

Fontenay-aux-Roses, le 20 juillet 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00243

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Paluel - INB 114 - Réacteur n° 3 -
Modification temporaire des règles générales d'exploitation pour appliquer
la méthode de calcul de marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC
selon le référentiel VD2 pour vérifier le critère A du chapitre IX des RGE.

Réf. [1] Saisine ASN - CODEP-CAE-2017-011613 du 19 mai 2017.
[2] Avis IRSN - 2016-00348 du 9 novembre 2016.

En réponse à la saisine 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 de modification temporaire du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) du réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Paluel, formulée par EDF.

En 2016, pendant la phase de redémarrage du réacteur n° 1 à l'issue de sa troisième visite décennale (VD3), EDF a constaté une diminution notable de la marge à l'encrassement des échangeurs permettant la réfrigération du circuit de refroidissement intermédiaire (RRI) par le circuit d'eau brute secourue (SEC) sur les voies A et B. En effet, la mise en application du référentiel VD3 a introduit une évolution de la méthodologie de calcul des incertitudes du suivi de l'encrassement, plus pénalisante, ainsi que des évolutions relatives au référentiel « grands chauds ».

Or la marge à l'encrassement est associée à un critère RGE de groupe A¹, vérifié quotidiennement pour s'assurer de la disponibilité des échangeurs des circuits RRI/SEC. Si cette marge à l'encrassement devient négative, le critère associé n'est plus respecté. Ainsi, lorsque le réacteur n° 1 a atteint le domaine d'exploitation « arrêt normal aux conditions de connexion au circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt » (AN/RRA), cette marge, déjà très faible depuis la mise en application du référentiel VD3, est devenue négative sur les deux voies à plusieurs reprises, contraignant EDF à procéder à plusieurs nettoyages des échangeurs RRI/SEC, alors qu'en réalité ces échangeurs étaient très faiblement encrassés. EDF, craignant une situation où le critère ne serait pas respecté même après un nettoyage des échangeurs, a alors formulé une demande de modification temporaire (DMT) afin de pouvoir prolonger l'utilisation du référentiel

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 Sont classés en groupe A, les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

associé à la deuxième visite décennale (VD2) et retarder la mise en œuvre du référentiel VD3 jusqu'au 31 mai 2017 pour ce qui concerne le suivi journalier de l'encrassement des échangeurs RRI/SEC.

La visite décennale du réacteur n° 3 étant en cours, le référentiel VD3 sera également d'application dès la divergence du réacteur, actuellement programmée le 12 août 2017. Les échangeurs RRI/SEC du réacteur n° 3 étant de même technologie que ceux du réacteur n° 1, EDF risque de se heurter à la même problématique. Ainsi, l'exploitant demande à prolonger l'utilisation du référentiel VD2 actuel pour le calcul de la marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC et retarder la mise en œuvre du référentiel VD3 pendant une période maximale de trois mois après la divergence du réacteur².

Dans le cas du réacteur n° 1, l'IRSN avait estimé acceptable, du point de vue de la sûreté [2], la demande de l'exploitant de prolongation de l'utilisation du référentiel VD2 pour le calcul de la marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC jusqu'au 31 mai 2017. En effet, le suivi automatique de l'encrassement a été mis en œuvre afin de mieux anticiper le risque « grand chaud » en initiant le nettoyage des échangeurs RRI/SEC de sorte à ce qu'ils puissent assurer la fonction de refroidissement nécessaire des consommateurs RRI même en situation d'accidents de perte de réfrigérant primaire (APRP) cumulée avec des températures exceptionnellement élevées de la source froide. Ainsi, compte tenu de la période d'utilisation de la modification que proposait EDF (jusqu'à fin mai 2017), le risque d'un épisode « grand chaud » pouvait être exclu. De plus, la demande d'EDF consistait à prolonger les pratiques actuelles d'exploitation, elle ne présentait donc pas de régression en termes de sûreté. Enfin, l'IRSN avait souligné que les opérations récurrentes de nettoyage des échangeurs, quand ceux-ci sont vus encrassés via les baies numériques SAPA³ sans qu'ils ne le soient réellement, présente un risque de défiabilisation du matériel manipulé.

Contrairement au réacteur n° 1, cette modification temporaire des RGE sera utilisée notamment durant l'été (pendant une période maximale de trois mois après la divergence du réacteur actuellement programmé le 12 août 2017), période durant laquelle une température élevée de la source froide ne peut être exclue. Afin de palier ce risque, EDF propose une mesure compensatoire consistant à réduire la puissance nominale (Pn) du réacteur durant la période d'utilisation de la modification temporaire des RGE en cas d'un épisode « grand chaud ». Ainsi, si la température de la source froide est supérieure à 14 °C, le profil de puissance suivant sera appliqué : 100 % Pn pendant quatre jours, puis 95 % Pn pendant sept jours et 94 % Pn le reste du temps. En cas d'aléa, lors de la première montée en puissance, nécessitant de stabiliser ou de réduire la puissance nominale, le réacteur n° 3 ne dépassera pas 94 % Pn. Dès que l'aléa sera traité le profil de puissance cité ci-dessus sera appliqué par EDF.

Cependant, le fonctionnement à puissance réduite modifie les températures du circuit primaire en branche froide et en branche chaude, ainsi que la pression dans le circuit secondaire. Ces conditions de fonctionnement peuvent modifier les efforts hydrauliques qui s'appliquent sur les tuyauteries primaires, la cuve, les internes de cuve et le combustible, le faisceau tubulaire et la plaque de partition des générateurs de vapeur, en fonctionnement normal et en situation d'accident de perte de réfrigérant primaire (APRP). L'analyse menée par EDF montre toutefois que cet impact est négligeable. **Ce point n'amène pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Concernant l'impact de la baisse de puissance nucléaire pour la réalisation des essais de redémarrage, EDF indique que la plupart de ces essais peuvent être réalisés dès 95 % Pn. Ainsi, les durées de quatre jours à 100 % Pn et de sept jours à 95 % Pn sont suffisantes pour les réaliser. En outre, EDF a précisé, dans ses mesures compensatoires, qu'en cas de fortuit lors de la première montée en puissance, la puissance nominale serait limitée à 94 % Pn. Ce n'est

² Le remplacement des plaques des échangeurs RRI/SEC sera effectué pendant cette période et permettra de restaurer les marges d'encrassement existantes avant l'évolution liée à la VD3 des réacteurs de 1300 MWe.

³ SAPA : station d'accueil des petites applications. Il s'agit d'un système d'informatique industrielle hébergeant l'application qui permet le suivi automatique de l'encrassement des échangeurs.

qu'une fois les aléas soldés que le réacteur n° 3 montera à 100 % Pn pendant une durée de quatre jours puis descendra à 95 % Pn pendant sept jours afin d'effectuer les essais nécessitant une puissance supérieure ou égale à 95 % Pn. Enfin, en cas d'aléa lors de la première montée en puissance, nécessitant de stabiliser ou de réduire la puissance nominale, à une valeur maximum de 94 % Pn, EDF a précisé qu'en cas d'interruption de la montée en puissance, des cartes de flux et de nouveau calibrage seront réalisés conformément au chapitre X des RGE. **Ces points n'amènent plus de remarque de la part de l'IRSN.**

Ainsi, la demande d'EDF consiste à prolonger les pratiques actuelles d'exploitation sans présenter de régression en termes de sûreté par rapport au référentiel en vigueur. De plus, le prolongement du référentiel actuel s'accompagne de mesures compensatoires de réduction de puissance nucléaire et thermique limitant l'impact de l'accroissement de la température de la source froide notamment en situation de « grands chauds ».

Par conséquent, dans ce contexte, l'IRSN estime acceptable du point de vue de la sûreté que l'exploitant du réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Paluel prolonge l'utilisation du référentiel VD2 actuel pour le calcul de la marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC et retarde la mise en œuvre du référentiel VD3 associé jusqu'à trois mois après la divergence du réacteur.

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du Service de sûreté des réacteurs à eau sous pression