

Fontenay-aux-Roses, le 25 avril 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2018-00115

Objet : Transport - Extension - Emballage TN GEMINI chargé du contenu n° 8 ou du contenu n° 9

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DTS-2017-044090 du 21 décembre 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 de l'emballage TN GEMINI chargé du contenu n° 8 ou du contenu n° 9 présentée, en octobre 2017, par la société TN International.

Le modèle de colis TN GEMINI (également dénommé RD 39) est actuellement agréé pour le transport de déchets technologiques contaminés par du plutonium ou de l'uranium. Il s'agit d'un agrément dit multilatéral de type B(M) dans la mesure où certains paramètres définis dans la réglementation n'ont pas été retenus pour la conception du modèle de colis. Ceci est permis par la réglementation applicable mais induit alors des contraintes lors de la réalisation des transports. Ainsi, le temps de fermeture de la cavité de l'emballage est limité compte tenu du risque de radiolyse des contenus transportés et la température minimale d'utilisation est limitée à -10°C compte tenu des caractéristiques des matériaux retenues permettant de justifier la résistance mécanique du colis lors des essais de chute. Les nouveaux contenus n° 8 et n° 9, objet de la demande du requérant, sont constitués de déchets solides contaminés par divers isotopes émetteurs de rayonnements alpha et bêta-gamma et de sources neutroniques, produits par diverses installations du Royaume-Uni et conditionnés en fûts avant 1983.

De l'expertise du dossier de sûreté transmis par le requérant à l'appui de sa demande ainsi que des compléments présentés au cours de l'instruction, par rapport au règlement cité en deuxième référence, l'IRSN retient les points suivants.

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 DESCRIPTION DU MODELE DE COLIS

### 1.1 Description de l'emballage et des aménagements internes

L'emballage TN GEMINI, de forme générale parallélépipédique, comprend un corps, un couvercle muni de joints et un capot amortisseur. Ce dernier est composé d'une enveloppe en acier inoxydable renforcée notamment par des couches de matériaux amortisseurs et d'isolants

thermiques. L'emballage est muni d'orifices obturés par des tampons. L'étanchéité de chacun des orifices est assurée par des joints en élastomère. L'emballage est par ailleurs équipé de huit points d'ancrage permettant sa manutention et son arrimage. Dans le cadre de la présente demande d'extension d'agrément, le requérant ne présente pas de modification de l'emballage TN GEMINI tel qu'il est agréé actuellement.

Les fûts de déchets constituant les contenus n°8 et n°9 sont placés dans des aménagements internes en alliage d'aluminium ou en acier inoxydable spécifiquement conçus pour ces fûts de déchets.

## 1.2 Description des contenus

Les contenus n°8 et n°9, objet de la demande d'extension d'agrément, sont constitués de déchets solides dont les caractéristiques physiques et radiologiques sont similaires à celles des contenus autorisés par les certificats d'agrément en vigueur, à l'exception de la présence de déchets contenant des isotopes émetteurs de rayonnements bêta-gamma et de sources neutroniques.

Les déchets, placés dans des enveloppes en matière plastique ou des petits conditionnements, sont immobilisés dans du béton dans un fût métallique, ou placés dans un fût métallique pré-bétonné. Le contenu n°8 peut contenir jusqu'à dix fûts et le contenu n°9 jusqu'à deux fûts.

Des sources neutroniques peuvent être présentes dans les fûts constitutifs du contenu n°9. Dans ce cas, ces fûts sont exempts de matière fissile.

## 2 COMPORTEMENT MECANIQUE ET THERMIQUE DU COLIS

Le requérant a intégré dans les justifications de la résistance mécanique de l'emballage TN GEMINI les éléments présentés dans le cadre de l'instruction relative à la dernière prorogation d'agrément. En revanche, le requérant n'a pas révisé les justifications relatives au comportement mécanique et thermique de l'emballage TN GEMINI pour tenir compte des nouveaux contenus n° 8 et n° 9. En effet, le requérant considère que les caractéristiques des nouveaux contenus (masse, puissance thermique...) sont moins pénalisantes que celles retenues dans les démonstrations de sûreté des contenus actuellement agréés pour les différentes conditions de transport à considérer. **Cela n'appelle pas de commentaire.**

En outre, le requérant a justifié la tenue mécanique des aménagements internes de l'emballage TN GEMINI pour les configurations de chute de 9 m considérées dans les conditions accidentelles de transport dans la mesure où cette hypothèse est retenue dans les justifications du respect des exigences en matière de radioprotection et de sûreté-criticité. **Les éléments de justification présentés par le requérant n'appellent pas de commentaire de l'IRSN.**

## 3 CONFINEMENT

### 3.1 Relâchement d'activité

Le requérant a révisé son étude visant à vérifier le respect des critères de relâchement d'activité en évaluant la pression maximale atteinte dans la cavité de l'emballage chargé des contenus n°8 ou n°9 en conditions normales et accidentelles de transport. Cette évaluation a été effectuée en considérant la température susceptible d'être atteinte dans la cavité pour ces conditions de transport et la production de gaz par radiolyse et thermolyse des

déchets transportés. En outre, compte tenu de la nature des déchets contenus dans les fûts, seul le relâchement d'activité par dispersion d'aérosols a été pris en compte par le requérant. Enfin, le requérant a considéré dans les calculs effectués le taux de fuite spécifié de l'emballage avant le transport. Des calculs effectués avec ces hypothèses, le requérant conclut au respect des exigences réglementaires de relâchement d'activité. **Les calculs effectués par le requérant n'appellent pas de commentaire de l'IRSN.**

### **3.2 Risques liés à la radiolyse et à la thermolyse**

Dans le dossier de sûreté joint à la présente demande d'extension d'agrément, le requérant a mis à jour l'étude des risques liés à la production de gaz inflammables par les phénomènes de radiolyse et de thermolyse pour tenir compte de la nature des déchets des contenus n° 8 et n°9. Les fûts de déchets n'étant pas conçus pour être étanches aux gaz, le requérant analyse les risques d'accumulation de gaz inflammables dans la cavité de l'emballage.

La démarche retenue par le requérant pour cette analyse est similaire à celle retenue pour l'analyse des risques de radiolyse et de thermolyse des contenus agréés. Elle repose sur un calcul de la quantité de dihydrogène généré par la radiolyse et thermolyse des déchets dans les fûts sur la base notamment de rendements radiolytiques et d'un taux de rétention des fûts. En outre, le requérant retient dans ces calculs une durée maximale pour le transport. Des calculs effectués, le requérant conclut à l'absence de risque de création d'une atmosphère inflammable dans la cavité, y compris en cas de ruine des fûts et de relâchement des gaz pouvant être présents dans les fûts. **L'IRSN estime que, compte tenu de la durée maximale de transport retenue, la concentration en dihydrogène dans la cavité de l'emballage qui pourrait se former par radiolyse et thermolyse n'est pas susceptible de dépasser la limite inférieure d'inflammabilité.**

## **4 RADIOPROTECTION**

Le requérant a révisé l'étude de radioprotection du dossier de sûreté du modèle de colis TN GEMINI pour intégrer les deux nouveaux contenus. Des calculs effectués, le requérant conclut que les critères réglementaires sont respectés pour les conditions de transport de routine et pour les conditions accidentelles de transport. **Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

S'agissant du critère réglementaire de non-augmentation de plus de 20% du débit d'équivalent de dose en conditions normales de transport, l'étude de radioprotection transmise par le requérant ne prend pas en compte les mouvements possibles des sources neutroniques ou des déchets non-immobilisés dans les fûts. Or, dans ce type de fût, le volume libre total peut représenter jusqu'à 50 % du volume de conditionnement ; par conséquent, les mouvements de déchets sont possibles à l'intérieur de ce volume libre. L'IRSN estime que le requérant devrait compléter l'étude de radioprotection transmise afin de confirmer que les mouvements possibles des déchets non-immobilisés dans les fûts, en conditions normales de transport, ne sont pas susceptibles de conduire au dépassement du critère réglementaire précité. **Ce point fait l'objet de l'observation n°1 présentée en annexe 1 au présent avis.**

## 5 CRITICITE

Le requérant a révisé son analyse des risques de criticité pour tenir compte des contenus n°8 et n°9. Les milieux fissiles et les hypothèses retenues dans les calculs effectués (conditions de modération, réflexion...) n'appellent pas de remarque.

L'analyse réalisée par le requérant a été effectuée en considérant un réseau infini de colis endommagés, dans la mesure où cette hypothèse permet également de justifier la sous criticité d'un colis isolé. Des calculs effectués, le requérant conclut que les critères d'admissibilité retenus pour le fonctionnement normal et les situations accidentelles considérées sont respectés. **Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.**

## 6 UTILISATION ET MAINTENANCE

Les contrôles prévus par le requérant avant et après chargement du contenu dans l'emballage TN GEMINI sont similaires à ceux spécifiés pour les autres contenus agréés.

Le requérant impose un critère opérationnel de débit d'équivalent de dose au contact des fûts du contenu n°9 qui est vérifié par des mesures avant expédition. Compte tenu de l'hétérogénéité envisageable des débits d'équivalent de dose autour de l'emballage, l'IRSN estime que les instructions d'utilisation de l'emballage devraient préciser les zones à contrôler. Au cours de l'instruction, le requérant a précisé que l'expéditeur a connaissance de la position des fûts dans la cavité et est donc en mesure de définir la localisation du débit d'équivalent de dose maximal autour de l'emballage. L'IRSN estime que le requérant devrait définir, dans la notice d'utilisation, les modalités de réalisation des contrôles de radioprotection effectués avant expédition afin de permettre que toutes les zones susceptibles de présenter les débits d'équivalent de dose les plus importants soient effectivement contrôlées. **Ce point fait l'objet de l'observation 2 présentée en annexe 1 au présent avis.**

## 7 CONCLUSION

A l'issue de l'évaluation des justifications de sûreté présentées par le requérant, l'IRSN considère que le modèle de colis TN GEMINI chargé des contenus n°8 ou n°9 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 et les modalités d'utilisation, le requérant devrait tenir compte des observations identifiées en annexe 1.

Pour le directeur général, par délégation

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN n° 2018-115 du 25 avril 2018

Observations

1 Radioprotection

Justifier le respect du critère de non-augmentation de plus de 20% du débit d'équivalent de dose en conditions normales de transport, en considérant les mouvements possibles des matières radioactives non-immobilisées dans les fûts.

2 Utilisation et maintenance

Présenter dans la notice d'utilisation de l'emballage TN GEMINI les modalités de réalisation des contrôles de radioprotection effectués avant expédition, en vue de permettre que toutes les zones susceptibles de présenter les débits de dose les plus importants soient effectivement contrôlées.