



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

À Fontenay-aux-Roses, le 5 février 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00017

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire de Chooz B – INB 144 – Réacteur n° 2 – Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation – arrêt automatique du réacteur consécutif à la perte de la ligne 400 kV de Lonny 2 et sollicitation d'une soupape RCV.

Réf. : [1] Saisine cadre ASN – CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.
[2] Avis IRSN – 2020-00189 du 26 novembre 2020.

Conformément à la saisine en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé l'événement significatif pour la sûreté survenu le 26 janvier 2023 qui a fait l'objet de deux déclarations de la part d'EDF et dont les faits sont rappelés ci-après.

Le 26 janvier 2023, le réacteur n° 2 du centre nucléaire de production d'électricité de Chooz B était en phase de redémarrage dans le domaine d'exploitation d'arrêt normal sur les générateurs de vapeur aux conditions d'arrêt à chaud lorsqu'un arrêt automatique s'est produit à la suite de la perte de son alimentation électrique externe principale.

Immédiatement, les consignes incidentelles et accidentelles ont été appliquées. L'arrêt du réacteur et des quatre groupes motopompes primaires a conduit à l'atteinte du seuil de très basse température d'une branche froide du circuit primaire. À l'atteinte de ce seuil, l'injection de sécurité (non-débitante) ainsi que la fonction de boratation automatique (FBA) ont démarré et l'isolement de l'enceinte (première phase, IE1) s'est activé.

Afin d'anticiper une éventuelle hausse de la pression du circuit primaire, la FBA a été arrêtée, puis une consigne de fonctionnement normale a été appliquée alors que la fiche de manœuvre des consignes incidentelles et accidentelles aurait dû être suivie. De ce fait, deux robinets du système RCV¹ fermés à la suite de l'IE1 n'ont pas été rouverts, rendant la décharge RCV indisponible. Lors de la remise en service de la pompe de charge RCV, une élévation de la pression s'est produite et a conduit à solliciter la soupape à ressort RCV 010 VP. Cette dernière est restée bloquée en position ouverte générant une fuite primaire vers le réservoir de décharge du pressuriseur (RDP) quantifiée à 1 600 l/h pendant 17 heures. Après intervention, des manipulations sur le levier de commande réalisées en local ont permis de refermer la soupape, sans pour autant assurer l'étanchéité interne attendue : un débit constant de fuite primaire de l'ordre de 17 l/h a été constaté. En outre, l'absence de points durs mécaniques et de fuite externe de la soupape a été vérifiée.

¹ RCV : système de contrôle volumétrique et chimique.

MEMBRE DE
ETSON

Eu égard à son blocage en position ouverte et au débit de fuite constant vers le RDP, le remplacement de la soupape a été initialement programmé lors de l'arrêt pour économie de combustible planifié entre le 9 septembre et le 6 octobre 2023.

Cependant, lors de la mise en configuration pour le démontage de la soupape, l'exploitant a été dans l'impossibilité de former un bouchon de glace pour isoler la ligne de décharge de la soupape au RDP. Finalement, le remplacement de la soupape est désormais programmé lors du prochain arrêt pour renouvellement du combustible planifié au premier semestre 2024. Dans l'attente de son remplacement, l'exploitant a adopté des mesures de suivi telles que la réalisation d'un bilan de fuite du circuit primaire quotidien dont le calcul prend en compte l'évolution du volume du RDP et le contrôle de l'évolution de la température au niveau du capteur situé en aval de la soupape. **L'IRSN estime que ces mesures sont adaptées.**

Les règles générales d'exploitation du palier N4 indiquent que cette soupape du système RCV n'a aucun rôle pour la sûreté du réacteur et qu'à ce titre elle ne fait pas l'objet d'essai périodique. EDF mentionne également que cette soupape fait l'objet d'une maintenance préventive prévue dans le cadre de la réglementation associée aux équipements sous pression nucléaires.

Toutefois, dans son avis en référence [2], l'IRSN a indiqué qu'une défaillance intrinsèque de cette soupape fait partie des scénarii pouvant conduire à une surpression à froid². En effet, cette soupape constitue l'unique exutoire de pression dans certaines situations de brèche primaire conduisant à l'isolement du circuit RRA³.

Le rôle de cette soupape vis-à-vis du risque de surpression à froid a également été rappelé par EDF dans le cadre d'autres expertises en précisant par exemple que, pour le palier N4, un défaut de la soupape RCV 010 VP peut entraîner une surpression. Par ailleurs, une étude complémentaire avait été menée en 2013 par EDF pour vérifier la capacité de la soupape à limiter le risque de surpression à froid.

Enfin, dans le cadre de la phase d'études génériques du deuxième réexamen périodique du palier N4, EDF a présenté un dossier d'étude concluant à la quasi-élimination du risque de surpression à froid. Cette conclusion reposait notamment sur la faible probabilité d'échec de la parade constituée par la soupape RCV 010 VP pour les transitoires accidentels initiés par une brèche sur le circuit RRA connecté au circuit primaire. À cet égard, EDF a pris l'engagement d'étudier ces situations en analysant l'intérêt d'une parade permettant d'éviter les surpressions à froid, dans les situations où le système RRA est initialement connecté au circuit primaire, dans le cadre de la troisième visite décennale du palier N4. **Ce point n'appelle pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

Néanmoins, eu égard au rôle de cette soupape pour se prémunir du risque de surpression à froid du circuit primaire dans certains domaines d'exploitation, l'IRSN considère que l'exploitant de Chooz B pourrait mettre à profit l'intervention de remise en conformité de la soupape, lors du prochain arrêt du réacteur, pour d'une part identifier les causes de l'inétanchéité observée, d'autre part s'assurer de la suffisance du programme de maintenance et de contrôle en exploitation de cette soupape afin de garantir un haut taux de fiabilité de cette dernière.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

² Le risque de surpression à froid est un risque qui résulterait d'une pressurisation du circuit primaire lorsque la température primaire est inférieure à la température de transition ductile/fragile de l'acier de la cuve. Dans cette situation, l'acier de cuve se situe dans son domaine de comportement fragile, et l'objet des analyses du risque de rupture brutale est de vérifier que la pression reste en deçà de la pression conduisant à l'amorçage d'un défaut (hypothétique) qui se trouverait au sein du matériau.

³ RRA : circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt.