

Fontenay-aux-Roses, le 15 mai 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00161

Objet : EDF - REP - Palier 1300 MWe

Modification du chapitre IX des RGE - Fiche d'amendement au programme d'essais périodiques des turbines à combustion - FA LHT 022

Réf. [1] Saisine ASN - CODEP-DCN-2017-003722 du 27 janvier 2017.

[2] Avis IRSN - 2015-00270 du 12 août 2015.

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 déposée par Électricité de France (EDF), au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 modifié, relative à la modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) des réacteurs nucléaires du palier 1300 MWe. Cette évolution, présentée sous la forme d'une fiche d'amendement (FA LHT 022), réévalue les puissances actives électriques requises des groupes électrogènes de secours à turbines à combustion (TAC)¹ qui sont prescrites dans les règles des essais périodiques du système LHT. Cette fiche d'amendement est une évolution d'une précédente version, mise en application par EDF dans le cadre du traitement d'un écart de conformité relatif à une température excessive dans le local du turboalternateur de production de 380 V d'ultime secours (TAS du système LLS) [2].

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

Pour rappel, les tableaux électriques de tension 6,6 kV secourus par des groupes électrogènes de secours redondants alimentent les matériels nécessaires au repli et au maintien du réacteur dans un état sûr en situations incidentelle et accidentelle. Une voie électrique est suffisante pour assurer cette fonction. Chaque centrale nucléaire dispose d'une TAC qui permet d'assurer l'alimentation d'un tableau électrique de tension 6,6 kV, repéré LHA ou LHB², en cas d'indisponibilité d'un groupe électrogène de secours en fonctionnement normal ou accidentel. Cette TAC ne peut réalimenter qu'un seul tableau secouru LH.

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

Dans le cadre du traitement de l'écart de conformité précédemment mentionné, l'ASN a demandé qu'EDF redéfinisse, au regard de la puissance nécessaire pour maîtriser une situation de perte totale des alimentations électriques (H3) avec une brèche sur le circuit primaire, le

1 La TAC fait partie du système LHT.

2 Les tableaux LHA et LHB alimentent notamment les matériels de sauvegarde nécessaires au repli et au maintien du réacteur dans un état sûr en situations incidentelle et accidentelle.

critère de puissance électrique active minimale devant être délivrée par la TAC, à vérifier au titre du chapitre IX des RGE. Lors de cette vérification, la puissance électrique active mesurée en sortie d'alternateur de la TAC doit être corrigée afin de tenir compte des conditions d'ambiance les plus contraignantes à considérer au titre de la démonstration de sûreté. Ceci conduit à retenir une température élevée d'air extérieur et une faible pression atmosphérique.

Dans sa fiche d'amendement, EDF propose de prendre en compte comme température élevée d'air extérieur, les températures maximales en régime établi de longue durée rarement dépassée plus de sept jours par an, réévaluées sur les différentes centrales nucléaires du palier 1300 MWe à la suite de la canicule de l'été 2003. Cette température, dénommée température de longue durée (TLD), varie de 30 °C à 36 °C selon les sites électronucléaires du palier 1300 MWe. La pression atmosphérique contraignante pour le rendement de la TAC, elle, est maintenue à son ancienne valeur (992 mbar). **L'IRSN estime que la prise en compte de ces conditions d'ambiance de référence est acceptable.**

Dans sa fiche d'amendement LHT 022, EDF réévalue les puissances actives minimales requises des TAC du palier 1300 MWe sur la base des consommations des matériels électriques nécessaires à la conduite de l'installation telle que prévue dans le chapitre VI des RGE amendées à la suite de cet écart de conformité (ITS³ TAC). Les puissances électriques requises sont ainsi augmentées de plus de 15 %. EDF définit ensuite les formules permettant la transposition de la mesure de la puissance électrique active relevée lors de la réalisation d'un essai aux conditions d'ambiance de référence mentionnées ci-dessus, ainsi que les incertitudes associées.

L'IRSN estime que la FA LHT 022 proposée par EDF corrige plusieurs anomalies du référentiel d'essais applicable sur les sites du palier 1300 MWe. Toutefois, l'IRSN identifie, à l'issue de l'instruction, les problématiques présentées ci-après.

Tout d'abord, l'IRSN a relevé qu'EDF prend en compte une puissance électrique supplémentaire dans les calculs des puissances requises des TAC à la suite du remplacement récent des groupes de production et distribution d'eau glacée de la salle de commande (DEL) des réacteurs lors de leur deuxième visite décennale (VD2). L'IRSN estime que cette précision devrait être mentionnée dans les éléments justificatifs du chapitre IX des RGE. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2.** Par ailleurs, EDF s'est engagé à corriger une erreur présente dans la formule de l'extrapolation des puissances des TAC de type « HISPANO-SUIZA 4 » (HSZ 4) à des conditions atmosphériques pénalisantes. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

Dans la FA LHT 022, EDF propose des valeurs de puissance minimale requise des TAC ne prenant pas en compte la puissance électrique consommée par les compresseurs de production d'air comprimé (SAP). En effet, EDF considère que la production d'air comprimé dans une situation H3 affectant un seul réacteur sera assurée par le compresseur SAP du réacteur apparié, ce qui permet de délester ceux du réacteur accidenté. Toutefois, la prise en compte de la puissance électrique de ce matériel de manière forfaitaire est une hypothèse conservatrice utilisée pour démontrer l'opérabilité des procédures du chapitre VI des RGE, et permettant ainsi de ne pas tenir compte des « petits » actionneurs retestés en cas d'accident qui n'ont pas été comptabilisés par souci de simplification de l'étude. L'IRSN estime donc que les puissances minimales requises des TAC doivent être réévaluées. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

De plus, dans le cadre du traitement de cet écart de conformité, EDF retient comme puissance minimale requise à vérifier lors des essais périodiques, la puissance électrique enveloppe appelée lorsque le réacteur se trouve dans les domaines d'exploitation où le circuit primaire est initialement intègre. Ces domaines d'exploitation correspondent à

³ ITS : instruction temporaire de sûreté.

ceux dans lesquels le TAS LLS est requis par les spécifications techniques d'exploitation (STE). Toutefois, d'après le bilan des puissances mentionnées dans l'ITS TAC, certaines puissances à fournir par la TAC sont supérieures dans les domaines d'exploitation où le circuit primaire est initialement non intègre. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

Par ailleurs, les critères de puissances électriques mentionnées considèrent, pour certains sites, le délestage des ventilateurs du circuit RRM⁴ ainsi que de la pompe PTR⁵. Or pour plusieurs de ces sites, seuls les ventilateurs RRM sont délestés dans l'ITS TAC. Pour ces sites, les puissances requises sont donc minorées à tort de la puissance des pompes PTR. L'IRSN estime donc que les puissances minimales requises des TAC doivent être réévaluées. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

Enfin, afin d'extrapoler la puissance d'une TAC à des conditions atmosphériques pénalisantes, EDF mesure une température ambiante, jugée représentative de la température de l'air d'admission de la TAC lors d'un essai, à partir des capteurs de température installés dans la gaine du circuit DVN⁶ de chacun des réacteurs d'un site. Or ces capteurs ne sont pas classés de sûreté et ne font pas l'objet d'un contrôle périodique permettant de valider la justesse de l'information qu'ils délivrent⁷. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe 1.**

En conclusion, l'IRSN estime acceptable, sous réserve de la prise en compte des recommandations présentées en annexe 1 et de l'observation n°2 de l'annexe 2, la modification telle que déclarée par EDF. Dans la mesure où cette fiche d'amendement permet la vérification des exigences de sûreté relatives à la puissance requise des TAC, notamment dans le cadre de l'écart de conformité relatif au TAS LLS, l'IRSN considère que cette dernière doit être appliquée lors des prochains essais périodiques d'une TAC sur le palier de 1300 MWe.

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

⁴ RRM : circuit de refroidissement de commande des grappes.

⁵ PTR : circuit de traitement et de refroidissement d'eau des piscines.

⁶ DVN : circuit de conditionnement général de l'air du bâtiment des auxiliaires nucléaires.

⁷ Ces contrôles sont à réaliser soit au titre des règles d'essais périodiques, soit au titre de la directive DI n° 61 relative à l'étalonnage et à la vérification des appareils de mesure et des étalons.

Annexe 1 à l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017

Recommandations

Recommandation n° 1

À défaut d'une évaluation exhaustive de la puissance consommée par les actionneurs alimentés électriquement lors de l'application des procédures de conduite du chapitre VI des RGE, l'IRSN recommande qu'EDF prenne en compte les puissances des compresseurs SAP pour établir le critère de puissance électrique que doit être capable de fournir une TAC.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande que le critère de puissance électrique minimale prescrit dans le chapitre IX des RGE tienne compte de l'ensemble des domaines d'exploitation du réacteur où la TAC est requise par les STE.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF réévalue les puissances électriques minimales que doivent fournir les TAC en considérant les délestages des matériels tels que définis dans le chapitre VI des RGE.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande que les capteurs de température, utilisés dans la vérification des puissances électriques disponibles des TAC au titre du chapitre IX des RGE, fassent l'objet d'une validation périodique.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2017-00161 du 15 mai 2017

Observations

Observation n° 1

L'IRSN estime qu'EDF devrait préciser dans les justifications des prescriptions du programme d'essais périodiques LHT que, pour le calcul des puissances minimales requises pour les TAC, une puissance électrique supplémentaire a été considérée dans les états VD2 des réacteurs à la suite du remplacement des groupes DEL.

Observation n° 2

EDF s'engage à corriger la formule de l'extrapolation de la puissance des TAC HSZ 4.