

Fontenay-aux-Roses, le 10 juin 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2016-00194

**Objet :** REP - Centrale nucléaire de Cruas - INB 112  
Réacteur n° 3 - Programme des travaux et des contrôles prévus lors de l'arrêt pour rechargement 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 - 2016-00193 du 10 juin 2016.

Conformément à la demande de 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 contrôles prévus en 2016 à l'occasion du 30<sup>e</sup> arrêt pour rechargement et visite partielle du réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Cruas.

Cette évaluation prend en compte les éléments fournis par l'exploitant dans son dossier de présentation de l'arrêt et son bilan de l'arrêt pour rechargement précédent, ainsi que les informations complémentaires apportées au cours de la réunion de présentation de l'arrêt. À ce jour, aucune modification du programme de travaux n'est prévue. Cette évaluation s'appuie également sur les enseignements tirés par l'IRSN du retour d'expérience local et national.

Au cours de cet arrêt, EDF procédera au renouvellement d'un quart des éléments combustibles du cœur du réacteur.

En préalable, l'IRSN souligne que l'acceptabilité pour la sûreté des écarts actuellement présents sur le réacteur n° 3, 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 systématiquement 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 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.

**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

### 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.

Sur le réacteur n° 3 de Cruas, EDF a indiqué que trois capteurs de niveau ont été remplacés au titre de l'obsolescence. EDF ne prévoit pas de contrôle d'altimétrie sur ces capteurs. EDF considère que la requalification effectuée lors du remplacement du capteur sur le système de purification et de réfrigération des piscines permet de s'affranchir d'un écart de ce type. Toutefois, EDF n'a pas apporté la justification de la suffisance de cette requalification. **Ce point fait l'objet d'une observation en annexe 2.**

### Traces de bore sur des assemblages boulonnés du circuit d'injection de sécurité (RIS)

La centrale nucléaire du Blayais a fait état de fuites sur des assemblages boulonnés d'organes déprimogènes de mesure de débit du circuit d'injection de sécurité haute pression (RIS HP) lors du cycle en cours. Ces fuites concernent des assemblages boulonnés dont les joints ont été remplacés lors du précédent arrêt du réacteur. Les analyses transmises par EDF indiquent que ces fuites seraient vraisemblablement dues à l'utilisation d'un nouveau type de joint (remplacement des joints initiaux constitués d'un ressort hélicoïdal à spires jointives par des joints en graphite expansé matricé) ou à une non-qualité de maintenance. Ces inétanchéités concernent deux à trois assemblages boulonnés sur tous les réacteurs de la centrale nucléaire du Blayais, mais également sur des réacteurs des centrales nucléaires de Chinon B et de Cruas. Ces assemblages boulonnés étant normalement calorifugés, le contrôle régulier des installations lorsque le réacteur est en fonctionnement peut s'avérer insuffisant pour détecter les traces de bore sans un contrôle spécifique avec une dépose du calorifuge. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 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>1</sup>, le système LLS a été considéré indisponible. Or pour un réacteur, en cas de perte totale des alimentations électriques (situation H3) pouvant survenir du fait de la perte des deux tableaux secourus de 6,6 kV ou des deux sources externes, et des deux sources internes, le LLS participe au maintien de l'intégrité du circuit primaire, comme fonction support.

---

<sup>1</sup> Sont classés en critère A, les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

Les investigations se sont portées sur deux relais électromécaniques de contrôle-commande classés IPS-NC<sup>2</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 d'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 serait 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 dispose pas à ce stade d'information sur l'avancement de cette action. **L'ensemble de ces éléments amène à la recommandation n° 2 en annexe 1.**

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

À la suite du déclenchement du disjoncteur d'alimentation ultime alimentant l'éclairage de secours de la salle de commande lors d'un essai, l'exploitant du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais a constaté que le calibre du disjoncteur de la voie A alimentant habituellement cet éclairage était de 16 A, calibre différent de celui attendu. Il est également 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, l'exploitant de la centrale nucléaire du Blayais n'a pu exclure un sous-dimensionnement du disjoncteur d'alimentation ultime et a déclaré un écart de conformité local. L'exploitant 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 Cruas pour le réacteur n° 3, les valeurs des différents disjoncteurs alimentant l'éclairage de secours de la salle de commande ne sont pas identiques. Le disjoncteur de la voie A est calibré à 20 A et est différent de celui de la voie B et de celui de l'alimentation ultime qui sont tous deux calibrés à 10 A.

L'IRSN estime qu'EDF doit justifier ces différences de calibres, alors que ces disjoncteurs doivent tous 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° 3 en annexe 1.**

#### 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. Ceci pourrait conduire à la fuite voire à la rupture de l'un ou des deux systèmes RIS et EAS. 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

---

<sup>2</sup> IPS-NC : Important pour la sûreté non-classé.

fait l'objet d'un avis de l'IRSN [3], dont la recommandation est applicable au réacteur n° 3 de Cruas ; celle-ci est rappelée en annexe 3.

Enfin, l'IRSN rappelle qu'EDF doit, le cas échéant, formaliser son analyse de l'absence d'impact pour la sûreté pour 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 cette évaluation, et sous réserve de la prise en compte des recommandations présentées en annexe, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours du 30<sup>e</sup> arrêt de 2016 du réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Cruas est acceptable.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression

**Recommandations**

**Recommandation n° 1 :**

**Traces de bore sur des assemblages boulonnés du circuit d'injection de sécurité**

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure, après dé-calorifugeage, de l'absence de trace de bore au niveau des assemblages boulonnés des diaphragmes du système d'injection de sécurité RIS 403/404/406 KD du réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Cruas. En cas d'écart, EDF devra procéder à la réfection de l'étanchéité des assemblages boulonnés non-étanches au plus tard au cours de l'arrêt de 2016.

**Recommandation n° 2 :**

**Dégradation des relais LLS**

L'IRSN recommande que l'exploitant de la centrale nucléaire de Cruas 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° 3 avant son redémarrage après l'arrêt pour rechargement de 2016.

**Recommandation n° 3 :**

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

L'IRSN recommande que l'exploitant de Cruas 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, avant le redémarrage du réacteur n° 3, après son arrêt pour rechargement de 2016.

Observation

Observation n° 1 :

Écart potentiel concernant l'altimétrie d'un capteur important pour la sûreté

L'IRSN considère qu'EDF devrait préciser le programme et les résultats des essais de requalification du capteur de niveau remplacé au titre de l'obsolescence sur le système de purification et de réfrigération des piscines , permettant de vérifier son positionnement altimétrique.

**Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN 2016-00193 du 10 juin 2016**

**Recommandation n° 1 :**

**Réacteur de 900 MWe - Interaction potentielle entre les tuyauteries du système d'injection de sécurité basse pression (RIS BP) et les clapets du circuit d'aspersion de l'enceinte (EAS)**

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.