

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00292

Objet ...	EDF - REP - Centrale nucléaire de Penly - INB 140 Réacteur n° 2 - Défaut sur un composant de cellules contacteurs des tableaux 6,6 kV rendant indisponibles des systèmes secours.
Réf(s) ...	Saisine ASN - DEP-SD2-010-2006 du 17 février 2006.
Nbre de page(s) ..	3

Conformément à la saisine en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné la pertinence et la suffisance de la stratégie de traitement par EDF d'un défaut sur un composant de cellules électriques 6,6 kV amenant à rendre indisponible des systèmes secours du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Penly.

Lors de l'arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur n° 2 de type visite partielle, l'exploitant a procédé, au titre de la maintenance préventive sur les parties mobiles des tableaux électriques secours 6,6 kV, au remplacement de l'ensemble des contacts d'insertion¹ des contacteurs des cellules électriques. Initialement, cette activité était programmée sur deux arrêts distincts du réacteur n° 2, les contacts d'insertion de la voie A² devant être remplacés au cours de l'arrêt de 2016. Toutefois, faute de pièces de rechange disponibles, EDF a reporté cette activité à l'arrêt du réacteur n° 2 de 2019. Ce report a imposé sur un même arrêt le remplacement des contacts d'insertion de la voie A et de la voie B.

Lors de la montée en température et pression du réacteur pour atteindre le domaine d'exploitation d'arrêt normal sur les générateurs de vapeur (AN/GV), l'exploitant a détecté, au cours d'essais périodiques, des anomalies de fonctionnement sur trois pompes de systèmes importants pour la sûreté. Dans les trois cas, le diagnostic des défaillances s'est orienté vers le remplacement des contacts d'insertion. Néanmoins, l'exploitant de Penly a considéré que cette situation ne mettait pas en cause la poursuite du redémarrage du réacteur. Lors du passage dans le domaine d'exploitation AN/GV, une turbopompe de secours du circuit d'alimentation en eau des générateurs de vapeur a été déclarée indisponible à la suite d'une fuite d'huile détectée. L'exploitant a alors replié le réacteur dans le domaine d'exploitation d'arrêt normal sur le circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt, ce qui a fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif classée au niveau 1 de l'échelle INES³.

Après investigations, EDF a précisé que les contacts d'insertion des contacteurs des cellules

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 B 440 546 018

¹ Les contacts d'insertion permettent d'alimenter les bobines d'appel et de maintien lors d'une demande de fermeture du contacteur et de mettre hors tension la bobine d'appel après fermeture. Le contacteur est alors maintenu fermé par la bobine de maintien.

² Sur les réacteurs d'EDF en fonctionnement, les fonctions de sûreté sont assurées par des systèmes indépendants appartenant à deux « voies » différentes, alimentés par des tableaux secours eux aussi indépendants (voie A et voie B)

³ Échelle internationale de déclaration des événements nucléaires.

électriques 6,6 kV sur les tableaux électriques secourus des deux voies redondantes ont été remplacés au cours de l'arrêt en application du programme de base de maintenance préventive.

Ces contacts permettent l'alimentation des pompes de systèmes de sauvegarde du réacteur mais également d'autres tableaux électriques alimentant eux-mêmes des matériels importants pour la sûreté.

Une expertise réalisée par le fabricant des contacts d'insertion a mis en évidence que ces derniers, fournis durant l'arrêt du réacteur, étaient défectueux. Ainsi, lors de l'ouverture du contacteur, le contact d'insertion ne revient pas forcément en position initiale du fait d'un blocage mécanique. Ceci interdit, le cas échéant, de refermer à nouveau le contacteur et rend impossible l'alimentation de matériels importants pour la sûreté. **L'exploitant de la centrale nucléaire de Penly a précisé que 28 contacteurs sont concernés par cette anomalie, ce qui a fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif classée au niveau 2 de l'échelle INES.**

En application des spécifications techniques d'exploitation, EDF a déclaré indisponibles les pompes des systèmes de sauvegarde et de refroidissement du réacteur alimentées électriquement par les tableaux électriques secourus 6,6 kV affectés. Les contacts d'insertion des 18 contacteurs permettant l'alimentation électrique de ces pompes ont été remplacés par EDF.

Pour ce qui concerne les dix contacts d'insertion des contacteurs des autres tableaux électriques alimentant également des matériels importants pour la sûreté, notamment des vannes motorisées et des pompes de systèmes de sauvegarde, EDF a décidé de ne pas les remplacer durant le prochain cycle à venir. En effet, EDF précise qu'une partie de ces tableaux électriques dispose d'une technologie de contacteurs dits à « accrochage » qui permet de maintenir le contact, du fait de sa conception. Selon EDF, les contacteurs des autres tableaux concernés resteraient en position fermée grâce à une alimentation de secours sur des batteries. EDF précise cependant qu'en cas d'incendie entraînant l'application de plans de coupure nécessaires et en cas de fortuit, ces départs pourraient être amenés à être ouverts.

Selon l'IRSN, la centrale nucléaire de Penly dispose à ce jour des pièces de rechange permettant de remplacer les contacts d'insertion défectueux. De plus, le réacteur n° 2 de Penly est dans un domaine d'exploitation avec une puissance résiduelle du combustible faible favorable du point de vue de la sûreté à la réalisation du remplacement des contacts d'insertion défectueux. Enfin, à ce jour, l'exploitant de Penly n'a pas démontré que les tableaux électriques alimentés par les tableaux électriques secourus de 6,6 kV resteraient disponibles dans n'importe quelle situation incidentelle se produisant lors du cycle.

L'IRSN considère que laisser en l'état les contacts d'insertion potentiellement défectueux sur les tableaux électriques secourus supprime une ligne de défense qui pourrait ne pas être compensée en cas de cumul avec un événement fortuit conduisant soit à l'ouverture d'un contacteur à accrochage soit à l'indisponibilité d'une batterie, ce qui ne va pas dans le sens des principes de la sûreté nucléaire. Ainsi, lors de l'activation d'une protection sur un matériel alimenté par les tableaux électriques affectés, le contacteur pourrait s'ouvrir et ne permettrait plus l'alimentation de vannes motorisées ou de pompes utilisées en situation accidentelle. Il en est de même si un défaut ou la survenue d'une inondation, par exemple, rendait indisponible les batteries valorisées par EDF dans son analyse. **L'IRSN rappelle que c'est la mise en place de lignes de défenses successives qui permet de garantir le niveau de sûreté d'un réacteur nucléaire.**

À cet égard, l'IRSN estime qu'EDF doit remplacer les contacts d'insertion des contacteurs des tableaux électriques alimentés par les tableaux électriques secourus 6,6 kV. **Ce point amène l'IRSN à formuler la recommandation présentée en annexe.**

De plus, les éléments transmis à ce jour par EDF amènent l'IRSN à considérer cet événement comme un écart de conformité en émergence pouvant affecter d'autres réacteurs du parc nucléaire français.

Pour le Directeur général et par délégation,

Olivier DUBOIS

Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'avis IRSN n° 2019-00292 du 19 décembre 2019

Recommandation de l'IRSN

L'IRSN recommande que l'exploitant du réacteur n° 2 de Penly remplace la totalité des contacts d'insertion des contacteurs potentiellement défectueux des tableaux électriques alimentés par les tableaux électriques secourus de 6,6 kV avant la divergence du réacteur.