

Fontenay-aux-Roses, le 26 avril 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00135

Objet : EDF - Centrale nucléaire de Paluel

Instruction des études associées au réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe
après 30 ans de fonctionnement

Thème CFT7 - Vérification de la conception du bâtiment H

Réf. : 1. Lettre ASN CODEP-DCN-2015-047311

Par lettre citée en première référence, vous sollicitez l'avis et les observations de l'IRSN sur les résultats des études de vérification de l'absence de ruine sous séisme du bâtiment H du CNPE de Paluel, identifié comme agresseur potentiel des galeries du système d'eau secourue (SEC) du réacteur n° 1 au titre de la démarche séisme événement.

En réponse à votre demande, vous trouverez ci-dessous les principales conclusions de l'analyse de l'IRSN.

Dossier d'EDF

Localisé au nord du site de Paluel, le bâtiment H est constitué de six blocs en béton armé séparés par des joints de dilatation de 2 cm. La galerie SEC du réacteur n° 1 est localisée le long de la salle des machines (cf. figure 1 en annexe 2).

L'analyse du comportement sous séisme des blocs 1 et 2, mitoyens des galeries SEC, est effectuée à partir d'un modèle linéaire élastique. EDF précise que les blocs 3 à 6 ne sont pas susceptibles d'agresser les galeries SEC compte-tenu de leur éloignement. Cependant, compte tenu de l'élancement de la tour d'accès située sur le bloc 5, l'exploitant a évalué l'impact en cas de séisme, sur les blocs 1 et 2, d'un choc qui pourrait se produire entre le bloc 5 et les blocs 3 et 4 (cf. figure 2 en annexe 2).

A l'issue de cette analyse, EDF vérifie la résistance de la structure, dans un premier temps à partir des sollicitations calculées dans le domaine élastique. Dans un deuxième temps, EDF utilise des coefficients de ductilité issus des recommandations de l'AIEA pour corriger les sollicitations sismiques

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

déduites des calculs dans le domaine élastique. Toutefois, malgré ces considérations, le coefficient de sécurité de plusieurs éléments structuraux reste inférieur à 1, en particulier deux poteaux (PA18 et PA19). Ainsi, cette analyse n'a pas permis d'apporter la démonstration de la stabilité d'ensemble du bâtiment H.

Face à ce constat, EDF effectue une analyse quantitative et qualitative des dispositions constructives des nœuds des portiques pour étayer un avis d'expert sur le risque d'agression des galeries SEC par le bâtiment H. Sur cette base, EDF détermine un nouveau coefficient de ductilité pour les poteaux et les poutres présentant une résistance insuffisante. Il retient alors un coefficient global, pris égal au plus faible de ces coefficients de ductilité locaux, soit 3,52. A l'issue de cette analyse, seuls deux poteaux (PA19 et PA18) présentent un coefficient de sécurité inférieur à 1.

Compte tenu de ces éléments et sur la base d'un avis d'expert, EDF conclut que l'effondrement du bâtiment H en direction des galeries SEC semble pouvoir être écarté. Toutefois, EDF n'exclut pas un endommagement plus ou moins marqué des voiles et des poteaux pour le niveau sismique retenu pour l'évaluation.

Par ailleurs, EDF précise que la rupture locale des dalles de planchers au voisinage des poteaux de charpente reste possible, pouvant engendrer la ruine du hall métallique supérieur.

Avis de l'IRSN

L'IRSN estime que les hypothèses et la méthodologie de détermination des sollicitations sous séisme majoré de sécurité (SMS) dans la structure des blocs 1 et 2 du bâtiment H de Paluel, retenues par l'exploitant, sont acceptables en regard de l'exigence de comportement requise. Concernant la détermination des coefficients de ductilité, l'IRSN estime que la méthodologie de l'exploitant est acceptable.

S'agissant de la ruine du hall supérieur, l'IRSN estime que, compte tenu de sa masse et du mode de ruine probable, la chute de cette structure métallique n'est pas de nature à endommager les galeries SEC car elles sont enterrées.

Pour présenter la ductilité nécessaire à un comportement d'ensemble acceptable, l'IRSN considère que la structure ne doit comporter aucun élément fragile susceptible de mettre en cause sa stabilité d'ensemble. À cet égard, concernant la partie supérieure du bâtiment H éloignée des galeries, le poteau PA18 ne présente pas une résistance suffisante. Ainsi, l'IRSN estime que le risque d'agression des galeries SEC ne peut être écarté qu'à la condition qu'EDF définisse et mette en œuvre une solution de renforcement du poteau PA18, en limitant la valeur du coefficient de ductilité à 3,52.

Concernant la partie inférieure du bâtiment H, plus proche des galeries SEC, l'utilisation du coefficient de comportement retenu par EDF implique que la structure subira de grandes déformations peu maîtrisées. Aussi, afin d'écartier le risque d'agression des galeries SEC par l'effondrement partiel ou total des blocs 1 et 2, l'exploitant doit limiter la valeur du coefficient de ductilité du poteau PA19 à 1,5, valeur couramment admise pour les bâtiments en béton armé. Pour ce faire, l'IRSN estime qu'EDF doit renforcer le poteau PA19.

Les deux sujets ci-avant font l'objet de la recommandation en annexe.

En conclusion, l'IRSN estime que le risque d'agression en cas de séisme des galeries SEC du réacteur n° 1 par le bâtiment H de Paluel peut être écarté, sous réserve qu'EDF renforce les poteaux PA18 et PA19, conformément à la recommandation formulée en annexe.

Pour le Directeur général de l'IRSN, par ordre,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Recommandation

Pour écarter le risque d'agression des galeries SEC par le bâtiment H de Paluel, l'IRSN recommande qu'EDF renforce :

- le poteau PA18 sur la base d'un coefficient de comportement égal à 3,52 ;
- le poteau PA19 sur la base d'un coefficient de comportement égal à 1,5.

Figures

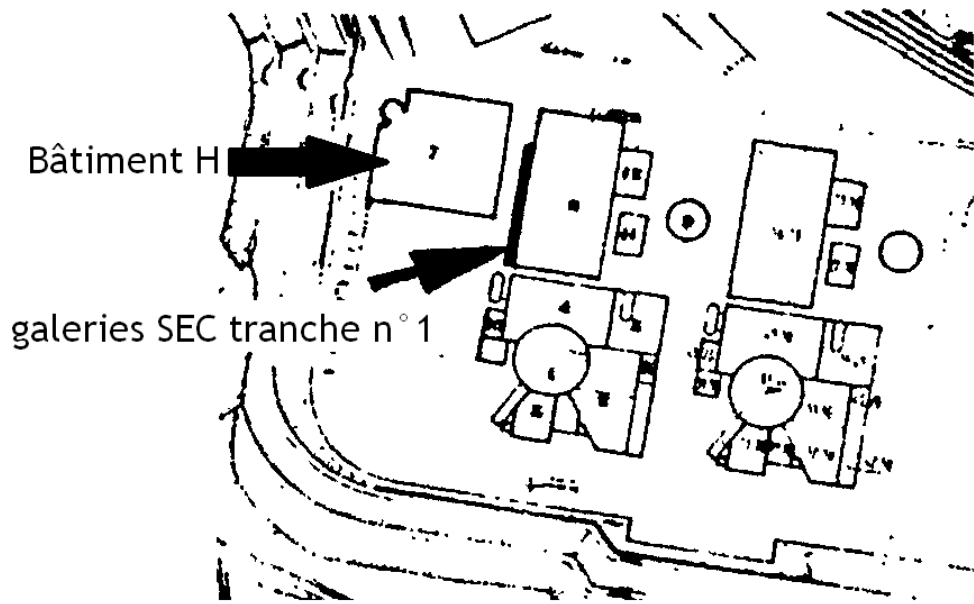


Figure 1 -- Localisation du Bâtiment H du CNPE de Paluel et position des galeries SEC tranche n° 1

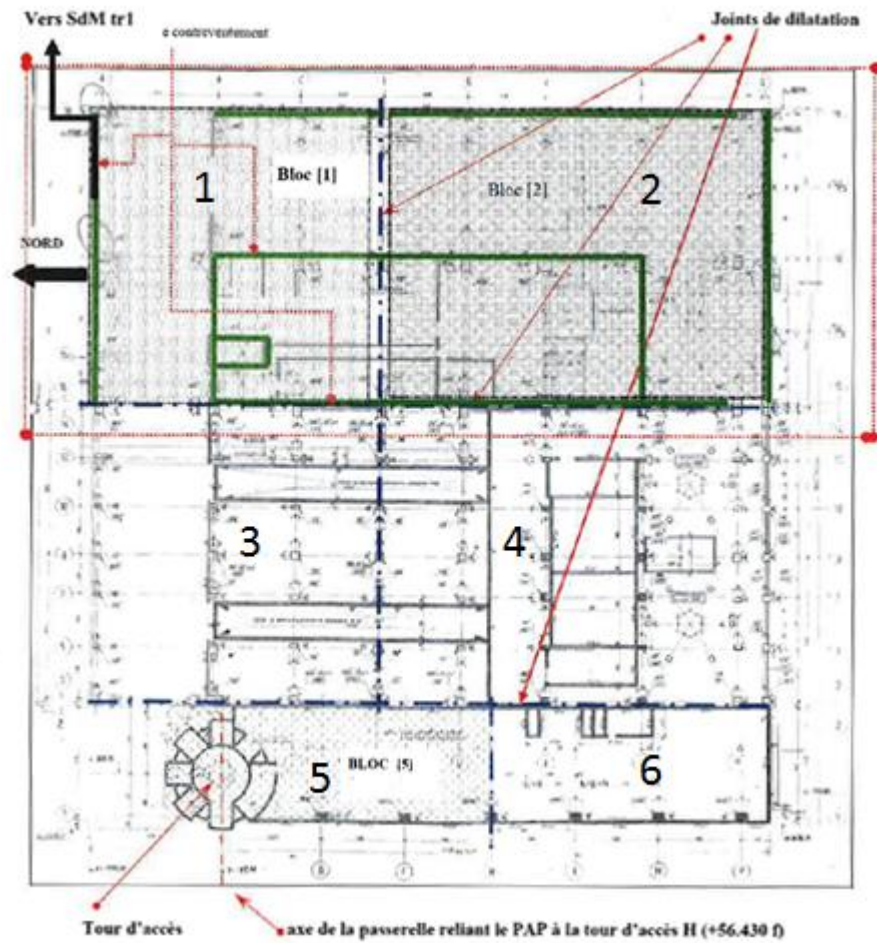


Figure 2 - Vue en plan du Bâtiment H du CNPE de Paluel