

Note d'information

Corrosion des vases d'expansion des groupes électrogènes de secours à moteur Diesel de plusieurs réacteurs de 1300 MWe

Le 9 novembre 2017, EDF a déclaré à l'ASN un événement significatif pour la sûreté de niveau 2 sur l'échelle INES¹ concernant l'indisponibilité potentielle en cas de séisme de l'ensemble des groupes électrogènes de secours à moteur Diesel des réacteurs n°1 et 2 de la centrale nucléaire de Paluel. Cette indisponibilité potentielle en cas de séisme est due à la corrosion des vases d'expansion de ces groupes électrogènes. Dans une moindre mesure, d'autres réacteurs sont concernés pour un seul des deux groupes électrogènes par réacteur (réacteur n°2 de la centrale de Belleville, réacteur n°2 de la centrale de Cattenom, réacteur n°1 de la centrale de Nogent, réacteur n°3 de la centrale de Paluel et réacteur n°1 de la centrale de Penly). EDF a déclaré un événement significatif pour la sûreté de niveau 0 pour ces réacteurs.

Afin d'assurer la maîtrise des risques nucléaires, les centrales nucléaires sont conçues selon un principe de défense en profondeur : un ensemble de barrières, de systèmes de sauvegarde et de procédures de conduite visent à faire en sorte qu'un incident de fonctionnement ou un aléa externe (séisme, inondation...) n'évolue pas vers un accident non maîtrisable, puis vers une dissémination de radioactivité hors de l'installation. La perte des alimentations électriques externes est l'un de ces aléas : des systèmes de sauvegarde nécessitent d'être alimentés en électricité alors que le réacteur a arrêté d'en produire.

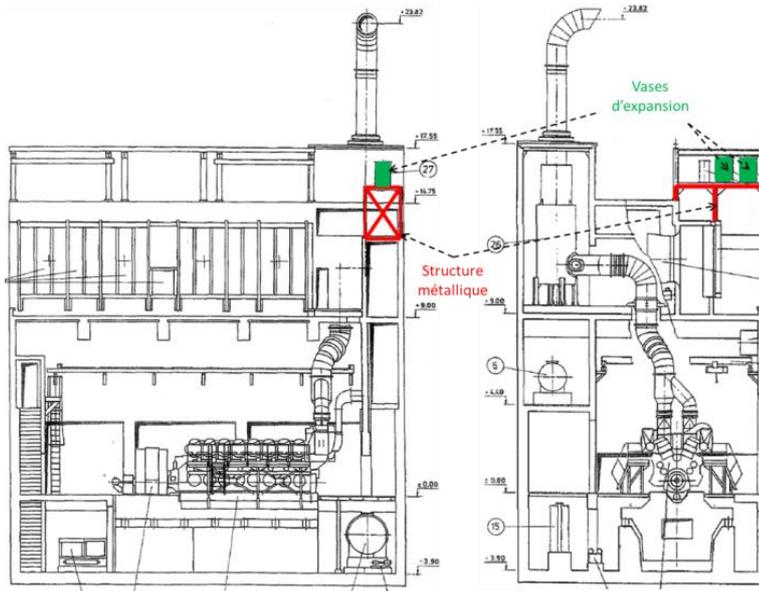
Les réacteurs du parc nucléaire sont tous équipés de deux groupes électrogènes de secours à moteur Diesel. Chacun d'entre eux dessert une des deux voies d'alimentation électrique redondantes qui permettent d'alimenter les systèmes de sauvegarde de l'installation en cas de perte des alimentations électriques externes, notamment en cas de séisme.

Rôle des vases d'expansion

Les vases d'expansion sont des composants des circuits de refroidissement des groupes électrogènes de secours. Ils servent, d'une part à absorber les variations de densité de l'eau des circuits de refroidissement des groupes électrogènes avec la température, d'autre part à mettre en pression ces circuits. Chaque groupe est équipé de deux vases d'expansion : un pour le circuit d'eau « basse température » (BT) et un pour le circuit d'eau « haute température » (HT). Les vases d'expansion sont des composants essentiels au bon fonctionnement des groupes électrogènes de secours.

¹ L'échelle INES (International Nuclear Event Scale) s'applique aux événements se produisant dans les installations nucléaires ; elle comporte sept niveaux.

Les vases d'expansion BT et HT sont implantés sur une structure métallique ancrée sur la toiture de chaque bâtiment abritant un groupe électrogène de secours.



Vues en coupe d'un bâtiment abritant un groupe électrogène de secours du palier 1300 MWe

Description de l'écart

Le 20 juin 2017, EDF avait déjà déclaré à l'ASN un événement significatif pour la sûreté de niveau 2 sur l'échelle INES concernant l'indisponibilité potentielle des groupes électrogènes de secours à moteur Diesel des réacteurs de 1300 MWe en cas de séisme (voir la [note d'information de l'IRSN du 21 juin 2017](#)), du fait d'anomalies d'ancrage de plusieurs matériels auxiliaires des groupes électrogènes. Lors des contrôles réalisés sur l'ensemble des réacteurs de 1300 MWe dans le cadre du traitement de cet écart, EDF a constaté que les vases d'expansion de certains de ces groupes électrogènes de secours présentaient une corrosion importante sur leur surface externe et que leur tenue en cas de séisme n'était donc plus justifiée. Cette corrosion a été favorisée par la rétention de l'eau de pluie entre le vase d'expansion et son calorifuge. Les contrôles réalisés sur les réacteurs des paliers 900 MWe et N4 n'ont, quant à eux, pas mis en évidence de défauts sur les vases d'expansion des groupes électrogènes de secours

Conséquences potentielles pour la sûreté

Pour assurer leurs fonctions, les vases d'expansion doivent rester intègres. La perte des fonctions assurées par les vases d'expansion conduirait, à très court terme, à l'indisponibilité des groupes électrogènes de secours. En cas de séisme, l'intégrité de ces vases d'expansion est donc requise pour faire face aux conséquences de la perte probable des alimentations électriques externes du site.

Il convient de noter que les réacteurs du palier 1300 MWe sont également affectés par un écart de conformité relatif au turboalternateur de secours LLS, ce qui le rend indisponible à court terme en

situation de perte des alimentations électriques externes cumulée à la perte des groupes électrogènes de secours.

Ainsi, en cas de séisme affectant les réacteurs n° 1 et 2 de Paluel, la perte des groupes électrogènes et des alimentations électriques externes pourrait conduire à terme à une fusion du combustible dans le bâtiment du réacteur, ainsi qu'à une perte de refroidissement de la piscine de stockage du combustible usé.

Traitement des écarts

Les écarts ont été traités par EDF : les vases d'expansion corrodés ont été soit remplacés, soit renforcés de manière temporaire pour garantir leur tenue au séisme en l'attente d'un remplacement au prochain arrêt pour rechargement du réacteur concerné.

De manière récurrente, ces dernières années, dans ses expertises, l'IRSN a relevé des écarts concernant les groupes électrogènes de secours et a recommandé la mise en œuvre de dispositions pour leur résorption rapide.

Sur ce point, l'IRSN insiste sur l'importance pour la sûreté des contrôles associés aux programmes de maintenance préventive qui doivent permettre de détecter ce type d'écart. Afin de garantir la conformité des installations, EDF doit appliquer avec rigueur ces programmes et s'assurer de leur complétude.