



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay aux roses, le 30 juillet 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00146

Objet : EDF – REP – Palier 1450 MWe – Modification temporaire générique du chapitre III des règles générales d'exploitation pour pouvoir réaliser en 2021 des essais « grand chaud » sur les groupes électrogènes de secours de la voie B.

Réf. : [1] Saisine ASN – CODEP-DCN-2021-031855 du 19 juillet 2021.
[2] Avis IRSN - 2020-00101 du 30 juin 2020.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en première référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'acceptabilité du point de vue de la sûreté de la demande de modification temporaire (DMT) générique des spécifications techniques d'exploitation (STE) du palier 1450 MWe, soumise à l'autorisation de l'ASN par Électricité de France (EDF), au titre de l'article R.593-56 du code de l'environnement.

Chaque réacteur du palier 1450 MWe dispose de deux alimentations électriques externes : une alimentation électrique externe principale, via le transformateur de soutirage (TS), et une alimentation électrique auxiliaire, via le transformateur auxiliaire (TA), sur laquelle s'opère un basculement automatique en cas de défaillance de l'alimentation électrique principale. En cas de perte des deux sources externes, l'alimentation des deux voies électriques secourues redondantes (A et B) est pourvue par les groupes électrogènes à moteur Diesel (LHP pour la voie A et LHQ pour la voie B), communément appelés « diesels », et ce de manière automatique également. À ces moyens de réalimentation s'ajoutent un diesel d'ultime secours (DUS) par réacteur, installé au titre des actions post-Fukushima, ainsi qu'une turbine à combustion (TAC) par site.

L'IRSN a mené une expertise, présentée dans l'avis en seconde référence, des critères à retenir lors des essais périodiques visant à contrôler les températures des fluides auxiliaires des diesels des réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe. Cette expertise a mis en évidence que le respect de ces critères ne permet pas de garantir un refroidissement suffisant des diesels avec la puissance requise en cas de température extérieure élevée. Dans ces conditions, la capacité des diesels à fournir la puissance requise en situation accidentelle pour alimenter les matériels nécessaires au repli et au maintien du réacteur dans un état sûr pourrait être remise en cause en situation de grand chaud.

Afin de collecter des données expérimentales concernant les performances du refroidissement des diesels, l'ASN a demandé à EDF de réaliser, pour les réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe, des essais de fonctionnement de plusieurs diesels à des températures extérieures élevées (essais « grand chaud »). EDF a en cohérence proposé d'étendre la campagne d'essais « grand chaud » aux réacteurs du palier N4.

MEMBRE DE
ETSON

Aussi, lors de la période estivale de 2021, EDF souhaite réaliser des essais « grand chaud » sur les diesels LHQ des quatre réacteurs du palier N4 dans les domaines d'exploitation « réacteur en production » ou « arrêt normal sur les générateurs de vapeur », dans une configuration qui permet de solliciter le diesel à 100 % de sa puissance, en débitant sur le réseau électrique via le TA. Cette configuration d'essai engendre cependant les écarts aux STE développés ci-après, et nécessite de ce fait une DMT des STE.

La DMT déposée initialement par EDF a donné lieu à des échanges techniques qui ont conduit EDF à réviser sa demande initiale. **L'analyse de l'IRSN ci-dessous porte sur la version la plus récente de la demande transmis par EDF.**

Lors de l'essai, le tableau LHB¹ sera alimenté par le diesel LHQ. Ce dernier est de plus connecté au réseau électrique via le TA. En cas de perte du diesel LHQ, le tableau LHB serait réalimenté sans délai par le réseau électrique via le TA. En outre, l'alimentation du tableau LHA ne sera pas modifiée au cours de l'essai et restera donc alimenté par le TS.

En ce qui concerne les écarts aux STE induits par l'essai, l'IRSN note tout d'abord que la configuration d'essai choisie par EDF ne permet pas de considérer le diesel LHQ disponible pour une sollicitation réelle, alors que, dans les domaines d'exploitation où sera conduit l'essai, sa disponibilité est requise par les STE au titre des domaines de dimensionnement et complémentaire. En effet, lors de l'essai, les protections « non prioritaires »² du diesel seront activées et, de ce fait, le diesel ne sera pas dans la configuration attendue en cas de sollicitation réelle. Ceci pourrait conduire à son déclenchement intempestif ou anticipé en situation incidentelle ou accidentelle.

La configuration de l'essai ne permet pas non plus de préserver, pour la voie B électrique, une alimentation électrique externe en service et une réalimentation automatique, tel que requis par les STE, car, lors de l'essai, la voie B sera connectée au réseau via le TA et sa réalimentation via le TS ne serait possible que par des actions manuelles.

L'IRSN a examiné les différentes avaries susceptibles de se produire au cours de l'essai :

- la perte du diesel LHQ ou du TA nécessiterait de basculer rapidement l'alimentation du tableau LHB vers le TS pour fiabiliser l'alimentation de la voie B électrique. À cet effet, un document opératoire d'exploitation sera mis à disposition en salle de commande ;
- la perte de la ligne auxiliaire provoquerait le déclenchement du diesel LHQ par surcharge. Une avarie du diesel peut toutefois se produire avant son déclenchement. La DMT précise que, en cas d'indisponibilité du diesel, la conduite à tenir prescrite par les STE serait appliquée.

Afin de limiter l'impact de ces essais sur la sûreté, EDF propose de limiter leur durée à vingt-trois heures³ et de mettre en place plusieurs mesures compensatoires.

Ces mesures garantissent tout d'abord la disponibilité de toutes les sources électriques alimentant ou pouvant réalimenter la voie A secourue. Il s'agit du TS, du TA, du diesel LHP, du DUS et de la TAC. De plus, les lignes de défense valorisées dans le domaine complémentaire en situation H3 seront entièrement disponibles. En outre, les systèmes utilisés pour le fonctionnement normal pouvant être alimentés par la voie A ou la voie B seront basculés sur la voie A au préalable de l'essai. Enfin, plusieurs précautions seront prises vis-à-vis du réseau électrique, pour renforcer sa stabilité (absence de travaux ou d'activités à risque sur le réseau) ou pour compenser un éventuel manque de stabilité.

¹ LHA et LHB : tableaux de distribution 6,6 kV alternatif secouru respectivement de la voie A (LHA) et de la voie B (LHB).

² Les protections « non prioritaires » protègent le diesel d'une défaillance à moyen terme, par opposition aux protections « prioritaires » qui le protègent d'avaries pouvant survenir sous quelques secondes. EDF active les protections « non prioritaires » pendant les essais, mais les inhibe lors des 24 premières heures de fonctionnement d'un diesel de secours en situation de perte réelle des sources électriques externes, car il est alors jugé acceptable de perdre le diesel à moyen terme au vu des enjeux immédiats.

³ Cette durée couvre plusieurs phases : la préparation de l'essai, l'essai en lui-même et la remise en configuration.

Tout d'abord, comme pour les réacteurs des paliers 900 MWe et 1300 MWe, l'IRSN considère que, pour les réacteurs du palier N4, la réalisation des essais de fonctionnement de diesels en situation de grand chaud est nécessaire afin de collecter des données expérimentales concernant les performances de leur système de refroidissement.

Pour ce qui est de l'impact sur la sûreté de ces essais, l'IRSN constate que le délai maximal prescrit par les STE en cas d'indisponibilité d'un diesel sera respecté dans tous les cas. Par ailleurs, l'IRSN estime que, compte tenu de la durée des écarts aux STE et des mesures compensatoires mises en place par EDF, l'accroissement du risque de fusion du cœur engendré par l'intervention peut être considéré acceptable.

En conclusion, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification temporaire générique des STE du palier 1450 MWe déposée par EDF pour réaliser en 2021 des essais « grand chaud » sur les groupes électrogènes de secours de la voie B.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au directeur de l'expertise