

Référence courrier : CODEP-DCN-2023-042197

**Monsieur le directeur
EDF DIPNN- DP FA3
97 avenue Pierre Brossolette
92.120 Montrouge**

Montrouge, le 27 juillet 2023

Objet : EPR FA3 – Bilan de l’instruction des dispositifs de filtration de l’eau borée lors du fonctionnement des systèmes d’injection de sécurité (RIS) et d’évacuation ultime de la chaleur de l’enceinte (EVU) en recirculation

Références : [1] Courrier ASN CODEP-DCN-2022-037684 du 6 septembre 2022
[2] Lettre de suite CODEP-CAE-2022-055754 de l’inspection INSSN-CAE-2022-0223 du 26 octobre 2022
[3] Courrier EDF D456523005060 du 31 janvier 2023 - EPR FA3 – Filtration RIS – Dossier EDF support à la démonstration de sûreté
[4] Présentation EDF lors de la réunion d’instruction technique du 16 février 2023
[5] Courrier EDF D458523024545 du 31 mai 2023 – « EPR FA3 – envoi des P/A suite projet de rapport IRSN filtration RIS »
[6] Courrier EDF D455123013267 du 20 juin 2023 - « Dossier de synthèse des travaux de dépose des manchons et enrubannages »

Monsieur le directeur,

Dans le cadre de la demande d’autorisation de mise en service du réacteur EPR de Flamanville, à la suite de la réalisation d’essais, EDF a fait évoluer, depuis 2019, son dossier de justification de l’efficacité de la filtration en cas de fonctionnement en recirculation pour les situations d’APRP ou en cas de fonctionnement de l’EVU, en apportant plusieurs modifications : en particulier remplacement ou suppression de certains calorifuges colmatants, réduction de la taille de la maille des filtres afin de limiter le transfert du terme source débris en aval des filtres, mise en place de cerclages de sécurité de certaines tuyauteries pour limiter le terme source fibre et réduction de la quantité de colle présente dans certains matériaux de protection contre l’incendie dans les zones de destruction des brèches et présentant un fort pouvoir colmatant.

Compte tenu du caractère particulièrement colmatant de la colle présente dans les zones d’intérêt, EDF a décidé de déterminer la quantité de colle susceptible de présenter des effets falaises sur le fonctionnement de la fonction recirculation, et de procéder à son retrait.

À cet effet, par courrier en référence [1] l’ASN vous demandait :



- de réaliser les opérations de retrait de la colle avec un niveau d'assurance de la qualité adéquat (utilisation de procédés et de modes opératoires validés, recours à des opérateurs formés, traçabilité de la réalisation des opérations de nettoyage) ;
- d'évaluer les quantités résiduelles de colle présentes dans les zones d'intérêt de l'installation selon une procédure validée, ainsi que leur localisation ;
- à l'issue des essais avec présence de colle réalisés avec des filtres de maille NR30, de vous prononcer sur le besoin de procéder à des essais complémentaires afin d'évaluer la sensibilité de la taille de la maille vis-à-vis du risque de dysfonctionnement de la fonction de filtration ;
- de mener un programme d'études et de R&D portant sur le colmatage des filtres (notamment concernant l'influence de la granulométrie des particules composant la colle sur la cinétique de colmatage, l'évolution des caractéristiques de la colle au cours du temps ainsi que l'impact du vieillissement de la colle sur son pouvoir colmatant).

L'inspection de l'ASN réalisée le 26 octobre 2022 sur le chantier de construction [2] a permis de vérifier que les opérations de retrait de colle, sur des manchons et enrubannages, qui étaient alors en cours le jour de l'inspection, se déroulaient avec un niveau de qualité adéquat. De plus, les réponses qui ont été apportées par vos services à la lettre de suite de cette inspection ont été jugées satisfaisantes.

Le bilan des opérations de retrait de colle transmis par ailleurs [6] pour chaque local a permis d'estimer la masse résiduelle de colle à 220 g sur l'ensemble des zones d'intérêt. Cette quantité de colle résiduelle offrant une marge significative vis-à-vis de la quantité de colle susceptible de générer un risque de colmatage des filtres (que vous avez évalué sur la base d'essais et qui est supérieure à 10 kg), **l'ASN juge ce bilan satisfaisant.**

Le dossier fourni par EDF [3] et présentant votre démarche générale de démonstration de l'efficacité de la fonction de recirculation en cas d'APRP ou en cas de fonctionnement de l'EVU tient compte de la qualité des opérations de retrait de colle. Celle-ci ne figurant plus dans le TSD amont (débris atteignant les paniers de rétention), vous considérez que les essais de recherche d'une taille de maille de filtre optimisée ne sont plus nécessaires.

Par courrier en référence [3], EDF a présenté les résultats des essais de filtration EVU dans des conditions représentatives des situations d'accident grave. L'ASN considère acceptables les résultats de ces essais. En complément et au titre de la robustesse de la démonstration, l'ASN note que la présence éventuelle de colle issue des protections incendies n'est pas de nature à remettre en cause les conclusions des essais relatifs à la fonction EVU.

Pour ce qui est de la fonction recirculation en cas d'APRP, les essais de colmatage présentés dans ce dossier, retenus pour la démonstration de sûreté, et comportant des essais complémentaires, montrent des marges raisonnables au regard des pertes de charge maximales admissibles aux bornes des filtres RIS et des grilles des assemblages de combustible. Des essais avec une quantité résiduelle de colle ont toutefois été réalisés au titre de la robustesse de la démonstration.

L'ASN considère que la démarche générale de démonstration présentée est acceptable et qu'EDF démontre le respect des critères des essais de performance de la fonction de recirculation.

Cependant, bien que conformes aux critères, ces essais ont mis en évidence des phénomènes d'augmentation de la perte de charge aux bornes des filtres en fonction du temps et de la température



notamment, qui nécessitent d'être caractérisés. Afin de progresser dans la compréhension de ces phénomènes, vous avez, lors de la réunion d'instruction technique du 16 février 2023 [4], indiqué qu'un programme de R&D à échéance de 2026 était prévu à cet effet et qu'il comporterait le solde des questions de l'ASN au courrier en référence [1]. Les échanges avec l'IRSN doivent se poursuivre afin de définir le contenu précis de ce programme au cours de l'année 2023. **L'ASN juge cette proposition acceptable.**

Dans l'attente des conclusions de ce programme, et afin de prendre en compte d'éventuels phénomènes non caractérisés, vous avez proposé dans le dossier [3] puis dans votre courrier [5], l'étude de mesures compensatoires de conduite, en cas de survenue d'une brèche conduisant au colmatage hypothétique des filtres RIS :

- mesures compensatoires intégrées dans les procédures de conduite incidentelle et accidentelle (CIA) : l'injection d'un débit inverse dans les filtres RIS (aussi appelée « backflushing »), associée à l'arrêt puis au redémarrage des pompes RIS, est préconisée dans les situations de grosse brèche dégradant fortement l'inventaire en eau du primaire. Pour les situations de petite brèche, la permutation de train colmaté permettrait de garantir un refroidissement du primaire par trois trains RIS. Vous vous êtes engagé dans votre courrier [5] à intégrer ces dispositions dans les procédures de conduite CIA avant le chargement du combustible en cuve, et à réaliser une étude détaillée de la mise en œuvre de ces mesures (critères d'activation, mode opératoire) à échéance de fin 2023. **L'ASN prend note de cet engagement. Vous veillerez à inclure dans cette étude une évaluation du débit minimal nécessaire pour le décolmatage du filtre et la justification que ce débit est disponible, compte tenu de la conception du système de backflushing ;**
- mesures compensatoires à l'étude pour une valorisation éventuelle par l'équipe de crise : l'utilisation des trains RIS sur les filtres EVU est envisagée en cas d'échec des mesures compensatoires précédentes. Vous vous êtes engagé, dans votre courrier [5], à réaliser une étude de faisabilité de cette mesure (efficacité du lignage, impact sur la gestion de l'accident grave,...) à échéance de fin 2023, et le cas échéant, d'en faire une information à l'équipe de crise pour mise en application. **L'ASN prend note de cet engagement. Vous veillerez à inclure dans cette étude une analyse d'impact précisant l'ensemble des opérations nécessaires pour assurer le retour à la configuration initiale de la fonction de recirculation en cas d'accident grave.**

L'ASN considère qu'il est nécessaire que vous finalisiez l'étude de ces mesures compensatoires, afin que les opérateurs de conduite et les équipes de crise disposent des informations nécessaires à leur mise en œuvre, et ceci avant le démarrage du réacteur.

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

*Signé par le directeur de la direction des centrales
nucléaires,*

Rémy CATTEAU