

Direction des équipements sous pression**Référence courrier :** CODEP-DEP-2025-069657**EDF- Direction Production Nucléaire****Monsieur le directeur**

Site Cap Ampère

1, Place Pleyel

93282 SAINT-DENIS-CEDEX

Dijon, le

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base

Site EDF SEXTANT, 2 rue Ampère Saint Denis

Inspection CODEP-DEP-2025-069657 du 6 novembre 2025

Lettre de suite de l'inspection du 6 novembre 2025 sur le thème de la mise en œuvre des examens télévisuels des plaques entretoises des générateurs de vapeur d'Électricité De France (EDF)

Inspection (à rappeler dans toute correspondance) : INSSN-DEP-2025-0356

Références : [1] 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

[2] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

[3] Stratégie de maintenance – Générateurs de vapeur REP – AP06/09 - Colmatage et encrassement du secondaire des GV référencée D455001113257[6]

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 a eu lieu le 6 novembre 2025 dans les locaux de la direction qualité industrielle (DQI) de l'établissement EDF SEXTANT sur le thème de la mise en œuvre des examens télévisuels des plaques entretoises des générateurs de vapeur par les services centraux et deux Centres Nucléaires de Production d'Électricité (CNPE).

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

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection concernait le thème de la mise en œuvre des examens télévisuels des plaques entretoises (PE) des générateurs de vapeur.

Elle a porté sur les rôles et actions des différents acteurs de l'entreprise EDF intervenant au cours de toutes les phases de mise en œuvre des examens télévisuels (ETV) des plaques entretoises des générateurs de vapeur (GV). Ces entités sont : l'Unité Ingénierie Exploitation (UNIE), la Direction Qualité Industrielle (DQI), la Direction Technique (DT), l'Unité Technique Opérationnelle (UTO) et deux Centres Nucléaires de Production d'Électricité (CNPE) choisis en fonction des taux de colmatage des plaques entretoises des GV des réacteurs de Bugey 5 et de Nogent 1 et des principaux risques associés :

- oscillation du niveau d'eau dans le compartiment secondaire ;
- insuffisance de l'inventaire en eau dans le compartiment secondaire ;
- instabilité vibratoire des tubes ;
- tenue mécanique des internes des GV.

Pour rappel, le taux de colmatage limitatif pour les GV est :

- pour les GV de type 51B : déterminé par les études du risque vibratoire des tubes ;
- pour les autres types de GV : déterminé par le risque d'oscillation du niveau d'eau dans le compartiment secondaire des GV pour une situation accidentelle de rupture de tuyauterie vapeur (RTV).

L'inspection s'est essentiellement centrée sur les organisations pour répondre au titre II de l'arrêté [2] et à la stratégie de colmatage-encrassement [3], au respect du cahier des charges pour les opérations d'examen télévisuels pour les réacteurs de Bugey 5 et Nogent 1 en matière de surveillance et de maîtrise des prestataires, aux calculs des taux de colmatage et aux études d'instabilité vibratoire des tubes des GV.

Les inspecteurs ont rencontré l'UNIE, la DQI, la DT et l'UTO et ont échangé à distance avec les deux CNPE.

Au vu de cet examen, notamment des documents, enregistrements et logiciels consultés par sondage, les actions des différents acteurs de l'entreprise EDF intervenant au cours de toutes les phases de mise en œuvre des examens télévisuels (ETV) des plaques entretoises des GV apparaissent comme satisfaisantes.

Toutefois, malgré ce constat positif, les inspecteurs ont noté quelques axes d'amélioration dans les domaines de la formation des salariés en charge des ETV (prise de cliché et évaluation du taux de colmatage), de la maîtrise des prestataires et de l'identification des activités importantes pour la protection des intérêts (AIP) mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement. Par ailleurs, certains éléments de la note de stratégie de colmatage/encrassement, qui sera remplacée par d'autres documents, sont à réexaminer.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet.

II. AUTRES DEMANDES

Rôles et missions des entités CNPE/UTO/DQI/DT/UNIE/intervenants extérieurs pour la mise en œuvre des ETV GV colmatage

La stratégie de colmatage/encrassement actuelle [3] prescrit des exigences. La prescription n°4 identifie les GV témoins de chaque réacteur de CNPE sur lesquels sont réalisés les ETV de surveillance du colmatage des passages foliés de plaques entretoises des GV. Elle mentionne pour le réacteur de Nogent 1 : « *jusqu'au nettoyage préventif du secondaire des GV de 2021-2022, le GV témoin est le GV n°2. Celui-ci ne disposant pas de trou d'œil intermédiaire, le suivi du colmatage est à réaliser sur le GV n°3 dès le nettoyage réalisé* ».

Les ETV de surveillance du colmatage des passages foliés de plaques entretoises des GV en 2023 et 2025 ont été réalisés sur le GV n°4.

Demande II.1 : justifier pourquoi les entités CNPE/UTO/DQI/UNIE n'ont pas respecté la prescription n°4 de la stratégie de colmatage D455001113257[6] pour le choix du GV témoin du réacteur n°1 de NOGENT en 2023 et en 2025 et indiquer les conséquences de cet écart.

Maîtrise de la sous-traitance par UTO

Le personnel du prestataire ENDEL SRA prend des clichés qui sont transmis à EDF pour être exploités et pour déterminer le taux de colmatage des plaques entretoises des générateurs de vapeur. La valeur de ce paramètre permet de limiter le risque d'instabilité vibratoire des tubes ou d'oscillations des paramètres thermohydrauliques s'il se situe en dessous d'une limite supérieure.

Les gestes techniques d'acquisition de photos notamment relatifs aux essais avec cimblot de référence, à l'éclairage, au passage folié à contrôler, au positionnement au-dessus de ce dernier, à la visualisation du lobe inférieur et supérieur du passage d'eau sur la même image entre les contours supérieurs et inférieurs ont un impact sur le calcul du taux de colmatage. L'importance de ces opérations est soulignée dans le guide du contrôle technique pour les activités de mise en œuvre réalisées par le groupe (devenu pôle) d'intervention et de caractérisation (GIC) d'EDF DQI référencé D309520028196[B], qui les considère comme des activités importantes pour la protection des intérêts (AIP) mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Le prestataire qualifie ses salariés en charge des clichés photographiques par la dénomination « ETVG2 » dans la procédure de contrôle télévisuel de la PE supérieure du secondaire des GV référencée E/PR/CTV/PESUP/10. Le dossier d'intervention ne précise pas la formation et la qualification requises des personnes qualifiées « ETVG2 ».

Par ailleurs, les AIP retenues dans le dossier d'intervention ne concernent que le risque lié à la perte d'outillage d'inspection, de planchers ou d'autres matériels en fin d'examen.

Demande II.2 : justifier pourquoi les opérations suivantes ne sont pas des AIP :

- acquisition d'images avec le cimblot pour détermination de l'angle de vision,
- validation des incrustations des clichés des examens télévisuels,
- validation du programme d'inspection.

Demande II.3 : transmettre les dispositions en matière de compétence et de qualification du personnel du prestataire réalisant la prise de clichés.

Maîtrise de la sous-traitance par le CNPE

Le cahier des charges des examens télévisuels des passages foliés des plaques entretoises supérieures des GV et de visualisation de corps migrants en périphérie de plaque non tubée des réacteurs de 900 et 1300 MWe référencé D450723000780[0] exige que le rapport de fin d'intervention (RFI) soit soumis à EDF pour validation.

Il impose également un sommaire type pour le RFI et exige de mentionner les indices des documents utilisés dans le dossier d'intervention.

Les inspecteurs ont examiné les RFI des examens réalisés sur les réacteurs Bugey 5 et Nogent 1 référencés respectivement 24RFI00863[0] et 25RFI032701[0].

Ils ont constaté que le RFI du réacteur n°5 de BUGEY était toujours dans l'attente des observations de ce CNPE depuis le 21/08/2024. De plus, cet enregistrement n'indiquait pas les indices des documents utilisés.

Ils ont également noté que le sommaire des RFI (D450723000780[0]) ne comprenait pas un certain nombre de paragraphes pourtant requis par le cahier des charges. En particulier, il manque les éléments relatifs aux événements sécurité, à la liste des produits utilisés et leurs certificats de conformité PMUC (Produits et Matériaux Utilisables en Centrale) et au retour d'expérience de l'intervention.

Demande II.4 : réaliser les actions correctives et préventives pour :

- **transmettre si besoin au titulaire les observations du CNPE de Bugey 5 sur le RFI des derniers examens télévisuels des plaques entretoises des générateurs de vapeur, puis le valider une fois les observations prises en compte ;**
- **vérifier qu'un CNPE n'omette pas de se positionner après diffusion d'un RFI ;**
- **respecter les exigences du cahier des charges en matière de contenu des rapports de fin d'intervention.**

ETV et évaluation du taux de colmatage par la DQI :

Selon la liste des AIP (D309514021892[E]), la rédaction des synthèses ETV constitue une AIP de la famille « Élaborer des études et expertises supports à la démonstration de protection des intérêts ».

De plus, la note d'organisation pour une intervention de mise en œuvre d'un examen non destructif ou d'un geste de caractérisation au sein du pôle (anciennement groupe) intervention/caractérisation (D309524009162[A]) indique que la rédaction des synthèses ETV est réalisée par les fonctions de technicien ou de chargé de réalisation. Les formations métiers nécessaires pour ces salariés sont notamment d'être COFREND VT2 (Confédération Française pour les Examens Non Destructifs, certification Visual Testing (examen télévisuel) de niveau 2).

Les inspecteurs ont consulté les synthèses des résultats des examens télévisuels réalisés pour les GV des réacteurs Chinon B3 et Dampierre 1 et ont observé que le rédacteur de cette note n'était pas titulaire d'une certification COFREND VT2.

Demande II.5 : justifier pourquoi la rédaction des synthèses des résultats des examens télévisuels des GV des réacteurs de CHINON B3 et DAMPIERRE 1, qui est considérée comme une activité importante pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, a été réalisée par un salarié non certifié COFREND VT2, alors que la note d'organisation (D309524009162[A]) pour une intervention de mise en œuvre d'un examen non destructif ou d'un geste de caractérisation au sein du Pôle d'intervention et caractérisation de la DQI (PIC) l'exigeait.

La mise en œuvre de la méthodologie d'évaluation du taux de réduction des passages foliés en plaque entretoise supérieure est une AIP répondant à une problématique très spécifique et ne correspond pas aux contrôles réalisés habituellement. À cet effet, les inspecteurs ont demandé à DQI quelles étaient les dispositions utiles en matière de formation, afin d'acquérir et maintenir les compétences et qualifications de son personnel en charge de la réalisation et du contrôle technique de cette AIP. Les représentants de la DQI ont précisé que les salariés concernés n'ont pas bénéficié d'une formation spécifique, notamment à l'utilisation du logiciel d'analyse d'image. De plus, une fiche de constat (n°C0000707851) a été ouverte relative à des

validations de clichés lors des examens des réacteurs n°2 de Flamanville et de Chinon B qui ne sont pas in fine exploitables pour le calcul du taux de colmatage. À l'origine de cette erreur, le prestataire avait rencontré des difficultés d'acquisitions liées à l'environnement et au matériel. Une des actions préventives proposées (suivi par l'action n° A0000763670) était la création d'une formation colmatage/encrassement pour les nouveaux arrivants. La date butoir est fixée au 31/12/2025.

Demande II.6 : informer l'ASNR avant la fin de l'année 2025 de la bonne mise en place de la formation colmatage/encrassement pour les nouveaux arrivants dans le pôle d'intervention et de caractérisation de la Direction Qualité Industrielle.

Évaluation du risque d'instabilité vibratoire des tubes par la DT :

Les inspecteurs ont pris connaissance de la note d'évaluation du risque d'instabilité des tubes des GV de Bugey 5 pour un fonctionnement jusqu'en 2027 suite à la mise à jour des données de colmatage lors des ETV réalisés en 2024 référencée D305924014814 [A].

Ils ont vérifié la prise en compte des données d'entrée, des données intermédiaires et de sortie et l'utilisation des logiciels de calculs thermohydrauliques (THYC-Échangeur V5.5) et de calculs mécaniques (GeViBus V3.14.1).

Les études de sensibilité pour l'analyse du risque vibratoire des tubes des GV 51B et 51Bi (ENREEC110078[A]) montrent que l'encrassement en termes de résistance thermique et de masse ajoutée sur les tubes est un paramètre influent.

La valeur retenue pour l'étude est une épaisseur moyenne en 2024 de 40 µm et une cinétique d'environ 5 µm/an.

Par ailleurs, les fiches de synthèse de l'état des faisceaux tubulaires et enveloppes référencées RDU D455022002507 indiquaient une épaisseur moyenne de 40 µm en juin 2021. Le maintien de 40 µm s'explique selon EDF par la mise en œuvre d'un nettoyage préventif du secondaire des GV entre juin 2021 et 2024.

Le détail du calcul n'a pas été présenté en séance.

Demande II.7 : transmettre le détail du calcul du taux d'encrassement du secondaire des générateurs de vapeur du réacteur de BUGEY 5 en octobre 2024 à partir des valeurs de juin 2021 et du nettoyage chimique réalisé au deuxième semestre 2021.

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

Maîtrise de la sous-traitance par UTO et le CNPE

Observation III.1 : le procès-verbal de suivi de l'imperdabilité du matériel n'est pas soumis à EDF alors que l'activité est une activité importante pour la protection des intérêts (AIP) mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et que le risque est identifié dans la note d'analyse de risque sûreté.

*
* *

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 de la Direction Production Nucléaire (DPN), l'assurance de ma considération distinguée.

Le Chef du bureau SIRAD

Signé

Adrien THIBAULT