

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## Avis IRSN n° 2019-00272

Objet ...	CNPE de Civaux - Réacteur 1 - Demande d'autorisation de modification notable - Modification du critère RGE A « $T4 + T5 \leq 2,3s$ » de l'essai de temps de chute des grappes RGL du chapitre IX pour la grappe L09 afin de poursuivre l'exploitation du réacteur 1 de Civaux jusqu'à la fin du cycle combustible 17
Réf(s)...	1. Lettre ASN - CODEP-BDX-2019-049702 du 2 décembre 2019. 2. Décision DGSNR/SD2/N° 95/2005 du 15 mars 2005. 3. Avis IRSN/2015-00401 du 11 décembre 2015. 4. Lettre ASN - CODEP-DCN-2015-049590 du 11 décembre 2015.
Nbre de page(s)	3

Par lettre citée en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a sollicité l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande transmise par l'exploitant de modification temporaire du chapitre IX des Règles générales d'exploitation (RGE) du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Civaux (palier N4). Cette demande fait suite aux résultats de l'essai de mesure du temps de chute des grappes du 26 octobre 2019. Il a été réalisé au titre de la mise sous surveillance renforcée de ce réacteur suite au dépassement d'un seuil de la décision de l'ASN en référence [2] pour l'une des grappes de commande lors d'un essai de mesure de temps de chute précédent.

Cet essai de mesure de temps de chute des grappes a montré que les difficultés semblaient limitées à un ralentissement de la chute d'une seule grappe de commande du réacteur. Cette situation est similaire à celle rencontrée sur le cycle 14 de ce même réacteur en 2015<sup>1</sup>, pour laquelle une demande de modification temporaire des RGE a été expertisée par l'IRSN (cf. référence [3]) et accordée par l'ASN (cf. référence [4]).

À titre préventif, et de manière analogue à 2015, l'exploitant a transmis un dossier dans l'objectif de justifier qu'il est possible d'exploiter le réacteur n° 1 de Civaux dans des conditions de sûreté acceptables jusqu'à la fin du cycle 17 en cours, malgré l'éventualité d'un non-respect du critère A<sup>2</sup> du chapitre IX des RGE concernant le temps de chute de cette grappe

**Adresse Courrier**BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France**Siège social**31, av. de la Division Leclerc  
92260 Fontenay-aux-Roses

Standard +33 (0)1 58 35 88 88

RCS Nanterre B 440 546 018

<sup>1</sup> La demande de modification temporaire de 2015 concernait une autre grappe, requise insérée dans les états d'arrêt normaux du réacteur. La présente demande concerne une grappe requise extraite dans ces états.

<sup>2</sup> Sont classés en groupe A, les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté. Ils sont issus des études de sûreté ou sont représentatifs de l'indisponibilité du ou des matériels requis (disponibilité ou performances compromises pour la durée de la mission).

en partie courante d'assemblage (temps d'insertion dans la zone fissile jusqu'en haut du rétreint<sup>3</sup>), voire, le cas échéant de son blocage en haut du rétreint.

Le dossier concerne essentiellement les points suivants qui peuvent être affectés par le ralentissement ou le blocage dans le rétreint de la grappe en question :

- la vérification de l'efficacité de l'arrêt automatique du réacteur à puissance nominale ;
- l'accident de Rupture de tuyauterie vapeur de catégorie 4 (RTV4) ;
- l'accident de dilution en puissance ;
- l'accident de dilution dans les états d'arrêt à froid et d'arrêt à chaud ;
- l'accident d'Éjection d'une grappe de commande (EDG).

La vérification réalisée par EDF de l'efficacité de l'arrêt automatique du réacteur à puissance nominale, prenant pour hypothèse le blocage de la grappe concernée en position complètement extraite, montre le respect des exigences de conception. L'IRSN considère que cette hypothèse est pénalisante par rapport à la situation actuelle.

L'accident de RTV4 consiste en la rupture d'une tuyauterie vapeur du secondaire, qui entraîne une augmentation de la réactivité du cœur compte tenu du refroidissement du circuit primaire. La situation actuelle du réacteur n° 1 de Civaux est peu pénalisante dans la mesure où une seule grappe de commande présente un risque de blocage dans le rétreint. Dans l'état actuel de la situation, l'IRSN considère que le ralentissement de la chute de la grappe en question, voire son blocage en haut du rétreint, n'est pas susceptible de mettre en cause le respect des critères de sûreté en cas d'accident de brèche au secondaire de deuxième catégorie (RTV2) ou de RTV4, et ce même en considérant, conformément aux règles des études d'accident, une autre grappe bloquée hors du cœur au titre de l'aggravant.

Vis-à-vis de l'accident de dilution en puissance, la justification d'EDF consiste à vérifier la validité de différents seuils du calculateur de marge d'arrêt (CMA) intervenant dans la protection du réacteur. EDF vérifie également la suffisance de la marge d'arrêt (marge d'antiréactivité après arrêt automatique du réacteur) malgré le blocage en position complètement extraite de la grappe concernée en supplément de la grappe bloquée au titre de l'aggravant. L'IRSN considère que cette hypothèse est, compte tenu de la situation actuelle, pénalisante.

Pour l'accident de dilution dans les états d'arrêts à froid et à chaud, l'analyse d'EDF porte sur l'évolution des marges à la criticité par rapport à celles inscrites dans le dossier de sûreté de la recharge de combustible de la campagne 17 du réacteur n° 1 de Civaux, puisque la grappe concernée par un potentiel blocage est requise extraite dans les états d'arrêts afin de disposer d'une réserve d'anti-réactivité suffisante lors de l'arrêt automatique du réacteur. Malgré le blocage en position complètement extraite de la grappe concernée en supplément de la grappe bloquée au titre de l'aggravant, EDF vérifie l'absence de retour en criticité à la suite d'une dilution initiée dans les états d'arrêts. Cette démonstration n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

Enfin, pour ce qui concerne l'accident d'EDG<sup>4</sup>, l'analyse d'EDF consiste à évaluer l'impact sur la marge d'arrêt en configuration post-éjection de la grappe supplémentaire coincée en haut du rétreint, en plus des deux autres grappes bloquées (à savoir la grappe éjectée et celle bloquée au titre de l'aggravant). Au cours de l'expertise, EDF a complété son analyse montrant que le blocage de la grappe en haut du rétreint n'est pas de nature à mettre en cause la maîtrise de la réactivité jusqu'à l'atteinte de l'état sûr du réacteur. L'IRSN n'a pas de remarque sur cette démonstration.

<sup>3</sup> Lors de leur chute, les crayons absorbants constituant les grappes s'insèrent dans des tubes-guides dont la partie basse est de diamètre réduit. Ce « rétreint » permet de freiner les grappes en fin d'insertion dans le cœur.

<sup>4</sup> L'accident d'EDG présente une dynamique très rapide, et ce sont les contre-réactions neutroniques qui limitent l'excursion de puissance. L'arrêt du réacteur n'intervient qu'après pour amener le cœur dans un état sous critique. Par conséquent, seul le potentiel blocage de la grappe en haut du rétreint affecte la maîtrise de la réactivité jusqu'à l'atteinte de l'état sûr. C'est ce point qui est analysé par EDF.

**En conclusion, l'IRSN estime acceptable la poursuite de l'exploitation du réacteur n° 1 de Civaux jusqu'à la fin de son cycle de fonctionnement dans les conditions de la modification du chapitre IX des RGE, telle que déclarée par EDF.**

Au titre de la mise sous surveillance renforcée, les essais de temps de chute des grappes de commande sont espacés de 30 jours au maximum. Ainsi, EDF a réalisé un nouvel essai le 23 novembre 2019. Les résultats de cet essai n'ont pas présenté de dépassement de critère A du chapitre IX des RGE mais ont révélé une augmentation significative du temps de chute d'une seconde grappe. EDF a indiqué que lors de l'analyse des prochains essais, si la prévision du temps de chute pour cette grappe venait à trop se rapprocher du critère précédemment mentionné, il procéderait à un arrêt anticipé du réacteur<sup>5</sup>.

En tout état de cause, conformément à la décision de la DGSNR de 2005 en référence [2], la périodicité des essais devrait être « *réduite dans le cas où l'évaluation des temps de chute des grappes de commande, au terme de la période d'un mois, conduirait à la prévision d'un dépassement des critères de sûreté relatifs aux temps de chute des grappes* », ce qu'EDF a prévu<sup>6</sup>.

Pour le Directeur général et par délégation

Franck DUBOIS

Chef du service de maîtrise des incidents et accidents

<sup>5</sup> En tout état de cause, compte-tenu de l'avancement actuel du cycle 17, la durée d'anticipation de l'arrêt de ce cycle resterait inférieure à la durée d'anticipation couverte par la démonstration de sûreté.

<sup>6</sup> EDF a informé l'ASN que le prochain essai aurait lieu dans la nuit du 15 au 16 décembre 2019.