

**Référence courrier :**  
CODEP-DEP-2023-070684

**Monsieur le Président de Framatome**  
1 place Jean Millier  
Tour AREVA  
92400 COURBEVOIE

Dijon, le 15 janvier 2024

**Objet :** Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN) – Framatome –  
EPR de Flamanville – INB n°167  
Inspection INSNP-DEP-2023-1086 du 13 décembre 2023  
Lettre de suite de l'inspection du 13 décembre 2023 sur le thème de la conservation des équipements  
des ESPN de niveau N1

**Références :**

- [1] Directive européenne 2014/68/UE, annexes I, II et III
- [2] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
- [3] Arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection
- [4] D02-ARV-01-210-050 révision C - Bilan des modes de preuves valorisables pour la démonstration de bon état de conservation des équipements primaires hors GMPP et MCG et analyse de suffisance
- [5] D02-ARV-01-209-113 révision B - Bilan des modes de preuves valorisables pour la démonstration de bon état de conservation des GMPP et MCG (matériel IBJ) et analyse de suffisance
- [6] D02-ARV-01-214-707 révision C - Bilan des modes de preuves valorisables pour la démonstration de bon état de conservation des tuyauteries carbone N1 et analyse de suffisance
- [7] D02-ARV-01-214-722 révision C - Bilan des modes de preuves valorisables pour la démonstration de bon état de conservation des tuyauteries inox N1 et analyse de suffisance
- [8] D02-ARV-01-198-484 révision C - FA3 - Bilan des modes de preuves valorisables pour la démonstration de bon état de conservation des vannes N1 et analyse de suffisance

Monsieur le Président,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en références concernant le contrôle de la fabrication des ESPN, une inspection a eu lieu le 13 décembre 2023 dans sur le site de l'EPR de Flamanville (INB n°167) sur le thème de la conservation des équipements de niveau N1 jusqu'à la mise en service du réacteur.

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 INSNP-DEP-2023-1086 a été réalisée le 13 décembre 2023 dans le cadre du suivi de la surveillance des opérations de conservation des équipements sous pression nucléaires (ESPN) jusqu'à la mise en service du réacteur. Les inspecteurs étaient accompagnés d'un représentant de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN). Cette inspection fait suite à l'inspection INSNP-DEP-2021-0117.

Les inspecteurs ont rencontré les personnes de Framatome en charge du pilotage de la thématique sur site. Les inspecteurs se sont intéressés au suivi de la conservation des équipements N1 et, plus particulièrement, aux actions en lien avec les essais de requalification d'ensemble (ERE 023) telles que définies dans la documentation technique transmise en amont de l'inspection ([4] à [8]). Les inspecteurs ont observé sur le terrain les actions en cours de réalisation.

En synthèse, les inspecteurs de l'ASN ont constaté que la conservation des équipements relevant de la responsabilité de Framatome fait l'objet d'un pilotage robuste par le fabricant, comme en témoignent les nombreuses actions menées permettant de s'assurer du maintien du bon état de conservation interne et externe des équipements, le cas échéant, au travers d'actions après la détection de constats.

Toutefois, les inspecteurs ont constaté quelques lacunes vis-à-vis de la conservation interne de certaines tuyauteries et restent en attente d'éléments complémentaires de la part de Framatome. A ce titre, huit demandes sont formulées.

## I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet.

## II. AUTRES DEMANDES

### Points bas des circuits N1 en acier carbone

A la suite de l'inspection INSNP-DEP-2021-0117, le courrier CODEP-DEP-2021-034728 mentionne les éléments suivants : « *Ils (Les inspecteurs) considèrent opportun d'identifier les points bas et d'entreprendre une action de contrôles finaux pour l'ensemble de ces zones afin d'apporter une garantie sur l'absence de corrosion et également, de réduire les risques de coups de bélier lors de la mise en service de certains de ces circuits.* » En réponse, Framatome s'était engagé à transmettre, dans son courrier FRA-DEP-00573, l'analyse des points bas sur l'ensemble des circuits en acier carbone.

**Demande II.1 : Transmettre l'analyse des points bas sur l'ensemble des circuits en acier carbone que Framatome s'était engagé à communiquer à l'ASN dans son courrier FRA-DEP-00573.**

### Conservation interne des vannes MSRIV

Les inspecteurs ont questionné Framatome sur la suffisance de conservation au niveau des têtes de vannes de décharge à l'atmosphère (VDA), et plus particulièrement de la vanne d'isolement MSRIV. Ces vannes disposent d'orifices de petite taille devant assurer la circulation de vapeur au niveau de la chambre haute du piston de la vanne, ainsi que l'évacuation de condensats. Or, la note en référence [8] mentionne la détection de films de rouille lors de contrôles endoscopiques dont les résidus pourraient venir obstruer cet orifice et compromettre le fonctionnement normal de la vanne.

**Demande II.2 : Expliciter et transmettre les dispositions de conservation préventives permettant de s'assurer de l'absence d'obturation des orifices de la chambre haute du piston de la vanne MSRIV du système VDA permettant la circulation de la vapeur et l'évacuation des condensats.**

### Points bas des circuits N1 en acier inoxydable

En amont du chargement du combustible, Framatome prévoit d'ultimes contrôles de propreté du circuit primaire sur RCV3220BA (VCT), RCP7110BA (RDP) et RPE3101BA (RCDT). Le contrôle de ces trois réservoirs doit permettre de s'assurer de la bonne propreté du circuit primaire principal. Toutefois, la valorisation du contrôle de ces trois réservoirs ne peut se faire qu'en l'absence de zones d'accumulation en amont. De plus, suite à l'inspection INSNP-DEP-2021-0117, Framatome a transmis la note D02-DTIMM-F-21-1087 révision B qui mentionne la présence de points bas non vidangeables sur les circuits en aciers inoxydables.

**Demande II.3 : Identifier précisément les points bas et zones d'accumulation se situant en amont des réservoirs RCV3220BA (VCT), RCP7110BA (RDP) et RPE3101BA (RCDT) et, pour les zones non vidangeables en amont de ces réservoirs, justifier de l'absence de produits de corrosion et autres corps migrants.**

### **Présence de billes de résines**

Suite à la détection de billes de résines dans les circuits en décembre 2017, le plan d'action de Framatome prévoyait le maintien d'une filtration sur les systèmes RCV et RIS lors des ERE 023. La brusque augmentation du différentiel de pression au niveau du filtre RCV2330FI le 6 décembre dernier a conduit Framatome à procéder à une inspection de ce filtre, dont les résultats ont conduit à constater, de nouveau, la présence de billes de résines dans des proportions bien moins importantes qu'en 2017. Sur le terrain, les inspecteurs ont pu constater ces billes de résine au niveau du filtre RCV2330FI. Des investigations sont en cours quant à l'origine de ces billes de résines et des rinçages des circuits impactés sont prévus.

**Demande n°II.4 : Transmettre les résultats des rinçages prévus et des autres contrôles envisagés, ainsi que les résultats des investigations menées quant à l'origine des billes de résine.**

### **Résultats des actions menées post-ERE 023**

L'inspection a permis de mettre en lumière l'ensemble des actions à mener post-ERE 023, en lien avec la conservation des équipements. Il est notamment prévu :

- Des opérations de rinçage et de lançage, suivies d'inspections télévisuelles pour les générateurs de vapeur, ainsi que des contrôles par courants de Foucault pour caractériser des indications détectées sur certains tubes de générateur de vapeur ;
- La réalisation de nettoyages et contrôles de propreté, comprenant notamment des contrôles visuels direct et tests au chiffon blanc, par un opérateur, de l'ensemble des parois internes des branches du circuit primaire (branches chaudes, branches en U et branches froides), de la cuve, du pressuriseur et des générateurs de vapeur ;
- L'analyse des résultats des nettoyages réalisés et la réalisation de contrôles endoscopiques sur les lignes ARE ;
- L'analyse des investigations menées quant à la présence de billes de résines dans les circuits, ainsi que l'analyse des résultats des rinçages ;
- Le maintien des rondes mensuelles dans les locaux abritant des équipements relevant de la responsabilité de Framatome.

**Demande n°II.5 : En préalable à la mise en service du réacteur, présenter le résultat de l'ensemble des actions et investigations menées suite aux ERE 023, en lien avec la conservation des équipements et les échéances de mise à jour des bilans portés en référence [4] à [8].**

### **Phénomène de marteau d'eau survenu sur la ligne VDA du train 1 lors des ERE 023**

Framatome a présenté le phénomène de marteau d'eau survenu sur la ligne VDA du train 1 le 8 novembre 2023 lors de la réalisation de l'essai RRC 105, au moment de l'ouverture de la vanne MSRIV.

Les tuyauteries VDA disposent d'une ligne de purge (système RPE) où la géométrie prend une forme en U. L'encrassement d'un diaphragme sur la ligne de purge RPE, bouché par un mélange de boues

ferritiques et copeaux ferreux, aurait entraîné l'accumulation d'eau jusqu'à la formation d'un bouchon d'eau sur la portion en U de la tuyauterie VDA du train 1. L'ouverture de la vanne MSRIV lors de l'essai RRC 1025 aurait alors entraîné l'expulsion de ce bouchon d'eau, conduisant au phénomène de marteau d'eau. Cet évènement est, par sa nature, similaire à celui survenu le 10 novembre 2019, à la suite des EAC2, sur le train 2. L'analyse des 3 autres diaphragmes RPE des trains 2, 3 et 4 a montré un encrassement similaire au diaphragme du train 1. Framatome a procédé à des rinçages de ces diaphragmes.

L'accumulation d'eau et de produits de corrosion dans les lignes VDA et les lignes de purge associées n'est pas cohérent avec l'état de propreté des lignes décrits dans la note [6]. Cette note ne prend pas en compte les risques associés à l'accumulation de l'encrassement des lignes de purge, et notamment des DI RPE, ni le retour d'expérience du phénomène de marteau d'eau survenu en 2019.

**Demande n°II.6 : Le phénomène de marteau d'eau s'étant déjà produit en 2019, réaliser une analyse comparative des deux évènements, de leurs origines ainsi que des différents dommages causés par chacun sur les équipements. Expliciter les lacunes de l'analyse de risque de 2019 qui devait permettre d'exclure le renouvellement de ces phénomènes.**

**Demande n°II.7 : Mettre à jour la note [6] tenant compte des évènements survenus durant les ERE 023, en détaillant notamment les risques liés à la présence de produits de corrosion dans les circuits en acier carbone et notamment leurs zones de purge et en présentant les parades pérennes déployées pour en exclure de nouvelles occurrences.**

**Dans ce cadre, justifier l'efficacité de l'utilisation d'un rinçage dynamique afin de nettoyer les lignes en acier carbone si celui-ci constituait l'une des parades envisagées.**

### Soupapes du pressuriseur

En amont de l'inspection, Framatome a informé l'ASN d'évènements survenus, durant les ERE 023, sur les soupapes du pressuriseur. Lors de l'inspection, les constats associés à ces évènements n'ont pu faire l'objet d'échanges entre les inspecteurs et Framatome.

**Demande n°II.8 : Dresser la liste des constats effectués sur les soupapes du pressuriseur lors des ERE 023 et préciser les actions correctives qui en découlent en précisant celles qui seront menées sous la responsabilité de Framatome et celles qui seront menées par EDF sous sa responsabilité d'exploitant.**

## III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REponse A L'ASN

Sans objet.

\* \*

\*

**J'attire votre attention sur le fait que l'ensemble des réponses aux demandes devra être apporté avant l'émission du procès-verbal de l'ensemble du circuit primaire et des circuits secondaires principaux.** Le cas échéant, les actions qui seraient non clôturées par Framatome au stade de l'émission du procès-verbal devront être partagées puis transférées à l'exploitant afin d'en assurer la clôture en préalable à la mise en service du réacteur.

Framatome veillera, en associant EDF, à s'assurer de la transmission vers l'ASN des éléments justifiant de la clôture de l'ensemble des demandes avant la mise en service du réacteur.

Les réponses seront apportées **selon les modalités d'envois figurant ci-dessous.**

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'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

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

Le Directeur de l'ASN/DEP

SIGNE

**Flavien SIMON**