



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 4 novembre 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00207

Objet : REP - EDF - Réacteurs n° 1 et n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais – Prise en compte du retour d'expérience – Accroissement du risque de fusion du cœur induit par l'indisponibilité de la pompe d'injection de secours aux joints des pompes primaires survenue en juin 2021.

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

Dans le cadre de la saisine citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a réalisé une analyse probabiliste de l'événement significatif pour la sûreté (ESS) survenu en 2021 relatif à l'indisponibilité de la pompe d'injection de secours aux joints n° 1 des pompes primaires (pompe RIS¹ 011 PO) des réacteurs n° 1 et n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais, afin d'en évaluer la gravité. L'IRSN a ensuite évalué la pertinence des actions menées par Électricité de France (EDF) pour traiter cet écart.

En cas de perte totale des alimentations électriques survenant sur un réacteur de 900 MWe, la pompe RIS 011PO, alimentée par un système d'alimentation électrique ultime, permet l'injection d'eau à un débit d'au moins 4,5 m³/h aux joints n° 1 des pompes primaires, afin d'éviter leur dégradation et de préserver l'intégrité du circuit primaire.

La pompe RIS 011 PO, commune à deux réacteurs, est une pompe volumétrique à piston double-effet. Deux capteurs de fin de course (FDC) permettent d'inverser périodiquement le mouvement de ce piston.

En juin 2021, dans le cadre d'un essai périodique, la pompe RIS 011 PO des réacteurs n° 1 et n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais s'est arrêtée de fonctionner en raison du blocage d'un des deux capteurs de FDC. Cette indisponibilité est redevable, au titre des STE², d'un événement de groupe 1³ dont la conduite à tenir consiste à mettre à l'arrêt les deux réacteurs sous un délai n'excédant pas 24 heures. Une erreur lors de l'approvisionnement de la pièce de rechange a retardé l'intervention de remplacement du capteur de FDC défaillant, qui a été finalisée une heure après ce délai, conduisant EDF à déclarer un événement significatif pour la sûreté.

¹ Sont classées en groupe 1 les non-conformités remettant en cause le respect des exigences et des hypothèses d'étude de la démonstration de sûreté.

² STE : spécifications techniques d'exploitation.

³ RIS : système d'injection de sécurité.

MEMBRE DE
ETSON

Les investigations menées afin d'identifier les causes techniques du dysfonctionnement de la pompe ont révélé que l'orientation du levier du capteur de FDC avait été mal réglée lors de la dernière activité de maintenance. Il est à cet égard apparu que la gamme d'intervention ne spécifie pas l'angle à respecter. Ce mauvais réglage a conduit, lors du fonctionnement de la pompe RIS 011 PO, à un déplacement progressif du capteur par rapport à son support. Aussi, à terme, le capteur est devenu hors de portée du piston, menant à l'arrêt de la pompe.

En utilisant son propre modèle d'EPS⁴ de niveau 1 de référence pour les réacteurs de 900 MWe, l'IRSN a estimé l'accroissement du risque global de fusion du cœur des réacteurs n° 1 et n° 2 induit par l'écart affectant la pompe RIS 011 PO, sur le cycle précédant la défaillance du capteur de FDC. **Il est supérieur au seuil au-delà duquel un événement est considéré précurseur⁵.**

Concernant les actions correctives, EDF a mis à jour les gammes de maintenance applicables aux réacteurs du palier 900 MWe afin de préciser l'angle du levier du capteur de FDC à respecter. De plus, EDF s'est engagé à contrôler avant la fin de l'année 2022 les capteurs de FDC des pompes RIS 011 PO de l'ensemble des réacteurs de 900 MWe⁶.

En outre, EDF s'est engagé à ajouter, dans les dossiers de suivi d'intervention associés aux activités de maintenance des pompes RIS 011 PO ou RCV 191 PO⁷, un contrôle de la position angulaire des leviers des capteurs de FDC. Enfin, le guide méthodologique de requalification va être mis à jour afin d'intégrer le retour d'expérience de l'ESS survenu sur le site du Blayais.

En conclusion, l'IRSN estime satisfaisantes les actions menées par EDF après l'ESS survenu sur le site du Blayais.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

⁴ EPS : études probabilistes de sûreté. Les EPS de niveau 1 permettent d'estimer la fréquence annuelle de fusion du cœur d'un réacteur.

⁵ 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 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 son occurrence sur un réacteur induit un accroissement du risque de fusion du cœur supérieur à 10^{-6} par rapport à la valeur de référence. Parmi ces événements, les événements dont le surcroît de risque est supérieur 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.

⁶ Les réacteurs de 1300 MWe et 1450 MWe ne sont pas concernés par ces contrôles car les gammes de maintenance ainsi que les plans des pompes précisent déjà l'angle du levier du capteur de FDC à respecter.

⁷ Sur les réacteurs de 1300 et 1450 MWe, la fonction d'injection aux joints n° 1 des pompes primaires est assurée par la pompe RCV 191 PO. Il y a une pompe RCV 191 PO par réacteur sur ces deux paliers.