

Division de Caen**Référence courrier :** CODEP-CAE-2025-046572**Electricité de France**Monsieur le Directeur
du CNPE de Flamanville 3
BP 37
50340 LES PIEUX

Caen, le 18 juillet 2025

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
Centrale nucléaire de Flamanville – Réacteur EPR - INB n° 167
Lettre de suite de l'inspection du 16 juillet 2025 sur le thème de la gestion de l'aléa sur les soupapes du circuit primaire

N° dossier : Inspection n° INSSN-CAE-2025-0253

Références : [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
[2] Arrêté modifié du 7 février 2021 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en référence [1] concernant le contrôle des installations nucléaires de base, une inspection a eu lieu le 16 juillet 2025 sur le réacteur EPR de Flamanville sur le thème de la gestion de l'aléa rencontré sur les soupapes du circuit primaire.

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 du 16 juillet 2025 faisait suite à l'aléa rencontré le 19 juin 2025 dont la caractérisation a mené à identifier une inétanchéité d'une des trois soupapes protégeant le circuit primaire principal du réacteur EPR contre les surpressions. Cet aléa a conduit à l'interruption du programme d'essais de démarrage et au repli du réacteur conformément aux Spécifications techniques d'exploitation (STE) ; il a fait l'objet de la déclaration à l'ASNR d'un événement significatif pour la sûreté. Il convient de noter qu'un aléa similaire s'était produit en avril 2025 et avait conduit EDF à la réalisation d'une opération d'exploitation ayant permis de retrouver l'étanchéité de la soupape concernée. Prenant en compte le retour d'expérience de l'aléa du mois d'avril et le caractère non pérenne de la solution mise en œuvre à l'époque, EDF a décidé la réalisation d'une intervention pour une remise en état de la soupape concernée et la fiabilisation d'une seconde soupape présentant des signes potentiellement précurseurs de dysfonctionnement.

Dans ce cadre, les inspecteurs accompagnés d'experts techniques ont examiné la préparation de l'intervention au travers notamment du choix de l'état du réacteur pour intervenir, de la conduite du réacteur vers cet état et du

maintien de cet état en compatibilité avec la démonstration de sûreté, la préparation des adaptations logistiques nécessaires à cette intervention fortuite, la préparation des équipes d'intervention et la surveillance associée par EDF sur les intervenants extérieurs conformément à l'arrêté en référence [2]. Ils ont également examiné les moyens à mettre en œuvre pour tirer pleinement profit du retour d'expérience des aléas rencontrés et de leur traitement. Enfin, il se sont rendus sur le terrain et notamment en salle de commande du réacteur, dans les bâtiments de formation abritant une maquette représentative des soupapes, dans le bâtiment réacteur au niveau des soupapes et d'une aire de travail à proximité ainsi que dans un bâtiment adjacent abritant une aire de travail déportée en cours d'aménagement.

Au vu de cet examen, les inspecteurs jugent satisfaisantes la préparation et la rigueur de réalisation des interventions sur les soupapes du circuit primaire principal du réacteur. Notamment, ils ont relevé une anticipation depuis avril d'une éventuelle intervention avec un travail préparatoire qui a notamment facilité la préparation plus fine de la conduite du réacteur et des interventions de visite des soupapes de manière fortuite avec des moyens logistiques aménagés. Néanmoins, ils considèrent que la préparation de l'intervention aurait pu bénéficier d'un apport certain de la maquette présente sur site et prévue d'être utilisée au plus près des interventions dans le cadre de la maintenance programmée. Par ailleurs, EDF devra tirer pleinement le retour d'expérience des aléas rencontrés que ce soit sur l'aspect technique à l'origine des dysfonctionnements de soupapes mais aussi sur l'aspect organisationnel de la détection de tels dysfonctionnements et de leur traitement.

*
* * *

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

II. AUTRES DEMANDES

Préparation des intervenants pour la maintenance des soupapes

Les inspecteurs ont examiné la préparation de l'intervention de maintenance sur les soupapes. Ils ont relevé un travail important de préparation pour les aspects logistiques, l'élaboration de la documentation d'intervention et du programme de surveillance, et la définition de la requalification nécessaire des matériels suite à intervention...

Concernant les facteurs humains et organisationnels, il apparaît que, parmi les trois intervenants dûment habilités pour intervenir sur les soupapes, deux interviennent pour la première fois sur ces matériels (ils sont alors considérés comme des « primo-intervenants ») et le troisième, expérimenté à l'international sur ce type de soupape, ne parle pas français, la communication entre lui et les deux autres intervenants se faisant en anglais.

Les inspecteurs ont pu rencontrer ces agents et ont relevé :

- la rigueur des deux primo-intervenants chargés notamment d'assurer le suivi documenté du chantier et les contrôles techniques,
- la connaissance des soupapes et du matériel spécifique de maintenance associé par l'ensemble des intervenants,
- l'expérience technique importante du troisième intervenant en charge notamment de la bonne exécution des gestes techniques,
- la bonne communication entre les intervenants,
- la bonne habilitation des intervenants au travers de la réalisation de formations même si, pour les deux primo-intervenants, ils n'ont jamais pu se former sur une maquette globale représentative des soupapes.

Les inspecteurs ont relevé également les conditions parfois difficiles d'intervention au vu notamment de l'encombrement du local, du port de protections respiratoires pour la prise en compte du risque de contamination, du travail en sas relativement exigu mais qui devrait être facilité par l'installation d'un nouveau sas déporté plus grand.

Au vu de tous ces éléments, ils considèrent que la maquette représentative des soupapes spécifiques concernées, et disponible sur le site de Flamanville, aurait dû être mise à profit pour fiabiliser l'intervention et pouvoir notamment effectuer *a minima* un démontage/remontage à blanc du matériel dans des conditions optimales. Vos représentants ont indiqué que l'utilisation de la maquette au plus près de l'intervention était bien prévue dans le cadre de la maintenance programmée mais pas dans le cadre d'une maintenance fortuite.

Demande II.1 : Veiller à mettre à profit au mieux la maquette présente sur site dans la préparation des interventions programmées et fortuites notamment pour fiabiliser les gestes et améliorer l'expérience de primo-intervenants.

Retour d'expérience global des aléas rencontrés

Les inspecteurs ont examiné les données permettant éventuellement de détecter par anticipation des inétanchéités de soupapes : il apparaît que ces inétanchéités auraient pu difficilement être détectées par anticipation. Néanmoins, le retour d'expérience des données acquises depuis le démarrage doit être établi pour la future exploitation du réacteur.

Par ailleurs, dans l'attente des conclusions des diagnostics menés actuellement sur les matériels, il apparaît que le revêtement dur des portées d'étanchéité des soupapes était altéré. L'expertise devra établir les causes de ces altérations et les actions à entreprendre pour éviter ou limiter de telles altérations. S'agissant d'un revêtement particulier sur le Parc EDF, il apparaît important de disposer du retour d'expérience international sur ce type de revêtement.

Enfin, l'aléa rencontré en juin a amené EDF à maintenir le réacteur dans un état sûr juste sous l'état dit d' « arrêt à chaud » dans le respect des exigences définies dans les STE. Il apparaît que la justification du maintien dans cet état s'est focalisée sur la fonctionnalité de la soupape à protéger le circuit primaire contre les surpressions. Or, un autre risque, à savoir le risque d'explosion par accumulation d'hydrogène, aurait pu être présent du fait de l'absence potentielle du bouchon d'eau formé à chaud en amont de la soupape. Vos représentants ont apporté des justifications *a posteriori* de l'absence de ce risque dans la situation effectivement rencontrée. Néanmoins, il

apparaît important de tirer pleinement le retour d'expérience de la situation vécue pour définir au mieux la conduite à tenir dans des situations similaires et, le cas échéant, modifier les STE.

Demande II.2.1 : Dans le cadre du rapport des événements significatifs liés aux aléas rencontrés en avril et juin 2025, veiller à tirer pleinement le retour d'expérience associé que ce soit au niveau du matériel mais aussi au niveau de la gestion de tels événements au vu des points susmentionnés.

Demande II.2.2 : Dans le cadre du bilan de l'arrêt en cours, identifiez les causes profondes des inétanchéités des matériels concernés et indiquez les actions curatives, correctives et préventives mises en œuvre.

Pose d'interférents pour la réalisation de l'intervention

L'intervention fortuite sur les soupapes ne se faisant pas dans le cadre d'une maintenance lors d'un arrêt programmé du réacteur, plusieurs adaptations logistiques ont été mises en œuvre pour éviter la manutention de pièces lourdes avec le pont polaire équipant le bâtiment réacteur. Parmi ces adaptations, les inspecteurs ont relevé que plusieurs câbles et chemins de câbles avaient été déplacés pour libérer l'espace nécessaire aux manutentions de constituants des soupapes. D'après vos représentants, la maîtrise de la configuration de l'installation est assurée par vos outils informatiques qui permettront par la suite de remettre en état l'installation dans sa configuration nominale.

Néanmoins, les inspecteurs ont relevé les éléments suivants :

- Plusieurs câbles équipés de connectiques qualifiés aux conditions accidentelles ont été démontés sans que ces interventions et le remontage associé en fin d'arrêt n'apparaissent dans le programme de l'arrêt fortuit transmis par EDF à l'ASNR ;
- Plusieurs chemins de câbles ont été démontés et déplacés sans pour autant déconnecter les câbles affectés. Vos représentants n'ont pu justifier la requalification associée à ces activités, notamment la nécessité de réaliser un contrôle de continuité des câbles concernés.

Demande II.3.1 : Mettre à jour le programme d'arrêt transmis à l'ASNR et veiller à prendre en compte l'ensemble des activités sur des éléments importants pour la protection au sens de l'arrêté en référence [2] dans les programmes et bilans d'arrêt.

Demande II.3.2 : Définir et justifier la requalification à mettre en œuvre pour les chemins de câbles démontés dont les câbles n'ont pas été déconnectés.

Préparation des métiers de la conduite

Les inspecteurs ont examiné la préparation mise en œuvre depuis le premier aléa rencontré en avril et ayant permis notamment de définir un état approprié de réacteur pour l'intervention sur les soupapes. Ils ont relevé qu'un travail d'élaboration d'une documentation particulière de conduite pour amener le réacteur dans cet état avait été mis en œuvre et qu'une analyse de risque avait notamment permis de définir un niveau d'eau adapté pour l'intervention. Ce travail s'est notamment appuyé sur les règles de conduite normale qui ont été modifiées pour prendre en compte les spécificités de l'état de réacteur visé.

Néanmoins, il apparaît que si le réacteur devait être amené dans un autre état pour des raisons de sûreté, les agents de conduite ne disposeraient pas de procédures adaptées immédiatement pour conduire l'installation dans l'état visé en conduite normale. Ils devraient donc mener un travail d'adaptation des procédures de conduite normale en temps réel sachant que, le cas échéant, le réacteur pourrait néanmoins être amené dans un état sûr selon les procédures de conduite incidentelle ou accidentelle. Vos représentants ont indiqué que ce travail était en cours tout comme le travail d'adaptation des procédures de conduite normale pour le redémarrage du réacteur.

Demande II.4 : Prioriser le travail de préparation de procédures de conduite normale opérationnelles en cas de nécessité de modifier l'état du réacteur afin que les agents de conduite disposent de procédures adaptées en temps réel. Transmettre les procédures adaptées à l'ASNR.

Disponibilité des pièces de rechange

Les interventions prévues sur les soupapes vont nécessiter l'utilisation de l'unique pilote solénoïde disponible en pièce de rechange pour le réacteur EPR de Flamanville. Un autre pilote solénoïde, démonté sur une des deux soupapes faisant l'objet des interventions, devra être remis en état et réinstallé. Cette situation interroge les inspecteurs sur la capacité d'EDF de disposer de pièces de rechange suffisantes pour ces matériels spécifiques au réacteur EPR de Flamanville.

Demande II.5 : Partager avec l'ASNR votre visibilité à court, moyen et long terme sur les pièces de rechange nécessaires à l'exploitation des soupapes du circuit primaire principal du réacteur EPR de Flamanville. Le cas échéant, évoquer les approvisionnements lancés et les délais associés.

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

Points de vigilance partagés lors de l'inspection

Observation III.1 : Les inspecteurs ont évoqué avec vos représentants plusieurs points de vigilance sur des activités à venir qu'il conviendra de prendre en considération :

- La préparation a identifié une optimisation possible des ouvertures de circuit tout en restant dans les hypothèses de la démonstration de sûreté. Cette optimisation, si elle devait être mise en œuvre, nécessitera une vigilance particulière sur l'enchaînement des activités sur le terrain qui ne semblait pas encore déclinée opérationnellement le jour de l'inspection ;
- La préparation d'un sas déporté pour les interventions n'était pas aboutie dans le local référencé 3HNX2962ZL. Les inspecteurs ont attiré votre attention sur la nécessité d'assurer les exigences définies de propreté associée à cette aire de travail notamment au vu des moyens de manutention prévus (notamment mise en propreté juste après si le sas venait à être ouvert pour manutentionner les pièces à l'aide d'un pont roulant) ;
- Au vu du retour d'expérience sur la sensibilité de certains constituants de la soupape et des choix faits sur la prise en compte du risque d'exclusion de corps étrangers pendant l'intervention de rodage des portées de la soupape, une vigilance particulière doit être apportée au nettoyage et au contrôle de propreté des différentes parties de la soupape après rodage ;

- La définition de la requalification nécessaire des matériels après intervention paraît adaptée mais ne prend pas explicitement en compte les objectifs opérationnels de ces interventions, à savoir la réfection de l'étanchéité de la soupape et des pilotes solénoïdes permettant *in fine* la formation du bouchon d'eau à chaud en amont de la soupape et l'absence de fuite notable à froid et à chaud vers le réservoir de décharge.

*
* *

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.

L'adjoint au chef de division

signé

Jean-François BARBOT