ASNR Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Monsieur le Directeur de la direction des centrales nucléaires

Fontenay-aux-Roses, le 27 mai 2025

AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00051 DU 27 MAI 2025

Objet : **EDF – REP – Réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Bugey – INB 78 – Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation – Accroissement du risque de fusion du cœur induit par la perte du transformateur de soutirage et l'échec de la réalimentation de la voie A par le transformateur auxiliaire en août 2022.**

Référence : Saisine cadre ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.

Dans le cadre de la saisine citée en référence[1], la Direction de l'expertise en sûreté de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) a réalisé une analyse probabiliste de l'événement significatif pour la sûreté survenu sur le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Bugey en août 2022, afin d'évaluer son niveau de gravité. Cet événement est dû à la perte du transformateur de soutirage (TS), suivie de l'échec de la réalimentation du tableau électrique de 6,6 kV non secouru de la voie A par le transformateur auxiliaire (TA).

Événement survenu sur la centrale nucléaire du Bugey en 2022

Le 21 août 2022, alors que le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Bugey est en production, des défauts apparaissent au niveau de l'alternateur et du TS, ce qui provoque l'ouverture du disjoncteur de ligne, la désexcitation de l'alternateur, le déclenchement de la turbine et l'ouverture du coupleur au réseau électrique.

L'absence d'alimentation du TS entraîne le basculement de l'alimentation électrique des tableaux électriques non secourus de 6,6 kV des voies A et B (tableaux LGA et LGB) vers le TA. Toutefois, lors de la séquence de basculement, le disjoncteur associé au tableau LGA (disjoncteur LGA 002 JA) ne se ferme pas, engendrant alors le démarrage et le couplage du groupe électrogène de secours à moteur Diesel de la voie A au tableau de 6,6 kV secouru de la voie A (tableau LHA).

Le 22 août 2022, après le remplacement du disjoncteur défaillant, le tableau électrique LGA est réalimenté par le TA, permettant la mise à l'arrêt du groupe électrogène de secours de de la voie A.

Les investigations ont révélé qu'une défaillance du coupleur est à l'origine des défauts apparus au niveau de l'alternateur et du TS. Par ailleurs, aucune anomalie n'a été identifiée au niveau du disjoncteur LGA 002 JA qui ne s'était pas refermé.

Après la réparation du coupleur et le remplacement préventif du disjoncteur, le réacteur est recouplé au réseau le 8 octobre 2022.

[1] La saisine en référence émise par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) portait sur l'examen par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) du retour d'expérience. Au 1er janvier 2025, l'ASN et l'IRSN sont devenus l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR). Le présent avis de la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR vient en réponse à la lettre citée en référence.

Adresse du siège social : 15 rue Louis Lejeune - 92120 Montrouge
Adresse postale : BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses cedex
Tél. : +33 (0)1 58 35 88 88 - Courriel : asnr-courrier@asnr.fr

Conséquence de l'événement

La perte de l'alimentation électrique principale et la non-fermeture du disjoncteur LGA 002 JA engendrent le démarrage et le couplage du diesel de la voie A sur le tableau LHA. En cas de perte de la réalimentation du tableau LGB par le TA cumulée à la défaillance des diesels des voies A et B, le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Bugey se serait retrouvé en situation de perte totale des alimentations électriques (situation H3). En cas de défaillance des lignes de défense prévues pour maîtriser la situation H3, la fusion du cœur peut éventuellement survenir par perte de l'inventaire en eau et ou du refroidissement du circuit primaire.

Analyse probabiliste – résultats et enseignements

En utilisant ses propres modèles d'EPS de niveau 1[2], la Direction de l'expertise en sûreté a estimé l'accroissement du risque de fusion du cœur induit par la perte du TS et l'échec de la réalimentation du tableau LGA par le TA survenus sur le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Bugey. **L'accroissement du risque de fusion du cœur induit est supérieur au seuil au-delà duquel un événement est considéré précurseur[3]**.

L'expertise de l'isolateur du coupleur a permis d'identifier que la défaillance de l'alternateur du TS est due à un défaut de fabrication du cylindre du coupleur. L'exploitant précise qu'il s'agit de la seule occurrence de ce type de défaut de fabrication à ce jour à l'échelle du parc. EDF a néanmoins engagé des investigations complémentaires portant sur la conformité des isolateurs des coupleurs de même technologie actuellement installés sur les réacteurs de 900 MWe du palier CP2.

L'expertise du disjoncteur LGA 002 JA n'a quant à lui pas révélé d'anomalie. Afin d'identifier la nature du défaut à l'origine de l'échec de fermeture du disjoncteur, l'exploitant examine la possibilité de mettre en place des relais de découplage dans le relayage. Ces équipements permettraient en effet de faire la distinction entre un défaut d'origine électrique et un dysfonctionnement du contrôle-commande, en cas de survenue d'un nouveau refus de fermeture du disjoncteur.

La Direction de l'expertise en sûreté estime que les actions correctives engagées par l'exploitant de la centrale du nucléaire du Bugey sont pertinentes et suffisantes à ce stade, en particulier celles destinées à identifier la nature des défauts à l'origine de l'échec du basculement du TS vers le TA.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté

SIGNATURE ÉLECTRONIQUE ASNR

Hervé BODINEAU
2025.05.27
17:43:09 +02'00'

[2] EPS : études probabilistes de sureté. Les EPS de niveau 1 permettent d'estimer la fréquence annuelle de fusion du cœur d'un réacteur.

[3] L'analyse probabiliste apporte des éléments chiffrés qui permettent de mieux appréhender la gravité des événements. Elle aide ainsi à hiérarchiser les priorités dans le traitement des événements, à évaluer la pertinence des actions de retour d'expérience (REX) et l'efficacité des mesures correctives. Elle permet également de relativiser l'importance de certains incidents ou de mettre en évidence des situations qui auraient pu ne pas être identifiées à risque. Un événement est dit « précurseur » lorsque la probabilité conditionnelle de fusion du cœur, étant donné la présence de cet événement sur un réacteur, est supérieure à 10^{-6}. Parmi ces événements, les événements pour lesquels la probabilité conditionnelle est supérieure à 10^{-4} font l'objet d'une attention particulière : l'exploitant définit un traitement spécifique et des délais de mise en œuvre des mesures correctives.