

Fontenay-aux-Roses, le 14 septembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00289

Objet : Cahier des charges pour la construction de nouveaux spectres probabilistes pour les sites de Saint-Alban, du Tricastin et de Fessenheim - Aléa sismique à retenir pour les SSC « noyau dur ».

Réf. Lettre ASN CODEP-DCN -2017-000176 du 7 juillet 2017.

Le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) s'est réuni le 28 janvier 2016 pour examiner les éléments transmis par Électricité de France (EDF) en réponse aux prescriptions techniques de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant les aléas extrêmes d'origine naturelle à retenir pour la mise en place du noyau dur des réacteurs à eau sous pression d'EDF. Suite aux conclusions de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et du GPR, l'ASN a adressé à EDF, le 19 juillet 2016, un ensemble de positions et de demandes concernant les aléas à retenir pour les structures, systèmes et composants (SSC) du noyau dur. Pour le séisme, l'ASN a pris position sur les niveaux d'aléa sismique à retenir pour le noyau dur des réacteurs d'EDF, à l'exception de ceux des sites de Saint-Alban, du Tricastin et de Fessenheim en raison du désaccord entre les experts d'EDF et de l'IRSN. Les points de divergence concernaient en particulier des paramètres utilisés pour le calcul des spectres probabilistes avec une période de retour de 20 000 ans qui entrent dans la construction du spectre de réponse définissant l'aléa sismique de niveau noyau dur.

Dans la perspective de se positionner sur le niveau sismique à prendre en compte pour la vérification des SSC existants et le dimensionnement des éléments nouveaux du noyau dur des réacteurs des sites de Saint-Alban, du Tricastin et de Fessenheim, l'ASN demandera prochainement à EDF de réaliser, pour ces trois sites, une nouvelle évaluation probabiliste de l'aléa sismique (PSHA). À cette fin, l'ASN a demandé à l'IRSN, par lettre citée en référence, de lui transmettre un cahier des charges qui définit les paramètres d'entrée qui devront être utilisés par l'exploitant pour les nouveaux calculs de PSHA. Ces calculs reprendront en majorité les hypothèses des calculs de PSHA analysés dans le cadre de la préparation de la réunion du GPR de 2016 et seuls seront modifiés certains paramètres clés qui ont fait l'objet de « points durs » dans ce cadre. Ces paramètres, qui ont des impacts potentiellement importants sur les

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

niveaux sismiques retenus pour le noyau dur, sont les « magnitudes maximales¹ », les poids affectés aux zonages dans les arbres logiques ainsi que certaines hypothèses des modèles par faille. Compte tenu des études complémentaires menées actuellement par EDF sur les effets de site particuliers, ce sujet n'est pas traité dans le présent avis de l'IRSN et pourrait faire l'objet d'un examen spécifique à l'issue des études.

Pour élaborer le cahier des charges, l'IRSN s'est appuyé sur le dossier d'EDF analysé dans le cadre de la préparation de la réunion du GPR de 2016, les avis et les recommandations de l'IRSN et du GPR émis après l'instruction de ces dossiers, ainsi que sur les décisions prises par l'ASN à l'issue de la réunion du GPR. Afin de préciser certains paramètres relatifs aux failles, l'IRSN s'est de plus référé à des publications scientifiques.

Sur la base de ces éléments, l'IRSN considère que les nouveaux spectres probabilistes pour les sites de Saint-Alban, du Tricastin et de Fessenheim devront être établis en se fondant sur les calculs de PSHA analysés dans le cadre de la réunion du GPR de 2016, sans utiliser de technique de filtrage par le paramètre « CAV^2 » et en modifiant les paramètres clés liés aux zonages, à la magnitude maximale et aux failles, tel que précisé ci-après.

Pour la définition des zonages et de la magnitude maximale (M_{max}) dans ses calculs de PSHA EDF devra, pour les trois sites :

- adopter une pondération équivalente pour chacun des zonages utilisés : GEOTER (1/3), EDF (1/3) et IRSN (1/3) ;
- dissocier les hypothèses de M_{max} et de zonage dans son arbre logique et appliquer ainsi les deux méthodes d'estimation de M_{max} (SHARE et EDF) à chaque zonage sismotectonique. EDF devra en outre appliquer un poids de 0,75 aux magnitudes maximales « M_{max} -SHARE » et de 0,25 aux magnitudes maximales « M_{max} -EDF ».

Pour la prise en compte des failles dans son calcul de PSHA pour les sites du Tricastin et de Fessenheim, EDF devra :

- représenter les failles telles que cartographiées d'après la littérature scientifique et dans l'intégralité de leur extension cartographique (à savoir les failles de Nîmes, du Ventoux-Lure et des Cévennes pour le site du Tricastin ; les failles du fossé rhénan pour le site de Fessenheim) ;
- utiliser des vitesses de glissement telles que définies dans les tableaux 1 et 2 figurant en annexe de cet avis en explorant les gammes de valeurs de manière équiprobable (distribution de probabilité uniforme).

L'IRSN considère que la présentation des résultats obtenus pour les trois sites devra comporter les éléments suivants :

- les courbes d'aléa pour au moins trois fréquences spectrales ;
- les spectres d'aléa uniforme pour une période de retour de 20 000 ans pour la moyenne ainsi que pour la médiane et les fractiles 16% et 84%, indicateurs de la variabilité des résultats PSHA ;
- des désagréments pour trois fréquences spectrales exprimées en termes de contribution par source (zones et failles) et en termes de contribution par intervalle de (magnitude, distance, ϵ ³).

¹ La magnitude maximale représente la valeur limite de la taille des séismes participant à l'aléa. Cette valeur est difficile à estimer et l'on doit tenir compte des incertitudes associées à la définition de ce paramètre. Ainsi, la magnitude maximale est définie dans un intervalle de valeurs possibles.

² Cumulative Absolute Velocity - Le paramètre CAV est calculé à partir de l'accélérogramme du séisme. Il représente l'intégrale dans le temps de la valeur absolue de l'accélération du sol ; il s'agit donc d'une vitesse. Ce paramètre a été utilisé par EDF dans son dossier initial pour filtrer la contribution à l'aléa sismique des séismes de magnitude faible à modérée. Cette technique de filtrage a été rejetée par l'ASN dans le cadre de sa décision sur les niveaux sismiques à retenir pour le noyau dur.

³ Expression logarithmique du nombre d'écarts-types dont une accélération s'écarte de la valeur médiane.

La présentation de ces résultats devra être accompagnée de leur compilation dans des fichiers numériques (tableur) contenant les graphiques et les valeurs tabulées, ainsi que des fichiers d'entrée du code de calcul de PSHA.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2017-00289 du 14 septembre 2017

Nom	Valeur minimale de vitesse de glissement	Valeur maximale de vitesse de glissement
Faille de Nîmes	0,01 mm/an	0,09 mm/an
Faille des Cévennes	0,01 mm/an	0,06 mm/an
Chevauchement du Ventoux-Lure	0,01 mm/an	0,10 mm/an

Tableau 1 : Synthèse des valeurs de vitesse de glissement des failles à prendre en compte pour les nouveaux calculs de PSHA à réaliser pour le site du Tricastin.

Nom	Valeur minimale de vitesse de glissement	Valeur maximale de vitesse de glissement
Faille du Rhin Sud	0,01 mm/an	0,07 mm/an
Faille du Rhin Nord	0,01 mm/an	0,07 mm/an
Faille de Weinstetten	0,01 mm/an	0,18 mm/an
Faille de Lehen-Schonberg	0,04 mm/an	0,10 mm/an
Faille bordière Est	0 mm/an	0,08 mm/an

Tableau 2 : Synthèse des valeurs de vitesse de glissement des failles à prendre en compte pour les nouveaux calculs de PSHA à réaliser pour le site de Fessenheim.