



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 15 février 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00031

Objet : Site CEA de Cadarache - INB n° 24 - CABRI.
Modification notable soumise à autorisation au titre de l'article R.593-55 du code de l'environnement relative à la modification matérielle « rénovation du pont roulant 120 kN du hall réacteur ».

Réf. : 1. Lettre ASN CODEP-MRS-2021-047942 du 26 octobre 2021.
2. Avis IRSN N° 2020-00178 du 10 novembre 2020.

Par lettre citée en référence 1, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier de demande d'autorisation de modification notable portant sur la rénovation du pont roulant 120 kN du hall réacteur de l'installation nucléaire de base (INB) n° 24 dénommée CABRI, transmis en mai 2021 par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en application de l'article R. 593-56 du code de l'environnement.

Conformément à la lettre citée en référence 1, l'IRSN a analysé le dossier du CEA relatif à l'étude du comportement sismique du pont rénové sous séisme maximal historiquement vraisemblable¹ (SMHV) d'une part, et sous l'enveloppe du séisme majoré de sécurité (SMS) et du Paléoséisme d'autre part.

1. CONTEXTE

L'INB n° 24, implantée sur le site du CEA de Cadarache, comprend principalement le réacteur CABRI, de type piscine. Elle permet de réaliser des essais sur des crayons combustibles placés dans une boucle expérimentale à eau sous pression, dans des conditions représentatives de celles susceptibles d'être rencontrées en situation accidentelle dans les réacteurs électrogènes à eau sous pression.

¹ Le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) correspond au séisme le plus pénalisant susceptible de se produire sur une durée d'environ 1000 ans, évalué sur la base des séismes historiquement connus. Le séisme majoré de sécurité (SMS) est défini en majorant l'intensité du SMHV de 1 (l'intensité épicentrale est majorée de 1) et la magnitude de 0,5. Le SMS est retenu pour le dimensionnement aux séismes des installations nucléaires.

MEMBRE DE
ETSON

Le hall du réacteur CABRI est équipé d'un pont roulant d'une charge maximale d'utilisation de 120 kN. Le pont roulant, dans le cadre de l'exploitation de l'installation, est destiné en particulier à la manutention de divers équipements nécessaires à la réalisation des essais : hotte de transfert des dispositifs d'essais (120 kN), château X pour le transfert des éléments combustibles du cœur (100 kN), supports blindés, support des mécanismes des barres de commande et de sécurité...

Dans sa configuration actuelle, le pont ne dispose que de deux freins : le frein de service 120 kN et le frein de sécurité dimensionné uniquement pour des charges inférieures à 100 kN. De plus, la chaîne cinématique de levage est obsolète (absence de pièces de rechange).

Dans le but d'améliorer la fiabilité de la ligne de levage et de diminuer le risque de chute de charge, le CEA envisage de réaliser une modification qui consiste principalement à remplacer le chariot existant avec la mise en place de freins de sécurité et de secours dimensionnés à 120 kN, ainsi qu'à rénover la chaîne cinématique de levage, la partie électrique et le contrôle-commande. Pour rappel, le pont roulant 120 kN est un élément important pour la protection (EIP) des intérêts mentionnés à l'article L 593-1 du code de l'environnement. La fiabilité de la ligne de levage et l'analyse des risques liés à la manutention des charges à l'aide du pont roulant 120 kN ont fait l'objet d'une expertise de l'IRSN, dont les conclusions figurent dans l'avis en référence 2, dans le cadre du dernier réexamen périodique de sûreté de l'installation de 2017.

Le présent avis tient compte, d'une part des informations transmises par le CEA au cours de l'expertise, d'autre part de l'engagement pris par le CEA également au cours de l'expertise. Il expose les principales conclusions de l'expertise de l'IRSN.

2. DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

La modification vise notamment à remplacer le chariot actuel par un nouveau chariot. Il sera muni de trois freins parfaitement distincts pour s'affranchir des modes communs de défaillance. L'IRSN note ainsi :

- le remplacement de l'ancien moteur de levage par un moteur avec frein de service intégré et piloté par un variateur de fréquence ;
- la mise en place d'un frein de sécurité 120 kN à pince et centrale hydraulique sur un disque intégré au tambour, en remplacement du frein actuel 100 kN ;
- la mise en place d'un frein de secours 120 kN à pince sur un disque à la sortie du moteur et en amont du réducteur ;
- la rénovation de la chaîne cinématique de levage.

Seul le crochet (ancre marine) du chariot sera conservé. Il sera démonté et remonté sur le nouveau chariot.

La modification comprend également le remplacement de la partie électrique et du contrôle-commande (armoires, coffrets, capteurs, et câbles du pont roulant) ainsi que du palan 5 kN et de son fer de roulement.

Le quadrilatère (poutres, sommiers), le génie-civil associé (corbeaux) et l'accès au pont ne sont pas modifiés.

La masse totale du pont en charge après modification sera de 23 050 kg (palan compris), soit une augmentation de 750 kg par rapport à l'existant.

3. COMPORTEMENT SISMIQUE DU PONT ROULANT

Le CEA a mené son analyse suivant la démarche retenue dans la précédente étude de comportement sismique du pont roulant afin d'évaluer, par comparaison, l'influence du nouveau chariot sur le comportement mécanique de l'équipement. L'analyse de l'IRSN est également menée de façon comparative et s'appuie sur la réévaluation du comportement sous séisme du pont roulant du bâtiment réacteur menée en 2010 et sur la mise à jour de la démonstration du comportement sismique du pont. Par ailleurs, l'IRSN indique que la démarche de justification

a déjà fait l'objet d'une analyse de sa part ; ainsi, les hypothèses de modélisation du pont, les configurations étudiées, les conditions aux limites et les spectres retenus avaient été considérés acceptables lors des analyses précédentes et ne sont pas réévaluées.

Le CEA applique les règles de calcul de la fédération européenne de la manutention (FEM) pour les appareils de levage. Ces règles déterminent la classe d'utilisation de l'appareil, le spectre de charge et les coefficients de majoration des sollicitations qu'il convient d'adopter. Les sollicitations prises en compte sont le poids propre, la charge de service et le séisme pour différentes configurations de l'équipement. Ces sollicitations génèrent dans les éléments considérés des contraintes, qui sont ensuite comparées aux contraintes admissibles des matériaux constitutifs de ces éléments.

Le CEA étudie cinq configurations du pont roulant, à savoir en situation de garage et en situation de fonctionnement avec différentes positions du chariot en charge ou non. Les résultats obtenus pour ces cinq configurations montrent que les contraintes mécaniques calculées restent toujours inférieures aux contraintes admissibles, **ce qui est satisfaisant**.

Comme lors des études précédentes réalisées sur le comportement mécanique du pont sous SMHV d'une part, et sous l'enveloppe du SMS et du Paléoséisme d'autre part, le CEA a mené des vérifications complémentaires avec la même méthodologie, pour différents composants, liaisons, et fixations d'éléments du pont rénové. **Ces analyses complémentaires n'appellent pas de remarque**.

L'IRSN considère toutefois que le couple de serrage des écrous des crapauds, qui permettent de fixer les rails du pont au génie civil, doit être vérifié. **Le CEA s'est à cet égard engagé à vérifier le couple de serrage des écrous des crapauds fixant les rails durant la phase de travaux de rénovation du chariot du pont. Cet engagement, rappelé en annexe au présent avis, est satisfaisant.**

4. CONCLUSION

L'IRSN a examiné le dossier de demande d'autorisation de modification notable portant sur la rénovation du pont roulant 120 kN du hall réacteur de l'INB n° 24, transmis par le CEA au titre de l'article R. 593-56 du code de l'environnement.

En conclusion de son expertise, l'IRSN considère que l'analyse du comportement du pont roulant 120 kN rénové sous SMHV d'une part, et sous l'enveloppe du SMS et du Paléoséisme d'autre part, menée par le CEA, a permis de vérifier sa tenue mécanique conformément aux règles FEM. Le CEA devra toutefois vérifier le couple de serrage des écrous des crapauds fixant les rails, ce à quoi il s'est engagé.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2022-00031 DU 15 FÉVRIER 2022

Engagement du CEA

Le CEA s'engage à vérifier le couple de serrage des écrous des crapauds fixant les rails au génie civil durant la phase de travaux de rénovation du chariot du pont.