

Fontenay-aux-Roses, le 22 avril 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2020-00061

Objet...	EDF - REP - Centrale nucléaire de Chinon B - INB n° 107 - Réacteur n° 2 - Bilan de la réunion d'examen des essais de redémarrage à l'issue de l'arrêt pour simple rechargement de 2019.
Réf(s) ..	[1] Saisine ASN - DEP-SD2-010-2006 du 17 février 2006. [2] Avis IRSN n° 2020-00027 du 25 février 2020.
Nbre de page(s) ...	5

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné les résultats des essais de redémarrage du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B à la suite de l'arrêt pour simple rechargement (ASR) de 2019.

L'évaluation de l'IRSN prend en compte les éléments fournis par l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B à l'occasion de la réunion de présentation des essais de redémarrage qui s'est tenue sur le site le 4 mars 2020, en présence des représentants de l'IRSN et de l'ASN.

Au terme de son expertise, l'IRSN estime que les résultats des essais de redémarrage sont globalement satisfaisants. Toutefois, l'IRSN a mis en évidence plusieurs points notables susceptibles de remettre en cause la disponibilité de matériels importants pour la sûreté.

1 DECLENCHEMENT DU TURBO-ALTERNATEUR DU SYSTEME LLS¹

En situation de perte totale des alimentations électriques externes et internes (situation H3), le groupe turbo-alternateur de secours (TAS) du système LLS permet d'assurer l'alimentation électrique de la pompe de secours d'injection aux joints des pompes primaires (IJPP), nécessaire au maintien de l'intégrité du circuit primaire dans cette situation. Le TAS-LLS assure également, en situation H3, l'alimentation électrique de l'instrumentation nécessaire à la conduite du réacteur ainsi que l'éclairage de sécurité de la salle de commande.

Lors de la réalisation, en janvier 2020, au cours de l'ASR, de l'essai périodique (EP) trimestriel du système LLS permettant de vérifier l'alimentation électrique par le TAS-LLS de la pompe de

¹ LLS : Système de production d'ultime secours de 380 V.

secours de l'IJPP par le démarrage de cette dernière, le TAS-LLS a déclenché de manière intempestive avant la fin de l'EP. L'exploitant a néanmoins déclaré l'EP satisfaisant, car l'ensemble des critères RGE² (notamment celui relatif au démarrage de la pompe de secours de l'IJPP) avait été validé avant le déclenchement du TAS-LLS, et a également déclaré disponible le TAS-LLS. L'origine de ce déclenchement n'a pas été analysée et, de ce fait, aucune action corrective notamment sur le robinet réglant n'a été engagée par l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B.

Toutefois, à l'issue de la réunion de présentation des essais de redémarrage, l'exploitant a indiqué qu'une inétanchéité du robinet réglant d'admission vapeur a conduit à une fuite provoquant le déclenchement intempestif par survitesse mécanique du TAS-LLS avant la fin de l'EP.

L'IRSN rappelle que cet essai trimestriel, réalisé au titre des RGE, permet certes de vérifier l'alimentation électrique de la pompe de secours de l'IJPP (cet essai est réalisé sur une courte durée afin d'éviter une borication excessive du circuit primaire) mais aussi le démarrage et le bon fonctionnement du TAS LLS. À cet égard, compte tenu du déclenchement par survitesse mécanique du TAS-LLS lors de l'EP, ce dernier n'aurait pas dû être déclaré satisfaisant et l'exploitant aurait dû, d'une part engager une analyse permettant d'identifier l'origine de ce déclenchement, d'autre part mettre en place les actions correctives permettant d'éviter le renouvellement de cet aléa.

En conséquence, l'IRSN considère que la disponibilité du TAS-LLS n'est pas acquise à l'issue du redémarrage du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B alors qu'il est requis par les STE³. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe.**

2 FORMATION D'UN BOUCHON DE BORE CRISTALLISE DANS LA BOUCLE DE RECIRCULATION DE L'ACIDE BORIQUE DU SYSTEME RIS

Le rôle du système RIS d'injection de sécurité, en situation accidentelle de brèche sur le circuit primaire, est d'injecter dans le circuit primaire de l'eau fortement borée afin de maintenir la sous-criticité, d'éviter le dénoyage des assemblages de combustible en compensant la perte de l'eau à la brèche, et d'évacuer la puissance résiduelle qui continue de se dégager du combustible après l'arrêt du réacteur. Le circuit d'injection de sécurité à haute pression (ISHP) possède une cartouche (ou réservoir) d'acide borique à 21000 ppm permettant d'injecter très rapidement de l'acide borique concentré, ce qui est nécessaire en cas de rupture de tuyauterie de vapeur (RTV) ou d'ouverture intempestive d'une soupape sur le circuit secondaire.

La solution d'acide borique à 21 000 ppm doit être maintenue à une température supérieure à 60 °C et brassée en permanence par une boucle de recirculation pour éviter tout risque de cristallisation du bore.

Lors de la réalisation, au cours de l'ASR de 2019, de l'essai périodique relatif au contrôle du fonctionnement des équipements du circuit de recirculation d'acide borique, l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B a constaté un blocage mécanique lors de la manœuvre d'une vanne d'isolement située au refoulement d'une des deux pompes de recirculation d'acide borique à 21 000 ppm. Ce blocage mécanique a pour origine la formation d'un amas de bore cristallisé au niveau de cette vanne empêchant sa manœuvre. À la suite de ce constat, l'exploitant a nettoyé l'excès de bore cristallisé au niveau de la vanne d'isolement située au refoulement de la pompe de recirculation et a remis cette dernière en exploitation sans déterminer la cause qui a mené à ce phénomène de cristallisation du bore. Toutefois, à l'issue de la réunion de présentation des essais de redémarrage, l'exploitant a

² Règles générales d'exploitation.

³ Spécificités techniques d'exploitation.

émis plusieurs hypothèses : un mauvais rinçage du circuit de recirculation, un traçage électrique défectueux ou encore un calorifuge inefficace.

L'IRSN rappelle que les phénomènes de cristallisation du bore peuvent avoir pour origine :

- une défaillance du système RRB de réchauffage du bore, induite par la défaillance de la régulation de température ou par la dégradation d'un calorifuge ;
- une présence intempestive de solution d'acide borique concentrée à 21000 ppm dans une portion de circuit non maintenue à une température suffisante par le système RRB. Cette situation peut, par exemple, résulter d'une fuite au niveau de vannes du circuit de recirculation ;
- un excès d'acide borique dans le réservoir d'injection de bore.

En cas de cristallisation du bore au niveau du circuit de recirculation de l'acide borique, des amas de bore peuvent, lors du fonctionnement de l'injection de sécurité, migrer et en particulier colmater les robinets pointeaux équipant les lignes d'injection en branches froides. Or, afin d'assurer une injection efficace dans toutes les situations de brèche primaire, le débit d'injection dans les branches froides doit être équilibré. L'IRSN rappelle que le niveau de déséquilibre maximal entre les lignes d'injection, pris en compte dans les études d'accident, est de 6 %. Un colmatage, même minime, d'un robinet pointeau, risque d'entraîner un déséquilibre supérieur entre les lignes d'injection.

Au cours de l'ASR de 2019, l'exploitant a réalisé un essai permettant le balayage des lignes du circuit RIS pendant lequel des particules de bore cristallisées ont pu migrer et colmater les robinets pointeaux. À cet égard, l'IRSN note que l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B n'a pas programmé, avant le redémarrage du réacteur, l'EP relatif à la vérification de l'équilibrage des lignes d'injection en branches froides afin de s'assurer de la disponibilité de l'ISHP en injection directe.

En l'absence d'identification de l'origine de l'aléa rencontré sur le circuit de recirculation d'acide borique et de mise en place d'actions correctives pour éviter son renouvellement, ce phénomène de cristallisation du bore au niveau du circuit ISHP du réacteur n° 2 peut se reproduire et pourrait provoquer une indisponibilité de l'ISHP.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe.

3 GESTION DES ECARTS LORS DE LA REALISATION D'EP

Lors de la réunion de présentation des essais de redémarrage du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B, l'IRSN a relevé, à plusieurs reprises, que des écarts détectés au cours d'essais ont fait l'objet d'une résorption rapide sans que des plans d'actions (PA) n'aient été ouverts. En effet, l'exploitant considère que l'émission d'une demande d'intervention est suffisante pour tracer un écart et, de ce fait, qu'il n'est pas nécessaire d'ouvrir de PA.

Pour l'IRSN, ce type de traitement d'écart est clairement insuffisant au regard de l'article 2.6.3 de l'arrêté INB⁴ qui définit notamment les modalités de gestion des écarts « *L'exploitant s'assure, dans des délais adaptés aux enjeux, du traitement des écarts, qui consiste notamment à : déterminer ses causes techniques, organisationnelles et humaines ; définir les actions curatives, préventives et correctives appropriées ; mettre en œuvre les actions ainsi définies et évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre.* » En effet, celui-ci indique clairement qu'une démarche, permettant d'identifier les causes d'un écart et d'en définir les actions correctives et préventives adéquates, doit être entreprise. Selon le processus interne d'EDF, l'ouverture de PA permet de gérer ces écarts.

⁴ Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base.

L'IRSN a également constaté que l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B a déclaré certains EP satisfaisants alors qu'ils ne l'étaient pas, notamment l'EP trimestriel permettant de vérifier l'alimentation électrique par le TAS-LLS de la pompe de secours de l'IJPP (présenté plus haut dans le présent avis) et l'EP de l'ensemble du système LLS au cours duquel l'éclairage de sécurité de la salle de commande était défaillant (objet de l'avis de l'IRSN en référence [2]). Par ailleurs, les écarts relevés par l'IRSN au cours de la réunion de présentation des essais de redémarrage n'étaient pas suffisamment mis en exergue dans les gammes d'EP.

L'IRSN observe ainsi des manquements au processus relatif à la gestion des écarts lors de la réalisation d'essais périodiques par l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B. À cet égard, l'IRSN estime que ce dernier doit appliquer rigoureusement les modalités relatives à la gestion des écarts définies dans l'arrêté INB, lors de la réalisation des essais périodiques.

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

Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00061 du 22 avril 2020

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B apporte les justifications nécessaires permettant de garantir la disponibilité du TAS-LLS. Le cas échéant, l'exploitant devra procéder à la réparation du robinet réglant d'admission vapeur du TAS-LLS pour se prémunir de tout déclenchement intempestif.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande que l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chinon B détermine les causes ayant conduit au blocage du robinet d'isolement situé au refoulement d'une pompe de recirculation du circuit d'acide borique et mette en place les actions correctives pour éviter le renouvellement de cet aléa pouvant remettre en cause la disponibilité de l'injection de sécurité à haute pression.