

Fontenay-aux-Roses, le 13 mars 2014

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2014-00099

Objet : Institut Laue-Langevin - Réacteur à haut flux (INB n° 67)
Aléa sismique retenu pour le dimensionnement du noyau dur

Réf. Lettre CODEP-DRC-2013-066417 du 4 février 2014

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'aléa sismique défini par l'Institut Laue-Langevin (ILL) pour le dimensionnement des structures, systèmes et composants (SSC) du « noyau dur » du Réacteur à haut flux (RHF). Dans son dossier, l'ILL présente un spectre sismique « noyau dur » associé à une période de retour cible de 20 000 ans auquel est appliquée une majoration forfaitaire afin de tenir compte des effets de site particuliers. L'ILL définit également, sur la base de ce premier spectre, un spectre « noyau dur » simplifié avec une forme de type « Eurocode 8 ». L'ILL indique dans son dossier que les deux formes spectrales peuvent être utilisées indifféremment en fonction des besoins pour les études.

L'IRSN a examiné les deux spectres précités définis par l'ILL au regard des deux conditions formulées par l'ASN dans la lettre rappelée en référence, à savoir :

- « les deux spectres sont enveloppes du séisme majoré de sécurité (SMS) du site, majoré de 50 % prenant en compte les effets de site particuliers, ainsi que la nature des sols,
- les deux spectres sont enveloppes des spectres définis de manière probabiliste avec une période de retour de l'ordre de 20 000 ans et prenant en compte les effets de site particuliers, ainsi que la nature des sols. »

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

L'ASN souhaite également savoir si les deux spectres présentent « des marges vis-à-vis des exigences définies ci-dessus ».

Pour ce qui concerne la première des conditions ci-avant, la comparaison des spectres « noyau dur » définis par l'ILL avec l'enveloppe des spectres SMS retenus par l'ILL dans le référentiel de sûreté du RHF, majorés de 50 % avec prise en compte des effets de site particuliers selon les majorations forfaitaires retenues par l'ILL, est présentée en annexe au présent avis.

Cette comparaison montre que les spectres retenus pour le « noyau dur » du RHF sont globalement enveloppes de l'enveloppe des spectres SMS majorés de 50 % auxquels a été appliquée une majoration pour tenir compte des effets de site particuliers. Il est toutefois à noter que :

- pour les fréquences supérieures à 2,5 Hz, le spectre de l'ILL associé à une période de retour cible de 20 000 ans tenant compte des effets de site particuliers présente des marges limitées par rapport à l'enveloppe des spectres SMS majorés de 50 % avec prise en compte des effets de site particuliers ;
- pour les fréquences supérieures à 30 Hz, le spectre de type « Eurocode 8 » n'est plus couvert par l'enveloppe des spectres SMS majorés de 50 % et prenant en compte des effets de site particuliers. Lors de l'instruction, l'ILL a néanmoins indiqué que le spectre simplifié de type « Eurocode 8 » n'a « *pas été utilisé [par l'ILL] et ne le sera vraisemblablement pas* » compte tenu en particulier de son caractère difficilement exploitable pour des calculs de spectres transférés¹.

*

Pour ce qui concerne la seconde condition formulée par l'ASN, il convient de noter que, étant donné que les spectres présentés par l'ILL ont été établis sur la base d'une cible probabiliste à 20 000 ans en tenant compte d'une majoration pour les effets de site, ils répondent dès lors, par construction, aux exigences formulées dans cette seconde condition. Cependant, à défaut d'avoir pu conduire une analyse approfondie des hypothèses et paramètres retenus pour l'établissement des spectres de l'ILL, l'IRSN a mené sa propre évaluation probabiliste basée sur une moyenne de spectres définis avec une période de retour cible de 20 000 ans et prenant en compte les effets de site particuliers de type bassin profond². Sur la base de cette évaluation, l'IRSN considère que les spectres « noyau dur » définis par l'ILL satisfont la seconde condition fixée par l'ASN.

*

Sur la base des éléments qui précèdent, l'IRSN considère que les deux spectres définis par l'ILL pour le « noyau dur » du RHF répondent de manière satisfaisante aux deux conditions formulées par l'ASN dans la lettre citée en référence.

¹ Spectres utilisés notamment pour les études de comportement sismique d'équipements.

² L'IRSN ne dispose pas de données mesurées sur le site de l'ILL (géométrie, profondeur, propriétés, enregistrements de séismes) pour tenir compte des effets de site particuliers spécifiques au site de l'ILL. En l'état actuel des connaissances, une condition de type « bassin profond » est prise en compte pour représenter les conditions géologiques du site du RHF.

Enfin, il convient de rappeler que les évaluations de l'ILL ne traitent que de la composante horizontale du mouvement sismique. L'IRSN estime nécessaire que l'ILL précise la composante verticale du mouvement sismique qu'il retient en tenant compte des effets de site particuliers.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,

La Directrice des systèmes, des nouveaux réacteurs et
des démarches de sûreté

Annexe à l'avis IRSN n° 2014-00099 du 13 mars 2014

Comparaison des deux spectres définis par l'ILL (spectre associé à une période de retour cible de 20 000 ans prenant en compte les effets de site particuliers en rose et spectre simplifié de type « Eurocode 8 » en noir) avec l'enveloppe des spectres SMS retenus par l'ILL dans le référentiel de sûreté du RHF et majorés de 50 % avec prise en compte des effets de site particuliers selon les majorations retenues par l'ILL (en tiretés verts)

