



Fontenay aux roses, le 28 juillet 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2022-00166

**Objet :** Réacteurs électronucléaires – EDF  
Centrale nucléaire de Cruas-Meysses (INB n°s 111 et 112)  
Modification temporaire des STE concernant la tranche 2 de Cruas-Meysses pour prolongation  
du fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire

**Réf. :** Lettre ASN - CODEP-LYO-2022-037997 du 26 juillet 2022.

Conformément à la demande formulée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'acceptabilité, au plan de la sûreté, de la demande de dérogation aux spécifications techniques d'exploitation (STE) concernant le réacteur n° 2 du Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Cruas-Meysses. EDF souhaite étendre à 35 jours la durée maximale autorisée de Fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire (FPPI).

### 1. CONTEXTE

Le réacteur n° 2 du CNPE de Cruas-Meysses est entré en prolongation de cycle<sup>1</sup> le 4 juillet 2022.

L'indisponibilité, survenue le 16 juillet 2022, d'une des deux pompes du circuit assurant le refroidissement du condenseur, interdit le fonctionnement du réacteur au-dessus de 50 % de la puissance nominale. À la suite de cette indisponibilité, le réacteur fonctionne donc en FPPI à cette puissance. Or, ce mode de fonctionnement est défavorable vis-à-vis du risque de rupture de gaine de crayon de combustible par interaction entre la pastille et la gaine<sup>2</sup> (IPG), et est donc limité par les STE. En prolongation de cycle, cette limite est fixée à 15 jours calendaires. Cette limite des STE sera atteinte le 31 juillet 2022 pour un fonctionnement continu en FPPI jusqu'à cette date.

Ainsi, si l'indisponibilité de la pompe venait à se prolonger après le 31 juillet 2022, le réacteur serait arrêté, conformément aux STE. Dans le contexte actuel de forte tension sur le réseau électrique, EDF demande la possibilité de déroger aux STE pour augmenter à 35 jours la durée de FPPI autorisée en prolongation de cycle. Si l'indisponibilité de la pompe venait à se prolonger au-delà, le réacteur serait arrêté.

<sup>1</sup> Un cycle peut être prolongé au-delà de sa fin de vie naturelle, qui correspond à l'atteinte d'un épuisement du combustible ne permettant plus l'exploitation du réacteur dans les conditions de fonctionnement normales. Cette prolongation se fait par une modification des conditions de fonctionnement (notamment, un abaissement de la température du modérateur) et s'accompagne de limites d'exploitation spécifiques à cet état.

<sup>2</sup> Ce risque est à considérer dès lors que le contact entre la pastille et la gaine d'un crayon de combustible est établi (jeu fermé). S'il n'y a pas de risque de rupture de gaine en régime permanent, celui-ci apparaît dès lors que le crayon de combustible subit de fortes augmentations de puissance, la gaine étant alors sollicitée en traction. L'intégrité des gaines des crayons de combustible doit être démontrée pour toutes les conditions de fonctionnement de dimensionnement de catégories 1 (fonctionnement normal) et 2 (fonctionnement incidentiel).

Ainsi, par la lettre en référence, l'ASN souhaite recueillir l'avis de l'IRSN sur l'impact en termes de sûreté de la demande formulée par l'exploitant d'étendre à 35 jours la durée de FPPI autorisée en prolongation de cycle.

## 2. DURÉE DE FPPI AUTORISÉE EN PROLONGATION DE CYCLE

Le dossier présenté par EDF s'appuie d'une part sur l'état réel du combustible<sup>3</sup> en début de prolongation de cycle, et d'autre part sur une estimation plus précise de l'évolution du risque de rupture de gaine par IPG lors du FPPI, en prenant en compte les conditions de fonctionnement actuelles du réacteur n° 2 du CNPE de Cruas-Meyssse, et plus particulièrement le niveau d'épuisement du combustible et le niveau de puissance du réacteur. En effet, la limite à 15 jours prescrite par les STE est issue d'un calcul très découplé qui considère, pour ces deux volets, des hypothèses couvrant la totalité des conditions de fonctionnement. La prise en compte d'hypothèses plus réalistes conduit à augmenter la durée de FPPI maximale acceptable en prolongation de cycle. Les analyses d'EDF concluent à l'acceptabilité de l'allongement de la durée du FPPI de 15 à 35 jours.

La méthodologie et les hypothèses retenues dans le dossier d'EDF n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

De plus, le fonctionnement en réglage primaire de fréquence<sup>4</sup> étant défavorable au regard du risque de rupture de gaine par IPG, EDF prévoit d'interdire ce mode de fonctionnement pendant la mise en œuvre de cette modification temporaire des STE. L'IRSN estime satisfaisante cette mesure compensatoire, qui est prise en compte en tant qu'hypothèse dans le dossier d'EDF.

Les autres mesures compensatoires retenues par EDF, visant à renforcer la surveillance d'une éventuelle augmentation d'activité du fluide primaire résultant d'une perte d'intégrité de gaine de crayon de combustible, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

**Compte tenu de ces éléments, l'IRSN estime acceptable l'augmentation de la durée de FPPI en prolongation de cycle de 15 à 35 jours.**

Par ailleurs, l'IRSN rappelle que d'autres demandes similaires ont fait l'objet d'un avis favorable de la part de l'IRSN, notamment celles concernant les réacteurs n° 1 du CNPE de Cattenom et n° 2 du CNPE de Saint-Alban en 2007 ainsi que celle concernant le réacteur n° 4 du CNPE de Cattenom en 2010.

## 3. CONCLUSION

À l'issue de l'expertise des éléments apportés par EDF, et compte tenu notamment des mesures compensatoires retenues, l'IRSN n'a pas d'objection, au plan de la sûreté, à l'octroi de la demande de modification temporaire des STE formulée par l'exploitant du réacteur n° 2 du CNPE de Cruas-Meyssse, consistant à augmenter à 35 jours la durée de FPPI autorisée durant la prolongation du cycle.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

---

<sup>3</sup> L'état du combustible vis-à-vis du risque IPG est suivi en continu lors de l'exploitation.

<sup>4</sup> En réglage primaire de puissance, la puissance du réacteur est adaptée de manière automatique en réaction à une variation de fréquence du réseau électrique.