

Fontenay-aux-Roses, le 21 avril 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00139

Objet : CEA/ CADARACHE

INB n° 169 - MAGENTA

Mise en œuvre d'un dispositif dénommé « bouclier frontal » pour assurer la stabilité en cas de séisme de l'entreposage d'enceintes internes d'emballages FS-110

Réf. Lettre ASN CODEP MRS 2016 043127 du 2 décembre 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les documents transmis en septembre 2016 par le directeur du site du CEA Cadarache à l'appui de la demande d'autorisation concernant l'implantation d'une butée mécanique appelée « bouclier frontal » visant à garantir la stabilité en cas de séisme des enceintes internes des emballages FS-110 entreposées dans le « Hall Spécifiques » de l'INB 169. Les documents transmis comprennent le dossier de sûreté relatif à la modification proposée ainsi qu'un projet de mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation de l'INB n° 169.

De l'examen de ces documents et compte tenu des éléments transmis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1 Contexte

L'INB n° 169, dénommée Magenta, est dédiée à l'entreposage de matières fissiles non irradiées. Cette installation comprend plusieurs locaux d'entreposage dédiés aux différentes catégories de matières. Le « Hall spécifiques » de l'installation Magenta est constitué de quatre zones d'entreposage, chacune dédiée à des « dispositifs spécifiques » :

- le massif « boré », contenant des conteneurs « secondaires » de type AA-203, AA-204 et AA-41 de matières uranifères non irradiées,
- des palettes d'emballages PNUO₂ contenant des crayons « compact »,
- les enceintes internes des emballages FS-110 contenant des plaques et des faisceaux de combustibles ;
- les casiers contenant des crayons « cabri », des plaques « Scarabée », des assemblages combustibles « Osiris » et des plaques combustibles « AZUR ».

L'entreposage des enceintes internes d'emballages FS-110 est situé en face du massif « boré ». A cet égard, dans le dossier de sûreté, transmis en support à la demande de mise en service de

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

l'entreposage en massif « boré » dans le « Hall Spécifiques », autorisée par l'ASN en février 2015, l'exploitant a identifié la nécessité de garantir un découplage neutronique entre le massif « boré » et la zone d'entreposage des enceintes internes d'emballages de FS-110. Dans l'attente de la mise en place de ce dispositif, l'exploitant a interdit l'entreposage simultané d'enceintes internes d'emballages FS 110 et de conteneurs secondaires dans le massif « boré ».

Pour répondre à cette exigence, l'exploitant a prévu de mettre en place un dispositif, dénommé « bouclier frontal » pour assurer la stabilité sous séisme de l'entreposage des enceintes internes d'emballages FS-110 afin de garantir le respect d'une distance de 600 mm entre les deux zones précitées d'entreposage.

Le dossier de sûreté transmis par l'exploitant vise à démontrer le maintien de la localisation de ce dispositif en cas de séisme ; l'exigence de sûreté retenue à la conception de ce dispositif est d'assurer sa stabilité d'ensemble (absence de renversement, de soulèvement ou de glissement du bouclier) en cas de séisme. Le « bouclier frontal » est identifié par l'exploitant comme étant un élément important pour la protection des intérêts (EIP) au titre de la fonction de sûreté « Maîtrise de la sous-criticité et de la réactivité ».

2 Tenue au séisme du « bouclier frontal »

Le «bouclier frontal» est une structure mécano-soudée, constituée de trois poteaux verticaux et de quatre traverses amovibles, superposées deux par deux entre les poteaux. Les platines des poteaux sont ancrées au sol du hall par des chevilles. Il vise à assurer le maintien dans l'emplacement dédié des 12 enceintes internes d'emballages FS-110 réparties en deux rangées, qui peuvent y être entreposées. La figure en annexe 1 au présent avis présente un plan d'ensemble de cet équipement.

L'analyse sismique a été réalisée sur la base des spectres sismiques de plancher, calculés à partir des spectres « enveloppes » de réponse du sol (c'est-à-dire du séisme majoré de sécurité (SMS) et du paléoséisme du site de Cadarache), retenus dans le rapport de sûreté de l'INB n° 169. L'amortissement des mouvements sismiques retenu dans l'analyse est de 4 %.

L'étude menée par l'exploitant repose sur la méthode de calcul dite « statique équivalente », dans laquelle il a retenu le facteur 1,5 sur la valeur d'accélération au pic du spectre, qui est recommandé lorsque qu'aucune donnée n'est disponible sur les premières fréquences propres de la structure.

La méthode d'analyse du comportement sismique du «bouclier frontal», présentée dans le dossier transmis, n'appelle pas de remarque particulière.

Pour ce qui concerne les règles de calcul, l'IRSN observe que l'étude du «bouclier frontal» s'appuie sur différentes parties de l'Eurocode 3 qui définit des règles générales de calcul des structures en acier. Le critère retenu par l'exploitant est de vérifier que le comportement du bouclier frontal reste dans le domaine élastique en cas de séisme. Cela n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

En revanche, l'exploitant n'a pas étudié une éventuelle sortie verticale des traverses de leurs logements lors du séisme, ce qui impliquerait que le «bouclier frontal» n'assure plus son rôle de barrière. En effet, il convient de souligner que les traverses sont uniquement insérées entre les poteaux par le haut. Toutefois, l'IRSN note que la valeur maximale d'accélération dans la direction verticale (valeur au pic du spectre de 0,68) est inférieure à celle nécessaire pour soulever ces traverses, ce qui permet de conclure au maintien des traverses dans leurs logements.

Des calculs effectués, l'exploitant conclut que les contraintes mécaniques dans les différents éléments du bouclier frontal restent dans le domaine élastique des matériaux. Cela n'appelle pas de remarque de l'IRSN. En outre,

l'IRSN considère que les dispositions retenues par l'exploitant pour les soudures respectent les règles de l'art en la matière.

En conclusion, l'IRSN considère que les études présentées par l'exploitant permettent de justifier le respect des exigences de sûreté assignées au «bouclier frontal», visant à garantir la localisation de l'entreposage des enceintes internes d'emballages FS-110 en cas de séisme.

3 Modification du référentiel de sûreté

La proposition de mise à jour du chapitre 2 du volume B du rapport de sûreté décrit les opérations nécessaires pour l'entreposage des enceintes internes d'emballages FS-110. Il y est indiqué que les traverses du « bouclier frontal » sont retirées pour la durée de la mise en place de plusieurs enceintes internes, pouvant atteindre une demi-journée. Lors de l'instruction, l'exploitant a indiqué que le mode opératoire présenté dans le dossier de sûreté transmis sera modifié pour limiter le temps de retrait des traverses du « bouclier frontal » uniquement pendant la phase de manutention de l'enceinte interne d'emballage FS-110 à entreposer et que les traverses seront remises en place entre chaque phase de manutention. De plus, seul le retrait des deux traverses de la même rangée, nécessaire au transfert de l'enceinte interne d'un emballage FS-110 considérée, sera réalisé. A cet égard, l'exploitant a proposé de modifier l'exigence définie proposée au chapitre 3 des règles générales d'exploitation relative aux opérations de transfert des enceintes internes d'emballages FS-110, afin de préciser les dispositions retenues pour la limitation de la durée du retrait de deux traverses du « bouclier frontal. **Ces dispositions n'appellent pas de remarque. Toutefois, l'IRSN considère que l'exploitant devrait mettre à jour le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation de l'INB n° 169 en conséquence.** Ceci fait l'objet de l'observation formulée en annexe 2 au présent avis.

Par ailleurs, les propositions de mise à jour des autres parties du référentiel de sûreté n'appellent pas de remarque.

4 Conclusion

En conclusion, sur la base des documents examinés, l'IRSN estime satisfaisantes les dispositions retenues par l'exploitant pour assurer la stabilité en cas de séisme des enceintes internes des emballages FS-110 entreposées dans le « Hall Spécifiques » de l'INB n° 169. L'IRSN estime néanmoins que l'exploitant devrait tenir compte de l'observation formulée en annexe 2 au présent avis.

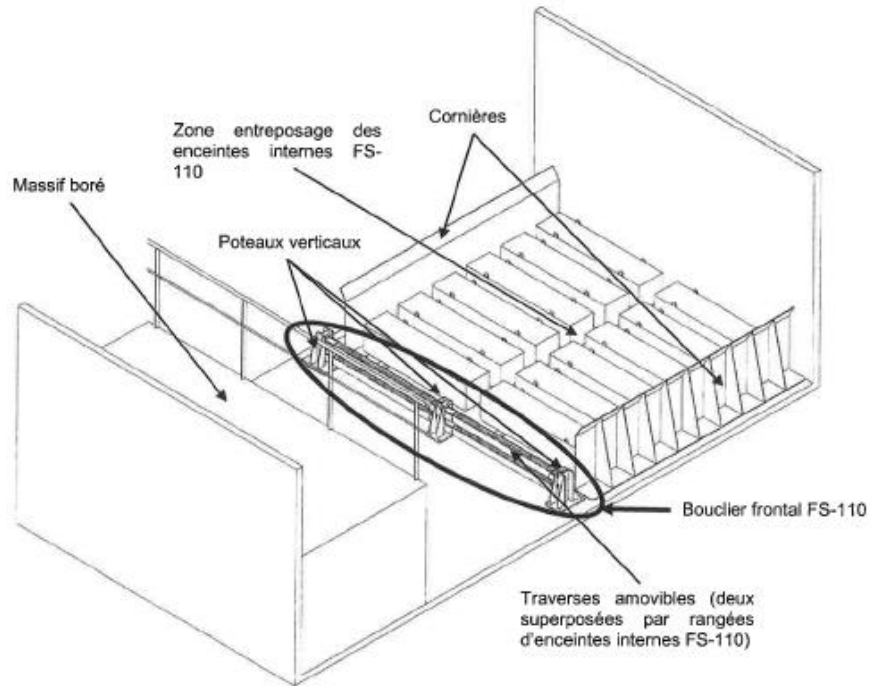
Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD,

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00139 du 21 avril 2017

Plan d'ensemble des entreposages des enceintes internes d'emballages FS 110, du massif boré et du
« bouclier frontal »



Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00139 du 21 avril 2017

Observation

L'IRSN considère que l'exploitant devrait mettre à jour le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation de l'INB n° 169 afin de prendre en compte les dispositions retenues pour limiter, au strict nécessaire, la durée de retrait des traverses du « bouclier frontal » du « Hall Spécifiques », nécessaire à la manutention des enceintes internes d'emballage FS-110 (retrait uniquement des traverses de la rangée concernée par la manutention de l'enceinte interne, remise en place des traverses entre deux phases de manutention).