

Division de Lille

Référence courrier : CODEP-LIL-2025-045222

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

Lille, le 11 juillet 2025

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Gravelines - INB n° 96
Lettre de suite de l'inspection de chantiers durant l'arrêt du réacteur 2

N° dossier : Inspection n° **INSSN-LIL-2025-0421**

Références :

- [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
- [2] Code de l'environnement, notamment son chapitre VII du titre V du livre V
- [3] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ("arrêté INB")
- [4] Arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires
- [5] Arrêté 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
- [6] CODEP-DCN-2024-059761 du 14 novembre 2024 : Lettre de position générique pour la campagne d'arrêts de réacteur de l'année 2025
- [7] Dossier de demande d'accord pour divergence de l'arrêt de tranche 2P4025 : référence D5130S3PDSADIV2025AT2001Indice 2

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références, concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection de chantiers a eu lieu les **18, 26 février et 13 mars 2025** dans le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Gravelines, durant l'arrêt du réacteur 2.

Je vous communique, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

Dans le cadre de l'arrêt pour visite périodique du réacteur 2 (2P4025) du CNPE de Gravelines, l'inspection avait pour objectif de s'assurer de la bonne réalisation des activités à enjeux identifiées par l'ASNR et de contrôler l'application des dispositions de sûreté et de radioprotection sur les différents chantiers de maintenance, la gestion des écarts ainsi que les dispositions prises pour la sécurité des intervenants.

Les inspecteurs se sont plus particulièrement intéressés aux activités de contrôle et de maintenance de la source froide, d'équipements composant les systèmes de sauvegarde d'alimentation de secours des

générateurs de vapeur (ASG), d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion enceinte (EAS), des groupes électrogènes de secours (LHP/Q), ainsi qu'à la gestion de certains écarts de conformité.

Le traitement satisfaisant de ces activités a pu être constaté au cours des inspections in situ et de contrôles documentaires à distance. Sur la base de ces contrôles et de l'instruction du dossier remis à l'appui de la demande de divergence [7], l'ASNR a donné l'accord pour la divergence du réacteur le 30 mai 2025.

Cet arrêt a notamment été marqué par le traitement d'un aléa lié à une fuite sur une tuyauterie du système d'injection de sureté nécessitant son remplacement. Des investigations complémentaires semblent nécessaires sur les autres réacteurs pour s'assurer que les tuyauteries concernées ne présentent pas les mêmes dégradations et pour vous réinterroger sur les modalités de suivi en service.

Également, plusieurs supports du circuit primaire principal ont été constatés en écart vis-à-vis de vos référentiels. Des éléments sont attendus quant à l'analyse des causes susceptibles d'être à l'origine de ces écarts ainsi que sur leur absence de détection lors des contrôles et maintenances effectués au cours des précédents arrêts.

En matière de radioprotection, il a été relevé la présence en nombre de dispositifs fonctionnels de dépistage de contamination en sortie de chantiers et de servantes suffisamment approvisionnées au niveau des sauts de zone. Certains chantiers comme l'assainissement des circuits RCV¹ et RRA² ont présenté des lacunes concernant la propreté radiologique. Par ailleurs, les conditions de réalisation des opérations de nettoyage de la partie secondaire du générateur de vapeur n°2 interrogent sur l'application des principes généraux de radioprotection.

Enfin, les inspecteurs soulignent positivement l'organisation mise en place pour la gestion des déchets sur cet arrêt.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans Objet

II. AUTRES DEMANDES

Fuite tuyauterie 2RIS³010TY

L'article 2.6.3.I de l'arrêté [3] dispose : « *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 ».*

Au cours de l'arrêt, une fuite a été constatée sur la tuyauterie 2RIS010TY située au refoulement de la pompe 2RIS001PO. Celle-ci aurait été causée par un percement, en pleine paroi, sous un collier de support. Cet écart a été pris en charge conformément au processus de gestion ad hoc du CNPE et tracé via le plan d'action PA577532. Des contrôles complémentaires sur les supports de technologie similaire au niveau des tuyauteries RIS ainsi que le remplacement du tronçon incriminé ont été réalisés sur le réacteur 2. Les analyses métallographiques ont mis en évidence la présence de fissures amorcées en peau externe, caractéristiques

¹ Système de contrôle chimique et volumétrique

² Système de refroidissement du réacteur à l'arrêt

³ Système d'injection de sécurité

d'un mécanisme de fissuration par corrosion sous contrainte en milieu pollué. Une pollution exogène au fonctionnement de la tuyauterie en serait à l'origine. Des contrôles sont prévus sur les autres réacteurs du CNPE afin de s'assurer que les tuyauteries concernées ne présentent pas les mêmes dégradations.

Demande II.1

Présenter les résultats des contrôles établis sur les autres réacteurs du CNPE de Gravelines.

L'article 2.4. de l'annexe V de l'arrêté [4] prévoit que « *L'exploitant met à jour le programme des opérations d'entretien et de surveillance chaque fois que nécessaire, compte tenu de l'usage effectif des équipements sous pression nucléaires, de leur évolution éventuelle en exploitation, en particulier de celle des propriétés des matériaux et des défauts et des dégradations constatés, ainsi que de l'expérience acquise et des résultats des opérations de contrôle.* »

Les tuyauteries du système RIS sont soumises aux dispositions relatives au suivi en service de l'arrêté [4]. Ces dispositions sont déclinées dans votre référentiel (PBES 900 RIS 450-14) notamment par la réalisation d'une inspection périodique et d'un contrôle visuel selon des périodicités données. La survenue de cette perte d'intégrité interroge sur l'efficacité des mesures édictées au titre du suivi en service, s'agissant principalement de contrôles visuels globaux des parties visibles.

Demande II.2

Prendre en compte le retour d'expérience de cet événement et conclure sur la suffisance des mesures prescrites par votre référentiel concernant le suivi en service des tuyauteries RIS, notamment en ce qui concerne les portions masquées par le supportage.

Supportage du circuit primaire principal (CPP)

L'article 2.5.1.II de l'arrêté [3] indique :

« *Les éléments importants pour la protection font l'objet d'une qualification, proportionnée aux enjeux, visant notamment à garantir la capacité desdits éléments à assurer les fonctions qui leur sont assignées vis-à-vis des sollicitations et des conditions d'ambiance associées aux situations dans lesquelles ils sont nécessaires. Des dispositions d'études, de construction, d'essais, de contrôle et de maintenance permettent d'assurer la pérennité de cette qualification aussi longtemps que celle-ci est nécessaire* ».

Des contrôles menés par le CNPE sur les dispositifs de supportage des tuyauteries du CPP ont mis en exergue plusieurs écarts :

- présence d'un dispositif autobloquant (DAB) obsolète (marque PACIFIC) sur la tuyauterie 2RCP028TY ;
- support en écart vis-à-vis des dispositions du cahier de supportage sur la tuyauterie 2RCP034TY ;
- présence d'un support non prévu par le cahier de supportage sur la tuyauterie 2RCV229TY.

Ces écarts ont fait l'objet de remises en conformité sur l'arrêt conformément au référentiel interne de gestion des écarts du CNPE (PA579616, 555017 et 560313).

Ces tuyauteries sont soumises aux règles de suivi en service conformément à l'arrêté [5] qui transcrites dans vos référentiels internes (PB 900 AM 440-01) imposent un examen détaillé des supports à fréquence décennale.

Également, selon votre référentiel national de maintenance des DAB (D455032064002ind2), ceux de marque PACIFIC devaient être remplacés en amont de la quatrième visite décennale (VD4) du réacteur. Le réacteur 2 a réalisé la VD4 en 2023 et le dossier d'aptitude à la poursuite de fonctionnement D5130PRXXEEE0609ind1 décrivant les moyens organisationnels et matériels mis en place pour assurer la maîtrise du vieillissement de l'installation, émis à l'issue, précisait par ailleurs que la totalité des DAB d'origine avaient été remplacés lors de la VD4 ou lors des arrêts précédents.

Ces constats induisent une divergence entre l'état réel des installations et l'état documentaire présenté à l'ASNR et interpellent quand l'application effective des dispositions liées au suivi en service prescrites par votre référentiel.

Demande II.3

Procéder à une analyse des causes susceptibles d'être à l'origine de ces écarts ainsi que sur l'absence de détection.

Demande II.4

Prendre en compte ce retour d'expérience et proposer des actions correctives dans le cadre du processus d'élaboration du dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation. Réviser le document concernant le réacteur 2 en conséquence.

Demande II.5

Présenter le résultat des investigations menées sur les autres réacteurs afin d'identifier des anomalies similaires.

Demande II.6

Statuer sur la caractérisation de ces différents écarts au regard des articles 2.6.4 et suivants de l'arrêté [3].

L'article 2.6.2 de l'arrêté [3] précise :

« *L'exploitant procède dans les plus brefs délais à l'examen de chaque écart, afin de déterminer :*

- *son importance pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et, le cas échéant, s'il s'agit d'un événement significatif (...) ».*

Concernant le support supplémentaire identifié sur la tuyauterie 2RCV229TY et objet du PA 579616, l'analyse de nocivité était en cours lors de l'arrêt.

Demande II.7

Transmettre les conclusions de l'analyse de nocivité de cet écart permettant de caractériser son importance pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et le cas échéant, déclarer un événement significatif selon l'article 2.6.4 de l'arrêté [3].

Supportage de tuyauteries de la source froide

Des contrôles menés par le CNPE sur la tuyauterie 2SEC001TY en galerie SEC ont mis en exergue la présence d'une anomalie sur le support GR9727. Un des quatre ressorts constitutifs du support était rompu.

Le support a fait l'objet d'une réparation sur l'arrêt et la caractérisation de cet écart n'a pas remis en cause le maintien de qualification aux conditions accidentelles du support (PA 549322).

Toutefois, les échanges avec vos représentants ont permis d'établir que ce support avait l'objet d'une vérification visuelle conforme lors du précédent arrêt. Ces faits interrogent sur la cinétique de dégradation de l'équipement et les méthodes de contrôle employées pour en assurer le suivi.

Afin de dédouaner l'aspect générique de ce mode de dégradation, le CNPE prévoyait la réalisation de contrôle visuel sur des supports de technologies similaires sur d'autres réacteurs.

Demande II.8

Présenter les résultats des contrôles établis et le cas échéant statuer sur la suffisance des modalités de contrôles dans le cadre du suivi de ces équipements.

Fuite en galerie SEC⁴

L'article 2.6.3.I de l'arrêté [3] dispose : « *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 ».

Lors de l'inspection du 13 mars 2025 une fuite a été constatée au niveau d'une trémie de câbles électriques à l'entrée de la galerie SEC voie A. Interrogés à ce sujet, vos représentants ont précisé que celle-ci provenait d'un local borgne adjacent et que des actions avaient été programmées en prenant en compte la caractérisation de la fuite au regard de votre référentiel relatif aux inondations internes. A ce titre, un suivi de la fuite et le pompage du local ont été engagés, la réfection de l'étanchéité de la traversée électrique étant programmée au plus tard le 29 août prochain.

Demande II.9

Préciser l'origine de la fuite et justifier la réalisation effective des actions de pompage et de réfection de l'étanchéité de la traversée électrique.

Tubes de reprise de fuites

Plusieurs constats ont été faits au cours de l'arrêt concernant la présence d'écoulements de fluide non canalisés en provenance de tubes de reprise de fuite. Ces fuites technologiques sont caractéristiques du fonctionnement de ces équipements, néanmoins au regard de la nature du fluide véhiculé, elles sont susceptibles d'entraîner une dégradation des équipements attenants, voire des conditions radiologiques des locaux :

- sur la pompe 2CFI⁵001PO, le bouchage de la tuyauterie de reprise des fuites du presse étoupe de la pompe entraîne des écoulements d'eau aux étages inférieurs en station de pompage susceptibles d'occasionner de la corrosion des équipements notamment des ancrages présents ;

⁴ Circuit d'eau brute secourue

⁵ Système assurant la filtration de l'eau de circulation

- sur la pompe 2RIS002PO et la vanne 2RIS085VB, l'absence de canalisation des tubes de reprises de fuite des presse garnitures engendrent la présence d'eau borée contaminée sur le sol des locaux et les tuyauteries et équipements présents à l'aplomb.

Bien que ces anomalies fassent l'objet d'actions correctives spécifiques, ce type de constats est récurrent en inspection de chantiers lors des arrêts de réacteur.

Demande II.10

Engager des actions pérennes pour maîtriser les écoulements des tubes de reprise de fuite.

Maitrise des chantiers à risque de contamination

Conformément à l'article L.593-42 du code de l'environnement [1], *"les règles générales, prescriptions et mesures prises en application du présent chapitre et des chapitres V et VI pour la protection de la santé publique, lorsqu'elles concernent la radioprotection des travailleurs, portent sur les mesures de protection collectives qui relèvent de la responsabilité de l'exploitant et de nature à assurer le respect des principes de radioprotection définis à l'article L.1333-2 du code de la santé publique.*

Elles s'appliquent aux phases de conception, d'exploitation et de démantèlement de l'installation et sont sans préjudice des obligations incombant à l'employeur en application des articles L.4121-1 et suivants du code du travail."

Les mesures organisationnelles qui ont pour effet de prévenir ou limiter le transfert de contamination à l'extérieur de l'installation font partie des mesures de protection collective citées à l'article du code de l'environnement susmentionné.

Par ailleurs, le code du travail énonce les principes généraux de radioprotection qui incombent à l'employeur (article R. 4451-5). Il impose des mesures de réduction des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants, qui s'appuient notamment sur la mise en œuvre de moyens techniques visant à réduire l'émission de rayonnements ionisants des équipements de travail (article R. 4451-18).

Opérations de nettoyage de la partie secondaire des générateurs de vapeur (GVs) dites « lançages GVs »

L'activité de lançage consiste au nettoyage de la partie basse des GV appartenant au circuit secondaire. Compte tenu de la proximité immédiate des épingles appartenant au circuit primaire à l'intérieur des GV, ces activités présentent un impact dosimétrique non négligeable pour lesquelles des mesures d'optimisation sont nécessaires afin de réduire l'exposition aux rayonnements ionisants. Le maintien en eau de ces circuits est une mesure de protection collective qui contribue à l'optimisation de la dosimétrie des intervenants.

En ce sens et par application des principes généraux de radioprotection, le courrier de l'ASNR en référence [6] demande à ce que soit privilégiée « *la réalisation des lançages avec les épingles primaires en eau* ». Il précise que « *dans le cas où, de manière exceptionnelle et justifiée, la stratégie de réalisation des opérations de lançage des générateurs de vapeur prévoit la réalisation d'une opération de lançage alors que les épingles primaires sont vides, je vous demande d'en informer l'ASNR au plus tôt (début de la préparation de l'arrêt de réacteur)* ».

Le dossier de présentation de l'arrêt (D5130S3PDPA2025AT2001ind1) transmis par le CNPE conformément au courrier [6] en amont de celui-ci, identifiait notamment la mise en eau des épingles primaires comme protection radiologique des intervenants chargés des lançages GV. Au cours de l'arrêt, un aléa matériel est survenu durant les opérations de lançage induisant un retard de ces activités. Afin de ne pas retarder le planning général de l'arrêt, vos représentants ont procédé à la vidange du CPP impliquant notamment la

vidange des épingles primaires des GVs et en conséquence le retrait de la protection radiologique. Le lancement du GV2 et les contrôles télévisuels des trois GVs réalisés à l'issue des lancements ont été conduits épingles primaires vides.

Cette décision a été prise, conformément à vos référentiels, après révision de l'évaluation prévisionnelle dosimétrique et passage en commission dédiée pour les chantiers à fort enjeux dosimétriques (comité ALARA), en mettant en perspective le surplus dosimétrique des intervenants de l'opération de lancement des GVs au regard de l'élévation de la dosimétrie globale de l'arrêt entraînée par le retard des activités sous réserve d'un gain de 34,7 heures dans l'état de réacteur déchargé (RCD).

Vous avez informé l'ASNR de cette décision en temps réel et il vous a été rappelé que le défaut d'optimisation lié à la vidange des épingles primaires conduit à l'augmentation de la dosimétrie des intervenants en charge des lancements de générateur de vapeur, qui appartiennent à une population restreinte particulièrement exposée car réalisant des opérations similaires à l'échelle du parc en exploitation.

Demande II.11

Communiquer le bilan dosimétrique de l'intervention détaillé par poste de travail comparé à l'évaluation dosimétrique prévisionnelle.

Demande II.12

Présenter la durée passée dans l'état RCD au regard de l'attendu initial. Dans le cas où les hypothèses de gain horaire émises pour justifier la vidange des épingles primaires n'étaient pas acquises, déclarer un événement significatif pour la radioprotection selon le critère 10 du guide du 21 octobre 2005 de l'ASNR, en raison de défaut d'optimisation dosimétrique de l'activité.

Mise en dépression du circuit primaire (MED CP)

La mise en dépression du circuit primaire est un élément de radioprotection important pour les intervenants d'un chantier qui permet notamment d'éviter d'éventuelles contaminations. L'organisation du site demande à ce que chaque chargé de travaux concerné se présente au prestataire chargé de la machine de mise en dépression du circuit primaire (MED CP) situé à 20 mètres dans le bâtiment réacteur, afin de se faire de connaître. Le chargé de la mise en dépression, dispose en permanence de la liste des chantiers couverts par la MED CP pouvant ainsi alerter en cas de dysfonctionnement de la mise en dépression et interrompre les chantiers concernés.

Lors de l'inspection du 18 février, l'examen du cahier de quart de l'exploitation de la MED CP a mis en exergue l'absence de document d'identification des travaux qui faisaient l'objet d'une protection par MED CP. L'absence de ces documents ne permet pas de vérifier que la protection de l'ensemble des chantiers en cours est bien couverte par la MED CP.

Demande II.13

Garantir l'application des consignes d'exploitation de la MED CP notamment en s'assurant que le personnel chargé de la mise en dépression et de la surveillance des installations dédiées, garant de l'application de ces consignes, y soit formé.

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

Radioprotection

Lors des inspections de chantiers, il a été constaté que l'état de propreté de l'étage -3,5m du bâtiment réacteur était dégradé par la présence d'effluents et de déchets au sol (fuite des DMP⁶), notamment après le chantier d'assainissement des circuits RCV et RRA. Également, la présence de déchets d'effluents contaminés issus du puisards 2RPE011PS dans des conteneurs non identifiés a été relevée à proximité de chantiers en cours ne permettant pas aux intervenants de caractériser la source de radiation et les moyens de prévention nécessaires.

Ces constats ont été corrigés de façon réactive par vos services suite aux inspections. Ils constituent néanmoins des écarts aux principes généraux de radioprotection, des mesures de réduction des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants, et des mesures de maîtrise des risques de dispersion de contamination.

Constat d'écart

Prendre en compte le retour d'expérience et mettre en œuvre des mesures permettant d'éviter ces écarts dans le cadre de chantiers futurs.

Gestion des déchets

Observation

Les inspecteurs soulignent positivement l'organisation mise en place pour la gestion des déchets sur cet arrêt. Aucun entreposage surabondant n'a été constaté au niveau des zones dédiées (croix du bâtiment des auxiliaires nucléaires, zone de tri à 7m ou sortie de zone).

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. 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'expression de ma considération distinguée.

Le Chef de pôle REP,

Signé par

Bruno SARDINHA

⁶ Dispositifs et moyens particuliers (modification de circuits)