

Fontenay-aux-Roses, le 26 septembre 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00259

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Cattenom - INB 124, 125, 126 et 137 - Réacteurs n° 1 à 4 - Disponibilité de la turbine à combustion (TAC) et retrait de l'unité mobile électrogène (UME).

Réf. [1] Lettre ASN - CODEP-STR-2018-045980 du 17 septembre 2018.
[2] Avis IRSN - 2017-00207 du 27 juin 2017.
[3] Lettre ASN - CODEP-STR-2017-025021 du 28 juin 2017.
[4] Lettre ASN - CODEP-STR-2017-051785 du 15 décembre 2017.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'impact sur la sûreté de la demande d'autorisation d'Électricité de France (EDF) au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié pour lever l'indisponibilité de la turbine à combustion (TAC), commune aux quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Cattenom, et déposer l'unité mobile électrogène (UME) mise en place en 2017. Compte tenu des nombreuses interventions de maintenance et des requalifications réalisées sur la TAC, EDF souhaite désormais retirer l'UME.

La TAC a un rôle d'ultime secours en cas de perte totale des alimentations électriques (situation H3 hors DCC-LH¹) cumulée à la défaillance du groupe turboalternateur d'ultime secours (TAS LLS). Elle assure notamment l'alimentation électrique d'un appoint au circuit primaire pour rétablir et maintenir son inventaire en eau. De plus, l'importance pour la sûreté de la TAC s'est accrue depuis la découverte de l'écart de conformité sur le TAS LLS. En effet, en cas de situation H3 hors DCC-LH, la démonstration de sûreté s'appuie actuellement entièrement sur la TAC. Par ailleurs, la TAC peut, en fonctionnement normal, être utilisée en substitution d'un groupe électrogène de secours (à moteur Diesel) en cas de maintenance préventive ou de fortuit de celui-ci sous couvert du respect des spécifications techniques d'exploitation (STE).

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

Standard +33 (0)1 58 35 88 88

RCS Nanterre 8 440 546 018

¹ DCC-LH : défaillance par cause commune des tableaux électriques LHA/LHB de distribution 6,6 kV secourus.

En juin 2017, lors d'un essai périodique au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) réalisé en période de forte chaleur, la TAC n'a pas démarré à cause d'un blocage de la montée en vitesse du générateur de gaz de la TAC car la protection sur une température haute des chambres de combustion a été atteinte. Bien que des essais réalisés précédemment montraient que celle-ci fonctionnait correctement dans des conditions de température extérieure plus faible, son indisponibilité a toutefois été prononcée, la disponibilité de la TAC n'étant pas garantie dans toutes les conditions de fonctionnement. Le délai d'expertise et de réparation de cet équipement ne permettant pas à EDF de respecter le délai de réparation prescrit par les STE (sept jours), une modification temporaire des STE a alors été instruite par l'IRSN [2] et autorisée par l'ASN [3] pour prolonger le délai de réparation de la TAC et remplacer temporairement la TAC par une UME pour une durée initiale de six mois. Les investigations menées par EDF sur la TAC n'ayant pas abouti dans ce délai, une deuxième modification temporaire des STE a été autorisée par l'ASN [4] afin de prolonger la durée d'indisponibilité de la TAC en conservant l'UME en substitution de celle-ci.

Pendant près d'un an, l'exploitant de la centrale nucléaire de Cattenom, appuyé par le constructeur de la TAC, a procédé à de nombreuses investigations et interventions sur la machine et ses auxiliaires. EDF a notamment procédé au nettoyage du système d'injection, au nettoyage complet du générateur de gaz qui était encrassé, au remplacement des patins du palier arrière du compresseur qui étaient endommagés, à la visite des paliers de la turbine et de l'alternateur ainsi qu'à l'expertise du circuit d'huile.

Cependant, malgré les défauts détectés et corrigés, la TAC présentait toujours, lorsque la température extérieure est élevée, des difficultés à démarrer dans le délai requis (quand elle est utilisée en substitution d'un diesel de secours en fonctionnement normal, à savoir 90 secondes). Le constructeur de la TAC a donc préconisé l'installation d'une cale de réglage au niveau de la vanne anti-pompage qui intervient directement pendant la séquence de démarrage de la TAC. En effet, dès le lancement de la séquence, cette vanne est ouverte et dévie une partie de l'air extérieur traversant le compresseur vers l'échappement à l'atmosphère, réduisant ainsi le débit d'air pénétrant dans les chambres de combustion. La cale permet de réduire la section utile de passage de la vanne anti-pompage et donc la quantité d'air dévié vers l'atmosphère lors du démarrage. Les chambres de combustion, traversées par un plus grand débit d'air, montent moins vite en température, ce qui favorise le temps de montée en vitesse du générateur de gaz.

Afin de valider la solution technique proposée par le constructeur, EDF a réalisé de nombreux essais de démarrage de la TAC sur une plage de température extérieure allant de - 2 °C à 35,6 °C. Les résultats de ces essais montrent que le temps de démarrage maximum de 90 secondes est respecté jusqu'à la température extérieure dite de « longue durée » (TLD³) de 33 °C correspondant au site de Cattenom. Au-delà de cette température, la TAC démarre correctement, mais dans un délai trop long pour respecter le critère de temps de démarrage prescrit par le chapitre IX des RGE et assurer son rôle de substitution d'un diesel de secours autorisé par les STE. Les essais montrent que, à partir d'une température de l'air extérieur de 33 °C, le temps de démarrage de la TAC augmente exponentiellement en fonction de la température extérieure.

Au vu des résultats d'essais et de la prise en compte du vieillissement du matériel, l'IRSN estime que, au-delà d'une température de l'air extérieur de 30 °C, la TAC ne peut plus se substituer à un diesel de secours. La maintenance des diesels du site de Cattenom se faisant quasiment exclusivement lors des arrêts programmés des réacteurs, la

³ La TLD correspond aux températures de l'air définies dans le référentiel « grands chauds » c'est-à-dire considérées pour toutes les situations susceptibles d'être rencontrées par l'installation hors agression canicule (fonctionnement normal, situations incidentelles et accidentelles du rapport de sûreté).

restriction du remplacement d'un diesel par la TAC n'a que peu d'impact sur l'exploitation des réacteurs de Cattenom. **Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe.**

Au vu des préconisations du constructeur et des essais réalisés par l'exploitant, l'utilisation d'une cale permet de favoriser le démarrage de la TAC lorsque la température est élevée, mais devient néfaste pour des températures très basses, en-dessous de - 4 °C, pouvant entraîner le déclenchement de la TAC. L'exploitant de Cattenom prévoit donc de poser et déposer cette cale, via des procédures internes au site, en fonction de la période de l'année⁴. Pour s'assurer de la disponibilité de la TAC après chacune de ces opérations de pose et de dépose, l'exploitant réalisera une requalification fonctionnelle en vérifiant le bon démarrage de la TAC. **Ce point n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

De plus, en guise de requalification fonctionnelle, l'ensemble des essais périodiques du chapitre IX des RGE ont été réalisés et ces essais ont tous été satisfaisants⁵. Au vu des essais réalisés et du démarrage correct de la TAC jusqu'à une température de 33 °C, **l'IRSN estime acceptable le retrait de l'UME mise en place pour pallier l'indisponibilité de la TAC depuis juillet 2017.**

Par ailleurs, EDF envisage de remplacer les TAC du palier 1300 MWe par des UME à l'horizon 2019-2020 dont celle du site de Cattenom. **L'IRSN estime que la TAC du site de Cattenom devrait être prioritaire dans le planning de remplacement d'EDF.**

En conclusion, sur la base des éléments présentés par EDF et sous réserve de la prise en compte de la recommandation en annexe, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, le retour à la disponibilité de la TAC du site de Cattenom et le retrait de l'UME telles que proposés par EDF.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

⁴ L'exploitant de Cattenom prévoit de mettre en place la cale entre le 13 et le 30 avril et de la retirer entre le 1^{er} et le 15 octobre de chaque année.

⁵ Les essais périodiques du chapitre IX des RGE ont tous été réalisés avec une température de l'air extérieur inférieure à 28 °C.

Annexe à l'Avis IRSN/2018-00259 du 26 septembre 2018
Recommandation

L'IRSN recommande que la possibilité de substituer un diesel de secours par la TAC de la centrale nucléaire de Cattenom soit restreinte aux situations dans lesquelles la température de l'air extérieur est inférieure à 30 °C.