

Fontenay-aux-Roses, le 17 janvier 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00018

Objet : REP - EDF - Centrale nucléaire de Civaux - INB 159 - Réacteur n° 2
Défauts de serrage de blocs de jonction à vis.

Réf. Saisine ASN - CODEP-DCN-2017-001040 du 12 janvier 2017 : « Demande d'avis sur l'analyse de sûreté des défauts de serrage des borniers ENTRELEC de Civaux 2 ».

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué la pertinence et la suffisance de l'analyse de sûreté présentée par EDF relative à des défauts de serrage, sur le palier 1450 MWe, de certains blocs de jonctions électriques à vis situés dans les armoires de contrôle-commande classées de sûreté 1E¹.

Par souci de simplification, dans la suite du texte, la formulation usuelle « borniers » est utilisée en lieu et place de la formulation normative « blocs de jonctions électriques à vis ».

En juin 2015, alors que le réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Civaux était en arrêt programmé pour renouvellement du combustible, une pompe du circuit d'eau brute secouru de ce réacteur n'a pas démarré lors d'un essai périodique. Ce défaut de démarrage de la pompe était dû à la mauvaise insertion d'un fil dans un bornier d'une armoire de contrôle-commande. D'autres contrôles, réalisés par la suite pendant l'arrêt, ont permis de constater des défauts de serrage sur des borniers de la même marque. Ces défauts de jonction électrique ou de serrage étant potentiellement génériques à l'ensemble des réacteurs du palier 1450 MWe, EDF a décidé de réaliser, d'une part un contrôle visuel d'insertion des fils de jonction dans ces borniers, d'autre part un contrôle de serrage de ces borniers sur les réacteurs des centrales nucléaires de Civaux et de Chooz B.

Par ces borniers transitent des informations (paramètres physiques, ordres de manœuvre de différents actionneurs, signaux de surveillance interne des automates) traitées par les automatismes programmables de certaines armoires de contrôle-commande. Les systèmes concernés sont le système de protection du réacteur, le système de commande des grappes, le

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 La classe 1E est définie comme étant la classe de sûreté des systèmes électriques qui sont nécessaires pour l'arrêt automatique du réacteur, l'isolement de l'enceinte de confinement, le refroidissement de secours du cœur, l'extraction de la chaleur résiduelle du réacteur, l'extraction de la chaleur du bâtiment du réacteur et la prévention de rejets importants de substances radioactives dans l'environnement.

système de mesure de la puissance nucléaire, le système de contournement de la turbine à l'atmosphère, ainsi que les systèmes d'alimentation électrique de secours 6,6 kV en voies A et B (groupes électrogènes diesels de secours). Chaque réacteur comprend environ 22 000 de ces borniers, dont environ 16 000 borniers simples ou à couteau pour lesquels le serrage est aisément contrôlable et environ 6 000 borniers dits « à bouchon ou à filtre », pour lesquels le contrôle de serrage n'est possible qu'après la dépose du bouchon ou du filtre, cette opération présentant un risque important de dégradation du matériel.

À ce jour, les contrôles visuels des borniers ont été réalisés sur les réacteurs des centrales nucléaires de Civaux et de Chooz B. Des défauts mineurs ont été constatés sur moins de 0,1 % de l'ensemble des borniers.

Les contrôles de serrage des borniers simple ou à couteau et les remises en conformité nécessaires ont été réalisés sur les réacteurs de Civaux. Ils ont fait apparaître un taux moyen de desserrage inférieur à 1 %. Ces défauts ne remettent pas en cause la disponibilité des matériels en fonctionnement normal mais pourraient défiabiliser les fonctions de sûreté concernées en cas de séisme.

Sur les deux réacteurs de Civaux, EDF a prévu contrôler le serrage des borniers à filtre et à bouchon, ainsi que la résorption des éventuels écarts, lors de leur prochain arrêt pour renouvellement du combustible programmé respectivement en 2017 et 2018.

Sur les réacteurs de Chooz B, les contrôles de serrage de l'ensemble des borniers et la résorption des éventuels écarts sont quant à eux programmés lors de leur arrêt en 2017.

Le réacteur n° 2 de Civaux étant actuellement en arrêt, EDF a présenté une analyse de sûreté afin de justifier l'acceptabilité de son redémarrage et de son exploitation pendant le cycle à venir jusqu'à la résorption des défauts encore potentiellement présents lors de l'arrêt programmé suivant, en mars 2018. Cette analyse permet également de justifier le maintien en exploitation des autres réacteurs du palier 1450 MWe, actuellement en production, jusqu'à leur prochain arrêt en 2017, au cours duquel les contrôles de serrage sont planifiés.

Les défauts de serrage de ces borniers mettant en cause la qualification au séisme des matériels de contrôle-commande concernés, l'analyse de sûreté présentée par EDF postule l'occurrence d'un séisme cumulé à un manque de tension externe (MDTE). Pour évaluer, dans de telles conditions, les conséquences sur la sûreté du repli et du maintien en état sûr du réacteur après le repli, EDF s'appuie d'une part sur une approche déterministe de conduite du réacteur postulant que tous les matériels potentiellement impactés par des défauts de serrage de borniers sont indisponibles après le séisme, d'autre part sur une étude probabiliste de sûreté.

Dans son analyse déterministe, EDF suppose la perte, en cas de séisme, de la continuité électrique de tous les borniers à bouchon ou à filtre, compte tenu que ces borniers n'ont pas encore pu être contrôlés. EDF précise cependant qu'il considère cette situation enveloppe irréaliste, puisque les contrôles de serrage réalisés ont montré un taux moyen de desserrage de moins de 1 %. Dans ces conditions, EDF s'est attaché à démontrer la possibilité de réaliser la mise à l'arrêt du réacteur (via un chemin sûr²) en cas de séisme cumulé à un MDTE. À cette fin, les actions de conduite faisant intervenir un signal transitant par un bornier à bouchon ou à filtre non encore contrôlé ont été identifiées, ainsi que les moyens palliatifs disponibles. **En conclusion de son analyse de sûreté, EDF indique que, même en considérant indisponibles les borniers à bouchon et à filtre non encore contrôlés, le chemin sûr de repli et de maintien en état sûr après un séisme, aggravé d'un MDTE, n'est pas remis en cause.**

² Enchaînement d'actions de conduite associées à une liste de matériels dont l'efficacité et la suffisance pour ramener un réacteur électronucléaire depuis une situation d'accident définie vers un état sûr est démontrée.

Cette analyse n'est toutefois complètement valable que pour les deux réacteurs de Civaux, celle-ci ne postulant l'indisponibilité que des borniers à bouchon ou à filtre non encore contrôlés sur ces réacteurs. Le serrage de l'ensemble des borniers concernés des réacteurs de Chooz B n'ayant pas encore été contrôlé, il pourrait subsister un risque, lors du repli de ces réacteurs en cas de séisme suivi d'un MDTE, de ne pas être en capacité, d'une part de bloquer l'injection de sécurité, d'autre part de remettre à zéro le système d'alimentation en eau de secours des générateurs de vapeur, lorsque celui-ci a été automatiquement démarré par un ordre prioritaire du système de protection du réacteur.

Enfin, l'analyse probabiliste présentée par EDF conforte son analyse déterministe. En effet, EDF conclut que le risque induit par les défauts de serrage des borniers à bouchons ou à filtre est résiduel.

Par conséquent, **concernant les réacteurs de la centrale nucléaire de Civaux**, compte tenu de l'existence d'un chemin sûr de repli en cas de séisme cumulé à un MDTE, **l'IRSN considère acceptable, pour le réacteur n° 2, son redémarrage en l'état avec un achèvement des contrôles et des remises en conformité nécessaires lors de l'arrêt de 2018 et, pour le réacteur n° 1, le contrôle et le traitement des éventuels défauts lors de l'arrêt de 2017.**

Concernant les réacteurs de Chooz B, étant donné que les contrôles visuels ont déjà été réalisés et qu'ils ont montré un très faible taux de défaut, que les contrôles de serrage réalisés sur les réacteurs de Civaux ont mis en exergue un taux de desserrage très faible, **l'IRSN estime que le risque subsistant identifié est très faible et considère donc acceptable la programmation des contrôles et de la résorption des éventuels défauts aux prochains arrêts programmés en 2017.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression