

Fontenay-aux-Roses, le 20 février 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## *Avis IRSN n° 2020-00025*

---

**Objet...** EDF - REP - Réacteurs de type P4 de 1300 MWe - Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation - Défaut de freinage des vis de fixation du labyrinthe du palier inférieur des motopompes du circuit d'aspersion enceinte (EAS).

---

**Réf(s) ..** Saisine ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.

---

**Nbre de page(s) ...** 4

---

Conformément à la saisine en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'événement significatif pour la sûreté déclaré le 3 juillet 2019 par l'exploitant de la centrale nucléaire de Flamanville relatif à l'indisponibilité d'une motopompe du circuit d'aspersion de l'enceinte (EAS) à la suite d'une non-qualité de maintenance (NQM).

Les pompes EAS permettent, en situation accidentelle, de maintenir la température et la pression dans l'enceinte à des valeurs garantissant son intégrité et d'assurer l'évacuation de la puissance résiduelle en phase de recirculation sur les puisards. Leur fonctionnement est contrôlé tous les deux mois dans le cadre d'un essai périodique (EP), à raison d'une pompe par mois, pendant lequel sont vérifiés des paramètres de fonctionnement et le bon positionnement du labyrinthe du couvercle du palier inférieur de la pompe.

En juin 2019, lors d'un EP de fonctionnement de la motopompe EAS de la voie B, l'exploitant du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville a constaté que le labyrinthe<sup>1</sup> avait glissé et reposait sur la bride du couvercle de la garniture mécanique. Cette anomalie est due au desserrage de l'une des trois vis de maintien du labyrinthe sur la chemise du palier qui n'a pas été freinée avec du frein filet<sup>2</sup>, comme demandé dans le mode opératoire de montage. La présence de frein filet a toutefois été constatée sur les deux autres vis.

Les investigations de l'exploitant ont permis d'identifier que l'origine du déplacement du labyrinthe est une NQM lors de la visite complète de cette pompe, réalisée en 2018, au titre du programme de base de maintenance préventive (PBMP). En effet, lors du remontage du labyrinthe, seules deux vis de serrage sur trois ont été enduites de frein filet. Cette NQM a conduit au desserrage progressif de la vis non freinée à cause des vibrations de la pompe lors de son fonctionnement durant les EP, puis au glissement du labyrinthe. Pour autant, la

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

---

<sup>1</sup> Le labyrinthe fait partie de l'ensemble du rotor de la motopompe, il est monté de façon solidaire à la chemise d'arbre par trois vis sans tête hexagonales creuses à bout de type « cuvette ».

<sup>2</sup> Pour cette intervention, le frein filet est une colle appliquée sur le filetage des vis pour empêcher que celles-ci ne se desserrent sous l'effet des vibrations.

requalification fonctionnelle à l'issue de cette intervention, en 2018, et les quatre EP réalisés depuis étaient satisfaisants, sans aucune évolution de paramètre.

Un contrôle réactif du freinage de l'ensemble des vis de maintien en position du labyrinthe des trois autres pompes EAS de la centrale nucléaire de Flamanville a été réalisé et n'a montré aucune anomalie.

Le labyrinthe du palier inférieur d'une pompe EAS des réacteurs de type P4 de 1300 MWe<sup>3</sup> permet de confiner la graisse du palier à l'intérieur de la boîte à roulement. Le déplacement du labyrinthe pourrait induire une perte partielle de l'étanchéité du palier inférieur et de lubrification du roulement à rouleaux, ce qui entraînerait une dégradation des roulements jusqu'à leur grippage puis la dégradation de la pompe lors de son fonctionnement.

Le glissement du labyrinthe sur le site de Flamanville ayant été constaté après quelques heures de fonctionnement lors des EP, l'IRSN estime que la probabilité de perte d'une pompe EAS, en cas d'écart de freinage d'une ou plusieurs vis du labyrinthe, augmente avec son temps de fonctionnement du fait des vibrations et de la montée en température de celle-ci. Or, en situation accidentelle, les pompes EAS seraient amenées à fonctionner sur des durées beaucoup plus longues avec des températures de fluide plus importantes que celles observées lors des EP. **L'IRSN considère donc qu'en présence d'un défaut de montage du labyrinthe du palier inférieur des pompes EAS des réacteurs de type P4 de 1300 MWe, la ruine du palier et l'indisponibilité de celles-ci ne peuvent pas être exclues en situation accidentelle.**

La visite complète de la motopompe EAS en 2018 a été réalisée par une équipe expérimentée du constructeur des pompes EAS qui avait l'habitude d'intervenir<sup>4</sup> sur ce type de pompe. Les préconisations de freinage des trois vis du labyrinthe avec du frein filet sont clairement mentionnées dans le mode opératoire du constructeur utilisé pour la révision des pompes EAS, ainsi que dans la procédure nationale de la maintenance de ces pompes. Toutefois, ces éléments n'ont pas permis d'éviter cette NQM. Selon le constructeur, les intervenants auraient été perturbés lors du montage par de nombreuses interruptions générées par la coactivité présente dans la zone de travail.

L'IRSN considère que l'origine de cette NQM présente un aspect potentiellement générique pour les pompes EAS des réacteurs de type P4 de 1300 MWe. À ce titre, l'IRSN rappelle que le glissement du labyrinthe sur une motopompe EAS, dû au desserrage des vis de fixation non munies du frein filet, s'est déjà produit en 2004 et 2005, respectivement sur les centrales nucléaires de Flamanville et de Saint-Alban. Par conséquent, l'IRSN estime nécessaire de s'assurer du bon serrage des vis de fixation du labyrinthe des pompes EAS des réacteurs de type P4 de 1300 MWe<sup>5</sup>. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 présentée en annexe.**

**De plus, l'IRSN estime que les documents opérationnels dans leur état actuel nécessitent d'être améliorés afin d'éviter le renouvellement de cette NQM.** En effet, le risque relatif au desserrage des vis de fixation du labyrinthe des pompes EAS en cas de défaut d'application du frein filet sur les vis et les conséquences pour la sûreté associées ne sont pas mis en exergue dans les procédures du constructeur et de l'exploitant. Aucun point de vigilance concernant le freinage des vis dans le labyrinthe n'est mentionné dans le document de suivi de l'intervention sur ces pompes.

<sup>3</sup> Les pompes EAS du train P'4 du palier 1300 MWe ne sont pas concernées par cette problématique car elles sont de technologie différente.

<sup>4</sup> Soit dans le cadre de révision dans leur atelier de maintenance, soit sur des sites nucléaires.

<sup>5</sup> À la suite du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires relatif à la maintenance de 2008, EDF avait pris l'engagement de prescrire un contrôle visuel du bon positionnement du labyrinthe à chaque cycle. A posteriori, il s'avère que ce contrôle n'était pas suffisant puisqu'il ne permet pas de s'assurer du bon freinage des vis de maintien des labyrinthes des pompes des réacteurs de 1300 MWe de type P4.

Par ailleurs, aucun contrôle technique ne permet de valider la qualité de freinage des vis de fixation du labyrinthe des pompes EAS après leur remontage. En effet, un défaut de pose du frein filet n'est pas détectable, car non visible une fois les vis serrées. De même, le contrôle visuel du bon positionnement du labyrinthe demandé dans le PBMP du circuit EAS du palier 1300 MWe, ainsi que dans la gamme des EP du bon fonctionnement des motopompes EAS, ne permet pas de vérifier l'état du freinage.

Ainsi, l'IRSN considère qu'EDF doit mettre en place des mesures pérennes pour pallier le risque de défaut de freinage des vis de maintien du labyrinthe des pompes EAS des réacteurs de type P4 de 1300 MWe. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 présentée en annexe.**

Pour le Directeur général et par délégation,  
Olivier DUBOIS  
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00025 du 20 février 2020

Recommandations de l'IRSN

*Recommandation n° 1*

L'IRSN recommande qu'EDF réalise un contrôle du freinage des vis de fixation du labyrinthe des motopompes EAS sur tous les réacteurs de type P4 de 1300 MWe, au plus tard lors des prochains arrêts pour renouvellement du combustible de ces réacteurs.

*Recommandation n° 2*

L'IRSN recommande qu'EDF mette en place des actions pérennes afin de garantir le bon freinage des vis de fixation du labyrinthe du palier inférieur des motopompes EAS des réacteurs de type P4 de 1300 MWe.