

Fontenay-aux-Roses, le 16 mars 2015

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2015-081

Objet : Transport - Prorogation - Modèle de colis TN GEMINI

- Réf. 1. Lettre ASN CODEP DTS -2014-017352 du 9 avril 2014
2. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6, édition 2012

Par lettre citée en première référence, les services de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ont demandé l'avis et les observations de l'IRSN sur la demande de prorogation d'agrément comme colis de type B(M) du modèle de colis TN GEMINI, également appelé RD 39, présentée par la société TN International, ci-après dénommée le requérant.

Le modèle de colis TN GEMINI est utilisé pour transporter des déchets technologiques, contaminés par du plutonium ou de l'uranium, entre les sites de Cadarache, de Marcoule et de La Hague.

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

Définition du modèle de colis

Définition de l'emballage

L'emballage TN GEMINI est de forme parallélépipédique. Son couvercle, carré, est équipé de joints en élastomère [REDACTED]. L'ensemble du corps de l'emballage et du couvercle est recouvert de plusieurs couches de matériaux amortisseurs, la couche interne étant protégée par une tôle anti-poinçonnement.

En cours d'instruction, la société TN International a décliné le modèle de colis TN GEMINI en trois versions (VA, VB et VC) qui diffèrent par les propriétés mécaniques de leurs matériaux amortisseurs et par la masse maximale autorisée de leurs contenus respectifs. Ces modifications, qui n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN, ont été spécifiées dans le dossier de sûreté.

Par ailleurs, le dossier de sûreté présente des modifications de l'emballage (soupapes équipant le corps et le capot des emballages existants, lubrification des vis du capot). Aussi, de manière à

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 B 440 546 018

disposer d'une période transitoire permettant de mettre en œuvre ces modifications, le requérant demande la prorogation des certificats existants, sur la base de l'ancien dossier de sûreté, pour une durée de 6 mois. Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.

Définition du contenu

Le contenu du modèle de colis TN GEMINI est conditionné en fûts métalliques. Il est susceptible de comprendre des matières radiolysables et des objets perforants.

Compte tenu du caractère radiolysable de ces matières, la puissance thermique de chaque fût et la durée des transports admissibles sont limitées. Ces limitations ont conduit le requérant à demander un agrément de type B(M) à caractère multilatéral.

Analyse mécanique

Arrimage et manutention

Le comportement mécanique du modèle de colis TN GEMINI en conditions d'arrimage et de manutention a été évalué sur la base d'une étude numérique, en tenant compte de l'hyperstatisme des quatre coins ISO constituant les points d'attache des équipements d'arrimage et de manutention, d'un facteur de charge simulant le levage à l'arraché du colis, et de la combinaison des facteurs de charge dans les 3 directions. L'IRSN souligne que la valeur des facteurs de charge retenus devra être revue après la remise des conclusions des groupes de travail national et international actuellement mandatés pour examiner ce sujet.

Conditions accidentelles de transport

Le comportement mécanique du modèle de colis TN GEMINI est analysé sur la base d'une campagne d'essais de chute complétée par des calculs analytiques et numériques.

Les accélérations subies par l'emballage en conditions accidentelles de transport ont été réévaluées en cours d'instruction par le requérant de manière à tenir compte de l'écart entre les propriétés des matériaux de la maquette d'essais et les propriétés réelles des matériaux des emballages. Cette réévaluation a conduit le requérant à limiter à -10°C la température ambiante minimale d'utilisation du modèle de colis afin de garantir le maintien de ses fonctions de sûreté en conditions accidentelles de transport. Cette condition implique également un agrément de type B(M) à caractère multilatéral.

L'impact différé du contenu sur l'emballage en conditions accidentelles de transport n'a pas été pris en compte à la conception du modèle de colis. L'énergie mobilisée par l'impact différé du contenu sur le couvercle ou les parois de l'emballage dépend du jeu disponible dans la cavité. Le requérant a étudié les jeux existants, en tenant compte des tolérances de fabrication et des températures atteintes en conditions normales de transport. Le cumul des jeux fonctionnels entre les différents aménagements internes est compris entre [REDACTED]. L'IRSN estime qu'il ne serait pas réaliste de chercher à réduire ces jeux.

Analyse thermique

L'analyse thermique du modèle de colis TN GEMINI repose sur une modélisation numérique de l'emballage et de son contenu.

Dans les conditions de l'épreuve de feu consécutive aux épreuves de chute, le requérant a modélisé les flux thermiques à l'intérieur du jeu de [REDACTED] pouvant exister entre le capot et le corps de l'emballage d'une part, et du trou de poinçon d'autre part, par des boîtes radiatives. Le flux thermique représentatif de l'incendie n'est appliqué que sur la surface d'entrée de ces boîtes. L'IRSN considère que cette hypothèse n'est pas justifiée, car la présence de flamme dans ces espaces n'est pas exclue. De plus, Le requérant n'a pas considéré la possibilité de poursuite de la combustion du bois des capots après l'épreuve de feu. Toutefois, l'IRSN note l'existence de marges de sûreté suffisantes, notamment vis-à-vis de la température maximale atteinte par les joints de confinement, pour garantir l'absence de risque. Le requérant devrait cependant confirmer ces résultats.

Radioprotection

Les calculs de débit de dose réalisés pour les conditions de transport de routine et pour les conditions accidentelles de transport n'appellent pas de commentaire.

Compte tenu de la nature de l'activité des matières contenues (contamination par uranium ou plutonium et absence d'émetteurs gammas de forte énergie), l'IRSN estime que les risques d'augmentation du débit d'équivalent de dose, associés à un réagencement des déchets dans les fûts en cours de transport, ne sont pas significatifs.

Confinement

Le relâchement d'activité a été étudié en considérant un contenu constitué d'un mélange d'oxydes de [REDACTED] présentant une activité spécifique [REDACTED]. Bien que cela n'ait pas été justifié par le requérant, l'IRSN estime que cette valeur est suffisamment enveloppe.

Dans ces conditions, le respect des critères réglementaires de relâchement d'activité applicables en conditions normales et accidentelles de transport respectivement est garanti.

Par ailleurs, le comportement en température des joints de confinement de l'emballage a été évalué par le requérant. Toutefois, l'IRSN considère que le coefficient de dilatation thermique pris en compte dans cette étude n'est pas suffisamment enveloppe. De plus, le requérant n'a pas considéré l'effet de la déformation rémanente de compression. L'IRSN a vérifié que la prise en compte de ces paramètres n'est pas de nature à remettre en cause le confinement de l'emballage. Cependant, l'IRSN estime que le requérant devrait compléter ses justifications.

Sûreté-criticité

Les demandes de justification formulées par l'ASN dans le cadre des précédentes demandes relatives au modèle de colis TN GEMINI ont été prises en compte par le requérant de manière globalement satisfaisante.

Radiolyse

L'étude de radiolyse des contenus 1 et 6 n'a pas été modifiée dans le cadre de la présente demande, et n'appelle pas de remarque de l'IRSN.

Les études de radiolyse des contenus 2, 4 et 5 ont été mises à jour afin d'intégrer une évaluation de la concentration maximale en hydrogène dans chaque sous-ensemble des aménagements internes de l'emballage, et de prendre en compte l'augmentation du taux de fuite minimal garanti par chaque

fût en transport, ainsi que des taux de production de gaz de radiolyse réévalués sur la base d'une campagne de mesure réalisée sur 12 fûts préparés dans l'usine AREVA NC MELOX entre 1999 et 2004, associée à une analyse statistique des résultats obtenus. Ces études n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Le modèle de colis TN GEMINI peut être chargé de filtres, conditionnés en housses plastiques. Le requérant considère que le procédé de dépoussiérage par ultrasons mis en œuvre avant conditionnement permet de garantir un taux maximal de dispersion de matière radioactive hors des filtres égal à [REDACTED] en conditions normales de transport. Cette méthode a fait l'objet d'une précédente instruction à l'issue de laquelle l'IRSN soulignait que ce taux de remise en suspension avait été déterminé pour un procédé de dépoussiérage cumulant le secouage des filtres au moyen d'une table vibrante, suivi d'un frappage destructif au maillet. Il n'est pas acquis que ce procédé soit équivalent au procédé de dépoussiérage par ultrasons proposé par le requérant. Aussi, l'IRSN estime qu'une validation expérimentale devrait être réalisée.

Utilisation et maintenance

Les procédures d'utilisation et de maintenance ont été mises à jour conformément aux demandes formulées par l'ASN dans le cadre de précédentes demandes d'agrément du modèle de colis TN GEMINI, ce qui est satisfaisant.

En particulier, le retour d'expérience sur la maintenance des exemplaires d'emballage TN GEMINI a montré la dégradation assez fréquente de l'orifice de l'enveloppe de confinement. Par conséquent, l'IRSN estime que le contrôle de cet orifice devrait être renforcé.

Le requérant a indiqué que les incertitudes associées au contrôle de la puissance thermique du contenu sont prises en compte.

Conclusion

Compte tenu des justifications de sûreté présentées, l'IRSN considère que le modèle de colis en objet actuellement agréé, tel que défini dans le projet de certificat, est conforme aux prescriptions réglementaires applicables aux modèles de colis de type B (M) chargés de matière fissile.

Par ailleurs, l'IRSN considère que, pour améliorer les démonstrations de sûreté, le requérant devrait tenir compte des observations émises précédemment et rappelées en annexe.

Pour le Directeur général, par ordre,
Gilles SERT,
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'avis IRSN N° 2015-081 du 16 mars 2015

Observations de l'IRSN pour l'amélioration des démonstrations de sûreté

- 1 Analyse mécanique
Fournir les propriétés mécaniques réelles de la tôle d'acier [REDACTED] ayant servi à la réalisation des essais de poinçonnement.
- 2 Analyse thermique
Justifier l'absence de flammes dans le trou de poinçon ou dans le jeu [REDACTED] entre le capot et le corps de l'emballage. A défaut, simuler la présence de flammes à 800°C par exemple au moyen d'un coefficient de convection forcée.
- 3 Radioprotection
Présenter les propositions de renforcement des contrôles de radioprotection effectués avant expédition, en vue de garantir que toutes les zones susceptibles de présenter le débit de dose maximal sont effectivement contrôlées.
- 4 Dépoussiérage des filtres (reprise de la recommandation de l'avis IRSN N° 2014-169 du 28 avril 2014)
Réaliser un essai de caractérisation de l'efficacité de la méthode de dépoussiérage par sonde à ultrasons, en effectuant sur un filtre préalablement dépoussiéré par sonde à ultrasons selon la procédure prévue en exploitation à MELOX, un deuxième dépoussiérage à la sonde à ultrasons suivi d'un frappage destructif au maillet. Mesurer d'une part la quantité de plutonium relâché lors du deuxième dépoussiérage, d'autre part la quantité de plutonium restant dans le filtre. Démontrer qu'au plus [REDACTED] de la matière radioactive présente dans le filtre à l'issue du premier dépoussiérage sont susceptibles d'être relâchés hors du filtre lors du deuxième dépoussiérage et du frappage au maillet qui sont supposés simuler les conditions normales de transport.
- 5 Utilisation et maintenance
Contrôler le bon état de l'orifice C de mise à la pression atmosphérique et de prise d'échantillon gazeux avant chaque transport.