ASNR Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Division de Lille

Monsieur le Directeur du Centre
Nucléaire de Production d'Electricité
B.P. 149
59820 GRAVELINES

Lille, le 18 juin 2025

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Gravelines - INB n° 96, 97 et 122
Inspection n° INSSN-LIL-2025-0410 effectuée le 27 mai 2025
Thème : " Prévention de la corrosion des circuits primaire et secondaires"

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] Courrier ASN CODEP-LIL-2021-032095 du 5 juillet 2021 – Lettre de suite de l'inspection INSSN-LIL-2021-0334 du 24 juin 2021
[5] Procédure D5130GAPCECA00019 indice 13 - Procédure de prélèvement de conservation et d'acceptation des échantillons

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), concernant le contrôle des installations nucléaires de base (INB) en références, une inspection a eu lieu le 27 mai 2025 dans le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Gravelines sur le thème " Prévention de la corrosion des circuits primaire et secondaires".

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

L'arrêté du 10 novembre 1999 [3] prévoit à l'article 11 que l'exploitant s'assure de l'adéquation au regard des risques liés à la corrosion de la composition du fluide du circuit primaire et des circuits secondaires. Pour prévenir le risque de dégradation des équipements de ces circuits, des spécifications chimiques ont été élaborées par EDF au niveau des différents paliers afin de prescrire des valeurs limites des espèces chimiques susceptibles d'induire de la corrosion dans les différents domaines d'exploitation du réacteur. L'inspection a porté sur l'organisation retenue par le CNPE de Gravelines afin de contrôler le respect des spécifications chimiques. Dans cet objectif, les inspecteurs ont examiné le traitement des dépassements de valeur limite survenus au cours des années 2024 et 2025, la réalisation des prélèvements manuels et automatiques et des analyses au laboratoire, la compétence des intervenants et le suivi des appareils utilisés.

44, rue de Tournai - CS 40259 - 59019 Lille cedex - France
Tél. : +33 (0)3 20 13 65 65 - Courriel : lille.asnr@asnr.fr

A l'issue de cette inspection, faisant suite à l'inspection du 24 juin 2021 [4], les inspecteurs estiment que le CNPE de Gravelines a mis en place une organisation et des actions qui permettent d'améliorer la maîtrise du risque de corrosion des circuits primaires et secondaires en particulier lors des phases de conservation des équipements. L'examen par sondage du traitement des écarts a montré que le CNPE avait mené les analyses nécessaires pour en comprendre les circonstances et en tirer les enseignements. Les inspecteurs ont cependant constaté la survenue régulière d'entrées d'eau brute et de non-respects de la conservation au niveau du circuit AHP (réchauffeurs Haute Pression) qui doivent faire l'objet d'une attention particulière. L'observation d'un prélèvement d'échantillon sur le circuit primaire a permis de s'assurer que les procédures nécessaires étaient maîtrisées et disponibles dans les locaux concernés. Les inspecteurs ont cependant noté l'existence de différences entre les actions prévues par ces documents et la pratique. Au niveau du local de prélèvement du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN), les étiquettes traçant la réalisation du suivi métrologique ne sont parfois pas correctement apposées. Des difficultés dans l'entretien annuel des boîtes à gants ont également été constatées. Concernant le laboratoire chaud visité, la gestion du matériel et les procédures de traitement des échantillons sont apparues rigoureuses. Le service en charge de la chimie bénéficie par ailleurs d'une organisation robuste pour la gestion des compétences.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

II. AUTRES DEMANDES

L'article 11 de l'arrêté ministériel [3] dispose que *« I. - L'exploitant s'assure de l'adéquation au regard des risques liés à la corrosion :*
- de la composition du fluide primaire et du fluide secondaire ;
- avant leur mise en œuvre, des procédés utilisés pour le conditionnement à l'arrêt, le nettoyage et la décontamination éventuels des appareils ;
- des outillages et du fluide utilisés lors des interventions, en tenant compte également de leur impact sur la radioprotection.
II. - L'exploitant définit et tient à jour les limites de concentration en espèces chimiques nécessaires pour prévenir, et à défaut limiter, les dommages de corrosion. »

Réalisation des prélèvements au local REN

Les inspecteurs se sont rendus dans le BAN des réacteurs n°3 et n°4 au niveau du local de prélèvements des échantillons du circuit primaire afin d'observer la réalisation d'un prélèvement pour analyse du paramètre lithium sur le réacteur n°3 en RP (réacteur en production) et son conditionnement avant envoi au laboratoire chaud. Les inspecteurs ont ainsi vérifié l'application de la procédure [5] et les précautions prises en matière de radioprotection. Cette procédure prévoit la méthodologie de réalisation des prélèvements, leur conditionnement et leur conservation. Elle définit également les habilitations nécessaires. Par rapport au débit maximal et temps préconisés pour la purge des lignes, les inspecteurs ont constaté le dépassement du débit maximal (210 l/h proche de 230 l/h au lieu de 150 l/h) et un temps de purge correspondant à un double rinçage du flacon inférieur à celui préconisé d'une minute. Le non-respect du temps de purge peut avoir un impact sur la représentativité du prélèvement tandis qu'un débit de fuite supérieur à 230 l/h sur le circuit primaire peut provoquer l'événement de groupe 1 RCP 1. Oralement, les représentants du CNPE ont indiqué que la circulation permanente du fluide et la longueur faible de la tuyauterie de prélèvement permettait d'avoir un prélèvement représentatif avec un délai inférieur.

Demande II.1

Indiquer si le temps de purge est cohérent avec le volume contenu dans la ligne de prélèvement et votre position sur le caractère approprié d'un débit de 210 l/h. Modifier, le cas échéant, la procédure [5].

Dans le local de prélèvement, les inspecteurs ont vérifié par sondage la présence des étiquettes du fabricant pour l'étalonnage et du CNPE indiquant l'état de l'appareil. Deux appareils sans étiquette ont été repérés. Ces appareils repérés 3 ZCH 001 LL/LI sont des lithimètres permettant une lecture directe de la concentration en lithium installés récemment en vue d'une expérimentation avant déploiement sur les réacteurs de 900 MWe. Des étiquettes non attachées à leur appareil ont été également constatées.

Demande II.2

Vérifier la présence des étiquettes sur les appareils du local de prélèvement du BAN des réacteurs n°3 et 4, ainsi que dans les autres BAN, et le bon suivi métrologique des appareils concernés. Transmettre les résultats de cette vérification.

Les inspecteurs ont également constaté l'indisponibilité de plusieurs boîtes à gants au niveau du local de prélèvement du BAN des réacteurs n°3 et 4. Ces indisponibilités étaient dues au dépassement de plus de 6 mois du contrôle réglementaire. Vos représentants ont indiqué oralement que le CNPE rencontrait des difficultés avec le sous-traitant en charge de la maintenance et ont pu fournir les analyses de risque n°52558 et n°52566 pour gérer ces indisponibilités. Les parades consistent essentiellement à déporter l'analyse dans une autre boîte à gant ou dans un BAN différent et à porter des équipements de protection individuelle appropriés. Cette situation peut complexifier le travail des intervenants et potentiellement conduire à des attitudes moins favorables vis-à-vis de la prévention du risque d'exposition à des produits dangereux ou à la radioprotection comme des transports internes supplémentaires, des manipulations d'échantillons hors enceinte ventilée voire l'utilisation d'un équipement non conforme.

Demande II.3

Indiquer et justifier le planning prévu pour la maintenance et la remise en service des sorbonnes et boîtes à gants indisponibles. Tenir informée l'ASNR des avancées en la matière.

Traitement des échantillons et réalisation des analyses

Les inspecteurs se sont rendus au laboratoire chaud des réacteurs n°3 et n°4 afin d'examiner la réalisation des analyses et le suivi des appareils de mesure présents. Plusieurs appareils comportaient des étiquettes indiquant leur indisponibilité. Une note de communication (PCE-26-2023 indice 1) permet d'indiquer aux intervenants les matériels redondants en particulier lorsqu'une autre technologie doit être utilisée. Les procédures pour le traitement des échantillons ont pu être consultées. La présence des étalons opérateurs et contrôleurs a également été constatée. Les inspecteurs ont noté que le repère fonctionnel d'un appareil de mesure, 0 ZCH 102 LL/FL d'après l'étiquette de suivi métrologique, n'était pas apposée. Cette situation peut conduite à des confusions dans l'identification exacte de l'équipement pour son suivi.

Demande II.4

Vérifier la présence de l'identification du repère fonctionnel sur les appareils de mesure présents dans les laboratoires chauds.

Organisation du CNPE pour le respect de l'article 11 de l'arrêté [3]

L'article 2.5.2 de l'arrêté ministériel [2] dispose que *« I. — L'exploitant identifie les activités importantes pour la protection, les exigences définies afférentes et en tient la liste à jour.*
II. — Les activités importantes pour la protection sont réalisées selon des modalités et avec des moyens permettant de satisfaire a priori les exigences définies pour ces activités et pour les éléments importants pour la protection concernés et de s'en assurer a posteriori. L'organisation mise en œuvre prévoit notamment des actions préventives et correctives adaptées aux activités, afin de traiter les éventuels écarts identifiés. »

L'article 2.5.6 du même arrêté indique 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. »*

La liste des AIP[1] a été fournie en amont de l'inspection. Elle présente pour le service PCE l'activité « Réaliser des mesures de paramètres chimiques et radiochimiques valorisés dans la démonstration de sûreté » ainsi que les exigences définies associés : « s'assurer qu'un Essai Inter-Laboratoire (EIL), pour les paramètres chimiques et radiochimiques valorisés dans la démonstration de sûreté » et « confirmer le respect des critères métrologiques de la fiche programme de l'équipement nécessaire à la mesure des paramètres chimiques et radiochimiques valorisés dans la démonstration de sûreté ». Les inspecteurs ont vérifié la participation aux EIL et par sondage le suivi métrologique des équipements. Le service PCE dispose également d'une note décrivant l'organisation pour la réalisation des contrôles techniques pour les activités de la section Chimie du service.

Il apparait que plusieurs services sont impliqués pour l'application de l'article 11 de l'arrêté [3] et que des interfaces existent notamment entre le service PCE et le service Conduite pour le suivi des spécifications chimiques et radiochimiques ainsi qu'entre PCE et le service SIF dans le cas du traitement des entrées de polluants. Si les représentants du service PCE ont été en mesure d'en expliquer le fonctionnement, le CNPE ne dispose pas de note présentant directement l'organisation retenue.

Demande II.5

Indiquer comment est fixée l'organisation pour les activités réalisées en interface avec les services PCE, Conduite et SIF dans le cadre de l'article 11 de l'arrêté [3]. Compléter, le cas échéant, les notes d'organisation existantes.

Traitements des écarts liés à la prévention du risque de corrosion

L'article 2.6.3 de l'arrêté ministériel [2] stipule que *« I. — 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 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. »

[1] AIP : activités importantespour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement), c'est-à-dire activité participant aux dispositions techniques ou d'organisation

Les inspecteurs ont examiné la liste des écarts rencontrés sur les années 2024 et 2025 en matière de maîtrise du risque de corrosion.

- Cas des entrées d'eau brute

Vos représentants ont été en mesure d'expliquer comment était gérée la détection par le suivi des EOX (composés organohalogénés extractibles) et le traitement de ces événements pour éliminer les polluants des secondaires des générateurs de vapeur (GV) ainsi qu'au niveau du bouchage des tubes fuyards au condenseur. Cinq cas ont été rencontrés sur cette courte période dont trois sur le réacteur n°6. Au-delà de l'apport d'impuretés augmentant le colmatage des plaques entretoises des GV, l'arrivée d'eau de mer est un facteur aggravant la corrosion des circuits.

Demande II.6

Indiquer les mesures préventives mises en œuvre et envisagées pour réduire la fréquence des entrées d'eau brute sur le CNPE de Gravelines en particulier au niveau de l'intégrité des condenseurs.

- Cas des non-respects des concentrations en lithium du circuit primaire

La liste des écarts survenus en 2024 et 2025 sur les circuits primaires des réacteurs du CNPE comprend un nombre important de non-respects dans le domaine d'exploitation RP de la concentration en lithium « zone 2 » (valeur attendue) et un non-respect « zone 3 » (valeur limite des Spécifications Techniques d'Exploitation, STE). Sur ce dernier cas, vos représentants ont indiqué qu'une dilution en vue d'une reprise de charge rapide du réacteur est à l'origine du dépassement. S'agissant d'une manœuvre d'exploitation courante, elle ne devrait cependant pas conduire à ce type de non-respect. Une solution évoquée par vos services consisterait à réaliser des injections de lithine de manière préventive pour anticiper la baisse de concentration liée à la dilution.

Demande II.7

Indiquer les mesures préventives issues de l'analyse des écarts récents pour éviter les non-respects de valeur limite en lithium en RP. Votre réponse traitera des actions au niveau local ainsi que du partage avec vos services centraux.

- **Cas de la conservation des équipements à l'arrêt**

Au cours de l'inspection [4], les inspecteurs ont constaté que les exigences en matière de pH et de concentration en hydrazine, dans le cadre de la conservation humide des GV, n'étaient régulièrement pas respectées. En séance, vos représentants ont indiqué réaliser un suivi de tendance via l'évolution du nombre de PA CSTA (Plan d'Actions Constat) et que la situation était en amélioration. Les inspecteurs ont examiné par sondage les PA CSTA sur ce sujet et ont noté favorablement les réflexions en cours pour réduire le nombre de non-respects en particulier sur l'anticipation de la consignation des pompes SIR nécessaires aux injections d'hydrazine. Toutefois, les représentants du CNPE n'ont pas toujours été en mesure d'expliquer l'origine des dépassements notamment de pH avec un taux d'hydrazine conforme.

Concernant la conservation sèche, très peu de PA CSTA sont ouverts sur les GV sur la période 2024-2025 (1 sur le GV1 du réacteur n°2, sur les trois GV du réacteur n°3) mais de nombreux sont constatés sur le circuit AHP. Vous avez indiqué avoir apporté des modifications au niveau du matériel de séchage des GV en fonctionnant dorénavant en circuit fermé pour vous affranchir de l'humidité de l'air du BR (bâtiment réacteur).

Demande II.8

Indiquer les causes des dépassements d'hygrométrie et les mesures mises en place pour améliorer les conditions de conservation à l'arrêt des équipements du circuit AHP.

A la suite de l'inspection [4], un travail a également été effectué par le CNPE afin de réduire la durée de la période de transition entre la dépose des moyens de conservation sèche et l'atteinte des critères de conservation humide. A ce titre, les inspecteurs ont noté favorablement la mise en place du bilan technique secondaire des GV (BDP 98) qui vise à ce que les différents métiers s'engagent sur la disponibilité des secondaires des GV lors d'une réunion réalisée lors de la levée des moyens de conservation sèche.

Vous avez également indiqué que deux audits du Service Sûreté Qualité ont été réalisés au cours des dernières années, ainsi que la mise en place d'un pilotage par le service PCE lors des arrêts pour l'optimisation de la mise en place et du suivi de la conservation. Les inspecteurs ont noté positivement la recherche de modalités d'organisation plus efficaces.

Demande II.9

Transmettre les notes d'organisation décrivant ces évolutions de l'organisation.

Demande II.10

Préciser pour les conservations sèches et humides des GV sur les 6 réacteurs :

- **les durées des dépassements survenues au cours des années 2024 et 2025,**
- **les durées des périodes sans conservation.**

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASNR

Sans objet

* *

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois**, 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'ASNR (www.asnr.fr).

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

Le Chef de pôle REP,

Signé par

Bruno SARDINHA