

Fontenay-aux-Roses, le 25 avril 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00141

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Cruas - INB n° 111
Réacteur n° 1 - 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° 2017-00047 du 6 février 2017.
[4] Avis IRSN n° 2017-00089 du 15 mars 2017.
[5] 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 31^e arrêt pour rechargement du combustible du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cruas, 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.

Tout d'abord, l'IRSN souligne que l'acceptabilité pour la sûreté des écarts actuellement présents sur le réacteur n° 1, 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 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 8 440 546 018

Requalification fonctionnelle du turboalternateur LLS

Pendant l'arrêt de 2016, à la suite de divers aléas techniques dus notamment à des non-qualités de maintenance, plusieurs interventions de maintenance lourdes ont été réalisées sur le groupe turbo-alternateur de production de 380 V d'ultime secours (TAS du système LLS¹). À la suite de ces interventions, l'exploitant a réalisé une requalification intrinsèque et un essai de requalification fonctionnelle, aux conditions nominales de pression de vapeur dans les générateurs de vapeur (GV). Cependant l'exploitant n'a pas estimé nécessaire de réaliser, en complément, un essai à faible pression dans les GV, considérant que l'essai à haute pression est plus pénalisant.

Lors de la réunion de présentation de l'arrêt, EDF a indiqué qu'il avait prévu de réaliser des interventions sur le TAS LLS du réacteur n° 1 durant l'arrêt de 2017 afin de le fiabiliser. En revanche, comme en 2016, il n'a pas prévu de réaliser un essai à basse pression de vapeur au titre de sa requalification.

Ce point, relatif aux conditions de requalification du TAS LLS à la suite de travaux de maintenance lourds, fera l'objet d'une instruction générique de l'IRSN. Toutefois, l'IRSN considère que la requalification du TAS LLS effectuée par l'exploitant de Cruas, à la suite des activités de maintenance réalisées lors de l'arrêt de 2016 du réacteur n° 1, tout comme celle prévue à la suite des interventions programmées lors de l'arrêt de 2017, ne garantit pas pleinement les performances du TAS LLS et son comportement en situation accidentelle dans l'ensemble des situations dans lesquelles il peut être sollicité. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

Jeu radial non-conforme de l'arbre « grande vitesse » côté accouplement multiplicateur sur une pompe du système d'injection de sécurité haute pression (RIS HP)

Lors de la visite décennale de 2015 du réacteur n° 1, EDF a mis en place, dans le cadre de la modification « grand chaud », de nouveaux coussinets « grande vitesse » sur les pompes du système RIS HP. Cependant, le jeu radial de l'arbre « grande vitesse », côté accouplement du multiplicateur, relevé sur une des pompes, ne respectait pas les critères préconisés par le constructeur pour les coussinets d'ancienne génération. EDF a alors indiqué qu'il n'y avait pas d'impact sur la sûreté, car les nouveaux coussinets étaient réputés plus stables que les anciens. Pour autant, aucun nouveau critère n'a été défini pour ces coussinets.

Lors de la réunion de présentation de l'arrêt de 2017 du réacteur n° 1, EDF a indiqué qu'aucune intervention n'était prévue sur la pompe pendant l'arrêt afin de remettre en conformité ce jeu radial vis-à-vis des préconisations du constructeur, malgré la visite programmée dans le cadre de la maintenance préventive. Il a précisé qu'il attendait que ses services centraux statuent sur la valeur du jeu maximum à ne pas dépasser, sans préciser d'échéance.

L'IRSN constate qu'EDF n'a pas encore statué sur des valeurs maximum et minimum adaptées du jeu radial à ne pas dépasser. De plus, la position d'EDF n'est pas claire quant aux délais de résorption de cet écart. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

¹ LLS : distribution de 380 V secours pour la pompe de test RCV.

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 TAS du système 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 n° 3 en annexe 1.**

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 [4] de l'IRSN dont la recommandation est applicable dès l'arrêt de 2017 au réacteur n° 1 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 la 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 provoque 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 [5] dont la recommandation est applicable dès l'arrêt de 2017 au réacteur n° 1 de Cruas qui a intégré la modification à l'origine de l'événement 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 en annexes, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus par EDF au cours du 31^e arrêt du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cruas est acceptable.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe n° 1 à l'Avis IRSN/2017-00141 du 25 avril 2017

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, lors de l'arrêt de 2017 du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cruas, un essai de requalification fonctionnelle du turbo-alternateur de secours du système LLS à basse pression de vapeur dans les GV, en complément de l'essai de requalification fonctionnelle à la pression de vapeur nominale dans les GV.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que, avant l'arrêt du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cruas, EDF définisse, pour les pompes d'injection de sécurité haute pression, les valeurs maximum et minimum du jeu radial de l'arbre « grande vitesse » côté accouplement du multiplicateur à respecter. En cas de dépassement de ces valeurs, les remises en conformité devront être réalisées durant l'arrêt de 2017.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande que l'exploitant élimine, sur le réacteur n° 1 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/2017-00141 du 25 avril 2017

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

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

L'IRSN recommande que, sur l'ensemble des réacteurs 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.