

Fontenay-aux-Roses, le 29 avril 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00093

Objet : REP - EDF - Centrale nucléaire de Gravelines - INB 96, 97 et 122. Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation - Écart de conformité des clavettes des pompes SEC.

Réf. [1] Saisine ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.
[2] Guide de l'ASN n° 21 pour le traitement des écarts de conformité à une exigence définie pour un élément important pour la protection (EIP) du 6 décembre 2017.

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné les événements significatifs pour la sûreté (ESS), l'environnement ou la radioprotection déclarés par EDF. Dans ce cadre, l'IRSN a retenu la non-conformité des clavettes des pompes du système d'eau brute secouru (SEC) de la centrale nucléaire de Gravelines.

De nombreux matériels des réacteurs nécessaires au fonctionnement normal ou à la gestion des incidents et accidents doivent être refroidis afin d'assurer leur mission. Ce refroidissement est réalisé par le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI), fonctionnant en boucle fermée, et lui-même refroidi par le système SEC via des échangeurs de chaleur. Le système SEC de la centrale nucléaire de Gravelines puise son eau dans la Mer du Nord grâce à quatre pompes redondantes réparties en deux voies distinctes, une seule pompe étant suffisante pour le refroidissement du réacteur et de ses matériels dans toutes les situations du domaine de dimensionnement.

Le 8 mars 2019, lors de la requalification d'une voie du système SEC du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines à la suite de travaux de maintenance, aucun débit n'a été détecté à l'exutoire de la pompe alors même que son moteur fonctionnait. Le démontage de la pompe a révélé que le nez de roue¹ et la clavette s'étaient désolidarisés de l'arbre de la pompe, rendant l'entraînement de la roue, et donc la production de débit, impossible.

Outre la transmission de puissance de l'arbre à la roue, le rôle de la clavette est également d'empêcher la rotation du nez de roue, ce qui permet de prévenir tout éventuel desserrage de

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 5446 570 010

¹ Le nez de roue, vissé à l'extrémité inférieure de l'arbre vertical de la pompe, supporte la roue.

cette pièce. Or l'analyse de l'exploitant a montré que la clavette était de longueur inférieure à l'attendu, trop courte pour entrer dans la rainure du nez de roue. Ainsi, la clavette ne pouvait pas garantir le blocage en rotation du nez de roue.

L'examen des dossiers de suivi d'intervention (DSI) des dernières opérations de maintenance (au cours desquelles la clavette est systématiquement remplacée) de l'ensemble des pompes SEC de la centrale nucléaire de Gravelines a montré que trois types de lots { arbre + clavette } différents avaient été livrés, certains contenant des clavettes de dimension conforme (89 mm), d'autres contenant des clavettes trop courtes (83 mm), et les derniers contenant des clavettes trop longues (93,5 mm), non montables². Au total, les DSI indiquent une clavette non conforme pour 16 pompes sur 24. Il est à noter que la gamme de montage de ces pompes à la centrale de Gravelines ne requiert pas de contrôle de la longueur de la clavette avant sa mise en place, ce qui n'a pas permis de prévenir cet écart.

Afin de contrôler l'état des pompes et de procéder à d'éventuelles remises en conformité, EDF a réalisé le contrôle interne de plusieurs pompes du système SEC de Gravelines. Début avril, sur neuf pompes théoriquement en écart, quatre étaient montées avec une clavette différente de celle renseignée dans le DSI. Ceci remet donc en cause la fiabilité des informations fournies par les DSI.

Aussi, au vu des résultats des contrôles effectués sur les pompes SEC de Gravelines, l'IRSN estime qu'EDF ne peut pas démontrer la conformité des pompes SEC dites « non concernées » en se basant uniquement sur le DSI de leur dernière visite complète de maintenance. **Jusqu'à un contrôle de la clavette, ces pompes doivent être considérées en écart potentiel.**

Par ailleurs, du fait de l'encrassement progressif des échangeurs RRI/SEC ou de leur colmatage intempestif, EDF procède plusieurs fois par an à un nettoyage de chaque paire d'échangeurs. Pour les réacteurs de Gravelines, toute opération de nettoyage nécessite de consigner entièrement une voie RRI/SEC, et ceci pour une durée d'une vingtaine d'heures. Ce circuit étant utilisé pour refroidir des matériels appartenant à des systèmes de sauvegarde, une seule voie RRI/SEC reste disponible durant les opérations de nettoyage pour pallier les différents incidents ou accidents pris en compte dans la démonstration de sûreté.

Or certains des accidents de dimensionnement nécessitent de disposer d'au moins une voie RRI/SEC très tôt après l'entrée en situation accidentelle. Ceci est, par exemple, le cas des situations de brèches primaires (APRP) de diamètre équivalent supérieur ou égal à 4 pouces, prises en compte à la conception des réacteurs. En effet, en cas d'événement de ce type, le maintien de l'inventaire en eau dans la cuve est assuré par le système d'injection de sécurité (RIS), alimenté par une bêche, lors de la phase d'injection directe, puis par les puisards situés au fond de l'enceinte, lors de la phase de recirculation. L'aspersion dans l'enceinte, assurée par le circuit EAS en aspiration depuis la même bêche ou les puisards, permet en même temps de dépressuriser l'enceinte. L'eau aspirée par les deux systèmes de sauvegarde est refroidie en phase de recirculation par le circuit RRI/SEC.

Pour ces tailles de brèche, la dépressurisation du circuit primaire et la pressurisation de l'enceinte sont très rapides, les circuits RIS et EAS étant mis en service presque immédiatement. La bêche assurant dans un premier temps leur alimentation en eau est rapidement vidangée, ce qui fait que le passage en recirculation des circuits RIS et EAS intervient très tôt (moins d'une demi-heure après l'événement). Par la suite, l'eau prélevée dans les puisards doit être refroidie par les échangeurs EAS/RRI/SEC, d'une part pour assurer le bon fonctionnement du circuit RIS et refroidir le cœur, d'autre part pour maîtriser la pression dans l'enceinte et préserver le confinement. Or lorsque

² Dans ce cas, des clavettes montables, conformes ou pas, venant du stock ont été utilisées

l'une des voies RRI/SEC est en nettoyage, l'existence d'un chemin sûr³ ne serait plus démontrée si l'autre était affectée par un écart. En l'absence de chemin sûr démontré, l'application du guide n° 21 de l'ASN relatif aux écarts de conformité [2] indique qu'il faut procéder à une remise en conformité immédiate du réacteur.

Or selon les informations communiquées par EDF à l'IRSN à la date du 26 avril 2019, le contrôle d'au moins une pompe sur chacune des 12 voies du système SEC des six réacteurs de Gravelines a été réalisé ou est prévu par l'exploitant, à l'exception des pompes de la voie B du réacteur n° 6, considérées toutes deux « non concernées ».

En conséquence, afin de se prémunir d'une perte totale des systèmes de sauvegarde RIS et EAS sur le réacteur n° 6 de la centrale nucléaire de Gravelines durant les opérations de nettoyage de la voie A du RRI/SEC, l'IRSN considère qu'EDF doit s'assurer au plus tôt de la conformité d'au moins une pompe de la voie B du RRI/SEC. **Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Olivier DUBOIS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

³ Enchaînement d'actions de conduite associées à une liste de matériels dont l'efficacité et la suffisance pour ramener un réacteur électronucléaire depuis une situation d'accident définie vers un état sûr est démontrée

Annexe à l'avis IRSN/2019-00093 du 29 avril 2019

Recommandation

Recommandation :

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure de la conformité de la clavette d'au moins une des deux pompes SEC de la voie B du réacteur n° 6 de la centrale nucléaire de Gravelines avant le prochain nettoyage des échangeurs RRI/SEC de la voie A.