

Fontenay-aux-Roses, le 25 juillet 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N°** 2016-00253

**Objet :** Réacteurs électronucléaires - EDF

Palier 1300 MWe - Modification temporaire du chapitre IX des règles générales d'exploitation relative à la prise en compte de la modification PNPP 2/3818 tome A lors des essais du turbo-alternateur de production de 380 V d'ultime secours.

**Réf. :** [1] Saisine ASN - CODEP-DCN-2016-030382 du 25 juillet 2016.

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

En réponse à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la demande d'autorisation de modification temporaire (MT) du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) formulée par EDF, afin de prendre en compte la modification matérielle PNPP 2/3818 tome A<sup>1</sup> lors des essais périodiques (EP) du turbo-alternateur de production de 380 V d'ultime secours (TAS LLS). Cette demande concerne l'ensemble des réacteurs du palier 1300 MWe.

La modification PNPP 2/3818 tome A a été mise en œuvre sur tous les réacteurs du palier 1300 MWe dans le cadre du traitement de l'écart de conformité (EC) n° 249, ayant fait l'objet d'un avis spécifique de la part de l'IRSN en 2015 [2]. Cette modification vise à empêcher le démarrage du TAS LLS en situation de défaillance de cause commune des tableaux électriques de 6,6 kV secourus (DCC-LH) et à provoquer le basculement automatique de l'alimentation du tableau LLS sur les tableaux non secourus de distribution 380 V (LK<sup>2</sup>). Cependant, une erreur de programmation rendant indisponible le basculement automatique a depuis été identifié par EDF.

Dans l'attente de la correction rapide de ce dysfonctionnement, la réalisation de certains essais périodiques (EP) nécessitant l'arrêt du TAS LLS conformément aux spécifications techniques d'exploitation (STE) n'est plus possible, comme explicité ci-après. C'est pourquoi EDF demande

**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 B 440 546 018

---

<sup>1</sup> Dossier de modification PNPP 2818 pour le train P4 ou PNPP 3818 pour le train P'4.

<sup>2</sup> Tableaux électriques LKE pour le train P4 ou LKJ pour le train P'4.

l'autorisation de modifier temporairement le chapitre IX des RGE, afin de réaliser ces essais périodiques sans déroger aux STE.

### Référentiel applicable

Lors de la mise à l'arrêt du TAS LLS, la survenue d'un ordre automatique de démarrage peut générer un déclenchement par survitesse de son régulateur de vitesse. Pendant cette phase d'arrêt, dont la durée ne dépasse pas sept minutes d'après EDF, la disponibilité du TAS LLS ne peut pas être garantie.

La règle d'essai du système LLS, amendée des fiches d'amendement (FA) applicables<sup>3</sup>, précise que les arrêts du TAS LLS rendus nécessaires par la réalisation de certains EP et entraînant l'indisponibilité du TAS LLS doivent être réalisés sous couvert d'une prescription particulière imposant la disponibilité du basculement automatique de l'alimentation du tableau LLS sur les tableaux LK, ainsi que la disponibilité des sources électriques internes et externes.

Par ailleurs, dans l'attente de la résorption de l'écart de conformité n° 249 [2], EDF s'est engagé à considérer l'indisponibilité de la fonction de basculement automatique sur les tableaux LK comme un événement de groupe 1<sup>4</sup> dans les domaines d'exploitation RP et AN/GV<sup>5</sup> dans lesquels l'injection aux joints des pompes primaires est requise.

### Écart aux RGE et mesures compensatoires

Le dysfonctionnement du basculement automatique sur les tableaux LK rend impossible la réalisation des EP nécessitant l'arrêt du TAS LLS sous couvert de la prescription particulière prévue à cet effet. C'est pourquoi EDF demande l'autorisation de modifier temporairement le chapitre IX des RGE afin de poser l'événement LLS1 de groupe 1, d'une part lors des essais de démarrage et de fonctionnement du TAS LLS, d'autre part lors de l'essai de démarrage et de fonctionnement en charge partielle du TAS LLS. Préalablement à tout démarrage et arrêt du TAS LLS réalisé dans le cadre de la modification temporaire, les alimentations électriques internes et externes, ainsi que les tableaux électriques associés, sont disponibles et aucune opération susceptible de les rendre indisponibles n'est prévue. La Turbine à combustion<sup>6</sup> (TAC) est également disponible et pré-éclissée sur le tableau électrique de 6,6 kV de la voie A.

### Analyse de l'IRSN

Plusieurs essais nécessitent l'arrêt du TAS LLS. Conformément au chapitre IX des RGE, l'essai de déclenchement manuel et par survitesse du TAS LLS est réalisé dans les domaines d'exploitation API<sup>7</sup>, APR<sup>8</sup> ou RCD<sup>9</sup>, pour lesquels l'arrêt du TAS LLS n'est pas redevable d'un événement de groupe 1 au sens des STE.

---

<sup>3</sup> Notamment les FA LLS 033, LLS 039 et LLS 018.

<sup>4</sup> En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en événements STE de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées uniquement aux événements de groupe 1. Dans ce groupe sont classées les non-conformités remettant en cause le respect des exigences et des hypothèses d'étude de la démonstration de sûreté.

<sup>5</sup> Quand la pression est supérieure à 45 bars absolus ou quand la température est supérieure à 220 °C.

<sup>6</sup> Ou un matériel de substitution approuvé par l'ASN comme une unité mobile électrogène (UME) par exemple.

<sup>7</sup> Arrêt pour intervention.

<sup>8</sup> Arrêt pour rechargement.

<sup>9</sup> Réacteur complètement déchargé.

La modification temporaire présentée par EDF inclut la suspension de la FA LLS 033. Ainsi, conformément au chapitre IX des RGE, les essais de démarrage et de fonctionnement du TAS LLS pour une pression dans les générateurs de vapeur (GV) de 10 bars absolus et de 15 bars absolus, ainsi que l'essai de vérification de l'alarme d'indisponibilité du LLS, seront réalisés dans des conditions de température et de pression primaire ( $T < 220 \text{ °C}$  et  $P < 45 \text{ bar}$ ) ne générant pas l'événement RCV3 de groupe 1 durant la phase d'arrêt du LLS. **Ce point n'appelle pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

En revanche, EDF prévoit, lors de l'essai de démarrage et de fonctionnement du TAS LLS pour une pression dans les GV de 82 bars absolus, la pose de l'événement LLS1 de groupe 1 durant la phase d'arrêt du TAS LLS. L'indisponibilité simultanée du LLS et du basculement automatique sur LK est redevable de l'événement RCV3 de groupe 1, dont la conduite à tenir requiert le repli du réacteur sous trois jours. Cependant, la durée d'indisponibilité du TAS LLS lors de sa phase d'arrêt n'excède pas sept minutes et reste donc nettement inférieure à ce délai. De plus, EDF prévoit la mise en œuvre de mesures compensatoires visant à fiabiliser les sources électriques internes et externes, ainsi que les tableaux LH. Ce dernier point permet de sécuriser l'installation vis-à-vis du risque de perte totale des sources électriques et de DCC-LH.

Dans sa demande d'autorisation, EDF prévoit la pose de l'événement RCV3 de groupe 1 lors de l'arrêt du TAS LLS durant l'essai de démarrage et fonctionnement en charge partielle du TAS LLS. Toutefois, l'IRSN signale que la réalisation de cet essai est également possible pour une pression inférieure à 45 bars absolus et une température en branche chaude du circuit primaire inférieure à  $220 \text{ °C}$ . Dans de telles conditions, la tenue des joints des pompes primaires n'est plus remise en cause en situation de DCC-LH et l'indisponibilité du TAS LLS est uniquement redevable d'un événement de groupe 2. Toutefois, étant donné les mesures compensatoires qui accompagnent la pose de l'événement LLS1 de groupe 1 lors de la réalisation de l'essai de démarrage et de fonctionnement en charge partielle du TAS LLS, ce point est acceptable. L'IRSN estime toutefois qu'EDF devrait privilégier la réalisation de l'essai de démarrage et de fonctionnement en charge partielle du TAS LLS dans des conditions ne générant pas d'événement de groupe 1.

Compte tenu des conditions prévues pour sa mise en œuvre, l'IRSN estime que la demande d'autorisation de modification temporaire du chapitre IX des RGE telle que présentée par EDF est acceptable du point de vue de la sûreté.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression