

Fontenay-aux-Roses, le 1er août 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00126

Objet : EDF – REP – Réacteurs du palier N4 – Remplacement des aéroréfrigérants du système de réfrigération intermédiaire du bâtiment de traitement des effluents.

Réf. : Saisine cadre ASN - Dép-DCN-264-2009 du 5 juin 2009.

En réponse à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la modification relative au remplacement des aéroréfrigérants du système de réfrigération intermédiaire (TRI) du bâtiment de traitement des effluents (BTE) des réacteurs du palier N4, soumise à l'autorisation de l'ASN par Électricité de France (EDF) le 24 juillet 2020, conformément aux dispositions de l'article R.593-56 du code de l'environnement.

1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Le système TRI du BTE refroidit en circuit fermé les dégazeurs des systèmes ASG¹ et REA², les circuits TEU³ et DEQ⁴ ainsi que l'échantillonnage d'eau des condensats du système SVA⁵ afin de permettre la mesure de son activité par la chaîne KRT⁶ dédiée. L'eau de réfrigération du système TRI étant potentiellement radioactive, son refroidissement s'effectue par le passage dans un aéroréfrigérant de type humide fermé, pour éviter le contact direct entre l'eau de réfrigération du système TRI et l'air. Les aéroréfrigérants du système TRI des centrales nucléaires de Chooz et de Civaux sont actuellement sous-dimensionnés pour fonctionner en période estivale et il est impossible dans la plupart des cas de refroidir simultanément le dégazeur du système ASG et l'évaporateur du système TEU.

Par ailleurs, l'eau de refroidissement de l'aéroréfrigérant actuel fait l'objet d'un traitement par chloration à chaque dépassement d'un seuil de concentration en légionnelle. Ce dispositif implique des rejets de produits

¹ ASG : alimentation de secours des générateurs de vapeur.

² REA : système d'appoint en bore et en eau au réacteur.

³ TEU : système de traitement des effluents usés (effluents radioactifs).

⁴ DEQ : groupes frigorifiques du BTE.

⁵ SVA : distribution de vapeur auxiliaire.

⁶ KRT : système de mesure d'activité.

chimiques dans la Meuse et la Vienne et ne permet pas de respecter l'arrêté ICPE 2921 du 13 décembre 2004 qui impose un traitement en continu de l'eau.

Les objectifs de la modification sont les suivants :

- remplacer l'aéroréfrigérant sous-dimensionné par un nouvel échangeur d'une capacité supérieure ;
- ajouter un générateur de rayons ultraviolets (UV) afin de traiter en continu l'eau de refroidissement de l'aéroréfrigérant, ce qui permet de respecter l'arrêté ICPE 2921 du 13 décembre 2004 et de limiter les rejets de produits chimiques dans la Meuse et la Vienne.

Dans le cadre de l'augmentation de la performance du système TRI, la modification prévoit également l'ajout d'une armoire de contrôle-commande, dédiée au nouvel aéroréfrigérant et au générateur d'UV.

EDF a prévu de réaliser la modification lorsque le réacteur est dans le domaine d'exploitation « réacteur en production » car le volume d'effluents généré dans cet état est moins important que dans les états d'arrêt, ce qui implique une utilisation moindre du système TRI. La durée des travaux est estimée à 13 semaines. Cependant, en cas d'aléa, le déploiement de la modification et sa requalification pourraient s'achever le cas échéant dans les domaines d'exploitation AN/GV⁷ et AN/RRA⁸.

Pendant la phase des travaux, un moyen de refroidissement provisoire sera installé pour refroidir le dégazeur ASG ou le dégazeur REA selon le besoin.

2. ANALYSE DE L'IRSN

2.1. PROTECTION DES TRAVAILLEURS

L'exploitant mettra en place les dispositions matérielles et organisationnelles identifiées dans la démarche ALARA⁹ afin d'optimiser les conditions d'intervention pour l'installation des câbles dont le cheminement traverse des locaux situés en zone contrôlée. **Ce point n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Pour ce qui concerne le risque de contamination des intervenants et de l'environnement lors du déploiement de la modification, le retour d'expérience du palier N4 montre que l'eau du circuit TRI n'est pas contaminée radiologiquement. En outre, son activité est contrôlée en continu par une chaîne de mesure d'activité. **Ce point n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

2.2. RISQUES SUR LE PLAN DE LA SURETE

Risques associés à la mise en œuvre de la modification

L'indisponibilité du système TRI pendant les travaux a un impact sur les systèmes refroidis par ce dernier.

En ce qui concerne les systèmes TEU et DEQ, des actions et moyens palliatifs sont prévus pour qu'il n'y ait pas d'impact lié à leur indisponibilité.

Quant au refroidissement des dégazeurs des systèmes ASG et REA, EDF a précisé que la fonction de dégazage du système ASG est utilisée principalement pendant le démarrage ou l'arrêt du réacteur et que la fonction de dégazage du système REA n'est utilisée que quelques jours par an. De ce fait, le dispositif provisoire de

⁷ AN/GV : arrêt normal sur les générateurs de vapeur.

⁸ AN/RRA : arrêt normal sur le circuit de refroidissement à l'arrêt.

⁹ ALARA est l'acronyme anglophone de « As Low As Reasonably Achievable » que l'on peut traduire en français par « aussi bas que raisonnablement possible ». Le principe ALARA est un des principes de base de la protection contre les rayonnements ionisants. L'objectif est de réduire la dose individuelle et collective au cours d'un chantier.

refroidissement est dimensionné pour assurer le refroidissement d'un dégazeur à la fois. **Ce point n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

Un évaporateur utilisant la vapeur du système SVA permet de concentrer les effluents usés présents dans les réservoirs TEU par extraction de l'eau qu'ils contiennent, une fois ces réservoirs remplis. En cas de rupture de l'étanchéité entre les circuits SVA et TEU dans l'évaporateur, les effluents du circuit TEU ne seraient plus confinés et le circuit SVA subirait une pollution radioactive. La chaîne KRT de mesure d'activité des condensats du système SVA permet de détecter une éventuelle pollution, et son indisponibilité requiert au titre des spécifications techniques d'exploitation (STE) une réparation sous quatorze jours.

La durée prévue des travaux sur le système TRI étant de quatorze semaines, EDF souhaite modifier temporairement les STE applicables aux réacteurs du palier N4 afin d'étendre le délai d'indisponibilité autorisé à la durée des travaux. Il propose à cet égard de mettre en œuvre les mesures compensatoires suivantes :

- traiter et vider, en amont de l'intervention, le contenu des deux réservoirs TEU afin que la production d'effluents pendant la durée de l'intervention puisse être contenue dans ces réservoirs ;
- isoler la partie du système SVA liée au traitement des effluents TEU et surveillée par la chaîne de mesure d'activité indisponible.

Compte tenu notamment du fait que les capacités de stockage des bâches TEU sont suffisantes pendant la durée des travaux au regard du retour d'expérience du volume moyen d'effluents produits par semaine, **l'IRSN estime que les mesures retenues par EDF sont satisfaisantes et il n'a pas d'objection à la modification temporaire des STE du palier N4 telle que soumise à autorisation par EDF.**

Essais de requalification

Le nouvel aéroréfrigérant sera requalifié notamment au travers d'essais de performance qui se dérouleront sur deux périodes d'une semaine :

- une première semaine juste après les travaux pendant laquelle l'aéroréfrigérant sera testé à charge thermique partielle (cette configuration correspond à un maximum d'utilisateurs lignés et avec les conditions météorologiques du jour de l'essai) ;
- une deuxième semaine durant laquelle l'aéroréfrigérant sera testé à charge thermique maximale (cette configuration correspond à un maximum d'utilisateurs lignés, durant l'été).

De plus, en amont des essais de performance sur site, les aéroréfrigérants seront testés sur une boucle d'essais en usine, ce qui permettra de vérifier la puissance froide produite et ainsi de confirmer que l'aéroréfrigérant installé a la capacité d'évacuer la charge thermique maximale prévue au titre du référentiel.

Ainsi, les essais en usine et les premiers essais de requalification après travaux sur site permettront d'avoir un niveau de confiance suffisant quant aux performances du nouvel aéroréfrigérant du système TRI, en attendant le solde des essais de requalification pendant la période chaude. **Ce point n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Risques de régression lors de l'exploitation de la modification

Sur les réacteurs du site de Civaux, la nouvelle armoire de contrôle-commande, dédiée au nouvel aéroréfrigérant et au générateur d'UV, sera installée à proximité d'un coffret électrique du système de protection incendie. Cette armoire est dimensionnée au séisme, afin de ne pas devenir un agresseur de ce coffret. **Ce point n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

3. CONCLUSION

L'IRSN estime que le remplacement des aéroréfrigérants du système de réfrigération intermédiaire du bâtiment de traitement des effluents des réacteurs du palier N4 n'entraîne pas de régression de la sûreté, sous réserve de la validation des essais de requalification du nouvel aéroréfrigérant, à capacité maximale de refroidissement, qui seront réalisés en période estivale, ultérieurement à sa mise en service.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté