

Référence courrier : CODEP-DCN-2023-042813

Monsieur le Directeur du projet Flamanville 3
EDF/DIPNN/Direction du projet Flamanville 3
97 avenue Pierre Brossolette
92120 Montrouge cedex

Montrouge, le 29 novembre 2023

Objet : Réacteur EPR de Flamanville 3

Thème : Instruction de la conception et de la qualification des soupapes de sûreté du pressuriseur

Références : Voir annexe 2

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre de l'examen de votre dossier de demande d'autorisation de mise en service du réacteur EPR de Flamanville [1], l'ASN a examiné la conception détaillée des soupapes de sûreté du pressuriseur, avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Ces trois soupapes, installées sur des lignes indépendantes les unes des autres, assurent la protection du circuit primaire vis-à-vis des surpressions à chaud et des surpressions à froid et permettent d'effectuer la dépressurisation sûre du circuit primaire jusqu'aux conditions de connexion du système d'injection de sécurité et l'évacuation de la chaleur du cœur pour certains types de brèches de ce système.

Jouant un rôle essentiel de protection du circuit primaire contre les surpressions, ces soupapes doivent être conformes aux exigences essentielles de sécurité de l'arrêté ESPN en référence [2]. Les soupapes de sûreté du pressuriseur doivent en outre être capables de se refermer de manière sûre après leur ouverture afin d'éviter un accident de perte de refroidissement primaire. Enfin, elles font partie des équipements inclus dans le « noyau dur » de dispositions mises en œuvre après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima.

Depuis 2015, l'instruction de la conception des soupapes de sûreté du pressuriseur a fait l'objet d'échanges soutenus entre vos services, l'ASN et l'IRSN, alimentés par le retour d'expérience issu des essais de démarrage et de qualification et des autres réacteurs EPR. Cette instruction vous a notamment conduit à modifier la conception des soupapes.

L'ASN a en particulier examiné, avec l'appui de l'IRSN, la mise à jour des modèles que vous avez développés afin d'évaluer la hausse de la pression d'ouverture induite par l'échauffement des pièces du pilote mécanique et par la présence de particules.

Bien que ces modèles mettent en évidence la sensibilité des soupapes à la présence de particules, ils permettent de justifier le respect de la plage de pression d'ouverture définie dans le rapport de sûreté lorsque la soupape est considérée disponible.

Toutefois, comme l'ASN vous l'a indiqué dans le courrier en référence [3], compte tenu des incertitudes du modèle thermique et des faibles marges associées, il est nécessaire que vous vérifiiez la pertinence des hypothèses et paramètres retenus à l'issue des essais de requalification d'ensemble, ce à quoi vous vous êtes engagé. Je considère par ailleurs que le suivi en exploitation et les résultats des essais avec fuites calibrées sur maquette que vous réaliserez après la mise en service du réacteur devront permettre d'améliorer les connaissances sur ces soupapes et d'affiner ces modèles.

À l'issue de cette instruction, vous m'avez transmis des engagements portant sur la préparation des activités de maintenance et le suivi en fonctionnement des soupapes. L'annexe du présent courrier fait état des conclusions de l'ASN sur ces engagements et sur le traitement d'un événement ayant affecté les robinets « Nico 3 voies ».

Je considère que les éléments fournis et la mise en œuvre des engagements que vous avez pris dans le cadre de cette instruction permettent de justifier la capacité des soupapes de sûreté du pressuriseur à assurer leur rôle dans la démonstration de sûreté du réacteur EPR de Flamanville.

Je vous rappelle par ailleurs que l'ASN a adressé au fabricant Framatome des demandes, par courrier en référence [4], dans le cadre de l'évaluation de la conformité de ces soupapes.

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

Signé par le directeur général adjoint,

Julien COLLET

A. Prévention des risques d'introduction de corps étrangers lors des opérations de maintenance

Comme mentionné dans le courrier de l'ASN en référence [3], le retour d'expérience issu des essais sur site et en usine a montré une forte sensibilité de la soupape aux non-qualités de maintenance. Ces non-qualités peuvent en effet conduire à des inétanchéités au sein du pilote mécanique, notamment par l'introduction de corps étrangers. Cette sensibilité a été confirmée par l'étude en référence [5].

En plus de la mise en œuvre de dispositions de formation et de maintien des compétences, vous vous êtes engagé [6] à mettre en œuvre des mesures visant à prévenir l'introduction de particules lors des opérations de maintenance. En particulier, vous vous êtes engagé à mettre en œuvre une aire de travail de niveau I telle que définie par le RCC-M pour toutes les opérations de visite interne des soupapes de sûreté du pressuriseur, ce qui est satisfaisant. Vous prévoyez également d'effectuer, avant toute intervention sur les soupapes dans le local du pressuriseur, un nettoyage de l'aire de travail.

Compte tenu de la sensibilité des pilotes mécaniques à des particules de très petite taille, je considère que les mesures que vous prévoyez de mettre en œuvre lors des opérations de visite interne dans le local du pressuriseur doivent être préalablement éprouvées, conformément à votre engagement en référence [7]. **Je considère que les engagements en références [6] et [7], confirmés et précisés par l'engagement en référence [8], sont satisfaisants**

B. Risques induits par des dépôts de bore sur les composants internes d'une soupape pilotée

Dans le cadre du traitement d'un écart survenu sur un autre réacteur EPR en fonctionnement, des dépôts de bore ont été constatés dans les internes des pilotes électriques. À la suite de l'analyse de cet écart, la présence de dépôts de bore à ces endroits de la soupape a été attribuée à une inétanchéité, probablement causée par une particule présente au niveau des internes de la soupape. Cet écart montre qu'une inétanchéité au niveau des internes de la soupape, même si elle ne conduit pas à l'atteinte d'un seuil d'indisponibilité de la soupape, peut conduire à la formation de dépôts de bore.

Par ailleurs, la note en référence [9] indique que la formation de dépôts de bore peut initier un phénomène de corrosion, obstruer une veine fluide ou générer des frottements avec une pièce en contact. Elle identifie également les volumes morts au sein de la soupape et de ses pilotes susceptibles de donner lieu à la formation de cristaux de bore lors des états d'arrêt.

Compte tenu, d'une part, du retour d'expérience des essais de qualification et de démarrage, qui a montré la sensibilité des soupapes de sûreté du pressuriseur à la corrosion et aux fuites internes, et, d'autre part, de l'état des connaissances sur le fonctionnement de ces dernières, vous vous êtes engagé [8] à réaliser une inspection de l'ensemble des composants internes des soupapes pilotées à

l'occasion de la première visite complète de l'installation. **Je prends note de cet engagement, que je considère satisfaisant.**

C. Traitement de l'écart ayant mis en évidence une corrosion des robinets « Nico 3 voies »

Vous avez informé l'ASN de la détection de corrosion affectant les tiges des robinets « Nico 3 voies ».

Ce sujet a fait l'objet du courrier en référence [10] adressé à Framatome. Les éléments apportés par Framatome ont permis à l'ASN de considérer que cette modification ne constitue pas un préalable à la mise en service du réacteur EPR de Flamanville. Toutefois, ce courrier demande de faire évoluer la conception des tiges de ces robinets afin de les rendre plus robustes à la corrosion.

De la même façon, dans son courrier en référence [3], l'ASN vous indiquait qu'elle considérait nécessaire de mettre en place une action corrective permettant d'empêcher la réapparition de la corrosion, sous un délai à définir.

Ces demandes n'ont pas reçu de réponse à ce jour.

Demande n° 1 : Je vous demande de me préciser, sous trois mois, votre programme d'action et les échéances associées afin d'empêcher la réapparition de la corrosion sur les robinets « Nico 3 voies ».

ANNEXE 2 À LA LETTRE CODEP-DCN-2023-042813

- [1] Courrier EDF D458521023286 du 4 juin 2021 : EPR Flamanville 3 – Demande d’autorisation de mise en service
- [2] Arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression
- [3] Lettre ASN CODEP-DCN-2023-005834 du 16 mai 2023 : Réacteur EPR de Flamanville 3 - Instruction de la conception et de la qualification des soupapes de sûreté du pressuriseur
- [4] Lettre ASN adressée à Framatome CODEP-DEP-2023-040987 du 2 octobre 2023 - Lettre de suite au GP ESPN des 20 et 21 juin 2023 de clôture des sujets ESPN réacteur EPR – Soupapes du pressuriseur
- [5] Note FRAMATOME D02-IBUE-F-22-0227 ind. A du 23 novembre 2022 : EPR FA3 - Évaluation de l'évolution de la pression d'ouverture de la PSRV sur 10 décharges
- [6] Courrier EDF D458523027172 du 19 juin 2023 : Courrier de positions / actions suite à la réception du projet de rapport technique IRSN établi en support de l'avis prévu pour juin 2023
- [7] Courrier EDF D458522923734 du 10 juin 2022 : PSRV - courrier n°2 des Positions et Actions d'EDF suite au projet de Fiche Technique IRSN relatif à l’expertise complémentaire de l’IRSN suite à son avis IRSN/2018-00029 du 2 février 2018
- [8] Courrier EDF D458523044556 du 25 septembre 2023 : PSRV – courrier de réponse aux recommandations issues du rapport IRSN 2023-00430 du 03-07-2023
- [9] Note FRAMATOME D02-DTIMA-F-18-0061 ind. A du 22 janvier 2018 : Etude des volumes morts de la PSRV vis à vis du risque de dépôt de bore
- [10] Lettre ASN adressée à Framatome – CODEP-DEP-2023-009964 du 27 février 2023 - EPR FA3 - Questions relatives aux soupapes du circuit primaire principal