

Fontenay-aux-Roses, le 24 novembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00364

Objet : CNPE de Chooz - B2 - EDF - Demande d'autorisation d'une modification temporaire des RGE concernant le crédit K - Palier N4 - État technique « VD1 ».

Réf. Lettre ASN CODEP-DCN-2017-047940 du 24 novembre 2017.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné la demande de modification temporaire de l'exploitant EDF du réacteur 2 de Chooz. Le réacteur est actuellement à l'arrêt pour rechargement du combustible. Suite à une panne, une des deux pompes qui assure le refroidissement de l'eau du circuit secondaire<sup>1</sup> est indisponible. En conséquence, tant que la pompe ne sera pas réparée, le réacteur ne pourra pas atteindre les conditions de fonctionnement nominal. Il fonctionnera à puissance réduite avec les grappes de commande du cœur extraites. Cette situation ne permet pas le respect de certaines Règles générales d'exploitation (RGE) concernant le chapitre III (relatif aux spécifications techniques d'exploitation ou STE).

De manière générale, en cas de transitoire incidentel du réacteur, sous l'effet de l'augmentation de puissance, les pastilles de combustible du cœur se dilatent plus que la gaine qui les contient compte tenu de leurs propriétés thermomécaniques respectives. Dans une telle situation, compte tenu de l'effet de la corrosion due aux produits de fission, ces gaines pourraient subir des ruptures par Interaction entre la pastille et la gaine (IPG) assistée par la corrosion sous contraintes. Pour éviter ce risque, les STE précisent que le crédit K<sup>2</sup>, qui est représentatif des marges de sûreté vis-à-vis du risque de rupture de gaine par IPG, doit être initialisé à la valeur de 100 après un palier de 72 heures à puissance nominale, faisant suite au redémarrage du réacteur après un arrêt pour rechargement du combustible. Ce fonctionnement permet d'assurer un bon conditionnement thermomécanique des gaines et de limiter ainsi les risques de rupture par IPG en cas de transitoire incidentel. Compte tenu de la panne de la pompe de circulation affectant le réacteur 2 de Chooz, l'initialisation du crédit K selon les modalités décrites dans les STE ne sera pas possible. EDF prévoit d'anticiper l'initialisation du

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> Plus précisément, il s'agit de la pompe de circulation qui permet de refroidir la vapeur d'échappement de la turbine dans le condenseur.

<sup>2</sup> Le crédit K est suivi tout au long de la campagne et doit rester supérieur à une valeur plancher définie dans les STE pour garantir l'absence de rupture de gaine par IPG en cas de transitoire d'augmentation significative de puissance.

crédit K, sans attendre que les conditions de fonctionnement nominales du réacteur soient atteintes. Le crédit K sera initialisé après 72 heures de fonctionnement à la puissance maximale disponible avec une seule des deux pompes de circulation en service, comprise entre 50 et 80% de la puissance nominale. Une nouvelle valeur d'initialisation du crédit K, plus faible que celle définie dans les STE, a été évaluée par EDF après estimation de la dégradation des marges de sûreté associée d'une part à l'impossibilité de réaliser le palier de 72 heures aux conditions nominales en début de campagne, et d'autre part au fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire (FPPI) opéré au début du cycle, ce mode de fonctionnement étant pénalisant vis-à-vis du risque IPG.

L'absence du palier de 72 heures à puissance nominale conduit l'exploitant à définir une valeur d'initialisation du crédit K égale à 84, à laquelle seront retranchées des pénalités supplémentaires, afin de prendre en compte l'impact du fonctionnement à puissance réduite au début de la campagne. La valeur d'initialisation proposée provient des résultats des études IPG en vigueur sur les réacteurs du palier N4, qui sont applicables au réacteur 2 de Chooz. Le plan de chargement du combustible du cœur associé ne présente pas de différences significatives par rapport à celui retenu dans les études. **L'IRSN estime donc que la mesure compensatoire proposée par EDF consistant à initialiser le crédit K à une valeur plus faible que celle prévue par les STE est acceptable : elle permet de compenser à la fois l'absence de réalisation du palier de 72 heures à puissance nominale et l'impact d'un fonctionnement à puissance réduite au début du cycle.**

Une fois la valeur de crédit K initialisée, les modalités de suivi du crédit K seront conformes aux STE. Lorsque la pompe aura été réparée et les conditions de fonctionnement nominales atteintes, le réacteur sera maintenu à puissance nominale, afin de regagner des marges de sûreté vis-à-vis du risque IPG et d'atteindre la valeur d'initialisation du crédit K prévue par les STE (crédit K de 100). **Ce point n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Dans le cas particulier où le crédit K s'approcherait de la limite inférieure définie dans les STE avant que la pompe ne soit réparée, le repli de la tranche serait amorcé. L'exploitant ne pourrait rediverger qu'une fois la pompe réparée. Le réacteur rejoindrait les conditions de fonctionnement nominales selon les prescriptions des STE (respect des vitesses de montée en puissance et calcul de l'évolution du crédit K) puis serait maintenu à puissance nominale de manière à restaurer la valeur d'initialisation prévue par les STE.

Par ailleurs, concernant les essais physiques au redémarrage du réacteur (chapitre X des RGE), le maintien du réacteur à puissance réduite ne permet pas de solder le programme d'essais. Cependant, la Règle des essais physiques de redémarrage (REPR), applicable au réacteur 2 de Chooz, explicite la conduite à tenir en cas d'interruption de la montée en puissance. **L'IRSN n'a pas de remarque sur ce point.**

**En conclusion, compte tenu de l'analyse de sûreté d'EDF, des mesures compensatoires prévues, du fait que le plan de chargement du cœur est conforme aux études de sûreté, et de la conduite à tenir prévue dans le chapitre X des RGE en cas d'interruption de la montée en puissance, l'IRSN considère que le fonctionnement prolongé à puissance intermédiaire au redémarrage du réacteur 2 de Chooz est acceptable.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Olivier DUBOIS

Chef du Service de maîtrise des incidents et accidents