

Fontenay-aux-Roses, le 30 juin 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00104

Objet : GANIL – INB n° 113
Création d'une issue de secours dans l'aire expérimentale S³

Réf. : [1] Lettre ASN CODEP-CAE-2023-017540 du 31 mars 2023
[2] Avis IRSN n° 2022-00209 du 9 novembre 2022

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier de sûreté transmis en novembre 2022 par le groupement d'intérêt économique (GIE) GANIL, exploitant de l'installation nucléaire de base (INB) n° 113, en support à sa demande d'autorisation de création d'une issue de secours dans l'aire expérimentale S³ de l'installation.

Dans ce cadre, l'ASN demande à l'IRSN d'examiner l'incidence de la modification précitée sur le respect de l'exigence de stabilité, en cas de séisme, des structures de génie civil abritant cette aire.

De l'évaluation du dossier transmis, tenant compte des compléments apportés par le GIE GANIL au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points suivants.

1. CONTEXTE

L'INB n° 113, située à Caen et dénommée « grand accélérateur national d'ions lourds » (GANIL), est une installation de recherche fondamentale en physique atomique, physique nucléaire et physique de la matière condensée.

Dans le cadre du projet d'extension de l'installation appelé « SPIRAL 2 », visant à élargir la gamme d'ions pouvant être produits et utilisés dans l'INB n° 113, le GIE GANIL a mis en service, en 2019, l'installation SPIRAL 2 phase 1. Il a ensuite déposé, en décembre 2020, une demande d'autorisation de modification substantielle de l'INB n° 113, en cours d'instruction, portant sur la création de l'installation expérimentale DESIR¹. L'IRSN a émis dans ce cadre l'avis cité en seconde référence.

¹ L'installation DESIR vise à mettre à disposition des équipes de chercheurs des faisceaux d'ions radioactifs de très basse énergie produits notamment par l'installation SPIRAL 2 phase 1.

Dans l'installation SPIRAL 2 phase 1 constituée de plusieurs blocs de génie civil, le bloc S³ abrite, dans sa partie enterrée, l'aire expérimentale S³. Cette aire comprend, d'une part deux casemates renfermant respectivement les cibles d'intérêt pour les expériences et le dispositif d'arrêt du faisceau, d'autre part une salle d'expériences (cf. Figure en annexe au présent avis).

Un remblai longe le côté sud du bloc S³ sur toute la hauteur enterrée du bloc. Il contribue à la protection du personnel et de l'environnement contre l'exposition aux rayonnements ionisants. Il convient par ailleurs de rappeler que le génie civil de la partie enterrée du bloc S³ a été dimensionné pour être stable en cas de séisme de dimensionnement.

2. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

Le GIE GANIL demande l'autorisation de créer, dans la salle d'expériences de l'aire expérimentale S³, une issue de secours afin de respecter les exigences réglementaires associées à ce type d'issues².

À cette fin, une ouverture de section rectangulaire (de 0,94 m de largeur et de 2,24 m de hauteur) sera réalisée dans le voile sud de la salle d'expériences d'épaisseur égale à 70 cm, en vue d'y aménager une porte de secours. Le chemin d'évacuation du personnel passera alors par quatre locaux de la future installation DESIR (cf. Figure en annexe au présent avis).

Par ailleurs, un espace de quelques centimètres sera préservé entre le bloc S³ et le bloc DESIR abritant ces quatre locaux afin d'assurer l'absence d'interaction entre ces deux blocs en cas de séisme. **Il convient de rappeler à cet égard que la largeur de l'espace prévu par le GIE GANIL a été jugée satisfaisante par l'IRSN dans le cadre de son avis cité en seconde référence.**

En outre, des renforcements seront réalisés sur le pourtour de l'ouverture créée dans le voile de la salle d'expériences afin de compenser les armatures sectionnées par la création de la trémie et de respecter *in fine* l'exigence de stabilité du voile en cas de séisme.

Enfin, une membrane d'étanchéité est prévue d'être mise en place à l'intersection des blocs S³ et DESIR.

3. PHASE TRAVAUX

Au cours de la création de l'issue de secours, le GIE GANIL prévoit de mettre en service l'aire expérimentale S³ qui accueillera des faisceaux d'ions radioactifs. Dans ce cadre, l'ouverture dans le voile de la salle d'expériences sera rebouchée temporairement afin, d'une part de reconstituer une protection radiologique suffisante à l'égard des risques d'exposition dans la zone de chantier située à l'extérieur de l'aire expérimentale S³, d'autre part d'empêcher l'accès du personnel à la salle d'expériences depuis cette zone. La paroi temporaire, constituée de blocs de béton de 70 cm d'épaisseur placés à l'intérieur de la salle d'expériences et devant l'ouverture, sera démontée en fin de travaux. Cette paroi temporaire ne participe pas à la stabilité du voile sud de la salle d'expériences.

Au cours de l'expertise, le GIE GANIL a précisé que la création de l'ouverture, initialement envisagée après la construction du bloc DESIR susmentionné, pourrait avoir lieu avant cette construction. Selon le GIE GANIL, ce séquençement faciliterait la réalisation des opérations nécessaires à l'ouverture du voile (sciage, mise en œuvre des renforts d'armatures du génie civil au niveau de l'ouverture, manutention et évacuation des blocs de démolition, etc.). Dans ces conditions, une disposition supplémentaire de type « auvent » serait installée au droit de l'ouverture afin d'assurer une protection à l'égard des précipitations.

² Selon l'article R4216-11 code du travail, la distance maximale pour gagner un escalier en sous-sol n'est jamais supérieure à 40 mètres et le débouché au niveau du rez-de-chaussée s'effectue à moins de vingt mètres d'une sortie extérieure.

Les principales étapes de travaux associées à la réalisation de l'issue de secours seront les suivantes :

- terrassement avec retrait du remblai le long du côté sud du bloc S³ ;
- mise en place d'un sas de chantier dans la salle d'expériences, devant la future ouverture ;
- mise en place d'un dispositif d'étanchéité à l'eau en façade extérieure au droit de la future ouverture ;
- réalisation, depuis l'extérieur de la salle d'expériences, de l'ouverture dans le voile sud de la salle d'expériences (démolition et renforcements) ;
- mise en place, depuis l'intérieur de la salle d'expériences, d'une paroi temporaire de rebouchage au droit de l'ouverture ;
- construction du génie civil du bloc DESIR comportant les quatre locaux associés à l'issue de secours ;
- installation des équipements (ventilation, portes, détection incendie, etc.) ;
- mise en place d'un nouveau remblai longeant le côté sud du bloc S³.

La construction du bloc DESIR interviendrait après le terrassement dans le cas où l'ouverture dans le voile serait réalisée après cette construction et la troisième étape décrite *supra* ne serait alors pas mise en œuvre.

Le phasage des travaux de génie civil, tel que prévu par le GIE GANIL, n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

4. INCIDENCE DE LA MODIFICATION SUR LA STABILITE DE LA PARTIE ENTERREE DU BLOC S³

Pendant les travaux et après la mise en place de la modification, l'exigence de sûreté assignée aux structures de génie civil enterrées du bloc S³ en cas de séisme est la stabilité.

Pour vérifier cette exigence de sûreté, le GIE GANIL a étudié l'incidence de l'ouverture à créer dans le voile sud de la salle d'expériences sur le comportement sismique de ces structures enterrées.

Le niveau de séisme retenu par le GIE GANIL pour cette vérification correspond au séisme de dimensionnement du rapport de sûreté, **ce qui est satisfaisant.**

En vue de valider la possibilité de recourir à une modélisation simplifiée des structures, restreinte au voile à percer, le GIE GANIL a évalué, en se fondant sur cette modélisation, le ferrailage qui serait nécessaire pour assurer la stabilité sous séisme de ce voile dans l'état actuel, *i.e.* sans ouverture. Pour ce faire, le GIE GANIL a réalisé un calcul pseudo-statique en considérant les charges permanentes, la poussée des terres et les effets du séisme. Les actions sismiques ont été déterminées en considérant, d'une part la valeur maximale de l'accélération du spectre sismique de référence avec un amortissement de 7 % pour les directions de séisme horizontales, d'autre part les deux tiers de cette valeur pour le séisme vertical. Les directions de séisme ont été cumulées selon la méthode Newmark. En comparant le ferrailage obtenu avec la modélisation simplifiée à celui calculé lors du dimensionnement de l'ouvrage (réalisé sur la base d'un modèle d'ensemble), le GIE GANIL conclut que la modélisation simplifiée est adaptée à l'étude de l'incidence de la modification objet du présent avis, les ferrailages obtenus dans les deux cas étant peu différents.

Dès lors, le GIE GANIL a réalisé, sur la base de cette modélisation simplifiée, un nouveau calcul en considérant la présence de l'ouverture. Les charges appliquées sont identiques à celles retenues dans le calcul du voile sans ouverture, y compris la poussée des terres au droit de l'ouverture. Le GIE GANIL détermine ainsi le dimensionnement du ferrailage complémentaire à mettre en œuvre autour de l'ouverture pour assurer la stabilité sismique du voile. **Pour l'IRSN, la nature et le dimensionnement des renforcements prévus par le GIE GANIL dans le cadre de la création de la nouvelle ouverture sont satisfaisants.**

L'IRSN considère en outre, compte tenu de ces renforcements, que l'exigence de stabilité sismique de l'aire expérimentale S³ est vérifiée après réalisation de l'ouverture, y compris lors de la phase chantier pendant laquelle le voile serait moins sollicité en cas de séisme du fait de l'absence temporaire de remblai.

Enfin, l'IRSN estime que l'absence de dispositions complémentaires à l'égard de la stabilité du voile en cas de séisme pendant la phase transitoire de mise en œuvre des renforcements est acceptable, cette phase étant d'une durée limitée.

5. CONCLUSION

À l'issue de son expertise, l'IRSN considère acceptables, du point de vue de la maîtrise du risque sismique, les modifications des structures de génie civil de l'aire expérimentale S³ telles que prévues par le GIE GANIL dans son dossier.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Emmanuel GROLLEAU

Chef du Service de Sûreté des installations nucléaires de recherche, des installations de traitement des effluents et des déchets, des irradiateurs et des installations en démantèlement

ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2023-00104 DU 30 JUIN 2023

Représentation simplifiée de l'issue de secours à créer

