

Fontenay-aux-Roses, le 12 juillet 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2016-00239

**Objet :** REP - Centrale nucléaire de Flamanville - INB 108  
Réacteur n° 1 - Programme des travaux et contrôles prévus lors de l'arrêt de 2016.

**Réf. :** [1] Lettre ASN - DEP/SD2/010-2006 du 17 février 2006.  
[2] Décision ASN - 2014-DC-0444 du 15 juillet 2014.  
[3] Lettre ASN - CODEP-DCN-2015-042199 du 23 décembre 2015.  
[4] Lettre ASN - CODEP-CAE-2016-026426 du 4 juillet 2016.

Conformément à la demande formulée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué le programme des travaux et contrôles prévus en 2016 à l'occasion du 22<sup>e</sup> arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville.

Cette évaluation prend en compte les éléments fournis par EDF dans son dossier de présentation de l'arrêt, dans son bilan de l'arrêt précédent, ainsi que les informations complémentaires apportées au cours de la réunion de présentation de l'arrêt. Elle s'appuie également sur les enseignements tirés par l'IRSN du retour d'expérience local et national.

Au préalable, l'IRSN signale que l'acceptabilité, pour la sûreté, des écarts actuellement présents qu'EDF ne prévoit pas de résorber durant l'arrêt, dont la liste est présentée dans le dossier de présentation d'arrêt, n'est pas justifiée. Ceci n'est pas conforme à la décision [2] relative aux arrêts et redémarrages des réacteurs électronucléaires à eau sous pression.

Au terme de son analyse, l'IRSN estime que le programme des travaux et des contrôles mérite d'être complété. En effet, l'IRSN a identifié certains points de nature à améliorer la sûreté qui nécessitent la réalisation d'opérations complémentaires à celles prévues par EDF.

**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 B 440 546 018

### Tenue au séisme du tronçon commun du circuit de réfrigération intermédiaire

Au mois d'avril 2016, dans le cadre d'une modification nationale, EDF a modifié plusieurs supports du tronçon commun du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) afin de garantir sa tenue en cas de séisme. Les mesures de vibration sur les piquages RRI concernés par cette modification ne sont néanmoins programmées que lors de l'arrêt de 2016 dans une configuration de fonctionnement du circuit RRI pénalisante eu égard aux phénomènes de vibrations.

Toutefois, le retour d'expérience récent montre que, à la suite de cette modification, il peut être observé des vitesses de vibrations élevées nécessitant des actions de surveillance particulières des piquages concernés. En conséquence, l'IRSN estime nécessaire qu'EDF réalise des mesures de vibrations complémentaires au plus tôt dans la configuration normale d'exploitation du RRI. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1 et de l'observation n° 1 en annexe 2.**

### Vibration des pompes de prégraissage des diesels

Depuis quelques années, sur le réacteur n° 1, le moteur de la pompe de prégraissage de chacun des deux groupes électrogènes de secours (de type diesels) est affecté de vibrations qui ont nécessité le remplacement de plusieurs pièces dont l'accouplement entre le moteur et la pompe. Selon EDF, le bâti de la pompe présente un défaut de rigidité. De ce fait, EDF a sangle les deux moteurs pour réduire les vibrations qui augmentaient avec le temps. Dans l'attente d'une modification pérenne, EDF a mis en place une surveillance renforcée du niveau vibratoire de la pompe de prégraissage des deux diesels.

Le remplacement des bâtis de ces pompes est planifié en 2018. Toutefois, la pompe de prégraissage du diesel de la voie A a présenté pendant plusieurs mois des vibrations en évolution et dépassant le seuil d'alarme. À la suite d'échanges avec l'IRSN, EDF a remplacé la sangle en place, ce qui a permis de retrouver un niveau vibratoire en dessous du seuil d'alarme.

Bien que cette situation soit connue depuis plus de trois ans pour l'une des pompes de prégraissage, aucune action corrective pérenne n'est en place.

Dans l'attente du remplacement des bâtis des pompes de prégraissage, l'IRSN estime qu'EDF doit envisager une solution technique, autre qu'une sangle, pour rigidifier le moteur des pompes de prégraissage, afin d'éviter l'endommagement des roulements de ces dernières. De plus, dans le cadre du traitement de l'écart de conformité n° 249 relatif à la température dans les locaux du Turbo-alternateur de secours de production de tension 380 V (TAS-LLS), l'ASN a demandé à EDF que tous les écarts pouvant défiabiliser les sources internes soient traités lors du prochain arrêt de tranche [3]. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

### Présence de gazole dans la bache à huile des culbuteurs du diesel de la voie B

La présence de gazole dans la bache à huile des culbuteurs du diesel de la voie B, diagnostiquée au mois d'avril 2016, a nécessité le remplacement de la charge d'huile. Pour rappel, ce même écart a été rencontré sur deux autres diesels de la centrale nucléaire de Flamanville.

Dans le cadre des suites de l'inspection relative aux sources électriques qui s'est déroulée les 15 et 16 juin 2016 sur le site de Flamanville, l'ASN a demandé [4] à EDF de lui transmettre, entre autres,

son plan d'actions pour résorber la présence de gazole dans l'huile des culbuteurs des diesels. **En tout état de cause, l'exploitant devra réaliser au plus tard lors de l'arrêt de 2016 les actions nécessaires permettant de garantir le fonctionnement des diesels en situations incidentelle et accidentelle.**

#### **Circuit de ventilation de la salle de commande**

Lors de l'arrêt pour rechargement en 2014 du réacteur n° 1, EDF a vérifié l'ensemble des ancrages des ventilateurs classés de sûreté au titre du Programme de base de maintenance préventive (PBMP) qui date du 22 mars 2010. Les ancrages en écart ont été remis en conformité ou justifiés. Les gaines et les filtres des systèmes de ventilation font également l'objet de ce PBMP. EDF a prévu les contrôles des ancrages de ces matériels de la ventilation de la salle de commande (système DVC) en 2018 lors de la VD3 de ce réacteur.

Compte tenu de la logistique importante que le contrôle des gaines nécessite et de la modification relative au renforcement des gaines de ventilation prévue lors des VD3 des réacteurs du palier 1300 MWe, l'IRSN estime acceptable de ne les contrôler qu'en 2018. Toutefois, compte tenu du fait que le contrôle des filtres du système de ventilation DVC ne présente pas de difficulté particulière et que des écarts d'ancrage ont affecté le circuit DVC par le passé, l'IRSN considère que leur contrôle est à réaliser lors de l'arrêt de 2016. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

#### **Clapets coupe-feu non bloqués en position ouverte dans le local électrique des diesels**

Plusieurs Clapets coupe-feu (CCF), installés dans les gaines de ventilation d'extraction des locaux électriques de chaque diesel, sont encore présents et non bloqués en position ouverte. Or depuis 2003, ces CCF auraient dû être démontés ou bloqués en position ouverte à la suite d'une modification de la sectorisation incendie. Le risque identifié est la fermeture intempestive de ces derniers, rendant indisponible la ventilation du local électrique du diesel.

Pour l'IRSN, leur fermeture ne serait pas détectable depuis la salle de commande puisque leur contrôle-commande n'est pas vérifié périodiquement. Par ailleurs, l'absence d'extraction de l'air dans le local électrique du diesel, qui comprend notamment le contrôle-commande du diesel, conduirait à une augmentation de sa température ambiante et à terme à un risque de perte du diesel. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe 1.**

#### **Prise en compte des demandes de l'ASN relatives à l'écart de conformité affectant le turboalternateur de secours LLS**

De manière générale, l'IRSN constate à l'issue de l'instruction du programme de maintenance et de contrôles associés à l'arrêt programmé de 2016 qu'EDF ne se conforme pas aux demandes de l'ASN formulées dans son courrier en référence [3] relatif à l'écart de conformité n° 249 concernant la température dans les locaux du Turbo-alternateur de secours de production de tension 380 V (TAS-LLS). **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 5 en annexe 1.**

### Dysfonctionnement de clapets coupe-feu de la salle de commande

Lors d'un essai périodique réalisé au titre du chapitre IX des RGE au mois de janvier 2016, EDF a constaté l'absence de compte rendu de fermeture d'un CCF appartenant à la sectorisation incendie de la salle de commande sur le synoptique incendie. Dans la fiche d'écart associée, EDF précise sans ambiguïté que la cause était imputable à une fermeture partielle de ce CCF lors de sa sollicitation. Toutefois, EDF a indiqué dernièrement que celui-ci s'était fermé, mais qu'il n'y avait pas eu de compte rendu de sa position.

En attendant le remplacement du contrôle-commande de ce CCF, EDF a mis en place des actions complémentaires pour fermer ce CCF en cas d'incendie dans des locaux hors du secteur de feu de la salle de commande. Un deuxième CCF participant à la sectorisation de la salle de commande est également concerné par cette problématique.

Les éléments transmis par EDF sont contradictoires et ne permettent pas de confirmer si l'intervention qu'il a envisagée permettra de traiter l'écart observé. Les conséquences d'une fermeture partielle d'un CCF ou d'une non-retransmission de la fermeture d'un CCF ne sont pas les mêmes vis-à-vis de l'habitabilité de la salle de commande. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 6 en annexe 1.**

### Manchons des compensateurs en élastomère des tuyauteries de refroidissement des diesels

EDF prévoit de reporter la maintenance préventive de certains Manchons compensateurs en élastomère (MCE) des tuyauteries de refroidissement des diesels de secours qui est prescrite tous les cycles. EDF justifie la relaxation de la périodicité de ce contrôle à trois ou quatre cycles compte tenu d'un risque de dégradation rapide non avéré.

Toutefois, étant donné le retour d'expérience défavorable rencontré sur les réacteurs de Flamanville, l'IRSN considère que des contrôles rapprochés des MCE sont nécessaires. À cet égard, malgré les nombreux contrôles déjà réalisés lors des arrêts précédents, un désalignement important d'un MCE situé en toiture du diesel de la voie B a de nouveau été constaté lors d'une inspection récente sur le site de Flamanville.

Enfin, compte tenu de l'écart de conformité du Turbo-alternateur de secours (TAS-LLS), qui serait sollicité en cas de perte des sources électriques externes et de l'indisponibilité des diesels pour maintenir une injection d'eau au niveau des joints des groupes motopompes primaires pour éviter une brèche du circuit primaire, l'ASN demande d'appliquer les programmes de base de maintenance préventive sans écart [3].

Au vu de l'ensemble de ces éléments, l'IRSN n'estime donc pas acceptable de relaxer les périodicités de contrôle des MCE. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 7 en annexe 1.**

### Démarche « séisme événement »

Le séisme événement doit être étudié sur chaque réacteur, au titre des agressions prises en compte dans le rapport de sûreté. Dans le cadre de cette démarche, on s'assure que l'absence de tenue d'un agresseur au séisme n'est pas susceptible d'affecter la disponibilité d'une « cible » EIP requise par la démonstration de sûreté.

À ce titre, l'exploitant de Flamanville a transmis une première liste de couple agresseurs-agressés et poursuit ses investigations pour identifier, valider ou invalider les cibles déjà identifiées comme potentielles. Les visites dans le bâtiment du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville seront réalisées lorsque le réacteur sera à l'arrêt. Selon les conséquences pour la sûreté de l'indisponibilité de la cible, l'agresseur potentiel est déposé ou l'indisponibilité de la cible est justifiée dans la note du cumul des écarts de conformité transmise à l'ASN avant le redémarrage du réacteur.

Dans le cadre du traitement des écarts liés à la démarche « séisme événement », l'IRSN considère qu'EDF devrait privilégier la suppression du risque d'agression des cibles potentielles classées de sûreté plutôt que justifier leur indisponibilité. **Ce point fait l'objet de l'observation n°2 en annexe 2.**

#### **Cloques relevées au niveau des événements des pompes SEC**

Les tuyauteries d'évent des pompes du circuit d'eau brute secourue (SEC) des réacteurs de Flamanville sont en acier noir et revêtues, en interne, d'élastomère. Ces tuyauteries ont pour rôle d'éliminer les poches d'air en aval des pompes SEC afin de garantir la mise en charge de celles-ci.

En 2015, EDF a constaté des cloques dans les tuyauteries des événements de l'ensemble des pompes SEC (voies A et B). L'origine des cloques retenue par EDF est une inétanchéité du revêtement interne ayant conduit à l'infiltration d'eau de mer sous le revêtement Néoprène®. Selon EDF, ce phénomène de corrosion sous revêtement est lent et il ne peut pas être stoppé sans remplacer le tronçon et restaurer son revêtement interne. EDF conclut donc que la restauration de ces tronçons peut être reportée lors de la VD3 du réacteur n° 1 (2018) dans la mesure où il a été confirmé une absence de perte de matière notable au droit des cloques.

Contrairement à ce qu'indique EDF, l'IRSN considère que le percement de ce revêtement va rapidement conduire à une corrosion interne de la tuyauterie, voire à son percement, ce qui provoquera alors l'aspersion des pompes SEC situées en dessous. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 8 en annexe 1.**

En conclusion de son évaluation, l'IRSN considère qu'EDF doit compléter le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours du 22<sup>e</sup> arrêt du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville conformément aux recommandations formulées en annexe 1.

Pour le Directeur général et par délégation,  
Frédérique PICHEREAU  
Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

## Recommandations

### Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF effectue au plus tôt, dans la configuration normale d'exploitation du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI), des mesures de vibration sur les piquages de ce circuit qui ont été modifiés dans le cadre du dossier de modification relatif à la mise en conformité de la tenue au séisme du circuit RRI.

En cas de valeurs de vibration trop élevées, EDF devra effectuer les actions permettant d'obtenir un niveau vibratoire acceptable au plus tard avant le redémarrage du réacteur.

### Recommandation n° 2

Dans l'attente du remplacement du bâti des pompes de prégraissage des diesels du réacteur n° 1, l'IRSN recommande que l'exploitant de Flamanville rigidifie le moteur des pompes de prégraissage par un système autre qu'une sangle. La solution technique ainsi retenue devra permettre de s'affranchir de tout problème de détentionnement dans le temps du système de rigidification. Cette modification devra être mise en place avant le redémarrage du réacteur.

### Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure de la conformité des ancrages des filtres du circuit de la ventilation de la salle de commande du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville et le cas échéant les remette en conformité au plus tard lors de l'arrêt de 2016.

### Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'EDF réalise un point zéro de l'intégration de la modification matérielle de 2003 relative à la sectorisation incendie sur l'ensemble des systèmes concernés par ce dossier eu égard au risque d'une fermeture intempestive d'un clapet coupe-feu qui compromettrait alors le fonctionnement des matériels ventilés.

L'IRSN recommande également que les clapets coupe-feu déjà identifiés en écart par EDF, c'est-à-dire non bloqués en position ouverte ou non déposés, fassent l'objet, au plus tard lors de l'arrêt de 2016, d'une remise en conformité conformément aux différents dossiers de modifications liés au PAI.

Cette recommandation s'applique également au réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville.

### Recommandation n° 5

Du fait des écarts encore présents sur les installations, l'IRSN recommande qu'EDF communique dès que possible la liste des demandes d'interventions, Fiches d'écart (FE) et Plans d'actions (PA) afférents aux matériels pouvant défiabiliser les sources électriques internes de secours. Conformément aux demandes de l'ASN [3], l'ensemble de ces écarts devra être traité avant le redémarrage du réacteur à l'issue de l'arrêt programmé de 2016.

**Recommandation n° 6**

L'IRSN recommande qu'EDF identifie sans ambiguïté l'origine des écarts rencontrés au cours des essais périodiques sur les clapets coupe-feu de la salle de commande du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville.

En tout état de cause, les actions de remise en conformité devront être réalisées avant le redémarrage du réacteur à l'issue de l'arrêt programmé de 2016 pour garantir l'habitabilité de la salle de commande en cas d'incendie dans les locaux périphériques de celle-ci.

**Recommandation n° 7**

L'IRSN recommande qu'EDF mette en œuvre les contrôles des manchons compensateurs en élastomère des tuyauteries des diesels de secours du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville conformément à son référentiel de maintenance.

**Recommandation n° 8**

L'IRSN recommande qu'EDF remette en conformité, au plus tard avant le redémarrage du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville, le ou les tronçons SEC pour lesquels des cloques percées du revêtement de Néoprène® ont été constatées.

## Observations

### Observation n° 1

L'IRSN estime qu'EDF devrait se réinterroger sur la pertinence et la suffisance de la requalification effectuée à l'issue de la modification des supportages du circuit RRI, avant de l'avoir considéré disponible au sens des spécifications techniques d'exploitation.

### Observation n° 2

L'IRSN considère que, dans le cadre du traitement des écarts liés à la démarche « séisme événement », EDF devrait privilégier la suppression du risque d'agression des cibles potentielles classées de sûreté, plutôt que justifier leur éventuelle indisponibilité.