



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 13 décembre 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00185

Objet : EDF – REP – Palier CPY – Modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation – Fiche d'amendement au programme d'essais périodiques du système LHT – FA LHT 030

Réf. : Saisine ASN – CODEP-DCN-011297 du 28 février 2023.

1. INTRODUCTION

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a expertisé l'impact sur la sûreté de l'évolution du programme d'essais périodiques du groupe électrogène d'ultime secours (GUS) constituant le système LHT des réacteurs de 900 MWe du palier CPY, soumise à l'autorisation de l'ASN au titre de l'article R593-55 du code de l'environnement. Cette évolution, qui concerne le critère de consommation spécifique¹ de carburant, est décrite dans la fiche d'amendement (FA) du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE), dite « FA LHT 030 ».

Chacune des sept centrales nucléaires accueillant des réacteurs de 900 MWe du palier CPY est équipé d'un GUS commun à l'ensemble des réacteurs de la centrale. Actuellement, la consommation spécifique de carburant du GUS est vérifiée tous les dix ans au titre du chapitre IX des RGE, en mesurant la consommation moyenne de carburant sur une durée de 15 minutes. Cette vérification est destinée à détecter une éventuelle usure lente du système d'injection de carburant, qui en fonctionnement serait masquée par une compensation au niveau de la régulation. Ce critère RGE est classé de groupe A².

Par la mise en application de la FA LHT 030, EDF propose une nouvelle plage d'acceptabilité du critère, dont la valeur maximale dépasse d'environ 4 % celle de la plage d'acceptabilité actuelle. Il souhaite également que le

¹ La consommation spécifique est la quantité de carburant consommée, par unité de puissance et de temps. Elle est usuellement exprimée en g/kW/h. La puissance considérée (exprimée en kW) correspond à la puissance électrique aux bornes de l'alternateur du groupe électrogène. En pratique, et notamment dans le présent avis, la consommation spécifique est simplement appelée « consommation ».

² Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

MEMBRE DE
ETSON

critère RGE soit désormais classé en groupe B³. Enfin, EDF propose d'allonger à 30 minutes la durée de la mesure de la consommation.

2. ANALYSE DE L'IRSN

2.1. NOUVELLE PLAGE DE VALEURS

La nouvelle plage relaxe le critère, notamment pour des valeurs plus élevées, ce qui est a priori susceptible de retarder la détection d'un dysfonctionnement. Pour justifier le caractère acceptable de cette nouvelle plage, EDF a d'abord indiqué dans son dossier que la valeur de la nouvelle borne haute « *correspond à la valeur de consommation maximale de réception indiquée par le fabricant du moteur neuf* ». Néanmoins, au cours de l'expertise, EDF a précisé que la valeur retenue était en réalité légèrement supérieure à la valeur de réception, afin de conserver une marge permettant de détecter une augmentation de la consommation. **L'utilisation de la nouvelle plage d'acceptabilité du critère de consommation spécifique est jugée acceptable par l'IRSN, sous réserve qu'EDF mette à jour son dossier avec les derniers éléments apportés.**

2.2. DÉCLASSEMENT DU CRITÈRE

Pour appuyer sa demande de déclasser le critère de groupe A en critère de groupe B, EDF indique dans son dossier que le faible nombre d'heures de fonctionnement des diesels rend peu probable le risque d'usure lente du système d'injection. **Ce point n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Néanmoins, l'IRSN a également analysé la pertinence de déclasser ce critère RGE, en tenant compte des aspects relatifs à l'autonomie du GUS. En effet, la valeur de la consommation de carburant du moteur joue un rôle direct sur la durée pendant laquelle le diesel est capable de fonctionner en toute autonomie. **Or ce rôle n'est pas évoqué dans le dossier d'EDF, malgré les enjeux de sûreté associés.**

L'IRSN a évalué, qu'en considérant une consommation égale à la valeur haute de la nouvelle plage, la marge par rapport à l'autonomie de 48 h requise par le rapport définitif de sûreté (RDS) était d'environ 10 %. Au cours de l'expertise, EDF a indiqué que la valeur de cette marge était équivalente à celle des incertitudes de mesure.

Au vu de l'enjeu lié à la durée d'autonomie requise, les éléments apportés par EDF ne permettent pas d'apporter une confiance suffisante dans les valeurs relevées lors des essais périodiques servant à vérifier la consommation spécifique de carburant. Par conséquent, l'IRSN considère que le déclassement du critère de groupe A en critère de groupe B doit s'accompagner de mesures destinées à améliorer cette confiance. Ce point est développé aux paragraphes suivants, consacrés respectivement au nouveau mode opératoire et à la périodicité de l'essai.

2.3. NOUVEAU MODE OPÉRATOIRE

La consommation du GUS est évaluée par EDF en rapportant le volume de carburant consommé à la durée de l'essai. L'extension de la durée de la mesure de 15 à 30 minutes proposée par EDF est donc de nature à en augmenter la précision.

Au cours de l'expertise, EDF a présenté les étapes du futur mode opératoire. Celui-ci contient plusieurs améliorations. Notamment, la durée de l'essai devient variable, et se cale sur l'atteinte de graduations volumiques de carburant. Cela permet de s'assurer que le volume retenu soit sans ambiguïté. La formule de

³ Sont classés en groupe B les critères d'essais dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement ou d'une fonction sans que pour cela ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause pendant la durée de la mission.

calcul est également rendue plus souple, la durée relevée devenant une variable d'entrée, et non plus un paramètre figé.

L'IRSN considère que les modifications apportées au mode opératoire sont susceptibles d'en améliorer sensiblement la précision. Par conséquent, le nouveau mode opératoire n'appelle pas de remarques de la part de l'IRSN.

2.4. PÉRIODICITÉ DE L'ESSAI

La FA LHT 030 ne modifie pas la périodicité de l'essai de vérification de la consommation spécifique, qui reste de dix ans. Il s'agit de la périodicité la plus élevée parmi les essais périodiques du système LHT. EDF considère qu'une périodicité aussi élevée reste adaptée à l'objectif de détection d'une usure lente du système d'injection.

Cependant, les aspects relatifs à l'autonomie nécessitent de prendre en compte une nouvelle cinétique d'évolution de la consommation. Il s'agit de considérer que diverses causes, autres que l'usure lente du système d'injection, peuvent apparaître brusquement, conduisant à une augmentation rapide de la consommation pour laquelle une périodicité de dix ans ne serait pas adaptée.

Aussi, les aspects relatifs à l'autonomie du GUS augmentent les enjeux de sûreté associés à ce critère, ce qui est de nature à réduire la périodicité adaptée pour la vérification du critère. Tout d'abord, il devient nécessaire de détecter plus précocement une éventuelle dérive. De plus, sur le moyen-terme, la multiplication des relevés permettrait de disposer d'un ensemble de valeurs qui, si elles sont cohérentes, augmenteraient la confiance dans les relevés, et permettraient de relativiser le poids d'un relevé rendu artificiellement atypique par les incertitudes de mesure. **Par conséquent, l'IRSN estime que la consommation en carburant doit être vérifiée à une périodicité adaptée aux enjeux de sûreté et prenant en compte, d'une part la cinétique propre à l'enjeu d'autonomie, d'autre part l'existence d'une faible marge entre la borne supérieure de la nouvelle plage et la valeur maximale admissible pour assurer une autonomie de 48 h à puissance nominale.**

Concernant les contraintes induites par une réalisation plus fréquente de l'essai de consommation, EDF a indiqué qu'une évolution de la périodicité « *peut avoir un impact notable sur l'exploitation* ». Il n'a pas proposé de nouvelle périodicité, estimant que celle-ci nécessite des discussions avec les équipes sur site. **Or cet essai est réalisé pendant un essai annuel sur banc de charge, à pleine puissance. Par conséquent, les principales tâches à effectuer le sont déjà au titre de l'essai annuel.** De plus, le mode opératoire du contrôle de la consommation montre que les tâches propres à cette activité ne mobilisent que peu de ressources. L'IRSN estime donc que les éléments présentés par EDF ne permettent pas de qualifier de « *notable* » l'impact d'une évolution de la périodicité de cet essai, et ne démontrent donc pas l'existence de contraintes industrielles justifiant de conserver la périodicité actuelle. **Étant donné l'enjeu de sûreté lié à l'autonomie, en comparaison de la faible contrainte liée à la réalisation de l'essai de consommation, l'IRSN considère que les essais périodiques à puissance nominale réalisés chaque année seraient l'occasion de vérifier la consommation. Cette plus courte périodicité augmenterait sur le moyen-terme la confiance dans la valeur de consommation, en permettant de disposer d'un plus grand nombre de relevés. Le déclassement du critère de groupe A en critère de groupe B serait alors acceptable. Ce point fait l'objet d'une recommandation en annexe.**

3. CONCLUSION

Sous réserve de la prise en compte de la recommandation présentée en annexe, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, les modifications du chapitre IX des RGE applicables aux réacteurs de 900 MWe du palier CPY, telles que soumises à l'autorisation de l'ASN.

IRSN
Le Directeur général
Par délégation
Hervé BODINEAU
Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2023-00185 DU 13 DÉCEMBRE 2023

Recommandation de l'IRSN

Dans le cadre de l'essai annuel des groupes électrogènes d'ultime secours du palier CPY à pleine puissance sur banc de charge, l'IRSN recommande que la consommation spécifique de carburant soit systématiquement vérifiée.