

Fontenay-aux-Roses, le 2 août 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00223

Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF - Déclaration d'une modification matérielle. Palier N4 - Etat technique « VD1 ». Modification PNPP 4864 : « Résorption de l'écart ASG/RRM ».

Réf. [1] Lettre ASN - CODEP-DCN-2012-024803 du 25 juillet 2012.  
[2] Lettre ASN - CODEP-DCN-2016-048264 du 12 décembre 2016.

En juin 2006, EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) un événement significatif pour la sûreté à caractère générique concernant un écart relatif à la suffisance des réserves en eau nécessaires à l'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG). Cette alimentation en eau est nécessaire pour assurer l'évacuation de la puissance résiduelle du cœur en phases moyen et long termes, notamment en cas de perte totale des alimentations électriques externes (PTAEE).

En vue de la poursuite de l'exploitation des réacteurs du palier N4 à l'issue de leur second réexamen périodique, l'ASN a demandé à EDF [1] « *d'étudier et de mettre en œuvre, au plus tard sous 3 ans, les dispositions nécessaires pour traiter l'écart de conformité concernant l'efficacité du circuit RRM<sup>1</sup> en termes de cinétique de refroidissement effectif, afin de [se] conformer aux hypothèses retenues dans la démonstration de sûreté, en particulier les réserves d'eau de l'ASG nécessaires en situation de perte totale d'alimentations électriques externes* ».

En réponse à la demande de l'ASN, EDF prévoit de déployer, sur les réacteurs du palier N4, dans le cadre de leur deuxième visite décennale (VD2), la modification PNPP 4864 dont l'objectif est de valoriser le réseau d'eau de lutte contre l'incendie (JP\*) déjà existant, ainsi que les réserves d'eau associées, pour réalimenter la bêche ASG par de l'eau brute. Pour l'essentiel, il s'agit d'ajouter ou de modifier des lignages entre le circuit incendie et le circuit d'alimentation de la bêche ASG.

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

---

<sup>1</sup> RRM : système de refroidissement des mécanismes des grappes de commande du réacteur. Ce système, en participant au refroidissement du couvercle de la cuve pendant les phases moyen et long termes de la conduite incidentelle et accidentelle, contribue à éviter la formation d'une bulle de vapeur sous le couvercle de la cuve, bulle dont la présence freine le refroidissement du circuit primaire. Les besoins en eau de l'alimentation de secours des générateurs de vapeur dépendent de la durée du refroidissement en conduite incidentelle ou accidentelle, et donc également de l'efficacité du circuit RRM.

Conformément à la demande de l'ASN [2], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'ensemble des éléments techniques transmis par EDF en support à sa demande d'autorisation relative au déploiement de la modification PNPP 4864.

Plus précisément, l'IRSN a examiné :

- la suffisance de la modification prévue par EDF pour résorber l'écart relatif aux réserves d'eau ASG en phases moyen et long termes de la situation de perte totale des alimentations électriques externes (PTAEE);
- l'acceptabilité au plan de la sûreté des modifications matérielles, ainsi que des modifications intellectuelles apportées aux chapitres III (spécifications techniques d'exploitation), VI (conduite incidentelle et accidentelle) et IX (essais périodiques) des règles générales d'exploitation (RGE) des réacteurs du palier N4.

Les points suivants ressortent de l'analyse menée par l'IRSN.

En ce qui concerne l'étude de PTAEE, il apparaît désormais que le volume d'eau disponible dans la bache ASG ne constitue plus le paramètre dimensionnant dans les phases moyen et long termes de l'étude de cette condition de fonctionnement de référence. En effet, compte tenu des modifications prévues, le paramètre dimensionnant est désormais le débit de réalimentation en eau brute de la bache ASG par le système de lutte contre l'incendie des installations de l'îlot nucléaire (JP\*). **L'IRSN considère que la valeur minimale du débit de réalimentation de la bache ASG (87,5 m<sup>3</sup>/h), garantie grâce à la modification PNPP4864, sera suffisante en phases moyen et long terme des situations de PTAEE.** Cette nouvelle donnée de l'étude de PTAEE et son principe de détermination n'apparaissent cependant pas dans le rapport de sûreté des réacteurs du palier N4 à l'état VD2. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2.**

En ce qui concerne les modifications matérielles, EDF prévoit de créer un lignage entre les circuits incendie JP\* et le circuit d'alimentation de la bache ASG. Sur ce lignage seront disposés une vanne permettant de régler le débit, un dispositif de filtration qui rendra la qualité de l'eau d'alimentation de la bache ASG compatible avec le bon fonctionnement des pompes ASG et, en amont de la vanne réglante, une vanne d'isolement et son bypass, qui permettront la maintenance du filtre. La réalisation de ces modifications matérielles rend nécessaire une modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation (STE), que l'IRSN estime acceptable compte tenu des mesures compensatoires prévues par EDF. Toutefois, l'IRSN estime qu'EDF devrait s'assurer que sa demande de modification temporaire générique des STE associée à la modification matérielle PNPP 4864 n'interfère avec aucun autre dossier de modification matérielle devant être déployée dans le cadre de la visite décennale afférente au deuxième réexamen périodique. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

Enfin, les évolutions pérennes des RGE associées à cette modification appellent de la part de l'IRSN la remarque suivante : en cas d'indisponibilité de la bache ASG (notamment en cas d'atteinte d'un volume inférieur à celui requis), les STE en vigueur prescrivent l'amorçage du repli du réacteur dans un état sûr sous une heure. Dans le dossier de modification, EDF prévoit en cas d'indisponibilité cumulée des deux moyens de secours de réalimentation de la bache ASG (réalimentation via le système SER<sup>2</sup> en gravitaire ou, désormais, via le système JP\*), de retenir un délai d'amorçage du repli du réacteur dans l'état sûr sous huit heures. La réalimentation de la bache ASG par le système JP\* étant nécessaire dans une condition de fonctionnement de référence de deuxième catégorie du domaine de dimensionnement telle que la PTAEE, dont la fréquence estimée est assez élevée, il convient, selon l'IRSN, de replier le réacteur au plus tôt (sous une heure) en AN-RRA<sup>3</sup>, en utilisant les moyens normaux de réalimentation de la bache ASG, afin de minimiser le risque d'entrer en situation accidentelle avant d'avoir pu

<sup>2</sup> SER : système de stockage et de distribution d'eau déminéralisée conventionnelle.

<sup>3</sup> AN-RRA : arrêt normal sur le système de refroidissement du réacteur à l'arrêt.

recupérer au moins un des deux moyens de secours. Ces deux moyens de secours étant complètement indépendants et diversifiés, cette indisponibilité cumulée ne devrait être rencontrée que très rarement lors du fonctionnement normal. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

A l'issue de son analyse, l'IRSN considère que les modifications matérielles prévues pour les réacteurs du palier N4, dans le cadre du dossier de modification PNPP 4864, ne sont pas de nature à présenter un risque de régression sur le plan de la sûreté. De même, sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée par l'IRSN quant aux évolutions apportées aux spécifications techniques d'exploitation, l'IRSN considère que les modifications intellectuelles associées à ce dossier de modification ne présentent pas de risque de régression sur le plan de la sûreté.

**En conclusion, l'IRSN considère que la mise en place des dispositions de réalimentation de la bache ASG par le système JP\* permettra de résorber de manière satisfaisante, pour les réacteurs du palier N4, l'écart concernant les réserves d'eau ASG dans les phases moyen et long termes des situations de perte totale des alimentations électriques externes.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Olivier DUBOIS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2018-00223 du 2 août 2018

Recommandation

**Recommandation :**

L'IRSN recommande qu'EDF modifie la conduite à tenir en cas d'indisponibilité totale de la fonction de réalimentation de la bêche d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (par le système de lutte contre l'incendie et le système de stockage et de distribution de l'eau déminéralisée) afin que celle-ci requière le repli du réacteur dans le domaine de fonctionnement en arrêt normal sur le système de refroidissement du réacteur à l'arrêt, sous une heure.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2018-00223 du 2 août 2018

Observations

Observation n° 1 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait compléter l'étude de perte totale des alimentations électriques externes du rapport de sûreté du palier N4, au référentiel VD2, afin de préciser que cette étude dimensionne désormais le débit de réalimentation de la bêche d'alimentation de secours des générateurs de vapeur par le système de lutte contre l'incendie, lorsque la modification PNPP 4864 est exploitée, et en spécifiant la valeur de ce débit.

Observation n° 2 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait s'assurer que la demande de modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation liée à la modification matérielle PNPP 4864 n'interfère avec aucune autre modification matérielle devant être déployée dans le cadre de la visite décennale afférente au deuxième réexamen périodique.