

Fontenay-aux-Roses, le 24 août 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N° 2016-00279**

**Objet :** REP - Centrale nucléaire de Cruas -INB n° 112 - Réacteur n° 4 - Demande d'autorisation de modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation pour utiliser la condition limite, initialement prévue pour la maintenance préventive, afin de remplacer au titre de la maintenance conditionnelle une batterie du système LLS pendant la visite partielle de 2016 du réacteur n° 3.

**Réf. :** [1] Saisine ASN - CODEP-LYO-2016-027255 du 4 juillet 2016.  
[2] Avis IRSN - 2016-00104 du 6 avril 2016 (§ « Traitement des surpressions au refoulement de la pompe de secours du système RIS »).

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'impact sur la sûreté de la modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur n°4 de la centrale nucléaire de Cruas demandée par Électricité de France (EDF).

#### **Contexte de la déclaration de modification temporaire des STE**

La batterie au plomb 48 V, mise en place en 2004, associée au système de production et de distribution de 380 V alternatif secouru (LLS) des réacteurs n°3 et 4 est affectée par la problématique de remontée de liquide électrolyte pouvant entraîner son indisponibilité. Ainsi, l'exploitant souhaite la remplacer par anticipation, au profit d'une batterie au plomb de conception différente, lors de l'arrêt programmée en 2016 du réacteur n° 3 pour visite partielle.

Le système LLS intervient en situation de perte totale des alimentations électriques internes et externes (situation H3) d'un réacteur, y compris par perte par mode commun des tableaux 6,6 kV secourus (DCC-LH<sup>1</sup>), alors que le circuit primaire est fermé ou pressurisable. Dans cette situation, l'armoire électrique secourue LLS (380 V) peut être alimentée par un turbo-alternateur de secours (TAS) LLS équipant chacun des deux réacteurs appariés. En cas de DCC-LH, cette armoire LLS peut être alimentée par le tableau électrique 380 V LKI non secouru, commun aux deux réacteurs. Cette armoire LLS alimente notamment la pompe de secours, commune à deux réacteurs appariés, qui permet de garantir un débit d'injection aux joints n° 1 des pompes primaires (IJPP) et de se prémunir de leur dégradation qui conduirait à la création d'une brèche primaire non-compensable.

Dans le cas présent, l'indisponibilité de la batterie LLS (en cas de fortuit ou dans le cadre de sa réparation) entraîne l'indisponibilité des TAS LLS des réacteurs n° 3 et 4 par la perte de leur dispositif d'arrêt par survitesse. En situation H3, ceci génère par ailleurs la perte :

---

<sup>1</sup> DCC-LH : défaut de cause commune sur les tableaux électriques LH.

- des alimentations électriques de la pompe de secours de l'IJPP ;
- du coffret LNE 360 CR qui assure l'alimentation :
  - du système de réglage de la turbopompe de secours (TPS) du système d'alimentation de secours (ASG) des générateurs de vapeur (GV) ;
  - de la commande des vannes du système de contournement de la turbine à l'atmosphère (GCTa) ;
  - des indicateurs de niveau des GV ;
  - de l'éclairage de la salle de commande.

Lors de l'intervention, le réacteur n° 3 sera complètement déchargé de son combustible ou son circuit primaire sera dépressurisé, alors que le réacteur n° 4 sera dans le domaine d'exploitation « réacteur en production (RP) » ou « arrêt normal sur Générateurs de vapeur (AN/GV) ». Dans ces domaines d'exploitation, la pompe de secours de l'IJPP, le TAS LLS et le basculement sur le tableau LKI sont requis par les STE pour le réacteur n° 4, et les STE interdisent de les rendre volontairement indisponibles. Ceci est cependant toléré sous couvert d'une condition limite (CL) des STE pour réaliser de la maintenance préventive pendant six jours par an, à condition que le réacteur apparié soit dans un état tel que la pompe de secours de l'IJPP ne soit pas requise. Toutefois, l'utilisation de cette CL n'est pas autorisée pour une maintenance conditionnelle (ou curative). Une modification temporaire des STE est donc nécessaire pour remplacer la batterie déficiente.

#### **Description de l'intervention objet de modification temporaire**

La durée de l'intervention liée au remplacement de la batterie du système LLS est évaluée à 48 heures par l'exploitant. Celle-ci se décompose de la manière suivante :

- une heure pour la consignation du système LLS commun aux réacteurs n° 3 et 4 ;
- dix heures pour procéder au remplacement de la batterie et de son châssis ;
- deux heures pour la déconsignation du système et le lignage ;
- six heures d'attente de la disponibilité du redresseur lié à la batterie (maintenance préventive) ;
- 17 heures pour recharger la batterie neuve ;
- six heures pour contrôler l'autonomie de la batterie par un essai de décharge (requalification) ;
- six heures pour recharger la batterie.

En parallèle de cette intervention mais sur une durée plus courte de 18 heures, l'exploitant a prévu de réaliser d'autres travaux sur des tableaux électriques LLS (dont l'armoire secourue) et le tableau non-secouru LKI au titre de la maintenance préventive sous la CL du système LLS. Cette CL sera maintenue jusqu'à la fin du remplacement de la batterie dans le cadre de la modification temporaire. L'exploitant a indiqué, qu'en situation H3, la pompe de secours pourra être remise en service sous un délai de 18 heures. Le délai de restitution de l'ensemble des matériels contribuant à la disponibilité du système LLS est par contre de 48 heures.

## Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires suivantes seront prises par EDF pour prévenir tout évènement lié aux situations de PTAE et de DCC-LH pendant l'intervention :

- contrôle de la disponibilité du groupe électrogène d'ultime secours (GEUS) du site ;
- aucun essai ou activité à risque d'arrêt automatique du réacteur programmé pendant l'intervention sur la batterie ;
- interdiction de réaliser toute opération susceptible de rendre indisponibles, même partiellement, les alimentations électriques externes et internes du réacteur n° 4 pendant toute la durée de l'intervention ;
- pas de travaux sur les systèmes supports des alimentations électriques externes et internes et des tableaux électriques secourus de 6,6 kV du réacteur n° 4 (susceptibles de rendre indisponible les fonctions de protection de ces tableaux ou les systèmes de ventilation associés) ;
- contrôle de la disponibilité du coffret LNE 360 CR du réacteur n° 4 ;
- contrôle de la disponibilité du coffret LNE 360 CR du réacteur n° 3 pour garantir un moyen supplémentaire de réalimentation du coffret LNE 360 CR du réacteur n° 4. De plus, aucune intervention pouvant défiabiliser les tableaux d'alimentation électrique de ce coffret LNE du réacteur n° 3, ne devra être programmée ;
- contrôle de la disponibilité du diesel LLS (mini-DUS<sup>2</sup>) du réacteur n° 4, pouvant assurer une réalimentation du coffret LNE 360 CR du réacteur n° 4.

En outre, les mesures compensatoires suivantes seront également mises en œuvre avant les travaux :

- aucun évènement de groupe 1<sup>3</sup> ou de condition limite présent au moment des activités de consignation ;
- contrôle de la disponibilité des trois pompes de charge RCV<sup>4</sup> du réacteur n° 4 (absence d'alarme en salle de commande remettant en cause la disponibilité des pompes RCV) ainsi que de leur système de ventilation DVH<sup>5</sup> ;
- pas de message d'incident de réseau généralisé ou de situation critique sur le réseau électrique au moment de la pose de la consignation ;
- réalisation si nécessaire d'un appoint aux accumulateurs RIS<sup>6</sup> du réacteur n° 4 ;
- une mesure de la concentration en bore pourra être réalisé sur le circuit des accumulateurs RIS du réacteur n° 4, afin d'éviter tout échantillonnage pendant l'intervention ;
- le contrôle d'intégration du dossier d'amendement (DA) aux STE relatif au traitement temporaire de l'écart de conformité sur la température dans les locaux LLS (EC n° 249) sera réalisé ;
- le disjoncteur garantissant l'éclairage de secours de la salle de commande de la tranche 4, détecté sous-dimensionné, sera remplacé par un disjoncteur conforme.

---

<sup>2</sup> Mini-DUS : groupe électrogène d'ultime secours de réalimentation du coffret LNE.

<sup>3</sup> Évènement de groupe 1 des STE : évènement remettant en cause les hypothèses de conception importantes pour la sûreté ou concernant les systèmes d'arrêt et de sauvegarde du réacteur.

<sup>4</sup> RCV : système de contrôle chimique et volumétrique du circuit primaire. Les pompes RCV assurent l'IJPP en fonctionnement normal et dans certaines situations accidentelles.

<sup>5</sup> DVH : système de ventilation de secours des locaux pompes de charge.

<sup>6</sup> RIS : circuit d'injection de sécurité.

Un « plan qualité » récapitulant l'ensemble des conditions préalables et des mesures compensatoires à respecter pendant toute la durée des interventions de maintenance préventive et conditionnelle, sera mis en place en salle de commande.

### Analyse de l'IRSN

Compte tenu de l'impact sur la sûreté précité en cas de défaillance fortuite de la batterie au plomb du système LLS, l'IRSN estime que le remplacement de la batterie est nécessaire au plus tôt.

Comme indiqué précédemment, pendant l'intervention programmée, la pompe de secours de l'IJPP est indisponible sur le réacteur n° 4 pour pallier une situation H3.

Les mesures compensatoires prévues par l'exploitant visent ainsi principalement à limiter le risque de perte des sources électriques externes et internes, ainsi que la perte par mode commun des tableaux électriques de 6,6 kV secourus du réacteur n° 4. Elles permettent également d'assurer la régulation de la TPS ASG, la commande des vannes GCT-a, l'indication de niveau d'eau dans les GV, ainsi que l'éclairage de la salle de commande en garantissant la disponibilité du diesel LLS (mini-DUS), en plus du coffret LNE 360 CR du réacteur n° 3.

Ces mesures compensatoires visent aussi à assurer l'alimentation électrique en 48 V de l'armoire électrique secourue LLS depuis le tableau LKI alimenté par le réacteur n° 3, dès que la maintenance préventive sur les tableaux LLS et LKI sera terminée. Dans ces conditions, la disponibilité de la pompe de secours de l'IJPP pour pallier une situation H3, sera retrouvée au bout de 18 heures d'intervention. Par ailleurs, l'exploitant prend en compte le dossier d'amendement aux STE relatif au traitement temporaire de l'écart de conformité sur la température dans les locaux LLS (EC n° 249).

Dans ces conditions et compte tenu que le délai de restitution de la pompe de secours de l'IJPP reste inférieur à 24 heures (18 heures), l'augmentation du risque induit par l'intervention sur la batterie LLS est similaire à celle évaluée par l'IRSN (au travers d'une étude probabiliste de sûreté) dans son avis en référence [2]. Cette augmentation de risque a été jugée suffisamment faible pour être considérée comme acceptable.

### Conclusion

Compte-tenu du délai de restitution et de l'ensemble des mesures compensatoires proposées, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification temporaire des STE du réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cruas telle que demandée par EDF.

Pour le Directeur général, par ordre,

Franck BIGOT

Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté