

Fontenay-aux-Roses, le 15 juin 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2016-00201

**Objet :** REP - Centrale nucléaire du Blayais - INB 110  
Réacteur n° 4 - Examen du 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] Avis IRSN - 2010-00063 du 25 février 2010.  
[4] Avis IRSN - 2015-00270 du 12 août 2015.  
[5] Lettre ASN - CODEP-DCN-2015-042199 du 23 décembre 2015.  
[6] Avis IRSN - 2016-00164 du 24 mai 2016.  
[7] Avis IRSN - 2016-00193 du 10 juin 2016.

Conformément à la demande formulée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé le programme des travaux et contrôles prévus en 2016 à l'occasion du 32<sup>e</sup> arrêt pour renouvellement du combustible, de type « Arrêt pour simple rechargement », du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire du Blayais.

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 par Électricité de France (EDF) 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 sur le réacteur n° 4 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 de l'ASN [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 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.

**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

### Contrôle des relais électromagnétiques des armoires du système de protection du réacteur

Lors de la réunion de présentation d'arrêt, l'exploitant du Blayais a indiqué que, dans le cadre de sa politique de Réduction de volume de maintenance (RVM), il reportait finalement l'activité de remplacement des relais électromagnétiques de type RE 3000<sup>®</sup> installés dans les armoires du système de protection du réacteur RPR 001 et 002 TB. Le remplacement de ces relais était prévu au plus tard en 2016, en respectant la périodicité huit cycles prévue dans le programme de maintenance préventive et en y ajoutant un cycle de marge toléré par ce même prescritif. L'exploitant du Blayais motive sa demande de report au prochain arrêt par le fait que de nouveaux relais sont en cours de qualification et ne seront peut-être pas disponibles pour l'arrêt de 2016. **Les services centraux d'EDF ont accepté cette dérogation en indiquant que le Retour d'expérience (REX) sur ces relais était positif et en précisant que des relais du même type équipent d'autres armoires sans faire pour autant l'objet de remplacement, ceux-ci étant présents depuis l'origine.**

Pour l'IRSN, il est étonnant que les services centraux d'EDF puissent indiquer que le REX sur ces relais est positif alors que, en 2010, de très nombreuses dégradations avaient été constatées sur le réacteur n° 1 de la centrale de Fessenheim. **En effet, des détériorations significatives de la matière synthétique des relais électromagnétiques de type RE 3000<sup>®</sup> avaient été découvertes lors de la troisième visite décennale de ce réacteur. Ces dégradations, qui résultent d'un phénomène de vieillissement thermique, se manifestent par une altération des flasques situées de part et d'autre de la bobine du relais (appelées « joues ») avec une possible production de débris qui peuvent s'insérer entre les contacts du relais et ainsi provoquer son blocage.** Ce sujet avait fait l'objet de l'avis IRSN en référence [3]. De ce fait et étant donné que les relais RE 3000<sup>®</sup> concernés par la dérogation sont des relais équipant le système de protection du réacteur, l'IRSN considère que l'exploitant doit nécessairement procéder à un contrôle de l'intégrité des relais lors de l'arrêt, à défaut de ne pas les remplacer tel que prévu initialement par le programme de maintenance préventive. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

### Fuites sur des flexibles d'alimentation en air de la commande des registres du système de ventilation du bâtiment combustible

Dans le cadre de la présentation de l'arrêt, l'exploitant du Blayais a indiqué que certains Plans d'actions (PA), concernant des fuites au niveau des flexibles d'alimentation en air de la commande de certains registres<sup>1</sup> du système de ventilation du bâtiment combustible, ne seraient pas clôturés à l'issue de l'arrêt de 2016. Ces flexibles ont été montés en 2013 dans le cadre d'un dossier de modification visant à remplacer le type d'électrovanne présent sur les registres qualifiés K3. EDF indique que, malgré les fuites observées, les registres restent à ce jour manoeuvrables et que l'origine des fuites des flexibles réside dans leurs rayons de courbure trop faibles. À ce titre, EDF a indiqué avoir déjà remplacé plusieurs flexibles en défaut, en veillant à respecter de nouvelles préconisations de montage. Toutefois, l'exploitant du réacteur n° 4 de Blayais a indiqué qu'il n'a pas programmé d'action spécifique lors de l'arrêt de 2016 vis-à-vis des flexibles ayant des rayons de

---

<sup>1</sup> Registre : élément mobile d'obturation partielle ou totale d'une gaine de ventilation, à commande manuelle ou automatique (électrique ou pneumatique).

courbure trop faibles et qui non pas fait l'objet de remplacement. Étant donnés les enjeux de sûreté associés au confinement du bâtiment combustible, l'IRSN considère qu'EDF doit s'assurer au cours de l'arrêt de l'absence de fuite sur les flexibles ne respectant pas les préconisations de montage permettant de garantir la qualification K3. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

#### **Écart de conformité conduisant à la perte du LLS par échauffement des locaux au-delà de 50 °C**

En 2014, à la suite d'un Événement significatif pour la sûreté (ESS) déclaré pour les réacteurs de la centrale nucléaire de Fessenheim, EDF a détecté que, sur l'ensemble du parc électronucléaire français, les températures susceptibles d'être atteintes dans le local du groupe Turbo-alternateur d'ultime secours (TAS) LLS étaient trop élevées pour pouvoir garantir son fonctionnement pendant la durée de 24 heures requise dans la démonstration de sûreté. Afin de limiter le risque de perte des sources électriques internes en situation de perte des alimentations externes notamment à la suite d'un séisme, l'IRSN a recommandé [4] qu'EDF résorbe l'ensemble des écarts susceptibles de compromettre la fiabilité des diesels et de la distribution électrique de puissance secourue, au plus tard dès le premier arrêt à venir des réacteurs du Bugey et des paliers CPY, 1300 MWe et N4 et que, en particulier, les contrôles des ancrages des matériels requis pour la disponibilité des diesels, notamment en cas de séisme, soient réalisés lors du prochain arrêt pour les réacteurs qui ne les ont pas encore effectués. Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier de l'ASN [5].

Pour l'IRSN, la demande de l'ASN concernant les contrôles à réaliser sur les ancrages des tuyauteries importantes pour la sûreté (IPS) des diesels en vue de fiabiliser ces équipements, notamment en cas de séisme, n'est pas totalement prise en compte par l'exploitant du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire du Blayais. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

#### **Dégradation des relais LLS**

Le 29 décembre 2015, lors de la réalisation d'un essai périodique sur le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Gravelines, la vanne d'admission vapeur du turbo alternateur du système de production de 380 V d'ultime secours (LLS), ne s'est pas ouverte. Cet essai étant sanctionné par un critère A<sup>2</sup>, le système LLS a été considéré indisponible.

Les investigations se sont portées sur deux relais électromécaniques de contrôle-commande classés IPS-NC<sup>3</sup>. Le contrôle visuel de l'un de ces deux relais a montré la présence de fragments de plastique à l'intérieur du boîtier et un début de fissuration du plastique de l'autre. Le relais trouvé dégradé a été remplacé, ainsi que l'autre, à titre préventif. 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 à un retour d'expérience similaire, sur l'ensemble des systèmes de protection et de sauvegarde classés IPS des réacteurs concernés. En complément, EDF avait prévu que le remplacement de ce type de relais sur les équipements IPS-NC soit assuré par les exploitants dans le cadre d'une maintenance des équipements de relayage à mettre en œuvre au plan national. Sur ce dernier point, l'IRSN ne

---

<sup>2</sup> Sont classés en critère A les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

<sup>3</sup> IPS-NC : Important pour la sûreté non-classé.

dispose pas à ce stade d'information sur l'avancement de cette action. L'ensemble de ces éléments amène à la recommandation n° 4 en annexe 1.

**Robinet à commande pneumatique qualifiés - Non-tendue au séisme des flexibles ou tubings rigides d'alimentation en air**

EDF contrôle depuis 2012 le montage des flexibles d'alimentation en air du réseau SAR des robinets à commande pneumatique dont l'opérabilité est nécessaire à la conduite du repli et au maintien dans un état sûr du réacteur après un séisme et dont la position par manque d'air est différente de la position requise pour cette conduite. En cas de mauvais montage de ces flexibles, la qualification de ces robinets peut être remise en cause.

EDF a récemment complété sa stratégie de contrôle/remise en conformité des robinets afin de prendre en compte les robinets alimentés en air par des tubings rigides. Néanmoins, la stratégie relative aux tubings rigides est différente de celle pour les flexibles et permet des délais de remise en conformité plus longs. Or les enjeux de sûreté associés à ces robinets sont strictement identiques qu'il s'agisse de flexibles ou de tubings. Sur ce point, l'IRSN a émis une recommandation dans son avis en référence [6] qui s'applique à ce réacteur et qui est rappelée en annexe 2.

**Interaction potentielle entre une tuyauterie du circuit d'injection de sécurité (RIS) et un clapet du circuit d'aspersion de l'enceinte (EAS)**

En avril 2016, sur le réacteur n° 2 du Tricastin, EDF a découvert de manière fortuite qu'une tuyauterie du RIS et qu'un clapet EAS étaient trop proches l'une de l'autre (quelques millimètres). Ces matériels sont accessibles uniquement lors des arrêts des réacteurs. Cet écart était présent depuis la mise en service du réacteur. En cas de séisme, en raison d'une interaction mécanique entre cette tuyauterie RIS et ce clapet EAS, les fonctions de sûreté des systèmes RIS et EAS pourraient être dégradées. En effet, ceci pourrait conduire à la perte d'une ou deux voies du système d'injection de sécurité basse pression (RIS-BP). EDF a décidé de chanfreiner le couvercle du clapet EAS avant le redémarrage du réacteur n° 2 du Tricastin, afin de recouvrer une distance suffisante entre la tuyauterie RIS et le clapet EAS. Ce point a fait l'objet d'un avis de l'IRSN [7], dont la recommandation est applicable au réacteur n° 4 du Blayais ; celle-ci est rappelée en annexe 2.

Enfin, 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.

En conclusion de son évaluation, et sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées en annexes, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours du 32<sup>e</sup> arrêt du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire du Blayais 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 procède, lors de l'arrêt, à un contrôle visuel d'intégrité des joues des relais électromagnétiques des armoires du système de protection du réacteur RPR 001 et 002 TB qui n'auront pas fait l'objet d'un remplacement au cours de l'arrêt, tel que prévu initialement par le programme de maintenance préventive.

**Recommandation n° 2 :**

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure au cours de l'arrêt de 2016, avant le déchargement du cœur, de l'absence de fuite au niveau des flexibles d'alimentation en air de la commande des registres qualifiés K3 du système de ventilation du bâtiment combustible, dont les rayons de courbure sont trop faibles.

**Recommandation n° 3 :**

L'IRSN recommande qu'EDF réalise les contrôles, non réalisés dans le cadre de l'ECOT VD3, prescrits au titre des programmes de maintenance préventive, relatifs aux ancrages des matériels dont l'indisponibilité pourrait remettre en cause la disponibilité des diesels, notamment en cas de séisme, lors du prochain arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur n° 4 de 2016.

Avant le redémarrage du réacteur n° 4 à l'issue de cet arrêt, EDF procédera aux remises en conformité nécessaires.

**Recommandation n° 4 :**

L'IRSN recommande que l'exploitant de la centrale nucléaire du Blayais justifie l'acceptabilité pour la sûreté de la présence éventuelle de relais électromécaniques, concernés par le phénomène de dégradation de leur capot de protection, sur des EIPS du réacteur n° 4 avant son redémarrage après l'arrêt pour rechargement de 2016.

**Recommandations d'avis antérieurs**  
**dont les recommandations sont applicables au réacteur n° 4 du Blayais**

**Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2016-00164 du 24 mai 2016**

L'IRSN recommande qu'EDF contrôle le montage des tubings rigides d'alimentation en air des robinets dont la défaillance du tubing pourrait remettre en cause l'opérabilité des robinets nécessaires à la conduite du repli et au maintien dans un état sûr du réacteur après un séisme et dont la position par manque d'air est différente de la position requise pour cette conduite. Pour chaque réacteur, ce contrôle devra être réalisé au plus tard lors du prochain arrêt programmé pour renouvellement du combustible.

En cas d'écarts détectés, l'IRSN recommande qu'EDF procède aux remises en conformité selon l'échéancier suivant :

- au plus tard, lors du premier arrêt pour rechargement pour les robinets dont la défaillance du tubing d'alimentation en air pourrait remettre en cause l'opérabilité des robinets requis en cas de séisme cumulé à un Manque de tension externe (MDTE) ;
- au plus tard lors du premier arrêt pour rechargement de type Visite partielle (VP) ou Visite décennale (VD) pour les robinets dont la défaillance du tubing d'alimentation en air pourrait remettre en cause l'opérabilité des robinets requis en cas de séisme sans MDTE.

**Rappel de la recommandation de l'avis IRSN - 2016-00193 du 10 juin 2016**

L'IRSN recommande que, pour chaque réacteur de 900 MWe, au plus tard lors de leur prochain arrêt programmé, EDF s'assure de la conformité des tuyauteries et des organes de robinetterie des systèmes RIS et EAS, vis-à-vis d'un risque d'interaction mécanique entre ces systèmes lors d'un séisme. Le cas échéant, EDF effectuera les remises en conformité nécessaires selon des délais adaptés aux enjeux de sûreté, en adéquation avec les préconisations du guide n° 21 de l'ASN relatif au traitement des écarts de conformité.