



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

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

Fontenay-aux-Roses, le 20 juillet 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2023-00115

**Objet :** EDF – CNPE du Bugey - Modification temporaire du chapitre IX des règles générales d'exploitation – Modification du calcul de marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC pour l'été 2023.

**Réf. :** Saisine ASN CODEP-LYO-2023-041281 du 17 juillet 2023.

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué les conséquences pour la sûreté de la demande de modification temporaire des règles générales d'exploitation (RGE) de la centrale nucléaire du Bugey, soumise par Électricité de France (EDF) à l'autorisation de l'ASN au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement.

### 1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Le système dit « d'eau brute secourue (SEC) » participe à la fonction fondamentale de sûreté d'évacuation de la puissance résiduelle du réacteur. En fonctionnement normal ou accidentel, les pompes du système SEC prélèvent de l'eau de la source froide du site (le Rhône pour le site du Bugey) afin d'assurer le refroidissement du système de réfrigération intermédiaire (RRI) par le biais des échangeurs RRI/SEC. Le système RRI refroidit lui-même plusieurs systèmes importants pour la sûreté. Il permet aussi d'évacuer la puissance résiduelle du combustible usé entreposé dans la piscine du bâtiment du combustible (BK). La puissance thermique totale qui peut être évacuée par le système RRI dépend notamment de la température de la source froide.

L'encrassement progressif des échangeurs RRI/SEC est dû essentiellement au dépôt des particules en suspension dans l'eau de la source froide ; cet encrassement vient altérer la capacité d'échange, donc la performance thermique des échangeurs. Pour une température donnée de la source froide, EDF calcule le paramètre « encrassement » à partir des mesures des températures et des débits des systèmes SEC et RRI. Ce paramètre est comparé à un seuil d'encrassement maximal admissible, correspondant à la performance minimale requise de l'échangeur issue de l'étude du scénario thermique pénalisant, enveloppe des différentes situations de fonctionnement (normal, incidentel et accidentel), en situation de « grands chauds »<sup>1</sup>. La marge à l'encrassement est la différence entre l'encrassement admissible et l'encrassement mesuré.

---

<sup>1</sup> Le référentiel « grands chauds » redéfinit les températures élevées de dimensionnement pour l'air et pour l'eau afin de prendre en compte les perspectives d'évolutions climatiques sur les prochaines décennies.

MEMBRE DE  
**ETSON**

Afin de s'assurer de la disponibilité des échangeurs RRI/SEC lorsque le réacteur est dans le domaine de fonctionnement RP<sup>2</sup> ou AN/GV<sup>3</sup>, le chapitre IX des RGE prévoit un essai périodique quotidien consistant à vérifier que la marge à l'encrassement est positive<sup>4</sup>. Il s'agit d'un critère de groupe A<sup>5</sup>. Ainsi, le respect de ce critère de marge à l'encrassement permet de garantir que le circuit RRI serait en mesure d'évacuer la puissance thermique nécessaire pour les scénarios les plus pénalisants.

Compte tenu du retour d'expérience de l'été 2022, l'exploitant de la centrale nucléaire du Bugey a alerté l'ASN sur le fait que, si la température du Rhône venait à nouveau à s'élever, le critère de marge à l'encrassement pourrait ne pas être respecté, même après nettoyage des échangeurs RRI/SEC. Dans cette situation, les RGE requerraient d'arrêter les quatre réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey. EDF considère qu'une telle mesure est disproportionnée par rapport à l'enjeu car l'atteinte de ce critère ne remet pas en cause directement la sûreté de l'installation ; en effet, le calcul de la marge à l'encrassement est réalisé avec des hypothèses enveloppes.

L'exploitant de la centrale nucléaire du Bugey souhaite donc modifier temporairement, durant la période estivale, la méthode de calcul de la marge à l'encrassement, en considérant des hypothèses moins pénalisantes. Ainsi, plutôt que de considérer dans son calcul, de manière conservatrice, une puissance résiduelle enveloppe de la puissance maximale des assemblages de combustible qui peuvent être entreposés dans une piscine du BK au maximum de sa capacité dans les états RP et AN/GV, EDF souhaite prendre en compte, pour chaque réacteur, une valeur enveloppe de la puissance résiduelle réelle des assemblages effectivement présents dans la piscine du BK. EDF compte également supprimer une marge forfaitaire qui avait été prise à la conception dans les calculs de bilan thermique des échangeurs RRI/SEC afin de couvrir un certain nombre d'aléas ainsi que d'éventuelles modifications des systèmes RRI/SEC qui auraient dégradé les marges.

## 2. ANALYSE DE L'IRSN

Le calcul de marge à l'encrassement tel qu'il est réalisé quotidiennement actuellement par l'exploitant prend en compte une puissance résiduelle enveloppe de la puissance maximale que peuvent contenir les piscines des BK dans les états RP et AN/GV. Prendre en compte la puissance résiduelle des assemblages réellement entreposés dans la piscine BK de chaque réacteur, sans modifier aucun autre paramètre, permet de dégager une marge par rapport au critère de marge à l'encrassement, même en considérant une température élevée du Rhône. Pour l'IRSN, une telle modification de paramètre ne peut être que temporaire car elle est liée à l'état des réacteurs.

En outre, la suppression de la marge forfaitaire prise en compte dans le calcul des bilans thermiques n'est acceptable qu'en tant que disposition temporaire, les types d'aléas censés être couverts n'étant pas clairement définis.

Par ailleurs, l'exploitant de la centrale nucléaire du Bugey s'est appuyé sur les services d'ingénierie d'EDF pour s'assurer que le scénario le plus pénalisant reste celui pris en compte dans les études initiales, malgré les deux adaptations réalisées dans le calcul de marge à l'encrassement.

---

<sup>2</sup> RP : réacteur en production.

<sup>3</sup> AN/GV : arrêt normal sur les générateurs de vapeur

<sup>4</sup> En dehors des domaines d'exploitation RP et AN/GV, la disponibilité d'une file RRI/SEC est vérifiée par un critère sur la température de sortie du système RRI.

<sup>5</sup> En cas de non-respect d'un critère de groupe A, le matériel est considéré indisponible.

**Ainsi, si les adaptations du calcul de marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC sont acceptables dans le cadre de la demande de modification temporaire des RGE formulée par l'exploitant, ces adaptations diminuent le conservatisme des études qui sous-tendent la démonstration de sûreté. À cet égard, étant donné que cette situation de température élevée du Rhône en période estivale est susceptible de se reproduire dans les années à venir, l'IRSN estime qu'une modification pérenne des RGE doit être proposée par EDF dans des délais compatibles avec sa mise en œuvre avant la période estivale de 2024. Cette modification devra être supportée par une analyse explicitant et justifiant le caractère enveloppe des marges retenues.**

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté