

Fontenay-aux-Roses, le 28 mai 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## *Avis IRSN n° 2020-00082*

<b>Objet...</b>	EDF - REP - Pompes RIS BP des réacteurs de 1300 MWe et 1450 MWe - Pompes EAS de la centrale nucléaire de Civaux. Montage non conforme de la chemise de roulements du palier/butée de la pompe.
<b>Réf.....</b>	Saisine ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.
<b>Nbre de page(s) ...</b>	4

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé l'impact, vis-à-vis de la sûreté, d'une non-conformité de montage de la chemise de roulements du palier radial et de la butée axiale (palier/butée) d'une pompe du système d'injection de sécurité à basse pression (pompe RIS BP) du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cattenom. Cette non-conformité de montage peut concerner les pompes RIS BP des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe ainsi que les pompes du système EAS<sup>1</sup> des réacteurs de la centrale nucléaire de Civaux, pour lesquelles la conception du palier/butée est la même. L'IRSN considère que cet événement, potentiellement générique, mérite la mise en œuvre d'actions complémentaires de la part d'EDF.

En situation accidentelle, le rôle du système RIS est d'injecter de l'eau borée dans le circuit primaire du réacteur afin de maintenir la sous-criticité, d'éviter le dénoyage du combustible nucléaire 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. Les pompes RIS BP interviennent lorsque la pression primaire diminue en dessous de la valeur de 20 bars abs. Le système EAS, quant à lui, a notamment pour rôle de ramener et de maintenir la pression et la température dans l'enceinte du bâtiment réacteur à des valeurs permettant de garantir son intégrité, et de maintenir la température de l'eau des puisards à des valeurs compatibles avec un bon fonctionnement des pompes du circuit RIS en phase de recirculation. Les situations d'APRP peuvent nécessiter un fonctionnement en continu des pompes RIS BP et EAS sur une longue durée, pouvant aller jusqu'à un an.

En février 2019, lors de la réalisation d'une activité de maintenance sur la pompe RIS BP de la voie B du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cattenom, les intervenants ont constaté un jeu anormal de 5 mm entre le labyrinthe et le fond de la boîte du palier/butée de la pompe. Ce jeu était très supérieur, d'environ 3 mm, à la valeur maximale admissible. Une présence

<sup>1</sup> EAS : système d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur.

importante de projections de graisse à l'intérieur du support de la boîte du palier/butée indiquait que le labyrinthe n'assurait pas l'étanchéité dynamique attendue avec, pour conséquence, une fuite de graisse pouvant entraîner une dégradation, par défaut de graissage, des roulements du palier/butée. La remise en conformité a été réalisée. Ce défaut de montage daterait de la dernière intervention de maintenance effectuée sur le palier/butée de la pompe en 2003. Les contrôles réalisés sur les autres pompes RIS BP du site, à la suite de ce constat, ont montré que les labyrinthes de ces pompes ne présentaient pas de jeux anormaux. Un événement similaire était toutefois déjà survenu en 2017 sur la pompe RIS BP de la voie A du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Cattenom. Un jeu de 8 mm avait alors été constaté au niveau du labyrinthe. La qualité du remontage de la boîte du palier/butée, après la visite complète de la pompe en 2008, était également en cause.

Les jeux anormaux des labyrinthes des deux pompes RIS BP des réacteurs n° 2 et n° 4 de la centrale de Cattenom n'ont pas eu de conséquence sur le fonctionnement de ces pompes, que ce soit lors des essais périodiques ou lors des interventions de graissages des paliers/butées de ces pompes lors desquelles celles-ci fonctionnent. Ainsi, selon EDF, les caractéristiques mécaniques ou hydrauliques des pompes n'étaient pas dégradées. Toutefois, dans un premier temps, l'analyse de nocivité de cette anomalie a conduit EDF à considérer que le défaut d'étanchéité du labyrinthe ne permettait pas de garantir le fonctionnement de la pompe dans la durée, notamment dans des conditions de fonctionnement accidentelles. En effet, la perte de graissage pouvait entraîner un échauffement des roulements du palier/butée de la pompe et à terme leur dégradation irréversible. Par conséquent, EDF a déclaré deux événements significatifs pour la sûreté (ESS) relatifs à chacune des deux pompes RIS BP concernées.

Ces événements ont conduit EDF à modifier la procédure nationale de montage pour s'assurer, par un contrôle dimensionnel de fin de montage, de la conformité du montage de la chemise de roulements de la pompe. En 2019, à la suite du second événement, EDF a également préconisé un contrôle du jeu du labyrinthe pour l'ensemble des pompes concernées, à savoir les pompes RIS BP des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe ainsi que les pompes du système EAS des réacteurs de la centrale nucléaire de Civaux. Toutefois, alors qu'à la suite du constat de 2019 l'exploitant de Cattenom avait effectué ce contrôle de façon réactive sur toutes les pompes RIS BP de la centrale, EDF ne préconise la réalisation de ce contrôle que lors du prochain arrêt pour visite partielle ou pour visite décennale des réacteurs concernés sur les autres sites. EDF justifie ce délai par une analyse complémentaire de sûreté qui conclut finalement à l'absence de nocivité de cet écart, y compris lors d'un fonctionnement de longue durée des pompes.

Cette analyse complémentaire s'appuie sur des résultats d'essais pratiqués sur des roulements graissés a minima et qui permettraient de vérifier la capacité des pompes à fonctionner sans opération de maintenance pendant une durée supérieure à 8000 heures. De plus, selon EDF, la présence d'un amas de graisse accumulée sous le labyrinthe de la pompe ne serait pas nécessairement imputable à une fuite lors du fonctionnement de la pompe, mais à l'évacuation par le labyrinthe d'un excédent de graisse lors d'une opération antérieure de graissage du palier/butée de la pompe à la suite de laquelle la graisse évacuée n'aurait pas été nettoyée. Pour l'IRSN, il est effectivement possible que la présence de graisse constatée sous le labyrinthe résulte en partie d'une opération de graissage du palier/butée. EDF ne peut néanmoins pas démontrer que le jeu anormal au niveau du labyrinthe n'aurait pas provoqué une fuite de la graisse qui, si la pompe avait dû fonctionner pendant une longue durée, aurait conduit à une dégradation, par défaut de graissage, des roulements du palier/butée. À cet égard, l'IRSN rappelle la position du constructeur de la pompe, selon laquelle le labyrinthe ne peut permettre une étanchéité absolue et « *qu'un jeu important amoindrit l'efficacité de l'étanchéité assurée par celui-ci* ». La représentativité des essais cités par EDF est également discutable, notamment parce qu'ils ne permettent pas de démontrer que, durant un fonctionnement prolongé de la pompe, le taux de remplissage des roulements du palier/butée reste suffisant en cas de perte progressive de graisse du fait d'un

jeu trop important du labyrinthe. En conséquence, pour l'IRSN, l'absence de nocivité de cet écart lors d'un fonctionnement de longue durée des pompes n'est pas démontrée.

Bien qu'il considère cet écart sans conséquence pour la sûreté, EDF a engagé des contrôles. Ainsi, début avril 2020, 58 % des pompes concernées avaient été contrôlées et trouvées conformes. EDF prévoit que 87 % des pompes soient contrôlées avant la fin de l'année 2020, les contrôles restants devant être réalisés d'ici 2022. L'IRSN note favorablement la campagne de contrôles actuellement en cours, mais rappelle que, à l'instar de ce qui a été réalisé avec succès sur les pompes RIS BP des réacteurs de la centrale nucléaire de Cattenom en 2019, ces contrôles peuvent être réalisés sans aucun démontage « tranche en marche », et donc sans attendre le prochain arrêt pour visite partielle ou pour visite décennale des réacteurs. En conséquence, eu égard aux enjeux de sûreté, l'IRSN formule la recommandation en annexe.

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

**Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00082 du 28 mai 2020**

**Recommandation de l'IRSN**

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, au plus tôt, le contrôle du jeu entre le labyrinthe et le fond de la boîte du palier/butée des pompes du système d'injection basse pression des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe ainsi que des pompes du système d'aspersion dans l'enceinte des réacteurs de la centrale nucléaire de Civaux, et, le cas échéant, effectue les remises en conformité nécessaires au rétablissement du jeu dans les valeurs admissibles.