



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 5 décembre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00177

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire de Cattenom – INB 124 - Réacteur n° 1 – Demande de modification temporaire des règles générales d'exploitation (RGE) afin de pouvoir rendre indisponible un tronçon du système JPI dans le cadre des travaux préalables à l'introduction de l'échangeur EAS-ND.

Réf. : Saisine ASN - CODEP-STR-2024-063275 du 19 novembre 2024

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la demande de modification temporaire (DMT) des spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom, formulée par EDF et soumise à l'autorisation de l'ASN au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement. Cette DMT doit permettre de rendre indisponible, dans les domaines d'exploitation RP¹ et AN/GV², le système de protection contre l'incendie du réacteur afin de réaliser des travaux préalables à l'installation d'un échangeur. Durant ces travaux, la fonction de réalimentation en eau de la bache ASG³ par le système JPI⁴ sera de fait indisponible. La durée d'indisponibilité prévue est supérieure à la durée d'indisponibilité autorisée par les STE lorsqu'elle survient de manière fortuite dans les états RP et AN/GV.

L'une des dispositions déployées par EDF pour prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima-Daiichi consiste à installer un dispositif ultime d'évacuation de la chaleur de l'enceinte (EAS-ND), utilisable en situation accidentelle de perte totale des alimentations électriques (H3) ou de la source froide (H1) consécutive à une agression extrême. Ce dispositif, qui est mis en place lors de la quatrième visite décennale des réacteurs, nécessite l'installation d'un échangeur (appelé échangeur EAS-ND). L'installation de cet échangeur nécessite sur le du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom des travaux préalables consistant à déposer un voile, à dévoyer de façon permanente une tuyauterie du système JPI et à dévoyer de façon temporaire plusieurs tuyauteries appartenant à ce même système. Ainsi, ces travaux nécessitent de rendre indisponible le système de protection contre l'incendie pendant cinq jours et huit heures.

¹ RP : réacteur en production.

² AN/GV : arrêt normal sur les générateurs de vapeur.

³ ASG : système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur.

⁴ JPI : distribution d'eau pour la lutte contre l'incendie dans les bâtiments de l'îlot nucléaire.

MEMBRE DE
ETSON

Afin de garantir le refroidissement du réacteur par les générateurs de vapeur notamment en situation accidentelle de perte totale des sources électriques externes (PTAEE), le système ASG doit disposer d'une réserve d'eau en quantité suffisante pendant toute la durée nécessaire pour baisser, après l'arrêt du réacteur, la pression et la température du circuit primaire jusqu'à des valeurs permettant la connexion du circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA). Le volume d'eau stocké dans la bache ASG étant insuffisant, deux moyens indépendants de réalimentation de cette bache doivent être disponibles. Ces moyens sont, d'une part, la réalimentation gravitaire de la bache ASG par le système SER⁵ du site et, d'autre part, sa réalimentation par le système JPI du réacteur. À cet égard, les STE prescrivent, dans les domaines d'exploitation RP et AN/GV, de limiter l'indisponibilité du système JPI à trois jours, l'événement associé à cette indisponibilité étant de groupe 1⁶.

L'exploitant du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom a fait le choix de réaliser les travaux rendant indisponible le système JPI pendant que le réacteur est dans le domaine d'exploitation RP ou AN/GV, alors que ces travaux auraient pu être réalisés pendant un arrêt de réacteur, lorsque le cœur est déchargé et que la fonction de réalimentation de la bache ASG par le système JPI n'est pas requise. Cependant, la réalisation de ces travaux lorsque le cœur est déchargé aurait provoqué un autre écart à la démonstration de sûreté étant donné que le système JPI du réacteur et le système JPI du réacteur voisin sont valorisés en tant que moyens d'appoint à la piscine de désactivation du combustible dans le domaine complémentaire du rapport de sûreté.

Outre le système JPI, d'autres moyens permettent de réalimenter la bache ASG. Cependant, tous ne seraient pas disponibles en situation de PTAEE ou ne sont pas indépendants de la ligne de réalimentation gravitaire de la bache ASG par le système SER. À cet égard, l'exploitant a indiqué que la source d'eau ultime (SEG) est fonctionnelle et que des tuyauteries flexibles permettent la réalimentation de la bache ASG depuis cette source d'eau, les pompes du système SEG étant, en situation de PTAEE ou en situation H3, alimentées électriquement par le diesel d'ultime secours (DUS). L'exploitant a précisé que le DUS du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom est disponible et que la réalimentation de la bache ASG par le système SEG peut être mise en œuvre dans un délai de quatre heures. De plus, l'exploitant s'engage à arrêter les travaux en cas de PTAEE et à restituer la fonction de réalimentation de la bache ASG par le système JPI sous un délai de 12 heures. Ces délais de quatre heures et de 12 heures étant inférieurs au délai de vidange de la bache ASG, estimé à 15 heures, **l'IRSN considère que l'indisponibilité de la réalimentation de la bache ASG par le système JPI pendant la durée des travaux est acceptable du point de vue de la sûreté.**

En ce qui concerne la gestion du risque d'incendie, le dévoiement de la tuyauterie du système JPI conduit à rendre indisponible, pendant la durée des travaux, l'ensemble des systèmes fixes d'aspersion et des robinets d'incendie armés du bâtiment du réacteur (BR), du bâtiment combustible (BK), du bâtiment des auxiliaires nucléaire (BAN) et du bâtiment abritant le groupe électrogène diesel de la voie B. Nombre de ces systèmes fixes d'aspersion sont requis au titre de la sûreté, notamment pour justifier la robustesse de certains éléments de la sectorisation de sûreté vis-à-vis de l'incendie. À titre d'exemple, des systèmes fixes d'aspersion sont installés afin d'éviter qu'un incendie dans un des locaux contenant les pompes de charge du système de contrôle chimique et volumétrique (RCV)⁷ ne se propage au local adjacent et conduise à la perte des deux pompes redondantes du

⁵ SER : système de distribution d'eau déminéralisée.

⁶ En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en événements STE de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées uniquement aux événements de groupe 1. De plus, l'exploitant n'est autorisé à provoquer volontairement un événement de groupe 1 que dans le cadre d'un essai périodique prescrit par les règles générales d'exploitation ou d'une activité de maintenance préventive. Dans ce groupe sont classées les non-conformités remettant en cause le respect des exigences et des hypothèses d'étude de la démonstration de sûreté.

⁷ Les pompes du système RCV sont installées chacune dans un local dédié. Cependant, ces locaux communiquent entre eux et aucune protection coupe-feu n'est mise en place sur les ouvertures les mettant en communication.

système RCV. Des systèmes fixes d'aspersion permettent d'éviter des modes communs de défaillance des câbles électriques en cas d'incendie⁸.

Afin de pallier ces indisponibilités, EDF prévoit plusieurs mesures préalables à l'intervention et des mesures compensatoires, qui consistent notamment à :

- limiter, durant l'intervention, les travaux avec permis de feu au strict nécessaire et renforcer les règles d'entreposage et de stockage en réalisant des contrôles quotidiens. Pendant la durée de l'intervention, l'entreposage est interdit dans tous les locaux où les systèmes fixes d'aspersion sont inopérants ;
- limiter la mise en service de matériels tournants au strict nécessaire et réaliser une ronde en cas de besoin de mise en service. Le réacteur sera également bloqué à la puissance maximale disponible 12 heures avant l'utilisation de la DMT, ce qui permet de limiter le fonctionnement des systèmes de traitement des effluents ;
- garantir la disponibilité totale du système de détection d'incendie dans les bâtiments où le réseau JPI est mis hors service. Dans l'éventualité d'une défaillance de la détection d'incendie, EDF assurera une surveillance humaine permanente ou une ronde une fois par heure. En cas de départ de feu, les secours extérieurs seront appelés dès l'apparition d'une alarme incendie ;
- interdire toute rupture de sectorisation et traiter au plus tôt toute rupture de sectorisation fortuite pendant l'utilisation de la DMT ;
- installer à proximité de tout matériel tournant, en fonctionnement ou non, hormis pour les groupes motopompes primaires (GMPP) et les pompes des systèmes ASG et RCV, des moyens d'intervention et de lutte compensatoires. Pour les locaux des pompes des systèmes ASG ou RCV, des sacs d'attaque⁹ sont positionnés et EDF s'est assuré de la disponibilité des poteaux incendie qui seraient utilisés pour alimenter ces sacs. Concernant les GMPP, aucun moyen d'intervention et de lutte compensatoire n'est mis en place.

Pour le cas des pompes de charge du système RCV, une pompe sera en fonctionnement lors de la mise en œuvre de la DMT. L'IRSN émet donc des réserves quant à la suffisance d'un seul sac d'attaque comme moyen de lutte compensatoire. En effet, d'après les études d'EDF transmises dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe, un feu d'huile¹⁰ pourrait conduire à une température moyenne maximale dans le local d'environ 1000 °C et une température moyenne de 350 °C est atteinte en quelques minutes. Par conséquent, en considérant les seules dispositions compensatoires prévues à ce stade, l'intervention humaine ne permettrait pas de supprimer le risque de propagation de l'incendie aux locaux adjacents, et donc de perte de la seconde pompe de charge. Il est à noter que la perte des deux pompes RCV entraîne l'indisponibilité des fonctions chaudière « injection au joint des pompes primaires » et « charge RCV », ce qui implique alors de replier le réacteur dans un état sûr par l'application des procédures de conduite incidentelle et accidentelle.

Pour EDF, ce scénario est acceptable car il permet le maintien en fonctionnement des GMPP sans nécessité d'injection au joint des pompes primaires, moyennant le bon fonctionnement des barrières thermiques refroidies par le système RRI¹¹. A contrario, pour l'IRSN, il est nécessaire de disposer de moyens de lutte contre un incendie qui, s'il se propageait, conduirait à entrer en phase de conduite accidentelle du réacteur. Sur ce point, l'IRSN rappelle que, en 2020, lors du dévoiement d'une tuyauterie JPI dans les locaux du bâtiment électrique des

⁸ Des systèmes fixes d'aspersion permettent de protéger les câbles d'alimentation des pompes de charge du système RCV ainsi que les câbles d'alimentation des vannes d'isolement de la ligne de débit minimum de ces pompes.

⁹ Il s'agit d'un sac contenant une lance d'incendie. Ainsi, pour intervenir, il faut sortir la lance du sac, déplier intégralement le tuyau et connecter la lance à un poteau. On rajoute donc un délai important avant de commencer à lutter contre un départ de feu qui peut très vite se généraliser à l'ensemble du volume de feu.

¹⁰ Chaque pompe de charge du système RCV contient environ 280 litres d'huile.

¹¹ RRI : circuit de réfrigération intermédiaire du réacteur.

réacteurs de la centrale nucléaire de Penly, l'exploitant avait dédié une équipe de lutte contre l'incendie, pendant les deux jours de la première phase des travaux, pour intervenir sans délai sur un départ de feu dans un des volumes de feu dans lesquels le système JPI était inopérant. **Pour l'IRSN, une disposition équivalente doit être prévue lors de la mise en œuvre de la présente DMT. Ces éléments sont repris dans la recommandation n° 1 présentée en annexe.**

Les motopompes et les turbopompes du système ASG¹² ne seront pas en fonctionnement lors de l'intervention. En cas de repli nécessitant la mise en fonctionnement d'une de ces pompes, le repli dans un état sûr est envisageable y compris en cas d'incendie dans les locaux les abritant. Toutefois, au regard de la cinétique des incendies redoutés (feux d'huile) dans ces locaux, la limitation de la propagation de tels incendies nécessite une intervention très rapide sur les départs de feu. Pour rappel, l'article 3.2.2-2 de l'arrêté du 20 mars 2014 portant homologation de la décision n° 2014-DC-0417 de l'ASN dispose que : « *Si l'exploitant ne dispose pas lui-même de l'ensemble des moyens d'intervention et de lutte décrits dans la démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie, il justifie qu'il dispose en permanence de moyens matériels et humains suffisants pour accomplir les actions nécessaires dans l'attente de la mise en œuvre des moyens de secours extérieurs à l'INB, en tenant compte de leurs éventuelles difficultés d'accès. [...]* ». Aussi, l'IRSN estime que les dispositions compensatoires actuellement prévues par l'exploitant dans le cadre de la DMT ne permettent pas d'atteindre ces objectifs. **Ce point est également repris dans la recommandation n° 1 présentée en annexe.**

Par ailleurs, l'IRSN souligne que, en cas de départ de feu au niveau d'un GMPP¹³ pendant la mise en œuvre de la DMT, le système d'extinction fixe dédié sera inopérant, et qu'il n'est pas envisageable qu'une équipe de secours puisse intervenir avant l'extinction de l'incendie par lui-même. EDF ne prévoit par conséquent aucun moyen compensatoire d'intervention et de lutte. Dans ce contexte, l'IRSN considère que la disponibilité de la détection d'incendie et des moyens de surveillance des GMPP est essentielle. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 présentée en annexe.**

En conclusion de son analyse, l'IRSN estime que la demande d'EDF de rendre indisponible le système de protection contre l'incendie du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom afin de réaliser les travaux préalables à l'introduction de l'échangeur EAS-ND est acceptable du point de vue de la sûreté, sous réserve qu'EDF prenne des dispositions complémentaires à celles qu'il a prévues afin d'intervenir rapidement en cas de départ de feu sur l'une des pompes de charge du système RCV ou sur une pompe du système ASG. De plus, EDF doit s'assurer de la disponibilité de l'ensemble des moyens de surveillance des GMPP et de détection d'incendie.

Enfin, l'IRSN note que, le dévoiement d'une tuyauterie JPI pour pouvoir installer l'échangeur EAS-ND étant un chantier commun à l'ensemble des réacteurs du train P'4, EDF a prévu de soumettre une DMT générique à l'autorisation de l'ASN, ce qui est satisfaisant.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

¹² Une motopompe du système ASG contient environ 330 litres d'huile, tandis qu'une turbopompe contient environ 410 litres d'huile.

¹³ Un GMPP contient au total 1200 litres d'huile.

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2024-00177 DU 5 DÉCEMBRE 2024

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que l'exploitant du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom prenne des dispositions permettant d'intervenir, en cas de départ de feu déclaré dans les locaux abritant une des pompes des systèmes ASG et RCV, dans un délai compatible avec les cinétiques de développement des foyers potentiellement mis en jeu.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande que l'exploitant du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Cattenom s'assure, pour les GMPP, de la disponibilité de la détection d'incendie, de la surveillance complémentaire par vidéo retransmise en salle de commande, et du suivi de leurs paramètres de fonctionnement afin d'anticiper une éventuelle fuite d'huile.