

Fontenay-aux-Roses, le 4 mai 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2016-00149

**Objet :** REP - Centrale nucléaire de Saint-Alban - INB n° 120  
Réacteur n° 2 - Programme des travaux et contrôles prévus lors de l'arrêt pour rechargement de 2016 (VP 21).

**Réf. :** [1] Lettre DEP/SD2/010-2006 du 17 février 2006.  
[2] Décision ASN - 2014-DC-0444 du 15 juillet 2014.  
[3] Avis IRSN/2016-00125 du 20 avril 2016.

À la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué le programme des travaux et des contrôles prévus en 2016 à l'occasion du 21<sup>e</sup> arrêt pour rechargement du combustible du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban, de type « Visite partielle » (VP).

Cette évaluation prend en compte les éléments fournis par EDF dans son dossier de présentation de l'arrêt, dans le bilan de l'arrêt pour rechargement 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.

En préalable, l'IRSN signale que l'acceptabilité, pour la sûreté, de certains écarts actuellement présents sur le réacteur n° 2 qu'EDF ne prévoit pas de résorber durant l'arrêt, dont la liste est présentée dans le dossier de présentation de l'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 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.

### Disjoncteurs 6,6 kV de Saint-Alban

Les disjoncteurs associés à l'alimentation électrique, depuis les sources externes ou les diesels, des tableaux 6,6 kV secourus des réacteurs de la centrale nucléaire de Saint-Alban ont fait l'objet de plusieurs dysfonctionnements au cours des dernières années. Lors de la réunion de préparation de l'arrêt du réacteur n° 2, EDF a indiqué que ces dysfonctionnements seraient liés, dans la plupart des cas, au vieillissement de la bobine d'enclenchement du disjoncteur.

**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

L'exploitant prévoit de remplacer certains composants électriques liés à la chaîne de commande des disjoncteurs 6,6 kV lors des visites programmées au titre de la maintenance préventive qui s'étaleront de 2016 à 2020. Cependant, EDF ne justifie pas cet échéancier de remplacement et de contrôle de ces disjoncteurs vis-à-vis de la sûreté et au regard de la fréquence des défaillances observées, notamment le refus de fermeture d'un même disjoncteur deux années consécutives. Compte-tenu de l'Écart de conformité (EC) n° 249 concernant la température trop élevée dans les locaux du groupe turboalternateur LLS, l'IRSN estime que la fiabilité de l'ensemble de la distribution électrique secourue de puissance doit être assurée, ce qui l'amène à formuler la recommandation. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

#### **Dégradation prématurée des courroies des ventilateurs**

Lors des dernières années, des dégradations, voire des ruptures franches, de courroies de ventilateurs du système de ventilation de la salle de commande (DVC) et de locaux importants pour la sûreté, ont amené l'exploitant à remplacer ces courroies en cours du cycle de fonctionnement. Par ailleurs, une usure de poulies d'un ventilateur a été constatée. Au vu de la fréquence de ces aléas, la périodicité de remplacement des courroies et le contrôle de conformité de la tension des courroies prévus au titre de la maintenance préventive pourraient être inadaptés. De même, d'autres causes, telles que la qualité des courroies ou d'éventuelles vibrations des ventilateurs, pourraient être à l'origine des aléas constatés. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 2.**

#### **Destruction des pales d'un ventilateur DVD**

La ventilation du local de chaque groupe électrogène de secours de type diesel (DVD) est constituée de deux ventilateurs d'extraction d'air. En 2015, les pales d'un ventilateur DVD de Saint-Alban se sont désolidarisées du moyeu et ont arraché la grille de sécurité du ventilateur, entraînant l'indisponibilité du ventilateur. La cause probable de cet aléa identifiée par EDF est le desserrage de la vis de maintien du carénage en bout d'axe qui peut être dû à un niveau vibratoire élevé du ventilateur ou un freinage insuffisant ou défectueux de cette vis. À la suite de cet aléa, le contrôle des sept autres ventilateurs DVD de la centrale nucléaire de Saint-Alban a conduit à la découverte d'un frein cassé sur la vis de serrage du moyeu et du flasque d'un autre ventilateur. En outre, EDF a constaté que la grille de sécurité, prévue à la conception, est manquante sur six ventilateurs DVD sur huit.

Le risque pour la sûreté de cet aléa est la projection d'éléments du ventilateur DVD sur le diesel situé à proximité, avec un risque d'indisponibilité de ce système de secours du réacteur. L'absence de grille constitue également un risque pour la sécurité du personnel pouvant être présent dans le local. **Ce point fait l'objet des recommandations n° 3 et 4 en annexe 1.**

#### **Colmatage des plaques entretoises des générateurs de vapeur**

Lors du dernier arrêt pour rechargement du combustible du réacteur n° 2 de Saint-Alban en 2015, un colmatage important des interstices entre les plaques entretoises et les tubes du Générateur de vapeur (GV) n° 2, appelés passages foliés, a été mis en évidence. Dans le cadre de l'autorisation de divergence du réacteur n° 2 de Saint-Alban, EDF s'était engagé à mettre en œuvre certaines actions, telles que la diminution du seuil d'arrêt automatique du réacteur sur un critère de puissance thermique élevé. Par ailleurs, lors de l'arrêt en cours du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de

Cattenom, EDF a constaté un colmatage atypique de l'un des GV. À ce titre, EDF a engagé des contrôles complémentaires sur les quatre GV de ce réacteur.

Afin de conforter la stratégie de nettoyage chimique des GV d'EDF et les études de sûreté prenant en compte le colmatage des GV, basées notamment sur un profil de colmatage « piqué haut » (c'est-à-dire que l'on considère un colmatage maximal en haut du GV et minimal en bas du GV) et une cinétique linéaire de colmatage, l'IRSN considère qu'EDF doit réaliser des Examens télévisuels (ETV) sur le GV n° 2 du réacteur n° 2 de Saint-Alban avant son nettoyage chimique prévu lors de cet arrêt. **Ces points font l'objet de la recommandation n° 5 en annexe 1.**

#### **Écart potentiel concernant l'isométrie de certains capteurs importants pour la sûreté**

En septembre 2015, EDF a déclaré un Événement significatif pour la sûreté (ESS) concernant plusieurs réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey à la suite de la découverte de sept capteurs présentant des défauts d'altimétrie. EDF a indiqué que ces écarts proviennent de la différence de forme et de volume entre les nouveaux capteurs de pression et les anciens. Pour l'IRSN, ce défaut de positionnement peut concerner tous les capteurs ayant été remplacés par un capteur de conception mécanique différente. Le remplacement de capteurs de pression par des capteurs mécaniquement différents, principalement pour des raisons d'obsolescence des matériels, est une opération courante sur les différents sites EDF. L'IRSN estime ainsi qu'il est peu probable que les défauts d'altimétrie consécutifs aux remplacements de capteurs soient limités à la centrale nucléaire du Bugey.

L'exploitant de Saint-Alban a indiqué que l'établissement de la liste des capteurs de pression classés de sûreté ayant été remplacés par des capteurs différents au titre de l'obsolescence sur le réacteur n° 2 est en cours et qu'à ce jour, aucun contrôle de l'altimétrie des capteurs du réacteur n° 2 n'est prévu lors de l'arrêt du réacteur. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 6 en annexe 1.**

#### **Écart de serrage des brides de tuyauteries de refroidissement des pompes d'injection de sécurité**

Lors la VP de 2015 du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Flamanville, EDF a constaté que le couple de serrage préconisé par une fiche d'amendement au Recueil des prescriptions liées à la pérennité de la qualification des matériels (RPMQ) peut ne pas être suffisant pour assurer l'étanchéité de certaines brides auxiliaires d'un pouce des tuyauteries de refroidissement des deux pompes d'injection de sécurité moyenne pression (RIS MP). Le traitement de cet écart par les services centraux d'EDF est en cours et devrait aboutir à un nouveau couple de serrage pour ces brides.

Dans le cadre de la préparation de l'arrêt, EDF a indiqué que, dans la mesure où les services centraux d'EDF n'ont pas encore fait évoluer le prescriptif, il appliquera les couples préconisés par la fiche d'amendement au RPMQ. Or un mauvais serrage peut conduire à une inétanchéité des brides et à la perte du refroidissement des pompes RIS MP, voire à leur indisponibilité. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 7 en annexe 1.**

#### **Dysfonctionnement des positionneurs « Série 7400 » de vannes réglantes pneumatiques**

Sur certaines centrales nucléaires, des problèmes de manœuvrabilité ont été rencontrés sur des vannes réglantes pneumatiques. La majorité de ces écarts est liée à une défaillance du pilote des positionneurs « série 7400 » entraînant des fuites d'air ou des blocages des vannes réglantes. Le

dysfonctionnement du pilote du positionneur empêche la manœuvre de la vanne réglante depuis le Relais de commande manuelle (RCM) en salle de commande.

EDF indique que les pilotes des positionneurs « série 7400 » des vannes réglantes du débit d'alimentation de secours des GV du réacteur n° 2 de Saint-Alban seront remplacés lors de cet arrêt par des pilotes de nouvelle génération, moins sensibles au phénomène de blocage.

Au cours de son instruction, l'IRSN a mis en évidence que des positionneurs « série 7400 » équipent des vannes réglantes non classées de sûreté du système de purge des GV (APG). L'IRSN considère qu'un blocage en position non complètement ouverte de ces vannes peut, en situation de Rupture de tube de GV (RTGV), conduire à augmenter les conséquences radiologiques par rapport à une situation où ces vannes seraient disponibles. **Sur ce point, l'IRSN a émis une recommandation dans son avis en référence [3] qui s'applique à ce réacteur et qui est rappelée en annexe 2.**

**En conclusion de cette évaluation, et sous réserve de la prise en compte des recommandations présentées en annexe 1, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours du 21<sup>e</sup> arrêt du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban est acceptable.**

Pour le Directeur général de l'IRSN, par délégation

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté,

**Recommandations**

**Recommandation n° 1 :**

**Disjoncteurs 6,6 kV de Saint-Alban**

L'IRSN recommande qu'EDF identifie les origines des défaillances rencontrées sur les disjoncteurs 6,6 kV de la centrale nucléaire de Saint-Alban et mette en œuvre pendant l'arrêt de 2016, les actions correctives nécessaires à la fiabilisation de ces disjoncteurs.

**Recommandation n° 2 :**

**Dégradation prématurée des courroies des ventilateurs**

L'IRSN estime qu'EDF devrait mener des investigations permettant de déterminer l'origine de la récurrence des écarts constatés sur les courroies des ventilateurs principaux du circuit DVC et se positionner sur la suffisance de la maintenance préventive réalisée sur les courroies et les poulies des ventilateurs et sur l'adéquation du contrôle de conformité de la tension des courroies réalisé à la suite de leur remplacement.

**Recommandation n° 3 :**

**Destruction des pales d'un ventilateur DVD**

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie l'adéquation et le maintien du serrage et du freinage de la vis du carénage de maintien des pales des ventilateurs du système DVD lors du prochain arrêt de 2016.

**Recommandation n° 4 :**

**Destruction des pales d'un ventilateur DVD**

L'IRSN recommande qu'EDF remette en conformité au plus tard lors de l'arrêt de 2016 les grilles des ventilateurs du système DVD de la centrale nucléaire de Saint-Alban.

**Recommandation n° 5 :**

**Colmatage des Générateurs de vapeur (GV)**

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, avant le nettoyage chimique du GV n° 2 prévu lors de l'arrêt du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban, des ETV des PE n° 1, 6 et 9 de ce GV, tel que réalisé sur le réacteur n° 4 de Cattenom en avril 2016. EDF devra vérifier que les résultats des contrôles par ETV sont en adéquation avec les hypothèses de colmatage retenues (notamment le profil et la cinétique de colmatage) dans les études de sûreté.

**Recommandation n° 6 :**

**Défauts d'altimétrie des capteurs de niveau**

L'IRSN recommande que l'exploitant de la centrale nucléaire de Saint-Alban établisse, avant le début de l'arrêt, un état des lieux des capteurs de pression importants pour la sûreté ayant été remplacés au titre de l'obsolescence et, le cas échéant, contrôle au cours de l'arrêt l'isométrie de ces capteurs.

**Recommandation n° 7 :**

**Écart de serrage des brides de tuyauteries RRI des pompes RIS MP**

L'IRSN recommande qu'EDF mette en œuvre, lors de l'arrêt du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban en 2016, un couple de serrage suffisant sur les brides auxiliaires d'un pouce des tuyauteries RRI des pompes RIS MP afin d'éviter l'inétanchéité observée sur la centrale nucléaire de Flamanville.

**Annexe 2 à l'avis IRSN/2016-00149 du 4 mai 2016**

**Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2016-00125 du 20 avril 2016 (extrait)**

L'IRSN recommande qu'EDF procède au remplacement des pilotes d'« ancienne génération » des positionneurs de la série 7400 des vannes EIPS au plus tard sous cinq ans pour les vannes APG de l'ensemble des réacteurs du parc.