

Fontenay-aux-Roses, le 2 juin 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2016-00175

**Objet :** REP - Palier 1300 MWe

Modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation

Programme d'essais périodiques du système de réfrigération intermédiaire du réacteur (RRI).

- Réf. :**
- [1] Lettre ASN - CODEP-DCN-2012-059865 du 6 novembre 2012 : « Réacteurs électronucléaires - EDF - Déclaration d'une modification des RGE - Chapitre IX - Palier 1300 MWe - État technique « Lot 2001, VD2, VD2-Galice » - Modification « PEP RRI ».
  - [2] Avis IRSN - 2012-00291 du 29 juin 2012 : « REP - Palier CPY - Déclaration d'une modification des RGE à l'état documentaire PTD n°2 - Modification DA Grands Chauds ».

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 l'impact sur la sûreté de la modification apportée au chapitre IX des Règles générales d'exploitation (RGE) des réacteurs du palier 1300 MWe, déclarée par EDF au titre de l'article 26 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007. Cette modification s'inscrit dans le cadre de la révision pluriannuelle du chapitre IX des RGE et concerne le Programme d'essais périodiques (PEP) du système de réfrigération intermédiaire du réacteur (RRI), constitué d'une Note d'analyse d'exhaustivité des essais périodiques (NAE) et de la Règle d'essais (RE) associée.

Le système RRI assure, dans tous les cas de fonctionnement, la réfrigération des équipements des systèmes de sauvegarde du réacteur et des systèmes auxiliaires. Celui-ci transfère les charges thermiques correspondantes à la source froide du réacteur constituée par le circuit d'eau brute secourue (SEC). Le système RRI participe ainsi à l'évacuation de la puissance résiduelle du réacteur, quand celle-ci ne peut plus être évacuée par les Générateurs de vapeur (GV) :

- en fonctionnement normal du réacteur, dans les états d'arrêt, quand le système de Refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA) est connecté au circuit de refroidissement principal du réacteur (RCP) ;
- en situation accidentelle par l'intermédiaire du système d'aspersion de l'enceinte de confinement (EAS) en cas de brèche du circuit primaire ou de rupture de tuyauterie secondaire à l'intérieur du bâtiment réacteur, des systèmes de sauvegarde mis en œuvre pour rejoindre l'état d'arrêt sûr du réacteur, ou du système RRA, lorsque les conditions

**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

thermohydrauliques du fluide primaire permettent sa mise en œuvre et son fonctionnement dans de bonnes conditions.

Le circuit RRI se compose de deux files de sauvegarde séparées<sup>1</sup> et d'un ensemble d'utilisateurs « banalisés<sup>2</sup> » sur une file commune alimentée par l'une ou par l'autre file.

Les modifications des essais périodiques du système RRI déclarées par EDF relèvent de plusieurs évolutions de forme (regroupement de la documentation constituant le chapitre IX des RGE) et de fond qui concernent principalement la réduction du nombre d'apparitions d'alarmes d'entrée en conduite incidentelle et accidentelle lors de la réalisation d'essais, la prise en compte du retour d'expérience et l'intégration des incertitudes de mesure aux critères RGE de groupe A<sup>3</sup>.

À l'issue de son instruction, les évolutions proposées par EDF n'appellent pas de remarques de la part de l'IRSN, hormis pour les points suivants :

#### **Barrière thermique des pompes primaires**

Le fonctionnement des joints des Groupes motopompes primaires nécessite l'injection d'eau borée froide. En cas de perte de cette injection, l'eau du circuit primaire remonte la ligne d'arbre vers le système d'étanchéité des pompes primaires. L'eau est refroidie par une Barrière thermique (BT) alimentée par le système RRI. Une fuite au niveau de cette barrière est considérée comme une brèche primaire et génère un risque potentiel de perte du confinement des éléments radioactifs si l'isolement du circuit RRI n'est pas réalisé.

En cas de détection d'une fuite, l'isolement du tronçon de circuit RRI affecté constitue un enjeu de sûreté important vis-à-vis du maintien d'intégrité du confinement. Par analogie avec le palier CPY, l'IRSN estime nécessaire de vérifier périodiquement la manœuvrabilité à l'ouverture et à la fermeture des clapets situés en amont des barrières thermiques des pompes primaires participant à leur isolement. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

#### **Isolement du tronçon RRI non dimensionné au séisme**

En cas de brèche sur la portion du circuit RRI non dimensionnée au séisme, des automatismes d'isolement de ce tronçon permettent de garantir la disponibilité d'une voie RRI pour les utilisateurs de ce système participant à des fonctions de sauvegarde. Ces automatismes sont activés à l'atteinte d'un niveau très bas d'une bêche RRI ou d'une pression basse à l'aspiration d'une pompe RRI. Les essais périodiques permettant de garantir la disponibilité de cette parade portent sur le contrôle de la fermeture des robinets motorisés qui participent à l'isolement de la portion de circuit RRI non dimensionnée au séisme, que l'ordre d'isolement soit réalisé en mode manuel ou en automatique.

---

<sup>1</sup> Une file de sauvegarde du système RRI au moins est en fonctionnement.

<sup>2</sup> Les utilisateurs « banalisés » correspondent aux échangeurs des matériels nécessaires au fonctionnement normal ou à la mise à l'arrêt du réacteur.

<sup>3</sup> Sont classés en critères RGE de groupe A les critères d'essais (ou actions) dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté. Parmi les critères de ce groupe figurent ceux qui sont issus des études de sûreté et ceux qui conduisent à l'indisponibilité des matériels (performance et fiabilité pendant la durée de la mission).

Or pour les réacteurs du palier 1300 MWe, l'IRSN a identifié que le verrouillage du basculement automatique de l'alimentation des échangeurs banalisés<sup>4</sup> de la file en service vers l'autre file, sur atteinte du niveau très bas de la bêche RRI de la file en service, n'est pas testé au titre du PEP. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°2 en annexe 1.**

### Instrumentation

Les critères de validation fonctionnelle, de contrôle d'étalonnage ou de contrôle des réglages des seuils de basculement de capteurs du système RRI, renvoient systématiquement vers des documents non RGE. Selon l'IRSN, les essais périodiques ne doivent pas renvoyer à des documents qui ne font pas l'objet de déclaration de modification à l'ASN. **Cette position a été formulée à plusieurs reprises dans le cadre de l'instruction des programmes d'essais sur la base des référentiels en vigueur [2] ainsi que du réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe dans le cadre de leur troisième visite décennale. La recommandation de l'IRSN à ce sujet est rappelée en annexe 3.**

### Fréquence du réseau électrique et caractéristiques des pompes RRI

Les paramètres de fonctionnement des pompes RRI à respecter lors des essais dans les configurations d'alimentation des systèmes de sauvegarde et du système RRA lorsque la file commune est isolée sont donnés pour une fréquence du réseau électrique de 50 Hertz (Hz). Si, lors de ces essais, la fréquence du réseau est différente de 50 Hz, la RE du système RRI précise qu'il est possible, de manière facultative, de corriger le débit, la hauteur manométrique totale et la puissance fournie par la pompe selon des règles de transpositions spécifiques pour lever certains doutes en cas de relevé hors critère. Or l'IRSN estime que l'inverse est également vrai, à savoir qu'un relevé respectant avec peu de marge les critères de sûreté pourrait devenir non satisfaisant si ce dernier était corrigé dans le cas d'une fréquence différente de 50 Hz au moment de l'essai. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°3 en annexe 1 et de l'observation n°1 en annexe 2.**

### Remarques de forme et de cohérence documentaire

Lors de l'analyse de la NAE et de la RE du système RRI du palier 1300 MWe, l'IRSN a relevé plusieurs erreurs ou incohérences entre les documents déclarés par EDF. **Ce point fait l'objet de l'observation n°2 en annexe 2.**

---

<sup>4</sup> Échangeurs banalisés : par opposition aux échangeurs de sauvegarde qui ne sont alimentés que par une seule voie RRI, les échangeurs banalisés sont communs aux deux voies RRI et peuvent être alimentés par l'une ou l'autre voie.

En conclusion, sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées en annexes, l'IRSN estime acceptables, du point de vue de la sûreté, les modifications du Programme d'essais périodiques du système RRI applicable aux réacteurs du palier 1300 MWe, telles que déclarées par EDF.

Pour le Directeur général et par délégation,  
Frédérique PICHEREAU  
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

## Recommandations

### **Recommandation n° 1 : Barrière thermique des pompes primaires**

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie, au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation, la manœuvrabilité à l'ouverture et à la fermeture des clapets d'isolement des barrières thermiques des groupes motopompes primaires des réacteurs du palier 1300 MWe. Ces essais seront associés à un critère de sûreté de groupe A.

### **Recommandation n° 2 : Isolement du tronçon RRI non dimensionné au séisme**

L'IRSN recommande qu'EDF contrôle, au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation du système RRI des réacteurs du palier 1300 MWe, le verrouillage du basculement automatique de l'alimentation des échangeurs banalisés de la file en service vers l'autre file sur atteinte du niveau très bas de la bêche RRI de la file en service.

### **Recommandation n° 3 : Fréquence du réseau électrique et caractéristiques des pompes RRI**

L'IRSN recommande que les paramètres mesurés sur les pompes du système RRI qui dépendent de la fréquence du réseau électrique (débit, HMT, puissance électrique...) soient systématiquement corrigés si la fréquence d'alimentation des moteurs est différente de 50 Hz avant de les comparer aux critères du chapitre IX des règles générales d'exploitation du système RRI des réacteurs du palier 1300 MWe.

**Observations**

**Observation n° 1 : Fréquence du réseau électrique et caractéristiques des pompes RRI**

L'IRSN estime que les règles de transposition nécessaires pour corriger la valeur du débit, de la hauteur manométrique et de la puissance fournie par une pompe RRI devraient apparaître dans la règle d'essais périodiques du chapitre IX des règles générales d'exploitation du système RRI des réacteurs du palier 1300 MWe.

**Observation n° 2 : Remarques de forme et de cohérence documentaire**

L'IRSN estime qu'un contrôle exhaustif de la note d'analyse d'exhaustivité et de la règle d'essais périodiques du chapitre IX des règles générales d'exploitation du système RRI des réacteurs du palier 1300 MWe devrait être réalisé et les éventuels écarts corrigés avant sa mise en application.

**Rappel de la recommandation n°6 de l'avis IRSN - 2012-00291 du 29 juin 2012**

L'IRSN recommande que soient inclus dans les règles générales d'exploitation les recueils de points de consignes des relais à seuil, capteurs tout ou rien, paramètres d'automatisme et régulations pris en compte dans la démonstration de sûreté.