

Référence courrier :
CODEP-DCN-2023-015520

EDF
Monsieur le Directeur du projet EPR de
Flamanville 3
97 avenue Pierre Brossolette
92542 Montrouge

Montrouge, le 13 juillet 2023

Objet : Réacteurs électronucléaires – EDF – Réacteur EPR de Flamanville 3
Instruction de la demande d'autorisation de mise en service – Échangeurs RRI/SEC

N° dossier : SAISI-DCN-2021-0251

Références : [1] Courrier EDF D458520049760 du 17 décembre 2020 – EPR FA3 – Envoi du dossier support à l'instruction de la sous-performance des échangeurs RRI/SEC
[2] Courrier EDF D458521051549 du 30 septembre 2021 – EPR FA3 - Dossier d'instruction de la faisabilité du remplacement en VD1 des échangeurs RRI/SEC de l'EPR Flamanville 3
[3] Courrier EDF D455123000724 du 9 janvier 2023 – EPR FA3 – Décision de remplacer les échangeurs RRI-SEC sous performants de Flamanville 3 lors de l'arrêt de tranche VC1

Monsieur le Directeur,

Lors de la phase d'essais à chaud du réacteur EPR de Flamanville en octobre 2019, vous avez réalisé des essais de performance des échangeurs entre le système de refroidissement intermédiaire des systèmes auxiliaires (RRI) et le système de refroidissement terminal d'eau brute secourue (SEC). La transposition des résultats d'essais met en évidence une sous-performance importante de ces échangeurs.

Dans un premiers temps, vous avez fourni des éléments démontrant l'acceptabilité, du point de vue de la sûreté, du maintien des échangeurs actuels jusqu'à la première visite décennale (VD1) puis, à cette échéance, de leur remplacement par des échangeurs de conception différente ([1] et [2]).

Vous prévoyez désormais de les remplacer dès la première visite complète (VC1), comme vous l'avez indiqué dans le courrier en référence [3].

Avec l'appui de l'IRSN, l'ASN a procédé à l'examen des éléments justifiant la sûreté de l'installation et décrivant les opérations requises pour conserver les échangeurs actuels au plus jusqu'à la première visite décennale. L'ASN considère que, sous réserve d'une exécution correcte de ces opérations, la solution proposée est acceptable. Le maintien des échangeurs actuels, au plus jusqu'à la première visite décennale, n'appelle pas de remarque de l'ASN. Néanmoins, quelques justifications complémentaires à apporter préalablement à la mise en œuvre de la modification ont été identifiées. Vous les trouverez en annexe 1 du présent courrier.



L'annexe 2 concerne la mise à jour des études d'accident, si le remplacement des échangeurs RRI-SEC était repoussé au-delà de la VC1.

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

Le directeur de la direction des centrales nucléaires

Signée par : Rémy CATTEAU



ANNEXE 1 À LA LETTRE CODEP-DCN-2023-015520

A. Adaptation du système de filtration

En raison du changement des caractéristiques des futurs échangeurs RRI/SEC, le système de filtration de l'eau brute devra être adapté préalablement au remplacement des échangeurs, en diminuant notamment la taille de la maille du filtre à coquillages. Vous avez réalisé un essai sur site d'une durée de six mois qui a donné des résultats satisfaisants. Néanmoins, la représentativité de cette durée peut être interrogée, au regard de la variabilité des colmatants et des conditions d'encrassement qui seront susceptibles de se produire après la mise en service des nouveaux échangeurs durant la durée d'exploitation de ces filtres.

Demande A1 : Je vous demande de définir, préalablement à la mise en œuvre de la modification, les conditions de représentativité et la durée minimale de l'essai de requalification sur site des nouveaux filtres à coquillages.

B. Ancrages des nouveaux échangeurs

Les dimensions des deux échangeurs étant sensiblement différentes, les ancrages à la dalle doivent être refaits. Vous avez prévu de noyer les nouveaux ancrages dans un liant hydraulique, qui ne les protégera pas de la corrosion. La reprise de bétonnage entre la dalle et chacun des nouveaux massifs peut constituer une voie de pénétration des eaux de lavage mécanique des échangeurs. Le cheminement d'eau dans le plan de reprise est de nature à accélérer la corrosion des tiges d'ancrage.

Demande B1 : Je vous demande de mettre en place des dispositions passives de protection contre le risque de corrosion des ancrages des nouveaux échangeurs RRI/SEC, en empêchant notamment les pénétrations d'eau à l'interface entre la dalle et les massifs.

C. Compléments à apporter

Certaines options ne sont pas encore figées ou finalisées dans le dossier [2] que vous avez transmis.

Demande C1 : Je vous demande de mettre à jour, préalablement à la mise en œuvre de la modification des échangeurs RRI/SEC du réacteur EPR de Flamanville, les éléments suivants :

- la liste définitive des équipements devant être déposés ou déplacés pour assurer le cheminement des matériels et la réalisation des travaux, ainsi que les analyses de risques associées ;
- les analyses de risques associées aux techniques de découpe des échangeurs et des tuyauteries (utilisation de torche à plasma, scie circulaire, fil diamanté) ainsi que les dispositions de protection associées ;
- les analyses du risque d'incendie induit, notamment par la présence de titane dans les échangeurs RRI/SEC et les dispositions de protection et de lutte spécifiques associées ;



- les dispositions de protection complémentaires de l'installation contre les agressions à mettre en œuvre du fait des risques induits par l'ouverture de certaines portes ;
- les évolutions temporaires des règles générales d'exploitation rendues nécessaires au regard du référentiel applicable lors du remplacement de ces échangeurs et les mesures compensatoires associées.

D. Essais de requalification

Une fois les échangeurs remplacés, vous avez choisi de procéder à une requalification thermique complète de l'échangeur n° 4 et de transposer les résultats obtenus aux trois autres échangeurs. Bien qu'aucun élément majeur pouvant remettre en cause cette stratégie de requalification n'a été identifié, le retour d'expérience des essais de démarrage des réacteurs de 1300 et 1450 MWe a montré que certains résultats de performance thermique des échangeurs RRI/SEC se sont révélés non conformes.

Demande D1 : Je vous demande de préciser les critères à respecter lors des essais de requalification pour valider la transposition des résultats de l'essai de performance de l'échangeur RRI/SEC du train n° 4 à l'ensemble des échangeurs des autres trains. Dans ce cadre, je vous demande de réaliser une analyse plus détaillée des résultats des essais de performance des échangeurs RRI/SEC des différents réacteurs de 1300 et de 1450 MWe. De plus, je vous demande également d'analyser le retour d'expérience des échangeurs RRI/SEC de ces réacteurs qui n'ont pas fait l'objet d'un essai de performance.

ANNEXE 2 À LA LETTRE CODEP-DCN-2023-015520

E. Mise à jour des études d'accident

Lors de la réévaluation du transitoire d'accident par perte de réfrigérant primaire (APRP) avec une taille de brèche de 390 cm², vous n'avez pas considéré le bouchage des tubes de l'échangeur RRI/SEC lors de l'évaluation des masses et énergies libérées et des études définissant les évolutions de pression et de température dans l'enceinte, avant de comparer les marges restantes à l'impact du bouchage des tubes. La méthode présentée ne permet pas de quantifier les marges par rapport aux profils de qualification en pression et en température des matériels du bâtiment réacteur avec prise en compte du bouchage des tubes. **L'ASN souligne que cette situation ne permettra pas, le moment venu, d'évaluer l'impact de nouvelles modifications ou d'éventuelles anomalies hors dimensionnement.**

Par ailleurs, vous n'avez pas présenté l'analyse d'impact des modifications apportées aux systèmes RRI et SEC d'ici la VC1 et la VD1, telles que présentées dans le document référencé D02-ARV-01-170-468, pour les transitoires RRC-A suivants :

- APRP provoqué par une brèche de 45 cm² en BC/BF sans injection de sécurité basse pression (ISBP), avec un rétablissement de deux des files ISBP quatre jours après le début de l'accident ;
- manque de tension électrique généralisé (MDTG) durant les premières 24 h suivi d'une perte totale de la source froide ultime (PSF) jusqu'à 100 h en état A ;
- MDTG durant 24 h en états Cb2 et D ;
- PSF durant 100 h en états Cb2, D et E.

Pour ces transitoires, l'efficacité de cette chaîne de refroidissement au regard de la baisse de pression et de température dans l'enceinte est telle qu'elle ne devrait pas être remise en cause par la sous-performance des échangeurs RRI/SEC. **Néanmoins, ce point mériterait d'être conforté par EDF.**