

Fontenay-aux-Roses, le 18 juillet 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00236

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Paluel - INB 104 - Réacteur n° 2
Examen du périmètre, des moyens mis en œuvre et des premiers résultats des expertises des équipements du génie civil, mécaniques et électriques à la suite de la chute du GV n° 42 dans le bâtiment réacteur.

Réf. Saisine ASN - CODEP-CAE-2017-015887 du 18 avril 2017.

Le 31 mars 2016, lors du remplacement des générateurs de vapeur (RGV) programmé pendant la troisième visite décennale (VD3) du réacteur n° 2 de Paluel, le générateur de vapeur (GV) n° 42 a chuté dans le bâtiment réacteur (BR), lors de son évacuation.

En réponse à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué les dispositions retenues à ce stade par EDF permettant de :

- caractériser l'état des équipements situés dans le bâtiment réacteur (BR) à la suite de la chute du générateur de vapeur (GV) n° 42 ;
- définir toutes les réparations et les autres actions nécessaires à leur remise en l'état, et en particulier, sur les points suivants :
 - la pertinence du périmètre retenu pour effectuer les expertises ;
 - l'adéquation des moyens mis en œuvre pour les réaliser par rapport aux enjeux de sûreté nucléaire ;
 - les états des lieux établis à la suite des expertises menées sur les équipements situés dans le BR.

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

Les matériels inclus dans le périmètre de la saisine en référence sont les équipements de génie civil, les composants mécaniques et électriques. Le cas de la piscine du BR est traité dans le cadre d'une autre saisine.

Le GV n° 42 a basculé de toute sa hauteur dans le BR lors de son évacuation. Il s'est immobilisé au sol sur le plancher de service situé au niveau + 27 m, en grande partie sur la piscine recouverte d'un platelage.

Cette chute, provoquée par la défaillance du système de levage au niveau du palonnier, a entraîné des dégâts directs par impact du GV, dont la destruction partielle du platelage et des bords de la piscine. La chute du GV a détruit et/ou projeté le mât de soutènement du pont polaire, un échafaudage et le palonnier. Dans leur chute ou projection, ces derniers ont, à leur tour, endommagé certains équipements et structures, dont une colonne montante d'aspersion d'eau dans l'enceinte de confinement (EAS), une gaine du système de ventilation continue du BR (EVR), ainsi que des tuyauteries, des supports et des vannes, des systèmes de distribution d'air comprimé de travail (SAT) et de distribution d'eau déminéralisée dans le réacteur (SED).

La chute du GV s'étant produite dans le BR qui est une structure de génie civil indépendante des autres bâtiments de la centrale nucléaire, seuls les structures et composants du bâtiment du réacteur n° 2 sont inclus dans le périmètre.

Dans ce périmètre, EDF a défini deux zones de contrôle distinctes pour lesquelles les méthodes de traitement sont différentes :

- les zones d'effets directs qui concernent l'ensemble des structures et composants situés sur le plancher à + 27 m et la sous-face de ce plancher endommagés par la chute du GV et la projection de débris (effets induits), zone où l'énergie dissipée a été la plus importante. Ces équipements feront l'objet d'un examen exhaustif ;
- les zones d'effets indirects qui concernent toutes les autres structures et composants situés dans le bâtiment du réacteur n° 2. Ces composants feront l'objet d'un examen ciblé qui sera étendu si nécessaire.

Pour définir ces zones, identifier les locaux les plus sollicités par la chute du GV d'un point de vue chargement mécanique et sélectionner, parmi ces derniers, les locaux à inspecter, la démarche d'EDF s'appuie sur un modèle tridimensionnel basé sur une analyse dynamique de la chute du GV. Cette méthode a pour but de cibler les composants sensibles aux accélérations afin de confirmer leur non-détérioration, soit par contrôle visuel, soit par analyse des marges au dimensionnement, soit par test de fonctionnement adapté au type de matériels. La démarche retenue est progressive puisqu'elle cible les zones les plus sollicitées du BR et pourrait progressivement s'étendre aux zones voisines si des dégradations étaient constatées ou si le bon fonctionnement des composants ne pouvait être justifié pour les zones les plus sollicitées.

Une fois ces zones définies, EDF a mené de grandes campagnes d'inspections. Celles-ci ont été réalisées par des professionnels expérimentés d'EDF. Par ailleurs, durant l'instruction, l'IRSN a réalisé, le 20 avril 2017, une visite technique de l'enceinte interne du réacteur n° 2 de Paluel.

Génie civil

Le périmètre d'inspection du génie civil retenu par EDF, qui couvre les zones d'impact direct et celles susceptibles d'être impactées par l'ébranlement est pertinent et la méthode d'inspection ainsi que les moyens mis en œuvre par EDF sont satisfaisants.

De plus, l'IRSN partage les conclusions d'EDF sur le caractère localisé et réparable des dégradations constatées. Toutefois, l'IRSN estime qu'EDF devra porter une attention particulière à la réparation de trois épaufrures¹ importantes au niveau de l'enceinte interne afin d'assurer l'étanchéité de la troisième barrière de confinement.

¹ Épaufrure : Défaut de surface dû à un choc ou à des intempéries sur le parement ou l'arête d'un élément de béton durci.

Composants mécaniques

Les inspections visuelles réalisées sur les composants mécaniques en zone d'effets directs sont exhaustives et les zones de désordres sont bien localisées. Six zones de dégât distinctes mais proches géographiquement ont été inspectées. Elles se trouvent de part et d'autre du GV reposant sur le plancher. Certains constats nécessitent, selon l'IRSN, des vérifications et / ou des réparations supplémentaires sur certains matériels tels qu'une gaine du système de ventilation continue du BR (EVR) et son support, des tuyauteries du circuit d'aspersion d'eau dans l'enceinte de confinement (EAS) et du réseau de distribution d'eau déminéralisée dans le réacteur (SED). **Ces points font l'objet des recommandations n° 1 à 4 en annexe 1.**

Dans la zone d'effets indirects, un échantillon important et varié de composants reflétant l'ensemble des types de composant a été contrôlé de façon visuelle et fonctionnelle si nécessaire. L'IRSN considère que les méthodes de vérifications sont adaptées. Aucun désordre n'y a été observé.

Composants électriques

La démarche d'identification des composants électriques potentiellement impactée par des effets directs est satisfaisante. Toutefois, les contrôles préconisés par EDF sur les coffrets électriques, les borniers et les instrumentations ne sont pas suffisamment détaillés à ce stade. À cet égard, **l'IRSN estime que les contrôles réalisés par EDF sur les équipements électriques, reliés aux câbles et chemins de câbles directement impactés par la chute des composants lourds, doivent permettre d'assurer l'absence de dégradation des liaisons au niveau des connectiques (transmission d'effort), l'absence de dégradation des interfaces au niveau du génie civil et l'absence de dégradation des liaisons de mise à la terre. Ce point fait l'objet de l'observation en annexe 2.**

Concernant les effets indirects, EDF comparera les requis de qualification des composants au spectre de chargement calculé. Dans le cas où le spectre de qualification retenu pour ce composant est enveloppe, le composant sera considéré comme non affecté. Dans le cas inverse, le composant sera remplacé ou des éléments de justifications complémentaires seront apportés pour garantir le maintien de la qualification de ce composant (essais de robustesse aux chocs réalisés par le fournisseur, par exemple). L'IRSN estime cette démarche acceptable.

En conclusion de son évaluation, et sous réserve de la prise en compte des recommandations et de l'observation en annexes 1 et 2, l'IRSN estime que le périmètre et les moyens de contrôle du génie civil, des composants mécaniques et électriques, en dehors de la piscine BR (traité par ailleurs), ainsi que les traitements prévus sont satisfaisants.

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00236 du 18 juillet 2017

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande qu'EDF répare le support de la gaine EVR et vérifie l'intégrité de cette gaine dans la zone de dégâts n° 1.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie l'absence de pollution ferritique concernant la tuyauterie EAS impactée dans la zone de dégâts n° 2 et, dans le cas contraire, qu'il restaure l'état de surface de cette tuyauterie.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie l'étanchéité de la gaine EVR dans la zone de dégâts n° 3.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure que la déformation de la tuyauterie SED 010 TY est restée dans le domaine élastique et, dans le cas contraire, qu'EDF remplace le tronçon plastifié.

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00236 du 18 juillet 2017

Observation

L'IRSN estime que les contrôles réalisés par EDF sur les équipements électriques, reliés aux câbles et chemins de câbles directement impactés par la chute des composants lourds, doivent permettre d'assurer l'absence de dégradation des liaisons au niveau des connectiques (transmission d'effort), l'absence de dégradation des interfaces au niveau du génie civil et l'absence de dégradation des liaisons de mise à la terre.