

Fontenay-aux-Roses, le 23 mars 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00106

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Cruas - INB n° 112 - Réacteur n° 4 - Programme des travaux et contrôles prévus lors de l'arrêt pour rechargement de 2017.

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 n° 2016-00122 du 19 avril 2016.
[4] Guide ASN n° 21 du 6 janvier 2015.
[5] Avis IRSN n° 2015-00270 du 12 août 2015.
[6] Avis IRSN n° 2017-00047 du 6 février 2017.
[7] Avis IRSN n° 2017-00089 du 15 mars 2017.
[8] Avis IRSN n° 2017-00090 du 16 mars 2017.

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 des contrôles prévus en 2017 à l'occasion du 30^e arrêt pour rechargement du combustible du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cruas, de type « arrêt pour simple rechargement » (ASR).

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 souligne 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 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.

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

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.

Endommagement des broches des guides de grappe de commande

Lors de la visite partielle de 2014 du réacteur n° 4 de Cruas, les contrôles par ultrasons des 110 broches de guides de grappe (GDG) ont montré que deux broches sur deux guides de grappe différents étaient fissurées au niveau de la collerette. Selon EDF, l'origine des dégradations observées est la corrosion sous contrainte. Lors de la 3^e visite décennale du réacteur en 2016, l'ensemble des broches a été à nouveau contrôlé par ultrasons. Une nouvelle broche a été détectée fissurée sur un autre guide de grappe, ce qui porte à trois le nombre de broches défectueuses. EDF ne prévoyait le remplacement complet des broches qu'en 2020 conformément à sa stratégie de maintenance et de pré-programmation.

Actuellement, EDF ne prévoit aucun contrôle ni remplacement des broches sur l'arrêt de 2017 et planifie le remplacement de la totalité des broches équipant le réacteur n° 4 de Cruas lors de l'arrêt de 2018. **Ce sujet a fait l'objet d'un avis de l'IRSN [3] dont la première partie de la recommandation est applicable pour l'arrêt de 2017 du réacteur n° 4 de Cruas. Celle-ci est rappelée en annexe n° 2.**

Séisme événement : agression potentielle d'un coffret électrique

Dans le cadre de la maîtrise du risque d'agression « séisme événement », EDF s'est engagé à établir, pour chaque réacteur nucléaire, une liste des couples agresseurs/cibles. Fin 2015, un état des lieux des couples agresseurs/cibles a mis en exergue un certain nombre de situations dont l'absence de nocivité restait à justifier. En l'absence de justifications, la disponibilité de certaines fonctions nécessaires au repli et au maintien du réacteur en état sûr en cas de séisme pourrait être remise en cause. À ce titre, EDF a déclaré un événement significatif pour la sûreté (ESS) à caractère générique.

Un ESS local a été déclaré par l'exploitant de la centrale nucléaire de Cruas dressant la liste des couples agresseurs/cibles en cas de séisme et EDF a réalisé un point sur l'avancement des travaux de résorption des écarts. L'ensemble de ces couples sera traité en 2017, à l'exception du couple constitué d'une part, d'armoires du système de régulation générale, d'autre part, du coffret électrique du système de production et distribution de 220 V sans coupure (LNE). EDF prévoit la résorption de cet écart au plus tard en 2020.

Or, l'écart de conformité portant sur les couples agresseurs/cibles en cas de séisme se cumule sur ce réacteur avec un autre écart de conformité existant sur la température trop importante dans le local du groupe turbo-alternateur de production de 380 V d'ultime secours (TAS LLS). Eu égard à l'enjeu de sûreté associé à la perte du coffret électrique en cas de perte totale des alimentations électriques induite par un séisme, la disponibilité de ce coffret est un élément essentiel de la démonstration de la robustesse des réacteurs du palier CPY en cas de séisme, notamment valorisé par EDF dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté. **Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe.**

Défaut de freinage de l'écrou de blocage de l'obturateur de la vanne réglante située à l'admission vapeur du turbo-alternateur d'ultime secours

À la fin d'août 2015, l'exploitant du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Chinon B constate que le turbo-alternateur d'ultime secours (TAS LLS) refuse de démarrer lors d'un essai périodique. Le diagnostic a mis en évidence que ce refus était dû à un écrou qui bloquait le rotor de la turbine. Cet écrou, qui assure le maintien de l'obturateur sur la tige d'une vanne réglante du circuit d'alimentation en vapeur de la turbine,

s'est probablement détaché pendant la requalification fonctionnelle du TAS LLS quelques jours auparavant. L'origine de l'écart est un défaut du freinage maintenant cet écrou sur la tige de la vanne. Cet écart a été résorbé par le remplacement de l'écrou de maintien de l'obturateur et son freinage a été réalisé à l'aide d'un poinçon adapté. EDF a également contrôlé le freinage de l'écrou de maintien de l'obturateur des vannes similaires présentes sur les autres réacteurs de la centrale nucléaire de Chinon B, lors de leurs arrêts pour renouvellement du combustible qui suivaient la découverte de cet écart. Le freinage de l'écrou de la vanne du réacteur n° 4, qui n'était pas conforme, a été corrigé.

Un événement similaire, concernant également l'écrou de blocage de l'obturateur de la vanne réglante du circuit d'alimentation en vapeur de la turbine, est survenu le 15 décembre 2016 sur le réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cruas. En effet, EDF a constaté un dysfonctionnement sur le TAS LLS dont l'origine est la présence, à la suite d'une non-qualité, de cet écrou dans la tuyauterie d'échappement de la turbine.

Ces deux écarts ont abouti à l'indisponibilité du TAS LLS. En cas de perte totale des alimentations électriques d'un réacteur, cette indisponibilité peut être à l'origine d'une fuite du circuit primaire d'un réacteur au niveau des joints des groupes motopompes primaires. **De ce fait, eu égard aux enjeux de sûreté associés, l'examen de ces deux écarts a fait l'objet d'un avis de l'IRSN [6], dont la recommandation n° 1, rappelée en annexe n° 2, est applicable au réacteur n° 4 de Cruas au cours de l'arrêt de 2017.**

Contrôle des ancrages des filtres, pièges à iode, gaines et matériels associés des circuits de ventilation

À la suite de la découverte d'écarts sur des réacteurs des sites de Paluel et Flamanville, l'ASN a demandé d'anticiper les contrôles de conformité prévus au titre du programme de base de maintenance préventive (PBMP) sur les ancrages de tous les moto-ventilateurs qualifiés d'EIP ou susceptibles d'agresser un EIP et de réaliser les éventuelles actions curatives associées au plus tard lors des prochains arrêts programmés des réacteurs des paliers 1300 MWe et 1450 MWe. Lors de ces contrôles, réalisés en 2014 et 2015, de nombreux écarts ont été détectés puis résorbés. Néanmoins, d'autres matériels que les moto-ventilateurs tels que des gaines, des filtres et des pièges à iode sont inclus dans le périmètre dans ce PBMP. Or, l'IRSN a constaté que les premiers contrôles de ces ancrages n'avaient parfois pas encore été effectués sur certains sites. Pourtant, la défaillance de ces matériels remet en cause le fonctionnement des systèmes de ventilation tout comme la défaillance des moto-ventilateurs.

De même, lors des premiers contrôles prescrits au titre du PBMP relatif à l'ancrage des matériels de ventilation concernant les réacteurs de 900 MWe, de nombreux écarts ont été détectés sur tous les sites (chevilles manquantes, cassées, non conformes, supports corrodés...).

Ce sujet a fait l'objet d'un avis [7] de l'IRSN dont la recommandation est applicable dès l'arrêt de 2017 au réacteur n° 4 de Cruas. Cette recommandation est rappelée en annexe n° 2.

Montage inadapté de raccords au refoulement des pompes RIS HP

Récemment, une fuite de fluide primaire a été découverte dans le local de la pompe en service du circuit de contrôle chimique et volumétrique (RCV) du réacteur n° 1 de Saint-Laurent B. La fuite était localisée entre le capteur de mesure de pression situé au refoulement de la pompe n° 1 du circuit RCV et sa vanne d'isolement. La fermeture manuelle de cette vanne, précédée de l'arrêt de la pompe, a permis d'isoler la fuite dès détection de sa localisation.

La fuite a été provoquée par un montage inadapté. Le raccord situé entre la vanne d'isolement et le capteur de mesure de pression au refoulement de la pompe n° 1 du circuit RCV n'avait pas le diamètre exact

attendu. D'après EDF, cette erreur de montage a été commise en avril 2015 lors de la mise en œuvre d'une modification nationale relative à l'amélioration de la tenue en température des pompes du circuit RCV, qui a nécessité le déplacement des trois capteurs de mesure de pression situés au refoulement des trois pompes du circuit RCV. Le contrôle des deux autres pompes du circuit RCV du réacteur n° 1 de Saint-Laurent B a mis en évidence la même erreur de montage au niveau de ces capteurs, sans qu'aucune fuite n'ait été provoquée.

La fuite était compensable par le circuit RCV. Néanmoins, elle cause une ambiance humide, voire une aspersion de la pompe, pouvant conduire à sa défaillance. Sur le palier CPY, les pompes du circuit RCV assurent également la mission d'injection de sécurité haute pression. L'erreur de montage du raccord était présente simultanément au refoulement des trois pompes du circuit RCV. De ce fait, l'IRSN estime que la probabilité de défaillance à terme des trois pompes d'injection de sécurité haute pression par mode commun était significative sur le réacteur n° 1 de Saint-Laurent B.

Ce sujet a fait l'objet d'un avis de l'IRSN [8] dont la recommandation est applicable dès l'arrêt de 2017 au réacteur n° 4 de Cruas qui a intégré la modification à l'origine de l'évènement de Saint-Laurent B. Cette recommandation est rappelée en annexe n° 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 modifié.

En conclusion de son évaluation, et sous réserve de la prise en compte des recommandations rappelées en annexes, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours du 30^e arrêt du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cruas est acceptable.

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck Bigot

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe n° 1 à l'Avis IRSN/2017-00106 du 23 mars 2017

Recommandation

Recommandation :

L'IRSN recommande que l'exploitant élimine sur le réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cruas, le risque d'agression en cas de séisme du coffret du système de production et distribution de 220 V sans coupure avant fin 2017.

Annexe n° 2 à l'Avis IRSN/2017-00106 du 23 mars 2017

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

Rappel de la recommandation de l'avis 2016-00122 du 19 avril 2016 :

L'IRSN recommande :

- qu'un contrôle de l'ensemble des broches de type AD3 du réacteur n° 4 de Cruas soit réalisé en 2017. En cas de découverte de deux broches fissurées sur un même guide de grappe, EDF devra alors procéder à leur remplacement avant le redémarrage du réacteur ;
- que le remplacement de l'ensemble des broches du réacteur n°4 de Cruas soit au plus tard réalisé durant l'arrêt de 2018.

Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis 2017-00047 du 6 février 2017 :

L'IRSN recommande que, lors de la campagne d'arrêt de l'année 2017 des réacteurs de 900 MWe, EDF contrôle et, le cas échéant, remette en conformité le freinage de l'écrou de blocage de l'obturateur de la vanne réglante du circuit d'admission vapeur du turbo-alternateur d'ultime secours.

Rappel de la recommandation de l'avis 2017-00089 du 15 mars 2017 :

L'IRSN recommande que, sur l'ensemble du parc en exploitation, EDF procède aux contrôles non encore réalisés des ancrages de l'ensemble des matériels de ventilation inclus dans le périmètre du programme de base de maintenance préventive associé et, le cas échéant, à leur remise en conformité dès que possible et au plus tard :

- fin 2017 pour les matériels de ventilation installés en dehors du bâtiment réacteur, contrôlables réacteur en fonctionnement ;
- fin 2018 pour les matériels de ventilation installés dans le bâtiment réacteur, contrôlables uniquement réacteur à l'arrêt.

Rappel de la recommandation de l'avis 2017-00090 du 16 mars 2017 :

L'IRSN recommande qu'EDF contrôle au plus tôt et, le cas échéant, remette en conformité le raccord des capteurs de pression situés au refoulement des trois pompes du circuit de contrôle chimique et volumétrique (RCV), sur l'ensemble des réacteurs du palier CPY ayant intégré la modification nationale relative à l'amélioration de la tenue en température des pompes RCV.