



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

**IRSN**  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 29 mai 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2024-00077

**Objet :** EDF – REP – Centrale nucléaire de Cattenom – Réacteur n° 3 – INB 126 – Modification temporaire des règles générales d'exploitation pour réaliser une intervention nécessitant de consigner la voie B du circuit d'eau brute secourue.

**Réf. :** Saisine ASN – CODEP-STR-2024-028621 du 27 mai 2024.

Conformément 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 du réacteur n° 3 du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Cattenom de la modification temporaire des chapitres III et VI des règles générales d'exploitation (RGE), soumise à l'autorisation de l'ASN par EDF au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement. Cette modification temporaire vise à permettre à l'exploitant de générer volontairement un événement de groupe 1<sup>1</sup> du chapitre III des RGE dans le cadre d'une intervention de maintenance corrective au niveau du circuit d'eau brute secourue (SEC).

Le circuit SEC évacue la chaleur du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) qui assure, dans toutes les configurations de fonctionnement, la réfrigération des circuits auxiliaires nucléaires et des circuits de sauvegarde du réacteur. Parmi les utilisateurs du circuit RRI, se trouvent notamment les pompes primaires (à savoir, les barrières thermiques et les paliers/butées de ces pompes), les pompes du circuit d'injection de sécurité (RIS) et le circuit PTR<sup>2</sup>. Le circuit SEC est composé de deux voies indépendantes et redondantes, A et B. Chaque voie est constituée de deux files parallèles équipées d'une pompe chacune. Un clapet est disposé en aval de chaque pompe afin de la protéger d'une inversion prolongée du débit. Les deux pompes SEC d'une même voie ne peuvent pas fonctionner simultanément et le démarrage d'une pompe est conditionné à la fermeture du clapet de la seconde pompe, vérifiée grâce au capteur de fin de course du clapet.

Le 20 février 2024, lors de la mise en service de l'une des pompes SEC de la voie B, l'exploitant constate que le débit SEC de cette voie est plus faible que le débit attendu, rendant cette voie indisponible au sens des spécifications techniques d'exploitation (STE, ou chapitre III des RGE). Par la suite, lors des essais de remise en service de cette pompe, il s'avère que le clapet situé au refoulement de l'autre pompe SEC de la voie B ne se

<sup>1</sup> En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en événements de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées aux événements de groupe 1. Dans ce groupe sont classées les indisponibilités remettant en cause le respect des hypothèses de la démonstration de sûreté.

<sup>2</sup> PTR : système de traitement et de réfrigération des piscines.

MEMBRE DE  
**ETSON**

referme pas. Conformément à la conduite à tenir prescrite par les STE en cas d'indisponibilité d'une voie SEC, le réacteur est replié dans l'état « arrêt normal sur les générateurs de vapeur (AN/GV) aux conditions de connexion du circuit de refroidissement à l'arrêt (RRA) ».

Par la suite, la fermeture de la vanne d'isolement située en amont de la pompe dont le clapet est défailant a permis de retrouver la disponibilité partielle de la voie B du circuit SEC et de redémarrer le réacteur. Dans cette configuration, le fonctionnement en puissance est autorisé par les STE pendant une durée maximale d'un mois. EDF a ensuite déclaré une modification temporaire des RGE afin de prolonger ce délai pour une durée de deux mois supplémentaires.

Malgré les actions réalisées par EDF, la manœuvrabilité du clapet n'a pas été retrouvée et le clapet doit être remplacé. Ce remplacement nécessite la consignation et la vidange de la voie B du circuit SEC, qui devra être rendue indisponible pour une durée maximale de 100 heures.

Afin de réaliser l'intervention dans l'état du réacteur présentant le moins de risque pour la sûreté, EDF a étudié plusieurs possibilités : une intervention en RCD<sup>3</sup> lors du prochain arrêt programmé du réacteur, 14 mois environ après le début de l'indisponibilité du clapet, une intervention en AN/RRA à une température inférieure à 70 °C<sup>4</sup> et une intervention dans l'état « AN/GV aux conditions de connexion du RRA »<sup>5</sup>. L'étude probabiliste réalisée par EDF a montré que l'intervention lors du prochain arrêt programmé n'était pas acceptable étant donné l'accroissement significatif du risque de fusion du cœur engendré par l'indisponibilité prolongée avec le réacteur en puissance. En revanche, pour les deux autres états étudiés, l'accroissement de risque induit pourrait être rendu acceptable par la mise en œuvre des mesures compensatoires spécifiques. À l'issue de son analyse, EDF a retenu l'état « AN/GV aux conditions de connexion du RRA » pour réaliser la réparation. Dans cet état, les deux voies du circuit SEC étant requises, EDF demande l'autorisation de rendre volontairement indisponible la voie B de ce circuit, sous couvert de plusieurs mesures compensatoires.

Les mesures compensatoires retenues par EDF visent en priorité à réduire le risque de perte de la voie A des circuits RRI/SEC par perte de la prise d'eau, par colmatage ou encrassement des échangeurs, ainsi qu'à garantir la disponibilité des parades nécessaires en cas de perte totale de la source froide<sup>6</sup>. L'analyse de sûreté d'EDF prend également en compte les pertes d'un des tableaux électriques de la voie A. Selon l'éclairage probabiliste apporté par EDF, c'est la perte du tableau électrique LNG<sup>7</sup> qui aurait la contribution prépondérante à l'accroissement du risque de fusion du cœur induit par l'indisponibilité de la voie B des circuits RRI/SEC<sup>8</sup>. Pour

---

<sup>3</sup> RCD : Réacteur complètement déchargé. Cet état du réacteur est le seul qui permet de consigner une voie du circuit SEC dans le respect des STE.

<sup>4</sup> Dans cet état du réacteur, les pompes primaires sont à l'arrêt.

<sup>5</sup> Dans cet état du réacteur, le refroidissement des barrières thermiques des pompes primaires n'est plus nécessaire.

<sup>6</sup> Il s'agit en particulier de garantir la disponibilité d'un volume d'eau important dans la bache du système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) ainsi que dans les baches du système de distribution d'eau déminéralisée du site (en tant que moyens de réalimentation de la bache ASG) afin d'assurer le refroidissement du circuit primaire en cas de perte totale de la source froide.

<sup>7</sup> LNG : Système de production et de distribution de 220 V, alimentant en particulier le contrôle commande de la voie A.

<sup>8</sup> La perte du tableau électrique LNG provoquerait, tout d'abord, le basculement de l'alimentation du tronçon commun RRI sur la voie B, en travaux, et donc la perte totale de l'alimentation en eau de plusieurs utilisateurs des circuits RRI/SEC, dont les pompes primaires. La perte du refroidissement des paliers/butées de ces dernières nécessiterait alors de les arrêter rapidement. Or la fonction d'arrêt automatique de ces pompes est, elle aussi, mise en échec en cas de perte du tableau LNG. Dans cette situation, une brèche primaire surviendrait aux joints des pompes primaires, nécessitant un appoint au circuit primaire par le système RIS, dont seule la voie A disposerait encore d'un refroidissement par les circuits RRI/SEC. Enfin, la fiabilité de la voie A de ces derniers serait affaiblie en cas de perte du tableau LNG par l'échec du démarrage automatique de la file RRI/SEC de secours en cas de défaillance de la file RRI/SEC en service.

réduire à une valeur acceptable cet accroissement de risque, EDF s'engage à mettre en place les mesures compensatoires suivantes :

- la pose de shunts sur deux vannes RRI permettant de maintenir, le temps de l'intervention, l'alimentation du tronçon commun du circuit RRI par la voie A de ce système y compris en cas de perte du tableau LNG, sans pour autant que la commande de ces vannes par le système RPR<sup>9</sup> soit affectée ;
- le maintien en service d'une seule pompe primaire, étant donné qu'en cas de perte du tableau électrique LNG, l'arrêt automatique des pompes primaires serait compromis. La mise hors service des trois autres pompes primaires sera effectuée avant de débiter l'intervention dans le respect des mesures palliatives associées à la prescription particulière des STE dédiée ;
- le démarrage en local de la file RRI/SEC de secours en cas de perte du tableau LNG cumulée à une défaillance par une cause indépendante de la file RRI/SEC en service.

Enfin, il convient de noter que la puissance résiduelle des assemblages de combustible entreposés dans la piscine BK<sup>10</sup> est faible et qu'EDF s'engage à interdire les manutentions de combustible. EDF s'engage également à maintenir en service une pompe PTR lors de l'intervention pour assurer une faible température de l'eau de la piscine BK et ainsi allonger les délais disponibles à l'opérateur en cas de perte totale de la source froide.

La pose des shunts sur les vannes interfiles RRI et le démarrage en local de la file de secours des circuits RRI/SEC en cas de perte du tableau LNG nécessitent des modifications des consignes de conduite appliquées en situation incidentelle et accidentelle (CIA - chapitre VI des RGE). De plus, afin de pouvoir retrouver la capacité de manœuvre des vannes interfiles lorsque l'application des consignes CIA le demande (prescription de remise à zéro de l'ordre RPR), un interrupteur à clé permettra de désactiver ces shunts. Le dossier de modification temporaire est donc accompagné par une instruction temporaire de sûreté (ITS) détaillant ces modifications de la documentation.

Enfin, EDF prévoit la requalification du clapet remplacé, mais également de la voie B du système SEC et des vannes interfiles du système RRI.

**Compte tenu de l'état du réacteur choisi par EDF pour remplacer le clapet SEC défaillant et des mesures compensatoires mises en place pour limiter les conséquences sur la sûreté de l'indisponibilité de la voie B du circuit SEC provoquée par cette intervention, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification temporaire des chapitres III et VI des RGE du réacteur n° 3 du CNPE de Cattenom, telle que soumise à l'autorisation de l'ASN.**

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

---

<sup>9</sup> RPR : Système de protection du réacteur.

<sup>10</sup> BK : Bâtiment d'entreposage du combustible.