

Monsieur le Directeur de la direction du transport et des sources

Fontenay-aux-Roses, le 22 juillet 2026

AVIS D'EXPERTISE N° 2026-00082 DU 22 JUILLET 2026

Objet : Transport – TN GEMINI® – Extension d'agrément pour le contenu n° 9

Références : [1] Lettre ASNR CODEP-DTS-2026-002958 du 26 janvier 2026.
[2] Règlement de transport de l'AIEA - SSR-6 - Édition de 2018.

Par lettre citée en première référence, la Direction du transport et des sources (DTS) de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) sollicite l'avis de la Direction de l'expertise en sûreté de l'ASNR sur la demande d'extension d'agrément du modèle de colis TN GEMINI®, présentée par la société Orano Nuclear Packages and Services (Orano NPS), dénommée ci-après « le requérant ».

Cette demande concerne le transport par voies routière, fluviale, ferroviaire et maritime du modèle de colis TN GEMINI® chargé du contenu n° 9, actuellement agréé en tant que colis du type B(M) pour matières fissiles selon le règlement cité en seconde référence, et s'inscrit dans le cadre de la poursuite des opérations d'évacuation de matériels nucléaires entreposés sur le site d'Harwell vers le site de Sellafield. À cet égard, le requérant souhaite élargir les caractéristiques de ce contenu afin de couvrir l'ensemble des fûts de déchets concernés par ces opérations.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des informations apportées par le requérant au cours de l'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté retient les principaux éléments suivants.

1. DESCRIPTION DU MODÈLE DE COLIS

Le modèle de colis TN GEMINI® est destiné au transport de déchets radioactifs conditionnés en fûts. Il est constitué d'un emballage métallique de forme générale parallélépipédique, équipé d'aménagements internes permettant le maintien des fûts dans la cavité de l'emballage.

Le contenu n° 9, dont la modification fait l'objet de la présente demande, est composé de déchets solides faiblement irradiants. Il s'agit notamment de déchets contaminés par des radionucléides émetteurs alpha ou bêta-gamma ainsi que de sources neutroniques. Les déchets sont conditionnés dans des fûts bétonnés, eux-mêmes chargés dans l'aménagement interne TN920. Constitué de deux clayettes, cet aménagement assure le maintien des fûts dans l'emballage et contribue au respect des configurations retenues dans les démonstrations de sûreté. À cet égard, le requérant modifie la définition du contenu n° 9 afin :

- d'introduire la possibilité de transporter des rebuts d'uranium naturel ou appauvri ;
- de faire évoluer certaines limites d'activité applicables au contenu ;
- de réviser les limites associées aux sources neutroniques de types Am/Be et Ra/Be.

Les caractéristiques de l'emballage TN GEMINI®, de l'aménagement interne TN920 et des conditions de chargement demeurent inchangées. La présente demande porte exclusivement sur l'évolution de la définition du contenu n° 9 et des démonstrations de sûreté associées.

Par ailleurs, le requérant a vérifié que la nouvelle activité maximale du contenu n° 9 demeure inférieure au seuil réglementaire de $10^5 A_2$, au-delà duquel les colis du type B sont soumis à l'épreuve réglementaire d'immersion renforcée sous 200 m d'eau. Le modèle de colis TN GEMINI® chargé du contenu n° 9 reste ainsi dispensé de cette épreuve. **Ceci n'appelle pas de remarque de la Direction de l'expertise en sûreté.**

En outre, la limite d'activité spécifique retenue pour le contenu n° 9, qui constitue l'une des hypothèses de l'évaluation du relâchement d'activité du modèle de colis, n'est pas modifiée. Les conclusions de cette démonstration restent donc applicables.

Les évolutions examinées dans le cadre de la présente expertise concernant donc les démonstrations de radioprotection et de prévention du risque de criticité.

2. RADIOPROTECTION

Dans le cadre de la présente demande, le requérant a mis à jour le terme source radiologique associé au contenu n° 9 afin de prendre en compte les évolutions de sa définition.

Afin d'évaluer l'incidence de ces modifications, le requérant a réalisé de nouveaux calculs de débit d'équivalent de dose (DED) en conditions de transport de routine (CTR), en conditions normales de transport (CNT) et en conditions accidentelles de transport (CAT).

2.1. CONDITIONS DE TRANSPORT DE ROUTINE

Dans le cadre de la présente demande, le requérant ne modifie pas la limite de DED (gamma et neutron) au contact de chaque fût qui est fixée à 1 mSv/h dans la définition du contenu n° 9. Le chargement du modèle de colis étant limité à deux fûts disposés dans l'aménagement interne TN920, le DED au contact du colis demeure nécessairement inférieur au critère réglementaire de 2 mSv/h applicable aux CTR.

Le requérant a également réalisé des calculs afin de vérifier le respect du critère réglementaire de 0,1 mSv/h à 2 m du colis pour tenir compte du nouveau spectre radiologique. Les résultats obtenus montrent que le DED calculé à 2 m du colis reste inférieur au critère réglementaire pour l'ensemble des configurations étudiées. Pour ces calculs, le requérant retient des hypothèses conservatives, notamment la prise en compte d'un modèle géométrique représentatif de l'état de l'emballage à l'issue des CAT et la suppression de certaines protections radiologiques. **La Direction de l'expertise en sûreté estime que cette démonstration est satisfaisante.**

2.2. CONDITIONS NORMALES DE TRANSPORT

Pour les CNT, le requérant indique qu'aucun endommagement de l'emballage susceptible d'entraîner une augmentation supérieure à 20 % du DED maximal observé en CTR n'est attendu à l'issue des épreuves réglementaires. À cet égard, il rappelle que le maintien en position de l'aménagement interne dans la cavité de l'emballage est assuré par leur tenue mécanique ainsi que par la présence de jeux fonctionnels limités. Il indique également que les déchets sont conditionnés dans des fûts prébétonnés et maintenus dans des conditionnements successifs limitant les possibilités de réarrangement des matières radioactives sous l'effet des sollicitations associées aux CNT.

Le requérant conclut que les CNT ne sont pas susceptibles d'entraîner une augmentation du DED maximal supérieure à la limite réglementaire de 20 %.

La Direction de l'expertise en sûreté estime que les éléments présentés par le requérant permettent de justifier de manière acceptable le respect du critère réglementaire applicable aux CNT.

2.3. CONDITIONS ACCIDENTELLES DE TRANSPORT

Pour les CAT, le requérant a évalué les DED à partir d'un modèle représentatif de l'état de l'emballage à l'issue des épreuves réglementaires.

Les résultats présentés montrent que les DED demeurent inférieurs au critère réglementaire de 10 mSv/h à 1 m du colis endommagé en CAT. Afin d'évaluer la robustesse de cette démonstration, le requérant a également réalisé des études de sensibilité portant sur les caractéristiques des sources neutroniques susceptibles d'être

présentes dans les déchets. Les résultats obtenus demeurent inférieurs au critère réglementaire, y compris pour les hypothèses les plus pénalisantes retenues.

La Direction de l'expertise en sûreté estime que les modifications apportées à la définition du contenu n° 9 n'affectent pas les conclusions des études de radioprotection du modèle de colis TN GEMINI®.

3. PRÉVENTION DU RISQUE DE CRITICITÉ

Dans le domaine de la prévention du risque de criticité, la principale évolution examinée dans le cadre de la présente expertise concerne l'introduction de rebuts d'uranium naturel ou appauvri dans le contenu n° 9.

Dans le dossier transmis à l'appui de la présente demande, le requérant considère que la présence éventuelle de ces rebuts est couverte par les hypothèses déjà retenues dans la démonstration de sous-criticité relative au modèle de colis précédemment agréé. En particulier, il ne retient pas les rebuts comme étant de la matière fissile et indique que les effets de réflexion neutronique associés à ces rebuts sont couverts par les configurations de calcul faisant intervenir du graphite.

À cet égard, le paragraphe 222 du règlement cité en seconde référence prévoit que l'uranium naturel ou appauvri non irradié, ou irradié uniquement dans des réacteurs thermiques, peut être exclu de la définition des matières fissiles sous certaines conditions. **Toutefois, cette exclusion n'est applicable que lorsqu'aucune autre matière fissile n'est présente dans le colis, ce qui n'est pas le cas pour le contenu n° 9. Aussi, la démonstration initialement présentée ne permet pas de justifier explicitement certaines configurations associant les rebuts d'uranium naturel ou appauvri à de la matière fissile et à un matériau réflecteur, susceptibles d'être plus pénalisantes.**

Au cours de l'expertise, le requérant a confirmé que les rebuts d'uranium naturel ou appauvri susceptibles d'être présents dans le contenu n° 9 n'ont pas été irradiés ou n'ont été irradiés que dans des réacteurs thermiques. Il a également proposé d'introduire des limitations complémentaires applicables aux configurations comportant simultanément des rebuts d'uranium naturel ou appauvri et d'autres matières fissiles. Ces évolutions conduisent à compléter la définition du contenu n° 9 et le projet de certificat d'agrément associé. Celui-ci précise désormais explicitement les caractéristiques des rebuts d'uranium naturel ou appauvri pris en compte dans la démonstration de sous-criticité et introduit des limitations spécifiques pour les configurations concernées.

Au regard des éléments transmis au cours de l'expertise et des précisions apportées au projet de certificat d'agrément, la Direction de l'expertise en sûreté estime que les dispositions retenues permettent de maintenir des marges suffisantes à l'égard des critères de sous-criticité applicables au modèle de colis TN GEMINI® chargé du contenu n° 9.

4. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des éléments apportés par le requérant au cours de l'expertise, la Direction de l'expertise en sûreté estime que les modifications apportées au modèle de colis TN GEMINI® chargé du contenu n° 9, tel que défini dans le projet de certificat d'agrément modifié au cours de l'expertise, n'affectent pas les conclusions des études de radioprotection et de criticité.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise en sûreté