



DIVISION DE CAEN

Caen, le 20 novembre 2017

N/Réf. : CODEP-CAE-2017-046054

**Monsieur le Directeur
du CNPE de Flamanville
BP 4
50 340 LES PIEUX**

OBJET : Contrôle des installations nucléaires de base
Flamanville : INB 108 et 109
Inspection n° INSSN-CAE-2017-0212 du 12 octobre 2017
Thème : examen des conditions de redémarrage du réacteur n°1 après l'arrêt fortuit de février 2017

Réf. : - Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V.

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires en référence, une inspection annoncée a eu lieu le 12 octobre 2017 au CNPE de Flamanville sur le thème de l'examen des conditions de redémarrage du réacteur n°1 après l'arrêt fortuit de février 2017.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 12 octobre 2017 a concerné l'examen des conditions de redémarrage du réacteur n°1 du CNPE de Flamanville après l'arrêt fortuit du 09 février 2017. Les inspecteurs ont examiné les éléments échangés lors des réunions de confrontation entre le chargé d'exploitation (CE) et l'ingénieur sûreté (IS) entre le 11 et le 21 juillet 2017 ainsi que le compte-rendu des conseils de sûreté nucléaire extraordinaires qui se sont réunis sur le CNPE le 25 juin et le 17 juillet 2017. Ils ont également vérifié les fiches de calculs du facteur K du réacteur n°1 entre le 16 et le 23 juillet 2017. Les inspecteurs sont également revenus sur les éléments de la déclaration d'évènement significatif pour la sûreté transmise le 31 août 2017 concernant le « Calcul du crédit K utilisant un coefficient de déconditionnement non précisé dans le chapitre « DEF » des RGE ».

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour le redémarrage du réacteur n°1 après l'arrêt fortuit du 9 février 2017 semble perfectible notamment pour ce qui concerne la procédure mise en œuvre basée sur la conduite à tenir en cas de faible fuite primaire/secondaire (R3F). L'exploitant devra être davantage attentif au respect des règles générales d'exploitation (RGE) et du rapport de sûreté (RDS), notamment lorsqu'une exigence est exprimée de

façon plus contraignante dans les RGE que dans le RDS. Plus précisément, il ressort de l'inspection que l'exploitant a utilisé pendant cette période de redémarrage des modalités de calcul du facteur K différentes de celles inscrites dans les spécifications techniques d'exploitant des RGE.

Demandes d'actions correctives

A.1 Utilisation de modalités de calcul du facteur K non encadrées par les STE

Lorsqu'un réacteur fonctionne de façon prolongée à puissance intermédiaire (FPPI), les phénomènes d'interaction entre les pastilles et les gaines des éléments combustibles sont caractérisés par un coefficient appelé « facteur K ». La valeur du facteur K est calculée à partir des modalités définies dans les règles générales d'exploitation (RGE). Ces modalités prennent en compte différents coefficients selon, notamment, cinq plages de puissance thermique de la chaudière. En dehors du fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire, les modalités de calcul du facteur K aboutissent à créditer ce facteur avec un maximum de 160. En fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire, les modalités de calcul du facteur K aboutissent à une consommation du crédit associé à ce facteur. Le chapitre III des RGE stipule que « *Le fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire est autorisé quel que soit le niveau de puissance mais sa durée est limitée par la décroissance du crédit K... Si $K = 0$, le FPPI doit être interrompu au plus tôt. Dans ce cas, la référence charge doit être ramenée à un niveau supérieur ou égal à 92 % PMDs¹. Dans l'impossibilité de reprendre la charge, baisser la puissance à un niveau inférieur ou égal à 2 % Pn^2 jusqu'à disparition des causes externes limitant la puissance.* »

Les inspecteurs ont examiné les résultats des calculs quotidiens du facteur K pendant la période de montée en puissance du réacteur n°1 entre le 17 et le 27 juillet 2017. Les inspecteurs ont constaté que le 20 juillet 2017 la valeur du facteur K en décroissance depuis le redémarrage du réacteur n°1 intervenu depuis le début du mois de juillet 2017, est établi à 6,6 pour le 19 juillet 2017 et à 29,6 pour le 21 juillet 2017 alors que la puissance thermique de la chaudière n'a pas encore atteint le seuil de 92 % PMDs. Vos représentants ont précisé que le paramétrage du logiciel de calcul du CNPE avait été modifié le 20 juillet 2017 par l'introduction de coefficients complémentaires pour le calcul du facteur K. Cette modification résulte de la consultation de vos services centraux qui ont estimé, qu'au regard des études relatives aux phénomènes d'interaction entre les pastilles et les gaines, la première plage de puissance thermique de la chaudière inscrite dans le chapitre III des RGE pouvait être séparée en deux. Chacune des deux sous-plages ainsi créée a été associée à de nouveaux coefficients complémentaires.

Les calculs effectués par vos services centraux suivant cette approche sont non conformes aux modalités de calcul du facteur K inscrite au chapitre III des RGE. Ces modalités reprises sur le CNPE, par la modification du paramétrage du logiciel de calcul, vous ont permis de disposer d'une valeur du facteur K augmentée de 23 unités à partir du 20 juillet 2017.

Je vous demande de prendre des dispositions afin que les modalités de calcul du facteur K inscrites dans les spécifications techniques d'exploitation des RGE du réacteur soient exclusivement utilisées.

A.2 Procédures de montée en puissance des réacteurs 1 et 2 de Flamanville

A compter du 24 juin 2017, jour où la valeur du débit de fuite entre les circuits primaire et secondaire du générateur de vapeur n° 42 a augmenté de façon significative, l'exploitant a piloté la montée en puissance du réacteur n° 1 en suivant la « conduite à tenir en cas de faible fuite primaire/secondaire » (R3F) et en rédigeant des instructions de conduite particulières sur la base d'éléments transmis par les services centraux d'EDF. Il a précisé qu'à ce jour, en cas de nécessité de remonter la puissance d'un des

¹ PMDS : c'est la puissance électrique nette disponible en régime permanent d'une tranche n'ayant pas d'indisponibilité entraînant la réduction de la puissance thermique du cœur

² Pn : puissance nominale

deux réacteurs suite à un évènement fortuit nécessitant la baisse de puissance du réacteur, la stratégie suivie serait la même.

Les inspecteurs ont rappelé que la consigne R3F doit être appliquée dans le cadre d'une surveillance des fuites entre les circuits primaire et secondaire, afin de s'assurer du respect des exigences exprimées dans les règles générales d'exploitation (RGE) du réacteur et prévenir l'occurrence d'un accident de rupture de tube de générateur de vapeur (RTGV). Ils ont rappelé que le phénomène de RTGV comporte généralement une cinétique lente avant la rupture totale et qu'elle ne concerne pas une problématique de gestion de critère de fuite de générateur de vapeur.

Je vous demande de prendre les dispositions nécessaires afin de disposer d'une procédure de redémarrage des réacteurs n° 1 et n° 2 prenant en compte l'état actuel des générateurs de vapeur de chacun de ces réacteurs concernant notamment le risque de fuite entre les circuits primaire et secondaire.

A.3 Traçabilité de l'interprétation des valeurs de crédit K

Les inspecteurs ont examiné les résultats des calculs du facteur K pendant la période de montée en puissance du réacteur n°1 entre le 17 et le 27 juillet 2017 tel que décrit au point A1 de la présente lettre. Ils ont consulté le compte-rendu des confrontations entre le chef d'exploitation (CE) et l'ingénieur sûreté (IS) entre le 11 et le 27 juillet 2017. Ils ont noté qu'un point de vigilance concernant l'atteinte de la valeur nulle du crédit K au 21 juillet a été signalé les 11, 12 et 13 juillet et qu'ensuite cette vigilance n'a plus été signalée. Les inspecteurs ont demandé comment EDF a poursuivi, après le 13 juillet, ces actions de vigilance afin d'anticiper l'atteinte de la valeur nulle du crédit K mais vos représentants n'ont pu apporter aucun élément de traçabilité pendant l'inspection.

Je vous demande de prendre des actions afin d'assurer la traçabilité de l'interprétation de la valeur du facteur K dès lors que cette valeur nécessite une vigilance particulière dans la phase de fonctionnement d'un réacteur où le facteur K décroît.

A.4 Déclaration d'évènement significatif pour la sûreté

Le 10 juillet 2017, alors que la montée en puissance du réacteur n° 1 se poursuit, vos services identifient un risque d'atteindre une valeur nulle du facteur K le 21 juillet 2017. La durée de montée en puissance du réacteur étant très lente à cause de la nécessité de réaliser des paliers à puissance intermédiaire afin de limiter les débits de fuite entre les circuits primaire et secondaire du générateur de vapeur n°42, la puissance du réacteur n'aura pas atteint, à cette date, les 92% PMDS comme demandé au chapitre III des RGE. Le 17 juillet vos services sollicitent l'appui des services centraux d'EDF afin de mettre en application un calcul « affiné » du crédit K. Ce calcul est conforme aux études valorisées dans le rapport de sûreté du réacteur mais introduit des coefficients complémentaires dans la formule du calcul du crédit K qui n'apparaissent pas dans les RGE. Ce calcul du crédit K n'est donc pas conforme aux RGE.

A la demande de l'ASN, vous avez déclaré le 31 août 2017 un évènement significatif pour la sûreté pour « Calcul du crédit K utilisant un coefficient de déconditionnement non précisé dans le chapitre « DEF » des RGE » proposé au niveau 0 de l'échelle internationale des évènements nucléaires INES, qui en compte 8. Les inspecteurs ont rappelé que l'évènement se rapportant à un écart dans l'application d'une condition permanente d'exploitation définie dans les spécifications techniques d'exploitation des RGE, le classement de base est établi à un niveau initial de 1 de l'échelle INES. Cela a été rappelé dans le courrier DEP-DCN-0137-2009 du 8 avril 2009.

Dans la déclaration transmise par courrier D454117013542 du 31 août 2017, vous précisez que « *le CNPE ne considère pas qu'il s'agisse d'un écart aux intérêts protégés* ». Les inspecteurs ont rappelé que l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base précise qu'« *un évènement significatif est un écart présentant une importance particulière, selon des critères précisés par l'Autorité de sûreté* ».

nucléaire » L'écart, objet de la déclaration d'évènement significatif du 31 août 2017, constitue donc un écart aux intérêts protégés.

Je vous demande de prendre en compte les éléments ci-dessus et de nous transmettre, au plus tôt un nouvel indice de la déclaration d'évènement significatif pour la sûreté concernant le «Calcul du crédit K utilisant un coefficient de déconditionnement non précisé dans le chapitre « DEF » des RGE ».

A5. Réévaluation du facteur K

Les inspecteurs ont examiné les fiches de calculs du facteur K entre le 17 et le 27 juillet 2017. Ils ont noté que, suite au calcul effectué avec la formule intégrant les coefficients complémentaires, la valeur du crédit K est passée de 6.6 le 19 juillet à 29.6 le 20 juillet 2016. Vos représentants ont précisé que le 9 octobre 2017, la dernière valeur du facteur K calculée était proche de 69.

Les inspecteurs ont souligné que cette valeur de 69 était calculée en prenant en compte une valeur calculée le 20 juillet avec la formule non conforme aux RGE. Vos représentants n'ont pas pu justifier les conséquences de l'application de la formule modifiée sur la valeur actuelle du facteur K.

Je vous demande de rétablir la valeur du facteur K calculée conformément aux modalités du chapitre III des RGE

Compléments d'information

Néant

Observations

Néant



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas deux mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

La chef de division,

Signée par

Hélène HERON