

Fontenay-aux-Roses, le 31 octobre 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00164

Objet :	EDF – REP – CNPE de Flamanville – Réacteur EPR – INB 167 – Analyse des modifications temporaires des règles générales d'exploitation lors des essais de premier démarrage.
Réf. :	[1] Saisine ASN – CODEP-DCN-2023-029569 du 11 juillet 2023. [2] Avis IRSN N° 2017-00060 du 15 février 2017. [3] Avis IRSN N° 2022-00083 du 26 avril 2022. [4] Avis IRSN N° 2023-00097 du 27 juin 2023.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'acceptabilité, du point de vue de la sûreté, des demandes de modification temporaire (DMT) des règles générales d'exploitation (RGE) de l'EPR de Flamanville, soumises à l'autorisation de l'ASN par Électricité de France (EDF) au titre de la prescription [INB167-2-2] spécifique à l'EPR de Flamanville.

La réalisation de certains essais lors du premier démarrage de l'EPR de Flamanville nécessite de modifier temporairement certaines prescriptions des spécifications chimiques, ainsi que des chapitres III¹ et VI² des RGE.

Dans le cadre de précédentes expertises (cf. avis en références [2] à [4]), l'IRSN a d'ores et déjà analysé une partie de ces DMT. Ainsi, la présente expertise de l'IRSN porte sur les DMT restant à expertiser, à l'exception de la DMT associée à l'essai de mesure du « coefficient Doppler puissance » qui fera l'objet d'un avis spécifique.

Le présent avis porte sur trois essais nécessitant la modification temporaire des RGE :

- l'essai de perte des sources d'alimentation électriques externes lorsque le réacteur est en puissance ;
- le programme de suivi des paramètres chimiques ;
- la vérification des fonctions de régulation de puissance et de limitation de pression du circuit secondaire ;

¹ Le chapitre III des RGE rassemble les spécifications techniques d'exploitation (STE). Elles constituent l'ensemble des prescriptions à suivre afin d'assurer la conduite du réacteur dans son domaine normal d'exploitation, dont les limites sont définies dans le rapport de sûreté. Les limites du fonctionnement normal, la disponibilité des fonctions de sûreté ainsi que la conduite à tenir en cas d'écart y sont prescrites.

² Le chapitre VI des RGE rassemble les règles de conduite qui définissent les stratégies de conduite et les documents opératoires qui les déclinent. L'objectif est de permettre à l'exploitant d'utiliser les équipements disponibles pour conduire le réacteur vers un état sûr et si possible un état de repli et de l'y maintenir.

- la vérification de la restitution de la réserve primaire électrique nécessaire en cas de perturbation du réseau électrique.

Pour ce qui concerne l'essai de perte des sources d'alimentation électriques externes lorsque le réacteur est en puissance avec le groupe turbo-alternateur couplé à 25 % Pn, EDF a pris des engagements, au cours de l'expertise, d'une part pour compléter les mesures compensatoires visant à pallier la défiabilisation temporaire des alimentations électriques, d'autre part pour amender, dans les procédures de conduite incidentelle et accidentelle, un module dédié à la surveillance systématique des groupes motopompes primaires. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Pour ce qui est du programme de suivi des paramètres chimiques qui se déroulera dès les phases du chargement du combustible jusqu'à l'atteinte de 100 % Pn (essai CDF 016), malgré les mesures compensatoires définies par EDF, l'IRSN ne peut exclure que la proposition d'EDF conduise à des situations susceptibles de favoriser la corrosion sous contrainte (CSC) dans certaines portions du circuit primaire. **Aussi, une analyse des risques de corrosion induits par les concentrations chimiques relevées lors du programme devra être effectuée et, le cas échéant, la surveillance à venir dans le cadre des programmes de maintenance préventive devra être adaptée en conséquence. De surcroît, l'IRSN considère qu'EDF doit définir des mesures compensatoires complémentaires à celles proposées pour l'essai CDF 016. Ceci fait l'objet de la recommandation formulée en annexe.**

Quant au circuit secondaire, EDF propose de déroger aux spécifications chimiques portant sur la concentration en sodium, impliquant un impact sur la quantité d'impuretés qui seraient introduites dans les générateurs de vapeur (GV). À cet égard, l'IRSN attire l'attention sur le fait que si le fonctionnement dans ce régime dérogatoire était continuellement proche de ses limites, ce qui ne peut être exclu, il serait difficile d'écarter un risque d'amorce d'endommagement pour l'alliage constitutif des tubes GV. **De ce fait, EDF devra établir une analyse du risque de corrosion du faisceau tubulaire et du compartiment secondaire des générateurs de vapeur à l'issue de l'essai CDF 016, sur la base notamment des valeurs de teneur en sodium réellement mesurées lors de cet essai. Les résultats de cette analyse devront le cas échéant être pris en compte dans l'élaboration des futurs programmes de maintenance préventive.**

Enfin, vis-à-vis de la DMT associée aux essais de vérification de la restitution de la réserve primaire électrique nécessaire en cas de perturbation du réseau électrique, cela n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

En conclusion, compte tenu des mesures compensatoires prévues par EDF et sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe, l'IRSN estime acceptables, du point de vue de la sûreté, les modifications temporaires des RGE de l'EPR de Flamanville entrant dans le périmètre de cette expertise.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2023-00164 DU 31 OCTOBRE 2023

Recommandation de l'IRSN

Afin de se prémunir de tout risque de corrosion sous contrainte lié à des quantités conséquentes d'oxygène injectées dans le circuit primaire durant l'essai CDF 016, l'IRSN recommande qu'EDF réalise, dès que possible, des chasses des fluides stagnant dans les bras morts connectés au circuit primaire et, en tout état de cause, avant la réalisation du premier cycle d'exploitation du réacteur.