



Conseil Économique
et Social

Distr.
GENERALE

TRANS/WP.15/159/Add.7
26 avril 2000

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS ET FRANCAIS

~~COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE~~

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Groupe de travail des transports
de marchandises dangereuses
(Soixante-septième session,
Genève, 8-12 novembre 1999)

RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL À SA SOIXANTE-SEPTIÈME SESSION
(8-12 novembre 1999)

Additif 7

Restructuration de l'ADR

Chapitre 6.4

Le secretariat reproduit ci-après le texte du chapitre 6.4 de l'ADR restructuré tel qu'adopté par le Groupe de travail à sa soixante-septième session.

GE.00-

CHAPITRE 6.4

**PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA CONSTRUCTION DES COLIS POUR LES
MATIÈRES DE LA CLASSE 7, AUX I PREUVES QU'ILS DOIVENT SUBIR,
A LEUR AGRI MENT ET A L'AGRI MENT DE CES MATIÈRES**

6.4.1 [Réservé]

6.4.2 Prescriptions générales

6.4.2.1 Le colis doit être conçu de telle sorte qu'il puisse être transporté facilement et en toute sûreté, compte tenu de sa masse, de son volume et de sa forme. En outre, le colis doit être conçu de façon qu'il puisse être convenablement arrimé dans ou sur le véhicule pendant le transport.

6.4.2.2 Le modèle doit être tel qu'aucune prise de levage sur le colis ne se rompe en utilisation prévue et que, en cas de rupture, le colis continue de satisfaire aux autres prescriptions de la présente annexe. Dans les calculs, il faut introduire des marges de sécurité suffisantes pour tenir compte du levage "à l'arraché".

6.4.2.3 Les prises et toutes autres aspérités de la surface externe du colis qui pourraient être utilisées pour le levage doivent être conçues pour supporter la masse du colis conformément aux prescriptions énoncées au 6.4.2.2 ou doivent pouvoir être enlevées ou autrement rendues inopérantes pendant le transport.

6.4.2.4 Dans la mesure du possible, l'emballage doit être conçu et fini de sorte que les surfaces externes ne présentent aucune saillie et puissent être facilement décontaminées.

6.4.2.5 Autant que possible, l'extérieur du colis doit être conçu de façon à éviter que de l'eau ne s'accumule et ne soit retenue à la surface.

6.4.2.6 Les adjonctions au colis apportées au moment du transport et qui ne font pas partie intégrante du colis ne doivent pas en réduire la sûreté.

6.4.2.7 Le colis doit pouvoir résister aux effets d'une accélération, d'une vibration ou d'une résonance susceptible de se produire dans les conditions de transport de routine, sans réduction de l'efficacité des dispositifs de fermeture des divers contenants ou de l'intégrité du colis dans son ensemble. En particulier, les écrous, les boulons et les autres pièces de fixation doivent être conçus de façon à ne pas se desserrer ou être desserrés inopinément, même après utilisation répétée.

6.4.2.8 Les matériaux de l'emballage et ses composants ou structures doivent être physiquement et chimiquement compatibles entre eux et avec le contenu radioactif. Il faut tenir compte de leur comportement sous irradiation.

6.4.2.9 Toutes les vannes à travers lesquelles le contenu radioactif pourrait autrement s'échapper doivent être protégées contre toute manipulation non autorisée.

6.4.2.10 Dans la conception du colis, il faut prendre en compte les températures et les pressions ambiantes qui sont probables dans des conditions de transport de routine.

6.4.2.11 En ce qui concerne les matières radioactives ayant d'autres propriétés dangereuses, le modèle de colis doit tenir compte de ces propriétés (voir 2.1.3.5.3 et 4.1.9.1.5).

6.4.3 [Réservé]**6.4.4 Prescriptions concernant les colis exceptés**

Les colis exceptés doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions énoncées au 6.4.2.

6.4.5 Prescriptions concernant les colis industriels

6.4.5.1 Les colis industriels des types 1, 2 et 3 (Types CI-1, CI-2 et CI-3) doivent satisfaire aux prescriptions énoncées aux 6.4.2 et 6.4.7.2 .

6.4.5.2 Un colis industriel du type 2 (Type CI-2) doit, s'il a satisfait aux épreuves énoncées aux 6.4.15.4 et 6.4.15.5, empêcher :

- a) la perte ou la dispersion du contenu radioactif;
- b) la perte de l'intégrité de la protection qui résulterait à une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement en tous points de la surface externe du colis.

6.4.5.3 Un colis industriel du type 3 (Type CI-3) doit satisfaire à toutes les prescriptions énoncées aux 6.4.7.2 à 6.4.7.15.

6.4.5.4 *Autres prescriptions auxquelles doivent satisfaire les colis industriels des types 2 et 3 (Types CI-2 et CI-3)*

6.4.5.4.1 Les colis peuvent être utilisés comme colis industriels du type 2 (Type CI-2) à condition :

- a) Qu'ils satisfassent aux prescriptions du 6.4.5.1;
- b) Qu'ils soient conçus suivant les normes indiquées au chapitre 6.1 ou suivant les prescriptions au moins équivalent à ces normes;
- c) Que, s'ils étaient soumis aux épreuves prescrites au chapitre 6.1 pour les groupes d'emballage I ou II, ils empêcheraient :
 - i) la perte ou la dispersion du contenu radioactif;
 - ii) une perte de l'intégrité de protection qui résulterait en une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe du colis.

6.4.5.4.2 Les conteneurs-citernes et les citernes mobiles peuvent être utilisées comme colis industriel des types 2 et 3 (Types CI-2 ou CI-3) à condition :

- a) Qu'ils satisfassent aux prescriptions du 6.4.5.1;
- b) Qu'ils soient conçus suivant les normes indiquées aux chapitres 6.7 ou 6.8 ou suivant des prescriptions au moins équivalent à ces normes, et qu'ils soient capables de résister à une pression d'épreuve de 265 kPa;
- c) Qu'ils soient conçus de sorte que tout écran de protection supplémentaire mis en place soit capable de résister aux contraintes statiques et dynamiques résultant d'une

manutention normale et des conditions de transport de routine et d'empêcher une perte de protection qui résulterait en une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe des conteneurs-citernes ou citernes mobiles.

6.4.5.4.3 Les citernes autres que les conteneurs-citernes ou citernes mobiles peuvent aussi être utilisées comme colis industriels des types 2 ou 3 (Types CI-2 ou CI-3) pour le transport de matières FAS-I et FAS-II sous forme liquide et gazeuse, conformément à ce qui est indiqué au tableau 4.1.9.2.4, à condition qu'elles soient conformes à des normes au moins équivalant à celles qui sont prescrites au 6.4.5.4.2.

6.4.5.4.4 Les conteneurs peuvent aussi être utilisés en tant que colis industriels des types 2 ou 3 (Types CI-2 ou CI-3), à condition :

- a) Que le contenu radioactif ne soit constitué que de matières solides;
- b) Qu'ils satisfassent aux prescriptions du 6.4.5.1;
- c) Qu'ils soient conçus pour satisfaire à la norme ISO 1496:1-1990 : "Conteneurs de la série 1 - Spécifications et essais - Partie 1 : Conteneurs pour usage général" à l'exclusion des dimensions et des valeurs nominales. Ils doivent être conçus de telle sorte que s'ils étaient soumis aux épreuves décrites dans ce document et aux accélérations survenant pendant les transports courants, ils empêcheraient :
 - i) la perte ou la dispersion du contenu radioactif;
 - ii) la perte de l'intégrité de la protection qui résulterait en une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe des conteneurs.

6.4.5.4.5 Les grands récipients pour vrac métalliques peuvent aussi être utilisés comme colis industriels des types 2 ou 3 (Type CI-2 ou Type CI-3), à condition :

- a) Qu'ils satisfassent aux prescriptions du 6.4.5.1;
- b) Qu'ils soient conçus suivant les normes indiquées au chapitre 6.5 pour les groupes d'emballage I ou II et que s'ils étaient soumis aux épreuves prescrites dans ce chapitre, l'épreuve de chute étant réalisée avec l'orientation causant le plus de dommages, ils empêcheraient :
 - i) la perte ou la dispersion du contenu radioactif;
 - ii) une perte de l'intégrité de protection qui résulterait en une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe du grand récipient pour vrac.

6.4.6 Prescriptions concernant les colis contenant de l'hexafluorure d'uranium

6.4.6.1 Sauf dans les cas prévus au 6.4.6.4, l'hexafluorure d'uranium peut être emballé et transporté conformément aux dispositions du document ISO 7195:1993, intitulé "Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF₆) en vue de son transport", et aux prescriptions des 6.4.6.2 et 6.4.6.3. Le colis doit aussi satisfaire aux autres prescriptions de la présente annexe qui concernent les propriétés radioactives et fissiles des matières.

6.4.6.2 Chaque colis conçu pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium doit être conçu de façon à satisfaire aux prescriptions ci-après :

- a) Résister sans fuite et sans défaut inacceptable, comme indiqué dans le document ISO 7195:1993, à l'épreuve structurelle spécifiée au 6.4.21;
- b) Résister sans perte ou dispersion de l'hexafluorure d'uranium à l'épreuve spécifiée au 6.4.15.4;
- c) Résister sans rupture de l'enveloppe de confinement à l'épreuve spécifiée au 6.4.17.3.

6.4.6.3 Les colis conçus pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium ne doivent pas être équipés de dispositifs de décompression.

6.4.6.4 Sous réserve de l'accord de l'autorité compétente, les colis conçus pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium peuvent être transportés si :

- a) Les colis sont conçus suivant des prescriptions autres que celles énoncées dans le document ISO 7195:1993 et aux 6.4.6.2 et 6.4.6.3 mais que, néanmoins, les prescriptions des 6.4.6.2 et 6.4.6.3 sont satisfaites autant que possible;
- b) Les colis sont conçus pour résister sans fuite et sans défaut inacceptable à une pression d'épreuve inférieure à 2,8 MPa, comme indiqué au 6.4.21; ou
- c) Pour les colis conçus pour contenir 9 000 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium, les colis ne satisfont pas aux prescriptions du 6.4.6.2 c).

6.4.7 Prescriptions concernant les colis du type A

6.4.7.1 Les colis du type A doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions générales de la section 6.4.2 et aux prescriptions des 6.4.7.2 à 6.4.7.17.

6.4.7.2 La plus petite dimension extérieure hors tout du colis ne doit pas être inférieure à 10 cm.

6.4.7.3 Tout colis doit comporter extérieurement un dispositif, par exemple un sceau, qui ne puisse se briser facilement et qui, s'il est intact, prouve que le colis n'a pas été ouvert.

6.4.7.4 Les prises d'arrimage du colis doivent être conçues de telle sorte que, dans les conditions normales et accidentelles de transport, les forces s'exerçant dans ces prises n'empêchent pas le colis de satisfaire aux prescriptions de la présente annexe.

6.4.7.5 Dans la conception du colis, il faut prendre en compte pour les composants de l'emballage des températures allant de -40 °C à +70 °C. Une attention particulière doit être accordée aux températures de

solidification pour les liquides et à la dégradation potentielle des matériaux de l'emballage dans cette fourchette de température.

6.4.7.6 Le modèle et les techniques de fabrication doivent être conformes aux normes nationales ou internationales, ou à d'autres prescriptions acceptables pour l'autorité compétente.

6.4.7.7 Le modèle doit comprendre une enveloppe de confinement hermétiquement fermée par un dispositif de verrouillage positif qui ne puisse pas être ouvert involontairement ou par une pression s'exerçant à l'intérieur du colis.

6.4.7.8 Les matières radioactives sous forme spéciale peuvent être considérées comme un composant de l'enveloppe de confinement.

6.4.7.9 Si l'enveloppe de confinement constitue un élément séparé du colis, elle doit pouvoir être fermée hermétiquement par un dispositif de verrouillage positif indépendant de toute autre partie de l'emballage.

6.4.7.10 Dans la conception des composants de l'enveloppe de confinement, il faut tenir compte, le cas échéant, de la décomposition radiolytique des liquides et autres matériaux vulnérables, et de la production de gaz par réaction chimique et radiolyse.

6.4.7.11 L'enveloppe de confinement doit retenir le contenu radioactif en cas de baisse de la pression ambiante jusqu'à 60 kPa.

6.4.7.12 Toutes les vannes, à l'exception des vannes de détente, doivent être équipées d'un dispositif retenant les fuites se produisant à partir de la vanne.

6.4.7.13 Un écran de protection radiologique qui renferme un composant du colis et qui, selon les spécifications, constitue un élément de l'enveloppe de confinement, doit être conçu de façon à empêcher que ce composant ne soit libéré involontairement de l'écran. Lorsque l'écran de protection et le composant qu'il renferme constituent un élément séparé, l'écran doit pouvoir être hermétiquement fermé par un dispositif de verrouillage positif indépendant de toute autre structure de l'emballage.

6.4.7.14 Les colis doivent être conçus de telle sorte que, s'ils étaient soumis aux épreuves décrites au 6.4.15, ils empêcheraient :

- a) La perte ou la dispersion du contenu radioactif;
- b) Une perte de l'intégrité de la protection qui résulterait en une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe du colis.

6.4.7.15 Les modèles de colis destinés au transport de matières radioactives liquides doivent comporter un espace vide permettant de compenser les variations de la température du contenu, les effets dynamiques et la dynamique du remplissage.

Emballages du type A pour liquides

6.4.7.16 Un colis du type A conçu pour contenir des liquides doit en outre :

- a) Satisfaire aux prescriptions énoncées au 6.4.7.14 s'il est soumis aux épreuves décrites au 6.4.16; et

- b) i) soit comporter une quantité de matière absorbante suffisante pour absorber deux fois le volume du liquide contenu. Cette matière absorbante doit être placée de telle sorte qu'elle soit en contact avec le liquide en cas de fuite;
- ii) soit être pourvu d'une enveloppe de confinement constituée par des composants de confinement intérieurs primaires et extérieurs secondaires, et conçue de telle sorte que le contenu liquide soit retenu par les composants de confinements extérieurs secondaires si les composants intérieurs primaires fuient.

Emballages du type A pour gaz

6.4.7.17 Un colis conçu pour le transport de gaz doit empêcher la perte ou la dispersion du contenu radioactif s'il est soumis aux épreuves spécifiées au 6.4.16. Un colis du type A conçu pour un contenu de tritium ou de gaz rares est excepté de cette prescription.

6.4.8 Prescriptions concernant les colis du type B(U)

6.4.8.1 Les colis du type B(U) doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions des paragraphes 6.4.2 et 6.4.7.2 à 6.4.7.15 sous réserve du 6.4.7.14 a), et, en outre, aux prescriptions énoncées aux paragraphes 6.4.8.2 à 6.4.8.15.

6.4.8.2 Les colis doivent être conçus de telle sorte que, dans les conditions ambiantes décrites aux 6.4.8.4 et 6.4.8.5, la chaleur produite à l'intérieur du colis par le contenu radioactif n'ait pas, dans les conditions normales de transport et comme prouvé par les épreuves spécifiées au 6.4.15, d'effets défavorables sur le colis tels que celui-ci ne satisfasse plus aux prescriptions concernant le confinement et la protection s'il était laissé sans surveillance pendant une période d'une semaine. Il faut accorder une attention particulière aux effets de la chaleur qui pourraient :

- a) Soit modifier l'agencement, la forme géométrique ou l'état physique du contenu radioactif ou, si les matières radioactives sont enfermées dans une gaine ou un récipient (par exemple des éléments combustibles gainés), entraîner la déformation ou la fusion de la gaine, du récipient ou des matières radioactives;
- b) Soit réduire l'efficacité de l'emballage par dilatation thermique différentielle ou fissure ou fusion du matériau de protection contre les rayonnements;
- c) Soit, en combinaison avec l'humidité, accélérer la corrosion.

6.4.8.3 Les colis doivent être conçus de telle sorte que, à la température ambiante spécifiée au 6.4.8.4, la température des surfaces accessibles ne dépasse pas 50 °C à moins que le colis ne soit transporté sous utilisation exclusive.

6.4.8.4 La température ambiante est supposée être de 38 °C.

6.4.8.5 Les conditions d'insolation sont celles qui sont indiquées au tableau 6.4.8.5.

Tableau 6.4.8.5

CONDITIONS D'INSOLATION

Forme et emplacement de la surface	Insolation en W/m ² pendant 12 heures par jour
Surfaces planes horizontales pendant le transport :	
- base	néant
- autres surfaces	800
Surfaces planes non horizontales pendant le transport :	
- chacune des surfaces	200 <u>a/</u>
Surfaces courbes	400 <u>a/</u>

a/ On peut également utiliser une fonction sinusoidale, en adoptant un coefficient d'absorption et en négligeant les effets de la réflexion éventuelle par des objets avoisinants.

6.4.8.6 Un colis qui comporte une protection thermique pour satisfaire aux prescriptions de l'épreuve thermique spécifiée au 6.4.17.3 doit être conçu de telle sorte que cette protection reste efficace si le colis est soumis aux épreuves spécifiées au 6.4.15, et aux alinéas a) et b) ou b) et c) du 6.4.17.2, selon le cas. L'efficacité de cette protection à l'extérieur du colis ne doit pas être rendue insuffisante en cas de déchirure, coupure, ripage, abrasion ou manutention brutale.

6.4.8.7 Les colis doivent être conçus de telle sorte que, s'ils étaient soumis :

- a) Aux épreuves spécifiées au 6.4.15, la perte du contenu radioactif ne serait pas supérieure à $10^6 A_2$ par heure;
- b) Aux épreuves spécifiées aux 6.4.17.1, 6.4.17.2 b) et 6.4.17.3 et 6.4.17.4, et
 - i) au 6.4.17.2 c) lorsque le colis a une masse qui ne dépasse pas 500 kg, une masse volumique qui ne dépasse pas $1\ 000\ \text{kg/m}^3$ compte tenu des dimensions extérieures et un contenu radioactif qui dépasse $1\ 000 A_2$ et qui ne soit pas constitué de matières radioactives sous forme spéciale, ou
 - ii) au 6.4.17.2 a), pour tous les autres colis, ils satisferaient aux prescriptions suivantes :
 - conserver une fonction de protection suffisante pour garantir que l'intensité de rayonnement à 1 m de la surface du colis ne dépasserait pas 10 mSv/h avec le contenu radioactif maximal prévu pour le colis;
 - limiter la perte accumulée du contenu radioactif pendant une période d'une semaine à une valeur ne dépassant pas $10 A_2$ pour le krypton 85 et A_2 pour tous les autres radionucléides.

Pour les mélanges de radionucléides, les dispositions des paragraphes 2.2.7.7.2.4 à 2.2.7.7.2.6 s'appliquent, si ce n'est que pour le krypton 85 une valeur effective de $A_2(i)$ égale à $10 A_2$ peut être utilisée. Dans le cas a) ci-dessus, l'évaluation doit tenir compte des limitations de la contamination externe prévues au 4.1.9.1.2.

6.4.8.8 Un colis destiné à un contenu radioactif ayant une activité supérieure à 10^5 A₂ doit être conçu de telle sorte que, s'il était soumis à l'épreuve poussée d'immersion dans l'eau décrite au 6.4.18, il n'y aurait pas de rupture de l'enveloppe de confinement.

6.4.8.9 La conformité aux limites autorisées pour le dégagement d'activité ne doit dépendre ni de filtres ni d'un système mécanique de refroidissement.

6.4.8.10 Les colis ne doivent pas comporter de dispositif de décompression de l'enveloppe de confinement qui permettrait la libération de matières radioactives dans l'environnement dans les conditions des épreuves spécifiées aux 6.4.15 et 6.4.17.

6.4.8.11 Les colis doivent être conçus de telle sorte que, s'ils se trouvaient à la pression d'utilisation normale maximale et étaient soumis aux épreuves spécifiées aux 6.4.15 et 6.4.17, les contraintes dans l'enveloppe de confinement n'atteindraient pas des valeurs qui auraient sur le colis des effets défavorables tels que celui-ci ne satisfasse plus aux prescriptions applicables.

6.4.8.12 Les colis ne doivent pas avoir une pression d'utilisation normale maximale supérieure à une pression manométrique de 700 kPa.

6.4.8.13 La température maximale sur toute surface facilement accessible pendant le transport d'un colis ne doit pas dépasser 85 °C en l'absence d'insolation à la température ambiante spécifiée au 6.4.8.4. Le colis doit être transporté sous utilisation exclusive, comme indiqué au 6.4.8.3, si cette température maximale dépasse 50 °C. On peut tenir compte des barrières ou écrans destinés à protéger les personnes sans qu'il soit nécessaire de soumettre ces barrières ou écrans à une épreuve quelconque.

6.4.8.14 [Réservé]

6.4.8.15 Les colis doivent être conçus pour une température ambiante comprise entre -40 °C et +38 °C.

6.4.9 Prescriptions concernant les colis du type B(M)

6.4.9.1 Les colis du type B(M) doivent satisfaire aux prescriptions concernant les colis du type B(U) énoncées au 6.4.8.1, sauf que, pour les colis qui ne seront transportés qu'à l'intérieur d'un pays donné ou entre des pays donnés, des conditions autres que celles qui sont spécifiées aux 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5 et 6.4.8.8 à 6.4.8.15 ci-dessus peuvent être retenues avec l'approbation des autorités compétentes des pays concernés. Dans la mesure du possible, les prescriptions concernant les colis du type B(U) énoncées aux paragraphes 6.4.8.8 à 6.4.8.15 doivent néanmoins être respectées.

6.4.9.2 Une aération intermittente des colis du type B(M) peut être autorisée pendant le transport, à condition que les opérations prescrites pour l'aération soient acceptables pour les autorités compétentes.

6.4.10 [Réservé]

6.4.11 Prescriptions concernant les colis contenant des matières fissiles

6.4.11.1 Les matières fissiles doivent être transportées de façon à :

- a) Maintenir la sous-criticité dans des conditions normales et accidentelles de transport; en particulier, les éventualités ci-après doivent être prises en considération :
 - i) infiltration d'eau dans les colis ou perte d'eau par les colis;

- ii) perte d'efficacité des absorbeurs de neutrons ou des modérateurs incorporés;
 - iii) redistribution du contenu soit à l'intérieur du colis soit à la suite d'une perte de contenu du colis;
 - iv) réduction des espaces entre colis ou à l'intérieur des colis;
 - v) immersion des colis dans l'eau ou leur enfouissement sous la neige;
 - vi) variations de température;
- b) Satisfaire aux prescriptions :
- i) énoncées au 6.4.7.2 pour les matières fissiles contenues dans des colis;
 - ii) énoncées ailleurs dans l'ADR en ce qui concerne les propriétés radioactives des matières;
 - iii) énoncées aux paragraphes 6.4.11.3 à 6.4.11.12, compte tenu des exceptions prévues au 6.4.11.2.

6.4.11.2 Les matières fissiles qui satisfont à l'une des dispositions énoncées aux alinéas a) à d) ci-après sont exceptées de la prescription concernant le transport dans des colis conformes aux dispositions des paragraphes 6.4.11.3 à 6.4.11.12 ainsi que des autres prescriptions de l'ADR qui s'appliquent aux matières fissiles. Un seul type d'exception est autorisé par envoi.

- a) Une limite de masse par envoi telle que :
- où X et Y sont les limites de masse définies au tableau 6.4.11.2, à condition :
- $$\frac{\text{masse d'uranium - 235 (g)}}{X} + \frac{\text{masse d'autres matières fissiles (g)}}{Y} < 1$$
- i) soit que chaque colis ne contienne pas plus de 15 g de matières fissiles; pour les matières non emballées, cette limitation de quantité s'applique à l'envoi transporté dans ou sur le véhicule;
 - ii) soit que les matières fissiles soient des solutions ou des mélanges hydrogénés homogènes dans lesquels le rapport des nucléides fissiles à l'hydrogène est inférieur à 5 % en masse;
 - iii) soit qu'il n'y ait pas plus de 5 g de matières fissiles dans un volume quelconque de 10 litres.

Ni le béryllium ni le deutérium ne doivent être présents en quantités dépassant 0,1 % de la masse des matières fissiles.

- b) Uranium enrichi en uranium 235 jusqu'à un maximum de 1 % en masse et ayant une teneur totale en plutonium et en uranium 233 ne dépassant pas 1 % de la masse d'uranium 235, à condition que les matières fissiles soient réparties de façon essentiellement homogène dans l'ensemble des matières. En outre, si l'uranium 235 est sous forme de métal, d'oxyde ou de carbure, il ne doit pas former un réseau;

- c) Solutions liquides de nitrate d'uranyle enrichi en uranium 235 jusqu'à un maximum de 2 % en masse, avec une teneur totale en plutonium et en uranium 233 ne dépassant pas 0,002 % de la masse d'uranium et un rapport atomique azote/uranium (N/U) minimal de 2;
- d) Colis contenant chacun au plus 1 kg de plutonium, dont 20 % en masse au maximum peuvent consister en plutonium 239, plutonium 241 ou une combinaison de ces radionucléides.

Tableau 6.4.11.2

**LIMITES DE MASSE PAR ENVOI POUR LES EXCEPTIONS DES PRESCRIPTIONS
CONCERNANT LES COLIS CONTENANT DES MATIÈRES FISSILES**

Matières fissiles	Masse (g) de matières fissiles mélangées à des substances ayant une densité d'hydrogène moyenne inférieure ou égale à celle de l'eau	Masse (g) de matières fissiles mélangées à des substances ayant une densité d'hydrogène moyenne supérieure à celle de l'eau
Uranium 235 (X)	400	290
Autre matière fissile (Y)	250	180

6.4.11.3 Lorsque la forme chimique ou l'état physique, la composition isotopique, la masse ou la concentration, le rapport de modération ou la densité, ou la configuration géométrique ne sont pas connus, les évaluations prévues aux 6.4.11.7 à 6.4.11.12 doivent être exécutées en supposant que chaque paramètre non connu a la valeur qui correspond à la multiplication maximale des neutrons compatible avec les conditions et les paramètres connus de ces évaluations.

6.4.11.4 Pour le combustible nucléaire irradié, les évaluations prévues aux 6.4.11.7 à 6.4.11.12 doivent reposer sur une composition isotopique dont il est prouvé qu'elle correspond :

- a) À la multiplication maximale des neutrons tout au long de l'irradiation, ou
- b) À une estimation prudente de la multiplication des neutrons pour les évaluations des colis. Après l'irradiation mais avant une expédition, une mesure doit être effectuée pour confirmer que l'hypothèse concernant la composition isotopique est pénalisante.

6.4.11.5 L'emballage, après avoir été soumis aux épreuves spécifiées au 6.4.15, doit empêcher l'entrée d'un cube de 10 cm.

6.4.11.6 Le colis doit être conçu pour une température ambiante allant de -40 °C à +38 °C à moins que l'autorité compétente n'en dispose autrement dans le certificat d'agrément du modèle de colis.

6.4.11.7 Pour les colis considérés isolément, il faut supposer que l'eau peut pénétrer dans tous les espaces vides du colis, notamment ceux qui sont à l'intérieur de l'enveloppe de confinement, ou s'en échapper. Toutefois, si le modèle comporte des caractéristiques spéciales destinées à empêcher cette pénétration de l'eau dans certains des espaces vides ou son écoulement hors de ces espaces, même par suite d'une erreur humaine, on peut supposer que l'étanchéité est assurée en ce qui concerne ces espaces. Ces caractéristiques spéciales peuvent être :

- a) Soit des barrières étanches multiples de haute qualité, dont chacune conserverait son efficacité si le colis était soumis aux épreuves spécifiées au 6.4.11.12 b), un contrôle de la qualité rigoureux dans la production, la maintenance et la réparation des emballages, et des épreuves pour contrôler la fermeture de chaque colis avant chaque expédition;
- b) Soit, pour les colis contenant de l'hexafluorure d'uranium seulement :
 - i) des colis dans lesquels, à la suite des épreuves spécifiées au 6.4.11.12 b), il n'y a pas de contact physique entre la valve et tout autre composant de l'emballage autre que son point d'attache initial et dont, en outre, les valves restent étanches à la suite de l'épreuve spécifiée au 6.4.17.3;
 - ii) un contrôle de la qualité rigoureux dans la production, la maintenance et la réparation des emballages, et des épreuves pour contrôler la fermeture de chaque colis avant chaque expédition.

6.4.11.8 Pour le système d'isolement, il faut supposer une réflexion totale par au moins 20 cm d'eau ou toute autre réflexion plus grande qui pourrait être apportée complémentaiement par les matériaux de l'emballage voisins. Cependant, si l'on peut démontrer que le système d'isolement reste à l'intérieur de l'emballage à la suite des épreuves spécifiées au 6.4.11.12 b), on peut supposer une réflexion totale du colis par au moins 20 cm d'eau au 6.4.11.9 c).

6.4.11.9 Les colis doivent être sous-critiques dans les conditions prévues aux 6.4.11.7 et 6.4.11.8 et dans les conditions de colis d'où résulte la multiplication maximale des neutrons compatible avec :

- a) Des conditions de transport de routine (pas d'incident);
- b) Les épreuves spécifiées au 6.4.11.11 b);
- c) Les épreuves spécifiées au 6.4.11.12 b).

6.4.11.10 [Réservé]

6.4.11.11 Pour les conditions normales de transport, on détermine un nombre "N" tel que cinq fois "N" est sous-critique pour l'agencement et les conditions de colis d'où résulte la multiplication maximale des neutrons compatible avec les conditions suivantes :

- a) Il n'y a rien entre les colis, et l'agencement de colis est entouré de tous côtés par une couche d'eau d'au moins 20 cm servant de réflecteur;
- b) L'état des colis est celui qui aurait été évalué ou constaté s'ils avaient été soumis aux épreuves spécifiées au 6.4.15.

6.4.11.12 Pour les conditions accidentelles de transport, on détermine un nombre "N" tel que deux fois "N" est sous-critique pour l'agencement et les conditions de colis d'où résulte la multiplication maximale des neutrons compatible avec les conditions suivantes :

- a) Il y a modération par un matériau hydrogéné entre les colis, et l'agencement de colis est entouré de tous côtés par une couche d'eau d'au moins 20 cm servant de réflecteur;

- b) Les épreuves spécifiées au 6.4.15 sont suivies par celles des épreuves ci-après qui sont les plus pénalisantes :
- i) les épreuves spécifiées au 6.4.17.2 b), et soit au 6.4.17.2 c) pour les colis ayant une masse qui ne dépasse pas 500 kg et une masse volumique qui ne dépasse pas $1\,000\text{ kg/m}^3$ compte tenu des dimensions externes, soit au 6.4.17.2 a) pour tous les autres colis, suivies par l'épreuve spécifiée au 6.4.17.3, complétée par les épreuves spécifiées aux paragraphes 6.4.19.1 à 6.4.19.3; ou
 - ii) l'épreuve spécifiée au 6.4.17.4;
- c) Si une partie quelconque des matières fissiles s'échappe de l'enveloppe de confinement à la suite des épreuves spécifiées au 6.4.11.12 b), on suppose que des matières fissiles s'échappent de chaque colis de l'agencement et que toutes les matières fissiles sont disposées suivant la configuration et la modération d'où résulte la multiplication maximale des neutrons avec une réflexion totale par au moins 20 cm d'eau.

6.4.12 Méthodes d'épreuve et preuve de conformité

6.4.12.1 On peut prouver la conformité aux normes de performance énoncées aux 2.2.7.3.3, 2.2.7.3.4, 2.2.7.4.1, 2.2.7.4.2 et 6.4.2 à 6.4.11 par l'un des moyens indiqués ci-après ou par une combinaison de ces moyens :

- a) En soumettant aux épreuves des échantillons représentant des matières FAS-III, des matières radioactives sous forme spéciale ou des prototypes ou des échantillons de l'emballage, auquel cas le contenu de l'échantillon ou de l'emballage utilisé pour les épreuves doit simuler le mieux possible les quantités escomptées du contenu radioactif, et l'échantillon ou l'emballage soumis aux épreuves doit être préparé tel qu'il est normalement présenté pour le transport;
- b) En se référant à des preuves antérieures satisfaisantes de nature suffisamment comparable;
- c) En soumettant aux épreuves des modèles à échelle appropriée comportant les éléments caractéristiques de l'article considéré lorsqu'il ressort de l'expérience technologique que les résultats d'épreuves de cette nature sont utilisables aux fins de l'étude de l'emballage. Si l'on utilise un modèle de ce genre, il faut tenir compte de la nécessité d'ajuster certains paramètres des épreuves, comme par exemple le diamètre de la barre de pénétration ou la force de compression;
- d) En recourant au calcul ou au raisonnement logique lorsqu'il est admis de manière générale que les paramètres et méthodes de calcul sont fiables ou prudents.

6.4.12.2 Après avoir soumis aux épreuves les échantillons ou le prototype, on utilise des méthodes d'évaluation appropriées pour s'assurer que les prescriptions du présent chapitre ont été satisfaites en conformité avec les normes de performance et d'acceptation prescrites aux 2.2.7.3.3, 2.2.7.3.4, 2.2.7.4.1, 2.2.7.4.2 et 6.4.2 à 6.4.11.

6.4.12.3 Tout échantillon doit être examiné avant d'être soumis aux épreuves, afin d'en identifier et d'en noter les défauts ou avaries, notamment :

- a) Non-conformité au modèle;

- b) Vices de construction;
- c) Corrosion ou autres détériorations;
- d) Altération des caractéristiques.

L'enveloppe de confinement du colis doit être clairement spécifiée. Les parties extérieures du spécimen doivent être clairement identifiées afin que l'on puisse se référer aisément et sans ambiguïté à toute partie de cet échantillon.

6.4.13 Vérification de l'intégrité de l'enveloppe de confinement et de la protection radiologique et évaluation de la sûreté-criticité

Après chacune des épreuves pertinentes spécifiées aux 6.4.15 à 6.4.21 :

- a) Les défaillances et les dommages doivent être identifiés et consignés;
- b) Il faut déterminer si l'intégrité de l'enveloppe de confinement et de la protection radiologique a été préservée dans la mesure requise aux 6.4.2 à 6.4.11 pour l'emballage considéré;
- c) Pour les colis contenant des matières fissiles, il faut déterminer si les hypothèses et les conditions des évaluations requises aux paragraphes 6.4.11.1 à 6.4.11.12 pour un ou plusieurs colis sont valables.

6.4.14 Cible pour les épreuves de chute

La cible pour les épreuves de chute spécifiées aux 2.2.7.4.5 a), 6.4.15.4, 6.4.16 a) et 6.4.17.2 doit être une surface plane, horizontale et telle que, si on accroissait sa résistance au déplacement ou à la déformation sous le choc de l'échantillon, le dommage que l'échantillon subirait n'en serait pas sensiblement aggravé.

6.4.15 Épreuves pour prouver la capacité de résister aux conditions normales de transport

6.4.15.1 Ces épreuves sont l'épreuve d'aspersion d'eau, l'épreuve de chute libre, l'épreuve de gerbage et l'épreuve de pénétration. Les échantillons du colis doivent être soumis à l'épreuve de chute libre, à l'épreuve de gerbage et à l'épreuve de pénétration qui seront précédées dans chaque cas de l'épreuve d'aspersion d'eau. Un seul échantillon peut être utilisé pour toutes les épreuves à condition de respecter les prescriptions du 6.4.15.2.

6.4.15.2 Le délai entre la fin de l'épreuve d'aspersion d'eau et l'épreuve suivante doit être tel que l'eau puisse pénétrer au maximum sans qu'il y ait séchage appréciable de l'extérieur de l'échantillon. Sauf preuve du contraire, on considère que ce délai est d'environ deux heures si le jet d'eau vient simultanément de quatre directions. Toutefois, aucun délai n'est à prévoir si le jet d'eau vient successivement des quatre directions.

6.4.15.3 Épreuve d'aspersion d'eau : l'échantillon doit être soumis à une épreuve d'aspersion d'eau qui simule l'exposition à un débit de précipitation d'environ 5 cm par heure pendant au moins une heure.

6.4.15.4 Épreuve de chute libre : l'échantillon doit tomber sur la cible de manière à subir le dommage maximal sur les éléments de sûreté à éprouver :

- a) La hauteur de chute mesurée entre le point le plus bas de l'échantillon et la surface supérieure de la cible ne doit pas être inférieure à la distance spécifiée au tableau 6.4.15.4 pour la masse correspondante. La cible doit être telle que définie au 6.4.14;
- b) Pour les colis rectangulaires en fibres agglomérées ou en bois dont la masse ne dépasse pas 50 kg, un échantillon distinct doit subir une épreuve de chute libre, d'une hauteur de 0,3 m, sur chacun de ses coins;
- c) Pour les colis cylindriques en fibres agglomérées dont la masse ne dépasse pas 100 kg, un échantillon distinct doit subir une épreuve de chute libre, d'une hauteur de 0,3 m, sur chaque quart de chacune de ses arêtes circulaires.

Tableau 6.4.15.4

**HAUTEUR DE CHUTE LIBRE POUR ÉPROUVER LA RÉSISTANCE
DES COLIS AUX CONDITIONS NORMALES DE TRANSPORT**

Masse du colis (kg)	Hauteur de chute libre (m)
masse du colis < 5 000	1,2
5000 # masse du colis < 10 000	0,9
10000 # masse du colis < 15 000	0,6
15000 # masse du colis	0,3

6.4.15.5 Épreuve de gerbage : à moins que la forme de l'emballage n'empêche effectivement le gerbage, l'échantillon doit être soumis pendant au moins 24 heures à une force de compression égale à la plus élevée des deux valeurs suivantes :

- a) L'équivalent de cinq fois la masse du colis réel;
- b) L'équivalent du produit de 13 kPa par l'aire de la projection verticale du colis.

Cette force doit être appliquée uniformément à deux faces opposées de l'échantillon, l'une d'elles étant la base sur laquelle le colis repose normalement.

6.4.15.6 Épreuve de pénétration : l'échantillon est placé sur une surface rigide, plane et horizontale dont le déplacement doit rester négligeable lors de l'exécution de l'épreuve :

- a) Une barre à bout hémisphérique de 3,2 cm de diamètre et d'une masse de 6 kg, dont l'axe longitudinal est orienté verticalement, est lâchée au-dessus de l'échantillon et guidée de sorte que son extrémité vienne frapper le centre de la partie la plus fragile de l'échantillon et qu'elle heurte l'enveloppe de confinement si elle pénètre assez profondément. Les déformations de la barre doivent rester négligeables lors de l'exécution de l'épreuve;

- b) La hauteur de la chute de la barre mesurée entre l'extrémité inférieure de celle-ci et le point d'impact prévu sur la surface supérieure du spécimen doit être de 1 m.

6.4.16 Épreuves additionnelles pour les colis du type A conçus pour des liquides et des gaz

Il faut faire subir à un échantillon ou à des échantillons distincts chacune des épreuves ci-après à moins que l'on ne puisse prouver que l'une des épreuves est plus rigoureuse que l'autre pour le colis en question, auquel cas un échantillon devra subir l'épreuve la plus rigoureuse :

- a) Épreuve de chute libre : l'échantillon doit tomber sur la cible de manière à subir le dommage maximal au point de vue du confinement. La hauteur de chute mesurée entre la partie inférieure du colis et la partie supérieure de la cible doit être de 9 m. La cible doit être telle que définie au 6.4.14;
- b) Épreuve de pénétration : l'échantillon doit subir l'épreuve spécifiée au 6.4.15.6, sauf que la hauteur de chute doit être portée de 1 m, comme prévu au 6.4.15.6 b), à 1,7 m.

6.4.17 Épreuves pour prouver la capacité de résister aux conditions accidentelles de transport

6.4.17.1 L'échantillon doit être soumis aux effets cumulatifs des épreuves spécifiées au 6.4.17.2 et au 6.4.17.3 dans cet ordre. Après ces épreuves, l'échantillon en question ou un échantillon distinct doit être soumis aux effets de l'épreuve ou des épreuves d'immersion dans l'eau spécifiées au 6.4.17.4 et, le cas échéant, au 6.4.18.

6.4.17.2 Épreuve mécanique : l'épreuve consiste en trois épreuves distinctes de chute libre. Chaque échantillon doit être soumis aux épreuves de chute libre applicables qui sont spécifiées au 6.4.8.7 ou au 6.4.11.12. L'ordre dans lequel l'échantillon est soumis à ces épreuves doit être tel qu'après achèvement de l'épreuve mécanique, l'échantillon aura subi les dommages qui entraîneront le dommage maximal au cours de l'épreuve thermique qui suivra :

- a) Chute I : l'échantillon doit tomber sur la cible de manière à subir le dommage maximal, et la hauteur de chute mesurée entre le point le plus bas de l'échantillon et la surface supérieure de la cible doit être de 9 m. La cible doit être telle que définie au 6.4.14;
- b) Chute II : l'échantillon doit tomber de manière à subir le dommage maximal sur une barre montée de façon rigide perpendiculairement à la cible. La hauteur de chute mesurée entre le point d'impact prévu sur l'échantillon et la surface supérieure de la barre doit être de 1 m. La barre doit être en acier doux plein et avoir une section circulaire de $15 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$ de diamètre et une longueur de 20 cm, à moins qu'une barre plus longue ne puisse causer des dommages plus graves, auquel cas il faut utiliser une barre suffisamment longue pour causer le dommage maximal. L'extrémité supérieure de la barre doit être plane et horizontale, son arête ayant un arrondi de 6 mm de rayon au plus. La cible sur laquelle la barre est montée doit être telle que définie au 6.4.14;
- c) Chute III : l'échantillon doit être soumis à une épreuve d'écrasement dynamique au cours de laquelle il est placé sur la cible de manière à subir le dommage maximal résultant de la chute d'une masse de 500 kg d'une hauteur de 9 m. La masse doit consister en une plaque d'acier doux pleine de 1 m x 1 m et doit tomber à l'horizontale. La hauteur de chute doit être mesurée entre la surface inférieure de la plaque et le point

le plus élevé de l'échantillon. La cible sur laquelle repose l'échantillon doit être telle que définie au 6.4.14.

6.4.17.3 Épreuve thermique : l'échantillon doit être en équilibre thermique pour une température ambiante de 38 °C avec les conditions d'insolation décrites au tableau 6.4.8.5 et le taux maximal théorique de production de chaleur à l'intérieur du colis par le contenu radioactif. Chacun de ces paramètres peut avoir une valeur différente avant et pendant l'épreuve à condition que l'on en tienne dûment compte dans l'évaluation ultérieure du comportement du colis.

L'épreuve thermique comprend :

- a) L'exposition d'un échantillon pendant 30 minutes à un environnement thermique qui communique un flux thermique au moins équivalant à celui d'un feu d'hydrocarbure et d'air, dans des conditions ambiantes suffisamment calmes pour que le pouvoir émissif moyen soit d'au moins 0,9 avec une température moyenne de flamme d'au moins 800 °C qui enveloppe entièrement l'échantillon, avec un coefficient d'absorptivité de surface de 0,8 ou toute autre valeur dont il est prouvé que le colis la possède s'il est exposé au feu décrit, suivie par
- b) L'exposition de l'échantillon à une température ambiante de 38 °C avec les conditions d'insolation décrites au tableau 6.4.8.5 et le taux maximal théorique de production de chaleur à l'intérieur du colis par le contenu radioactif, pendant une période suffisante pour que les températures à l'intérieur de l'échantillon baissent en tous points et/ou se rapprochent des conditions stables initiales. Chacun de ces paramètres peut avoir une valeur différente après la fin du chauffage à condition que l'on en tienne dûment compte dans l'évaluation ultérieure du comportement du colis.

Pendant et après l'épreuve, l'échantillon ne doit pas être refroidi artificiellement, et s'il y a combustion de matières du spécimen, elle doit pouvoir se poursuivre jusqu'à son terme.

6.4.17.4 Épreuve d'immersion dans l'eau : l'échantillon doit être immergé sous une hauteur d'eau de 15 m au minimum pendant au moins 8 heures dans la position où il subira le dommage maximal. Aux fins du calcul, on considérera comme satisfaisante une pression manométrique extérieure d'au moins 150 kPa.

6.4.18 Épreuve poussée d'immersion dans l'eau pour les colis du type B(U) et du type B(M) contenant plus de 10^5 A₂

Épreuve poussée d'immersion dans l'eau : l'échantillon doit être immergé sous une hauteur d'eau de 200 m au minimum pendant au moins 1 heure. Aux fins du calcul, on considérera comme satisfaisante une pression manométrique extérieure d'au moins 2 MPa.

6.4.19 Épreuve d'étanchéité à l'eau pour les colis contenant des matières fissiles

6.4.19.1 On exceptera de cette épreuve les colis pour lesquels la pénétration ou l'écoulement d'eau entraînant la plus grande réactivité a été pris comme hypothèse aux fins de l'évaluation faite en vertu des 6.4.11.7 à 6.4.11.12.

6.4.19.2 Avant que l'échantillon ne soit soumis à l'épreuve d'étanchéité à l'eau spécifiée ci-après, il doit être soumis à l'épreuve spécifiée au 6.4.17.2 b), puis soit à l'épreuve spécifiée à l'alinéa a), soit à l'épreuve spécifiée à l'alinéa c) du 6.4.17.2, suivant les prescriptions du 6.4.11.12 et enfin à l'épreuve spécifiée au 6.4.17.3.

6.4.19.3 L'échantillon doit être immergé sous une hauteur d'eau de 0,9 m au minimum pendant au moins 8 heures et dans la position qui devrait permettre la pénétration maximale.

6.4.20 [Réservé]

6.4.21 Épreuve pour les emballages conçus pour contenir de l'hexafluorure d'uranium

Des échantillons qui comprennent ou simulent des emballages conçus pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium doivent être soumis à une épreuve hydraulique à une pression interne d'au moins 1,4 MPa; néanmoins, lorsque la pression d'épreuve est inférieure à 2,8 MPa, le modèle doit faire l'objet d'un agrément multilatéral. Pour les emballages qui sont soumis à une nouvelle épreuve, toute autre méthode non destructive équivalente peut être appliquée sous réserve d'un agrément multilatéral.

6.4.22 Agrément des modèles de colis et de leurs matériaux

6.4.22.1 Les modèles de colis contenant 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium sont agréés comme suit :

- a) Un agrément multilatéral sera nécessaire pour chaque modèle qui satisfait aux prescriptions énoncées au 6.4.6.4;
- b) Après le 31 décembre 2003, l'agrément unilatéral de l'autorité compétente du pays d'origine du modèle sera nécessaire pour chaque modèle qui satisfait aux prescriptions énoncées aux 6.4.6.1 à 6.4.6.3;

6.4.22.2 Un agrément unilatéral est nécessaire pour tous les modèles de colis du type B(U) et du type C sauf que :

- a) Un agrément multilatéral est nécessaire pour un modèle de colis contenant des matières fissiles qui est aussi soumis aux prescriptions énoncées aux 6.4.22.4, 6.4.23.7 et 5.1.5.3.1;
- b) Un agrément multilatéral est nécessaire pour un modèle de colis du type B(U) contenant des matières radioactives faiblement dispersables.

6.4.22.3 Un agrément multilatéral est nécessaire pour tous les modèles de colis du type B(M), y compris ceux de matières fissiles qui sont aussi soumis aux dispositions des 6.4.22.4, 6.4.23.7 et 5.1.5.3.1 et ceux de matières radioactives faiblement dispersables.

6.4.22.4 Un agrément multilatéral est nécessaire pour tous les modèles de colis pour matières fissiles qui ne sont pas exceptés conformément au 6.4.11.2 des prescriptions qui s'appliquent expressément aux colis contenant des matières fissiles.

6.4.22.5 Les modèles utilisés pour les matières radioactives sous forme spéciale doivent faire l'objet d'un agrément unilatéral. Les modèles utilisés pour les matières radioactives faiblement dispersables doivent faire l'objet d'un agrément multilatéral (voir aussi 6.4.23.8).

6.4.22.6 Tout modèle de colis qui exige un agrément unilatéral et mis au point dans un pays partie à l'ADR doit être agréé par l'autorité compétente de ce pays; si le pays où le colis a été conçu n'est pas partie à l'ADR, le transport est possible à condition que :

- i) un certificat attestant que le colis satisfait aux prescriptions techniques de l'ADR soit fourni par ce pays et validé par l'autorité compétente du premier pays partie à l'ADR touché par l'envoi;
- ii) s'il n'a pas été fourni de certificat, le modèle de colis soit agréé par l'autorité compétente du premier pays partie à l'ADR touché par l'envoi.

6.4.22.7 Pour les modèles agréés en application de mesures transitoires, voir 1.6.5.

6.4.23 Demandes d'approbation et approbations concernant le transport de matières radioactives

6.4.23.1 [réservé]

6.4.23.2 La demande d'approbation d'une expédition doit indiquer :

- a) La période, concernant l'expédition, pour laquelle l'approbation est demandée;
- b) Le contenu radioactif réel, les modes de transport prévus, le type de véhicule et l'itinéraire probable ou prévu;
- c) Comment seront réalisées les précautions spéciales et les opérations spéciales prescrites, administratives et autres, prévues dans les certificats d'agrément des modèles de colis délivrés conformément au 5.1.5.3.1.

6.4.23.3 Les demandes d'approbation d'une expédition sous arrangement spécial doivent comporter tous les renseignements nécessaires pour assurer l'autorité compétente que le niveau général de sécurité du transport est au moins équivalent à celui qui serait obtenu si toutes les prescriptions applicables de la présente annexe avaient été satisfaites, et :

- a) Exposer dans quelle mesure et pour quelles raisons l'envoi ne peut être fait en pleine conformité avec les prescriptions applicables du présent Règlement;
- b) Indiquer les précautions spéciales ou opérations spéciales prescrites, administratives ou autres, qui seront prises en cours de transport pour compenser la non-conformité aux prescriptions applicables du présent Règlement.

6.4.23.4 La demande d'agrément de colis doit comporter :

- a) La description détaillée du contenu radioactif prévu, indiquant notamment son état physique, sa forme chimique et la nature du rayonnement émis;
- b) Le projet détaillé du modèle, comprenant les plans complets du modèle ainsi que les listes des matériaux et des méthodes de construction qui seront utilisés;
- c) Le compte rendu des épreuves effectuées et de leurs résultats ou la preuve obtenue par le calcul ou autrement que le modèle satisfait aux prescriptions applicables;

- d) Le projet du mode d'emploi et d'entretien de l'emballage;
- e) Si le colis est conçu de manière à supporter une pression d'utilisation normale maximale supérieure à 100 kPa (manométrique), les spécifications, les échantillons à prélever et les essais à effectuer en ce qui concerne les matériaux employés pour la construction de l'enveloppe de confinement;
- f) Quand le contenu radioactif prévu est du combustible irradié, le demandeur doit indiquer et justifier toute hypothèse de l'analyse de sécurité concernant les caractéristiques de ce combustible et, pour le combustible fissile irradié, décrire les mesures à effectuer éventuellement avant l'expédition comme prévu au 6.4.11.4 b);
- g) Toutes les dispositions spéciales en matière d'arrimage nécessaires pour assurer la bonne dissipation de la chaleur du colis compte tenu des divers modes de transport qui seront utilisés ainsi que du type de véhicule ou de conteneur;
- h) Une illustration reproductible, dont les dimensions ne soient pas supérieures à 21 cm H 30 cm, montrant la constitution du colis;
- i) La description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3.

6.4.23.5 En plus des renseignements généraux requis au 6.4.23.4 pour l'agrément des colis du type B(U), la demande d'agrément d'un modèle de colis du type B(M) doit comporter :

- a) La liste de celles des prescriptions énoncées aux 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5 et 6.4.8.8 à 6.4.8.15 auxquelles le colis n'est pas conforme;
- b) Les opérations supplémentaires qu'il est proposé de prescrire et d'effectuer en cours de transport, qui ne sont pas prévues par la présente annexe, mais qui sont nécessaires pour garantir la sécurité du colis ou pour compenser les insuffisances visées sous a) ci-dessus;
- c) Une déclaration relative aux restrictions éventuelles quant au mode de transport et aux modalités particulières de chargement, d'acheminement, de déchargement ou de manutention;
- d) Les conditions ambiantes maximales et minimales (température, rayonnement solaire) qui sont supposées pouvoir être subies en cours de transport et dont il aura été tenu compte dans le modèle.

6.4.23.6 La demande d'agrément des modèles de colis contenant 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium doit comporter tous les renseignements nécessaires pour assurer l'autorité compétente que le modèle satisfait aux prescriptions pertinentes énoncées au 6.4.6.1 et la description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3.

6.4.23.7 La demande d'agrément de colis de matière fissile doit comporter tous les renseignements nécessaires pour assurer l'autorité compétente que le modèle satisfait aux prescriptions pertinentes énoncées au 6.4.11.1, et la description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3.

6.4.23.8 Les demandes d'agrément des modèles utilisés pour les matières radioactives sous forme spéciale des modèles utilisés pour les matières radioactives faiblement dispersables doivent comporter :

- a) La description détaillée des matières radioactives ou, s'il s'agit d'une capsule, du contenu; il faudra notamment indiquer l'état physique et la forme chimique;
- b) Le projet détaillé du modèle de la capsule qui sera utilisée;
- c) Le compte rendu des épreuves effectuées et de leurs résultats, ou la preuve par le calcul que les matières radioactives peuvent satisfaire aux normes de performance, ou toute autre preuve que les matières radioactives sous forme spéciale ou les matières radioactives faiblement dispersables satisfont aux prescriptions de la présente annexe qui leur sont applicables;
- d) La description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3;
- e) Toutes les mesures suggérées avant d'expédier un envoi de matières radioactives sous forme spéciale ou de matières radioactives faiblement dispersables.

6.4.23.9 Chaque certificat délivré par une autorité compétente doit porter une cote. Cette cote se présente sous la forme générale suivante :

Indicatif de pays/Numéro/Indicatif de type

- a) Sous réserve des dispositions de l'alinéa 6.23.10 b), l'indicatif de pays est constitué par les lettres distinctives attribuées, pour la circulation internationale des véhicules, au pays qui délivre le certificat;
- b) Le numéro est attribué par l'autorité compétente; pour un modèle ou une expédition donnés, il doit être unique et spécifique. La cote de l'approbation de l'expédition doit se déduire de celle de l'agrément du modèle par une relation évidente;
- c) Les indicatifs ci-après doivent être utilisés, dans l'ordre indiqué, pour identifier le type de certificat :

AF Modèle de colis du type A pour matières fissiles
 B(U) Modèle de colis du type B(U) [B(U) F pour matières fissiles]
 B(M) Modèle de colis du type B(M) [B(M) F pour matières fissiles]
 C Modèle de colis du type C
 IF Modèle de colis industriel pour matières fissiles
 S Matières radioactives sous forme spéciale
 LD Matières radioactives faiblement dispersables
 T Expédition
 X Arrangement spécial.

Dans le cas des modèles de colis pour hexafluorure d'uranium non fissile ou fissile excepté, si aucun des indicatifs ci-dessus ne s'applique, il faut utiliser les indicatifs suivants :

H(U) Agrément unilatéral

H(M)Agréement multilatéral;

- d) Dans les certificats d'agrément de modèles de colis et de matières radioactives sous forme spéciale autres que ceux qui sont délivrés en vertu des dispositions transitoires énoncées aux 6.4.24.2 à 6.4.24.4 et dans les certificats d'agrément de matières radioactives faiblement dispersables, la cote "-96" doit être ajoutée à l'indicatif de type.

6.4.23.10 L'indicatif de type doit être utilisé comme suit :

- a) Chaque certificat et chaque colis doivent porter la cote appropriée, comprenant les symboles indiqués aux alinéas a), b), c) et d) du 6.4.23.9 ci-dessus; toutefois, pour les colis, seul l'indicatif de type du modèle, y compris, le cas échéant, la cote "-96", doit apparaître après la deuxième barre oblique, c'est-à-dire que les lettres "T" ou "X" ne doivent pas figurer dans la cote portée sur le colis. Quand les certificats d'agrément du modèle et d'approbation de l'expédition sont combinés, les indicatifs de type applicables n'ont pas à être répétés. Par exemple :

A/132/B(M)F-96 :	Modèle de colis du type B(M) agréé pour des matières fissiles, nécessitant un agrément multilatéral, auquel l'autorité autrichienne compétente a attribué le numéro de modèle 132 (doit être porté à la fois sur le colis et sur le certificat d'agrément du modèle de colis);
A/132/B(M)F-96T :	Approbation d'expédition délivrée pour un colis portant la cote décrite ci-dessus (doit être porté uniquement sur le certificat);
A/137/X :	Approbation d'un arrangement spécial délivré par l'autorité autrichienne compétente, auquel le numéro 137 a été attribué (doit être porté uniquement sur le certificat);
A/139/IF-96 :	Modèle de colis industriel pour matières fissiles agréé par l'autorité autrichienne compétente, auquel a été attribué le numéro de modèle 139 (doit être porté à la fois sur le colis et sur le certificat d'agrément du modèle de colis);
A/145/H(U)-96 :	Modèle de colis pour hexafluorure d'uranium fissile excepté agréé par l'autorité autrichienne compétente, auquel le numéro de modèle 145 a été attribué (doit être porté à la fois sur le colis et sur le certificat d'agrément du modèle de colis);

- b) Si l'approbation multilatérale prend la forme d'une validation conformément au 6.4.23.16, seule la cote attribuée par le pays d'origine du modèle ou de l'expédition doit être utilisée. Si l'approbation multilatérale donne lieu à la délivrance de certificats par des pays successifs, chaque certificat doit porter la cote appropriée et le colis dont le modèle est ainsi approuvé doit porter toutes les cotes appropriées. Par exemple :

A/132/B(M)F-96
CH/28/B(M)F-96

serait la cote d'un colis initialement approuvé par l'Autriche et ultérieurement approuvé par la Suisse avec un certificat distinct. Les autres cotes seraient énumérées de la même manière sur le colis;

- c) La révision d'un certificat doit être indiquée entre parenthèses après la cote figurant sur le certificat. C'est ainsi que A/132/B(M)F-96 (Rev.2) indiquera qu'il s'agit de la révision No 2 du certificat d'agrément du modèle de colis délivré par l'Autriche tandis que A/132/B(M)F-96 (Rev.0) indiquera qu'il s'agit de la première délivrance d'un certificat d'agrément d'un modèle de colis par l'Autriche. Lors de la première délivrance d'un certificat, la mention entre parenthèses est facultative et d'autres termes tels que "première délivrance" peuvent également être utilisés à la place de "Rev.0". Un numéro de certificat révisé ne peut être attribué que par le pays qui a attribué le numéro initial;
- d) D'autres lettres et chiffres (qu'un règlement national peut imposer) peuvent être ajoutés entre parenthèses à la fin de la cote. Par exemple, A/132/B(M)F-96(SP503);
- e) Il n'est pas nécessaire de modifier la cote sur l'emballage chaque fois que le certificat du modèle fait l'objet d'une révision. Ces modifications doivent être apportées uniquement lorsque la révision du certificat du modèle de colis comporte un changement de l'indicatif de type du modèle de colis après la seconde barre oblique.

6.4.23.11 Chaque certificat d'agrément délivré par une autorité compétente pour des matières radioactives sous forme spéciale ou des matières radioactives faiblement dispersables doit comporter les renseignements ci-après :

- a) Le type du certificat;
- b) La cote attribuée par l'autorité compétente;
- c) La date de délivrance et la date d'expiration;
- d) La liste des règlements nationaux et internationaux applicables, avec mention de l'édition du Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA en vertu de laquelle les matières radioactives sous forme spéciale ou les matières radioactives faiblement dispersables sont agréées;
- e) L'identification des matières radioactives sous forme spéciale ou des matières radioactives faiblement dispersables;
- f) La description des matières radioactives sous forme spéciale ou des matières radioactives faiblement dispersables;
- g) Les spécifications du modèle pour les matières radioactives sous forme spéciale ou les matières radioactives faiblement dispersables, avec référence éventuelle à des plans;
- h) La description du contenu radioactif, avec indication des activités et, éventuellement, de l'état physique et de la forme chimique;
- i) La description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3;

- j) Le renvoi aux renseignements fournis par le demandeur concernant les mesures spéciales à prendre avant l'expédition;
- k) Si l'autorité compétente le juge utile, la mention du nom du demandeur;
- l) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

6.4.23.12 Chaque certificat d'approbation délivré par une autorité compétente pour un arrangement spécial doit comporter les renseignements ci-après :

- a) Le type du certificat;
- b) La cote attribuée par l'autorité compétente;
- c) La date de délivrance et la date d'expiration;
- d) Le(s) mode(s) de transport;
- e) Les restrictions éventuelles quant aux modes de transport, au type de véhicule ou de conteneur, et les instructions d'itinéraire nécessaires;
- f) La liste des règlements nationaux et internationaux applicables, avec mention de l'édition du Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA en vertu de laquelle l'arrangement spécial est approuvé;
- g) La déclaration suivante :

"Le présent certificat ne dispense pas l'expéditeur d'observer les prescriptions établies par les autorités des pays sur le territoire desquels le colis sera transporté.";
- h) Des renvois aux certificats délivrés pour d'autres contenus radioactifs, à la validation par une autre autorité compétente ou à des renseignements techniques complémentaires, suivant ce que l'autorité compétente jugera utile;
- i) La description de l'emballage par référence à des plans ou à la description du modèle. Si l'autorité compétente le juge utile, une illustration reproductible de 21 cm x 30 cm au maximum montrant la constitution du colis doit aussi être fournie, accompagnée d'une brève description de l'emballage comprenant l'indication des matériaux de construction, de la masse brute, des dimensions extérieures hors tout et de l'aspect;
- j) Une description du contenu radioactif autorisé, avec indication des restrictions concernant le contenu radioactif qui pourraient ne pas être évidentes du fait de la nature de l'emballage. Il faut indiquer notamment l'état physique et la forme chimique, les activités (y compris celles des divers isotopes le cas échéant), les quantités en grammes (pour les matières fissiles) et s'il s'agit de matières radioactives sous forme spéciale ou de matières radioactives faiblement dispersables, le cas échéant;
- k) En outre, pour les colis pour matières fissiles :
 - i) la description détaillée du contenu radioactif autorisé;
 - ii) la valeur de l'ISC;

- iii) le renvoi à la documentation qui démontre la sûreté-criticité du contenu;
 - iv) toutes caractéristiques spéciales qui permettent de supposer l'absence d'eau dans certains espaces vides pour l'évaluation de la criticité;
 - v) toute estimation (basée sur l'alinéa 6.4.11.4 b)) qui permet d'admettre une modification de la multiplication des neutrons pour l'évaluation de la criticité sur la base des données d'irradiation effective;
 - vi) la fourchette des températures ambiantes pour laquelle l'arrangement spécial a été approuvé;
- l) La liste détaillée des opérations supplémentaires prescrites pour la préparation, le chargement, l'acheminement, l'arrimage, le déchargement et la manutention de l'envoi, avec indication des dispositions spéciales à prendre en matière d'arrimage pour assurer une bonne dissipation de la chaleur;
 - m) Si l'autorité compétente le juge utile, les raisons pour lesquelles il s'agit d'un arrangement spécial;
 - n) L'énoncé des mesures compensatoires à appliquer du fait que l'expédition est faite sous arrangement spécial;
 - o) Le renvoi aux renseignements fournis par le demandeur concernant l'utilisation de l'emballage ou les mesures spéciales à prendre avant l'expédition;
 - p) Une déclaration concernant les conditions ambiantes prises comme hypothèse aux fins de l'établissement du modèle, si ces conditions ne sont pas conformes à celles qui sont indiquées aux 6.4.8.4, 6.4.8.5 et 6.4.8.15, suivant le cas;
 - q) Les mesures à prendre en cas d'urgence jugées nécessaires par l'autorité compétente;
 - r) La description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3;
 - s) Si l'autorité compétente le juge utile, la mention du nom du demandeur et du nom du transporteur;
 - t) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

6.4.23.13 Chaque certificat d'approbation délivré par une autorité compétente pour une expédition doit comporter les renseignements suivants :

- a) Le type du certificat;
- b) La (les) cote(s) attribuée(s) par l'autorité compétente;
- c) La date de délivrance et la date d'expiration;

- d) La liste des règlements nationaux et internationaux applicables, avec mention de l'édition du Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA en vertu de laquelle l'expédition est approuvée;
- e) Les restrictions éventuelles quant aux modes de transport, au type de véhicule ou de conteneur, et les instructions d'itinéraire nécessaires;
- f) La déclaration suivante :

"Le présent certificat ne dispense pas l'expéditeur d'observer les prescriptions établies par les autorités des pays sur le territoire desquels le colis sera transporté.";
- g) La liste détaillée des opérations supplémentaires prescrites pour la préparation, le chargement, l'acheminement, l'arrimage, le déchargement et la manutention de l'envoi, avec indication des dispositions spéciales à prendre en matière d'arrimage pour assurer une bonne dissipation de la chaleur ou le maintien de la sûreté-criticité;
- h) Le renvoi aux renseignements fournis par le demandeur concernant les mesures spéciales à prendre avant l'expédition;
- i) Le renvoi au(x) certificat(s) d'agrément du modèle applicable(s);
- j) Une description du contenu radioactif réel, avec indication des restrictions concernant le contenu radioactif qui pourraient ne pas être évidentes du fait de la nature de l'emballage. Il faut indiquer notamment l'état physique et la forme chimique, les activités totales (y compris celles des divers isotopes le cas échéant), les quantités en grammes (pour les matières fissiles) et s'il s'agit de matières radioactives sous forme spéciale ou de matières radioactives faiblement dispersables, le cas échéant;
- k) Les mesures à prendre en cas d'urgence jugées nécessaires par l'autorité compétente;
- l) La description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3;
- m) Si l'autorité compétente le juge utile, la mention du nom du demandeur;
- n) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

6.4.23.14 Chaque certificat d'agrément délivré par une autorité compétente pour un modèle de colis doit comporter les renseignements suivants :

- a) Le type du certificat;
- b) La cote attribuée par l'autorité compétente;
- c) La date de délivrance et la date d'expiration;
- d) Les restrictions éventuelles quant aux modes de transport;
- e) La liste des règlements nationaux et internationaux applicables, avec mention de l'édition du Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA en vertu de laquelle le modèle est agréé;

- f) La déclaration suivante :
- "Le présent certificat ne dispense pas l'expéditeur d'observer les prescriptions établies par les autorités des pays sur le territoire desquels le colis sera transporté.";
- g) Les renvois aux certificats délivrés pour d'autres contenus radioactifs, à la validation par une autre autorité compétente ou à des renseignements techniques supplémentaires, suivant ce que l'autorité compétente jugera utile;
- h) Une déclaration d'autorisation de l'expédition si l'approbation de l'expédition est requise en vertu du 5.1.5.2.2 et si une telle déclaration est jugée appropriée;
- i) L'identification de l'emballage;
- j) La description de l'emballage par référence à des plans ou à la description du modèle. Si l'autorité compétente le juge utile, une illustration reproductible de 21 cm x 30 cm au maximum montrant la constitution du colis devrait aussi être fournie, accompagnée d'une brève description de l'emballage comprenant l'indication des matériaux de construction, de la masse brute, des dimensions extérieures hors tout et de l'aspect;
- k) La description du modèle par référence à des plans;
- l) Une description du contenu radioactif autorisé, avec indication des restrictions concernant le contenu radioactif qui pourraient ne pas être évidentes du fait de la nature de l'emballage. Il faut indiquer notamment l'état physique et la forme chimique, les activités (y compris celles des divers isotopes le cas échéant), les quantités en grammes (pour les matières fissiles) et s'il s'agit de matières radioactives sous forme spéciale ou de matières radioactives faiblement dispersables, le cas échéant;
- m) En outre, pour les colis de matières fissiles :
- i) une description détaillée du contenu radioactif autorisé;
 - ii) la valeur de l'ISC;
 - iii) le renvoi à la documentation qui démontre la sûreté-criticité du contenu;
 - iv) toutes caractéristiques spéciales qui permettent de supposer l'absence d'eau dans certains espaces vides pour l'évaluation de la criticité;
 - v) toute estimation (basée sur l'alinéa 6.4.11.4 b)) qui permet d'admettre une modification de la multiplication des neutrons pour l'évaluation de la criticité, sur la base des données d'irradiation effective;
 - vi) la fourchette des températures ambiantes pour laquelle le modèle de colis a été agréé;
- n) Pour les colis du type B(M), une déclaration indiquant celles des prescriptions des 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5 et 6.4.8.8 à 6.4.8.15 auxquelles le colis ne satisfait pas et tout renseignement complémentaire pouvant être utile à d'autres autorités compétentes;

- o) La liste détaillée des opérations supplémentaires prescrites pour la préparation, le chargement, l'acheminement, l'arrimage, le déchargement et la manutention de l'envoi, avec indication des dispositions spéciales à prendre en matière d'arrimage pour assurer une bonne dissipation de la chaleur;
- p) Le renvoi aux renseignements fournis par le demandeur concernant l'utilisation de l'emballage ou les mesures spéciales à prendre avant l'expédition;
- q) Une déclaration concernant les conditions ambiantes prises comme hypothèse aux fins de l'établissement du modèle si ces conditions ne sont pas conformes à celles qui sont indiquées aux 6.4.8.4, 6.4.8.5 et 6.4.8.15, suivant le cas;
- r) La description du programme d'assurance de la qualité applicable conformément au 1.7.3;
- s) Les mesures à prendre en cas d'urgence jugées nécessaires par l'autorité compétente;
- t) Si l'autorité compétente le juge utile, la mention du nom du demandeur;
- u) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

6.4.23.15 L'autorité compétente doit être informée du numéro de série de chaque emballage fabriqué suivant un modèle qu'elle a agréé. L'autorité compétente doit tenir un registre de ces numéros de série.

6.4.23.16 L'approbation multilatérale peut prendre la forme d'une validation du certificat délivré initialement par l'autorité compétente du pays d'origine du modèle ou de l'expédition. Cette validation peut se faire par endossement sur le certificat initial ou par la délivrance d'un endossement distinct, d'une annexe, d'un supplément, etc., par l'autorité compétente du pays sur le territoire duquel se fait l'expédition.