

Monsieur le Directeur de la Direction des centrales nucléaires

Fontenay-aux-Roses, le 18 décembre 2025

AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00131 DU 18 DÉCEMBRE 2025

Objet : EDF – REP – CNPE du Bugey – Remplacement de la TAC par des groupes d'ultime secours – Partie exploitation.

Références :

- [1] Saisine ASNR/DCN – CODEP-DCN-2025-046069 du 18 juillet 2025.
- [2] Avis d'expertise de l'ASNR – 2025-00080 du 21 juillet 2025.
- [3] Avis IRSN – 2020-00157 du 16 octobre 2020.
- [4] Avis IRSN – 2021-00082 du 18 mai 2021.
- [5] Avis IRSN – 2024-00103 du 4 juillet 2024.

Par la saisine en référence [1], la Direction des centrales nucléaires de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) demande l'avis de la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR concernant l'impact sur la sûreté de la modification relative au remplacement, sur la centrale nucléaire du Bugey, de la turbine à combustion (TAC) par un groupe d'ultime secours (GUS), soumise à l'autorisation de l'ASN par EDF le 16 juillet 2024, conformément aux dispositions de l'article R.593-56 du code de l'environnement. Les travaux ont débuté en septembre 2025 pour une durée prévisionnelle de six mois et sont réalisés dans le domaine de fonctionnement « réacteur en production » (RP).

Conformément à la saisine en référence [1], la Direction de l'expertise en sûreté a, dans un premier temps, émis un avis portant sur les risques associés à la réalisation de la modification (notamment la MT STE¹) et les essais de requalification [2]. Le présent avis porte sur les éléments n'ayant pas été expertisé dans le cadre du précédent avis, à savoir la conception du GUS, l'impact sur la sûreté de l'exploitation du GUS et les modifications des chapitres III et IX des règles générales d'exploitation (RGE) associées.

1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Chaque réacteur du parc nucléaire (hormis le réacteur EPR de Flamanville) est équipé de deux groupes électrogènes de secours à moteur Diesel qui permettent d'alimenter les systèmes de sauvegarde de l'installation en cas de perte des alimentations électriques externes. En outre, dans le cadre des modifications post-Fukushima, une source électrique supplémentaire, de type groupe électrogène à moteur Diesel (diesel d'ultime secours (DUS)), a été installée sur chaque réacteur.

Enfin, chaque centrale nucléaire est également équipée d'une source d'électricité interne d'ultime secours commune à tous ses réacteurs. Pour la centrale nucléaire du Bugey, il s'agit d'une TAC.

¹ MT STE : modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation.

Depuis plusieurs années, le retour d'expérience sur les TAC montre une recrudescence d'avaries à caractère générique au détriment de sa fiabilité. De plus, de nombreux éléments des TAC ne sont plus fabriqués par le constructeur et ne peuvent donc plus être remplacés en cas d'avarie.

EDF a donc prévu de remplacer la TAC de la centrale nucléaire du Bugey par un GUS.

Le GUS reprend les deux missions de la TAC qui sont :

- sa mission de sûreté d'ultime secours qui consiste à réalimenter l'un des deux tableaux électriques de secours LH² (LHA en voie A ou LHB en voie B) d'un réacteur du CNPE³ en cas de perte totale des alimentations électriques externes et internes ;
- sa mission de remplacement, pendant une durée déterminée, d'un diesel de secours temporairement indisponible, notamment pour réaliser sa maintenance.

Le GUS est constitué de trois modules dits « de puissance », qui sont des groupes électrogènes à moteur Diesel, et d'un module « électrique » qui regroupe les armoires de contrôle-commande ainsi que le tableau « haute-tension » qui assure la connexion du GUS au réseau existant.

Chacun de ces modules sera installé dans un conteneur particulier, les conteneurs étant situés en extérieur.

Chaque conteneur sera notamment équipé d'un système de conditionnement thermique, composé de deux ventilateurs pour les modules de puissance et de deux climatiseurs pour le module électrique, ainsi que d'un système de détection et d'extinction d'incendie. Le module « électrique » sera également équipé d'une interface homme-machine permettant de visualiser en local les alarmes relatives aux défauts affectant les différents modules.

Par ailleurs, EDF souhaite introduire une modification pérenne des STE qui consiste à :

- prendre en compte une situation dégradée des moyens de conditionnement thermiques des différents modules du GUS en fonction de la température extérieure ;
- réduire les contraintes d'utilisation du GUS pour sa mission de substitution à un groupe électrogène de secours dans les domaines de fonctionnement RP, arrêt normal sur les générateurs de vapeur (AN/GV), arrêt pour intervention fermé (API F), entrouvert (API EO) et suffisamment ouvert (API SO) en relaxant la condition limite⁴ (CL) en prescription particulière⁵ (PP).

Une modification similaire, sans la modification pérenne des STE, est en cours de déploiement sur les centrales nucléaires de 1300 MWe (hors Paluel) et du palier N4. Ces modifications ont été autorisés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et ont fait l'objet des avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire en références [3], [4] et [5].

2. ANALYSE DE LA DIRECTION DE L'EXPERTISE EN SÛRETÉ

2.1. CONCEPTION DU GUS

La conception des modules du GUS est identique sur tous les paliers à l'exception du nombre de modules de puissance qui seront mis en place : trois sur le CNPE du Bugey, quatre sur les CNPE de 1300 MWe et six sur ceux du palier N4.

Néanmoins, dans le cadre de la mise en œuvre du GUS du CNPE du Bugey, EDF considère qu'en-deçà d'une certaine température extérieure, un seul ventilateur suffit au refroidissement d'un module de puissance, et que,

² LH : système de distributions électrique de 6,6 kV secourus.

³ CNPE : centre nucléaire de production d'électricité.

⁴ Une condition limite autorise le fonctionnement du réacteur pendant une durée limitée en écart avec la démonstration de sûreté. La mise en application d'une condition limite impose la comptabilisation de l'écart.

⁵ Une prescription particulière autorise le non-respect d'une prescription générale sous réserve que plusieurs mesures palliatives soient mises en œuvre, permettant de réduire (voire d'annuler) l'impact sur la sûreté.

dans ces conditions, la défaillance d'un des deux ventilateurs n'implique pas l'indisponibilité du module, et in fine du GUS. Dans ce cas, les STE considèrent le GUS disponible jusqu'à cette température limite, pour laquelle EDF a déterminé une valeur de 27 °C par calcul. Pour conforter son calcul, EDF a réalisé un essai sur un module de puissance avec un seul ventilateur en fonctionnement. Cet essai a été réalisé avec le groupe électrogène à puissance nominale et une température extérieure variant entre 27 et 30 °C. Les résultats ont montré que la température de l'air en sortie du module restait inférieure à la température exceptionnelle de tenue des équipements⁶.

Compte tenu des résultats de cet essai, le fait de considérer le GUS disponible, lorsqu'un ou plusieurs modules de puissance n'ont qu'un seul ventilateur sur deux en fonctionnement et que la température extérieure est inférieure à 27 °C, n'appelle plus de remarque de la part de la Direction de l'expertise en sûreté.

Par ailleurs, EDF souhaite également valoriser le fonctionnement du GUS en cas d'indisponibilité des climatiseurs du module électrique lorsque la température extérieure est inférieure à 19 °C. Pour justifier cette valorisation, EDF a réalisé des calculs et s'est engagé à réaliser un essai de vérification du fonctionnement du module électrique sans climatiseur, a posteriori du déploiement du GUS. Cet essai pourra être réalisé sur le module électrique d'un GUS d'un CNPE de 1300 MWe ou sur celui du CNPE du Bugey. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 1 en annexe. Sous réserve du résultat conforme de cet essai, la Direction de l'expertise n'a plus de remarque concernant la valorisation du GUS du CNPE du Bugey en cas d'indisponibilité des deux climatiseurs du module électrique si la température extérieure est inférieure à 19 °C.**

2.2. EXPLOITATION DE LA MODIFICATION

Afin de garantir le maintien dans le temps des performances aérauliques du système de conditionnement thermique des différents modules, EDF s'est engagé à amender le programme de maintenance préventive du GUS pour y intégrer les matériels de conditionnement thermique le composant. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 2 en annexe.**

2.3. RÈGLES GÉNÉRALES D'EXPLOITATION

2.3.1. Chapitre III - STE

Dans le cadre du dossier d'amendement des STE, dans les domaines allant de RP à API SO, EDF crée deux nouveaux événements STE relatifs à la défaillance des systèmes de ventilation et de climatisation du GUS. Au cours de l'expertise, EDF s'est engagé à modifier les conduites à tenir de ces événements afin de les clarifier. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 3 en annexe.**

De plus, EDF s'est engagé à apporter des précisions dans le document justificatif des STE pour les situations où la température extérieure fluctue autour des températures limites définies dans les STE de 27°C et 19°C, au-delà desquelles, respectivement l'indisponibilité de la ventilation des modules de puissance et des climatiseurs du module de contrôle-commande du GUS induit l'indisponibilité du GUS. **Ce complément fait l'objet de l'engagement n° 4 en annexe.**

Concernant la relaxation de la CL qui tolère de remplacer un groupe électrogène de secours par la TAC pour réduire les contraintes d'exploitation dans les domaines RP et AN/GV, EDF s'est engagé à compléter les mesures palliatives de la PP en requérant une réserve de carburant pour le GUS supérieure à 73 m³, permettant ainsi une autonomie équivalente à celle d'un diesel de secours. **Ce complément fait l'objet de l'engagement n° 5 en annexe.**

Enfin, au cours de l'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté a relevé que les mesures palliatives proposées par EDF pour relaxer la CL en PP pour les domaines d'exploitation API F, API EO et API SO étaient incomplètes. Compte tenu du nombre important d'évolutions nécessaires et des délais contraints, EDF s'est engagé à ne pas

⁶ La température exceptionnelle de tenue des équipements (Tr) est la température maximale acceptable par l'équipement pour un fonctionnement limité à quelques centaines d'heure par an, et ce chaque année jusqu'à la fin de vie des réacteurs concernés.

relaxer cette CL dans ces domaines d'exploitation. **Cette évolution du dossier fait l'objet de l'engagement n° 6 en annexe.**

Ainsi, compte tenu des engagements n° 3, 4, 5 et 6, la déclinaison dans les STE de l'exploitation du GUS n'appelle plus de remarque de la part de la Direction de l'expertise en sûreté.

2.3.2. Chapitre IX – Essais périodiques

Les évolutions du chapitre IX des RGE associées à la présente modification matérielle prennent en compte le retour d'expérience des précédentes expertises sur les modifications similaires des CNPE de 1300 MWe et du palier N4. Ainsi, ces évolutions n'appellent pas de remarque particulière de la part de la Direction de l'expertise en sûreté.

3. CONCLUSION

Compte tenu des engagements pris par EDF au cours de l'expertise et sous réserve du résultat conforme de l'essai prévu sur le module électrique, la Direction de l'expertise en sûreté estime que la modification de remplacement de la TAC du CNPE du Bugey par un GUS ne génère pas de risque de régression pour la sûreté.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté

ANNEXE

Engagements principaux de l'exploitant

Engagement n° 1

EDF s'engage à réaliser un essai de vérification du fonctionnement du module électrique sans climatiseur.

Engagement n° 2

EDF s'engage à mettre en œuvre un programme de maintenance préventive sur les matériels de conditionnement des différents modules composant le GUS.

Engagement n° 3

EDF s'engage à supprimer le terme « associé » utilisé dans les conduites à tenir des événements relatifs à la défaillance de la ventilation ou de la climatisation des modules du GUS.

Engagement n° 4

EDF s'engage à apporter les précisions suivantes dans le document justificatif des STE concernant l'application des événements STE LH bis et LH ter en cas de fluctuation de la température extérieure :

- événement LH bis : une fois posé du fait du dépassement du seuil de température extérieure de 27 °C, l'évènement LH bis ne sera levé qu'après rétablissement de la disponibilité de la ventilation des modules de puissance du GUS, quelles que soient les variations de la température extérieure après la pose de l'évènement ;
- événement LH ter : une fois posé du fait du dépassement du seuil de température extérieure de 19 °C, l'évènement LH ter ne sera levé qu'après rétablissement de la disponibilité de la climatisation du module de contrôle-commande du GUS, quelles que soient les variations de la température extérieure après la pose de l'évènement.

Engagement n° 5

EDF s'engage à compléter les mesures palliatives de la PP permettant de réaliser la maintenance préventive d'un diesel en requérant une réserve de carburant pour le GUS supérieure à 73 m³.

Engagement n° 6

EDF s'engage à retirer, du dossier de modification relatif au remplacement des TAC du palier CP0 Bugey par des GUS, la relaxation en PP de la CL autorisant de rendre volontairement indisponible un diesel de secours pour maintenance préventive dans les domaines API F, API EO et API SO.