

Fontenay-aux-Roses, le 10 mars 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00084

Objet : Transport - Demande de nouvel agrément - Emballage DN30 chargé d'un cylindre 30B

Réf.

1. Règlement de transport de l'AIEA SSR-6 édition de 2012
2. Norme ISO 7195 « Packaging of uranium hexafluoride for transport », 1^{er} septembre 2015
3. Norme NF EN ISO 9453 « Alliages de brasage tendre - Compositions chimiques et formes », 3 octobre 2014

La société DAHER a transmis une demande d'agrément pour le transport sur la voie publique du nouveau modèle de colis DN30 chargé d'un cylindre 30B contenant de l'hexafluorure d'uranium (UF₆), en tant que colis de type IP-2, A ou B(U), pour matières fissiles. En appui de sa demande, elle a transmis un dossier de sûreté visant à justifier la conformité de ce modèle de colis aux exigences applicables spécifiées dans la réglementation citée en première référence.

Suite à un premier examen de ce dossier, l'IRSN considère que le requérant doit revoir l'analyse du comportement du colis en conditions accidentelles de transport. Le présent avis détaille ce point.

Le modèle de colis DN30 est constitué d'une surcoque délimitant une cavité dans laquelle est chargé un cylindre 30B. La surcoque comporte dans sa structure un matériau amortisseur de choc qui a également un rôle d'isolant thermique.

Les contenus, objets de la demande d'agrément précitée, sont des cylindres 30B remplis d'UF₆ ou dits « vides ». A cet égard, les cylindres « vides » peuvent contenir des résidus d'uranium dénommés « pied de cuve ». Les cylindres 30B sont constitués d'une enveloppe en acier équipée d'une vanne, servant au remplissage et à la vidange de l'UF₆, et d'un bouchon manipulé lors des opérations de maintenance.

Les cylindres 30B précités sont conçus, fabriqués, utilisés et maintenus conformément aux exigences de la norme citée en deuxième référence. Cette norme indique en particulier que le filetage intérieur des corps de vanne doit être revêtu d'une couche à base d'étain (étamage), réalisé avec un alliage pour brasure étain-plomb conforme à la norme citée en troisième référence. Selon cette dernière norme, la température de fusion des brasures composées de cet alliage est de 183°C.

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

Contexte

La société DAHER a réalisé plusieurs campagnes d'essais visant à qualifier le comportement mécanique et thermique du modèle de colis lors des épreuves réglementaires représentatives des conditions normales et accidentelles de transport. Ces essais consistaient en des chutes libres, d'une hauteur de 1,2 m et de 9 m, des chutes d'une hauteur de 1 m sur poinçon et des épreuves d'incendie (feu de 800°C pendant 30 minutes).

L'exigence de sûreté retenue à l'issue de ces essais est le maintien de l'intégrité de l'enceinte de confinement de la matière uranifère, constituée par l'enveloppe en acier, la vanne et le bouchon du cylindre 30B. Les critères réglementaires de relâchement d'activité retenus sont ceux correspondant au colis de type B (10^{-6} A₂/h en conditions normales de transport et 1 A₂/semaine en conditions accidentelles de transport).

Lors des épreuves réglementaires, la société DAHER effectue des mesures notamment des températures des composants lors de l'épreuve de feu. En outre, elle vérifie l'intégrité de l'enceinte de confinement au travers de contrôles visuels et d'un contrôle du taux de fuite du cylindre 30B. Le requérant s'appuie sur le taux de fuite précisé dans la norme citée en deuxième référence pour justifier le maintien de l'étanchéité du cylindre à l'issue des épreuves réglementaires.

Il convient de rappeler que, suite à des premiers essais, le concept de la surcoque DN30 a été modifié. En effet, un taux de fuite supérieur au critère précité a été relevé à l'issue de ces essais. Ceci a été attribué au dépassement significatif de la température de fusion de l'étamage de la vanne du cylindre 30B chargé dans la cavité de la surcoque DN30. Le requérant a imputé cette valeur élevée de la température à une évacuation insuffisante des gaz chauds résultant de la combustion du matériau amortisseur présent dans la structure de l'emballage. Aussi, il a modifié la surcoque DN30 en ajoutant des dispositifs d'évacuation des gaz chauds et de limitation de leur circulation dans la cavité interne de l'emballage. Un nouvel essai a été réalisé avec la surcoque modifiée.

Comportement thermique du modèle de colis en conditions accidentelles de transport

En appui de la demande d'agrément, la société DAHER a transmis un dossier de sûreté présentant notamment les températures relevées au niveau du cylindre 30B lors de l'épreuve de feu de la dernière campagne d'essais réalisée et le taux de fuite du cylindre 30B mesuré à l'issue de cette campagne.

Elle indique que les modifications apportées à la surcoque DN30 permettent de réduire significativement les températures maximales mesurées au niveau du cylindre 30B, en particulier au voisinage de la vanne, lors de l'épreuve de feu. En outre, le taux de fuite mesuré pour le cylindre 30B utilisé lors des essais étant inférieur au critère spécifié dans la norme citée en deuxième référence, la société DAHER conclut que l'étanchéité du cylindre à l'issue des épreuves est justifiée, et en conséquence que les exigences réglementaires relatives aux relâchement d'activité sont satisfaites dans toutes les conditions de transport.

Position de l'IRSN

En liminaire, l'IRSN considère que, outre le taux de fuite du cylindre 30B, un critère à retenir à l'issue de l'épreuve thermique est le non dépassement de la température de fusion de l'étamage de la vanne du cylindre 30B. En effet, au-delà de cette température, le revêtement du filetage de la vanne peut se dégrader, ce qui peut mettre en cause l'étanchéité du cylindre. A cet égard, l'évolution du taux de fuite de la vanne suite à cette dégradation peut dépendre de nombreux facteurs qui ne sont pas à ce jour identifiés (conditions d'usinage et de montage de la vanne...). Dès lors, il n'est pas acquis que le spécimen de cylindre 30B utilisé lors des essais soit représentatif, ou enveloppe, pour tous les cylindres 30B. En l'état actuel des connaissances, l'IRSN considère que cette analyse de représentativité est difficile à apporter.

À cet égard, à la connaissance de l'IRSN, jusqu'à présent pour les modèles de colis agréés en France pour le transport de cylindre 30B, les démonstrations de sûreté considèrent que la température maximale de la vanne dans toutes les conditions de transport ne doit pas dépasser la température de fusion de l'étamage, égale à 183°C.

La température mesurée au voisinage de la vanne du cylindre 30B lors de l'épreuve de feu de la dernière campagne d'essai de la surcoque DN30 est encore très nettement supérieure à 183°C, ce qui ne permet pas d'exclure une fusion de l'étamage. **Aussi, bien que le taux de fuite du cylindre 30B ayant subi l'épreuve de feu soit inférieur au critère retenu par le requérant, l'IRSN considère que le maintien de l'étanchéité de l'enveloppe de confinement n'est pas justifié de manière robuste pour tous les cylindres 30B.**

Par conséquent, l'IRSN estime que le respect des exigences applicables de la réglementation citée en première référence n'est pas démontré de manière satisfaisant. Aussi la société DAHER devrait d'ores et déjà compléter son dossier pour justifier que la température de la vanne du cylindre 30B ne dépasse pas, dans toutes les conditions de transport, la température maximale admissible de l'étamage de son filetage.

Enfin, le présent avis ne préjuge pas des conclusions de l'expertise par l'IRSN des autres démonstrations du dossier transmis par le requérant.

Pour le directeur général, par délégation

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté