

Fontenay-aux-Roses, le 14 juin 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00130

Objet : REX - EDF - Réacteur n° 2 de Flamanville - Indisponibilité d'une pompe du circuit d'aspersion de l'enceinte de confinement à la suite de non-qualités de maintenance.

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

Conformément à la saisine citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé le retour d'expérience relatif à un événement significatif pour la sûreté relatif à l'indisponibilité de l'une des pompes du circuit EAS¹ du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville. Cet événement a fait l'objet d'une analyse probabiliste afin d'évaluer son niveau de gravité. Par ailleurs, l'IRSN a évalué la pertinence des actions proposées par EDF pour éviter le renouvellement de l'événement.

Au cours d'une activité de graissage, en juin 2017, l'exploitant du réacteur n° 2 de Flamanville a constaté sur une pompe du circuit EAS que l'écrou servant à maintenir la roue sur l'arbre était desserré en raison d'une rondelle frein cassée. Il a procédé rapidement à l'échange standard de l'hydraulique de la pompe EAS concernée. Bien que le suivi des paramètres physiques de la pompe du circuit EAS n'ait jamais révélé de dégradation des performances, le serrage défectueux de l'écrou de maintien de la roue remet en cause la capacité de la pompe à assurer sa mission sur le long terme. L'exploitant explique cet événement par l'association de plusieurs non-qualités de maintenance qui remonteraient à l'arrêt du réacteur en 2001, lors de la visite complète de la pompe. Compte tenu de cet événement, le fonctionnement à long terme de la pompe n'était pas garanti.

➤ **Enjeux de sûreté**

Lors d'un accident menant à une augmentation de la pression et de la température dans l'enceinte de confinement (accident de perte de réfrigérant primaire, rupture de tuyauterie de vapeur dans l'enceinte, perte de l'alimentation en eau des générateurs de vapeur²), le circuit

¹ EAS : circuit d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur. Il comprend notamment deux pompes (une pompe par voie électrique).

² La perte de l'alimentation en eau des générateurs de vapeur nécessite le recours au « gavé-ouvert » (création volontaire d'une brèche au circuit primaire par l'ouverture des soupapes SEBIM®).

EAS a pour rôle de ramener et de maintenir d'une part, la pression et la température dans l'enceinte de confinement à des valeurs acceptables vis-à-vis de l'intégrité de l'enceinte, et d'autre part, la température de l'eau des puisards de l'enceinte de confinement à une valeur compatible avec un bon fonctionnement des pompes du circuit d'injection de sécurité (RIS) lors de la phase de recirculation sur les puisards. Enfin, dans les états non fermés du réacteur, le circuit EAS a également pour mission d'évacuer la puissance résiduelle pendant le fonctionnement de l'appoint automatique ou manuel au circuit primaire via l'une des pompes RIS basse pression (BP).

➤ Évaluation du risque de fusion du cœur

L'écart sur la pompe EAS du réacteur n°2 de Flamanville entraîne une augmentation du risque de fusion du cœur supérieure à 10^{-6} sur un an. Cet événement est donc « précurseur ».

En présence de cet écart, c'est lorsque le réacteur se trouve dans le domaine d'exploitation « arrêt pour intervention », circuit primaire entrouvert et refermable que l'augmentation du risque de fusion du cœur est la plus élevée. En effet, dans cet état du réacteur, une des deux voies de l'EAS est statistiquement indisponible pour maintenance 25 % du temps. Dans ce cas, la perte de la deuxième pompe pourrait entraîner des conséquences inacceptables pour la sûreté du réacteur pour certaines tailles de brèches du circuit primaire. En effet, la perte de l'inventaire en eau qui en découlerait conduirait à la mise en service d'un appoint automatique, puis au bout de plusieurs heures de fonctionnement, à un passage manuel d'une pompe RIS BP en recirculation sur les puisards. Or le passage en recirculation rend indispensable le fonctionnement de l'une des deux voies du circuit EAS afin de refroidir l'eau aspirée dans les puisards par la pompe RIS BP.

➤ Pertinence des actions préventives proposées par EDF

EDF indique que les non-qualités de maintenance (NQM) à l'origine de l'écart sur l'une des pompes du circuit EAS du réacteur n° 2 de Flamanville sont essentiellement dues à un non-respect des règles de l'art par l'intervenant lors du remontage de la roue sur l'arbre de la pompe en 2001. En effet, l'écrou de maintien a été monté à l'envers. Par ailleurs, la rondelle de freinage de l'écrou a la spécificité sur cette pompe d'être découpée à la scie à main à partir d'une rondelle pleine juste avant le montage de la roue. Or cette découpe a été mal exécutée, fragilisant la tenue de la rondelle.

Si les actions locales entreprises par l'exploitant du réacteur n° 2 de Flamanville n'appellent pas de remarques de la part de l'IRSN, ce type de NQM présente toutefois un caractère potentiellement générique pour l'ensemble des pompes du circuit EAS des réacteurs du train P4³ du palier 1300 MWe de par leurs spécificités.

Par conséquent, EDF a indiqué que, lors des prochaines visites complètes des pompes EAS **des réacteurs du train P4** du palier 1300 MWe, **les rondelles d'origine seront remplacées par un modèle de rondelles frein prédécoupées pour écrou à encoches, similaire aux modèles standards et limitant les risques de NQM lors de leur montage.**

Dans l'attente de la mise en place des nouvelles rondelles, EDF a demandé que les exploitants des réacteurs du train P4 du palier 1300 MWe réalisent, lors de leur prochaine visite partielle ou décennale, un contrôle visuel sans démontage du jeu axial entre la chemise de garniture mécanique d'étanchéité et la chemise de palier/butée des pompes du circuit EAS. Ce contrôle visuel ne nécessite aucun démontage et peut être réalisé en cours de cycle. La présence d'un jeu indiquerait une descente vers le bas de la roue de la pompe et donc un desserrage de l'écrou de maintien de cette dernière. Depuis mi-2018, la moitié des 15 pompes potentiellement concernées ont été contrôlées et ne présentent pas de jeu anormal. EDF a indiqué que, en cas de constat d'un jeu anormal sur les pompes restant

³ Il s'agit des réacteurs des sites de Flamanville, Paluel et Saint-Alban.

à contrôler, une analyse serait engagée avec le constructeur pour statuer sur la nécessité d'une expertise complémentaire ou d'une intervention.

Pour l'IRSN, compte tenu des enjeux de sûreté, ce contrôle, qui ne nécessite aucun démontage et qui a déjà été réalisé avec succès, est suffisamment simple dans sa mise en œuvre pour pouvoir être réalisé en cours de cycle sans attendre le prochain arrêt des réacteurs. Par conséquent, l'IRSN formule la recommandation en annexe.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2019-00130 du 14 juin 2019

Recommandation

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, dès que possible et y compris en cours de cycle, les contrôles permettant de détecter un éventuel desserrage de l'écrou de la roue des pompes du circuit EAS des réacteurs du train P4 du palier 1300 MWe et réalise les mises en conformité nécessaires en cas de constat d'anomalie indiquant un desserrage de l'écrou.