

Fontenay-aux-Roses, le 2 juin 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00174

Objet : CEA/Cadarache
INB n° 164 (CEDRA)
Entreposage de coques béton 500 litres faiblement irradiantes dont l'épaisseur du bouchon ne respecte pas l'exigence fixée dans le référentiel de sûreté de l'installation

Réf. : Lettre ASN - CODEP-MRS-2016-002882 du 1^{er} février 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur la modification de l'installation nucléaire de base (INB) n° 164 (CEDRA), déclarée par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en décembre 2015. Cette modification concerne en particulier l'entreposage, dans l'installation, de coques béton de 500 litres faiblement irradiantes (FI) dont l'épaisseur du bouchon ne respecte pas l'exigence fixée dans le référentiel de sûreté de l'INB.

A l'appui de la déclaration de modification, le CEA a transmis un dossier de sûreté et une mise à jour des chapitres du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation (RGE) de l'INB n° 164 concernés par cette modification.

1 Présentation de l'installation et du contexte

L'INB n° 164 a pour fonction principale l'entreposage de colis de déchets solides radioactifs de moyenne activité à vie longue (MAVL) provenant essentiellement du fonctionnement et du démantèlement d'installations nucléaires du centre CEA de Cadarache. Ces colis de déchets y sont entreposés dans des halls (pour les déchets FI) ou dans des alvéoles (pour les déchets moyennement irradiants - MI), dans l'attente de leur évacuation vers une filière adaptée. Des coques béton 500 litres FI, pouvant être empilées sur quatre niveaux (gerbage), font partie des colis de déchets autorisés dans l'installation. Ces coques renferment des fûts primaires contenant :

- des concentrats d'évaporation ou des boues de filtration, bloqués dans un liant hydraulique ;
- des galettes de fûts compactés contenant principalement des radionucléides émetteurs alpha, immobilisées dans du béton.

Ces coques sont toutes fermées par un bouchon en béton mis en place par l'exploitant de l'installation CEDRA ou par les producteurs de déchets. Les spécifications d'admission des déchets radioactifs dans l'installation CEDRA ainsi que les RGE de l'installation en vigueur imposent que

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'épaisseur des bouchons des coques béton 500 litres FI soit supérieure ou égale à 5 cm. Or, pour certaines coques entreposées, cette épaisseur n'a pas été contrôlée (que ce soit par le producteur des déchets ou par l'exploitant de l'installation CEDRA). À ce jour, le CEA a identifié 153 coques béton 500 litres FI entreposées pour lesquelles le contrôle de l'épaisseur du bouchon n'a pas été réalisé. Pour ces 153 coques, le CEA considère que l'épaisseur minimale des bouchons requise par le référentiel de sûreté n'est pas garantie. Par ailleurs, parmi les coques béton 500 litres FI entreposées dont la mesure de l'épaisseur du bouchon a été effectuée, le CEA a constaté une épaisseur inférieure à 5 cm pour 24 d'entre elles.

2 Description de la modification

La modification déclarée par le CEA consiste, d'une part en une évolution des conditions d'entreposage des coques béton 500 litres FI dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie, d'autre part en une suppression, dans le rapport de sûreté et les RGE de l'installation, de l'exigence portant sur l'épaisseur minimale des bouchons. Ceci se traduit notamment par la mise en place de dispositions d'entreposage spécifiques (à l'égard des règles de gerbage en particulier) pour les coques dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie et l'identification particulière de ces coques dans le plan d'entreposage de l'installation.

L'IRSN rappelle que cette modification fait suite à l'identification d'un écart aux exigences de la démonstration de sûreté relative à la prévention des risques de criticité pour l'entreposage des coques béton 500 litres FI.

Il est à noter que le CEA a indiqué que l'exigence d'une épaisseur minimale de 5 cm pour les bouchons des coques sera conservée dans la spécification d'admission des déchets radioactifs dans l'installation CEDRA, de façon à limiter le nombre de coques dont l'épaisseur du bouchon ne serait pas garantie ou serait inférieure à 5 cm. Cette mesure vise à réduire au maximum les contraintes d'exploitation et le risque de saturation des entreposages.

3 Evaluation de sûreté liée à la modification

De l'évaluation des dispositions de sûreté présentées dans le dossier du CEA, complétées par les informations recueillies au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principales conclusions développées ci-après.

Risques liés à la criticité

La démonstration de la sous-criticité de l'entreposage des coques béton 500 litres FI est fondée sur des calculs de criticité modélisant un entreposage en plan infini de colis sur 4 ou 5 niveaux en considérant une épaisseur de 5 cm de béton pour toutes les parois de la coque¹. Afin de justifier que l'épaisseur du bouchon de la coque n'est pas un paramètre redevable d'une exigence à l'égard de la maîtrise de la sous-criticité de l'entreposage FI, le CEA a apporté au cours de l'instruction des éléments relatifs, d'une part à la faible différence de réactivité entre une coque isolée et le réseau de coques, d'autre part au caractère enveloppe des hypothèses retenues pour la modélisation de la

¹ Le calcul avec 5 niveaux est réalisé pour tenir compte notamment de la manutention d'une coque au-dessus de l'entreposage sur 4 niveaux.

matière fissile contenue dans les coques. À cet égard, dans les calculs présentés par le CEA, la matière fissile est regroupée sous la forme d'une sphère alors qu'en pratique, elle est répartie de façon homogène dans les déchets (la répartition des déchets dans le colis fait l'objet d'une exigence indiquée dans les RGE de l'installation). L'IRSN souligne que le premier argument apporté par l'exploitant doit être considéré au regard de la surface limitée affectée par la réduction d'épaisseur de béton par rapport à la surface totale de la coque et de la réduction limitée de l'épaisseur de béton au droit de cette surface, en interposition entre le contenu de la coque et celui de la coque située directement au-dessus (présence du bouchon d'épaisseur réduite et du fond de la coque située au-dessus). Aussi, l'IRSN estime que l'augmentation des interactions neutroniques entre les coques et de la réactivité de l'entreposage des coques devraient être très faibles voire négligeables, ce qui a été confirmé, même en l'absence de bouchon, par un calcul de vérification réalisé par l'IRSN.

L'IRSN estime toutefois que les éléments de justification apportés par le CEA devraient être intégrés au rapport de sûreté. Ceci fait l'objet de l'observation 1 formulée en annexe au présent avis.

Risques d'exposition aux rayonnements ionisants

Le CEA n'exclut pas que les coques dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie puissent présenter, sur leur paroi supérieure, un débit de dose plus important que les autres coques entreposées. Il précise que les dispositions d'ores et déjà mises en œuvre pour limiter la dosimétrie du personnel, comme par exemple le positionnement des colis présentant un débit de dose plus important au centre de l'entreposage seront appliquées à l'entreposage et à la manutention de ces coques. A cet égard, les coques dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie sont uniquement entreposées sur les deux niveaux inférieurs. Ainsi, l'augmentation du débit de dose au droit du bouchon sera, au regard de l'ambiance radiologique dans le hall d'entreposage, atténuée par les coques disposées sur les niveaux supérieurs. Par ailleurs, l'augmentation du débit de dose au droit du bouchon d'une coque dont l'épaisseur minimale n'est pas garantie n'aurait pas, lors des opérations de manutention de la coque, d'incidence significative sur l'exposition externe des opérateurs, compte tenu du fait que ces opérations sont effectuées à distance par les opérateurs.

En tout état de cause, le CEA a indiqué que l'entreposage de coques dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie, déjà présentes dans l'installation, n'a pas entraîné d'évolution notable de la dosimétrie du personnel.

Les dispositions de maîtrise des risques d'exposition externe des travailleurs n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Risques de dissémination de matières radioactives

Dans le dossier de sûreté transmis, le CEA indique que la modification de l'épaisseur du bouchon des coques ne remet en cause ni la stabilité du gerbage, ni la tenue mécanique des coques ainsi entreposées car elles reposent, par conception, sur leur périphérie et non sur le bouchon. Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.

Les coques actuellement autorisées dans l'installation peuvent être empilées sur quatre niveaux, ce qui correspond à une hauteur de manutention inférieure ou égale à la hauteur à laquelle elles sont

qualifiées à la chute, soit 5 m. La qualification à la chute n'étant toutefois pas assurée pour les coques dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie, le CEA indique que ces coques seront entreposées uniquement sur les deux niveaux inférieurs, ce qui correspond à une hauteur maximale de manutention de 1,20 m. Les fûts primaires contenus dans les coques étant qualifiés à une hauteur de chute de 1,80 m, le CEA considère que le risque de dissémination de matières radioactives, en cas de chute d'une coque dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie, est maîtrisé. **Les dispositions et justifications présentées par le CEA n'appellent pas de remarque.**

Dispositions organisationnelles

Du point de vue organisationnel, le CEA rappelle que l'ensemble des mouvements de colis entreposés dans l'installation est géré au moyen de « fiches de mouvement », faisant l'objet d'un double contrôle, dans lesquelles figurent, d'une part les coordonnées de départ et d'arrivée de tous les colis dans le plan d'entreposage, d'autre part les contraintes particulières d'entreposage et de manutention associées à chaque colis. Le CEA précise que les opérateurs seront formés et sensibilisés aux dispositions particulières d'exploitation liées aux coques dont l'épaisseur minimale du bouchon de 5 cm n'est pas garantie, notamment pour ce qui concerne la hauteur maximale de manutention et le niveau maximal de gerbage. **L'IRSN estime que les dispositions organisationnelles présentées par le CEA sont de nature à limiter le risque d'un non-respect des contraintes d'exploitation associées aux coques dont l'épaisseur minimale du bouchon de 5 cm n'est pas garantie.**

Toutefois, ces dispositions ne permettent pas d'écarter totalement le risque qu'une coque dont l'épaisseur minimale du bouchon n'est pas garantie soit manutentionnée ou entreposée à une hauteur supérieure à celle spécifiée dans la proposition de mise à jour des RGE. **Aussi, l'IRSN estime que le CEA devrait évaluer, au plus tard dans le cadre du prochain réexamen de sûreté de l'INB n° 164, les conséquences radiologiques de la chute d'une coque dont l'épaisseur du bouchon est plus faible que la gamme d'épaisseurs considérée dans les essais de qualification, d'une hauteur correspondant à la hauteur maximale de manutention des colis dans l'installation, soit 5 m. Ceci fait l'objet de l'observation 2 formulée en annexe au présent avis.**

Mise à jour du référentiel

La proposition de mise à jour des RGE, telle que formulée par le CEA dans les éléments support à la déclaration de modification, n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.

En revanche, l'IRSN note que la proposition d'évolution du rapport de sûreté contient des hypothèses (concernant le matériau modérateur considéré) et des résultats de calculs de criticité obsolètes, qui ont été révisés au stade de l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service de l'installation. **L'IRSN estime par conséquent que le CEA devrait actualiser ces éléments lors de la prochaine mise à jour du rapport de sûreté. Ceci fait l'objet de l'observation 3 formulée en annexe au présent avis.**

4 Conclusion

En conclusion, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification telle que déclarée par le CEA relative, d'une part aux conditions d'entreposage, dans l'INB n° 164 (CEDRA), de coques béton 500 litres FI dont l'épaisseur du bouchon ne respecte pas l'exigence fixée dans le référentiel de sûreté actuellement en vigueur, d'autre part à la suppression d'une telle exigence dans les RGE.

Des observations sont toutefois formulées par l'IRSN en annexe du présent avis.

Pour le Directeur général, et par délégation,

Jean-Michel FRISON

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Observations

L'IRSN estime que le CEA devrait :

1. intégrer, dans la prochaine mise à jour du rapport de sûreté, les éléments justifiant que l'épaisseur du bouchon des coques béton 500 litres FI ne constitue pas un paramètre redevable d'une exigence à l'égard de la maîtrise de la sous-criticité de l'entreposage FI ;
2. évaluer, au plus tard dans le cadre du prochain réexamen de sûreté, les conséquences radiologiques de la chute, d'une hauteur de 5 m, d'une coque dont l'épaisseur du bouchon est plus faible que la gamme d'épaisseurs considérée dans les essais de qualification des coques à la chute ;
3. intégrer, dans la prochaine mise à jour du rapport de sûreté, la référence de la note de calculs de criticité justifiant l'absence de risque de criticité pour les entreposages de colis 500 litres FI et 870 litres FI et les informations correspondantes concernant le matériau modérateur, ainsi que les résultats issus de cette note valorisés dans l'analyse de sûreté.