

Fontenay-aux-Roses, le 16 avril 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00080

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Belleville - INB 128 - Réacteur n° 2 - Programme des travaux et contrôles prévus lors de l'arrêt pour troisième visite décennale en 2019.

Réf. [1] Saisine ASN - DEP-SD2-010-2006 du 17 février 2006.
[2] Décision ASN - 2019-DC-0662 du 19 février 2019.
[3] Avis IRSN - 2019-00025 du 13 février 2019.
[4] Avis IRSN - 2018-00158 du 13 juin 2018.
[5] Avis IRSN/2018-00148 du 1^{er} juin 2018.
[6] Avis IRSN - 2017-00161 du 15 mai 2017.
[7] Avis IRSN - 2018-00065 du 14 mars 2018.

Conformément à la demande formulée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué le programme des travaux et des contrôles prévus en 2019 durant le 22^e arrêt pour rechargement du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Belleville, de type « visite décennale » (VD).

L'évaluation réalisée par l'IRSN prend en compte les éléments fournis par EDF dans son dossier de présentation de l'arrêt, dans son bilan de l'arrêt pour rechargement du combustible 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 acceptable. 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.

Report d'échéances d'activités prévues dans les programmes de base de maintenance préventives d'EDF

EDF prévoit le report en 2022 de certaines activités de maintenance sur des équipements du turboalternateur d'ultime secours (TAS LLS) et du système d'alimentation de secours en eau des générateurs de vapeur (ASG). Ces reports conduisent à dépasser d'un ou deux cycles la périodicité maximale autorisée par les programmes de base de maintenance préventive (PBMP) de ces systèmes. Ces reports sont justifiés notamment sur la base de l'absence d'anomalie ou

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

d'évolution issue du suivi de tendance réalisé sur ces matériels. Selon l'IRSN, la seule analyse du suivi de tendance d'un matériel ne permet pas de justifier le report de sa maintenance préventive au-delà de la périodicité prescrite dans un PBMP. La maintenance préventive a pour objectif d'intervenir sur un matériel avant une évolution significative de ses paramètres caractéristique d'une dégradation des performances de celui-ci et le respect du PBMP permet également de garantir le fonctionnement des matériels en condition accidentelle en vérifiant notamment les exigences du recueil de prescriptions liées à la pérennité de la qualification aux conditions accidentelles (RPMQ). **Or l'absence d'évolution des paramètres ne garantit pas le respect des exigences du RPMQ vis-à-vis du fonctionnement des matériels en condition accidentelle.**

Par ailleurs, l'IRSN rappelle que conformément à la décision de l'ASN [2] et dans l'attente de l'installation d'un moyen d'alimentation électrique supplémentaire (DUS¹) sur le réacteur n° 2 de Belleville, l'exploitant doit mener, au moyen de contrôles in situ, une vérification de la conformité des autres sources électriques existantes et de leurs équipements supports à leurs exigences définies au sens de l'article 1^{er}.3 de l'arrêté du 7 février 2012. **En conséquence, les activités de maintenance sur des équipements du TAS LLS devraient être maintenues dans le respect des échéances programmées par les PBMP du système LLS. Ces deux points amènent l'IRSN à formuler la recommandation n° 1 en annexe 1 de cet avis.**

Écart de conformité en émergence affectant des servomoteurs électriques

En 2016 et 2017, quatre robinets d'isolement de l'enceinte du système de réfrigération intermédiaire des réacteurs n° 3 et n° 4 de la centrale nucléaire du Blayais ont refusé de se fermer lors d'essais périodiques. Ces robinets motorisés électriques sont en position ouverte lorsque le réacteur est en production. En situation accidentelle, ils doivent se fermer sur ordre automatique d'isolement de l'enceinte. Un refus de fermeture est donc de nature à remettre en cause le confinement de l'enceinte. L'exploitant du Blayais a déclaré un écart de conformité.

D'autres robinets classés EIPS² utilisés pour des fonctions de sauvegarde sont équipés de servomoteurs électriques de technologie similaire. EDF a confirmé que les réacteurs du palier 1300 MWe sont concernés. L'IRSN ne peut donc exclure le caractère potentiellement générique de ces refus de manœuvre pour ce type de robinets et estime que des actions doivent être menées de manière à s'assurer de leur disponibilité. **Ces points ont fait l'objet de recommandations formulées dans un avis de l'IRSN [3], applicables au réacteur n° 2 de la centrale de Belleville et rappelées en annexe 2, et d'une observation rappelée en annexe 3.**

Conformité des débits de ventilation par local

Lors d'une inspection en juillet 2018 sur le réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville concernant les systèmes de sauvegarde, l'ASN et l'IRSN ont constaté que des mesures de ventilation, réalisées dans le cadre des diagnostics du plan d'action relatif aux systèmes de ventilation (PAV), mettaient en évidence un déséquilibre important de deux réseaux de ventilation. Néanmoins, EDF a mis en avant que ces mesures ont été réalisées en anticipation de la déclinaison du PAV et que les débits globaux de ventilation respectaient les critères prescrits par le chapitre IX des règles générales d'exploitation. De même, un déséquilibre important de débit entre les différents

¹ DUS : diesel d'ultime secours.

² EIPS : au sens de l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (INB), un EIP est un élément important pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement. Cet élément contribue à la prévention des risques et des inconvénients pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement. Pour EDF, les EIPS sont les EIP relatifs à la sûreté.

locaux ventilés par les systèmes contrôlés dans le cadre du lot A du PAV a été constaté lors des troisièmes visites décennales des réacteurs n° 1 et n° 2 de Cattenom.

Les débits de ventilation globaux et par local ont fait l'objet d'une vérification et d'un réglage initial lors des essais de premier démarrage des réacteurs. Ainsi, et indépendamment de la réalisation du PAV qui redéfinit les critères de débits de ventilation notamment en cas d'agressions, l'IRSN estime que les circuits de ventilation doivent, à ce jour, être équilibrés dans les différents locaux afin de garantir, notamment, le bon fonctionnement en situations normale et accidentelle (hors référentiel « agressions ») des matériels qui s'y trouvent. La déclinaison du PAV, dans un deuxième temps, permettra de s'assurer que ces débits sont suffisants également en cas d'agressions.

Pour l'IRSN, l'origine des déséquilibres observés sur le réacteur n° 1 de Flamanville et sur les réacteurs n° 1 et n° 2 de Cattenom est une absence de requalification des débits de ventilation par local à la suite d'interventions sur les matériels de ces circuits. Or d'une façon générale, à la suite d'une intervention, d'une modification ou d'un événement d'exploitation sur un matériel, une requalification fonctionnelle de celui-ci doit être réalisée pour s'assurer que ses performances requises à la conception sont maintenues ou retrouvées. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 2 en annexe 1.

Intégration des prescriptions liées à la pérennité de la qualification aux conditions accidentelles sur les pompes de sauvegarde RIS et les pompes RRA

La qualification aux conditions accidentelles vise à apporter la garantie que les matériels sont aptes à remplir leurs fonctions de sûreté dans les situations accidentelles pour lesquelles ils sont requis. Pour maintenir cette qualification en exploitation, des exigences techniques sont prescrites, par type de matériel, dans des fiches répertoriées au sein des recueils de prescriptions liées à la pérennité de la qualification (RPMQ). Pour prendre en compte des évolutions ponctuelles d'exigences, dans l'attente de la mise à jour des RPMQ, des fiches d'amendement (FA) sont établies.

En décembre 2014, dans le cadre d'une FA au RPMQ du palier 1300 MWe, EDF a émis de nouvelles prescriptions techniques concernant notamment des assemblages boulonnés des pompes de sauvegarde du système d'injection de sécurité (RIS) et des pompes du système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA). Ces prescriptions, classées par EDF comme ayant les conséquences potentielles sur la sûreté les plus importantes si elles ne sont pas respectées, ont une échéance d'application à la prochaine visite complète de ces pompes, ce qui amène pour certaines pompes à une mise en conformité pouvant aller jusqu'en 2040. L'IRSN estime qu'il n'est **pas acceptable d'attendre de telles échéances pour réaliser des contrôles garantissant la pérennité de la qualification aux conditions accidentelles des pompes de sauvegarde du circuit RIS et des pompes du circuit RRA. Ce point a déjà fait l'objet d'une recommandation de l'IRSN émise dans l'avis en référence [4], rappelée en annexe 2 et applicable à l'arrêt pour troisième visite décennale du réacteur n° 2 de Belleville.**

Indisponibilité de matériels importants pour la sûreté à la suite de leur arrosage par une canalisation d'eau détériorée

Pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, le rôle du système élémentaire SEO³ est de collecter et d'évacuer les effluents liquides, froids ou tièdes non corrosifs, non radioactifs et ne contenant pas d'hydrocarbures, provenant des différents bâtiments ainsi que les eaux pluviales. Aucun classement de sûreté du système SEO n'a été retenu à la conception. De plus, aucun programme de maintenance préventive n'est mis en œuvre.

³ SEO : système d'égouts et d'eaux perdues.

Le retour d'expérience des centrales nucléaires de Cattenom et de Flamanville montre que la corrosion avancée de tuyauteries du système SEO est à l'origine de fuites importantes dans certains locaux. Ces fuites sont susceptibles de rendre indisponibles des matériels importants pour la sûreté par aspersion ou inondation. À cet égard, EDF a pris des engagements pour réaliser des contrôles dans des délais compatibles avec les enjeux de sûreté et l'IRSN a considéré [5] qu'EDF devait réaliser, sur l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, un recensement de ces tuyauteries non classées, celles-ci devant également faire l'objet d'un point zéro de l'état de leur dégradation et, le cas échéant, d'une remise en conformité.

L'exploitant de Belleville a fait état des résultats des contrôles réalisés sur le réacteur n° 2 en 2018. Des écarts ont été constatés dans plusieurs locaux. Certains écarts ont été résorbés ou sont sans impact sur les équipements importants pour la protection (EIP) et seront résorbés au plus tard fin 2019. Toutefois, l'IRSN considère qu'un écart concernant le risque d'agression d'un tableau électrique 380 V secouru de la voie B en cas de fuite d'une tuyauterie du système SEO doit faire l'objet d'une remise en conformité au plus tard lors de la VD3 de 2019. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

Vérification de la puissance de la turbine à combustion (TAC)

Dans le cadre du traitement de l'écart de conformité n° 249 relatif à une température excessive dans le local du turboalternateur de production de 380 V d'ultime secours, EDF a modifié le programme d'essais périodiques de la turbine à combustion (TAC)⁴ du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE), via une fiche d'amendement (FA), pour préciser la méthode d'évaluation de la puissance électrique disponible et les critères à respecter. Cette FA a fait l'objet d'évolutions pour prendre notamment en compte, à son dernier indice, la « température d'air extérieure de longue durée » (TLD) propre à chaque site⁵, ainsi qu'une nouvelle méthode d'évaluation de la puissance électrique disponible au niveau des TAC, extrapolée à cette TLD. Pour rappel, la performance de la TAC, commune à tous les réacteurs d'un site, diminue lorsque la température de l'air extérieur augmente. Seul le dernier indice de cette FA a fait l'objet d'un avis de l'IRSN [6].

Lors de la réunion du bilan des essais de redémarrage du réacteur n° 2 de la centrale de Nogent-sur-Seine, l'examen de la gamme d'essai périodique relative à l'essai en charge de la TAC a conduit à constater, entre autres, que la TLD n'était pas prise en compte dans le calcul de la puissance disponible au niveau de la TAC. Or selon l'IRSN [7], la prise en compte de la TLD de chacun des sites du palier 1300 MWe doit être considérée dans le calcul de la puissance électrique minimale à vérifier au niveau des TAC, lors des essais périodiques. A cet égard, une estimation de l'IRSN de la puissance électrique de la TAC du site de Nogent-sur-Seine a mis exergue une valeur qui serait inférieure à la puissance requise.

Afin de confirmer la disponibilité de la TAC du site de Belleville, l'IRSN estime qu'un essai en charge maximale de la TAC, lors de l'arrêt de 2019 du réacteur n° 2 de Belleville, doit être réalisé en prenant en compte la TLD⁶ du site et la nouvelle méthodologie de calcul de cette puissance électrique. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe 1. En outre, l'IRSN estime que les essais périodiques de la TAC devront être

⁴ La TAC est une alimentation électrique d'ultime secours en cas de perte totale des alimentations électriques externes et internes cumulée à la défaillance du groupe turboalternateur d'ultime secours (TAS LLS). Elle assure notamment l'alimentation électrique d'un moyen d'appoint en eau au circuit primaire pour rétablir et maintenir son inventaire en eau.

⁵ La TLD correspond aux températures de l'air réévaluées à la suite des étés 2003 et 2006 et définies dans le référentiel « grands chauds » à la place des températures de conception pour les situations de « redimensionnement », c'est-à-dire pour toutes les situations susceptibles d'être rencontrées par l'installation hors agression canicule (fonctionnement normal, situations incidentelles et accidentelles du rapport de sûreté).

⁶ Pour le site de Belleville, la TLD est de 33 °C.

**réalisés en prenant également en compte les différentes recommandations de l'avis de l'IRSN en référence [6],
rappelées en annexe 2.**

Conclusion

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

**En conclusion de son évaluation, et sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées ou
rappelées en annexes, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours
de la troisième visite décennale du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Belleville est acceptable.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Olivier DUBOIS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'avis IRSN/2019-00080 du 16 avril 2019

Recommandations

⇒ REPORT D'ECHEANCES D'ACTIVITES PREVUES DANS LES PROGRAMMES DE BASE DE MAINTENANCE PREVENTIVES

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que la maintenance prévue des matériels des systèmes LLS et ASG, soit maintenue dans le respect des échéances des programmes de maintenance et de surveillance nationaux AP913, lors de l'arrêt pour troisième visite décennale de 2019.

L'exploitant devra mettre en place toutes les mesures organisationnelles nécessaires en cas d'intervention sur les deux voies d'un même système de sauvegarde afin de limiter les risques de mode commun.

⇒ CONFORMITE DES DEBITS DE VENTILATION PAR LOCAL

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure, pour le redémarrage du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Belleville à l'issue de l'arrêt pour troisième visite décennale de 2019, que les débits de ventilation par local de l'ensemble des systèmes de ventilation classés de sûreté, ayant fait l'objet d'interventions, respectent les critères retenus lors des essais de démarrage ou ceux en vigueur.

⇒ INDISPONIBILITE DE MATERIELS IMPORTANTS POUR LA SURETE A LA SUITE DE LEUR ARROSAGE PAR UNE CANALISATION D'EAU DETERIOREE

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF procède, au plus tard lors de l'arrêt pour troisième visite décennale en 2019 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Belleville, à la remise en état de la tuyauterie du système SEO endommagée, susceptible d'agresser un tableau électrique 380 V secouru de la voie B, ce qui mettrait en cause la disponibilité de matériels importants pour la sûreté.

⇒ VERIFICATION DE LA PUISSANCE DE LA TURBINE A COMBUSTION (TAC)

Recommandation n° 4

Afin de démontrer que la puissance électrique minimale requise de la TAC est atteinte, l'IRSN recommande qu'un essai de celle-ci, à 100 % de charge, soit réalisé lors de l'arrêt de 2019 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Belleville, en prenant en compte la température d'air extérieure de longue durée (TLD) du site et la nouvelle méthodologie de calcul de cette puissance électrique.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2019-00080 du 16 avril 2019

Rappels de recommandations issues d'avis antérieurs de l'IRSN et applicables sur l'arrêt

⇒ ÉCART DE CONFORMITE EN EMERGENCE AFFECTANT DES SERVOMOTEURS ELECTRIQUES

Recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2019-00025 du 13 février 2019 [3]

L'IRSN recommande qu'EDF :

- finalise sous 6 mois la mise à jour de ses procédures nationales de maintenance afin de prescrire notamment les quantités et localisations de graisse à appliquer, qui devront ensuite être mises application au plus tôt ;
- justifie ou contrôle, au plus tard lors du prochain arrêt de type visite partielle du réacteur, la conformité du graissage (quantité, type et localisation de la graisse) des servomoteurs électriques de type DR 5 et DR 10 ;
- le cas échéant, et au plus tard lors du prochain arrêt de type visite partielle du réacteur, remette en conformité le graissage des servomoteurs électriques de type DR 5 et DR 10 avec de la graisse MOV LL®, ou mette en place une entretoise « EITRE » dans l'attente de cette remise en conformité.

Recommandation n° 2 de l'avis IRSN/2019-00025 du 13 février 2019 [3]

Afin d'éviter les refus de manœuvre des servomoteurs de type DR 5 et DR 10, l'IRSN recommande qu'EDF :

- réexamine sous 6 mois les plages de réglage des limiteurs et vérifie notamment la prise en compte des incertitudes de mesure, en fonction de l'outillage utilisé ;
- finalise sous 6 mois la mise à jour des documents prescriptifs de réglage des servomoteurs électriques afin de préciser notamment les plages de réglage des limiteurs à appliquer, le contrôle du jeu entre les cames et les contacts électriques d'ouverture et de fermeture, ainsi que les contrôles de répétabilité du pack limiteur à effectuer ;
- contrôle, lors du prochain arrêt pour rechargement de type visite partielle, la conformité du jeu entre les cames et les contacts électriques d'ouverture et de fermeture des servomoteurs électriques ayant les plus faibles valeurs de couple dans la table de réglage du limiteur.

⇒ INTEGRATION DES PRESCRIPTIONS LIEES A LA PERENNITE DE LA QUALIFICATION AUX CONDITIONS ACCIDENTELLES SUR LES POMPES DE SAUVEGARDE RIS ET LES POMPES RRA

Recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2018-00158 du 13 juin 2018 [4]

L'IRSN recommande qu'EDF effectue, au plus tard lors de la prochaine visite partielle des réacteurs de 1300 MWe, la mise en conformité, selon les nouvelles prescriptions du RPMQ, des assemblages boulonnés accessibles des pompes des systèmes RIS et RRA. Les mises en conformité exigeant la réalisation d'une intervention intrusive pourront être différées à la condition qu'EDF justifie que les délais envisagés sont compatibles avec les enjeux de sûreté.

De manière générale, l'IRSN recommande que, pour toute évolution de prescription ou nouvelle prescription du RPMQ, les mises en conformité sur les matériels soient réalisées dans les délais prévus par la doctrine d'EDF. Ces mises en conformité pourront être différées si elles exigent la réalisation d'une intervention lourde et à la condition qu'EDF justifie que les délais envisagés sont compatibles avec les enjeux de sûreté.

⇒ VERIFICATION DE LA PUISSANCE DE LA TURBINE A COMBUSTION (TAC)

Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017 [6]

À défaut d'une évaluation exhaustive de la puissance consommée par les actionneurs alimentés électriquement lors de l'application des procédures de conduite du chapitre VI (conduite incidentelle accidentelle (CIA)) des RGE, l'IRSN recommande qu'EDF prenne en compte les puissances des compresseurs du système élémentaire de production d'air comprimé (SAP) pour établir le critère de puissance électrique que doit être capable de fournir une TAC.

Rappel de la recommandation n° 2 de l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017 [6]

L'IRSN recommande que le critère de puissance électrique minimale prescrit dans le chapitre IX des RGE tienne compte de l'ensemble des domaines d'exploitation du réacteur où la TAC est requise par les spécifications techniques d'exploitation (STE).

Rappel de la recommandation n° 3 de l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017 [6]

L'IRSN recommande qu'EDF réévalue les puissances électriques minimales que doivent fournir les TAC en considérant les délestages des matériels tels que définis dans le chapitre VI des RGE.

Rappel de la recommandation n° 4 de l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017 [6]

L'IRSN recommande que les capteurs de température, utilisés dans la vérification des puissances électriques disponibles des TAC au titre du chapitre IX des RGE, fassent l'objet d'une validation périodique.

Annexe 3 à l'avis IRSN/2019-00080 du 16 avril 2019
Rappel d'une observation issue d'un avis IRSN antérieur

⇒ ÉCART DE CONFORMITE EN EMERGENCE AFFECTANT DES SERVOMOTEURS ELECTRIQUES

Observation n° 1 de l'avis IRSN/2019-00025 du 13 février 2019 [3]

L'IRSN estime qu'EDF devrait garantir une gestion de la présence des entretoises « EITRE » posées sur les servomoteurs électriques.