

Fontenay-aux-Roses, le 14 janvier 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2021-00007

---

**Objet :** EDF - REP - Prise en compte du retour d'exploitation - Indisponibilité de la turbine à combustion des réacteurs n° 4 de Cattenom et de Paluel à la suite du déploiement de la modification matérielle permettant de raccorder le diesel d'ultime secours à l'îlot nucléaire.

---

**Réf. :** Saisine cadre ASN – CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.

---

Conformément à la saisine en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé le caractère potentiellement générique de deux événements significatifs pour la sûreté (ESS), survenus le 13 septembre 2020 sur le réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cattenom et le 26 octobre 2020 sur le réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Paluel, concernant l'indisponibilité de la turbine à combustion (TAC) à la suite de la mise en œuvre d'une modification matérielle.

### 1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DES ÉVÉNEMENTS

Chaque réacteur du parc nucléaire est équipé de deux groupes électrogènes de secours à moteur diesel (LHP en voie A et LHQ en voie B) 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 TAC.

Dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a prescrit à EDF de déployer, sur chaque réacteur du parc nucléaire en exploitation, un moyen d'alimentation électrique supplémentaire et indépendant permettant notamment d'alimenter, en cas de perte des autres alimentations électriques externes et internes, les systèmes et composants appartenant au « noyau dur<sup>1</sup> ». Pour ce faire, EDF

---

<sup>1</sup> À la suite de l'accident de Fukushima, une réévaluation de la résistance des installations nucléaires françaises aux événements naturels extrêmes a été réalisée. Un « plan d'actions post-Fukushima » a été mis en place avec la création du concept de « noyau dur ». Celui-ci consiste à doter chaque installation d'équipements « ultimes », capables de résister à des événements exceptionnels.

a mis en place des groupes électrogènes de secours, appelés diesels d'ultime secours (DUS<sup>2</sup>), en sus des alimentations électriques de secours existantes.

Ces différentes sources électriques internes permettent d'alimenter les tableaux secourus de 6,6 kV en voie A (LHA) et en voie B (LHB).

Plusieurs modifications matérielles ont été mises en œuvre par EDF pour répondre à la prescription de l'ASN mentionnée ci-avant. Dans le cadre de la modification de raccordement électrique du bâtiment abritant le DUS et ses auxiliaires à l'îlot nucléaire, les clés de verrouillage des coffrets permettant de permuter la source d'alimentation entre les tableaux secourus LH et l'un des moyens d'alimentation existants (alimentation normale, Diesel, TAC) ont été remplacées.

#### ESS survenu sur le réacteur n° 4 de Cattenom

Le 13 septembre 2020, l'essai périodique (EP) de réalimentation du tableau électrique LHB par la TAC est prévu. En préalable à la réalisation de cet EP, la consigne de conduite ad hoc est appliquée afin de réaliser le lignage de l'alimentation électrique de la TAC sur le tableau LHB. Au cours de l'essai, la clé verrouillage à disposition n'a pas pu être utilisée, car elle n'était pas compatible avec le barillet de sécurité.

Après diagnostic et analyse, EDF a utilisé le double de la clé, conservé dans le bureau du chef de service « conduite<sup>3</sup> », qui était compatible. Le lignage de la TAC sur le tableau LHB a alors pu être réalisé, permettant de solder l'EP de manière satisfaisante.

#### ESS survenu sur le réacteur n° 4 de Paluel

Le 8 décembre 2020, le lignage de la TAC sur le tableau secouru LHB est entrepris en vue de remplacer le diesel LHQ consigné pour réaliser sa maintenance préventive. Les opérations de lignage permettent de détecter que la nouvelle clé de verrouillage n'est pas compatible avec le barillet de sécurité.

À la suite de cet événement (l'indisponibilité TAC et du diesel LHQ), le lignage du diesel LHQ sur le tableau LHB a été immédiatement rétabli. Le lendemain, une clé de secours disponible dans le bureau du chef d'exploitation et compatible avec le barillet a permis de retrouver la disponibilité de la TAC sur le tableau LHB.

## 2. ANALYSE DE L'IRSN

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).

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 »<sup>4</sup> avec notamment la défaillance des diesels LHP et LHQ). Dans cette situation, les systèmes LLS<sup>5</sup> et ASG<sup>6</sup> permettent d'assurer les fonctions de sûreté requises. La TAC, qui peut réalimenter un tableau LHA ou LHB, permet d'assurer un rôle d'ultime secours lorsque cette situation se prolonge.

<sup>2</sup> Un diesel d'ultime secours (DUS) de 3 MW a été installé sur chaque réacteur, dans un bâtiment en béton armé conçu pour résister à un séisme extrême, surélevé pour parer aux risques d'inondation, et dont la toiture est dotée d'une ossature capable de résister aux projectiles que pourraient véhiculer des vents extrêmes.

<sup>3</sup> Le service « conduite » d'une centrale nucléaire réunit des agents EDF ayant pour mission d'assurer l'exploitation et la surveillance permanente des réacteurs dans le respect des règles de sûreté et de sécurité.

<sup>4</sup> 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 » pour « situation H3 de défaillance de cause commune sur les tableaux LH ».

<sup>5</sup> LLS : distribution électrique de 380 V secouru.

<sup>6</sup> ASG : alimentation de secours des générateurs de vapeur.

Lors des deux événements rappelés ci-dessus, en cas de perte totale des alimentations électriques externes et internes sur les réacteurs n° 4 de Cattenom et de Paluel, le démarrage et le couplage de la TAC sur le tableau LHB, dans les délais pris en compte dans les études de sûreté, n'auraient pas pu être garantis. En effet, la non-conformité des clés de verrouillage aurait conduit à un retard dans l'exécution des consignes accidentelles, car elles ne prennent pas en compte le fait qu'il faille chercher un double des clés.

EDF considère que les conséquences potentielles de ces deux ESS sont faibles, car le diesel LHP aurait pu être religné afin d'assurer le secours du tableau LHA, ce qui aurait permis de conduire l'installation dans un état sûr. De plus, EDF indique que le diesel de l'autre voie est resté disponible pour les deux réacteurs concernés afin d'assurer le secours du tableau associé. **Pour l'IRSN, le raisonnement d'EDF n'est pas correct, car la TAC est nécessaire en situation de perte totale des alimentations électriques externes et internes, c'est-à-dire en cas de défaillance des diesels LHP et LHQ. Or la TAC a été indisponible pour ces deux réacteurs depuis la mise en œuvre de la modification (soit 45 jours pour le réacteur n° 4 de Paluel et pour une durée non précisée pour le réacteur n° 4 de Cattenom) ne permettant pas d'assurer son rôle d'ultime secours en situation « H3 hors DCC-LH » prolongée.**

Sachant que cet incident s'est produit à deux reprises sur deux sites différents du palier 1300 MWe, l'IRSN considère qu'il revêt un caractère potentiellement générique.

De plus, l'IRSN estime que la requalification fonctionnelle des matériels réalisée à l'issue de la modification de raccordement du nouveau bâtiment abritant le DUS à l'îlot nucléaire aurait dû permettre d'identifier la non-conformité des clés de verrouillage. **Ces deux points amènent l'IRSN à formuler la recommandation n° 1 en annexe.**

**Ainsi, et de manière plus générale, ces deux événements significatifs pour la sûreté doivent conduire EDF à s'interroger à propos des essais de requalification des matériels importants pour la sûreté à la suite de la mise en œuvre d'une modification matérielle.**

En outre, sachant qu'EDF déploie une modification matérielle similaire dans son principe sur tous les réacteurs du parc, l'IRSN estime qu'EDF doit analyser si ces réacteurs, y compris ceux du palier CPY qui sont équipés de groupes électrogènes à moteur diesel appelés GUS à la place des TAC, sont concernés par les présents ESS et mettre en œuvre les mesures nécessaires pour traiter cet écart s'il est avéré. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe.**

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

## ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2021-00007 DU 14 JANVIER 2021

### Recommandations de l'IRSN

#### Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF définisse des procédures de requalification fonctionnelle des matériels modifiés afin de raccorder électriquement le nouveau bâtiment abritant le DUS à l'îlot nucléaire pour tous les réacteurs du palier 1300 MWe.

Pour les réacteurs ayant déjà mis en œuvre cette modification, l'IRSN considère qu'EDF doit réaliser des contrôles au plus tôt afin de vérifier la conformité entre les clés de verrouillage et le barillet permettant d'assurer le lignage du tableau électrique secouru par la turbine à combustion.

#### Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie :

- sur les réacteurs des paliers CP0 et N4, si ceux-ci sont concernés par une non-conformité des clés de verrouillage permettant le lignage du tableau électrique secouru par la turbine à combustion (TAC) ;
- sur les réacteurs du palier CPY, si ceux-ci sont concernés par une non-conformité des clés de verrouillage permettant le lignage du tableau électrique secouru par le groupe d'ultime secours (GUS) ;

dans le cadre de la modification matérielle visant à raccorder électriquement le bâtiment abritant le DUS à l'îlot nucléaire.