

Fontenay-aux-Roses, le 4 avril 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00069

Objet : Transport - Extension d'agrément - Emballage TN 106 chargé des sous-contenus n° 7.2, 7.3 et 7.4

Réf.

1. **Lettre ASN CODEP-DTS-2018-056779 du 13 décembre 2018.**
2. Lettre ASN CODEP-DTS-2016-036871 du 24 octobre 2016.
3. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6 édition de 2012.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'extension des certificats d'agrément du modèle de colis TN 106, présentée par la société Orano TN dénommée ci-après le requérant.

Le modèle de colis TN 106 chargé des contenus n° 1 à 8 est actuellement agréé en tant que colis du type B(U) ou B(U)F. Cette demande concerne l'ajout au contenu n° 7 de trois nouveaux sous-contenus (n° 7.2, 7.3 et 7.4) ; ces sous-contenus peuvent être fissiles, non fissiles ou fissiles exceptés. Le contenu n° 7 actuellement autorisé est renommé « sous-contenu n° 7.1 ».

Les justifications de sûreté présentées par le requérant ont été expertisées par l'IRSN par rapport au règlement cité en troisième référence. De cette expertise, il ressort les points importants ci-après.

1 DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

L'emballage TN 106 est constitué d'un corps cylindrique composé d'enveloppes métalliques délimitant une cavité interne et un espace rempli d'une protection neutronique. Une variante longue et une variante courte de l'emballage sont disponibles. La cavité de l'emballage est destinée à accueillir des aménagements internes dans lesquels sont chargés les contenus. Les composants de fermeture de la cavité sont équipés de joints d'étanchéité en élastomère. Des capots amortisseurs de chocs, remplis de blocs de bois, sont vissés à chaque extrémité du corps de l'emballage.

Le requérant n'a pas apporté de modifications au concept de l'emballage et des aménagements internes dans le cadre de cette demande d'extension d'agrément, hormis les spécifications relatives aux vis de l'emballage qui ont été complétées. Ainsi, le requérant indique dans le

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

dossier de sûreté du modèle de colis TN 106 que l'utilisation de vis de classe de qualité supérieure à 12.9 pour la fixation de composants assurant une fonction de sûreté est interdite. Par ailleurs, il apporte des précisions sur les conditions relatives au traitement de surface de toute vis de classe de qualité 10.9 ou supérieure. **Ces points n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Le requérant sollicite l'ajout de trois sous-contenus au contenu n°7 (sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4). Ces sous-contenus présentent des enrichissements en isotope 235 de l'uranium, des taux de combustion et des temps de refroidissement différents de ceux du contenu n°7 actuellement autorisé.

Les sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4 peuvent être constitués d'éléments :

- intègres dits « sains » dans les projets de certificats transmis par le requérant, sous forme d'aiguilles, de crayons, de cartouche ou de sur-conteneurs étanches avant transport (soudés ou équipés de joints), non pressurisés au chargement ;
- ruptés sous forme d'aiguilles, de crayons, de cartouches ou de sur-conteneurs ayant perdu leur étanchéité avant chargement, ou non-intègres sous forme de tronçons de crayon ou d'aiguille ou de cartouche, pastilles, poudre ou fragments. Ces éléments peuvent éventuellement être conditionnés dans un aménagement interne. La présence d'eau dans ces éléments n'est pas autorisée. Les éléments ruptés ou non-intègres considérés sans eau sont ceux dont la rupture a eu lieu en milieu sec et qui n'ont ensuite jamais été mis en présence d'eau.

Le mélange d'éléments sains, ruptés ou non-intègres dans la cavité de l'emballage est autorisé sous réserve de respecter les limites de masse de métal lourd par élément et par chargement définies dans le dossier de sûreté. Par ailleurs, les sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4 peuvent être mélangés dans un même chargement.

Les éléments « sains », ruptés ou non intègres peuvent être placés dans un ou des aménagements internes étanches ou non étanches, non pressurisés, facilitant le chargement et le déchargement et évitant la contamination de la cavité. Ces aménagements internes ne sont pas modifiés dans le cadre de la présente demande d'extension.

Afin d'écartier le risque de pyrophoricité que présentent les sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4, un inertage de la cavité de l'emballage et des aménagements internes étanches, par un gaz neutre, doit systématiquement être réalisé avant expédition quelle que soit la forme du contenu. La cavité de l'emballage et des aménagements internes est par ailleurs mise à une pression égale à 0,2 bar absolu avant transport.

2 DEMONSTRATIONS DE SURETE

Dans le cadre de la présente demande, le requérant considère que les études du comportement mécanique et thermique du modèle de colis à l'issue des épreuves réglementaires, transmises en appui des précédentes demandes d'agrément, permettent de couvrir le transport des sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4. **L'IRSN estime que la démarche du requérant est acceptable.**

Le requérant a transmis de nouvelles démonstrations de sûreté afin de justifier le respect, dans toutes les conditions de transport, des critères réglementaires de relâchement d'activité, de sûreté-criticité et d'intensité maximale de rayonnement au contact et au voisinage du colis chargé de ces sous-contenus. Ces sujets font l'objet des paragraphes suivants.

2.1 Relâchement d'activité

L'évaluation du relâchement potentiel d'activité du colis a été mise à jour par le requérant afin de prendre en compte les caractéristiques des sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4. **Les critères réglementaires de relâchement d'activité sont respectés dans toutes les conditions de transport avec une marge minimale de 30 %.**

L'inventaire isotopique et les activités des radionucléides gazeux ou sous forme d'aérosols retenus pour cette évaluation ont été déterminés par calcul. Le code de calcul utilisé est un code éprouvé mais dont la validité pour les sous-contenus étudiés n'a pas été formellement justifiée par le requérant. Compte tenu des marges obtenues par rapport aux critères réglementaires et des hypothèses pénalisantes retenues pour ces calculs (taux de rupture des crayons et taux de relâchement des gaz de fission égaux à 100 %), l'IRSN estime que cette absence de justification ne remet pas en cause la sûreté du modèle de colis.

2.2 Radioprotection

La méthode de calcul utilisée par le requérant pour démontrer le respect des critères réglementaires d'intensité de rayonnement est la même que celle présentée dans le cadre de la dernière demande de prorogation d'agrément du modèle de colis TN 106. Le requérant justifie que le contenu n°6 constitué d'oxyde d'uranium couvre le contenu n°7 sur la base d'une comparaison des spectres entre le contenu n°6 et les nouveaux sous-contenus (n°7.2, 7.3 et 7.4). L'activité due aux rayonnements gamma ainsi que les émissions neutroniques évaluées pour le contenu n°6 sont de plusieurs ordres de grandeur supérieures à celles évaluées pour les sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4. Par conséquent, l'évaluation des intensités maximales de rayonnement pour l'emballage chargé du contenu n°6 couvre bien le cas de l'emballage chargé des sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

Conformément à la lettre de l'ASN citée en deuxième référence, le requérant devra évaluer l'intensité maximale de rayonnement à une distance de 2 m du moyen de transport en conditions de transport de routine, en considérant le chargement maximal envisagé pour le colis. Toutefois, compte tenu des marges existantes, ceci ne devrait pas conduire à dépasser le critère réglementaire.

2.3 Sûreté-criticité

La présente demande d'extension d'agrément concerne des contenus fissiles, non fissiles ou fissiles exceptés.

Pour ce qui concerne les contenus fissiles, la masse maximale d'uranium total admissible a été calculée selon la méthode expertisée par l'IRSN lors de la dernière demande de prorogation d'agrément du modèle de colis TN 106. Cette masse est supérieure à la masse maximale de métal lourd indiquée dans le projet de certificat, **ce qui est satisfaisant.** Le requérant a analysé l'impact de la modération (homogène ou hétérogène) afin d'obtenir les configurations les plus pénalisantes. En outre, il a vérifié que les deux configurations « colis isolé » et « réseau infini de colis » donnent des résultats statistiquement équivalents. **Ces résultats, précédemment expertisés par l'IRSN, n'appellent pas de remarque.**

Pour ce qui concerne les contenus fissiles exceptés, le requérant fait référence, dans le projet de certificat transmis dans le cadre de sa demande, aux textes réglementaires applicables mais ne fournit pas les valeurs des seuils d'exception que les quantités de matières fissiles par colis et par envoi ne doivent pas dépasser. Les tableaux définissant les sous-contenus dans ce même projet de certificat font apparaître des limites de masses bien supérieures aux seuils d'exception de la réglementation, ce qui peut porter à confusion. Pour lever l'ambiguïté,

l'IRSN estime que le projet de certificat relatif au transport des contenus de type « fissiles exceptés » devrait préciser les valeurs des seuils d'exception que les quantités de matières fissiles par colis et par envoi ne doivent pas dépasser, en cohérence avec ceux mentionnés dans la réglementation applicable en troisième référence. **L'IRSN a ajouté ces seuils dans le projet de certificat transmis par le requérant dans le cadre de la présente demande. Le requérant a donné son accord sur ce point.**

2.4 Utilisation

Les certificats d'agrément du modèle de colis TN 106 en vigueur prescrivent un double contrôle des couples de serrage des vis de fixation des capots amortisseurs et des systèmes de fermeture de l'enveloppe de confinement (couvercle et tapes) qui doit être réalisé avant expédition par deux opérateurs et avec des outils distincts. Cette prescription ne figure pas dans les deux projets de certificat transmis par le requérant dans le cadre de sa demande. Ce double contrôle avait été accepté par le requérant à l'issue de l'expertise par l'IRSN de la dernière demande de prorogation d'agrément du modèle de colis TN 106. Par ailleurs, ce double contrôle ayant été identifié comme une bonne pratique dans le cadre des analyses du groupe travail en cours sur les vis, **l'IRSN l'a ajouté dans les deux projets de certificat. Le requérant n'a pas donné son accord sur ce point.**

3 CONCLUSION

De l'expertise des justifications de sûreté transmises par la société ORANO TN, l'IRSN considère que le modèle de colis TN 106 chargé des sous-contenus n°7.2, 7.3 et 7.4 satisfait aux exigences de la réglementation citée en troisième référence, applicables aux modèles de colis du type B(U) et B(U)F, sous réserve de la prise en compte des modifications apportées par l'IRSN aux projets de certificat d'agrément présentées en annexe de cet avis.

Pour le directeur général, par délégation

Anne-Cécile JOUVE

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

Annexe à l'Avis IRSN n° 2019-00069 du 4 avril 2019

Modifications apportées par l'IRSN aux projets de certificat d'agrément transmis par le requérant

La modification indiquée ci-après en caractère gras n'a pas été acceptée par le requérant.

Annexe 0, paragraphe 2

Un double contrôle (par deux opérateurs et avec des outils distincts) des couples de serrage appliqués aux vis de fixation des capots amortisseurs, du couvercle et des tapes de l'enveloppe de confinement doit être effectué avant expédition.

Annexe 7, paragraphe 1.6, projet de certificat relatif aux contenus fissiles exceptés

Les quantités maximales de matières fissiles ($^{233}\text{U} + ^{235}\text{U} + ^{239}\text{Pu} + ^{241}\text{Pu}$) doivent :

- soit être inférieures à 0,25 g dans la cavité de l'emballage ;
- soit correspondre l'un des quatre cas suivants :

Cas 1	Uranium enrichi en uranium 235 au maximum à 1 % en masse et ayant une teneur totale en plutonium et en uranium 233 ne dépassant pas 1 % de la masse d'uranium 235. Ces radionucléides fissiles sont répartis de façon homogène dans l'ensemble des matières. En outre, si l'uranium 235 est sous forme de métal, d'oxyde ou de carbure, il ne doit pas former un réseau.
Cas 2	Uranium enrichi au plus à 5 % en masse d'uranium 235, ne comportant pas plus de 3,5 g d'uranium 235 par colis, d'une teneur totale en plutonium et en uranium 233 ne dépassant pas 1 % de la masse d'uranium 235 par colis, dans un envoi n'ayant pas plus de 45 g de nucléides fissiles.
Cas 3	Radionucléides fissiles dont la masse totale ne dépasse pas 2 g . La somme des masses des radionucléides fissiles transportés dans les colis constituant l'envoi n'excède pas 15 g.
Cas 4	Radionucléides fissiles dont la masse totale ne dépasse pas 45 g . La somme des masses des radionucléides fissiles transportés dans les colis constituant l'envoi n'excède pas 45 g. Le transport est réalisé sous utilisation exclusive.