

Fontenay-aux-Roses, le 26 septembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2017-00297

Objet : Transport - Extension - Emballage TN 12/2 chargé de déchets activés d'exploitation

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DTS-2017-020490 du 22 mai 2017.  
2. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6 édition de 2012.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'extension d'agrément présentée par la société AREVA TN International pour l'emballage TN 12/2 chargé de déchets activés d'exploitation.

La demande du requérant concerne le transport par voies terrestres et maritime de l'emballage TN 12/2 chargé du contenu n°26, constitué d'au maximum six étuis contenant des déchets activés d'exploitation (DAE), issus des réacteurs à eau sous pression (REP) d'Électricité de France (EDF) et à destination de l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (ICEDA - INB n°173).

Le modèle de colis TN 12/2 est actuellement agréé pour le transport d'assemblages combustibles usés et de carquois de crayons sources secondaires. Le dossier de sûreté transmis par le requérant à l'appui de sa demande tient compte des demandes formulées par l'ASN à la suite de précédentes expertises de l'IRSN sur ces contenus.

Ce dossier de sûreté ainsi que les compléments présentés par le requérant au cours de l'instruction ont été expertisés par l'IRSN par rapport au règlement cité en deuxième référence. De cette expertise, il ressort les principaux points suivants.

Adresse Courrier  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

## 1 DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

### 1.1 Description de l'emballage

L'emballage TN 12/2 est de forme générale cylindrique. Il est formé radialement d'une virole épaisse en acier, recouverte de résine neutrophage traversée par des rangées d'ailettes en cuivre. La cavité est fermée côté tête par un bouchon, une bride en acier et un couvercle secondaire en alliage d'aluminium fixé sur la virole interne du corps, côté fond par un fond en acier soudé à la virole interne. Le bouchon et le corps sont munis de quatre orifices obturés par

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

des tampons. L'étanchéité de chacun des orifices est assurée par des joints élastomères. Le système amortisseur de choc est composé d'un capot de tête et d'un capot de fond en bois recouvert de tôles d'acier et aluminium. L'emballage est par ailleurs équipé de tourillons permettant sa manutention et son arrimage.

Dans le cadre de la présente demande, la société AREVA précise que l'emballage TN 12/2 n'a pas subi de modification significative par rapport aux précédentes expertises.

## 1.2 Description du contenu

Le contenu n°26 faisant l'objet de la demande d'extension est constitué d'au maximum six étuis chargés de déchets activés. Les étuis sont compatibles avec un panier à 12 logements usuellement associé au modèle de colis TN 12/2. Les autres logements du panier restent vides.

Les déchets sont constitués de structures, principalement en acier inoxydable, activées en réacteur : squelettes d'assemblages combustibles, crayons de grappes, têtes de grappes, doigts de gant, etc. Le contenu est non fissile au sens de la réglementation des transports car la quantité de matières fissiles est inférieure à 0,25 g.

La description détaillée des DAE ne figure pas dans le dossier de sûreté. L'IRSN estime que le requérant devrait préciser certains éléments, notamment la géométrie et les dimensions des déchets. **Ceci fait l'objet de l'observation 1a présentée en annexe 1 au présent avis.**

## 2 COMPORTEMENT MECANIQUE DU COLIS

Les démonstrations relatives à la résistance mécanique de l'emballage TN 12/2 en conditions de transport de routine (CTR), en conditions normales de transport (CNT) et en conditions accidentelles de transport (CAT) n'ont pas été révisées dans la mesure où la masse maximale du contenu est inférieure à celle des contenus actuellement agréés.

Dans la précédente expertise, l'ASN a demandé au requérant d'étudier le phénomène d'impact différé du chargement sur le maintien de l'étanchéité du bouchon de l'emballage. Il convient de rappeler qu'un tel phénomène peut survenir lorsqu'il existe un jeu axial suffisant permettant le mouvement du chargement (panier et contenu) à l'intérieur de la cavité. Le dossier de sûreté transmis ne présente pas d'élément de réponse à cette demande. Le requérant précise toutefois que les cales mises en place sous les étuis permettent de réduire le jeu et par conséquent les sollicitations potentielles au niveau du système de fermeture sous l'effet de l'impact différé.

Afin de réduire les risques induits par le phénomène d'impact différé du contenu sur le bouchon, l'IRSN estime que le requérant devrait spécifier la mise en place de cales d'une hauteur définie de manière à optimiser le jeu axial dans la cavité. **Ceci fait l'objet de l'observation 2a présentée en annexe 1 au présent avis.** Afin de réduire les risques induits par le phénomène d'impact différé des déchets sur les étuis, puis sur le bouchon, l'IRSN estime que le requérant devrait limiter les déchets de masse importante non calés dans les étuis. **Ceci fait l'objet de l'observation 1b présentée en annexe 1 au présent avis.**

## 3 COMPORTEMENT THERMIQUE DU COLIS

L'étude du comportement thermique de l'emballage n'a pas été révisée dans la mesure où la puissance thermique du nouveau contenu est nettement inférieure à celle des contenus agréés. **Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

## 4 CONFINEMENT

### 4.1 Relâchement d'activité

Au cours de l'instruction, le requérant a complété son étude de relâchement d'activité du modèle de colis en tenant compte de l'augmentation de pression dans la cavité liée à la présence éventuelle d'eau (eau résiduelle après séchage et eau pénétrant dans le colis lors de l'épreuve d'immersion). L'étude montre que les critères réglementaires de relâchement d'activité sont respectés en conditions normales et accidentelles de transport avec des marges significatives. Par ailleurs, le requérant n'a pas justifié le caractère pénalisant des spectres d'activation et de contamination pris en compte, au regard des caractéristiques initiales et des conditions d'irradiation des pièces constitutives des DAE. Toutefois, étant données les hypothèses pénalisantes prises en compte et les marges de sûreté dégagées, l'IRSN estime que ceci n'est pas de nature à remettre en cause la sûreté du transport.

### 4.2 Radiolyse

Au cours de l'instruction, le requérant a complété son étude de radiolyse dans le cas du transport de DAE en prenant en compte une quantité d'eau résiduelle de 50 litres après drainage et séchage de la cavité. L'étude montre que le seuil d'inflammabilité de l'hydrogène dans le ciel gazeux n'est pas atteint au bout d'un an, ce qui couvre la durée d'un transport. Toutefois, la présence dans le contenu de singularités géométriques susceptibles de retenir de l'eau au cours du séchage, n'est pas formellement exclue. Certains trous d'évacuation de l'eau des étuis sont également susceptibles d'être bouchés par les déchets. Cependant, l'IRSN estime que la quantité d'eau dans les étuis ne devrait raisonnablement pas dépasser 50 litres.

Par ailleurs, le test de séchage est effectué par remontée de pression sur une durée courte, qui pour l'IRSN, ne permet pas nécessairement, pour des contenus présentant une faible puissance thermique, la vaporisation de toute l'eau résiduelle dans la cavité. Aussi, pour le contenu DAE dont la puissance thermique est faible (60 W), l'IRSN estime que le requérant devrait étudier la possibilité d'augmenter la durée du test de remontée de pression. **Ce point fait l'objet de l'observation 4a présentée en annexe 1 au présent avis.**

## 5 RADIOPROTECTION

L'étude de radioprotection visant à justifier le respect des critères réglementaires en matière de débits d'équivalent de dose pour les conditions de transport de routine et les conditions accidentelles de transport n'a pas été révisée par le requérant car le contenu DAE est couvert par les contenus déjà agréés.

Cependant, le requérant ne précise pas si son estimation tient compte du déplacement possible du contenu dans la cavité. En particulier, du fait du transport du colis en position horizontale, l'absence de cale en partie supérieure de la cavité conduit, en CTR et en CNT, à un risque de glissement des étuis vers le bouchon ; du fait de l'absence de calage des déchets dans les étuis, la matière radioactive est susceptible de glisser dans les étuis. **Ce point fait l'objet de l'observation 3a présentée en annexe 1 au présent avis.**

Par ailleurs, la géométrie des DAE n'est pas garantie à l'issue des épreuves de chute représentatives des CAT. Cependant, l'IRSN estime que la marge dégagée en CAT par rapport au critère réglementaire (facteur 5) permet de couvrir raisonnablement ce cas.

## 6 UTILISATION ET MAINTENANCE

Les contrôles réalisés avant et après chargement du contenu en objet sont similaires à ceux spécifiés pour les autres contenus agréés.

Le requérant spécifie que, dans le cas de l'emballage expédié vide, les contrôles d'étanchéité des orifices du corps non utilisés, protégés par le capot dont les scellés sont restés en place, ne sont pas nécessaires. **Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

## 7 CONCLUSION

En conclusion, compte tenu des justifications de sûreté présentées, l'IRSN considère que le modèle de colis TN 12/2, tel que défini dans le projet de certificat, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis de type B(M).

Par ailleurs, l'IRSN considère que, pour améliorer les démonstrations de sûreté, le requérant devrait tenir compte des observations identifiées en annexe 1.

Pour le directeur général, par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Chef du Service de sûreté des transports et des installations  
du cycle du combustible

Annexe 1 à l'Avis IRSN n° 2017-00297 du 26 septembre 2017

Observations

- 1 Description du contenu
  - a. Décrire de manière détaillée le contenu, notamment la géométrie, masse et dimensions des DAE ;
  - b. Optimiser le remplissage des étuis, afin de limiter l'éventuel impact différé induit par le mouvement de masses importantes non calées.
- 2 Comportement mécanique du colis
  - a. Spécifier le calage des étuis de manière à optimiser le jeu axial dans la cavité.
- 3 Radioprotection
  - a. Tenir compte du déplacement du contenu dans la cavité pour évaluer l'augmentation des débits d'équivalent de dose en conditions normales de transport, au regard du jeu maximal entre les étuis et le bouchon.
- 4 Utilisation
  - a. Etudier la possibilité d'augmenter le délai du test de remontée en pression de l'emballage pour le contenu DAE.