

Fontenay-aux-Roses, le 5 juillet 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00230

Objet : REP - Centrale nucléaire de Gravelines - INB 96
Réacteur n° 2 - Programme des travaux et contrôles prévus lors de l'arrêt de 2016.

Réf. : Lettre ASN - DEP/SD2/010-2006 du 17 février 2006.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué le programme des travaux et contrôles prévus en 2016 à l'occasion du 33^e arrêt pour rechargement du combustible du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines, de type « Arrêt pour simple rechargement » (ASR).

Cette évaluation prend en compte les éléments fournis par l'exploitant dans son dossier de présentation de l'arrêt, dans le 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 terme de son analyse, l'IRSN estime que le programme des travaux et des contrôles est globalement satisfaisant. Toutefois, l'IRSN a identifié certains points de nature à améliorer la sûreté qui nécessitent la réalisation d'opérations complémentaires à celles prévues par EDF.

Réparation d'une traversée du système d'échantillonnage du circuit primaire (REN)

Trois tuyauteries du système REN traversent l'enceinte du Bâtiment réacteur (BR) dans une traversée principale (REN 270 TW). En décembre 2015, alors que le réacteur était en production, EDF a détecté un écoulement d'eau en sortie de la traversée REN 270 TW du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Gravelines, du côté du Bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN). En février 2016, la surveillance a montré que le débit de fuite calculé était supérieur au critère global de fuite toléré pour ce type de traversées. Un organe de la traversée parmi les deux ne pouvant plus assurer l'isolement de la traversée, les exigences des Spécifications techniques d'exploitation (STE) concernant l'étanchéité de l'enceinte n'étaient alors plus respectées. Conformément aux STE, le réacteur a donc été replié et EDF a modifié l'installation en isolant temporairement la tuyauterie fuyarde. La réparation de la traversée du réacteur n° 1 sera réalisée lors de l'arrêt programmé d'août 2016.

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

D'après les résultats des examens télévisuels réalisés sur la tuyauterie, les défauts constatés auraient pu être occasionnés par une singularité du matériau, par un phénomène de fatigue, ou de corrosion sous contraintes compte tenu des conditions de fonctionnement des tuyauteries de la traversée. Pour l'exploitant, seule l'expertise métallurgique permettra de caractériser l'origine exacte du défaut et le caractère potentiellement générique. Dans l'attente des résultats de l'expertise, l'exploitant n'envisage pas de réaliser des contrôles sur d'autres traversées et/ou d'autres réacteurs de Gravelines.

Pour l'IRSN, étant donné l'impact de telles fuites sur le confinement du réacteur et dans l'attente de l'expertise de la tuyauterie, des investigations doivent être réalisées sur les traversées REN 250, 270 et 271 TW lors de l'arrêt du réacteur n° 2. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

Dégradation de la membrane d'un robinet du système d'aspersion de l'enceinte (EAS)

En octobre 2015, lors d'un Essai périodique (EP) sur le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines, le débit d'injection de soude du système EAS a été relevé anormalement faible en raison d'une inétanchéité du robinet EAS 170 VR notamment liée au vieillissement de la membrane de ce robinet. En cas d'accident avec sollicitation du système EAS, l'injection de soude permet de rendre l'eau d'aspersion basique afin de retenir l'iode radioactif en solution.

EDF a remplacé la membrane du robinet EAS 170 VR en 2015 et prévoit de remplacer la membrane du robinet de l'autre voie (EAS 124 VR) en 2017. L'exploitant n'a pas donné d'information concernant l'âge de la membrane de ce robinet. Compte tenu des conséquences associées à un défaut d'injection de soude en situation accidentelle, l'IRSN considère qu'EDF doit remplacer la membrane de ce robinet dès 2016. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

Grippage d'un registre du système de ventilation du bâtiment électrique (DVL)

Lors de la réalisation d'un essai périodique du système DVL, un registre, situé sur la prise d'air extérieure du réacteur n° 1, ne s'est pas fermé, en raison d'un grippage. Il y a eu également un cas récent de grippage sur le même registre du réacteur n° 2. Or en cas d'une période de grand froid, la non fermeture de ce registre pourrait conduire à une température basse dans les locaux du bâtiment électrique et entraîner l'indisponibilité de certains Équipements importants pour la protection (EIP) des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement. Compte tenu de ce risque et de la répétitivité de l'écart, l'IRSN estime qu'EDF doit mettre en œuvre des actions sur ce registre et sur les registres de même type des six réacteurs de Gravelines. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

Réinjection des effluents radioactifs en situation accidentelle

Deux pompes du système de collecte des purges et événements (système RPE) aspirent dans le puisard (RPE 001 PS) de collecte des effluents liquides issus de l'exploitation du réacteur situés dans le Bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN). En situation accidentelle, ces pompes permettent de réinjecter dans le BR les effluents fortement radioactifs afin d'en assurer le confinement. En mars 2016, lors de la réalisation d'un Essai périodique (EP), un débit nul a été constaté au refoulement d'une de ces pompes en raison de l'encrassement de la crépine située à l'aspiration. Sur les cinq

dernières années, cet EP a été non satisfaisant à plusieurs reprises et ce pour la même raison. L'IRSN considère que, afin d'assurer la disponibilité de la réinjection des effluents en situation accidentelle, des nettoyages préventifs de ce puisard du BAN doivent être réalisés par EDF. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe 1.**

Maintenance inadaptée des aérothermes de la source froide

Les aérothermes du système de ventilation et de chauffage de la station de pompage (DVP) permettent de maintenir une température élevée afin d'assurer le fonctionnement des EIP de la station de pompage, notamment en situation de grand froid.

Une fuite liquide a été détectée en avril 2016 sur une tuyauterie de l'un de ces aérothermes et réparée fin mai 2016.

Au cours de l'instruction, l'exploitant a précisé qu'un contrôle d'absence de fuite sur le système DVP est réalisé tous les 18 mois. Des fuites sont déjà survenues sur des tuyauteries des aérothermes du système DVP en raison de corrosion externe ou de défauts de soudage d'origine. L'exploitant ne prévoit pas d'actions préventives pour éviter le renouvellement de ces écarts qui peuvent remettre en cause la disponibilité du chauffage de ces locaux. Étant donné l'impact d'un dysfonctionnement des aérothermes du système DVP sur le fonctionnement des pompes du système d'alimentation en eau brute secourue (SEC), des contrôles plus approfondis que les contrôles visuels actuels doivent être mis en œuvre afin d'éviter l'apparition d'une fuite. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 5 en annexe 1 et de l'observation n° 1 en annexe 2.**

Absence de requalification d'une chaîne du système de mesure de la radioactivité (KRT)

En septembre 2015, lors de l'arrêt de 2015 du réacteur n° 2, une modification des paramètres du système de traitement centralisé des informations (KIT) associé à une chaîne KRT a été mise en œuvre. Aucune requalification n'a été réalisée à la suite de cette modification. Lors d'un EP réalisé en décembre 2015, la différence entre la valeur affichée par le système KIT et celle obtenue à l'aide de l'Ictomètre numérique de radioprotection (INR) a été de 60 %. Cette valeur est supérieure au critère B¹ du chapitre IX des RGE.

Concernant les causes, l'exploitant a précisé que le paramètre implanté lors de l'arrêt était erroné. Les nouveaux paramètres implantés fin décembre 2015 ont conduit à valider le critère B. Concernant les conséquences sur la sûreté, la valeur de l'activité lue sur le système KIT était inférieure à l'activité réelle mesurée par la chaîne. L'exploitant n'a pas prévu d'action pour éviter le renouvellement de ce type d'écart comme des contrôles spécifiques à la suite de modifications des paramètres de cette chaîne alors que sa disponibilité est requise par les STE dans tous les domaines d'exploitation du réacteur. Ce constat peut être élargi aux modifications de paramètres du KIT associés à d'autres chaînes KRT. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

¹ Sont classés en groupe B les critères d'essais (ou actions) dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement classé de sûreté.

Erreur de diagnostic lors de l'interruption d'un essai

Lors de l'essai du basculement de l'alimentation du tableau LLS² vers le tableau LKI³ réalisé, dans le cadre du traitement de l'écart de conformité n° 249 relatif à la température élevée des locaux du LLS, pendant l'arrêt du réacteur n° 2 de Gravelines en 2015, le disjoncteur d'une armoire du système de contrôle et de régulation du réacteur a déclenché. L'essai a été repris en réalimentant progressivement les utilisateurs de l'armoire. Le déclenchement ne s'étant pas reproduit, l'essai a été déclaré satisfaisant, sans investigation supplémentaire. Cependant, le disjoncteur a déclenché de nouveau, lors d'un essai d'ensemble du système LLS réalisé lors du redémarrage du réacteur, entraînant un passage en conduite accidentelle. Les investigations ont cette fois-ci conduit à détecter que le calibre du disjoncteur ne correspondait pas à l'alimentation de l'armoire qui avait été remplacée avant le premier essai. Pour l'IRSN, l'essai réalisé pendant l'arrêt n'aurait pas dû être déclaré satisfaisant et une reprise de l'essai, sans réalimentation progressive des utilisateurs de l'armoire, aurait dû être réalisée. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 3 en annexe 2.**

Dégradation des relais du système de production de 380 V d'ultime secours (LLS)

Le 29 décembre 2015, lors de la réalisation d'un essai périodique sur le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Gravelines, le robinet d'admission vapeur du turbo alternateur du système LLS ne s'est pas ouvert. Or en cas de perte totale des alimentations électriques, le système LLS participe, comme fonction support, au maintien de l'intégrité du circuit primaire.

Les investigations se sont portées sur deux relais électromécaniques de contrôle-commande du robinet classés IPS-NC⁴. Le contrôle visuel de ces relais a montré la présence de fragments de plastique à l'intérieur du boîtier d'un des relais et un début de fissuration du plastique de l'autre relais. Ces relais sont sensibles au vieillissement qui se caractérise par des dégradations des capots de protection, ce qui peut générer des blocages aléatoires. Ce type de relais a fait l'objet par EDF d'un remplacement complet de 2011 à 2013, à la suite d'un retour d'expérience similaire, sur l'ensemble des systèmes classés de protection et de sauvegarde des réacteurs concernés. En complément, EDF avait prévu que le remplacement de ce type de relais sur les équipements IPS-NC soit réalisé dans le cadre d'une maintenance des équipements de relayage à mettre en œuvre au plan national. Sur ce dernier point, l'IRSN ne dispose pas à ce stade d'information sur l'avancement de cette action. **L'ensemble de ces éléments amène à la recommandation n° 6 en annexe 1.**

Ancrage des ventilateurs importants pour la sûreté

Dès 2013, des écarts relatifs à la tenue au séisme d'ancrages de ventilateurs importants pour la sûreté ont été mis en évidence, notamment sur les réacteurs des centrales nucléaires de Flamanville et Paluel. Les enjeux de sûreté nécessitent de s'assurer de la tenue au séisme de l'ensemble des ventilateurs classés de sûreté. Or EDF n'a pas transmis d'état des lieux des contrôles réalisés sur les ancrages des ventilateurs du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 7 en annexe 1.**

² Distribution 380 V alternatif secouru.

³ Distribution 380 V alternatif normal.

⁴ IPS-NC : Important pour la sûreté non-classé.

Disjoncteurs d'alimentation de l'éclairage de secours de la salle de commande

À la suite du déclenchement lors d'un essai du disjoncteur d'alimentation ultime alimentant l'éclairage de secours de la salle de commande, l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais a constaté que le calibre d'un disjoncteur de la voie A était différent de celui attendu et différent de celui de la voie B et de celui de l'alimentation ultime qui sont tous deux calibrés à 10 A. À la suite de ces premières investigations, EDF n'a pu exclure un sous-dimensionnement du disjoncteur d'alimentation ultime et a déclaré un écart de conformité local. EDF s'est engagé à réaliser, sur le réacteur n° 1 de la centrale nucléaire du Blayais, des essais pour vérifier la consommation réelle de l'éclairage de secours et le dimensionnement des différents disjoncteurs d'alimentation de cet éclairage.

D'après les informations transmises par l'exploitant de Gravelines, les valeurs des calibres des différents disjoncteurs pour l'alimentation normale ou ultime de l'éclairage de secours de la salle de commande ne sont pas identiques. L'IRSN estime qu'EDF doit justifier ces différences de calibres, alors que ces disjoncteurs doivent pouvoir alimenter de la même manière l'éclairage de secours de la salle de commande via le coffret de répartition. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 8 en annexe 1.**

Enfin, l'IRSN rappelle qu'EDF doit formaliser son analyse de l'absence d'impact pour la sûreté de tout report d'intégration de modifications matérielles de l'installation au sens de l'article 26 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007.

En conclusion de son évaluation et sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées en annexe, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus en 2016 par EDF au cours du 33^e arrêt pour rechargement du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines est acceptable.

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 réalise un examen télévisuel des traversées REN 250, 270 et 271 TW avec retrait du calorifuge lors de l'arrêt de 2016 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF remplace la membrane du robinet EAS 124 VR lors de l'arrêt de 2016 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF mette en œuvre lors de l'arrêt de 2016 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines des actions correctives afin d'éviter de futurs grippages du registre DVL 201 VA. Des actions devront également être prises pour les registres du même type sur les six réacteurs de la centrale nucléaire de Gravelines.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'EDF définisse un programme de nettoyage préventif du puisard RPE 001 PS commun aux réacteurs n° 1 et n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines. Cette recommandation s'applique également aux autres réacteurs de la centrale nucléaire de Gravelines.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande qu'EDF procède, au plus tard lors de l'arrêt de 2016, à un contrôle exhaustif du système de ventilation et de chauffage de la station de pompage afin de garantir sa fiabilité en cas de grand froid. Le cas échéant, l'exploitant procédera aux remises en conformité avant le redémarrage du réacteur n° 2.

Recommandation n° 6

Dans le cas où des relais électromécaniques, concernés par le phénomène de dégradation de leur capot de protection, seraient installés sur des EIP du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines, l'IRSN recommande qu'EDF justifie l'acceptabilité de leur présence pour la sûreté avant le redémarrage à l'issue de l'arrêt pour rechargement de 2016. À défaut, l'exploitant devra programmer le remplacement de ces relais et justifier l'échéancier proposé.

Recommandation n° 7

L'IRSN recommande qu'EDF d'une part présente dès que possible le bilan des contrôles réalisés sur les ancrages des ventilateurs EIP, d'autre part justifie au regard de la sûreté son planning de contrôle pour les ancrages non encore vérifiés. À défaut, l'exploitant devra procéder au contrôle des ancrages des ventilateurs importants pour la sûreté non encore contrôlés sur le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines au plus tard lors de l'arrêt de 2016.

EDF devra remettre en conformité les ancrages des ventilateurs constatés en écart ou, à défaut, justifier leur maintien en l'état, avant le redémarrage du réacteur.

Recommandation n° 8

L'IRSN recommande qu'EDF justifie le dimensionnement des différents disjoncteurs alimentant l'éclairage de secours de la salle de commande et procède, le cas échéant, aux remises en conformité nécessaires, au cours de l'arrêt programmé de 2016 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines.

Observations

Observation n° 1

L'IRSN estime qu'EDF devrait renforcer, au plus tôt, le programme de maintenance des tuyauteries des aérothermes du système DVP afin d'éviter l'apparition de fuites sur les six réacteurs de la centrale nucléaire de Gravelines.

Observation n° 2

L'IRSN estime qu'EDF devrait modifier son organisation afin de réaliser systématiquement des contrôles à la suite de l'implantation de nouveaux paramètres sur les chaînes KRT des six réacteurs de la centrale nucléaire de Gravelines.

Observation n° 3

L'IRSN estime qu'EDF devrait modifier son organisation afin d'améliorer les diagnostics réalisés lors des éventuelles interruptions des essais périodiques réalisés sur les réacteurs de la centrale nucléaire de Gravelines.