soudure et permet de déterminer le type de « traducteur » à utiliser pour réaliser de manière pertinente le contrôle par ultrason.

Vous avez indiqué que, pour des raisons organisationnelles, les contrôles par radiographies de certaines soudures sont réalisés après le contrôle par ultrason. Cette organisation implique que le contrôleur doit déterminer a posteriori la géométrie de la soudure et réaliser le contrôle avec deux « traducteurs » puisqu'il n'a pas pu déterminer lequel des deux capteurs devait être utilisé. Cette pratique constitue un écart avec vos procédures et ne permet pas au contrôleur d'avoir une connaissance optimale de la zone à contrôler lors de la réalisation du contrôle. Elle pourrait remettre en cause la performance de détection de l'END et doubler la durée du contrôle ce qui induit une exposition aux rayonnements ionisants supplémentaire et inutile.

A.4 : L'ASN vous demande de vous conformer à votre procédure en vous assurant que le contrôleur dispose des radiogrammes préalablement à la réalisation des contrôles par ultrason.

Contrôle technique et surveillance

La réalisation d'END sur le CPP est une activité importante pour la protection (AIP) au sens de l'arrêté [2]. A ce titre, une activité de contrôle technique est réalisée en interne par le prestataire et une surveillance est exercée par l'exploitant EDF.



Le contrôle technique réalisé par le prestataire consiste à vérifier la réalisation du contrôle dans la phase de recherche d'indication (contrôle technique par sondage) et, en cas de détection d'indication, d'effectuer un recontrôle de l'indication pour vérifier les caractéristiques de l'indication détectées (contrôle à 100%). En cas de détection d'indication par l'opérateur en charge du contrôle, il n'est pas précisé les critères qui permettent au contrôleur technique de valider l'indication détectée. En particulier, si l'indication n'est pas confirmée par le contrôleur technique, la procédure à suivre n'est pas précisée.

A ce jour, vous avez indiqué que la situation ne s'est pas présentée et que l'ensemble des indications détectées par le chargé de travaux a été confirmé par le contrôleur technique.

A.5 : L'ASN vous demande de disposer d'une documentation précisant les critères qui permettent au contrôleur technique de confirmer la présence d'une indication détectée par l'opérateur en charge du contrôle. Vous lui indiquerez également les actions à mettre en place dans le cas où le contrôleur technique ne validerait par l'indication préalablement mise en évidence par l'opérateur en charge du contrôle

La surveillance mise en œuvre par EDF DI sur les contrôles effectués sur le réacteur 1, consiste d'une part à vérifier, par sondage, la réalisation du contrôle dans la phase de recherche d'indication et, d'autre part à systématiquement valider la présence de l'indication détectée à l'emplacement où les caractéristiques ultrasonores sont maximales.

EDF DI a également indiqué que, dans le cas où une soudure ne présente pas d'indication, un recontrôle de l'intégralité de la soudure est réalisé par un surveillant d'EDF DI. Concernant les contrôles prévus sur le réacteur 2, EDF DI a indiqué qu'une surveillance identique serait réalisée. Cependant, les inspecteurs ont observé que ce programme de surveillance n'est défini dans aucun document.

A.6 : L'ASN vous demande de mettre en place les actions nécessaires afin que vos actions de surveillance fassent l'objet d'une traçabilité permettant de démontrer a priori le respect des exigences définies liées à la mise en œuvre de l'END en application de l'article 2.5.6 de l'arrêté [2].

Par ailleurs, aucune documentation ne permet de décrire les actions à mener si la surveillance d'EDF DI ne confirme pas la présence d'indication détectée lors d'un contrôle.

A.7 : L'ASN vous demande de disposer d'une documentation précisant les critères qui permettent à vos surveillants de valider les indications préalablement relevées. Vous lui indiquerez également les actions à mettre en place en cas de désaccord sur les résultats obtenus.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Cohérence entre les procédures applicables au système RIS [4] et au système RRA [5]

Comme indiqué dans le paragraphe ci-dessus relatif à la connaissance des zones réparées, il existe des différences entre les procédures applicables aux soudures de 12 pouces [4] et [] et aux soudures de 8 et 10 pouces [5] et [6], notamment en ce qui concerne les conditions préalables, bien que les contrôles soient similaires.



B.1 : L'ASN vous demande de lui communiquer votre analyse des différences entre les procédures applicables aux soudures sur les tuyauteries de 12 pouces [4] et [6] et aux soudures sur les tuyauteries de 8 et 10 pouces [5] et [6] et de l'informer des actions correctives que vous mettrez en œuvre le cas échéant.

Contrôle technique

Les contrôles n'avaient pas débuté, le jour de l'inspection, sur le réacteur 2. Les inspecteurs ont vérifié par sondage la documentation associée mais n'ont pas vérifié l'existence de critères pour le contrôle technique permettant de valider les caractéristiques ultrasonores lors de la détection d'une indication.

B.2 : L'ASN vous demande de lui communiquer la documentation précisant les critères qui permettront au contrôleur technique de valider la présence d'une indication mise en évidence au travers des contrôles sur le réacteur 2.

Avis technique [6] amendant les procédures [4] et [5]

L'avis technique [6] présente un logigramme indiquant la marche à suivre dans le cas du contrôle d'une soudure. La phase du logigramme nommée « Confirmation de l'indication au 5MHz et 10MHz + présence « double écho » » ne présente qu'une issue possible alors qu'au moins deux issues sont envisageables, soit l'indication est confirmée soit elle ne l'est pas. Cette phase implique également que la présence du double écho est nécessaire alors que vos représentants ont précisé que celui-ci constituait un élément complémentaire permettant d'associer l'indication au phénomène de corrosion sous contrainte. Par ailleurs, les inspecteurs observent que la notion de double écho n'est pas définie.

B.3 : L'ASN vous demande de compléter et de mettre à jour le logigramme de l'avis technique [6].

Recontrôle par radiographie de certaines soudures

Vous avez indiqué que la relecture des radiogrammes de fabrication de certaines soudures vous ont conduit à identifier des indications qui pourraient être supérieures au seuil d'acceptabilité requis lors de la fabrication.

Vous avez indiqué que vous allez procéder à de nouveaux contrôles par radiographies pour vérifier les éléments issues de vos relectures.

B.4 : A l'issue des nouveaux contrôles par radiographies qui seront réalisés, l'ASN vous demande de lui transmettre vos conclusions sur la conformité des soudures concernées par rapport aux référentiels de fabrication et de suivi en service applicables.

Par ailleurs, les inspecteurs ont noté que ces radiographies seront réalisées sur des tuyauteries vides d'eau.

B.5 : L'ASN vous demande de lui indiquer si ces tuyauteries seront remises en eau à l'issue des radiographies dans le but de limiter l'exposition au rayonnement ionisant des intervenants.



C. OBSERVATIONS

C.1 Changement de catégorie d'exposition aux rayonnements ionisants

Les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants sont classés en deux catégories. Ce classement se fait sur la base de l'évaluation individuelle préalable qui identifie la dose susceptible d'être reçue par un travailleur. Au regard de la quantité de contrôles réalisés et à venir, la catégorie de plusieurs intervenants a été réévaluée et augmentée de la catégorie B, la plus faible, à la catégorie A la plus élevée en termes de dose susceptible d'être reçue.

C.2 Indépendance des contrôleurs

Le nombre de soudures à contrôler et le calendrier des contrôles peuvent conduire à ce que l'examen d'une soudure au titre de la surveillance d'EDF DI intervienne avant l'émission du rapport final par la société en charge des travaux. En cas de non détection d'une indication par la surveillance d'EDF DI, une remise en cause du résultat du contrôle est alors possible avant l'émission du rapport. Vous avez indiqué que ce cas ne s'est pas présenté pour le moment.

L'ASN vous rappelle qu'en cas de détection d'une indication par un contrôleur, un rapport d'examen présentant cette conclusion doit être émis, même si votre surveillance venait à remettre en cause ce résultat.

C.3 Documentation associée au contrôle

Afin de réaliser les contrôles, les opérateurs disposent d'une procédure [4] ou [5] amendée par une note technique [6]. Il conviendrait, afin de limiter le risque d'erreur, que les opérateurs disposent d'une procédure composée d'un document unique et à jour.

Vous voudrez bien me faire part **sous 15 jours**, des remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de 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 et conformément à l'article R.596-5 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 au chef de la division de Bordeaux

signé

Bertrand FREMAUX