

Fontenay-aux-Roses, le 22 juin 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2020-00094

Objet...	EDF - REP - Centrale nucléaire du Bugey - Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation - Mise en place d'une modification temporaire conduisant à la défiabilisation de la logique de protection des pompes de la source froide.
Réf(s) ..	Saisine ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.
Nbre de page(s) ...	4

Conformément à la saisine en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'événement significatif pour la sûreté (ESS) survenu le 27 septembre 2019 sur les réacteurs n° 2 et n° 3 du site du Bugey, lié à une erreur dans l'analyse d'impact pour la sûreté d'une modification temporaire de l'installation (MTI) de la logique de déclenchement des pompes du circuit CRF¹, ce qui constitue un écart vis-à-vis de la sûreté. Cette MTI a pour origine trois déclenchements de pompes CRF provoqués par des signaux intempestifs générés par la sonde hydrostatique des capteurs de surveillance des tambours filtrants du circuit CRF en septembre 2019 sur les réacteurs n° 2 et n° 3 du site du Bugey. Pour filtrer ces signaux intempestifs, EDF a mis en place une temporisation au niveau des ordres de déclenchement des pompes CRF, ce qui permet de limiter le déclenchement intempestif de pompes CRF pouvant provoquer un arrêt automatique du réacteur (AAR). L'analyse d'impact de la mise en place de cette temporisation réalisée par l'exploitant du Bugey n'a pas permis d'identifier correctement les conséquences pour la sûreté. Cette MTI a été posée afin de remédier aux sondes défectueuses, le temps de les remplacer par un nouveau type de sonde.

La source froide d'un réacteur est constituée d'une prise d'eau et d'une station de pompage (préfiltration, filtration) dont le rôle est d'alimenter en eau brute en quantité et en qualité suffisantes notamment les réfrigérants des circuits de sauvegarde indispensables pour évacuer la puissance résiduelle du cœur dans certaines situations accidentelles. Toutefois, la source froide est également utilisée pour la partie dite conventionnelle, notamment pour refroidir le condenseur via le circuit CRF.

Afin de préserver les débits pour les circuits nécessaires à la démonstration de sûreté en toute circonstance et de réduire les pertes de charge au niveau de la filtration, en particulier en situation d'agression externe conduisant à une baisse du débit en station de pompage, une des parades consiste à arrêter les pompes CRF.

¹ CRF : circuit d'eau de recirculation.

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

Standard +33 (0)1 58 35 88 88

RCS Nanterre 8 440 546 018

MEMBRE DE

ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

Dans le cadre de la préparation de la réunion du Groupe permanent consacrée au retour d'expérience des années 1997 à 1999, l'IRSN s'était notamment intéressé à un ESS survenu le 9 janvier 1997 sur le site de Chooz B qui avait entraîné la perte de la voie B du circuit SEC² sur les deux réacteurs. L'origine de cet incident était un colmatage des filtres de la station de pompage consécutif à une arrivée massive de débris en suspension et à des démarrages de pompes du système d'eau brute. Dans le cadre du projet « robustesse de la source froide », initié par EDF notamment à la suite de cet incident, une modification a été intégrée sur les réacteurs n° 2 (en 2016) et n° 3 (en 2019) du site du Bugey. Celle-ci a consisté en l'ajout de capteurs de niveau en aval de la filtration afin que, dès l'atteinte d'un niveau bas à l'intérieur des tambours filtrants de ces capteurs, les deux pompes de circulation³ CRF déclenchent automatiquement. En effet, en cas de colmatage des tamis filtrants, la baisse du niveau d'eau à l'intérieur des tambours filtrants peut provoquer le désamorçage des pompes des circuits EAS⁴ et des circuits SEB⁵ et SEC avec, pour conséquence, la perte de l'alimentation en eau de ces circuits. L'arrêt des pompes CRF permet de protéger les pompes de ces circuits.

Dans le cadre de l'analyse de l'ESS survenu le 27 septembre 2019, l'exploitant du site du Bugey a indiqué que les nouvelles sondes hydrostatiques des capteurs CRF de surveillance des tambours filtrants installées dans le cadre de la modification susmentionnée présentaient des dysfonctionnements, notamment des passages hors gamme d'environ 15 secondes suivis d'un retour à la normale, à l'origine de trois déclenchements intempestifs de pompes CRF en septembre 2019. À cet égard, le 6 septembre 2019, l'exploitant de Bugey a déclaré un ESS sur le réacteur n° 2 à la suite d'un AAR provoqué par un déclenchement intempestif d'une pompe CRF. La temporisation intégrée dans le cadre de la MTI visait donc à s'affranchir de ces passages hors gamme afin d'éviter le déclenchement intempestif des pompes CRF.

Cependant, en cas de colmatage rapide des tambours filtrants, la temporisation de 20 secondes mise en place, en retardant le déclenchement des pompes CRF par rapport au seuil initialement prévu, défiait la protection associée, ce qui peut conduire à la ruine des tambours filtrants et à la perte des pompes EAS, SEB et SEC. En effet, l'IRSN rappelle que, lorsqu'un filtre est encrassé ou colmaté, une faible augmentation du taux d'encrassement conduit alors à un accroissement rapide (exponentiel) de la perte de charge, de sorte que le processus de dégradation du filtre peut être très rapide si aucune disposition n'est prise.

In fine, l'exploitant du Bugey, après avoir analysé le cadre réglementaire de cette MTI relative à la temporisation du déclenchement des pompes CRF, a retiré cette MTI. Par ailleurs, ce dernier indique que le manque de fiabilité des sondes hydrostatiques à l'origine des déclenchements intempestifs des pompes CRF fait maintenant l'objet d'une affaire technique pilotée au niveau national.

Si l'exploitant du Bugey a finalement identifié le risque associé à la mise en place d'une temporisation relative au déclenchement des pompes CRF pour filtrer le comportement erratique des capteurs de surveillance de la source froide, l'IRSN note que l'exploitant du Bugey ne s'est pas positionné sur la présence éventuelle d'autres temporisations dans les automatismes de protection de la source froide et sur leur innocuité eu égard à la sûreté. En conséquence, l'IRSN formule la recommandation n° 1 en annexe.

² SEC : circuit d'eau brute secours.

³ À la conception des réacteurs, seule la protection relative à une perte de charge élevée au niveau des tambours filtrants déclenchait les pompes CRF.

⁴ EAS : circuit d'aspersion dans l'enceinte.

⁵ SEB : circuit d'eau brute.

Par ailleurs, des modifications similaires à celles implantées sur le site du Bugey pour améliorer la robustesse de la source froide sont déployées ou sont en cours de déploiement sur d'autres réacteurs du parc en exploitation. Il est donc probable que d'autres sites aient mis en place récemment des temporisations dans les automatismes de protection de la source froide au vu des difficultés rencontrées avec les sondes hydrostatiques, ou à une époque plus ancienne, pour éviter le déclenchement intempestif de pompes, alimentées en eau brute filtrée, non classées de sûreté, pouvant conduire à un AAR. En effet, lors de l'expertise de l'incident survenu le 9 janvier 1997 sur le site de Chooz B, l'IRSN avait identifié une temporisation de cinq secondes entre l'atteinte d'une perte de charge élevée au niveau de la filtration et le déclenchement de pompes, alimentées en eau brute filtrée, non classées de sûreté, et avait demandé à l'exploitant d'apporter des justifications à cet égard. Aussi, l'IRSN estime que la recommandation formulée pour les réacteurs du Bugey doit être étendue à l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, et formule ainsi la recommandation n° 2 en annexe.

Pour le Directeur général et par délégation,
Frédérique PICHEREAU
Adjointe à la Directrice de l'expertise de sûreté

Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00094 du 22 juin 2020

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que l'exploitant du Bugey vérifie l'innocuité eu égard à la sûreté des temporisations présentes dans les automatismes de protection de la source froide pour tous ses réacteurs ; le cas échéant, l'exploitant devra retirer ces temporisations.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie l'innocuité eu égard à la sûreté des temporisations présentes dans les automatismes de protection de la source froide pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation ; le cas échéant, EDF devra retirer ces temporisations.