



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

**IRSN**  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 24 octobre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2024-00148

**Objet :** EDF – REP – Palier 900 MWe – Piquages moulés inclinés RIS BF – Poursuite de l'exploitation après la quatrième visite décennale (VD4).

**Réf. :** Saisine ASN – CODEP-DEP-2022-063168 du 16 mars 2023.

Les circuits primaires principaux (CPP) des réacteurs à eau sous pression (REP) du palier 900 MWe et du palier 1300 MWe sont pour la majeure partie équipés de produits moulés en acier austénoferritique (coudes et piquages inclinés du circuit d'injection de sécurité (RIS<sup>1</sup>) notamment). Ces produits moulés sont sensibles au phénomène de vieillissement thermique, ce qui dégrade leurs propriétés de résistance à la déchirure ductile. Ce phénomène peut donc conduire à limiter la durée de vie de certains composants.

Les piquages RIS inclinés à 45° en acier austéno-ferritique moulé sont implantés en branche froide des CPP des REP. Le présent avis concerne les piquages RIS du palier 900 MWe. Sur ce palier, les piquages RIS assurent une fonction de refoulement du circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA), ainsi que de décharge des accumulateurs RIS. Tous les piquages du palier 900 MWe sont en acier CF8M.

Dans le cadre de l'analyse du risque de rupture ductile de ces piquages, EDF a transmis un dossier constitué d'une note de synthèse et de notes de calcul.

Par le courrier en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour expertiser le dossier transmis par EDF. Concernant les piquages RIS du palier 900 MWe, l'ASN souhaite recueillir l'avis de l'IRSN sur les études mécaniques remises par l'exploitant pour la justification de leur maintien en service au-delà de la quatrième visite décennale (VD4).

Dans un premier temps, pour analyser le risque de rupture brutale, EDF s'est appuyé sur des analyses simplifiées codifiées dans le RSE-M<sup>2</sup>. L'IRSN n'a pas de remarque sur la méthodologie d'analyse du risque de rupture brutale, mise en œuvre par EDF, ni sur la taille des défauts postulés dans l'analyse. Cette étape a permis de justifier la tenue d'une partie des piquages RIS des réacteurs du palier 900 MWe pour une durée de fonctionnement de 500 000 h enveloppe d'un fonctionnement jusqu'à VD4 + 20 ans.

<sup>1</sup> Le circuit d'injection de sécurité est un système de sauvegarde qui injecte de l'eau borée dans le circuit primaire principal du réacteur pour refroidir le cœur en cas de brèche sur le circuit primaire.

<sup>2</sup> RSE-M : règles de surveillance en exploitation des matériels mécaniques des îlots nucléaires des réacteurs à eau sous pression.

MEMBRE DE  
**ETSON**

Dans un second temps, pour les piquages RIS non justifiés à l'étape précédente, EDF a réalisé des analyses plus détaillées en recourant à des modélisations élastoplastiques du comportement de ces piquages. Pour l'IRSN, les choix du modèle numérique, des tailles de défauts retenues et des sections analysées sont satisfaisants. À l'issue de cette étape, EDF justifie la tenue de tous les piquages RIS des réacteurs de 900 MWe pour une durée de fonctionnement de 500 000 h, à l'exception des piquages 61P et 63P du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Chinon B, remplacés en 2023, et du piquage 54P du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais.

Le piquage 54P a fait l'objet d'une analyse spécifique dans des conditions similaires à celles de l'étape précédente. Cette analyse justifie l'absence de risque de rupture brutale pour les conditions de fonctionnement de dimensionnement de 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> catégorie pour une durée de 420 000 h enveloppe d'un fonctionnement jusqu'à VD4 + 10 ans et pour la situation d'épreuve hydraulique jusqu'à 414 000 h. Ceci est satisfaisant. EDF a par ailleurs indiqué avoir engagé les actions nécessaires au remplacement de ce piquage lors de la VD5 du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais.

En conclusion, l'IRSN a la raisonnable assurance que les justifications de tenue à la rupture brutale des piquages RIS moulés du palier 900 MWe apportées par EDF, les remplacements des piquages 61P et 63P du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Chinon B réalisés en VD4 et les actions engagées pour le remplacement éventuel du piquage 54P du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire du Blayais en VD5, sont de nature à maîtriser la poursuite d'exploitation des piquages RIS des réacteurs du palier 900 MWe au-delà de la VD4 et jusqu'à VD4 + 10 ans.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté