

Fontenay-aux-Roses, le 5 novembre 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2018-00293

Objet : Transport - Extension - Modèle de colis TN-MTR chargé du contenu n° 15

- Réf.
1. Lettre ASN CODEP-DTS-2018-029026 du 15 juin 2018
 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 le dossier de sûreté joint à la demande d'extension d'agrément du modèle de colis TN-MTR chargé du contenu n° 15, présentée en mai 2018 par la société Orano TN (dénommée ci-après le requérant).

Cette demande concerne le transport, par voies maritime, routière et ferroviaire, de l'emballage TN-MTR chargé du contenu n° 15 qui est constitué d'un « piège césium », en tant que colis de type B(U) non fissile.

De l'expertise, par rapport au règlement cité en seconde référence, du dossier de sûreté transmis en appui de la demande précitée, tenant compte des compléments apportés par le requérant au cours de l'instruction, l'IRSN retient les points suivants.

1 DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

1.1 Emballage TN-MTR

L'emballage TN-MTR, de forme cylindrique, est constitué d'un corps en acier (virole et fond), entouré d'une protection radiologique, qui délimite une cavité interne fermée par un couvercle vissé. Il est équipé d'un capot amortisseur de chocs fixé sur l'extrémité supérieure du corps (côté couvercle). L'emballage TN-MTR est transporté en position verticale.

Le requérant n'a pas modifié la conception de l'emballage dans le cadre de la demande d'extension d'agrément.

1.2 Contenu n° 15

Le contenu n° 15 est constitué d'un « piège césium » chargé dans un aménagement interne. Cet aménagement interne assure le calage radial et axial du « piège césium » dans la cavité du colis.

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 8 440 546 018

1.2.1 Aménagement interne

L'aménagement interne est constitué :

- d'un corps composé notamment :
 - d'un disque inférieur sur lequel repose le « piège césium ». Deux cales de pied sont fixées sur ce disque afin d'assurer le maintien radial du « piège césium » ;
 - d'un disque supérieur accueillant le couvercle de l'aménagement interne. Ce disque est équipé d'une bride assurant le calage radial de la partie supérieure du « piège césium » ;
 - d'une virole placée entre les disques inférieur et supérieur, l'ensemble étant maintenu par des tirants insérés dans des entretoises ;
- d'un couvercle fixé sur le disque supérieur, composé d'un disque de fermeture équipé, dans sa partie supérieure, d'une virole munie d'une plaque de répartition des efforts. Ces composants limitent le mouvement axial de l'aménagement interne dans la cavité de l'emballage.

Le requérant ne spécifie pas le jeu axial minimal entre l'aménagement interne et le couvercle de l'emballage. À cet égard, il devrait vérifier dans le dossier de sûreté que ce jeu est positif à 20°C en tenant compte des tolérances dimensionnelles des composants. **Ceci fait l'objet de l'observation n° 11)a de l'annexe 1 à l'avis.**

Par ailleurs, la hauteur de recouvrement entre « le piège césium » et la bride de l'aménagement interne est supérieure ou égale à 15 mm, valeur retenue dans les démonstrations de sûreté. **L'IRSN estime que cette valeur devrait être spécifiée dans le chapitre du dossier de sûreté relatif à la description du contenu. Ce point fait l'objet de l'observation n° 11)b de l'annexe 1 à l'avis.**

Dans l'attente de la mise à jour du dossier de sûreté, l'IRSN propose de mentionner ces points dans le certificat d'agrément du modèle de colis.

1.2.2 « Piège césium »

Le « piège césium » est constitué d'un corps cylindrique placé dans un cadre métallique. Ce corps est constitué, de l'extérieur vers l'intérieur, d'une enveloppe en acier inoxydable, d'une protection radiologique, d'un isolant thermique et d'un milieu absorbant dans lequel la matière radioactive est piégée. La surface extérieure du corps présente des appendices tels que des piquages de tuyauterie métallique. Ces piquages sont soudés à des raccords sur lesquels sont vissés des bouchons.

La matière radioactive est sous la forme de sodium solidifié dans lequel sont piégés des isotopes radioactifs, essentiellement du ^{137}Cs . De ^{241}Am peut être présent en faible proportion. Le requérant définit des limites d'activité pour le ^{137}Cs et ^{241}Am présents dans le « piège césium ». Par ailleurs, l'intensité maximale de rayonnement au contact de la surface externe du « piège césium » doit être inférieure ou égale à 2 mSv/h.

Le contenu n° 15 est classé non fissile et sa puissance thermique est négligeable.

2 COMPOTEMENT MECANIQUE DU COLIS

En appui de la demande d'extension d'agrément, le requérant a transmis des analyses visant à justifier le respect, dans toutes les conditions de transport, des critères réglementaires de relâchement d'activité et d'intensités maximales de rayonnement au contact et au voisinage du colis chargé du contenu n° 15. Pour définir les hypothèses retenues dans ces analyses, il a notamment évalué le comportement en chutes de l'aménagement interne.

A cet égard, il considère que les études du comportement mécanique et thermique de l'emballage à l'issue des épreuves réglementaires, transmises en appui des précédentes demandes d'agrément, couvrent le transport du contenu n° 15. **Ceci n'appelle pas de remarque de L'IRSN.**

2.1 Comportement mécanique de l'aménagement interne

Le requérant justifie, sur la base de calculs analytiques, l'absence de plastification des composants de l'aménagement interne assurant le calage du « piège césium », dans les conditions normales de transport. Pour cette évaluation, il considère une accélération déduite d'un essai de chute de l'emballage TN-MTR (chute libre, d'une hauteur de 0,3 m, du colis en position oblique avec un impact côté fond).

En liminaire, ces calculs ont été effectués en tenant compte de dimensions des éléments de calage qui ne sont pas présentées dans le chapitre du dossier de sûreté relatif à la description du contenu. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 11)c de l'annexe 1 à l'avis. Dans l'attente de la mise à jour du dossier de sûreté, l'IRSN propose de spécifier ces dimensions dans le certificat d'agrément du modèle de colis.**

Par ailleurs, l'IRSN estime que le requérant devrait confirmer que l'accélération retenue dans les analyses est pénalisante pour la configuration étudiée. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2) de l'annexe 1 à l'avis. Sur ce point, l'IRSN relève que les études du requérant montrent l'existence de marges de sécurité.**

La ruine du « piège césium » et de l'aménagement interne a été postulée par le requérant en conditions accidentelles de transport. Néanmoins, il évalue, par calculs analytiques, la tenue mécanique des éléments de l'aménagement interne assurant le calage axial du « piège césium » en conditions accidentelles de transport. Il conclut que la tenue de ces éléments est garantie, ce qui justifie l'absence de risque d'impact différé du chargement sur le couvercle de fermeture de l'emballage. **Ces points n'appellent pas de commentaire de l'IRSN.**

2.2 Comportement mécanique du « piège césium »

Le requérant justifie la tenue mécanique du cadre (cornières et soudures) dans lequel est placé le corps du « piège césium » en conditions normales de transport. **Cette analyse n'appelle pas de remarque de l'IRSN.** Plusieurs paramètres retenus dans celle-ci (matériau du cadre, dimensions des cornières, présence de quatre cornières sur le cadre côté fond, hauteur des cales de pied et des cornières de fond) ne sont pas spécifiés dans le chapitre du dossier de sûreté relatif à la description du contenu. En outre, **une hauteur minimale de recouvrement des extrémités des cornières latérales du cadre par les cales de pied, supérieure ou égale à 10 mm, devrait être spécifiée. Ces points font l'objet des observations n° 11)d à 11)g de l'annexe 1 à l'avis. Dans l'attente de la mise à jour du dossier de sûreté, l'IRSN propose de les spécifier dans le certificat d'agrément du modèle de colis.**

Enfin, comme indiqué précédemment, l'IRSN estime que le requérant devrait confirmer l'accélération retenue dans l'étude du comportement mécanique du « piège césium » en conditions normales de transport. Ce point fait l'objet de l'observation n°2) de l'annexe 1 à l'avis.

3 CONFINEMENT

Le requérant démontre, avec des marges importantes, le respect des critères réglementaires de relâchement d'activité du colis chargé du contenu n°15 dans toutes les conditions de transport en tenant compte de la dispersion de la matière radioactive dans la cavité de l'emballage.

L'analyse du requérant n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.

4 RADIOPROTECTION

4.1 Conditions de transport de routine et conditions normales de transport

L'intensité maximale de rayonnement au contact du « piège césium » étant inférieure ou égale à 2 mSv/h selon la définition du contenu n°15, le respect du critère réglementaire d'intensité maximale de rayonnement au contact du colis (2 mSv/h) est assuré.

Par ailleurs, le requérant indique que l'intensité maximale de rayonnement à 2 m du véhicule dans les conditions de transport de routine est inférieure à celle évaluée à 1 m du colis en conditions accidentelles de transport. Celle-ci étant de $2,54 \cdot 10^{-2}$ mSv/h, telle que présenté ci-après, le respect du critère réglementaire à 2 m du véhicule dans les conditions de transport de routine, de 0,1 mSv/h, est démontré.

Ces analyses n'appellent pas de commentaire de l'IRSN.

Concernant l'augmentation de l'intensité maximale de rayonnement au contact du colis en conditions normales de transports, qui doit être inférieure à 20 % selon la réglementation citée en seconde référence, le requérant indique que :

- l'aménagement interne assure un positionnement du contenu dans la cavité de l'emballage TN-MTR avec des jeux réduits (de l'ordre de 10 mm), ce qui limite le déplacement du contenu dans la cavité ;
- la tenue mécanique des composants de l'aménagement interne assurant le calage du contenu est démontrée en conditions normales de transport ;
- l'écrasement du capot de l'emballage résultant des chutes simulant les conditions normales de transport conduit à une augmentation d'au plus 1,2 % de l'intensité de rayonnement à la surface du colis.

Les justifications transmises par le requérant n'appellent pas de commentaire de l'IRSN.

4.2 Conditions accidentelles de transport

Le requérant détermine les intensités maximales de rayonnement à 1 m du colis en tenant compte des endommagements de ce dernier à l'issue des épreuves simulant les conditions accidentelles de transport. Il considère notamment, de manière pénalisante, la ruine de l'aménagement interne et la dispersion de la matière radioactive dans la cavité interne de l'emballage.

L'intensité maximale de rayonnement à 1 m du colis déterminée par le requérant est de $2,54 \cdot 10^{-2}$ mSv/h, valeur inférieure au critère de 10 mSv/h spécifié dans la réglementation.

L'analyse du requérant n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.

5 CONCLUSION

Compte tenu des justifications de sûreté transmises par la société ORANO TN et des compléments fournis lors de l'instruction, l'IRSN considère que le modèle de colis TN-MTR chargé du contenu n°15 satisfait aux exigences de la réglementation citée en seconde référence, applicables aux colis de type B(U). L'IRSN propose d'ajouter certains paramètres considérés dans les démonstrations de sûreté dans le certificat d'agrément. Ces paramètres sont listés dans l'annexe 2 de l'avis.

Par ailleurs, le requérant devrait consolider ses démonstrations de sûreté en tenant compte des observations présentées en annexe 1 de cet avis.

Pour le directeur général, par délégation

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN n° 2018-00293 du 5 novembre 2018

Observations à prendre en compte pour ses nouvelles demandes d'agrément du modèle de colis TN-MTR chargé du contenu n° 15

- 1) Spécifier dans le chapitre du dossier de sûreté relatif à la description du contenu n° 15 :
 - a. la valeur du jeu axial minimal à 20°C entre l'aménagement interne et le couvercle de l'emballage ;
 - b. la hauteur de recouvrement, supérieure ou égale à 15 mm, du « piège césium » par la bride de l'aménagement interne ;
 - c. l'ensemble des cotes des cales de pied telles que retenues dans la démonstration de la tenue mécanique de ces composants en chutes ;
 - d. la composition du cadre métallique dans lequel est positionné le « piège césium » (acier inoxydable de type 304L ou acier au carbone de type S235) ;
 - e. une épaisseur et une largeur de cornière du cadre égales respectivement à 5 mm et 50 mm ;
 - f. la présence de quatre cornières dans la partie inférieure du cadre ;
 - g. une hauteur minimale de recouvrement des extrémités des cornières latérales du cadre, par les cales de pied, supérieure ou égale à 10 mm.

- 2) Confirmer que l'accélération retenue pour la configuration de chute libre, d'une hauteur de 0,3 m, du colis en position latérale estimée à partir des accélérations radiale et axiale mesurées lors d'une chute libre, d'une hauteur de 0,3 m, du colis en position oblique avec impact côté fond est pénalisante.

Annexe 2 à l'Avis IRSN n° 2018-00293 du 5 novembre 2018

Modifications apportées par l'IRSN au projet de certificat d'agrément transmis par le requérant

Les modifications indiquées ci-après en caractères gras n'ont pas été acceptées par le requérant.

Annexe 15, § 1.2

Ajout du matériau du cadre du « piège césium » :

« Le corps ... est constitué d'une enveloppe de forme cylindrique en acier inoxydable placée dans un cadre en acier inoxydable de type 304L ou en acier au carbone de type S235, enfermant les principaux composants ... »

Annexe 15, § 2

La hauteur de recouvrement du « piège césium » par la bride de l'aménagement interne est supérieure ou égale à 15 mm.

Le jeu axial minimal entre l'aménagement interne et le couvercle de l'emballage, doit être positif à 20 °C.

La hauteur minimale de recouvrement des extrémités des cornières latérales du cadre par les cales de pied est supérieure ou égale à 10 mm.

Figure 15.1 (Schéma du « piège césium »)

Insertion d'un schéma présentant notamment les dimensions du cadre.

Figure 15.2 (Schéma de l'aménagement interne)

Ajout de deux plans des cales de pied présentant notamment leurs dimensions.