

Monsieur le chef de division de l'ASNR de Caen

Fontenay-aux roses, le 16 mai 2025

AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00044 DU 16 MAI 2025

Objet : EDF – REP – Centrale nucléaire de Flamanville – INB 109 – Réacteur n° 2 – Demande de modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation pour réaliser un essai de longue durée du groupe électrogène de secours de la voie A.

Références : [1] Saisine ASNR – SAISI-CAE-2025-0090 du 30 avril 2025.
[2] Avis IRSN n° 2024-00126 du 30 août 2024.
[3] Courrier ASN – CODEP-CAE-2024-052591 du 27 septembre 2024.
[4] Avis IRSN n° 2022-00126 du 17 juin 2022.

Conformément à la saisine de la Division de Caen [1], la Direction de l'expertise en sûreté de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) a examiné l'impact sur la sûreté de la modification temporaire (MT) des spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville, soumise à l'autorisation de l'ASNR par EDF au titre de l'article R.593.56 du code de l'environnement. Cette MT permet d'indisponibiliser, au sens des STE, le groupe électrogène de secours de la voie A de ce réacteur pour réaliser un essai à pleine charge de longue durée, afin de vérifier le fonctionnement de son alternateur dans des conditions atmosphériques estivales ou s'en approchant.

Chaque réacteur du parc nucléaire en exploitation est équipé de deux sources électriques internes de secours. Chacune est constituée d'un groupe électrogène de secours (appelé « diesel ») composé d'un moteur Diesel entraînant un alternateur qui permet d'alimenter l'une des deux voies électriques redondantes A et B (un diesel par voie) en cas de perte des alimentations électriques extérieures. Ces diesels doivent fournir une puissance électrique suffisante pour réalimenter les principaux matériels assurant les fonctions de sûreté indispensables au repli et au maintien dans un état sûr du réacteur. Par ailleurs, dans le cadre de la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, chaque réacteur du parc nucléaire en exploitation s'est vu doté d'un Diesel d'ultime secours (DUS) permettant de parer à un accident grave, en cas de perte simultanée des deux diesels alimentant les voies électriques A et B.

Lors de la visite partielle du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville en 2024, EDF a procédé au remplacement de l'alternateur du diesel de secours de la voie A par une pièce rénovée en atelier¹. Lors des essais de rodage et de requalification du diesel de secours, **un échauffement anormal des phases du stator de l'alternateur a été observé, sans pour autant dépasser les températures maximales prescrites dans le chapitre IX des règles générales d'exploitation.**

L'expertise de cet alternateur a montré qu'il présentait un défaut de circulation d'air qui pouvait expliquer ce comportement atypique. En tenant compte de ce défaut, EDF a justifié la tenue de cet alternateur dans l'ensemble des scénarii de températures élevées en extrapolant les mesures de température de fonctionnement de celui-ci réalisées au mois de juin 2024 et s'était engagé à mettre en œuvre un suivi renforcé des paramètres de

¹ Le remplacement de cet alternateur a été réalisé en même temps qu'une visite complète du diesel de secours, rendue nécessaire après un dysfonctionnement, début 2024, du dispositif mécanique de déclenchement du moteur Diesel par survitesse lors d'un EP.

fonctionnement de cet équipement lors des essais de périodicité de deux mois réalisés en cours de cycle, dans l'attente de son remplacement lors de l'arrêt programmé du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville fin 2025-début 2026.

Dans l'avis [2], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) avait recommandé la réalisation, dès l'atteinte de conditions atmosphériques adaptées, d'un « *essai à pleine charge de longue durée du groupe électrogène de secours en voie A du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville, dans des conditions de température extérieure élevée, afin de valider les différentes extrapolations et modélisations réalisées pour estimer les températures atteintes par l'alternateur* ». Pour répondre à cette recommandation et à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [3], EDF prévoit de réaliser, dans le domaine d'exploitation « réacteur en production² » (RP) et au plus tôt avant l'été, un essai d'une durée de 24 heures lors d'une journée où la température prévisionnelle extérieure sera d'au moins 24 °C. Cet essai débutera en fin d'après-midi pour obtenir des valeurs stabilisées de température de fonctionnement du diesel le lendemain matin. Lors de cet essai, les paramètres de fonctionnement de l'alternateur du diesel seront mesurés et enregistrés ainsi que la température de l'air entrant dans le hall du diesel. Afin d'obtenir une bonne représentativité de l'essai, les portes du hall diesel seront fermées et la ventilation du hall sera forcée³ à partir de huit heures de fonctionnement du diesel. Les paramètres de fonctionnement, notamment de température, seront ensuite extrapolés pour des températures extérieures plus élevées.

La réalisation de l'essai d'endurance du diesel de la voie A nécessitera la mise en œuvre d'un lignage particulier des sources électriques du réacteur n° 2 en voie A, afin de solliciter le diesel à 100 % de sa puissance, en débitant sur le réseau électrique via le transformateur auxiliaire (TA). Or ce lignage spécifique ne permet pas de considérer le diesel en essai disponible pour une sollicitation réelle alors que dans les domaines d'exploitation RP ou AN/GV, la disponibilité des deux diesels est requise par les STE. Cette situation est redevable dans le domaine d'exploitation « RP » de l'identification d'un événement de groupe 1⁴ au titre des STE. Or la pose volontaire d'un événement de groupe 1 n'est pas autorisée par les STE.

Par ailleurs, dans le domaine d'exploitation RP, les STE requièrent la disponibilité des deux sources électriques externes. La définition de la disponibilité des sources électriques externes des STE précise qu'en fonctionnement normal, le transformateur de soutirage (TS) assure l'alimentation électrique du réacteur et le TA assure le secours automatique. Or, dans la configuration de l'essai d'endurance du diesel de secours de la voie A, cette exigence ne sera plus respectée, car la voie A sera raccordée électriquement au TA. Cependant, en cas d'indisponibilité du TS en cours d'essai, la réalimentation électrique du tableau secouru en voie B sera automatiquement assurée par le TA, tandis que le tableau secouru en voie A continuera d'être alimenté par le diesel en essai et par le TA.

Aussi, pour réaliser cet essai de longue durée du diesel de la voie A, EDF souhaite modifier temporairement les STE applicables au réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville afin, d'une part de générer volontairement l'événement de groupe 1 relatif à l'indisponibilité de ce diesel, d'autre part de ne pas respecter la définition de la disponibilité des alimentations électriques externes.

La durée prévue par EDF pour la mise en œuvre de la présente MT est de 31 heures (au plus long), comprenant la mise en configuration, l'essai à pleine charge du diesel de secours durant 24 à 26 heures et le retour à la configuration normale. Un basculement vers la voie B de l'alimentation électrique de matériels requis assurant des fonctions de sûreté sera réalisé.

Afin de limiter l'impact sur la sûreté de cet essai, EDF a reconduit les mesures compensatoires et le délai de restitution des différentes MT STE pour la réalisation des « essais équivalent grand chaud »⁵ des diesels de secours des réacteurs de 1300 MWe entre 2020 et 2022 dans des états de réacteur où les deux diesels de secours

² La présente MT STE couvre également la réalisation de cet essai dans l'état « arrêt normal sur les générateurs de vapeur » (AN/GV).

³ La ventilation du hall est normalement régulée en fonction de la température de l'air. Or l'enclenchement/déclenchement des ventilateurs complexifierait l'extrapolation des résultats vers une situation de « grand chaud », pour laquelle la ventilation fonctionnera nécessairement à plein régime.

⁴ En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en indisponibilités de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées aux indisponibilités de groupe 1. Dans ce groupe sont classées les indisponibilités remettant en cause le respect des hypothèses de la démonstration de sûreté.

⁵ Les essais équivalent grand chaud des diesels de secours ont été réalisés par EDF ces dernières années dans des conditions météorologiques modérées, pour évaluer leur capacité à assurer leur rôle lors de températures extérieures élevées.

étaient requis. La dernière de ces MT STE a fait l'objet de l'avis [4]. Ces mesures compensatoires visent principalement à garantir la disponibilité des alimentations électriques par les sources externes et à s'assurer de la réalisation d'actions par les opérateurs le cas échéant. Pour la présente MT STE, EDF a, par ailleurs, estimé nécessaire de réaliser une sensibilisation des équipes de conduite aux manœuvres prévues pour le basculement manuel du TA vers le TS⁶ dans un délai de 15 minutes.

En conclusion, au vu des mesures compensatoires mises en œuvre, la Direction de l'expertise en sûreté estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification temporaire des STE telle que déposée par EDF.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté



Hervé
BODINEAU
2025.05.16
17:52:06 +02'00''

⁶ Par conception, en cas de perte du TA, il n'y a pas de basculement automatique vers le TS.