

Fontenay-aux-Roses, le 13 mars 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00052

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine - INB 129  
Réacteur n° 1 - 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 - 2014-DC-0444 du 15 juillet 2014.  
[3] Avis IRSN - 2018-00158 du 13 juin 2018.  
[4] Avis IRSN - 2017-00161 du 15 mai 2017.  
[5] Avis IRSN - 2019-00025 du 13 février 2019.  
[6] 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 23<sup>e</sup> arrêt pour rechargement du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, 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.

Adresse Courrier  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

L'IRSN souligne que l'acceptabilité pour la sûreté des écarts actuellement présents sur le réacteur n° 1 et qu'EDF ne prévoit pas de résorber durant l'arrêt n'est pas suffisamment justifiée dans le dossier de présentation d'arrêt. Ceci n'est pas conforme à la décision de l'ASN [2] relative aux arrêts et redémarrages des réacteurs électronucléaires à eau sous pression. **Par ailleurs, plusieurs informations complémentaires nécessaires à l'expertise de l'IRSN n'ont pu être apportées.**

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'ores et déjà, sur la base des éléments en sa possession, l'IRSN a identifié, au terme de son expertise, plusieurs points de nature à améliorer la sûreté qui nécessitent la réalisation d'opérations complémentaires à celles prévues par EDF.**

### Joint non qualifiés montés sur les pompes nourricières des deux pompes d'injection de sécurité moyenne pression

Les pompes nourricières des deux pompes d'injection de sécurité moyenne pression (RIS-MP) du réacteur n° 1 de Nogent-sur-Seine sont équipées d'un joint non-qualifié aux situations accidentelles. L'exploitant a programmé leur remplacement lors de la prochaine visite complète de ces deux pompes, c'est-à-dire en 2023 pour l'une et 2026 pour l'autre. En effet, celui-ci estime, entre autres, que la matière de ces joints est équivalente à celle des joints qualifiés et conclut à la disponibilité de ces deux pompes en situation accidentelle.

L'IRSN estime que la qualification aux conditions accidentelles d'un équipement EIPS<sup>1</sup> peut être remise en cause lorsque des joints qualifiés de cet équipement sont remplacés par d'autres joints pouvant avoir les mêmes caractéristiques intrinsèques, mais non-qualifiés, surtout en absence de position technique des services centraux d'EDF quant à l'impact du montage d'un joint non-qualifié sur ces pompes nourricières qualifiées aux conditions accidentelles. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.

### Programme d'essais périodiques 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 transmis la fiche d'amendement (FA) au chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) qui précise la méthode d'évaluation de la puissance électrique disponible de la turbine à combustion (TAC) et les critères à respecter. Cette FA a fait l'objet d'évolutions pour prendre en compte, à son dernier indice, notamment la température d'air extérieure longue durée (TLD) propre à chaque site<sup>2</sup> ainsi qu'une nouvelle méthode d'évaluation de la puissance électrique disponible au niveau des TAC, extrapolée à cette TLD. Pour rappel, la performance des TAC 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 [4].

Lors de la réunion du bilan des essais de la visite partielle du réacteur n° 2 de la centrale de Nogent-sur-Seine, l'examen de la gamme d'essai relative à l'essai en charge de la TAC, commune aux deux réacteurs n° 1 et 2, a permis de 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 [6], 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.

Dans ce cadre, une estimation de l'IRSN en prenant en compte les modalités de cette FA l'amène à conclure que la puissance électrique de la TAC du site de Nogent-sur-Seine serait inférieure à la puissance requise. **L'IRSN estime que les prochains essais périodiques en charge à puissance maximale de la TAC, au cours de la troisième visite décennale du réacteur n° 1, doivent être réalisés en prenant en compte la TLD du site et la nouvelle méthodologie de calcul de cette puissance électrique.** Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.

**En outre, l'IRSN estime que l'essai périodique de la TAC devra être réalisé en prenant également en compte les différentes recommandations de l'avis de l'IRSN en référence [4], rappelées en annexe 2.**

<sup>1</sup> EIPS : élément important pour la protection des intérêts visés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement liés aux accidents radiologiques.

<sup>2</sup> 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). Pour le site de Nogent-sur-Seine, la TLD est de 34 °C.

### 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 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 EIPS 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 [5], applicables au réacteur n° 1 de la centrale de Nogent-sur-Seine 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 du site 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 RGE. De même, un déséquilibre important de débit entre les différents 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 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 des matériels qui s'y trouvent en situations normale et accidentelle (hors référentiel « agressions »). 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 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° 3 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 pour les situations accidentelles dans 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.

**Toutefois, l'exploitant de Nogent-sur-Seine n'a pas été en mesure de fournir un bilan de l'avancement de l'intégration du RPMQ et des FA associées en vigueur et des nouvelles prescriptions qui seront intégrées sur le matériel pendant la visite décennale.**

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 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 du réacteur n°1 de Nogent-sur-Seine 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 [3], rappelée en annexe 2 et applicable à l'arrêt pour troisième visite décennale du réacteur n° 1 de Nogent-sur-Seine.**

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 modifié.

**En conclusion, sur la base des éléments communiqués par EDF au cours de l'expertise, l'IRSN estime qu'EDF doit engager des actions complémentaires de contrôle et de maintenance au cours de la troisième visite décennale du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine. De plus, le traitement associé à certains écarts n'ayant pu être communiqué au cours de l'expertise menée par l'IRSN, cela ne permet pas à l'IRSN d'en apprécier la suffisance. Ce point devra faire l'objet d'une attention particulière lors de l'arrêt.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe 1 à l'avis IRSN/2019-00052 du 13 mars 2019

Recommandations

**Recommandation n° 1**

L'IRSN recommande que l'écart relatif à la non-conformité du joint monté sur chacune des pompes nourricières des pompes d'injection de sécurité moyenne pression du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine soit résorbé lors de la troisième visite décennale de ce réacteur, programmée en 2019. Dans ce cadre, EDF devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques de mode commun sur ces deux matériels redondants.

**Recommandation n° 2**

Afin de démontrer que la puissance électrique minimale requise de la TAC est atteinte, l'IRSN recommande que l'essai périodique de celle-ci, à 100 % de charge, réalisé lors de l'arrêt pour la troisième visite décennale du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, soit réalisé en prenant en compte la nouvelle méthodologie de calcul de cette puissance électrique qui intègre, entre autres, une extrapolation de cette puissance à la TLD du site.

**Recommandation n° 3**

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure, pour le redémarrage du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine à l'issue de l'arrêt 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.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2019-00052 du 13 mars 2019

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

**Recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2019-00025 du 13 février 2019 [5]**

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 [5]**

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.

**Recommandation n° 3 de l'avis IRSN/2019-00025 du 13 février 2019 [5]**

Afin d'éviter les refus de manœuvre des servomoteurs de type DR 5 et DR 10 liés au vieillissement du ressort de rappel de la commande manuelle, l'IRSN recommande qu'EDF mette en œuvre, au plus tard lors du prochain arrêt pour rechargement de type visite partielle, l'un des deux traitements proposés (diagnostic avec la masse additionnelle de 4 kilogrammes suivi d'une éventuelle remise en état du servomoteur ou mise en place d'une entretoise « EITRE »).

**Recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2018-00158 du 13 juin 2018 [3]**

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.

Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017 [4]

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 des RGE, l'IRSN recommande qu'EDF prenne en compte les puissances des compresseurs 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 [4]

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 STE.

Rappel de la recommandation n° 3 de l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017 [4]

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 [4]

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/2019-00052 du 13 mars 2019  
Rappel d'une observation d'un avis IRSN antérieur

Observation n° 1 de l'avis IRSN/2019-00025 du 13 février 2019 [5]

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