

Fontenay-aux-Roses, le 13 septembre 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00246

Objet : REP - EDF - Ventilation des locaux du TAS LLS des réacteurs du palier N4.

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

Conformément 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 modification de la ventilation des locaux du TAS¹ LLS² des réacteurs du palier N4, soumise à autorisation par Électricité de France (EDF), au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié.

Contexte et description de la modification

La présente modification a pour objectif de résorber de manière pérenne l'écart de conformité « échauffement du local du TAS LLS » sur les réacteurs du palier N4.

Cet écart de conformité à caractère générique relatif à l'atteinte de températures plus importantes que prévues dans le local du groupe turbo-alternateur de production de 380 V d'ultime secours (TAS LLS) sur les réacteurs des paliers 1300 MWe et N4 a fait l'objet d'une déclaration d'un événement significatif de sûreté (ESS) datant du 17 décembre 2014.

En effet, à la suite de la déclaration d'un ESS similaire pour les réacteurs de Fessenheim, les études réalisées par EDF ont montré que, pour tous les paliers, les apports thermiques dus au conditionnement et au fonctionnement du TAS LLS conduisent à atteindre très rapidement des températures supérieures aux températures admissibles pour certains matériels nécessaires au fonctionnement du TAS LLS.

Cette modification consiste à adapter le réseau de ventilation existant afin de permettre l'évacuation des calories, lors du conditionnement du TAS LLS ou lors de son fonctionnement. Pour la partie mécanique, la modification consiste principalement à remplacer le ventilateur existant par un ventilateur plus puissant et à modifier le circuit de ventilation afin de respecter les débits requis, pour assurer le conditionnement des locaux LLS d'une part et le local contenant la bache ASG d'autre part (ajout d'un registre d'équilibrage et d'un diaphragme

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 TAS : turbo alternateur de secours.

² LLS : système de production 380 V secours.

limiteur de débit). Pour la partie électrique, elle consiste principalement à installer un nouveau coffret permettant la distribution électrique vers le ventilateur et le basculement de l'alimentation du ventilateur entre la source normale et la source LLS (le tableau LLS 001 TB). En effet, en fonctionnement normal, le ventilateur est alimenté par la source normale et, en cas de perte de cette source normale, son alimentation doit basculer vers une source alimentée par le TAS LLS.

Enjeux de sûreté

Le TAS LLS participe, comme fonction support, au maintien de l'étanchéité du circuit primaire en cas de perte totale des alimentations électriques d'un réacteur. L'un des objectifs du TAS LLS est en effet d'assurer l'alimentation électrique de la pompe de secours de l'injection aux joints des pompes primaires. La perte totale des alimentations électriques (appelée « situation H3 ») sur un réacteur peut survenir à la suite de la défaillance des deux tableaux secourus de 6,6 kV LHA et LHB (situation nommée « DCC-LH »³) ou à suite de la défaillance des deux sources externes et des deux sources internes.

Il assure également l'alimentation électrique des coffrets d'éclairage de la salle de commande ainsi que de l'instrumentation nécessaire à la conduite du réacteur en situation H3.

Compte tenu de l'écart mentionné, ci-avant, le TAS LLS ne serait plus en mesure d'assurer ses missions pendant les 24 heures retenues dans la démonstration de sûreté.

En attendant une solution pérenne portée par la présente modification, EDF a mis en place, dans le cadre du traitement temporaire de cet écart, différentes mesures compensatoires relatives à des renforcements du chapitre III des règles générales d'exploitation (RGE) ainsi que des modifications du chapitre VI des RGE. La mise en œuvre de la modification en objet permettra, selon EDF, d'abroger ces mesures compensatoires.

Analyse de l'IRSN

Dans le cadre de la requalification, la performance du nouveau ventilateur ne sera pas vérifiée lorsque celui-ci est alimenté par le TAS LLS. Pour l'IRSN, un essai d'ensemble avec le TAS LLS alimentant le ventilateur et la pompe de test doit être effectué. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

Par ailleurs, au regard de la sensibilité des groupes électrogènes à moteur diesel aux températures élevées de l'air extérieur et des conséquences associées aux situations H3, l'IRSN estime que la disponibilité des équipements requis dans la gestion des situations H3, et notamment du TAS LLS, doit être garantie avec un haut degré de confiance. Or EDF considère, pour dimensionner la ventilation du local du TAS LLS, une température d'air extérieur dite T95⁴ extrapolée à 2042, qui n'apparaît pas, selon l'IRSN, raisonnablement enveloppe des températures élevées pouvant survenir. De plus, l'IRSN souligne que cette valeur de température n'apparaît pas dans le rapport de sûreté (RDS) associé à la deuxième visite décennale (VD2) des réacteurs du palier N4. Sur ce dernier point, la seule température de l'air extérieur mentionnée dans le RDS VD2 N4 pour le dimensionnement des équipements hors agression canicule est la température de longue durée (TLD⁵). Par ailleurs, les résultats des études thermiques effectuées par EDF

³ DCC-LH : défaillance par cause commune des tableaux LHA/LHB de distribution 6,6 kV secourus.

⁴ T95 : température correspondant au quantile 95 % des températures extérieures qu'EDF propose de prendre en compte pour le domaine complémentaire, en situation de « grand chaud ». Le but des études du domaine complémentaire est de vérifier que les dispositions complémentaires mises en œuvre pour couvrir les initiateurs internes chaudière non couverts par le dimensionnement conventionnel de base permettent de ramener le risque lié à l'exploitation de l'installation à un niveau jugé acceptable.

⁵ La TLD correspond aux températures de l'air réévaluées à la suite des étés 2003 et 2006 et définies dans le référentiel « grands chauds » à la place des températures de conception pour les situations de « redimensionnement », c'est-à-dire pour toutes les situations susceptibles d'être rencontrées par l'installation hors agression canicule (fonctionnement normal, situations incidentelles et accidentelles du rapport de sûreté).

montrent que, avec la nouvelle ventilation et la température retenue (T95), les températures atteintes dans les locaux du TAS LLS seraient très proches de la Tr⁶ des équipements sensibles qu'ils contiennent.

De plus, la ventilation des locaux LLS, contrairement à celle des réacteurs du palier 1300 MWe, n'est pas alimentable par un tableau électrique de 380 V secouru. Ainsi, en cas de perte des sources électriques externes et de démarrage des diesels, le conditionnement en température des locaux LLS serait perdu. Dans le cas d'une dégradation de la situation vers une perte totale des alimentations électriques requérant la disponibilité de la fonction d'alimentation de la pompe de secours de l'injection aux joints des pompes primaires par le TAS LLS, celui-ci pourrait ne pas démarrer du fait de la perte du conditionnement thermique du local dans lequel il se trouve durant le temps de fonctionnement des diesels.

Ainsi, l'IRSN estime que, **si le renforcement de la ventilation existante est favorable dans son principe**, d'autres évolutions de conception pourraient s'avérer nécessaires et devraient être prévues, en tenant compte d'une température d'air extérieur suffisamment enveloppe. Concernant le remplacement des matériels les plus sensibles du local du TAS LLS, EDF a indiqué qu'ils sont soumis à des contraintes techniques et industrielles fortes et que ce remplacement n'a pas été jugé compatible avec les délais de déploiement de la présente modification.

Compte tenu de ces éléments, l'IRSN considère que, face aux températures d'air extérieur retenues dans le RDS VD2 N4 (à savoir la TLD hors agression canicule), la présente modification n'est pas suffisante pour résorber complètement l'écart de conformité « échauffement du local du TAS LLS » dans toutes les situations H3.

Par conséquent, l'IRSN recommande que, dans l'attente de la résorption complète de cet écart, EDF maintienne les mesures compensatoires mises en œuvre dans le cadre du traitement temporaire de cet écart, visant à renforcer les exigences des spécifications techniques d'exploitation (STE) associées aux sources électriques internes, à la fonction de basculement automatique du tableau électrique LLS 001 TB sur le tableau permanent LKJ, à la TAC⁷, au DUS⁸ et à la protection incendie du local du DUS. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

Le maintien en position du registre et du diaphragme limiteur de débit ajoutés dans le cadre de la présente modification est valorisé, en tant qu'hypothèses structurantes, dans le cadre des études d'agression « grands chauds ». Au regard des exigences retenues en exploitation par EDF pour ce type d'équipements, un suivi en exploitation spécifique apparaît nécessaire. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2.**

Les modifications du chapitre IX des RGE consistent à ajouter des exigences relatives au réseau de ventilation modifié. EDF prévoit notamment de réaliser un contrôle visuel externe de la position du nouveau registre tous les cinq ans. De plus, à partir de l'intégration du référentiel technique et documentaire associé à l'état matériel correspondant aux deuxièmes visites décennales (VD2), EDF réalisera des mesures de débit global du ventilateur tous les cinq ans.

EDF considère que le débit minimum requis pour le ventilateur du local du TAS LLS n'a pas besoin d'être augmenté, car cet équipement n'est pas nécessaire en cas d'agression canicule (l'agression canicule est généralement la situation la plus pénalisante). L'IRSN souligne pour sa part que la définition du débit de ventilation requis pour le conditionnement thermique des locaux LLS doit retenir comme cas de charge les situations H3 qui sont les situations

⁶ La Tr est la température maximale acceptable d'un matériel, de manière « exceptionnelle », c'est-à-dire quelques centaines d'heures par an (correspond aux situations limitées dans le temps, à savoir les situations accidentelles et toutes les situations en agression canicule).

⁷ TAC : turbine à combustion.

⁸ DUS : groupe électrogène d'ultime secours.

limitantes du fait de l'échauffement du TAS LLS. Le débit minimum doit donc lui aussi être augmenté en conséquence. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

En outre, EDF propose de retirer le contrôle de la position du registre à l'occasion de l'intégration du référentiel technique et documentaire associé à l'état VD2. En effet, il considère qu'à cette échéance le respect des débits de ventilation local par local sera assuré par une vérification des débits globaux et les actions de pérennisation du réglage du registre de ventilation qui auront été réalisées en amont des VD2. Pour l'IRSN, les dispositions retenues par EDF ne sont pas suffisantes pour garantir que les débits requis dans chaque tronçon de ligne (et donc dans les locaux LLS) seront respectés. En effet, plusieurs facteurs peuvent nuire au respect des débits requis tels que, par exemple, un dérèglement du registre ou la présence d'un corps étranger dans une gaine de ventilation. Ainsi, une mesure de débit global n'est pas suffisante. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe 1.**

Enfin, concernant le chapitre VI des RGE, EDF s'est engagé à modifier les procédures de conduite pour confirmer en local le bon fonctionnement de l'automatisme de basculement de l'alimentation électrique du ventilateur DVG. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2018-00246 du 13 septembre 2018

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, sur l'ensemble des réacteurs du palier N4, un essai de requalification fonctionnelle, permettant de tester la capacité du TAS LLS à alimenter le nouveau ventilateur et la pompe de test et de vérifier les performances du ventilateur et de la pompe.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que, dans l'attente de la résorption complète de l'écart de conformité « échauffement du local du TAS LLS », EDF maintienne, malgré l'intégration de la présente modification matérielle, les mesures compensatoires mises en œuvre dans le cadre du traitement temporaire de cet écart visant à renforcer les exigences des STE du palier N4 associées aux sources électriques internes, à la fonction de basculement automatique du tableau électrique LLS 001 TB sur le tableau permanent LKJ, à la TAC, au DUS et à la protection incendie du local du DUS.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande que, au titre de l'essai périodique de contrôle des débits de ventilation, EDF définisse une valeur de débit minimale de ventilation pour le local du TAS LLS en situation H3, en cohérence avec la modification telle que proposée.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande que, à l'échéance du DA VD2 N4, EDF modifie le chapitre IX de RGE du système de ventilation DVG afin de vérifier le respect des débits de ventilation requis dans le local de la bêche ASG et dans le local du TAS LLS.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2018-00246 du 13 septembre 2018

Observations

Observation n° 1 :

L'IRSN considère qu'EDF devrait, au titre de l'agression « grands chauds », prévoir un programme de surveillance du diaphragme et du registre ajoutés dans le cadre de la présente modification.

Observation n° 2 :

EDF s'est engagé à modifier les règles de conduite du chapitre VI des RGE afin de s'assurer, par une vérification en local, du bon fonctionnement de l'automatisme de basculement de l'alimentation électrique du ventilateur DVG 015 ZV sur le tableau LLS 001 TB, pour l'ensemble des cas où celui-ci est sollicité.