



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 16 octobre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2020-00157

Objet : EDF - REP - Remplacement des groupes d'ultime secours du palier 1300 MW (hors Paluel).
Modification matérielle soumise à autorisation conformément aux dispositions de l'article R.593-56 du code de l'environnement.

Réf. : Saisine ASN - Dép-DCN-264-2009 du 5 juin 2009.

En réponse à la saisine 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 réalisation des travaux de mise en œuvre de la modification matérielle prévue pour les réacteurs du palier 1300 MWe, hormis ceux du site de Paluel, consistant au remplacement de la turbine à combustion par un ensemble de groupes diesels modulaires appelé « groupe électrogène d'ultime secours » (GUS). L'analyse de l'impact de cette modification sur la sûreté lors de l'exploitation sera réalisée ultérieurement et présentée dans un autre avis.

1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Chaque réacteur du parc nucléaire est équipé de deux groupes électrogènes de secours (GES) à moteur diesel qui permettent d'alimenter les systèmes de sauvegarde de l'installation en cas de perte des alimentations électriques externes.

Chaque centrale nucléaire est également équipée d'une source d'électricité interne d'ultime secours commune à tous ses réacteurs. Pour les réacteurs du palier 1300 MWe, il s'agit d'une turbine à combustion (TAC). Cette TAC a deux missions.

La TAC est tout d'abord utilisée pour remplacer, pour une durée déterminée, un groupe électrogène de secours à moteur diesel temporairement indisponible (en cas de maintenance notamment).

MEMBRE DE
ETSON

La TAC est en outre utilisée en ultime secours en cas de perte totale des alimentations électriques externes et internes (situation dite « H3 hors DCC-LH »¹). Dans cette situation, les systèmes LLS² et ASG³ permettent d'assurer les fonctions de sûreté requises. La TAC, qui peut réalimenter un tableau LHA ou LHB⁴, permet d'assurer un rôle d'ultime secours lorsque cette situation se prolonge.

Il convient à cet égard d'indiquer qu'un écart de conformité (l'EC n° 249 relatif à « l'échauffement des locaux du TAS LLS »⁵) affecte actuellement le TAS LLS remettant en cause sa disponibilité.

Pour les réacteurs n'ayant pas résorbé l'EC n° 249 et pour lesquels le DUS⁶ n'est pas en exploitation, la démonstration de sûreté en situation « H3 hors DCC-LH » valorise uniquement la TAC.

Depuis plusieurs années, le retour d'expérience montre une recrudescence d'avaries à caractère générique sur la TAC qui remettent en cause 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 les TAC du palier 1300 MWe par des GUS, présentant les mêmes fonctionnalités et répondant aux mêmes exigences. Le GUS est constitué de quatre modules dit « de puissance », qui sont des groupes électrogènes à moteur diesel et d'un module « électrique/contrôle-commande » qui regroupe les armoires de contrôle-commande ainsi que le tableau « haute tension » qui assure la connexion du nouveau GUS au réseau existant. Le nouveau GUS pourra fournir, selon EDF, une puissance de 20 % supérieure à celle de la TAC actuelle.

Le site de Paluel ayant une TAC plus récente (installée en 2010) que les autres sites du palier, celle-ci ne sera pas remplacée.

La présente modification consistera principalement à déconnecter et extraire la TAC, déconstruire le bâtiment abritant la TAC, poser les différents modules et les connecter au réseau existant.

Ainsi, durant toute la durée des travaux, estimée à 6 mois, la TAC ne pourra pas assurer son rôle d'ultime secours ce qui va à l'encontre des spécifications techniques d'exploitation (STE). Une modification temporaire des STE (MT STE) est donc nécessaire complétée de mesures compensatoires, dont notamment la mise en place d'une unité mobile électrogène (UME) temporaire qui assurera le rôle de la TAC pendant toute la durée des travaux.

2. ANALYSE DE L'IRSN

En 2017, EDF a déposé des demandes d'autorisation similaires relatives à l'utilisation d'une UME temporaire pour pallier une indisponibilité prolongée de la TAC pour les sites de Belleville et de Cattenom.

¹ Une situation H3 peut également survenir à la suite de la défaillance des deux tableaux secourus de 6,6 kV LHA et LHB (situation nommée « H3 DCC-LH »)

² LLS : distribution électrique de 380 V secouru.

³ ASG : alimentation de secours des générateurs de vapeur.

⁴ LHA et LHB : tableaux secourus de 6,6 kV respectivement en voie A et en voie B.

⁵ Cet écart de conformité a mis en évidence que les apports thermiques induits par le conditionnement et le fonctionnement du turboalternateur de secours du système LLS (TAS LLS) conduisent à atteindre très rapidement une température supérieure à celle admissible par certains matériels situés dans le local et nécessaires au fonctionnement du TAS LLS. Or le TAS LLS est requis au titre de la démonstration de sûreté pendant 24 heures en situation H3 afin d'assurer l'alimentation électrique de la pompe de secours de l'injection aux joints des pompes primaires, nécessaire au maintien de l'intégrité du circuit primaire dans cette situation. Le TAS LLS assure également l'alimentation électrique de l'éclairage de la salle de commande ainsi que celle de l'instrumentation nécessaire à la conduite du réacteur en situation H3.

⁶ Le DUS (diesel d'ultime secours) est une source électrique supplémentaire, de type groupe électrogène diesel, installée sur chaque réacteur dans le cadre des modifications post-Fukushima.

Dans la présente demande d'autorisation, EDF indique que la puissance électrique de l'UME sera équivalente ou supérieure à celle de la TAC sans toutefois en préciser la valeur exacte. Or dans le cadre des demandes similaires pour les sites de Cattenom et de Belleville, EDF a installé, sur chaque site, une UME composée de quatre groupes électrogènes d'une puissance totale suffisante pour remplir la mission de la TAC même en cas de défaillance d'un de ses groupes. L'IRSN estime que la marge de puissance prévue pour l'UME temporaire mise en œuvre sur les sites de Belleville et de Cattenom accroît sa fiabilité. L'IRSN considère donc que l'UME mise en œuvre dans le cadre de la présente demande devrait également intégrer une marge de puissance afin de pouvoir assurer sa fonction en cas de perte éventuelle d'un des groupes. **Ce point fait l'objet de l'observation en Annexe 3.**

Au cours de l'expertise, EDF s'est engagé à rajouter dans la MT STE deux mesures compensatoires, en plus de celles déjà prévues, relatives à la disponibilité des sources internes et externes de puissance pendant l'intervention. **Ce point fait l'objet de l'engagement n° 1 en Annexe 2.**

De plus, cette modification étant générique, elle s'applique à tous les réacteurs du palier 1300 MWe (hors Paluel). Néanmoins, du point de vue des sources électriques, tous les réacteurs ne seront pas au même niveau d'intégration documentaire et matérielle lors de la réalisation de la modification. En effet, deux modifications matérielles ont été intégrées récemment ou sont prévues selon les réacteurs :

- la mise en œuvre d'un réseau de soufflage d'air dans les locaux du TAS LLS afin de résorber l'EC n° 249 relatif à « l'échauffement des locaux du TAS LLS » ;
- l'installation d'un DUS pour chaque réacteur.

Au cours de l'expertise, EDF s'est engagé à intégrer de nouvelles mesures compensatoires dans la MT STE afin d'adapter ces mesures en fonction de l'état réel de chaque réacteur, c'est-à-dire de l'état d'intégration de ces modifications. **Ces éléments font l'objet de l'engagement n° 2 en Annexe 2.**

Sous réserve du respect de ces deux engagements, les mesures compensatoires de la MT STE n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Par ailleurs, afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'UME, EDF réalise un programme d'essais de qualification. Ce programme comporte notamment un essai d'endurance consistant à vérifier le bon fonctionnement de l'UME durant 4 heures à la puissance requise en situation H3.

L'IRSN souligne que, pour des demandes similaires déposées par EDF, l'essai d'endurance était réalisé sur une durée de 10 heures. En outre, cette durée de 10 heures est la durée représentative du temps de récupération d'une source électrique à la suite d'une situation H3. **L'IRSN formule ainsi la recommandation en Annexe 1.**

3. CONCLUSION

En conclusion de son expertise, l'IRSN considère que la demande d'autorisation de réalisation des travaux associés au remplacement de la TAC par un GUS, telle que déposée et complétée au cours de l'expertise par les engagements d'EDF, ne génère pas de risque de régression de la sûreté, sous réserve de la réalisation d'un essai d'endurance de longue durée de l'UME. De plus, l'IRSN estime qu'EDF devrait installer une UME présentant une marge en termes de puissance.

IRSN
Le Directeur général
Par délégation
Frédérique PICHEREAU
Ajointe au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 A L'AVIS IRSN N° 2020-00157 DU 16 OCTOBRE 2020

Recommandation de l'IRSN

L'IRSN recommande qu'EDF réalise l'essai de vérification du bon fonctionnement de l'UME à la puissance requise en situation H3 pendant une durée d'au moins 10 heures, qui est la durée représentative du temps de récupération d'une source électrique à la suite d'une situation H3.

ANNEXE 2 A L'AVIS IRSN N° 2020-00157 DU 16 OCTOBRE 2020

Engagements principaux de l'exploitant

Engagement n° 1

Au cours de l'expertise, EDF s'est engagé à rajouter les mesures compensatoires suivantes dans la MT STE :

- ajouter la source externe principale à la liste des matériels pour lesquels les activités de maintenance seront limitées au strict nécessaire ;
- ajouter que les essais à risque et les travaux pouvant provoquer le déclenchement du groupe turboalternateur et l'arrêt automatique du réacteur seront limités au strict nécessaire.

Engagement n° 2

Au cours de l'expertise, EDF s'est engagé à rajouter les mesures compensatoires suivantes dans la MT STE :

- ajouter, pour les réacteurs disposant d'un DUS, le système DUS et son système de protection incendie aux systèmes faisant l'objet d'un bilan hebdomadaire des demandes de travaux émises afin de s'assurer de leur disponibilité ;
- appliquer, pour les réacteurs n'ayant pas résorbé l'EC n° 249, la disposition suivante : « *dans les domaines d'exploitation RP et AN/GV⁷*, si au moins une source électrique interne est indisponible, le repli du réacteur sera amorcé sous 24 heures vers le domaine d'exploitation AN/RRA⁸ » ;
- ajouter, pour les réacteurs n'ayant pas résorbé l'EC n° 249 et ne disposant pas d'un DUS, aux mesures compensatoires, qu'un délai de restitution maximal de 8 heures sera requis lors de la réalisation d'une activité de maintenance rendant indisponible une des quatre sources électriques internes ou externes dans le domaine d'exploitation AN/RRA.

⁷ AN/GV : arrêt normal sur les générateurs de vapeur.

⁸ AN/RRA : arrêt normal sur le système de refroidissement à l'arrêt.

ANNEXE 3 A L'AVIS IRSN N° 2020-00157 DU 16 OCTOBRE 2020

Observation de l'IRSN

L'IRSN estime qu'EDF devrait installer une unité mobile électrogène (UME) avec une marge de puissance permettant à celle-ci d'assurer sa mission de substitution de la TAC lorsqu'un des groupes la constituant est indisponible. Un essai de requalification avec un module en moins devrait être réalisé lors de l'installation de l'UME.