

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS
POUR LES TRANSPORTS**

**Avis et recommandations
relatif à la demande d'agrément du modèle de colis R85**

Réunion tenue à Montrouge le 30 mars 2022

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), formulée dans la lettre CODEP-DTS-2021-018449 du 7 mai 2021, le groupe permanent d'experts pour les transports (GPT) a examiné, lors de la réunion tenue le 30 mars 2022, la demande d'agrément, présentée par la société ROBATEL Industries, pour le transport routier, ferroviaire et fluvial, d'un nouveau modèle de colis, dénommé R85, contenant des tubes guides de grappes activés et contaminés issus du parc électronucléaire français. Le groupe permanent a considéré dans son examen les exigences applicables aux colis de Type B(U) découlant de l'édition 2018 du règlement des transports de matières radioactives de l'AIEA. Pour rappel, ce règlement vise à assurer la sûreté et à protéger les personnes, les biens et l'environnement contre les effets nocifs des rayonnements ionisants.

Lors de cette réunion, le groupe permanent a entendu les conclusions de l'expertise de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), basées sur les documents transmis par la société ROBATEL Industries en appui de sa demande d'agrément, ainsi que sur les informations complémentaires recueillies au cours de l'expertise. Le groupe permanent a également pris connaissance des engagements pris par la société ROBATEL Industries auprès de l'ASN et a entendu ses explications et ses commentaires présentés en séance.

*

* *

Le modèle de colis R85 est constitué d'un emballage accueillant dans sa cavité un panier de vingt-et-un logements pouvant contenir chacun un tube guide de grappes. Pour le chargement complet, l'activité du contenu est limitée à 39,9 A₂, dont au plus 15,6 A₂ de contamination avec au maximum 3,12 A₂ de contamination non fixée.

Le corps de l'emballage, de forme cylindrique, est composé d'une enveloppe interne et d'une enveloppe externe, en acier inoxydable, entre lesquelles sont placées des viroles en acier inoxydable complétant la protection radiologique et du compound dédié à la protection thermique. Il est équipé, à chacune de ses extrémités, de capots de protection constitués par des enveloppes étanches en acier inoxydable dans lesquelles sont disposés des blocs de bois et du compound.

L'enveloppe de confinement de l'emballage est délimitée par l'enveloppe interne qui est fermée par un couvercle en acier inoxydable. Ce couvercle est équipé de joints d'étanchéité en élastomère et d'un orifice d'accès à la cavité couvert, en transport, par une bande de fermeture munie de joints d'étanchéité également en élastomère.

*

* *

Le groupe permanent estime globalement satisfaisantes les démonstrations et les justifications présentées par la société ROBATEL Industries pour ce qui concerne le comportement mécanique du colis dans les conditions de transport de routine et lors des épreuves réglementaires simulant les conditions normales de transport.

Les analyses du comportement mécanique du modèle de colis R85 lors des épreuves réglementaires de chute simulant les conditions accidentelles de transport s'appuient uniquement sur des simulations numériques du modèle de colis. Ces analyses ne sont pas confortées par une approche expérimentale, s'appuyant sur des essais de chute du modèle de colis R85 ou d'un modèle de colis considéré représentatif. Sur ce point, la société ROBATEL Industries n'a pas répondu de manière satisfaisante aux demandes de compléments relatives à la démarche de démonstration uniquement numérique, formulées par l'ASN en 2020 à l'issue de l'instruction du dossier d'options de sûreté. Le groupe permanent estime que la démonstration de sûreté doit être complétée par des éléments relatifs à la qualification des outils de calcul numérique.

Ainsi, pour ce qui concerne l'épreuve de chute libre d'une hauteur de neuf mètres du modèle de colis R85, la société ROBATEL Industries a pris des engagements pour compléter ses analyses, avec notamment la réalisation d'essais de chute libre, visant à valider les simulations numériques et à vérifier l'étanchéité du système de fermeture en conditions accidentelles de transport. Le groupe permanent estime ces engagements satisfaisants.

S'agissant de l'épreuve de chute sur poinçon d'une hauteur d'un mètre, la société ROBATEL Industries n'a pas justifié le caractère conservatif de l'inclinaison du colis par rapport au poinçon lors de cette épreuve, au regard de l'exigence d'induire des dommages maximaux au colis. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe au présent avis. Concernant les modèles numériques utilisés, le groupe permanent considère que des compléments doivent être apportés à propos des hypothèses de modélisation ayant une influence sur le comportement de la virole interne. Ceci fait

l'objet des recommandations n° 2 à n° 4 formulées en annexe au présent avis. En outre, ces modèles numériques ne prennent pas en compte la présence des zones soudées, qui constituent des zones de caractéristiques mécaniques hétérogènes de la virole interne. Les endommagements induits par le poinçon étant locaux, le groupe permanent estime que l'absence de modélisation spécifique des zones soudées dans le modèle numérique doit être justifiée. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 5 formulée en annexe au présent avis. Compte tenu de l'absence de qualification des modèles numériques, des incertitudes relevées concernant ces modèles et les configurations de chute sur poinçon, le groupe permanent considère que l'absence de risque de perforation de l'enveloppe de confinement lors d'une chute sur poinçon avec impact au niveau du corps de l'emballage n'est pas démontrée à ce stade.

*

* *

L'étude du comportement thermique du modèle de colis R85 dans toutes les conditions de transport repose sur des calculs analytiques et numériques. Pour les conditions accidentelles de transport, deux configurations de calculs, avec ou sans combustion du bois du capot avant, sont considérées par la société ROBATEL Industries. Les résultats de cette étude montrent que les températures maximales atteintes par les éléments sensibles restent en dessous de leur limite d'utilisation avec des marges importantes. Ceci n'appelle pas de remarque du groupe permanent.

*

* *

La société ROBATEL Industries justifie que le relâchement d'activité en conditions normales de transport, évalué sur la base du critère de taux de fuite mesuré avant transport du colis, respecte le critère de $10^{-6} A_2$ par heure. Pour les conditions accidentelles de transport, la société ROBATEL Industries présente des justifications démontrant que, indépendamment du niveau d'étanchéité du colis, le relâchement d'activité en dehors de l'emballage ne peut être supérieur à $1 A_2$, compte tenu des caractéristiques du contenu.

La société ROBATEL Industries justifie sur la base de calculs le respect des critères réglementaires de débit de dose, dans toutes les conditions de transport.

Le groupe permanent relève que ces démonstrations ne considèrent pas une éventuelle perforation du corps de l'emballage à l'issue de l'épreuve de chute sur poinçon. Une telle perforation remettrait en cause les études de sûreté justifiant le respect des critères réglementaires en conditions accidentelles de transport.

*

* *

Le groupe permanent estime que les dispositions prises lors des opérations de fabrication, ainsi que les consignes d'utilisation et de maintenance du colis, sont globalement satisfaisantes. Toutefois, la société ROBATEL Industries devra justifier l'absence de contrôle des soudures de l'enveloppe de confinement en maintenance. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 6 formulée en annexe au présent avis.

S'agissant du vieillissement des composants du modèle de colis, de la gestion opérationnelle pendant un éventuel entreposage du colis et du système de gestion de la qualité, le groupe permanent estime que les justifications présentées par la société ROBATEL Industries répondent de manière globalement satisfaisante aux exigences de la réglementation.

*

* *

En conclusion, le groupe permanent considère que le modèle de colis R85 est conforme aux prescriptions réglementaires relatives aux conditions de transport de routine et aux conditions normales de transport.

S'agissant des conditions accidentelles de transport, pour lesquelles la société ROBATEL Industries a pris un certain nombre d'engagements, le groupe permanent estime que la société ROBATEL Industries doit compléter, préalablement à la délivrance du certificat d'agrément, la démonstration de sûreté en tenant compte notamment de ses engagements et des recommandations formulées en annexe au présent avis.

ooOoo

Annexe

Recommandations du groupe permanent

Recommandation n° 1

Le groupe permanent recommande que la société ROBATEL Industries justifie le caractère conservatif de l'inclinaison du modèle de colis R85 retenue pour l'épreuve de chute d'une hauteur d'un mètre sur poinçon.

Recommandation n° 2

Le groupe permanent recommande que la société ROBATEL Industries justifie la représentativité physique des critères d'érosion retenus pour modéliser la rupture des aciers dans les études numériques du comportement du modèle de colis R85 lors de la chute d'une hauteur d'un mètre sur poinçon.

Recommandation n° 3

Le groupe permanent recommande que la société ROBATEL Industries justifie pour ce qui concerne les études numériques du comportement du modèle de colis R85 lors de la chute d'une hauteur d'un mètre sur poinçon :

- le modèle de comportement retenu pour le compound ;
- la représentativité physique des critères d'érosion retenus pour modéliser la rupture du compound.

Recommandation n° 4

Le groupe permanent recommande que la société ROBATEL Industries justifie le niveau de raffinement du maillage des zones impactées par le poinçon dans les simulations numériques relatives au comportement mécanique du modèle de colis R85.

Recommandation n° 5

Le groupe permanent recommande que la société ROBATEL Industries étudie le comportement mécanique des zones soudées (soudures et zones thermiquement affectées) de la virole interne lors de la chute d'une hauteur d'un mètre sur poinçon du modèle de colis R85. Dans ce cadre, la société ROBATEL Industries devra caractériser les propriétés mécaniques des zones soudées de l'enveloppe de confinement selon les modes opératoires de soudage mis en œuvre.

Recommandation n° 6

Le groupe permanent recommande que la société ROBATEL Industries justifie l'absence de contrôle des soudures de confinement du modèle de colis R85 lors des opérations de contrôle périodique en maintenance.

Mmes et MM. les membres du Groupe Permanent « Transports » ayant participé à la rédaction de l'avis du 30 mars 2022

M. MALESYS Président de la séance

M. BAGARRY
M. CUVILLIER
M. DAUBARD
Mme DECOBERT
M. GETREY
M. LE BARS
M. LESPECE
M. PADIOLEAU
Mme SCHULZ
M. VALLENTIN
Mme VILLERS