

Fontenay Aux Roses, le 18 décembre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2020-00209

Objet :	REP – EDF – Centrale nucléaire de Flamanville – INB 109 – Réacteur n° 2 – Modification temporaire du chapitre IX des règles générales d'exploitation concernant le report de l'essai périodique d'îlotage du fait de la présence en cœur de huit assemblages combustible présentant des épaisseurs d'oxyde supérieures à 80 µm.
Réf. :	[1] Saisine ASN – CODEP-CAE-2020-058502 du 1 ^{er} décembre 2020 [2] Courrier ASN – CODEP-DCN-2014-033448 du 23 juillet 2014 [3] Avis IRSN 2014-00270 du 18 juillet 2014

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la modification temporaire du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville, soumise par EDF à l'autorisation de l'ASN, au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement. Cette demande de modification temporaire (DMT) du programme des essais périodiques du système de contournement vapeur de la turbine (GCT) concerne le report, au cycle suivant, de la réalisation de l'essai périodique (EP) d'îlotage du réacteur du fait de la présence, dans le cœur, de huit assemblages combustible (AC) gainés en Zircaloy-4 dont l'épaisseur d'oxyde a atteint le seuil de 80 µm¹.

Pour rappel, cet EP consiste à réduire, par un transitoire rapide, la puissance du réacteur de 100 % à 30 % de puissance nominale (Pn) en sollicitant le circuit GCT-condenseur (GCT-c). L'objectif de cet EP est de vérifier qu'avec un fonctionnement initial du réacteur à 100 % de Pn, celui-ci serait capable, un cas de défaillance du réseau électrique externe, de s'isoler de ce réseau et de produire, via l'alternateur, l'énergie électrique suffisante à son fonctionnement dans un état sûr.

DEMANDE DE L'EXPLOITANT

Le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville a fait l'objet d'un arrêt pour sa troisième visite décennale (VD3) de janvier 2019 à décembre 2020. Cet arrêt, particulièrement long, a entraîné la désactivation

¹ L'épaisseur d'oxyde maximum autorisée pour les gaines de crayon combustible en Zircaloy-4 est de 108 µm. L'atteinte de cette valeur conduit au repli du réacteur. Cependant, dès l'atteinte d'une épaisseur d'oxyde de 80 µm, des restrictions de fonctionnement du réacteur et des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre afin de limiter les possibilités d'apparition ou les conséquences d'un accident d'éjection de grappe qui est très sollicitant pour les gaines de combustible fragilisées par la corrosion.

des grappes sources secondaires nécessaires au redémarrage du réacteur pour la requalification des chaînes de mesure neutronique du cœur ce qui a nécessité de recharger huit AC gainés en Zircaloy-4 ayant déjà effectué trois cycles dans le cœur et étant fortement irradiés.

Pour ce réacteur, l'EP d'îlotage, à réaliser tous les quatre cycles, est programmé sur le cycle en cours et est à réaliser, de préférence, avant 60 % de l'avancement dans le cycle. Toutefois, la réalisation de cet EP avec des AC dont la gaine en Zircaloy-4 des crayons présente une épaisseur de corrosion de 80 µm conduit à un risque potentiel de rupture de ces gaines. **S'appuyant sur le courrier de l'ASN cité en référence [2], l'exploitant demande donc l'autorisation de reporter cet EP d'îlotage au cycle suivant le prochain arrêt pour rechargement du réacteur qui est programmé au début de l'année 2022.** Dans l'attente de la réalisation de cet essai, EDF a en outre indiqué s'organiser afin d'effectuer un contrôle renforcé de la fiabilité du système GCT-c.

ANALYSE DE L'IRSN

En préalable, l'IRSN rappelle qu'il a expertisé, en 2014, les mesures compensatoires prises par EDF pour limiter le risque d'apparition ou les conséquences d'un accident d'éjection de grappe lorsque le cœur d'un réacteur comporte des crayons de combustible gainés en Zircaloy-4 avec une épaisseur de corrosion comprise entre 80 et 108 µm. À l'issue de cette expertise, l'IRSN avait recommandé [3] que l'essai d'îlotage soit réalisé en l'absence d'AC gainés en Zircaloy-4 présentant de telles épaisseurs d'oxyde. La sollicitation des gaines de crayons de combustible est en effet importante lors de ce transitoire de charge rapide.

L'EP d'îlotage réel permet de vérifier le bon fonctionnement de la régulation et des vannes du système GCT-c, en s'assurant de la non-sollicitation du système de contournement de la vapeur à l'atmosphère. **Cet essai est associé à un critère de groupe B².**

L'IRSN a entre autres expertisé les résultats du précédent EP d'îlotage réel du réacteur n° 2, qui a eu lieu en novembre 2014, la gamme de l'EP d'îlotage simulé réalisé au mois d'août 2020 ainsi que les interventions et requalifications réalisées lors de la VD3 de ce réacteur sur les matériels du système GCT-c. **Au vu de ces éléments, l'IRSN estime que les résultats des essais précédents donnent une raisonnable assurance du bon fonctionnement des régulations qui seraient sollicitées lors d'un îlotage du réacteur à la suite d'un défaut du réseau électrique extérieur.**

En conclusion, l'IRSN estime acceptable du point de vue de la sûreté la demande de l'exploitant de reporter l'essai périodique d'îlotage du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville au cycle suivant le prochain arrêt pour rechargement du réacteur, programmé en 2022, eu égard à la présence d'assemblages combustible en Zircaloy-4 présentant une épaisseur d'oxyde d'au moins 80 µm dans le cœur de ce réacteur.

IRSN

Le Directeur général
Par délégation
Olivier LOISEAU
Chef du service de sûreté
des réacteurs à eau sous pression

² Sont classés en groupe B, les critères d'essais dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement ou d'une fonction sans que, pour cela, ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause.