



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

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

Fontenay-aux-Roses, le 4 juillet 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2024-00089

---

**Objet :** EDF - REP – Tous paliers – Prise en compte du retour d'expérience – Accroissement du risque de rejets importants dans l'environnement induit par l'écart concernant le comportement en accident grave de joints situés en amont du filtre à sable.

---

**Réf. :** Saisine ASN - CODEP-DCN-2012- 040076 du 11 mars 2013.

---

Dans le cadre de la saisine citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a réalisé une analyse probabiliste de l'événement significatif pour la sûreté (ESS) déclaré par EDF pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation concernant le comportement aux conditions d'accident grave (c'est-à-dire avec fusion du cœur - AG) de joints d'étanchéité d'assemblages boulonnés de la tuyauterie allant de l'enceinte de confinement au filtre U5.

Le système de décompression et de filtration de l'enceinte, dit filtre U5, équipe tous les réacteurs du parc nucléaire en exploitation. En cas d'accident grave avec défaillance du système d'aspersion dans l'enceinte (EAS), et du système EASu<sup>1</sup> pour les réacteurs à l'état technique « VD4<sup>2</sup> », le filtre U5 permet de limiter la pression à l'intérieur de l'enceinte de confinement, ainsi que de réduire l'activité des aérosols rejetés dans l'environnement.

Le filtre U5 est notamment constitué d'un caisson de filtration (filtre à sable), d'organes d'isolement et d'un diaphragme. Ce dernier assure la détente du fluide à filtrer. La fonction U5 étant considérée nécessaire à la gestion des AG, l'étanchéité externe des matériels participant à cette fonction doit être assurée en AG. Néanmoins, lorsqu'EDF a engagé des études pour vérifier le respect de cette exigence, l'étanchéité des organes d'isolement et des diaphragmes équipés de joints en polytétrafluoroéthylène (PTFE) du dispositif U5 n'a pas pu être démontrée, du fait de la sensibilité à l'irradiation de ces joints.

Aussi, en situation d'accident grave, des fuites ne peuvent pas être exclues au niveau des organes d'isolement et diaphragmes disposant de joints en PTFE. Pour les réacteurs de 900 MWe à l'état technique VD3 et l'ensemble des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe, ces fuites conduiraient à des rejets directs de radioactivité dans l'environnement, car ne passant pas par le filtre à sable. Pour les réacteurs de 900 MWe à l'état technique VD4, le système EASu permet de limiter très significativement le recours au dispositif U5 en cas d'accident grave. Néanmoins, si le dispositif U5 était malgré tout ouvert, les conséquences radiologiques seraient importantes.

---

<sup>1</sup> EASu : système ultime permettant l'évacuation de la puissance résiduelle hors de l'enceinte.

<sup>2</sup> VD4 : quatrième visite décennale.

MEMBRE DE  
**ETSON**

En utilisant ses propres modèles EPS de niveau 2<sup>3</sup> des réacteurs de 1300 MWe, l'IRSN a évalué l'accroissement de la fréquence de rejets importants induit par l'écart de qualification des joints du diaphragme équipant le dispositif U5. **Cette évaluation montre que cet accroissement de risque est significatif pour les réacteurs à l'état technique VD3.**

Pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, EDF a remplacé l'ensemble des joints en PTFE par des joints en graphite, qualifiés aux conditions accidentelles. **L'IRSN estime que cette action est satisfaisante.**

De plus, pour chaque palier, EDF a établi la liste des matériels mécaniques statiques nécessaires en accident grave ayant une exigence d'étanchéité. EDF s'est ensuite assuré que cette exigence est vérifiée en conditions d'accident grave et, le cas échéant, a planifié des modifications matérielles afin de résorber les écarts identifiés. **L'IRSN estime que cette action est satisfaisante.**

Enfin, il convient de souligner que certains ESS qui concernent des matériels participant à la fonction confinement en situation d'accident grave, comme celui objet de la présente analyse, génèrent un accroissement significatif du risque de rejets importants dans l'environnement, certains d'entre eux générant à la fois un accroissement du risque de fusion du cœur et de rejets importants. L'IRSN souligne que, à ce jour, dans la démarche d'identification des précurseurs d'accident, il n'existe pas de critères permettant de discriminer les événements qui ont un impact significatif sur le risque de rejets de ceux dont l'impact est plus faible. L'IRSN estime qu'EDF doit définir des critères permettant de réaliser une telle discrimination. Cela permettrait, en complément des critères existants<sup>4</sup>, de définir les priorités de traitement des ESS affectant le confinement, ainsi que d'évaluer la pertinence et l'efficacité des mesures correctives. **En conséquence, l'IRSN formule la recommandation présentée en annexe.**

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

---

<sup>3</sup> Les études probabilistes de sûreté de niveau 2 (EPS2) constituent un prolongement des EPS de niveau 1. Alors que ces dernières évaluent la fréquence des accidents avec fusion du combustible dans le cœur du réacteur ou dans la piscine de désactivation, les EPS2 ont pour objectif d'évaluer les fréquences et les niveaux des rejets dans l'environnement résultant de la progression de tels accidents.

<sup>4</sup> Un événement est dit « précurseur » lorsque son occurrence sur un réacteur induit un accroissement du risque de fusion du cœur supérieur à  $10^{-6}$  par rapport à la valeur de référence. Parmi ces événements, les événements dont le surcroît de risque est supérieur à  $10^{-4}$  font l'objet d'une attention particulière : l'exploitant définit un traitement spécifique et des délais de mise en œuvre des mesures correctives.

## **ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2024-00089 DU 04 JUILLET 2024**

### **Recommandation de l'IRSN**

L'IRSN recommande qu'EDF définisse, dans la démarche d'identification des événements précurseur d'accident, des seuils permettant d'identifier les événements qui induisent un accroissement significatif de la fréquence de rejets importants, afin de mieux appréhender la gravité des événements, hiérarchiser les priorités dans leur traitement ainsi qu'évaluer la pertinence des actions de retour d'expérience et l'efficacité des mesures correctives.