

Fontenay-aux-Roses, le 5 mai 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00096

Objet : Réacteur n° 2 de Nogent cycle 25 – Levée de la limitation de la durée de fonctionnement en FPPI (Fonctionnement Prolongé à Puissance intermédiaire) à 8 jours

Réf. : [1] Lettre ASN – CODEP-DCN-2022-019182 du 19 avril 2022.
[2] Courrier ASN – CODEP-CHA-2021-051030 du 29 octobre 2021.
[3] Lettre ASN – CODEP-DCN-2019-012204 du 25 mars 2019.

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné les éléments transmis par Électricité de France (EDF) portant sur la demande d'autorisation de lever la limitation à huit jours maximal de la durée de fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire (FPPI) pour la campagne d'irradiation n° 25 du réacteur n° 2 du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Nogent (NOG 225).

1. CONTEXTE

EDF suspecte la présence de défauts sur des assemblages de combustible actuellement stockés dans la piscine d'entreposage associée au réacteur n° 2 du CNPE de Nogent. Ces assemblages ne pouvant être rechargés en l'attente d'examen complémentaires, EDF a décidé de modifier le format de la recharge d'assemblages de la campagne d'irradiation NOG 225. Ainsi, quatre assemblages neufs supplémentaires ont été introduits dans le cœur par rapport au format standard de la gestion de combustible GEMMES mise en œuvre sur le CNPE de Nogent. La prise en compte de cette recharge atypique a fait l'objet d'une modification du rapport de sûreté. EDF a fourni un dossier justificatif, dans le cadre du dépôt de sa demande d'autorisation, pour démontrer que le référentiel de sûreté GEMMES à l'état technique correspondant à la troisième visite décennale (VD3) restait applicable à cette recharge.

L'IRSN a considéré que les calculs présentés vis-à-vis du risque de rupture de gaine par interaction entre la pastille de combustible et la gaine¹ (risque IPG) devaient faire l'objet d'un examen plus poussé, non compatible avec les délais industriels. Le fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire (FPPI) étant défavorable vis-à-vis du risque IPG, l'IRSN a ainsi préconisé une limitation à huit jours de la durée passée en FPPI. Cette durée, plus

¹ 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 de la première barrière (gaine des crayons de combustible) doit être démontrée pour toutes les conditions de fonctionnement de dimensionnement de catégories 1 (fonctionnement normal) et 2 (fonctionnement incidentel).

restrictive que celle autorisée dans les spécifications techniques d'exploitation, est estimée suffisante pour couvrir le risque IPG sur une telle campagne d'irradiation. EDF a donc fait figurer cette limitation dans les documents d'exploitation, également présente dans le courrier ASN d'accord de divergence pour la campagne [2].

Au cours de la campagne d'irradiation NOG 225, EDF a présenté de nouveaux éléments et demandé l'autorisation à l'ASN de lever cette limitation.

En conséquence, l'ASN sollicite l'avis de l'IRSN sur l'acceptabilité, sur le plan de la sûreté, de la demande de levée de la limitation de la durée de fonctionnement en FPPI à huit jours, pour la campagne d'irradiation NOG 225.

2. APPLICABILITÉ DU RÉFÉRENTIEL DE SÛRETÉ GEMMES VD3

Afin de démontrer l'applicabilité du référentiel de sûreté GEMMES VD3 au cycle NOG 225 et donc l'acceptabilité de la levée de cette limitation, EDF a présenté de nouveaux calculs utilisant une méthodologie similaire à celle du dossier « variabilité » autorisé par l'ASN en 2019 [3][3], dont le but était d'évaluer les différences de comportement vis-à-vis du risque IPG entre les différents cycles d'une même gestion du combustible. EDF valorise de plus le fait que la totalité des crayons de combustible du cycle NOG 225 est dotée de gaines en alliage M5, différent de l'alliage Zy4 utilisé dans l'étude de référence et moins sensible au risque IPG. Ces calculs montrent que le cycle NOG 225 est notablement moins pénalisant vis-à-vis du risque IPG que le cycle traité dans l'étude de référence. EDF en déduit l'applicabilité du référentiel de sûreté GEMMES VD3.

L'IRSN estime que l'acceptabilité de l'extension de la méthodologie utilisée à la comparaison de cycles présentant des matériaux de gaines différents n'est pas formellement démontrée. Néanmoins, compte tenu des importantes marges présentées, l'IRSN a la raisonnable assurance que d'éventuelles réserves sur cette méthodologie ne sont pas susceptibles de remettre en cause la conclusion de l'étude, à savoir que le cycle NOG 225, équipé de gaines en alliage M5, est moins pénalisant que le cycle traité dans l'étude de référence, équipé de gaines en alliage Zy4. **Ainsi, l'IRSN considère que le référentiel de sûreté GEMMES VD3 est applicable au cycle NOG 225.**

3. CONCLUSION

À l'issue de son analyse des éléments présentés par EDF, l'IRSN estime acceptable, sur le plan de la sûreté, la demande de levée de la limitation de la durée de fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire à huit jours, pour la campagne d'irradiation n° 25 du réacteur n° 2 du centre nucléaire de production d'électricité de Nogent.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Franck DUBOIS

Chef du service de maîtrise
des incidents et des accidents