

Fontenay-aux-Roses, le 10 juillet 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2020-00113

Objet.....	EDF - REP – Réacteurs de Flamanville et de Gravelines – Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation – Agressions du circuit SEC en station de pompage.
Réf(s).....	[1] Saisine ASN – CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013. [2] Avis IRSN n° 2019-00281 du 12 décembre 2019.
Nbre de page(s).....	3

Conformément à la saisine IRSN en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné plusieurs événements significatifs pour la sûreté (ESS) relatifs à la source froide survenus ces derniers mois sur les réacteurs des centrales nucléaires de Flamanville et de Gravelines.

La source froide d'un réacteur est constituée d'une prise d'eau et d'une station de pompage dont le rôle est notamment d'alimenter en eau brute en quantité et en qualité suffisantes le circuit SEC¹ nécessaire à la réfrigération des circuits de sauvegarde indispensables pour évacuer la puissance résiduelle du cœur dans certaines situations accidentelles.

Les stations de pompage des sites bord de mer comprennent pour chaque réacteur deux voies redondantes de filtration (tambour filtrant) qui alimentent en eau brute filtrée deux pompes SEC par voie.

L'exploitant de la centrale nucléaire de Flamanville a déclaré le 10 mars 2020 un événement significatif pour la sûreté (ESS), sur les réacteurs n° 1 et 2, relatif à la perte fortuite d'un fourreau de protection de câble d'alimentation d'une anode CPA² à l'intérieur du système de filtration (tambour filtrant), ayant conduit à des dégradations de pompes du circuit SEC.

Le 26 février 2020, l'exploitant a constaté une perte de débit sur une pompe du circuit SEC du réacteur n°2 due à la présence de pièces en plastique coincées dans le rouet de la pompe. Ces morceaux de plastique proviennent d'une gaine de protection du CPA, non-classé de sûreté, permettant de protéger de la corrosion le tambour filtrant. Deux semaines après ce premier aléa, une nouvelle perte de débit SEC concernant la même pompe est détectée. Les contrôles dévoilent à nouveau la présence de morceaux de gaine de protection CPA dans le corps de 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

¹ SEC : circuit d'eau brute secourue pour le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI), autrement dénommé source froide principale.

² CPA : ce système permet d'abaisser le potentiel électrique du métal pour le protéger de la corrosion.

pompe. Le lendemain, une pompe du circuit SEC du réacteur n° 1 est affectée par le même problème conduisant à son indisponibilité. Les investigations menées par l'exploitant mettent *in fine* en évidence la perte de cinq mètres de gaine de protection. Ces événements montrent l'existence d'un mode commun, la dégradation du fourreau pouvant en effet conduire à une perte totale de la source froide. L'exploitant de Flamanville s'est engagé à réaliser des contrôles plus fréquents sur les courants des anodes CPA, passant d'un contrôle mensuel à un contrôle hebdomadaire. Par ailleurs, la suppression des gaines est prévue. L'IRSN estime que des actions similaires doivent être engagées sur l'ensemble des réacteurs du parc sur lesquels des protections CPA, non-classées de sûreté, sont présentes³, en vue d'éviter l'agression du circuit SEC et sa perte par mode commun. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe.**

Un deuxième événement a été déclaré par la centrale nucléaire de Flamanville le 12 mai 2020, sur les réacteurs n° 1 et 2, à la suite d'une dégradation par corrosion des gaines de ventilation de la station de pompage (DVP), mise en évidence par l'ASN et l'IRSN lors d'une inspection réalisée sur le site de Flamanville le 2 décembre 2019 [2]. La corrosion avancée de ces gaines de ventilation ne permet plus de garantir leur tenue en cas de séisme et pourrait conduire, lors de leur chute, à la perte des pompes SEC sur les deux voies des deux réacteurs de Flamanville. La remise en conformité des gaines sur les voies B des deux réacteurs a été réalisée tandis que la remise en conformité de la voie A est prévue avant le redémarrage de ces deux réacteurs. La corrosion de ces gaines de ventilation DVP présente un aspect potentiellement générique pour l'ensemble des centrales nucléaires, notamment pour celles situées en bord de mer. L'IRSN estime que des contrôles sur les gaines de ventilation DVP doivent être réalisés sur l'ensemble des centrales nucléaires, et prioritairement sur celles situées en bord de mer. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe.**

Enfin, l'exploitant de Gravelines a également déclaré un ESS le 12 décembre 2019 relatif aux sous-épaisseurs constatées sur les piquages CTE⁴ en amont des pompes SEC des réacteurs n° 5 et 6. En cas de séisme, ces dégradations conduiraient à la perte de la voie A du circuit SEC du réacteur n°5, tandis que sur le réacteur n°6 les deux voies seraient indisponibles. L'exploitant s'est immédiatement engagé à remplacer un piquage et à conforter les autres.

Au regard de ces trois ESS, l'IRSN considère nécessaire que les contrôles des exigences appliquées aux matériels, classés ou non-classés de sûreté, de la station de pompage soient définis et justifiés, afin que leurs défaillances ne puissent pas compromettre, en aval de la filtration, l'alimentation en eau brute filtrée du circuit SEC aussi bien en situation normale qu'en cas d'agression. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe.**

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

³ Les dossiers de système élémentaire (DSE) font mention de protections cathodiques pour certains sites du palier P4, notamment Paluel et Flamanville. Pour les paliers N4, P'4, CPY et CP0, les DSE n'apportent pas de précision sur l'existence de ce type de protection. Cependant, ces gaines de protection sont potentiellement présentes sur d'autres centrales nucléaires.

⁴ CTE : système de traitement de l'eau de mer contre la prolifération de la flore et de la faune marines.

Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00113 du 10 juillet 2020

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure pour les sites équipés de gaines de protection CPA au niveau des tambours filtrants, que ces dernières ne puissent pas agresser les pompes SEC, d'une part en vérifiant l'état des gaines puis en adaptant les fréquences de contrôle, d'autre part en envisageant leur suppression.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, dans les meilleurs délais, des contrôles des gaines de ventilations DVP sur l'ensemble des réacteurs du parc afin de s'assurer de leur tenue au séisme.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF définisse et justifie les contrôles des exigences appliquées aux matériels de la station de pompage, qu'ils soient classés ou non-classés de sûreté, afin que leurs défaillances ne puissent pas compromettre, en aval de la filtration, l'alimentation en eau brute filtrée du circuit SEC aussi bien en situation normale qu'en cas d'agression.