

Fontenay-aux-Roses, le 23 février 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00045

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Chinon B - INB 132 - Réacteur n° 4 -
Modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation pour
relaxer le critère d'entrée dans l'événement EVC 1 en RP, AN/GV et AN/RRA
de 80 °C à 85 °C pour les sondes de température 4 EVC 011 et 012 MT.

Réf. Saisine ASN - CODEP-OLS-2018-010243 du 21 février 2018.

En réponse à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la modification temporaire (MT) des spécifications techniques d'exploitation (STE) formulée par EDF afin d'autoriser la relaxation du critère de température maximale admissible d'entrée dans l'événement EVC¹ 1 de 80 °C à 85 °C, pour les sondes de température des fourreaux métalliques des traversées primaires situées en puits de cuve, jusqu'au prochain arrêt du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Chinon B.

Origine de la demande

L'exploitant du réacteur n° 4 de Chinon B a constaté en 2016 une augmentation de la température des sondes EVC 011 et 012 MT qui mesurent la température du fourreau métallique du béton de la traversée de la branche froide de la boucle n° 1 du circuit primaire.

Cette évolution de température a été imputée à une intervention de remplacement d'une partie du calorifuge sur la tuyauterie du circuit primaire de la branche froide de la boucle n° 1. La jonction entre le nouveau calorifuge et la partie déjà en place a pu générer un jeu provoquant un pont thermique au droit des sondes de température influençant les mesures. Chaque transitoire d'exploitation provoquant une évolution de la température du circuit primaire, en particulier lors de la mise à l'arrêt du réacteur et lors de son redémarrage, engendre la contraction et la dilation thermique des tuyauteries. Ce phénomène entraîne un mouvement des

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

¹ EVC : système de ventilation en puits de cuve.

calorifuges et, par conséquent, une évolution du jeu générant une montée en température des sondes EVC 011 et 012 MT. Dès le diagnostic établi en 2016 et compte tenu de la marge par rapport au critère STE (80 °C), le remplacement de l'ensemble des calorifuges de la boucle n° 1 du circuit primaire (branche froide et branche chaude) a été programmé lors de l'arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur en 2018.

Lors du redémarrage du réacteur n° 4 à l'issue de son arrêt en 2017, une montée en température a été à nouveau observée, nécessitant un repositionnement du calorifuge. Le même phénomène a été constaté fin janvier 2018 et la température des sondes a évolué à la hausse lors du redémarrage du réacteur n° 4 en atteignant la valeur mesurée de 78,6 °C pour la sonde EVC 012 MT et la valeur de 74,2 °C pour la sonde EVC 011 MT.

Afin de retrouver une marge vis-à-vis du critère STE (80 °C), l'exploitant du réacteur n° 4 de Chinon B a développé un plan d'actions pour tenter d'abaisser les températures des deux sondes affectées : mise en service de plusieurs ventilateurs permettant la hausse du débit d'air, optimisation de la configuration du système de production et de distribution d'eau glacée pour améliorer la température de soufflage de la ventilation du puits de cuve. La réalisation de ces manœuvres a permis un gain d'un degré sur la température des deux sondes, ce qui reste donc insuffisant.

Le but de la présente modification temporaire des STE est d'autoriser, pour les sondes EVC 011 et 012 MT, la relaxation de 80 °C à 85 °C du critère de température maximale admissible d'entrée dans l'événement EVC 1, jusqu'à l'arrêt du réacteur n° 4, programmé le 7 avril 2018. En cas de dépassement de ce critère, les STE prescrivent d'amorcer le repli du réacteur en arrêt à froid sous un bref délai.

Analyse de l'IRSN

L'IRSN considère que la situation de montée en température, apparue en 2016 et diagnostiquée rapidement, aurait ainsi dû conduire à un remplacement des calorifuges de l'ensemble de la boucle n° 1 dès l'arrêt suivant du réacteur n° 4 en 2017. En effet, les valeurs mesurées des températures ont subi une hausse de plus de 30 °C en sept mois, laissant une marge de 10 °C vis-à-vis du critère STE.

De plus, l'augmentation des températures relevées par les sondes EVC 011 et 012 MT d'environ 4 °C supplémentaires en 2017 n'ont conduit l'exploitant qu'à envisager des actions correctrices provisoires (repositionnement des calorifuges, augmentation du débit d'air, diminution de la température de l'air soufflé, etc.) ne permettant qu'un gain minime sur la marge disponible vis-à-vis du critère STE.

Depuis le 4 février 2018, la température des sondes s'est stabilisée à une valeur moyenne de 77 °C pour la sonde EVC 012 MT et 73 °C pour la sonde EVC 011 MT, rendant critique la marge vis-à-vis du critère STE.

Concernant les températures maximales admissibles définies dans les STE, les valeurs ont été déterminées, entre autre, pour protéger l'intégrité structurelle du béton en puits de cuve. L'incidence de la température sur le béton armé n'est à prendre en considération qu'au-delà de 100 °C, valeur sous laquelle les propriétés mécaniques en compression et en traction du béton ne sont pas remises en cause. De plus, une seule traversée étant en écart et le reste du puits de cuve respectant les critères de température STE, la problématique est localisée.

Concernant l'incidence de la température sur les sollicitations internes issues des études d'accident, le dimensionnement du puits de cuve à la conception est basé sur la modélisation des charges thermiques liées à une

rupture de tuyauterie primaire cumulée à un séisme. La situation la plus pénalisante est une brèche primaire au ras de la cuve et débitant dans le puits de cuve, induisant une augmentation de température bien supérieure aux 5 °C de marge supplémentaire vis-à-vis du critère STE. Un accroissement de 5 °C de la température au droit de la traversée ne serait donc pas significatif en cas de séisme ou de rupture de tuyauteries primaires.

Compte tenu de l'absence de risques de perte de résistance intrinsèque du béton armé pour une température localisée de 85 °C au droit du fourreau de la traversée primaire en branche froide de la boucle n° 1 du circuit primaire et compte tenu de l'absence d'impact significatif d'un accroissement de 5 °C vis-à-vis des études thermohydrauliques, l'IRSN estime que la modification temporaire des STE, telle que présentée par EDF, est acceptable du point de vue de la sûreté.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression