

Fontenay-aux-Roses, le 16 octobre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2020-00156

Objet : Transport – Extension d'agrément - Emballage TN 17 MAX JA chargé d'assemblages combustibles irradiés.

Réf. : [1] Lettre ASN CODEP-DTS-2020-017277 du 11 mars 2020.
[2] Règlement de transport de l'AIEA SSR-6, édition 2012.
[3] Avis IRSN n°2020-00151 du 8 octobre 2020.
[4] Avis IRSN n°2018-00190 du 10 juillet 2018.

Par la 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 TN international du groupe ORANO (ORANO TN), dénommée ci-après le requérant, pour le modèle de colis TN 17 MAX JA, également dénommé TN JA.

Le modèle de colis TN JA fait l'objet d'un agrément multilatéral de type B pour matières fissiles (B(M)F), selon le règlement cité en deuxième référence, pour le transport par voies routière, ferroviaire, maritime ou fluviale, d'au plus 32 assemblages combustibles, à base d'oxyde d'uranium ou d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium, irradiés dans des réacteurs à eau bouillante.

La demande d'extension concerne des modifications du modèle de colis tenant compte notamment du retour d'expérience acquis lors de la fabrication d'emballages. Les principales modifications concernent le critère associé aux jeux entre les capots et la virole, la possibilité d'utiliser un nouveau protocole pour les tests de caractérisation de la mousse de carbone utilisée dans les capots et la modification de la plage d'effort d'écrasement autorisée pour les tubes de l'amortisseur interne.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des informations apportées au cours de l'expertise, l'IRSN retient les éléments suivants.

1. DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

Le modèle de colis TN JA est de conception similaire au modèle de colis TN G3 en termes de composants et de géométrie. Il est constitué d'un emballage accueillant, dans sa cavité, un panier présentant des logements dans lesquels sont placés les assemblages combustibles. Le corps de l'emballage, de forme cylindrique, est principalement constitué, de l'intérieur vers l'extérieur, d'une virole et d'un fond en acier au carbone, de fortes épaisseurs et de conducteurs thermiques en cuivre délimitant des espaces remplis d'une protection radiologique. Il est équipé de capots amortisseurs de chocs constitués par une structure en acier remplie de blocs de mousse de carbone à chacune de ses extrémités.

La cavité de l'emballage est fermée par deux systèmes indépendants : un bouchon, équipé de joints d'étanchéité et maintenu par une bride de serrage, et un couvercle secondaire également muni de joints d'étanchéité. Le bouchon, le couvercle secondaire et le corps de l'emballage sont équipés d'orifices permettant d'accéder à la cavité (opérations de vidange, de contrôle...). Ces orifices sont fermés par des composants équipés de joints d'étanchéité. Enfin, le bouchon est équipé d'un amortisseur interne qui vise à limiter les sollicitations du système de fermeture de ce bouchon en cas d'impact différé du chargement en conditions accidentelles.

2. FABRICATION DE LA MOUSSE DE CARBONE

La modification concerne la possibilité d'utiliser un nouveau protocole pour le test de caractérisation des plaques de mousse de carbone utilisées dans les capots amortisseurs de l'emballage TN JA. Cette demande est similaire à celle déposée pour le modèle de colis TN G3, objet de l'avis cité en troisième référence.

Pour mémoire, le requérant a réalisé plusieurs campagnes d'essais afin de caractériser le comportement mécanique des blocs de mousse de carbone présents dans les capots amortisseurs des emballages TN G3 (courbe « contrainte/déformation »). Certains de ces essais ont donné des résultats inattendus (courbe « contrainte/déformation » présentant un pic ou un plateau), qui ont été attribués à des phénomènes d'interaction mécanique avec le dispositif d'essai. Aussi, pour la caractérisation des plaques de mousse utilisées pour la fabrication des capots des emballages TN G3, le requérant a défini un protocole particulier visant à exclure ces phénomènes. Toutefois, lors de la vérification des propriétés mécaniques des plaques de mousse de carbone destinées à la fabrication des capots des emballages TN G3, ce phénomène a de nouveau été observé malgré l'utilisation du protocole d'essai. Afin de diminuer les cas de test erroné, le requérant a défini un second protocole d'essais (le précédent pouvant toujours être mis en œuvre) ; en cas de test erroné, un nouveau test sera réalisé sur un échantillon prélevé à proximité du précédent. **Ce point est expertisé dans l'avis relatif à l'extension d'agrément du modèle de colis TN G3 cité en troisième référence. L'IRSN conclut que le nouveau protocole d'essai n'appelle pas de commentaire. Compte tenu des similitudes entre les modèles de colis TN G3 et TN JA, la mise en œuvre de ce nouveau protocole pour le test de caractérisation des plaques de mousse de carbone utilisées dans les capots amortisseurs de l'emballage TN JA n'appelle pas de remarque.**

Pour ce qui concerne le suivi du vieillissement de la mousse de carbone, le requérant s'est engagé, lors de l'expertise de la demande d'agrément du nouveau modèle de colis TN G3 en 2017, à réaliser un suivi particulier d'un exemplaire d'emballage TN G3, dit de référence, pour confirmer l'absence de dégradation significative dans le temps des blocs de mousse des capots dans les conditions réelles d'utilisation. Compte tenu des similitudes entre les modèles de capots des emballages TN G3 et TN 17 MAX, l'IRSN avait estimé, dans son avis cité en quatrième référence, que le retour d'expérience issu du suivi du vieillissement des blocs de mousse de carbone d'un des emballages TN G3 pourra être valorisé pour l'emballage TN 17 MAX, ce qui est également valable pour le TN JA qui est une variante de ce dernier.

Le requérant a déposé une demande d'extension de l'agrément du modèle de colis TN G3 qui concerne notamment la modification optionnelle des capots de l'emballage de référence ayant pour objectif de permettre

ce suivi. Dans son avis cité en troisième référence relatif à cette demande, l'IRSN souligne que, la mousse de carbone étant également mise en œuvre sur d'autres modèles de colis, tels que le TN 17 MAX et son extension TN 17 JA, pour lesquels le requérant n'a pas défini de suivi particulier, il conviendrait que le requérant justifie, dans les dossiers de ces emballages, le caractère représentatif de l'emballage TN G3 de référence, notamment en termes de nombre de cycles de transport et de modes de transport. **Ce point fait l'objet d'une observation en annexe au présent avis.**

3. FABRICATION DES CAPOTS

S'agissant de la fabrication des capots, le requérant a modifié le critère associé aux jeux de centrage des capots sur la virole. Il a défini un critère global des jeux de centrage plutôt que des jeux pour chaque sous-ensemble. Le nouveau critère est identique à la somme des jeux admissibles de ces derniers ; les démonstrations de sûreté relatives à la tenue au cisaillement des vis des capots restent donc pertinentes. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

4. ECRASEMENT DES TUBES DE L'AMORTISSEUR INTERNE

L'amortisseur interne disposé sur la face interne du bouchon du modèle de colis TN JA est constitué d'un réseau de tubes ainsi que de plaques inférieure et supérieure.

L'évolution du concept d'emballage introduite dans la révision du dossier de sûreté concerne la modification de la valeur maximale de l'effort d'écrasement des tubes de l'amortisseur interne autorisée. Dans la mise à jour de la démonstration de sûreté, le requérant justifie que cette modification, influant peu sur les capacités d'amortissement du dispositif, ne met pas en cause les conclusions des démonstrations de sûreté. **Ce point n'appelle pas de commentaire.**

5. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et des éléments complémentaires transmis par le requérant au cours de l'expertise, l'IRSN considère que le modèle de colis TN JA chargé d'assemblages combustibles irradiés, tel que présenté dans la demande d'extension d'agrément, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis de type B(M) chargé de matières fissiles selon le règlement cité en deuxième référence.

L'IRSN considère que le requérant devrait tenir compte de l'observation présentée en annexe de l'avis relative au suivi de la dégradation éventuelle des blocs de mousse de carbone des capots du modèle de colis TN JA.

Le Directeur général
Par délégation
Florence GAUTHIER
Chef du Service de sûreté des transports
et des installations du cycle du combustible

ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2020-00156 DU 16 OCTOBRE 2020

Observation de l'IRSN

L'IRSN estime que, pour la prochaine demande de prorogation du modèle de colis TN JA, le requérant devrait justifier, dans le dossier de sûreté de cet emballage, l'absence de dégradation significative dans le temps des blocs de mousse des capots dans les conditions réelles d'utilisation, en s'appuyant, le cas échéant sur le retour d'expérience issu du suivi particulier de l'exemplaire d'emballage TN G3 de référence dont le caractère représentatif, notamment en termes de nombre de cycles de transport et de modes de transport, devra être justifié.