

Fontenay-aux-Roses, le 19 juillet 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-000172

Objet : EDF - CNPE du Blayais - Réacteur n°2 - Demande d'autorisation de modification notable temporaire des RGE afin de considérer les pompes primaires disponibles à la suite du non-respect du critère RGE A « courbe de décroissance de débit » lors de la deuxième phase de l'essai périodique RCP 680 du 3 juin 2019

Réf. Lettre ASN - CODEP-BDX-2019-029219 du 1<sup>er</sup> juillet 2019.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé les justifications apportées par l'exploitant dans sa demande de dérogation à la section 1 du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) afin de déclarer les trois pompes primaires du réacteur n° 2 disponibles en dépit d'un critère RGE non validé lors de l'essai périodique visant à vérifier la courbe de décroissance de débit primaire à l'arrêt des trois pompes primaires.

#### 1. Contexte et objet de la demande

La chaleur dégagée dans le cœur du réacteur est transmise aux générateurs de vapeur grâce à la circulation du fluide primaire assurée par les pompes primaires. En cas d'arrêt trop rapide des pompes primaires, l'évacuation de la chaleur peut être momentanément insuffisante. Il existe alors un risque de perte de l'intégrité de la première barrière de confinement (les gaines de combustible).

L'étude de la perte totale des alimentations électriques extérieures (PTAEE) considérant l'arrêt de toutes les pompes primaires permet de vérifier l'absence de ce risque. De plus, elle permet de définir la courbe enveloppe (appelée aussi courbe critère) de décroissance du débit primaire<sup>1</sup>, qui sera ensuite vérifiée lors des essais périodiques, afin de s'assurer que chaque réacteur est exempt de tout risque de ce type. La courbe critère ainsi définie sera également utilisée pour les études des accidents pénalisés par une décroissance rapide du débit primaire.

La vérification de la décroissance du débit dans le cœur, suite à la perte des pompes primaires, débute par un essai mené au redémarrage du réacteur dans le domaine d'exploitation « arrêt normal sur les GV » à puissance nulle. Il permet de déterminer la courbe de décroissance

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

<sup>1</sup> La courbe enveloppe de décroissance du débit primaire définit l'évolution de débit la plus rapide considérée dans les études de sûreté.

normalisée du débit, en se basant sur les mesures de débit dans chaque boucle. Un second essai réalisé dans le domaine « réacteur en production » permet de mesurer la valeur du débit primaire à puissance nominale. À partir de ces deux essais, la courbe de décroissance du débit primaire est calculée en tenant compte des incertitudes conformément à la gamme d'essais périodiques. Cette courbe est alors comparée à la courbe critère définie dans le chapitre IX des RGE.

L'exploitation de ces deux essais périodiques sur le réacteur n° 2 de la centrale du Blayais en juin 2019 met en évidence un non-respect du critère RGE de groupe A<sup>2</sup>. En effet, un sous-débit ponctuel de 153 m<sup>3</sup>/h pour un débit total mesuré de 61 177 m<sup>3</sup>/h est constaté lors de la comparaison de la courbe de décroissance issue des essais à la courbe critère.

D'après la section 1 du chapitre IX des RGE, ce non-respect du critère de groupe A devrait conduire à considérer indisponibles les trois pompes primaires au sens des spécifications techniques d'exploitation (STE). Or, l'indisponibilité des pompes primaires n'étant redevable d'aucun évènement STE, la section 1 prescrit une remise en conformité dans un délai maximum de 30 jours.

L'analyse de l'impact de cet écart a permis à EDF de conclure à l'absence de remise en cause des critères de sûreté pour les accidents concernés. De ce fait, EDF formule une demande de modification temporaire aux RGE pour déroger au délai de remise en conformité prescrit par la section 1 du chapitre IX afin de considérer les pompes primaires disponibles.

Il est à noter que ce dépassement fait suite à une dérive progressive de la courbe de décroissance vers la courbe critère, sans que cette dérive soit à ce jour expliquée par EDF.

## **2. Justifications apportées par EDF**

Dans un premier temps, EDF a analysé l'impact de ce dépassement sur l'étude de PTAAE. Afin de vérifier l'intégrité de la première barrière de confinement, le critère de sûreté à respecter pour cette étude porte sur le RFTC<sup>3</sup>. L'analyse de sensibilité réalisée par EDF montre que la diminution de débit de 153 m<sup>3</sup>/h réduirait de seulement 0,01 la valeur du RFTC minimal et que cette dernière resterait supérieure au critère. EDF en conclut que ce dépassement n'a pas d'impact sur le respect du critère de sûreté. **L'IRSN estime ces éléments acceptables.**

EDF identifie ensuite les autres études d'accident pénalisées par une décroissance rapide du débit primaire, à savoir l'ensemble des accidents de perte de débit (perte partielle du débit primaire, réduction forcée du débit primaire, rotor bloqué d'une pompe primaire) et l'accident d'éjection d'une grappe de commande.

**La liste des études impactées par ce dépassement considérée par EDF n'appelle pas de remarque.**

Concernant ces études, EDF met en avant deux arguments permettant de conclure à l'absence d'impact du dépassement : la marge au critère de sûreté évaluée par les études de sûreté qui est élevée, et le fait que l'instant d'obtention de la marge minimale ne coïncide pas avec l'instant du dépassement du critère RGE.

**Concernant les études de perte partielle du débit primaire et de réduction forcée du débit primaire, l'IRSN estime recevables les arguments d'EDF.**

Concernant les études de rotor bloqué d'une pompe primaire et d'éjection d'une grappe de commande, l'IRSN estime que le second argument n'est pas recevable, compte tenu de la proximité de l'instant où est obtenue la

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

<sup>3</sup> Rapport entre le flux thermique à la paroi de la gaine qui déclencherait la crise d'ébullition et le flux thermique atteint.

marge minimale avec l'instant du dépassement du critère RGE. Par contre, l'IRSN estime que le faible dépassement du critère RGE n'est pas de nature à remettre en cause le respect du critère de sûreté, compte tenu de la marge calculée pour ces deux études.

En conséquence, l'IRSN estime que la marge au critère est suffisante pour accommoder le faible dépassement du critère RGE pour les différentes études d'accident impactées.

### 3. Mesures compensatoires proposées

Des études sont en cours à EDF pour déterminer l'origine du dépassement du critère de groupe A sur la décroissance du débit primaire sur le réacteur n° 2. Pendant la mise en œuvre de la modification temporaire du chapitre IX des RGE, EDF propose les mesures compensatoires suivantes :

- la réalisation d'un essai de vérification des valeurs de débits dans les boucles à 100 % PN tous les trois mois (avec sept jours de décalage possible), la première occurrence étant prévue début septembre 2019, avec exploitation systématique des résultats vis-à-vis de la courbe de décroissance du débit primaire ;
- la réactualisation dans les meilleurs délais de l'analyse de sûreté vis-à-vis des études d'accidents en cas de dégradation des résultats.

La réalisation d'un essai tous les trois mois permet de piéger une dérive de la valeur du débit primaire à puissance nominale. **Compte tenu des faibles dépassements du critère RGE et des marges dans les études de sûreté impactées, l'IRSN estime que les mesures compensatoires proposées par l'exploitant sont suffisantes.**

Par ailleurs, la recherche des causes de cette dérive est toujours en cours. EDF a indiqué que les conclusions de cette analyse ainsi que les actions de suite seront présentées à l'ASN avant le prochain arrêt programmé du réacteur en 2020, mais n'a pas précisé d'échéance de remise en conformité vis-à-vis du respect du critère de groupe A du chapitre IX des RGE. L'IRSN estime que cette remise en conformité doit être réalisée au plus tard lors de l'arrêt de 2020. **Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe.**

### 4. Conclusion

En conclusion de son expertise, compte tenu des éléments d'analyse apportés et des mesures compensatoires proposées par EDF, et sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification temporaire du chapitre IX des RGE telle que déposée par EDF.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

**Annexe à l'Avis IRSN/2019-00172 du 19 juillet 2019**

**Recommandation**

L'IRSN recommande qu'EDF mette en œuvre, au plus tard lors du prochain arrêt pour rechargement du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais, les actions nécessaires afin que le critère de groupe A du chapitre IX des RGE portant sur la vérification de la décroissance du débit dans le cœur soit de nouveau respecté.