



Fontenay-aux-Roses, le 29 octobre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00149

Objet : Transport - Renouvellement et extension d'agrément du modèle de colis IR 100

Réf. : [1] Lettre ASN CODEP-DTS-2024-009222 du 20 février 2024.
[2] Règlement de transport de l'AIEA - SSR-6 - Édition de 2018.
[3] Guide de l'AIEA - SSG-26 - Édition de 2018.

Par la lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la conformité à la réglementation citée en deuxième référence du modèle de colis IR 100, pour lequel le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), (dénommée « le requérant » dans la suite du présent avis), demande le renouvellement et l'extension des agréments de transport. Cette demande concerne le transport sur la voie publique (par voies routière, fluviale et maritime) du modèle de colis IR 100 en tant que colis de types B(U)F, B(M)F, B(U) et B(M).

Le modèle de colis IR 100 est actuellement agréé pour le transport de divers types de matières radioactives (combustible irradié, source radioactive, matière activée et/ou contaminée, etc.) sous couvert d'un certificat d'agrément qui expirera le 4 décembre 2024. Les autres certificats d'agrément ont expiré le 17 octobre 2024.

L'ASN demande à l'IRSN d'examiner l'impact de l'ajout de deux nouveaux contenus, les nouvelles dispositions relatives à la possibilité d'inertage de la cavité de l'emballage, les réponses apportées par le requérant à des demandes qu'elle a formulées, le bilan de l'utilisation et de la maintenance de l'emballage et la prise en compte des mécanismes de vieillissement.

De l'évaluation des documents transmis, tenant compte des compléments apportés par le requérant au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1 DESCRIPTION DU MODÈLE DE COLIS

1.1. Description de l'emballage

L'emballage IR 100, de forme générale cylindrique, est composé d'un corps, d'un système de barillet, d'un ringard et d'un système de fermeture composé de plusieurs tapes et bouchons. Le corps est constitué de deux viroles en acier inoxydable délimitant une cavité cylindrique et contenant une épaisseur de résine neutrophage pour la protection radiologique. Les tapes et les bouchons sont en acier inoxydable, équipés de joints d'étanchéité en élastomère et vissés sur le corps de l'emballage. L'ensemble composé du corps, des tapes et des bouchons, ainsi que de leurs joints, délimite l'enveloppe de confinement du modèle de colis IR 100. L'emballage est équipé, à chacune de ses extrémités, de capots amortisseurs amovibles, composés de blocs de bois protégés par une

enveloppe en acier inoxydable, et munis d'un dispositif anti-poinçonnement. Les capots sont vissés sur le corps de l'emballage. Le modèle de colis IR 100 est manutentionné et arrimé à l'aide de deux oreilles, de deux tourillons et d'une semelle de dépose en acier inoxydable soudées au corps de l'emballage.

En réponse à une demande de l'ASN, le requérant a intégré, dans le chapitre du dossier de sûreté relatif à la description de l'emballage IR 100, les types de soudures et les apothèmes des soudures des capots amortisseurs, des oreilles et des tourillons, en adéquation avec les hypothèses des démonstrations de sûreté. **L'IRSN estime que ceci permet de répondre de manière satisfaisante à la demande de l'ASN.**

1.2. Description des contenus et des aménagements internes

Le requérant a ajouté deux nouveaux contenus (un fissile et un fissile excepté) dans le cadre de la présente demande de renouvellement et d'extension des agréments de transport. Ils sont constitués de crayons ou de pastilles ou de poudre d'oxyde mixte pour des réacteurs à eau bouillante (REB). Leur prise en compte dans les études est examinée dans les paragraphes suivants du présent avis. Par ailleurs, deux contenus ayant été supprimés, **la demande portant sur ces derniers est sans objet pour la présente demande de renouvellement d'agrément.**

2 COMPOTEMENTS MÉCANIQUE ET THERMIQUE

Pour la présente demande, le requérant n'a pas modifié la démonstration de la tenue mécanique du modèle de colis IR 100, à l'exception de celle concernant la tenue mécanique des organes d'arrimage et de manutention en conditions de transport de routine. À cet égard, pour démontrer la tenue de leurs soudures, il a réalisé un calcul analytique tenant compte des valeurs d'accélération issues de la révision du guide de l'AIEA cité en troisième référence. Le requérant obtient des valeurs de contraintes très inférieures à celles évaluées précédemment et à la limite d'élasticité. Même si les critères restent fondés sur la résistance à la rupture, compte tenu des marges significatives disponibles vis-à-vis de la limite d'élasticité, **IRSN estime que ceci permet de répondre à une demande de l'ASN sur ce sujet.**

Par ailleurs, le requérant a mis à jour l'étude du comportement thermique du modèle de colis IR 100 pour intégrer les éléments qu'il avait présentés lors de la précédente demande de renouvellement. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

3 CONFINEMENT

Le requérant a révisé les calculs de relâchement d'activité du modèle de colis IR 100 afin de prendre en compte l'ajout des nouveaux contenus et la possibilité d'inertage de la cavité à l'azote, compte tenu du caractère pyrophorique d'autres contenus. La méthode de calcul du requérant est la même que celle présentée lors de la dernière demande de renouvellement. **Les critères réglementaires de relâchement en conditions normales et accidentelles de transport sont respectés pour tous les contenus et toutes les conditions de chargement, ce qui est satisfaisant.**

Au cours de l'expertise, le requérant a détaillé les principales étapes de la procédure d'inertage. **L'IRSN estime que la démarche retenue est satisfaisante dans le principe.** Néanmoins, les éléments de sûreté à garantir pour s'assurer de la maîtrise du risque de pyrophoricité de deux des contenus (notamment le pourcentage d'azote nécessaire et les conditions de mise au vide de la cavité) ne figurent pas au chapitre relatif à l'exploitation du dossier de sûreté. **Dans l'attente d'une mise à jour du dossier de sûreté du modèle de colis IR 100, l'IRSN propose de référencer le document présenté au cours de l'expertise dans les certificats d'agrément.**

En réponse à une demande de l'ASN de garantir un taux de remplissage maximal ne dépassant pas 100 % pour les gorges des joints externes des systèmes de triples joints, le requérant a révisé l'ensemble des calculs en prenant en compte la température maximale de chacun des joints plutôt que la température maximale atteinte

par l'ensemble des joints. Il obtient une valeur de taux de remplissage de la gorge supérieure à 100 % pour deux joints, **ce qui n'est pas satisfaisant**. Aussi, il a indiqué au cours de l'expertise qu'il prévoit, pour ces deux joints déjà approvisionnés, de vérifier que le taux de remplissage de la gorge restera inférieur à 100 % en conditions accidentelles de transport en considérant les dimensions réelles du joint et de la gorge. Dans le cas où ce taux serait supérieur à 100 %, le joint ne sera pas utilisé. En outre, il indique que les prochains joints, qui seront approvisionnés, auront des dimensions qui permettront de garantir un taux de remplissage inférieur à 100 %. **Dans l'attente de la révision du dossier de sûreté du modèle de colis IR 100, l'IRSN propose que les dispositions, présentées par le requérant au cours de l'expertise, soient mentionnées dans les projets de certificat d'agrément.**

4 RADIOPROTECTION

Pour la présente demande, le requérant a mis à jour les démonstrations relatives à la radioprotection pour tenir compte des nouveaux contenus du modèle de colis IR 100. En particulier, il a comparé les activités des principaux radionucléides qui contribuent au débit d'équivalent de dose et les émissions neutroniques pour ces contenus à celles d'un contenu existant. Il conclut que les nouveaux contenus sont couverts par le contenu existant et en déduit que les critères réglementaires de débit d'équivalent de dose sont respectés pour le modèle de colis IR 100 chargé des nouveaux contenus. **Ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Le requérant a par ailleurs limité la masse maximale d'oxyde transportable pour ces contenus à la même valeur que pour le contenu existant. **Ceci est satisfaisant.**

5 PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

Le requérant a révisé son étude de sûreté-criticité pour tenir compte du nouveau contenu fissile. Il justifie la sous-criticité de celui-ci pour les configurations requises par le règlement de l'AIEA cité en deuxième référence, en indiquant qu'il est couvert par le milieu fissile de référence à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium, utilisé pour justifier la sous-criticité de contenus existants. **Cette démonstration n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Pour le nouveau contenu fissile excepté, à l'instar des autres contenus fissiles exceptés, l'IRSN relève que la limitation de la masse de nucléides fissiles dans un véhicule et la mention d'un transport sous utilisation exclusive, figurant dans le certificat d'agrément en vigueur, ne sont pas mentionnées dans le projet de certificat d'agrément. Aussi, **l'IRSN propose de réintroduire ces points dans le paragraphe « conditions de chargement » des projets de certificat d'agrément B(U) et B(M) du modèle de colis IR 100.**

6 UTILISATION ET MAINTENANCE

Le requérant présente le retour d'expérience de l'utilisation et de la maintenance des emballages IR 100 pour la période entre 2018 et 2022. **Celui-ci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Depuis, lors d'une opération de maintenance d'un emballage IR 100, il a été constaté une inversion des vis de fermeture de la tôle arrière et du bouchon tôle avant, ces vis ayant un diamètre identique, mais des longueurs différentes. Afin d'éviter le renouvellement de cet événement, le requérant a listé les vis pouvant potentiellement être confondues et prévoit d'ajouter, au chapitre du dossier de sûreté relatif à l'exploitation de l'emballage IR 100, un contrôle dimensionnel lors du remontage de ces vis pouvant être confondues. **Ceci est satisfaisant.** Par cohérence, et au regard de cet événement, **l'IRSN estime que le requérant pourrait ajouter ce contrôle dans le chapitre du dossier de sûreté relatif aux consignes de maintenance du modèle de colis IR 100.**

7 VIEILLISSEMENT

Pour tenir compte du paragraphe 613A relatif à la prise compte des mécanismes de vieillissement de l'édition 2018 du règlement de l'AIEA cité en deuxième référence, le requérant présente une étude de vieillissement du modèle de colis IR 100. **L'IRSN estime que les éléments présentés par le requérant sont globalement satisfaisants.**

8 CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, tenant compte des informations transmises par le CEA au cours de l'expertise, l'IRSN estime que le modèle de colis IR 100, tel que défini dans les projets de certificat d'agrément tenant compte des modifications proposées par l'IRSN, est conforme aux prescriptions de l'édition 2018 du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA applicables aux modèles de colis de type B(U), B(M), B(U)F et B(M)F.

IRSN

Le Directeur général

Par déléation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté