

# Normes de sûreté de l'AIEA

pour la protection des personnes et de l'environnement

## Règlement de transport des matières radioactives

Édition de 2009

Prescriptions

N° TS-R-1



**IAEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

# PUBLICATIONS DE L'AIEA CONCERNANT LA SÛRETÉ

## NORMES DE SÛRETÉ

En vertu de l'article III de son Statut, l'AIEA a pour attributions d'établir ou d'adopter des normes de sûreté destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens et de prendre des dispositions pour l'application de ces normes.

Les publications par lesquelles l'AIEA établit des normes paraissent dans la **collection Normes de sûreté de l'AIEA**. Cette collection couvre la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets, et comporte les catégories suivantes : **fondements de sûreté, prescriptions de sûreté et guides de sûreté**.

Des informations sur le programme de normes de sûreté de l'AIEA sont disponibles sur le site internet de l'AIEA :

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

Le site donne accès aux textes en anglais des normes publiées et en projet. Les textes des normes publiées en arabe, chinois, espagnol, français et russe, le Glossaire de sûreté de l'AIEA et un rapport d'étape sur les normes de sûreté en préparation sont aussi disponibles. Pour d'autres informations, il convient de contacter l'AIEA à l'adresse suivante : BP 100, 1400 Vienne (Autriche).

Tous les utilisateurs des normes de sûreté sont invités à faire connaître à l'AIEA l'expérience qu'ils ont de cette utilisation (c'est-à-dire comme base de la réglementation nationale, pour des examens de la sûreté, pour des cours) afin que les normes continuent de répondre aux besoins des utilisateurs. Les informations peuvent être données sur le site internet de l'AIEA, par courrier (à l'adresse ci-dessus) ou par courriel (Official.Mail@iaea.org).

## AUTRES PUBLICATIONS CONCERNANT LA SÛRETÉ

L'AIEA prend des dispositions pour l'application des normes et, en vertu des articles III et VIII C de son Statut, elle favorise l'échange d'informations sur les activités nucléaires pacifiques et sert d'intermédiaire entre ses États Membres à cette fin.

Les rapports sur la sûreté et la protection dans le cadre des activités nucléaires sont publiés dans la **collection Rapports de sûreté**. Ces rapports donnent des exemples concrets et proposent des méthodes détaillées à l'appui des normes de sûreté.

Les autres publications de l'AIEA concernant la sûreté paraissent dans les collections **Radiological Assessment Reports, INSAG Reports** (Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire), **Technical Reports** et **TECDOC**. L'AIEA édite aussi des rapports sur les accidents radiologiques, des manuels de formation et des manuels pratiques, ainsi que d'autres publications spéciales concernant la sûreté. Les publications concernant la sécurité paraissent dans la collection **IAEA Nuclear Security Series**.

RÈGLEMENT DE TRANSPORT  
DES MATIÈRES RADIOACTIVES

Édition de 2009

Les États ci-après sont Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique:

AFGHANISTAN	GRÈCE	OUGANDA
AFRIQUE DU SUD	GUATEMALA	OUZBÉKISTAN
ALBANIE	HAÏTI	PAKISTAN
ALGÉRIE	HONDURAS	PALAOS
ALLEMAGNE	HONGRIE	PANAMA
ANGOLA	ÎLES MARSHALL	PARAGUAY
ARABIE SAOUDITE	INDE	PAYS-BAS
ARGENTINE	INDONÉSIE	PÉROU
ARMÉNIE	IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	PHILIPPINES
AUSTRALIE	IRAQ	POLOGNE
AUTRICHE	IRLANDE	PORTUGAL
AZERBAÏDJAN	ISLANDE	QATAR
BAHREÏN	ISRAËL	RÉPUBLIQUE ARABE
BANGLADESH	ITALIE	SYRIENNE
BÉLARUS	JAMAHIRIYA ARABE	RÉPUBLIQUE
BELGIQUE	LIBYENNE	CENTRAFRICAINE
BELIZE	JAMAÏQUE	RÉPUBLIQUE
BÉNIN	JAPON	DÉMOCRATIQUE
BOLIVIE	JORDANIE	DU CONGO
BOSNIE-HERZÉGOVINE	KAZAKHSTAN	RÉPUBLIQUE DE MOLDOVA
BOTSWANA	KENYA	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
BRÉSIL	KIRGHIZISTAN	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BULGARIE	KOWEÏT	RÉPUBLIQUE-UNIE DE
BURKINA FASO	LESOTHO	TANZANIE
BURUNDI	LETTONIE	ROUMANIE
CAMEROUN	L'EX-RÉPUBLIQUE YOGO-	ROYAUME-UNI
CANADA	SLAVE DE MACÉDOINE	DE GRANDE-BRETAGNE
CHILI	LIBAN	ET D'IRLANDE DU NORD
CHINE	LIBÉRIA	SAINT-SIÈGE
CHYPRE	LIECHTENSTEIN	SÉNÉGAL
COLOMBIE	LITUANIE	SERBIE
CONGO	LUXEMBOURG	SEYCHELLES
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	MADAGASCAR	SIERRA LEONE
COSTA RICA	MALAISIE	SINGAPOUR
CÔTE D'IVOIRE	MALAWI	SLOVAQUIE
CROATIE	MALI	SLOVÉNIE
CUBA	MALTE	SOUDAN
DANEMARK	MAROC	SRI LANKA
ÉGYPTE	MAURICE	SUÈDE
EL SALVADOR	MAURITANIE	SUISSE
ÉMIRATS ARABES UNIS	MEXIQUE	TADJIKISTAN
ÉQUATEUR	MONACO	TCHAD
ÉRYTHRÉE	MONGOLIE	THAÏLANDE
ESPAGNE	MONTÉNÉGRE	TUNISIE
ESTONIE	MOZAMBIQUE	TURQUIE
ÉTATS-UNIS	MYANMAR	UKRAINE
D'AMÉRIQUE	NAMIBIE	URUGUAY
ÉTHIOPIE	NÉPAL	VENEZUELA
FÉDÉRATION DE RUSSIE	NICARAGUA	VIETNAM
FINLANDE	NIGER	YÉMEN
FRANCE	NIGÉRIA	ZAMBIE
GABON	NORVÈGE	ZIMBABWE
GÉORGIE	NOUVELLE-ZÉLANDE	
GHANA	OMAN	

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. L'Agence a son Siège à Vienne. Son principal objectif est «de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier».

COLLECTION  
NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA N° TS-R-1

# RÈGLEMENT DE TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

Édition de 2009

Les présentes prescriptions de sûreté comprennent un CD-ROM contenant les versions arabe, anglaise, chinoise, espagnole, française et russe de l'édition de 2007 du Glossaire de sûreté de l'AIEA et des Principes fondamentaux de sûreté (2007).

Ce CD-ROM peut être acheté séparément.

Voir: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp>

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE  
VIENNE, 2009

## **DROIT D'AUTEUR**

Toutes les publications scientifiques et techniques de l'AIEA sont protégées par les dispositions de la Convention universelle sur le droit d'auteur adoptée en 1952 (Berne) et révisée en 1972 (Paris). Depuis, le droit d'auteur a été élargi par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (Genève) à la propriété intellectuelle sous forme électronique. La reproduction totale ou partielle des textes contenus dans les publications de l'AIEA sous forme imprimée ou électronique est soumise à autorisation préalable et habituellement au versement de redevances. Les propositions de reproduction et de traduction à des fins non commerciales sont les bienvenues et examinées au cas par cas. Les demandes doivent être adressées à la Section d'édition de l'AIEA :

Unité de la vente et de la promotion des publications, Section d'édition  
Agence internationale de l'énergie atomique  
Centre international de Vienne  
B.P. 100  
1400 Vienne, Autriche  
télécopie: +43 1 2600 29302  
téléphone: +43 1 2600 22417  
courriel: sales.publications@iaea.org  
<http://www.iaea.org/books>

© AIEA, 2009

Imprimé par l'AIEA en Autriche  
Novembre 2009

**RÈGLEMENT DE TRANSPORT  
DES MATIÈRES RADIOACTIVES**  
AIEA, VIENNE, 2009  
STI/PUB/1384  
ISBN 978-92-0-211409-8  
ISSN 1020-525X

# **AVANT-PROPOS**

**par Mohamed ElBaradei**  
**Directeur général**

De par son Statut, l'Agence a pour attribution d'établir des normes de sûreté destinées à protéger la santé et à réduire le plus possible les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens – normes qu'elle doit appliquer à ses propres opérations et qu'un État peut appliquer en adoptant les dispositions réglementaires nécessaires en matière de sûreté nucléaire et radiologique. Un ensemble complet de normes de sûreté faisant l'objet d'un réexamen régulier, pour l'application desquelles l'AIEA apporte son assistance, est désormais un élément clé du régime mondial de sûreté.

Au milieu des années 90 a été entreprise une refonte complète du programme de normes de sûreté, avec l'adoption d'une structure révisée de supervision et d'une approche systématique de la mise à jour de l'ensemble de normes. Les nouvelles normes sont de haute qualité et reflètent les meilleures pratiques en vigueur dans les États Membres. Avec l'assistance de la Commission des normes de sûreté, l'AIEA travaille à promouvoir l'acceptation et l'application de ses normes de sûreté dans le monde entier.

Toutefois, les normes de sûreté ne sont efficaces que si elles sont correctement appliquées. Les services de sûreté de l'AIEA – qui couvrent la sûreté de l'ingénierie, la sûreté d'exploitation, la sûreté radiologique et la sûreté du transport et des déchets, de même que les questions de réglementation et la culture de sûreté dans les organisations – aident les États Membres à appliquer les normes et à évaluer leur efficacité. Ils permettent de partager des idées utiles et je continue d'encourager tous les États Membres à y recourir.

Réglementer la sûreté nucléaire et radiologique est une responsabilité nationale et de nombreux États Membres ont décidé d'adopter les normes de sûreté de l'AIEA dans leur réglementation nationale. Pour les parties contractantes aux diverses conventions internationales sur la sûreté, les normes de l'AIEA sont un moyen cohérent et fiable d'assurer un respect effectif des obligations découlant de ces conventions. Les normes sont aussi appliquées par les concepteurs, les fabricants et les exploitants dans le monde entier pour accroître la sûreté nucléaire et radiologique dans le secteur de la production d'énergie, en médecine, dans l'industrie, en agriculture, et dans la recherche et l'enseignement.

L'AIEA prend très au sérieux le défi permanent consistant pour les utilisateurs et les spécialistes de la réglementation à faire en sorte que la sûreté d'utilisation des matières nucléaires et des sources de rayonnements soit maintenue à un niveau élevé dans le monde entier. La poursuite de leur utilisation pour le bien de l'humanité doit être gérée de manière sûre, et les normes de sûreté de l'AIEA sont conçues pour faciliter la réalisation de cet objectif.





# LES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

## CONTEXTE

La radioactivité est un phénomène naturel et des sources naturelles de rayonnements sont présentes dans l'environnement. Les rayonnements et les substances radioactives ont de nombreuses applications utiles, allant de la production d'électricité aux applications médicales, industrielles et agricoles. Les risques radiologiques pour les travailleurs, le public et l'environnement pouvant découler de ces applications doivent être évalués et, le cas échéant, contrôlés.

Des activités telles que les utilisations médicales des rayonnements, l'exploitation des installations nucléaires, la production, le transport et l'utilisation de matières radioactives, et la gestion de déchets radioactifs doivent donc être soumises à des normes de sûreté.

Réglementer la sûreté est une responsabilité nationale. Cependant, les risques radiologiques peuvent dépasser les frontières nationales, et la coopération internationale sert à promouvoir et à renforcer la sûreté au niveau mondial par l'échange de données d'expérience et l'amélioration des capacités de contrôle des risques afin de prévenir les accidents, d'intervenir dans les cas d'urgence et d'atténuer toute conséquence dommageable.

Les États ont une obligation de diligence et un devoir de précaution, et doivent en outre remplir leurs obligations et leurs engagements nationaux et internationaux.

Les normes de sûreté internationales aident les États à s'acquitter de leurs obligations en vertu de principes généraux du droit international, tels que ceux ayant trait à la protection de l'environnement. Elles servent aussi à promouvoir et à garantir la confiance dans la sûreté, ainsi qu'à faciliter le commerce international.

Le régime mondial de sûreté nucléaire fait l'objet d'améliorations continues. Les normes de sûreté de l'AIEA, qui soutiennent la mise en œuvre des instruments internationaux contraignants et les infrastructures nationales de sûreté, sont une pierre angulaire de ce régime mondial. Elles constituent un outil que les parties contractantes peuvent utiliser pour évaluer leur performance dans le cadre de ces conventions internationales.

## LES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

Le rôle des normes de sûreté de l'AIEA découle du Statut, qui autorise l'AIEA à établir ou adopter, en consultation et, le cas échéant, en collaboration

avec les organes compétents des Nations Unies et avec les institutions spécialisées intéressées, des normes de sûreté destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens, et à prendre des dispositions pour l'application de ces normes.

Afin d'assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les effets dommageables des rayonnements ionisants, les normes de sûreté de l'AIEA établissent des principes de sûreté fondamentaux, des prescriptions et des mesures pour contrôler l'exposition des personnes et le rejet de matières radioactives dans l'environnement, pour restreindre la probabilité d'événements qui pourraient entraîner la perte du contrôle du cœur d'un réacteur nucléaire, et pour atténuer les conséquences de tels événements s'ils se produisent. Les normes s'appliquent aux installations et aux activités qui donnent lieu à des risques radiologiques, y compris les installations nucléaires, à l'utilisation des rayonnements et des sources radioactives, au transport des matières radioactives et à la gestion des déchets radioactifs.

Les mesures de sûreté et les mesures de sécurité<sup>1</sup> ont en commun l'objectif de protéger les vies et la santé humaines ainsi que l'environnement. Ces mesures doivent être conçues et mises en œuvre de manière intégrée de sorte que les mesures de sécurité ne portent pas préjudice à la sûreté et que les mesures de sûreté ne portent pas préjudice à la sécurité.

Les normes de sûreté de l'AIEA sont l'expression d'un consensus international sur ce qui constitue un degré élevé de sûreté pour la protection des personnes et de l'environnement contre les effets dommageables des rayonnements ionisants. Elles sont publiées dans la collection Normes de sûreté de l'AIEA, qui est constituée de trois catégories (voir la figure 1).

## **Fondements de sûreté**

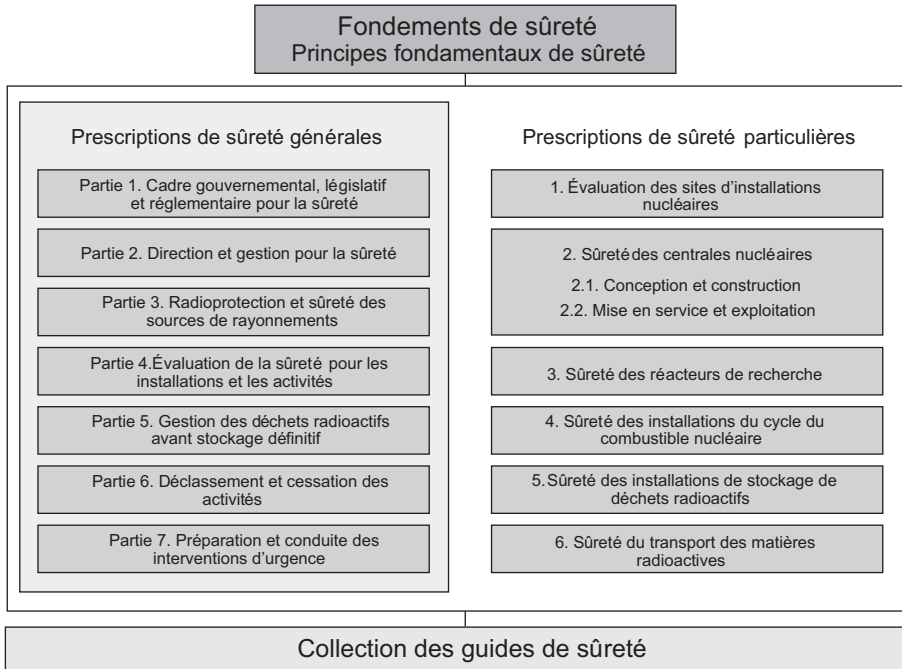
Les fondements de sûreté présentent les objectifs et les principes de protection et de sûreté qui constituent la base des prescriptions de sûreté.

## **Prescriptions de sûreté**

Un ensemble intégré et cohérent de prescriptions de sûreté établit les prescriptions qui doivent être respectées pour assurer la protection des personnes et de l'environnement, actuellement et à l'avenir. Les prescriptions

---

<sup>1</sup> Voir aussi les publications parues dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA.



*FIG. 1. Structure à long terme de la collection Normes de sûreté de l'AIEA*

sont régies par les objectifs et principes présentés dans les fondements de sûreté. S'il n'y est pas satisfait, des mesures doivent être prises pour atteindre ou rétablir le niveau de sûreté requis. La présentation et le style des prescriptions facilitent leur utilisation pour l'établissement, de manière harmonisée, d'un cadre réglementaire national. Les prescriptions de sûreté sont rédigées au présent de l'indicatif et précisent les conditions annexes qui doivent être remplies. De nombreuses prescriptions ne s'adressent pas à une partie en particulier, ce qui signifie que la responsabilité de leur application revient à toutes les parties concernées.

### **Guides de sûreté**

Les guides de sûreté contiennent des recommandations et des orientations sur la façon de se conformer aux prescriptions de sûreté, traduisant un consensus international selon lequel il est nécessaire de prendre les mesures recommandées (ou des mesures équivalentes). Ces guides présentent les bonnes pratiques internationales et reflètent de plus en plus les meilleures d'entre elles pour aider les utilisateurs à atteindre des niveaux de

sûreté élevés. Les recommandations qu'ils contiennent sont énoncées au conditionnel.

## APPLICATION DES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

Les principaux utilisateurs des normes de sûreté dans les États Membres de l'AIEA sont les organismes de réglementation et d'autres autorités nationales pertinentes. Les normes de sûreté de l'AIEA sont aussi utilisées par les organisations parrainantes et par de nombreux organismes qui conçoivent, construisent et exploitent des installations nucléaires, ainsi que par les utilisateurs de rayonnements et de sources radioactives.

Les normes de sûreté de l'AIEA sont applicables, selon que de besoin, pendant la durée de vie de toutes les installations et activités, existantes et nouvelles, utilisées à des fins pacifiques ainsi qu'aux mesures de protection visant à réduire les risques radiologiques existants. Les États peuvent les utiliser comme référence pour la réglementation nationale concernant les installations et les activités.

En vertu de son Statut, l'AIEA est tenue d'appliquer les normes de sûreté à ses propres opérations et les États doivent les appliquer aux opérations pour lesquelles l'AIEA fournit une assistance.

Les normes de sûreté sont aussi utilisées par l'AIEA comme référence pour ses services d'examen de la sûreté, ainsi que pour le développement des compétences, y compris l'élaboration de programmes de formation théorique et de cours pratiques.

Les conventions internationales contiennent des prescriptions semblables à celles des normes de sûreté qui sont juridiquement contraignantes pour les parties contractantes. Les normes de sûreté de l'AIEA, complétées par les conventions internationales, les normes industrielles et les prescriptions nationales détaillées, constituent une base cohérente pour la protection des personnes et de l'environnement. Il y a aussi des aspects particuliers de la sûreté qui doivent être évalués à l'échelle nationale. Par exemple, de nombreuses normes de sûreté de l'AIEA, en particulier celles portant sur les aspects de la sûreté relatifs à la planification ou à la conception, sont surtout applicables aux installations et activités nouvelles. Les prescriptions établies dans les normes de sûreté de l'AIEA peuvent n'être pas pleinement satisfaites par certaines installations existantes construites selon des normes antérieures. Il revient à chaque État de déterminer le mode d'application des normes de sûreté de l'AIEA dans le cas de telles installations.

Les considérations scientifiques qui sous-tendent les normes de sûreté de l'AIEA constituent une base objective pour les décisions concernant la sûreté ;

cependant, les décideurs doivent également juger en connaissance de cause et déterminer la meilleure manière d'équilibrer les avantages d'une mesure ou d'une activité par rapport aux risques radiologiques et autres qui y sont associés ainsi qu'à tout autre impact négatif qui en découle.

## PROCESSUS D'ÉLABORATION DES NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

La préparation et l'examen des normes de sûreté sont l'œuvre commune du Secrétariat de l'AIEA et de quatre comités – le Comité des normes de sûreté nucléaire (NUSSC), le Comité des normes de sûreté radiologique (RASSC), le Comité des normes de sûreté des déchets (WASSC), le Comité des normes de sûreté du transport (TRANSSC) – et de la Commission des normes de sûreté (CSS), qui supervise tout le programme des normes de sûreté (voir la figure 2).

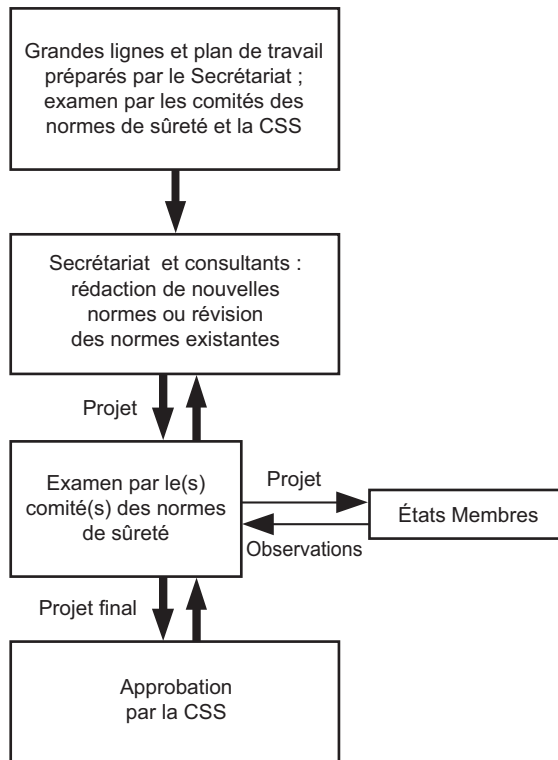


FIG. 2. Processus d'élaboration d'une nouvelle norme de sûreté ou de révision d'une norme existante.

Tous les États Membres de l'AIEA peuvent nommer des experts pour siéger dans ces comités et présenter des observations sur les projets de normes. Les membres de la Commission des normes de sûreté sont nommés par le Directeur général et comprennent des responsables de la normalisation au niveau national.

Un système de gestion a été mis en place pour la planification, l'élaboration, le réexamen, la révision et l'établissement des normes de sûreté de l'AIEA. Il structure le mandat de l'AIEA, la vision de l'application future des normes, politiques et stratégies de sûreté, et les fonctions et responsabilités correspondantes.

## INTERACTION AVEC D'AUTRES ORGANISATIONS INTERNATIONALES

Les conclusions du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) et les recommandations d'organismes internationaux spécialisés, notamment de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), sont prises en compte lors de l'élaboration des normes de sûreté de l'AIEA. Certaines normes de sûreté sont élaborées en collaboration avec d'autres organismes des Nations Unies ou d'autres organisations spécialisées, dont l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, l'Organisation internationale du Travail, l'Organisation mondiale de la santé, l'Organisation panaméricaine de la santé et le Programme des Nations Unies pour l'environnement.

## INTERPRÉTATION DU TEXTE

Les termes relatifs à la sûreté ont le sens donné dans le Glossaire de sûreté de l'AIEA (<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). Pour les guides de sûreté, c'est la version anglaise qui fait foi.

Le contexte de chaque volume de la collection Normes de sûreté de l'AIEA et son objectif, sa portée et sa structure sont expliqués dans le chapitre premier (introduction) de chaque publication.

Les informations qui ne trouvent pas leur place dans le corps du texte (par exemple celles qui sont subsidiaires ou séparées du corps du texte, sont incluses pour compléter des passages du texte principal ou décrivent des méthodes de calcul, des procédures ou des limites et conditions) peuvent être présentées dans des appendices ou des annexes.

Lorsqu'une norme comporte un appendice, celui-ci est réputé faire partie intégrante de la norme. Les informations données dans un appendice ont le même statut que le corps du texte et l'AIEA en assume la paternité. Les annexes et notes de bas de page du texte principal ont pour objet de donner des exemples concrets ou des précisions ou explications. Elles ne sont pas considérées comme faisant partie intégrante du texte principal. Les informations contenues dans les annexes n'ont pas nécessairement l'AIEA pour auteur; les informations publiées par d'autres auteurs figurant dans des normes de sûreté peuvent être présentées dans des annexes. Les informations provenant de sources extérieures présentées dans les annexes sont adaptées pour être d'utilité générale.





## TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I	INTRODUCTION .....	1
	Généralités (101 à 103) .....	1
	Objectif (104 et 105) .....	2
	Champ d'application (106 à 110) .....	2
	Structure (111) .....	4
CHAPITRE II	DÉFINITIONS (201 à 249) .....	5
CHAPITRE III	DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....	15
	Protection radiologique (301 à 303) .....	15
	Intervention d'urgence (304 et 305) .....	16
	Assurance de la qualité (306) .....	16
	Assurance de la conformité (307 et 308) .....	17
	Non-conformité (309) .....	17
	Arrangement spécial (310) .....	18
	Formation (311 à 315) .....	18
CHAPITRE IV	LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION... ..	21
	Dispositions générales (401) .....	21
	Valeurs de base pour les radionucléides (402) .....	21
	Détermination des valeurs de base pour les radionucléides (403 à 407) .....	21
	Classification des matières (408 à 420) .....	46
	Classification des colis (421 à 434) .....	52
	Arrangement spécial (435) .....	57
CHAPITRE V	PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT .....	59
	Prescriptions applicables avant la première expédition (501) .....	59
	Prescriptions applicables avant chaque expédition (502) .....	59
	Transport d'autres marchandises (503 à 505) .....	60
	Autres propriétés dangereuses du contenu (506) .....	61
	Prescriptions et contrôles concernant la contamination et les fuites (507 à 513) .....	61

Prescriptions et contrôles pour le transport des colis exceptés (514 et 515) .....	62
Prescriptions et contrôles pour le transport des matières LSA et des SCO dans des colis industriels ou non emballés (516 à 520) .....	63
Détermination de l'indice de transport (521 et 522) .....	64
Détermination de l'indice de sûreté-criticité pour les envois, les conteneurs et les suremballages (523) .....	66
Limites de l'indice de transport, de l'indice de sûreté-criticité et de l'intensité de rayonnement pour les colis et les suremballages (524 à 526) .....	66
Catégories (527) .....	67
Marquage, étiquetage et placardage (528 à 542) .....	68
Responsabilités de l'expéditeur (543 à 558) .....	77
Transport et entreposage en transit (559 à 577) .....	82
Formalités douanières (578) .....	89
Envois non livrables (579) .....	89

## CHAPITRE VI    PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES, LES EMBALLAGES ET LES COLIS .....

91

Prescriptions concernant les matières radioactives (601 à 605) .....	91
Prescriptions générales concernant tous les emballages et colis (606 à 616) .....	92
Prescriptions supplémentaires concernant les colis transportés par voie aérienne (617 à 619) .....	93
Prescriptions concernant les colis exceptés (620) .....	94
Prescriptions concernant les colis industriels (621 à 628) .....	94
Prescriptions concernant les colis contenant de l'hexafluorure d'uranium (629 à 632) .....	97
Prescriptions concernant les colis du type A (633 à 649) .....	98
Prescriptions concernant les colis du type B(U) (650 à 664) .....	100
Prescriptions concernant les colis du type B(M) (665 et 666) .....	103
Prescriptions concernant les colis du type C (667 à 670) .....	103
Prescriptions concernant les colis contenant des matières fissiles (671 à 683) .....	104

## CHAPITRE VII    MODALITÉS DES ÉPREUVES .....

109

Preuve de la conformité aux prescriptions (701 et 702) .....	109
--	-----

Épreuve de lixiviation pour les matières LSA–III et les matières radioactives faiblement dispersables (703) .....	110
Épreuves pour les matières radioactives sous forme spéciale (704 à 711) .....	110
Épreuves pour les matières radioactives faiblement dispersables (712) .....	113
Épreuves pour les colis (713 à 737) .....	113
<b>CHAPITRE VIII APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES .....</b>	<b>121</b>
Généralités (801 et 802) .....	121
Agrément des matières radioactives sous forme spéciale et des matières radioactives faiblement dispersables (803 et 804) .....	122
Agrément des modèles de colis (805 à 814) .....	122
Dispositions transitoires (815 à 818) .....	125
Notification et enregistrement des numéros de série (819) .....	127
Approbation des expéditions (820 à 823) .....	127
Approbation des expéditions sous arrangement spécial (824 à 826) .....	128
Certificats délivrés par l'autorité compétente (827 à 829) .....	128
Contenu des certificats (830 à 833) .....	132
Validation des certificats (834) .....	137
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>139</b>
<b>ANNEXE I RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÉMENT, D'APPROBATION ET DE NOTIFICATION PRÉALABLE .....</b>	<b>141</b>
<b>ANNEXE II FACTEURS DE CONVERSION ET PRÉFIXES .....</b>	<b>147</b>
<b>PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN .....</b>	<b>149</b>
<b>ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ .....</b>	<b>157</b>
<b>INDEX .....</b>	<b>161</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Extraits de la liste des numéros ONU, désignations officielles de transport et descriptions . . . . .	22
Tableau 2	Valeurs de base pour les radionucléides . . . . .	25
Tableau 3	Valeurs de base pour les radionucléides non connus ou les mélanges . . . . .	47
Tableau 4	Limites de masse par envoi pour les exceptions des prescriptions concernant les colis contenant des matières fissiles . . . . .	51
Tableau 5	Limites d'activité pour les colis exceptés . . . . .	53
Tableau 6	Prescriptions applicables aux colis industriels contenant des matières LSA ou des SCO. . . . .	64
Tableau 7	Limites d'activité pour les moyens de transport contenant des matières LSA ou des SCO dans des colis industriels ou non emballés. . . . .	65
Tableau 8	Facteurs de multiplication pour les citernes, les conteneurs et les matières LSA-I et les SCO-I non emballés . . . . .	66
Tableau 9	Catégories de colis et de suremballages . . . . .	67
Tableau 10	Marque ONU pour les colis et les suremballages . . . . .	69
Tableau 11	Limites du TI pour les conteneurs et les moyens de transport en utilisation non exclusive . . . . .	83
Tableau 12	Limites du CSI pour les conteneurs et les moyens de transport contenant des matières fissiles . . . . .	85
Tableau 13	Conditions d'insolation. . . . .	101
Tableau 14	Hauteur de chute libre pour éprouver la résistance des colis aux conditions normales de transport . . . . .	115

## Chapitre premier

### INTRODUCTION

#### GÉNÉRALITÉS

101. Le présent Règlement fixe des normes de sûreté permettant une maîtrise, d'un niveau acceptable, des risques radiologiques, des risques de criticité et des risques thermiques auxquels sont exposés les personnes, les biens et l'environnement du fait du transport de *matières radioactives*. Il est fondé sur les « Principes fondamentaux de sûreté », Fondements de sûreté n° SF-1 de l'AIEA [1], établis sous les auspices de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN), de l'AIEA, de la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom), de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), de l'Organisation internationale du Travail (OIT), de l'Organisation maritime internationale (OMI), de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), de l'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), et sur les « Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements », n° 115 de la collection Sécurité [2], établies sous les auspices de l'AEN, de l'AIEA, de la FAO, de l'OIT, de l'OMS et de l'OPS. L'observation du présent Règlement implique qu'il est satisfait aux principes des Normes fondamentales internationales pour ce qui est du transport. Conformément à la réf. [1], la responsabilité première en matière de sûreté doit incomber à la personne ou à l'organisme responsable des installations et activités entraînant des risques radiologiques.

102. La présente norme de sûreté est complétée par des guides de sûreté hiérarchisés qui s'intitulent « Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material », collection Normes de sûreté n° TS-G-1.1 (Rev.1) [3], « Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material », collection Normes de sûreté n° TS-G-1.2 (ST-3) [4], « Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material », collection Normes de sûreté n° TS-G-1.5 [5], « The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material », collection Normes de sûreté n° TS-G-1.4 [6] et « Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material », collection Normes de sûreté n° TS-G-1.3 [7].

## CHAPITRE I

103. Dans certaines parties du présent Règlement, on prescrit certaines mesures sans attribuer expressément à une personne morale déterminée la responsabilité de les prendre. L'attribution de cette responsabilité peut varier selon la législation et les usages des divers pays et selon les conventions internationales auxquelles ces pays ont adhéré. Aux fins du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de donner des précisions à cet égard, et il suffit de définir les mesures elles-mêmes. Il appartient à chaque gouvernement d'attribuer cette responsabilité.

### OBJECTIF

104. Le présent Règlement a pour objectif d'établir les exigences auxquelles il faut satisfaire pour assurer la sûreté et pour protéger les personnes, les biens et l'environnement contre les effets des rayonnements dans le transport de *matières radioactives*. Cette protection est obtenue par :

- a) Le confinement du *contenu radioactif* ;
- b) La maîtrise de l'*intensité de rayonnement* externe ;
- c) La prévention de la criticité ; et
- d) La prévention des dommages causés par la chaleur.

Il est satisfait à ces exigences : premièrement, en modulant les limites de contenu pour les *colis* et les *moyens de transport* ainsi que les normes de performance appliquées aux *modèles de colis* suivant le risque que présente le *contenu radioactif* ; deuxièmement, en imposant des prescriptions pour la conception et l'exploitation des *colis* et pour l'entretien des *emballages*, en tenant compte de la nature du *contenu radioactif* ; enfin, en prescrivant des contrôles administratifs, y compris, le cas échéant, une approbation par les *autorités compétentes*.

105. Dans le transport de *matières radioactives*, la protection des personnes, des biens et de l'environnement est assurée lorsque le présent Règlement est respecté. Les programmes d'*assurance de la qualité* et d'*assurance de la conformité* offrent à cet égard une garantie.

### CHAMP D'APPLICATION

106. Le présent Règlement s'applique au transport de *matières radioactives* par tous les modes, par voie terrestre, par eau ou par voie aérienne, y compris le

## INTRODUCTION

transport accessoire à l'utilisation des *matières radioactives*. Le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des *matières radioactives*, telles que la conception des *emballages*, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, et la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de *matières radioactives* et de *colis*. On applique une approche graduée pour spécifier les normes de performance dans le présent Règlement, qui se distinguent selon trois degrés généraux de sévérité :

- a) Conditions de transport de routine (pas d'incident) ;
- b) Conditions normales de transport (incidents mineurs) ;
- c) Conditions accidentelles de transport.

107. Le présent Règlement ne s'applique pas :

- a) Aux *matières radioactives* qui font partie intégrante du moyen de transport ;
- b) Aux *matières radioactives* déplacées à l'intérieur d'un établissement lorsqu'elles sont soumises aux règlements de sûreté appropriés en vigueur dans cet établissement et que le déplacement ne s'effectue pas par des routes ou des voies ferrées publiques ;
- c) Aux *matières radioactives* implantées ou incorporées dans l'organisme d'une personne ou d'un animal vivant à des fins diagnostiques ou thérapeutiques ;
- d) Aux *matières radioactives* contenues dans des produits de consommation agréés par les autorités compétentes, après leur vente à l'utilisateur final ;
- e) Aux matières naturelles et aux minerais contenant des radionucléides naturels, qui sont à l'état naturel ou qui n'ont été traités qu'à des fins autres que l'extraction des radionucléides et qui ne sont pas destinés à être traités en vue de l'utilisation de ces radionucléides à condition que l'activité massique de ces matières ne dépasse pas dix fois les valeurs indiquées au tableau 2 ou calculées conformément aux paragraphes 403 à 407 ;
- f) Aux objets solides non radioactifs pour lesquels les quantités de substances radioactives présentes sur une surface quelconque ne dépassent pas les niveaux définis au paragraphe 214.

108. Le présent Règlement n'indique pas les contrôles qui peuvent être institués, par exemple en matière d'itinéraire ou de protection physique, pour des raisons autres que la sûreté radiologique. Pour tout contrôle de ce genre, il

## CHAPITRE I

faut tenir compte des risques radiologiques et non radiologiques et ne pas déroger aux normes de sûreté prévues dans le présent Règlement.

109. Des mesures devraient être prises pour s'assurer que les *matières radioactives* sont sécurisées pendant le transport de façon à empêcher le vol ou l'endommagement, et pour s'assurer que le contrôle des matières n'est pas relâché de manière inappropriée (voir l'annexe I).

110. Dans le cas des *matières radioactives* présentant des risques subsidiaires et dans celui du transport de *matières radioactives* avec d'autres marchandises dangereuses, les règlements appropriés régissant le transport de marchandises dangereuses sont applicables en plus du présent Règlement.

### STRUCTURE

111. La présente publication est structurée comme suit : le chapitre II définit les termes qui doivent l'être aux fins du présent Règlement ; le chapitre III expose les dispositions générales ; le chapitre IV présente les limites d'activité et les restrictions concernant les matières ; le chapitre V indique les prescriptions et les contrôles pour le transport ; le chapitre VI contient les prescriptions concernant les *matières radioactives*, les *emballages* et les *colis* ; le chapitre VII décrit les modalités des épreuves ; et le chapitre VIII porte sur l'approbation, l'agrément et les dispositions administratives.



## Chapitre II

### DÉFINITIONS

Les définitions suivantes s'appliquent aux fins du présent Règlement :

$A_1$  et  $A_2$

201. Par  $A_1$ , on entend la valeur de l'activité de *matières radioactives sous forme spéciale* qui figure au tableau 2 ou qui est calculée comme indiqué au chapitre IV et qui est utilisée pour déterminer les limites d'activité aux fins des prescriptions du présent Règlement. Par  $A_2$ , on entend la valeur de l'activité de *matières radioactives*, autres que des *matières radioactives sous forme spéciale*, qui figure au tableau 2 ou qui est calculée comme indiqué au chapitre IV et qui est utilisée pour déterminer les limites d'activité aux fins des prescriptions du présent Règlement.

*Aéronef (Aircraft)*

202. Par *aéronef-cargo (cargo aircraft)*, on entend tout aéronef, autre qu'un *aéronef de passagers*, qui transporte des marchandises ou des biens.

203. Par *aéronef de passagers (passenger aircraft)*, on entend un aéronef qui transporte toute personne autre qu'un membre de l'équipage, un employé du *transporteur* voyageant à titre officiel, un représentant autorisé d'une autorité nationale compétente ou une personne accompagnant un *envoi* ou une autre cargaison.

*Approbation, agrément (Approval)*

204. Par *approbation multilatérale* ou *agrément multilatéral (multilateral approval)*, on entend l'approbation ou l'agrément donné par l'*autorité compétente* du pays d'origine de l'*expédition* ou du *modèle*, selon le cas, et, si l'*envoi* doit être transporté *sur le territoire* d'un autre pays, par l'*autorité compétente* de ce pays.

205. Par *agrément unilatéral (unilateral approval)*, on entend l'agrément d'un *modèle* qui doit être donné seulement par l'*autorité compétente* du pays d'origine du *modèle*.

## CHAPITRE II

### *Transporteur (Carrier)*

206. Par *transporteur*, on entend une personne, un organisme ou un gouvernement qui entreprend d'acheminer des *matières radioactives* par un *moyen de transport* quelconque. Le terme couvre à la fois le *transporteur* pour compte d'autrui et le *transporteur* pour compte propre.

### *Autorité compétente (Competent authority)*

207. Par *autorité compétente*, on entend toute autorité ou tout organisme désigné ou autrement reconnu comme tel à toute fin visée par le présent Règlement.

### *Assurance de la conformité (Compliance assurance)*

208. Par *assurance de la conformité*, on entend un programme systématique de mesures appliqué par une *autorité compétente* et visant à garantir que les dispositions du présent Règlement sont respectées dans la pratique.

### *Système d'isolement (Confinement system)*

209. Par *système d'isolement*, on entend l'assemblage des composants de l'*emballage* et des *matières fissiles* spécifié par le concepteur et approuvé ou agréé par l'*autorité compétente* pour assurer la sûreté-criticité.

### *Destinataire (Consignee)*

210. Par *destinataire*, on entend une personne, un organisme ou un gouvernement qui est habilité à prendre livraison d'un *envoi*.

### *Envoi (Consignment)*

211. Par *envoi*, on entend tout *colis*, ensemble de *colis* ou chargement de *matières radioactives* présenté par un *expéditeur* pour le transport.

### *Expéditeur (Consignor)*

212. Par *expéditeur*, on entend une personne, un organisme ou un gouvernement qui prépare un *envoi* pour le transport.

## DÉFINITIONS

### *Enveloppe de confinement (Containment system)*

213. Par *enveloppe de confinement*, on entend l'assemblage des composants de l'*emballage* qui, d'après les spécifications du concepteur, visent à assurer le confinement des *matières radioactives* pendant le transport.

### *Contamination (Contamination)*

214. Par *contamination*, on entend la présence sur une surface de substances radioactives en quantité dépassant 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> pour tous les autres émetteurs alpha.

215. Par *contamination non fixée (non-fixed contamination)*, on entend la *contamination* qui peut être enlevée d'une surface dans les conditions de transport de routine.

216. Par *contamination fixée (fixed contamination)*, on entend la *contamination* autre que la *contamination non fixée*.

### *Moyen de transport (Conveyance)*

217. Par *moyen de transport*, on entend :

- a) Pour le transport par route ou par voie ferrée : tout *véhicule* ;
- b) Pour le transport par eau : tout *bateau* ou toute cale, tout compartiment ou toute *zone réservée du pont* d'un *bateau* ;
- c) Pour le transport aérien : tout *aéronef*.

### *Indice de sûreté-criticité (Criticality safety index)*

218. Par *indice de sûreté-criticité (CSI)* d'un *colis*, d'un *suremballage* ou d'un *conteneur* contenant des *matières fissiles*, on entend un nombre qui sert à limiter l'accumulation de *colis*, *suremballages* ou *conteneurs* contenant des *matières fissiles*.

### *Zone réservée du pont (Defined deck area)*

219. Par *zone réservée du pont*, on entend la zone du pont découvert d'un *bateau* ou du pont d'un roulier ou d'un transbordeur affecté aux *véhicules* qui est réservée à l'arrimage des *matières radioactives*.

## CHAPITRE II

### *Modèle (Design)*

220. Par *modèle*, on entend la description d'une *matière radioactive sous forme spéciale*, d'une *matière radioactive faiblement dispersable*, d'un *colis* ou d'un *emballage* qui permet d'identifier l'article avec précision. La description peut comporter des spécifications, des plans, des rapports démontrant la conformité aux prescriptions réglementaires et d'autres documents pertinents.

### *Utilisation exclusive (Exclusive use)*

221. Par *utilisation exclusive*, on entend l'utilisation par un seul *expéditeur* d'un *moyen de transport* ou d'un grand *conteneur*, pour laquelle toutes les opérations initiales, intermédiaires et finales de chargement et de déchargement se font conformément aux instructions de *l'expéditeur* ou du *destinataire*.

### *Nucléide fissile et matière fissile (Fissile nuclides et fissile material)*

222. Par *nucléide fissile*, on entend l'uranium 233, l'uranium 235, le plutonium 239 et le plutonium 241. Par *matière fissile*, on entend une matière contenant au moins un des *nucléides fissiles*. Sont exclus de la définition de *matière fissile* :

- a) L'*uranium naturel* ou l'*uranium appauvri* non irradiés ; et
- b) L'*uranium naturel* ou l'*uranium appauvri* qui n'ont été irradiés que dans des réacteurs thermiques.

### *Conteneur (Freight container)*

223. Par *conteneur*, on entend un article conçu pour faciliter le transport de marchandises, qu'elles soient emballées ou non, par un ou plusieurs modes de transport sans rechargement intermédiaire, qui a le caractère d'une enceinte permanente, rigide et assez résistante pour être utilisée de façon répétée et qui doit être équipé de dispositifs qui en facilitent la manutention, en particulier lors du transfert entre *moyens de transport* et d'un mode de transport à un autre. Les petits *conteneurs* sont ceux dont les dimensions extérieures hors tout sont inférieures à 1,50 m ou dont le volume intérieur ne dépasse pas 3 m<sup>3</sup>. Tous les autres *conteneurs* sont considérés comme étant de grands *conteneurs*.

## DÉFINITIONS

*Grand récipient pour vrac (Intermediate bulk container)*

224. Par *grand récipient pour vrac (GRV)*, on entend un *emballage mobile* :

- a) D'une contenance ne dépassant pas 3 m<sup>3</sup> ;
- b) Conçu pour une manutention mécanique ; et
- c) Pouvant résister aux sollicitations produites lors de la manutention et du transport, ce qui doit être confirmé par des épreuves.

*Matière radioactive faiblement dispersable (Low dispersible radioactive material)*

225. Par *matières radioactives faiblement dispersables*, on entend soit des *matières radioactives* solides soit des *matières radioactives* solides conditionnées en capsule scellée, qui se dispersent peu et qui ne sont pas sous forme de poudre.

*Matières de faible activité spécifique (Low specific activity material)*

226. Par *matières de faible activité spécifique (LSA)*, on entend des *matières radioactives* qui par nature ont une *activité spécifique* limitée, ou des *matières radioactives* pour lesquelles des limites d'*activité spécifique* moyenne estimée s'appliquent. Il n'est pas tenu compte des matériaux extérieurs de protection entourant les *matières LSA* pour déterminer l'*activité spécifique* moyenne estimée.

*Émetteurs alpha de faible toxicité (Low toxicity alpha emitters)*

227. Les *émetteurs alpha de faible toxicité* sont : l'*uranium naturel*, l'*uranium appauvri*, le *thorium naturel*, l'*uranium 235* ou l'*uranium 238*, le *thorium 232*, le *thorium 228* et le *thorium 230* lorsqu'ils sont contenus dans des minerais ou des concentrés physiques et chimiques ; ou les *émetteurs alpha* dont la période est inférieure à dix jours.

*Pression d'utilisation normale maximale (Maximum normal operating pressure)*

228. Par *pression d'utilisation normale maximale*, on entend la pression maximale au-dessus de la pression atmosphérique au niveau moyen de la mer qui serait atteinte à l'intérieur de l'*enveloppe de confinement* au cours d'une année dans les conditions de température et de rayonnement solaire correspondant aux conditions environnementales en l'absence d'aération, de

## CHAPITRE II

refroidissement extérieur au moyen d'un système auxiliaire ou d'opérations effectuées pendant le transport.

### *Suremballage (Overpack)*

229. Par *suremballage*, on entend un contenant utilisé par un seul *expéditeur* pour enfermer un ou plusieurs *colis* et pour former une seule unité afin de faciliter la manutention et l'arrimage pendant le transport.

### *Colis (Package)*

230. Par *colis*, on entend le produit complet de l'opération d'emballage, comprenant l'*emballage* et son *contenu*, tel qu'il est préparé pour le transport. Les types de *colis* visés par le présent Règlement, qui sont soumis aux limites d'activité et aux restrictions concernant les matières indiquées au chapitre IV et qui satisfont aux prescriptions correspondantes, sont les suivants :

- a) *Colis excepté* ;
- b) *Colis industriel du type 1 (type IP-1)* ;
- c) *Colis industriel du type 2 (type IP-2)* ;
- d) *Colis industriel du type 3 (type IP-3)* ;
- e) *Colis du type A* ;
- f) *Colis du type B(U)* ;
- g) *Colis du type B(M)* ;
- h) *Colis du type C*.

Les *colis* contenant des *matières fissiles* ou de l'hexafluorure d'uranium sont soumis à des prescriptions supplémentaires.

### *Emballage (Packaging)*

231. Par *emballage*, on entend un ou plusieurs récipients et tous autres composants ou matériaux nécessaires pour que les récipients assurent le confinement et les autres fonctions de sûreté.

### *Assurance de la qualité (Quality assurance)*

232. Par *assurance de la qualité*, on entend un programme systématique de contrôles et d'inspections appliqué par toute organisation ou tout organisme

## DÉFINITIONS

qui vise à donner une garantie adéquate que les normes de sûreté prescrites dans le présent Règlement sont respectées dans la pratique.

### *Intensité de rayonnement (Radiation level)*

233. Par *intensité de rayonnement*, on entend le débit de dose correspondant exprimé en millisieverts par heure.

### *Programme de protection radiologique (Radiation protection programme)*

234. Par *programme de protection radiologique*, on entend des dispositions systématiques dont le but est de faire en sorte que les mesures de protection radiologique soient dûment prises en considération.

### *Contenu radioactif (Radioactive contents)*

235. Par *contenu radioactif*, on entend les *matières radioactives* ainsi que tout solide, liquide ou gaz contaminé ou activé se trouvant à l'intérieur de l'*emballage*.

### *Matière radioactive (Radioactive material)*

236. Par *matière radioactive*, on entend toute matière contenant des radionucléides pour laquelle à la fois l'activité massique et l'activité totale dans l'*envoi* dépassent les valeurs indiquées aux paragraphes 402 à 407.

### *Expédition (Shipment)*

237. Par *expédition*, on entend le mouvement d'un *envoi* du lieu d'origine à celui de destination.

### *Arrangement spécial (Special arrangement)*

238. Par *arrangement spécial*, on entend les dispositions, approuvées par l'*autorité compétente*, en vertu desquelles les *envois* qui ne satisfont pas à toutes les prescriptions applicables du présent Règlement peuvent être transportés.

## CHAPITRE II

### *Matière radioactive sous forme spéciale (Special form radioactive material)*

239. Par *matière radioactive sous forme spéciale*, on entend soit une *matière radioactive* solide non dispersable, soit une capsule scellée contenant une *matière radioactive*.

### *Activité spécifique (Specific activity)*

240. Par *activité spécifique* d'un radionucléide, on entend l'activité par unité de masse de ce radionucléide. Par *activité spécifique* d'une matière, on entend l'activité par unité de masse de la matière dans laquelle les radionucléides sont pour l'essentiel répartis uniformément.

### *Objet contaminé superficiellement (Surface contaminated object)*

241. Par *objet contaminé superficiellement (SCO)*, on entend un objet solide qui n'est pas lui-même radioactif, mais sur les surfaces duquel est répartie une *matière radioactive*.

### *Citerne (Tank)*

242. Par *citerne*, on entend une citerne mobile (y compris un conteneur citerne), un *véhicule* citerne routier, un wagon-citerne ou un récipient pour solides, liquides ou gaz ayant une capacité d'au moins 450 litres lorsqu'il sert pour le transport de gaz.

### *Sur le territoire (Through or into)*

243. Par *sur le territoire*, on entend le territoire des pays à travers ou dans lesquels un *envoi* est transporté, à l'exclusion expresse de leurs espaces aériens dans lesquels un *envoi* peut être transporté, à condition qu'aucune escale ne soit prévue dans ces pays.

### *Indice de transport (Transport index)*

244. Par *indice de transport (TI)* d'un *colis*, d'un *suremballage* ou d'un *conteneur*, ou d'une *matière LSA-I* ou d'un *SCO-I* non emballé, on entend un nombre qui sert à limiter l'exposition aux rayonnements.



## DÉFINITIONS

### *Thorium non irradié (Unirradiated thorium)*

245. Par *thorium non irradié*, on entend le thorium ne contenant pas plus de  $10^{-7}$  g d'uranium 233 par gramme de thorium 232.

### *Uranium non irradié (Unirradiated uranium)*

246. Par *uranium non irradié*, on entend l'uranium ne contenant pas plus de  $2 \times 10^3$  Bq de plutonium par gramme d'uranium 235, pas plus de  $9 \times 10^6$  Bq de produits de fission par gramme d'uranium 235 et pas plus de  $5 \times 10^{-3}$  g d'uranium 236 par gramme d'uranium 235.

### *Uranium naturel, appauvri, enrichi (Uranium – natural, depleted, enriched)*

247. Par *uranium naturel*, on entend l'uranium (qui peut être isolé chimiquement) dans lequel les isotopes se trouvent dans la même proportion qu'à l'état naturel (environ 99,28 % en masse d'uranium 238 et 0,72 % en masse d'uranium 235). Par *uranium appauvri*, on entend l'uranium contenant un pourcentage en masse d'uranium 235 inférieur à celui de l'*uranium naturel*. Par *uranium enrichi*, on entend l'uranium contenant un pourcentage en masse d'uranium 235 supérieur à 0,72 %. Dans tous les cas, un très faible pourcentage en masse d'uranium 234 est présent.

### *Véhicule (Vehicle)*

248. Par *véhicule*, on entend un véhicule routier (y compris un véhicule articulé, tel qu'un ensemble tracteur/semi-remorque) ou un wagon de chemin de fer. Une remorque est considérée comme un *véhicule* distinct.

### *Bateau (Vessel)*

249. Par *bateau*, on entend un bateau de navigation maritime (navire) ou un bateau de navigation intérieure, utilisé pour le transport de marchandises.

**LISTE DES TERMES DANS L'ORDRE ALPHABÉTIQUE FRANÇAIS**

- A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub>* (201)  
*Activité spécifique* (240)  
*Aéronef de passagers* (203)  
*Aéronef-cargo* (202)  
*Agrément multilatéral* (204)  
*Agrément unilatéral* (205)  
*Approbation multilatérale* (204)  
*Arrangement spécial* (238)  
*Assurance de la conformité* (208)  
*Assurance de la qualité* (232)  
*Autorité compétente* (207)
- Bateau* (249)
- Citerne* (242)  
*Colis* (230)  
*Contamination* (214)  
*Contamination fixée* (216)  
*Contamination non fixée* (215)  
*Conteneur* (223)  
*Contenu radioactif* (235)
- Destinataire* (210)
- Emballage* (231)  
*Émetteurs alpha de faible toxicité*  
(227)  
*Enveloppe de confinement* (213)  
*Envoi* (211)  
*Expéditeur* (212)  
*Expédition* (237)
- Grand récipient pour vrac* (224)
- Indice de sûreté-criticité* (218)  
*Indice de transport* (244)  
*Intensité de rayonnement* (233)
- Matière fissile* (222)  
*Matière radioactive* (236)  
*Matière radioactive faiblement dispersable* (225)  
*Matière radioactive sous forme spéciale* (239)  
*Matières de faible activité spécifique*  
(226)  
*Modèle* (220)  
*Moyen de transport* (217)
- Nucléide fissile* (222)
- Objet contaminé superficiellement*  
(241)
- Pression d'utilisation normale maximale* (228)  
*Programme de protection radiologique* (234)
- Sur le territoire* (243)  
*Suremballage* (229)  
*Système d'isolement* (209)
- Thorium non irradié* (245)  
*Transporteur* (206)
- Uranium naturel, appauvri, enrichi*  
(247)  
*Uranium non irradié* (246)  
*Utilisation exclusive* (221)
- Véhicule* (248)  
*Zone réservée du pont* (219)

## Chapitre III

### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

#### PROTECTION RADIOLOGIQUE

301. Les doses individuelles doivent être inférieures aux limites de doses pertinentes. La protection et la sûreté doivent être optimisées de façon que la valeur des doses individuelles, le nombre de personnes exposées et la probabilité de subir une exposition soient maintenus aussi bas que raisonnablement possible, compte tenu des facteurs économiques et sociaux, avec cette restriction que les doses individuelles sont soumises à des contraintes de dose. Il faut adopter une démarche structurée et systématique prenant en compte les interactions entre le transport et d'autres activités.

302. Un *programme de protection radiologique* doit être établi pour le transport de *matières radioactives*. La nature et l'ampleur des mesures à mettre en œuvre dans ce programme doivent être en rapport avec la valeur et la probabilité des expositions aux rayonnements. Les prescriptions énoncées aux paragraphes 301, 303 à 305, 311 et 559 doivent être incorporées dans ce programme. La documentation relative au programme doit être mise à disposition, sur demande, pour inspection par l'*autorité compétente*.

303. Dans le cas des expositions professionnelles résultant des activités de transport, lorsque l'on estime que la dose efficace :

- a) Se situera probablement entre 1 et 6 mSv en un an, il faut appliquer un programme d'évaluation des doses par le biais d'une surveillance des lieux de travail ou d'une surveillance individuelle ; ou
- b) Dépassera probablement 6 mSv en un an, il faut procéder à une surveillance individuelle.

Lorsqu'il est procédé à une surveillance individuelle ou à une surveillance des lieux de travail, il faut tenir des dossiers appropriés.

## CHAPITRE III

### INTERVENTION D'URGENCE

304. En cas d'accident ou d'incident pendant le transport de *matières radioactives*, il faut appliquer les plans d'intervention établis par les organismes nationaux et/ou internationaux compétents afin de protéger les personnes, les biens et l'environnement. Des indications appropriées sur l'établissement de tels plans d'intervention figurent dans la réf. [4].

305. Les procédures d'urgence doivent tenir compte de la formation possible d'autres substances dangereuses par suite de réactions entre le contenu d'un *envoi* et l'environnement en cas d'accident.

### ASSURANCE DE LA QUALITÉ

306. Des programmes d'*assurance de la qualité* fondés sur des normes internationales, nationales ou autres qui sont acceptables pour l'*autorité compétente* doivent être établis et appliqués pour la conception, la fabrication, les épreuves, l'établissement des documents, l'utilisation, l'entretien et l'inspection concernant toutes les *matières radioactives sous forme spéciale*, toutes les *matières radioactives faiblement dispersables* et tous les *colis* et les opérations de transport et d'entreposage en transit pour en garantir la conformité avec les dispositions applicables du présent Règlement. Une attestation indiquant que les spécifications du *modèle* ont été pleinement respectées doit être tenue à la disposition de l'*autorité compétente*. Le fabricant, l'*expéditeur* ou l'utilisateur doit être prêt à fournir à l'*autorité compétente* les moyens de faire des inspections pendant la fabrication et l'utilisation, et à lui prouver :

- a) Que les méthodes de fabrication et les matériaux utilisés sont conformes aux spécifications du *modèle* agréé ; et
- b) Que tous les *emballages* sont inspectés périodiquement et, le cas échéant, réparés et maintenus en bon état de sorte qu'ils continuent à satisfaire à toutes les prescriptions et spécifications pertinentes, même après usage répété.

Lorsque l'*agrément* ou l'*approbation* de l'*autorité compétente* est requis, cet *agrément* ou cette *approbation* doit tenir compte et dépendre de l'adéquation du programme d'*assurance de la qualité*.

## DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### ASSURANCE DE LA CONFORMITÉ

307. *L'autorité compétente* a la responsabilité de garantir la conformité au présent Règlement. Pour s'acquitter de cette responsabilité, elle établit et exécute un programme de surveillance de la conception, de la fabrication, des épreuves, des inspections et de l'entretien des *emballages*, des *matières radioactives sous forme spéciale* et des *matières radioactives faiblement dispersables*, ainsi que de la préparation des *colis*, de l'établissement des documents les concernant, de leur manutention et de leur arrimage par les *expéditeurs* et les *transporteurs*, afin d'apporter la preuve que les dispositions du présent Règlement sont respectées dans la pratique.

308. *L'autorité compétente* concernée doit organiser des évaluations périodiques des doses de rayonnements reçues par les personnes du fait du transport de *matières radioactives* pour s'assurer que le système de protection et de sûreté est conforme aux Normes fondamentales internationales [2].

### NON-CONFORMITÉ

309. En cas de non-conformité à l'une quelconque des limites du présent Règlement qui est applicable à l'*intensité de rayonnement* ou à la *contamination* :

- a) *L'expéditeur* doit être informé de cette non-conformité par :
  - i) Le *transporteur* si la non-conformité est constatée au cours du transport ; ou
  - ii) Le *destinataire* si la non-conformité est constatée à la réception ;
- b) Le *transporteur*, l'*expéditeur* ou le *destinataire*, selon le cas, doit :
  - i) Prendre des mesures immédiates pour atténuer les conséquences de la non-conformité ;
  - ii) Enquêter sur la non-conformité et sur ses causes, ses circonstances et ses conséquences ;
  - iii) Prendre des mesures appropriées pour remédier aux causes et aux circonstances à l'origine de la non-conformité et pour empêcher la réapparition de circonstances analogues à celles qui sont à l'origine de la non-conformité ; et
  - iv) Faire connaître à l'*autorité* (aux *autorités*) *compétente(s)* concernée(s) les causes de la non-conformité et les mesures correctives ou préventives qui ont été prises ou qui doivent l'être ; et

### CHAPITRE III

- c) La non-conformité doit être portée dès que possible à la connaissance de l'*expéditeur* et de l'*autorité* (des *autorités*) *compétente(s)* concernée(s), respectivement, et elle doit l'être immédiatement quand une situation d'exposition d'urgence s'est produite ou est en train de se produire.

#### ARRANGEMENT SPÉCIAL

310. Les *envois* pour lesquels il n'est pas possible de se conformer aux autres dispositions du présent Règlement ne peuvent être transportés que sous *arrangement spécial*. Après s'être assurée qu'il n'est pas possible de se conformer aux autres dispositions du présent Règlement et que la conformité aux normes de sûreté requises fixées par le présent Règlement a été démontrée par des moyens autres que lesdites dispositions, l'*autorité compétente* peut approuver des opérations de transport en vertu d'un *arrangement spécial* pour un *envoi* unique ou une série d'*envois* multiples prévus. Le niveau général de sûreté pendant le transport doit être au moins équivalent à celui qui serait assuré si toutes les prescriptions applicables étaient respectées. Pour les *envois* internationaux de ce type, une *approbation multilatérale* est nécessaire.

#### FORMATION

311. Les travailleurs doivent recevoir une formation appropriée portant sur la protection radiologique, y compris les précautions à prendre pour restreindre leur exposition professionnelle et l'exposition d'autres personnes qui pourraient subir les effets de leurs actions.

312. Les personnes ayant à s'occuper du transport de *matières radioactives* doivent recevoir une formation adaptée à leurs responsabilités portant sur les dispositions du présent Règlement.

313. Toute personne appelée à classer les *matières radioactives*, les emballer, les marquer et les étiqueter, établir des documents de transport les concernant, les présenter ou les réceptionner en vue du transport, les transporter ou les manutentionner, marquer et étiqueter les *colis* de *matières radioactives*, charger ces *colis* dans des *véhicules* de transport, des *emballages* de vrac ou des *conteneurs*, ou les en décharger, ou qui participe directement d'une autre manière au transport des *matières radioactives*, comme en juge l'*autorité compétente*, doit recevoir une formation répondant aux conditions ci-après :

## DISPOSITIONS GÉNÉRALES

- a) Sensibilisation générale et initiation :
  - i) Chaque personne doit recevoir une formation lui permettant de bien connaître les dispositions générales du présent Règlement ;
  - ii) Cette formation doit inclure : la définition des catégories de *matières radioactives*, les dispositions applicables à l'étiquetage, au marquage, au placardage, à l'*emballage* et à la séparation, une description de la fonction et du contenu du document de transport de *matières radioactives* et des documents traitant des mesures à prendre en cas d'urgence ;
- b) Formation spécifique : chaque personne doit recevoir une formation détaillée en ce qui concerne les dispositions relatives au transport des *matières radioactives* qui s'appliquent tout particulièrement à la fonction qu'elle exerce ;
- c) Formation aux mesures de sûreté : chaque personne doit recevoir, compte tenu des risques d'exposition au cas où des *matières radioactives* seraient répandues accidentellement et des fonctions qu'elle exerce, une formation sur :
  - i) Les mesures de prévention des accidents, par exemple les règles d'utilisation appropriée des appareils de manutention des *colis* et les méthodes appropriées d'arrimage des *matières radioactives* ;
  - ii) Les informations disponibles sur les mesures d'urgence et leur utilisation ;
  - iii) Les risques généraux présentés par les différentes catégories de *matières radioactives* et la manière d'éviter les risques induits, notamment par l'utilisation de vêtements et de matériel de protection individuels ; et
  - iv) Les mesures immédiates à prendre au cas où des *matières radioactives* seraient répandues accidentellement, y compris toute procédure d'urgence dont elle est responsable et les procédures de protection individuelle à suivre.

314. L'employeur doit tenir et mettre à la disposition de l'employé qui le demande les enregistrements de toute la formation suivie en matière de sûreté.

315. La formation requise au paragraphe 313 doit être dispensée, ou vérifiée, lors du recrutement à toute fonction ayant rapport avec le transport des *matières radioactives* et doit être complétée périodiquement par des cours de recyclage, lorsque l'*autorité compétente* le juge nécessaire.





## Chapitre IV

### LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

#### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

401. Les *matières radioactives* doivent être affectées à l'un des numéros ONU spécifiés au tableau 1 en fonction du niveau d'activité des radionucléides contenus dans le *colis*, du caractère fissile ou non fissile de ces radionucléides, du type de *colis* à présenter au transport, et de la nature ou de la forme du contenu du *colis*, ou d'*arrangements spéciaux* s'appliquant à l'opération de transport, conformément aux dispositions des paragraphes 408 à 435.

#### VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES

402. Les valeurs de base suivantes pour les différents radionucléides sont données au tableau 2 :

- a)  $A_1$  et  $A_2$  en TBq ;
- b) Activité massique pour les matières exemptées en Bq/g ; et
- c) Limites d'activité pour les *envois* exemptés en Bq.

#### DÉTERMINATION DES VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES

403. Pour les radionucléides qui ne figurent pas dans la liste du tableau 2, la détermination des valeurs de base pour les radionucléides visées au paragraphe 402 requiert une *approbation multilatérale*. Il est admissible d'employer une valeur de  $A_2$  calculée en utilisant un coefficient de dose pour le type d'absorption pulmonaire approprié, comme l'a recommandé la Commission internationale de protection radiologique, si les formes chimiques de chaque radionucléide tant dans les conditions normales que dans les conditions accidentelles de transport sont prises en considération. On peut aussi employer les valeurs figurant au tableau 3 pour les radionucléides sans obtenir l'approbation de l'*autorité compétente*.

## CHAPITRE IV

TABLEAU 1. EXTRAITS DE LA LISTE DES NUMÉROS ONU,  
DÉSIGNATIONS OFFICIELLES DE TRANSPORT ET DESCRIPTIONS

N° ONU	DÉSIGNATION OFFICIELLE DE TRANSPORT et description <sup>a</sup>
<i>Colis excepté</i>	
2908	MATIÈRES RADIOACTIVES, EMBALLAGES VIDES COMME COLIS EXCEPTÉS
2909	MATIÈRES RADIOACTIVES, OBJETS MANUFACTURÉS EN URANIUM NATUREL ou EN URANIUM APPAUVRI ou EN THORIUM NATUREL, COMME COLIS EXCEPTÉS
2910	MATIÈRES RADIOACTIVES, QUANTITÉS LIMITÉES EN COLIS EXCEPTÉS
2911	MATIÈRES RADIOACTIVES, APPAREILS ou OBJETS EN COLIS EXCEPTÉS
<i>Matières de faible activité spécifique</i>	
2912	MATIÈRES RADIOACTIVES DE FAIBLE ACTIVITÉ SPÉCIFIQUE (LSA-I), non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3321	MATIÈRES RADIOACTIVES DE FAIBLE ACTIVITÉ SPÉCIFIQUE (LSA-II), non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3322	MATIÈRES RADIOACTIVES DE FAIBLE ACTIVITÉ SPÉCIFIQUE (LSA-III), non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3324	MATIÈRES RADIOACTIVES DE FAIBLE ACTIVITÉ SPÉCIFIQUE (LSA-II), FISSILES
3325	MATIÈRES RADIOACTIVES DE FAIBLE ACTIVITÉ SPÉCIFIQUE (LSA-III), FISSILES
<i>Objets contaminés superficiellement</i>	
2913	MATIÈRES RADIOACTIVES, OBJETS CONTAMINÉS SUPERFICIELLEMENT (SCO-I ou SCO-II), non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3326	MATIÈRES RADIOACTIVES, OBJETS CONTAMINÉS SUPERFICIELLEMENT (SCO-I ou SCO-II), FISSILES
<i>Colis du type A</i>	
2915	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE A, qui ne sont pas sous forme spéciale, non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3327	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE A, FISSILES qui ne sont pas sous forme spéciale
3332	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE A, SOUS FORME SPÉCIALE, non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>

## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 1. EXTRAITS DE LA LISTE DES NUMÉROS ONU,  
DÉSIGNATIONS OFFICIELLES DE TRANSPORT ET DESCRIPTIONS (suite)

N° ONU	DÉSIGNATION OFFICIELLE DE TRANSPORT et description <sup>a</sup>
3333	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE A, SOUS FORME SPÉCIALE, FISSILES
<i>Colis du type B(U)</i>	
2916	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE B(U), non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3328	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE B(U), FISSILES
<i>Colis du type B(M)</i>	
2917	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE B(M), non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3329	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE B(M), FISSILES
<i>Colis du type C</i>	
3323	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE C, non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3330	MATIÈRES RADIOACTIVES EN COLIS DU TYPE C, FISSILES
<i>Arrangement spécial</i>	
2919	MATIÈRES RADIOACTIVES TRANSPORTÉES SOUS ARRANGEMENT SPÉCIAL, non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>
3331	MATIÈRES RADIOACTIVES TRANSPORTÉES SOUS ARRANGEMENT SPÉCIAL, FISSILES
<i>Hexafluorure d'uranium</i>	
2977	MATIÈRES RADIOACTIVES, HEXAFLUORURE D'URANIUM, FISSILES
2978	MATIÈRES RADIOACTIVES, HEXAFLUORURE D'URANIUM, non fissiles ou fissiles exceptées <sup>b</sup>

<sup>a</sup> La « DÉSIGNATION OFFICIELLE DE TRANSPORT » apparaît dans la colonne « DÉSIGNATION OFFICIELLE DE TRANSPORT et description » en MAJUSCULES. Dans le cas des numéros ONU 2909, 2911, 2913 et 3326, pour lesquels sont données plusieurs désignations officielles de transport séparées par le mot « ou », seule la désignation applicable doit être utilisée.

<sup>b</sup> L'expression « fissiles exceptées » ne s'applique qu'aux *colis* conformes au paragraphe 417.

## CHAPITRE IV

404. Dans le calcul de  $A_1$  et  $A_2$  pour un radionucléide ne figurant pas au tableau 2, une seule chaîne de désintégration radioactive où les radionucléides se trouvent dans les mêmes proportions qu'à l'état naturel et où aucun descendant n'a une période supérieure à dix jours ou supérieure à celle du précurseur doit être considérée comme un radionucléide pur ; l'activité à prendre en considération et les valeurs de  $A_1$  ou de  $A_2$  à appliquer sont alors celles qui correspondent au précurseur de cette chaîne. Dans le cas de chaînes de désintégration radioactive où un ou plusieurs descendants ont une période qui est soit supérieure à dix jours, soit supérieure à celle du précurseur, le précurseur et ce ou ces descendants doivent être considérés comme un mélange de nucléides.

405. Dans le cas d'un mélange de radionucléides, les valeurs de base pour les radionucléides visées au paragraphe 402 peuvent être déterminées comme suit :

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

où,

$f(i)$  est la fraction d'activité ou la fraction d'activité massique du radionucléide  $i$  dans le mélange ;

$X(i)$  est la valeur appropriée de  $A_1$  ou de  $A_2$ , ou l'activité massique pour les matières exemptées ou la limite d'activité pour un *envoi* exempté, selon qu'il convient, dans le cas du radionucléide  $i$  ;

$X_m$  est la valeur calculée de  $A_1$  ou de  $A_2$ , ou l'activité massique pour les matières exemptées ou la limite d'activité pour un *envoi* exempté dans le cas d'un mélange.

406. Lorsqu'on connaît l'identité de chaque radionucléide, mais que l'on ignore l'activité de certains des radionucléides, on peut regrouper les radionucléides et utiliser, en appliquant les formules données aux paragraphes 405 et 429, la valeur la plus faible qui convient pour les radionucléides de chaque groupe. Les groupes peuvent être constitués d'après l'activité alpha totale et l'activité bêta/gamma totale lorsqu'elles sont connues, la valeur la plus faible pour les émetteurs alpha ou pour les émetteurs bêta/gamma respectivement étant retenue.

*Suite du texte page 46*

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Actinium (89)				
Ac-225 <sup>a</sup>	$8 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Ac-227 <sup>a</sup>	$9 \times 10^{-1}$	$9 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$
Ac-228	$6 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Argent (47)				
Ag-105	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ag-108m <sup>a</sup>	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^6$ <sup>b</sup>
Ag-110m <sup>a</sup>	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ag-111	$2 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Aluminium (13)				
Al-26	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Américium (95)				
Am-241	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Am-242m <sup>a</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^4$ <sup>b</sup>
Am-243 <sup>a</sup>	$5 \times 10^0$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>
Argon (18)				
Ar-37	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^8$
Ar-39	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^7$	$1 \times 10^4$
Ar-41	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Arsenic (33)				
As-72	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
As-73	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
As-74	$1 \times 10^0$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
As-76	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
As-77	$2 \times 10^1$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Astate (85)				
At-211 <sup>a</sup>	$2 \times 10^1$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Or (79)				
Au-193	$7 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Au-194	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Au-195	$1 \times 10^1$	$6 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Au-198	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Au-199	$1 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Baryum (56)				
Ba-131 <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ba-133	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ba-133m	$2 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ba-140 <sup>a</sup>	$5 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Béryllium (4)				
Be-7	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Be-10	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Bismuth (83)				
Bi-205	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Bi-206	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Bi-207	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Bi-210	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Bi-210m <sup>a</sup>	$6 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Bi-212 <sup>a</sup>	$7 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Berkélium (97)				
Bk-247	$8 \times 10^0$	$8 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Bk-249 <sup>a</sup>	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Brome (35)				
Br-76	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Br-77	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Br-82	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Carbone (6)				
C-11	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
C-14	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Calcium (20)				
Ca-41	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^7$
Ca-45	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Ca-47 <sup>a</sup>	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Cadmium (48)				
Cd-109	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Cd-113m	$4 \times 10^1$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cd-115 <sup>a</sup>	$3 \times 10^0$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Cd-115m	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cérium (58)				
Ce-139	$7 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ce-141	$2 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Ce-143	$9 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ce-144 <sup>a</sup>	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Californium (98)				
Cf-248	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cf-249	$3 \times 10^0$	$8 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cf-250	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	$A_1$	$A_2$	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Cf-251	$7 \times 10^0$	$7 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cf-252	$1 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cf-253 <sup>a</sup>	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cf-254	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Chlore (17)				
Cl-36	$1 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Cl-38	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Curium (96)				
Cm-240	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cm-241	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Cm-242	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cm-243	$9 \times 10^0$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Cm-244	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cm-245	$9 \times 10^0$	$9 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cm-246	$9 \times 10^0$	$9 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cm-247 <sup>a</sup>	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Cm-248	$2 \times 10^{-2}$	$3 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Cobalt (27)				
Co-55	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Co-56	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Co-57	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Co-58	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Co-58m	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Co-60	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Chrome (24)				
Cr-51	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$



LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Césium (55)				
Cs-129	$4 \times 10^0$	$4 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Cs-131	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Cs-132	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Cs-134	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Cs-134m	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Cs-135	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Cs-136	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Cs-137 <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^4$ <sup>b</sup>
Cuivre (29)				
Cu-64	$6 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Cu-67	$1 \times 10^1$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Dysprosium (66)				
Dy-159	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Dy-165	$9 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Dy-166 <sup>a</sup>	$9 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Erbium (68)				
Er-169	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Er-171	$8 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Europium (63)				
Eu-147	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Eu-148	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Eu-149	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Eu-150 (à courte période)	$2 \times 10^0$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Eu-150 (à longue période)	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Eu-152	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Eu-152m	$8 \times 10^{-1}$	$8 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Eu-154	$9 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Eu-155	$2 \times 10^1$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Eu-156	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Fluor (9)				
F-18	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Fer (26)				
Fe-52 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Fe-55	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Fe-59	$9 \times 10^{-1}$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Fe-60 <sup>a</sup>	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Gallium (31)				
Ga-67	$7 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ga-68	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ga-72	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Gadolinium (64)				
Gd-146 <sup>a</sup>	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Gd-148	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Gd-153	$1 \times 10^1$	$9 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Gd-159	$3 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Germanium (32)				
Ge-68 <sup>a</sup>	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Ge-71	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Ge-77	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Hafnium (72)				
Hf-172 <sup>a</sup>	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Hf-175	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Hf-181	$2 \times 10^0$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Hf-182	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Mercure (80)				
Hg-194 <sup>a</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Hg-195m <sup>a</sup>	$3 \times 10^0$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Hg-197	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Hg-197m	$1 \times 10^1$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Hg-203	$5 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Holmium (67)				
Ho-166	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Ho-166m	$6 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Iode (53)				
I-123	$6 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
I-124	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
I-125	$2 \times 10^1$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
I-126	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
I-129	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
I-131	$3 \times 10^0$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
I-132	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
I-133	$7 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
I-134	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
I-135 <sup>a</sup>	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$

Voir notes pages 43–46

## CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	$A_1$	$A_2$	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un <i>envoi</i> exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Indium (49)				
In-111	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
In-113m	$4 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
In-114m <sup>a</sup>	$1 \times 10^1$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
In-115m	$7 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Iridium (77)				
Ir-189 <sup>a</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Ir-190	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ir-192	$1 \times 10^{0c}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Ir-194	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Potassium (19)				
K-40	$9 \times 10^{-1}$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
K-42	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
K-43	$7 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Krypton (36)				
Kr-79	$4 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Kr-81	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Kr-85	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$
Kr-85m	$8 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^{10}$
Kr-87	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Lanthane (57)				
La-137	$3 \times 10^1$	$6 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
La-140	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Lutétiem (71)				
Lu-172	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Lu-173	$8 \times 10^0$	$8 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Lu-174	$9 \times 10^0$	$9 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$

**LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION**

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un <i>envoi</i> exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Lu-174m	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Lu-177	$3 \times 10^1$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Magnésium (12)				
Mg-28 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Manganèse (25)				
Mn-52	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Mn-53	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^9$
Mn-54	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Mn-56	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Molybdène (42)				
Mo-93	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^8$
Mo-99 <sup>a</sup>	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Azote (7)				
N-13	$9 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^9$
Sodium (11)				
Na-22	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Na-24	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Niobium (41)				
Nb-93m	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Nb-94	$7 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Nb-95	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Nb-97	$9 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Néodyme (60)				
Nd-147	$6 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Nd-149	$6 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$

*Voir notes pages 43–46*

## CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	$A_1$	$A_2$	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un <i>envoi</i> exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Nickel (28)				
Ni-59	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Ni-63	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^8$
Ni-65	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Neptunium (93)				
Np-235	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Np-236 (à courte période)	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Np-236 (à longue période)	$9 \times 10^0$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Np-237	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>
Np-239	$7 \times 10^0$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Osmium (76)				
Os-185	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Os-191	$1 \times 10^1$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Os-191m	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Os-193	$2 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Os-194 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Phosphore (15)				
P-32	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
P-33	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^8$
Protactinium (91)				
Pa-230 <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$7 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Pa-231	$4 \times 10^0$	$4 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Pa-233	$5 \times 10^0$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Plomb (82)				
Pb-201	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Pb-202	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Pb-203	$4 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Pb-205	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Pb-210 <sup>a</sup>	1 × 10 <sup>0</sup>	5 × 10 <sup>-2</sup>	1 × 10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1 × 10 <sup>4</sup> <sup>b</sup>
Pb-212 <sup>a</sup>	7 × 10 <sup>-1</sup>	2 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1 × 10 <sup>5</sup> <sup>b</sup>
Palladium (46)				
Pd-103 <sup>a</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>8</sup>
Pd-107	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>5</sup>	1 × 10 <sup>8</sup>
Pd-109	2 × 10 <sup>0</sup>	5 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Prométhéum (61)				
Pm-143	3 × 10 <sup>0</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Pm-144	7 × 10 <sup>-1</sup>	7 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Pm-145	3 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Pm-147	4 × 10 <sup>1</sup>	2 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Pm-148m <sup>a</sup>	8 × 10 <sup>-1</sup>	7 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Pm-149	2 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Pm-151	2 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Polonium (84)				
Po-210	4 × 10 <sup>1</sup>	2 × 10 <sup>-2</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
Praséodyme (59)				
Pr-142	4 × 10 <sup>-1</sup>	4 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
Pr-143	3 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Platine (78)				
Pt-188 <sup>a</sup>	1 × 10 <sup>0</sup>	8 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Pt-191	4 × 10 <sup>0</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Pt-193	4 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Pt-193m	4 × 10 <sup>1</sup>	5 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Pt-195m	1 × 10 <sup>1</sup>	5 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Pt-197	$2 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Pt-197m	$1 \times 10^1$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Plutonium (94)				
Pu-236	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Pu-237	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Pu-238	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Pu-239	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Pu-240	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$
Pu-241 <sup>a</sup>	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Pu-242	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Pu-244 <sup>a</sup>	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Radium (88)				
Ra-223 <sup>a</sup>	$4 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^2$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Ra-224 <sup>a</sup>	$4 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Ra-225 <sup>a</sup>	$2 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Ra-226 <sup>a</sup>	$2 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^4$ <sup>b</sup>
Ra-228 <sup>a</sup>	$6 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Rubidium (37)				
Rb-81	$2 \times 10^0$	$8 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Rb-83 <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Rb-84	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Rb-86	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Rb-87	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Rb (nat)	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Rhénium (75)				
Re-184	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Re-184m	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$



LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Re-186	$2 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Re-187	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^9$
Re-188	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Re-189 <sup>a</sup>	$3 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Re (nat)	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^9$
Rhodium (45)				
Rh-99	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Rh-101	$4 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Rh-102	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Rh-102m	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Rh-103m	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Rh-105	$1 \times 10^1$	$8 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Radon (86)				
Rn-222 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^8$ <sup>b</sup>
Ruthénium (44)				
Ru-97	$5 \times 10^0$	$5 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Ru-103 <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Ru-105	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ru-106 <sup>a</sup>	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Soufre (16)				
S-35	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^8$
Antimoine (51)				
Sb-122	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^4$
Sb-124	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Sb-125	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sb-126	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Scandium (21)				
Sc-44	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Sc-46	$5 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Sc-47	$1 \times 10^1$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sc-48	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Sélénium (34)				
Se-75	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Se-79	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Silicium (14)				
Si-31	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Si-32	$4 \times 10^1$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Samarium (62)				
Sm-145	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Sm-147	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Sm-151	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Sm-153	$9 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Étain (50)				
Sn-113 <sup>a</sup>	$4 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Sn-117m	$7 \times 10^0$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sn-119m	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Sn-121m <sup>a</sup>	$4 \times 10^1$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Sn-123	$8 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Sn-125	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Sn-126 <sup>a</sup>	$6 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Strontium (38)				
Sr-82 <sup>a</sup>	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Sr-85	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Sr-85m	$5 \times 10^0$	$5 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Sr-87m	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Sr-89	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Sr-90 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^4$ <sup>b</sup>
Sr-91 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Sr-92 <sup>a</sup>	$1 \times 10^0$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tritium (1)				
T(H-3)	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^6$	$1 \times 10^9$
Tantale (73)				
Ta-178 (à longue période)	$1 \times 10^0$	$8 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Ta-179	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Ta-182	$9 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Terbium (65)				
Tb-157	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Tb-158	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tb-160	$1 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Technétium (43)				
Tc-95m <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tc-96	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tc-96m <sup>a</sup>	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Tc-97	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^8$
Tc-97m	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Tc-98	$8 \times 10^{-1}$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tc-99	$4 \times 10^1$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^7$
Tc-99m	$1 \times 10^1$	$4 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Tellure (52)				
Te-121	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Te-121m	$5 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Te-123m	$8 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Te-125m	$2 \times 10^1$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Te-127	$2 \times 10^1$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Te-127m <sup>a</sup>	$2 \times 10^1$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Te-129	$7 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Te-129m <sup>a</sup>	$8 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Te-131m <sup>a</sup>	$7 \times 10^{-1}$	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Te-132 <sup>a</sup>	$5 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Thorium (90)				
Th-227	$1 \times 10^1$	$5 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Th-228 <sup>a</sup>	$5 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^4$ <sup>b</sup>
Th-229	$5 \times 10^0$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>
Th-230	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^4$
Th-231	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Th-232	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Th-234 <sup>a</sup>	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
Th (nat)	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>
Titane (22)				
Ti-44 <sup>a</sup>	$5 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
Thallium (81)				
Tl-200	$9 \times 10^{-1}$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Tl-201	$1 \times 10^1$	$4 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Tl-202	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Tl-204	$1 \times 10^1$	$7 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^4$

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Thulium (69)				
Tm-167	$7 \times 10^0$	$8 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Tm-170	$3 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Tm-171	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^8$
Uranium (92)				
U-230 (absorption pulmonaire rapide) <sup>a, d</sup>	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>
U-230 (absorption pulmonaire moyenne) <sup>a, e</sup>	$4 \times 10^1$	$4 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-230 (absorption pulmonaire lente) <sup>a, f</sup>	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-232 (absorption pulmonaire rapide) <sup>d</sup>	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^0$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>
U-232 (absorption pulmonaire moyenne) <sup>e</sup>	$4 \times 10^1$	$7 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-232 (absorption pulmonaire lente) <sup>f</sup>	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-233 (absorption pulmonaire rapide) <sup>d</sup>	$4 \times 10^1$	$9 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-233 (absorption pulmonaire moyenne) <sup>e</sup>	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
U-233 (absorption pulmonaire lente) <sup>f</sup>	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$
U-234 (absorption pulmonaire rapide) <sup>d</sup>	$4 \times 10^1$	$9 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
U-234 (absorption pulmonaire moyenne) <sup>e</sup>	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
U-234 (absorption pulmonaire lente) <sup>f</sup>	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^5$

Voir notes pages 43–46

CHAPITRE IV

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
U-235 (tous types d'absorption pulmonaire) <sup>a, d, e, f</sup>	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1 × 10 <sup>4</sup> <sup>b</sup>
U-236 (absorption pulmonaire rapide) <sup>d</sup>	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
U-236 (absorption pulmonaire moyenne) <sup>e</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	2 × 10 <sup>-2</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
U-236 (absorption pulmonaire lente) <sup>f</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	6 × 10 <sup>-3</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
U-238 (tous types d'absorption pulmonaire) <sup>d, e, f</sup>	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1 × 10 <sup>4</sup> <sup>b</sup>
U (nat)	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>0</sup> <sup>b</sup>	1 × 10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>
U (enrichi à 20 % ou moins) <sup>g</sup>	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>
U (appauvri)	Illimitée	Illimitée	1 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>
Vanadium (23)				
V-48	4 × 10 <sup>-1</sup>	4 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
V-49	4 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Tungstène (74)				
W-178 <sup>a</sup>	9 × 10 <sup>0</sup>	5 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
W-181	3 × 10 <sup>1</sup>	3 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
W-185	4 × 10 <sup>1</sup>	8 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
W-187	2 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
W-188 <sup>a</sup>	4 × 10 <sup>-1</sup>	3 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
Xénon (54)				
Xe-122 <sup>a</sup>	4 × 10 <sup>-1</sup>	4 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>9</sup>
Xe-123	2 × 10 <sup>0</sup>	7 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>9</sup>
Xe-127	4 × 10 <sup>0</sup>	2 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
Xe-131m	4 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>

LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 2. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES (suite)

Radionucléide (numéro atomique)	$A_1$	$A_2$	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un envoi exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Xe-133	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^4$
Xe-135	$3 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^{10}$
Yttrium (39)				
Y-87 <sup>a</sup>	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Y-88	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Y-90	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^5$
Y-91	$6 \times 10^{-1}$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^6$
Y-91m	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Y-92	$2 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Y-93	$3 \times 10^{-1}$	$3 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^5$
Ytterbium (70)				
Yb-169	$4 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^7$
Yb-175	$3 \times 10^1$	$9 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7$
Zinc (30)				
Zn-65	$2 \times 10^0$	$2 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Zn-69	$3 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^6$
Zn-69m <sup>a</sup>	$3 \times 10^0$	$6 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Zirconium (40)				
Zr-88	$3 \times 10^0$	$3 \times 10^0$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^6$
Zr-93	Illimitée	Illimitée	$1 \times 10^3$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^7$ <sup>b</sup>
Zr-95 <sup>a</sup>	$2 \times 10^0$	$8 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^6$
Zr-97 <sup>a</sup>	$4 \times 10^{-1}$	$4 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^1$ <sup>b</sup>	$1 \times 10^5$ <sup>b</sup>

a) La valeur de  $A_1$  et/ou de  $A_2$  tient compte de la contribution des descendants dont la période est inférieure à dix jours, selon la liste suivante :

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44

## CHAPITRE IV

Tableau 1. note a) (suite)

Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
<b>Sr-90</b>	<b>Y-90</b>
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m
Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
<b>Ba-131</b>	<b>Cs-131</b>
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188



## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

Tableau 1. note a) (suite)

Hg-194	Au-194
Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211
Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249

b) Nucléides précurseurs et produits de filiation inclus dans l'équilibre séculaire :

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209

## CHAPITRE IV

Tableau 1. note a) (suite)

Th-nat	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-nat	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

- c) La quantité peut être déterminée d'après une mesure du taux de désintégration ou une mesure de l'intensité de rayonnement à une distance prescrite de la source.
- d) Ces valeurs ne s'appliquent qu'aux composés de l'uranium qui se présentent sous la forme chimique  $UF_6$ ,  $UO_2F_2$  et  $UO_2(NO_3)_2$  tant dans les conditions normales que dans les conditions accidentelles de transport.
- e) Ces valeurs ne s'appliquent qu'aux composés de l'uranium qui se présentent sous la forme chimique  $UO_3$ ,  $UF_4$  et  $UCl_4$  et aux composés hexavalents tant dans les conditions normales que dans les conditions accidentelles de transport.
- f) Ces valeurs s'appliquent à tous les composés de l'uranium autres que ceux qui sont indiqués sous d) et e).
- g) Ces valeurs ne s'appliquent qu'à l'uranium non irradié.

407. Pour les radionucléides ou les mélanges de radionucléides pour lesquels on ne dispose pas de données, les valeurs figurant au tableau 3 doivent être utilisées.

### CLASSIFICATION DES MATIÈRES

#### **Matières de faible activité spécifique (LSA)**

408. Les *matières radioactives* ne peuvent être classées comme *matières LSA* que si les conditions énoncées aux paragraphes 226, 409 à 411 et 516 à 520 sont remplies.

409. Les *matières LSA* se répartissent en trois groupes :

- a) *LSA-I*

**LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION**

**TABLEAU 3. VALEURS DE BASE POUR LES RADIONUCLÉIDES NON CONNUS OU LES MÉLANGES**

<i>Contenu radioactif</i>	$A_1$	$A_2$	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour un <i>envoi</i> exempté
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Présence avérée de nucléides émetteurs bêta ou gamma uniquement	0,1	0,02	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^4$
Présence avérée de nucléides émetteurs alpha, mais pas d'émetteurs de neutrons	0,2	$9 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$
Présence avérée de nucléides émetteurs de neutrons ou pas de données disponibles	0,001	$9 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^3$

- i) Minerais d'uranium et de thorium et concentrés de ces minerais, et autres minerais contenant des radionucléides naturels qui sont destinés à être traités en vue de l'utilisation de ces radionucléides ;
- ii) *Uranium naturel, uranium appauvri*, thorium naturel ou leurs composés ou mélanges, qui ne sont pas irradiés et qui sont sous forme solide ou liquide ;
- iii) *Matières radioactives* pour lesquelles la valeur de  $A_2$  n'est pas limitée, à l'exclusion des *matières fissiles* en quantités qui ne sont pas exceptées en vertu du paragraphe 417 ; ou
- iv) Autres *matières radioactives* dans lesquelles l'activité est répartie dans l'ensemble de la matière et l'*activité spécifique* moyenne estimée ne dépasse pas 30 fois les valeurs d'activité massique indiquées aux paragraphes 402 à 407, à l'exclusion des *matières fissiles* qui ne sont pas exceptées en vertu du paragraphe 417 ;

## CHAPITRE IV

- b) *LSA-II*
- i) Eau d'une teneur maximale en tritium de 0,8 TBq/litre ; ou
  - ii) Autres matières dans lesquelles l'activité est répartie dans l'ensemble de la matière et l'*activité spécifique* moyenne estimée ne dépasse pas  $10^{-4} A_2/g$  pour les solides et les gaz et  $10^{-5} A_2/g$  pour les liquides ;
- c) *LSA-III*
- Solides (par exemple déchets conditionnés ou matériaux activés), à l'exclusion des poudres, qui satisfont aux prescriptions du paragraphe 601, dans lesquels :
- i) Les *matières radioactives* sont réparties dans tout le solide ou l'ensemble d'objets solides, ou sont pour l'essentiel réparties uniformément dans un agglomérat compact solide (comme le béton, le bitume ou la céramique) ;
  - ii) Les *matières radioactives* sont relativement insolubles, ou sont incorporées à une matrice relativement insoluble, de sorte que, même en cas de perte de l'*emballage*, la perte de *matières radioactives* par *colis* du fait de la lixiviation ne dépasserait pas 0,1  $A_2$ , si le *colis* se trouvait dans l'eau pendant sept jours ; et
  - iii) L'*activité spécifique* moyenne estimée du solide, à l'exclusion du matériau de protection, ne dépasse pas  $2 \times 10^{-3} A_2/g$ .

410. Un seul *colis* de *matières LSA-II* ou *LSA-III* solides non combustibles, s'il est transporté par voie aérienne, ne doit pas contenir une quantité d'activité supérieure à 3 000  $A_2$ .

411. Le *contenu radioactif* d'un seul *colis* de *matières LSA* doit être limité de telle sorte que l'*intensité de rayonnement* spécifiée au paragraphe 516 ne soit pas dépassée, et l'activité d'un seul *colis* doit aussi être limitée de telle sorte que les limites d'activité pour un *moyen de transport* spécifiées au paragraphe 520 ne soient pas dépassées.

### **Objet contaminé superficiellement (SCO)**

412. Les *matières radioactives* peuvent être classées comme *SCO* si les conditions énoncées aux paragraphes 241, 413, 414 et 516 à 520 sont remplies.

413. Les *SCO* se répartissent en deux groupes :

- a) *SCO-I* : Objet solide sur lequel :

## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

- i) Pour la surface accessible, la moyenne de la *contamination non fixée* sur  $300 \text{ cm}^2$  (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à  $300 \text{ cm}^2$ ) ne dépasse pas  $4 \text{ Bq/cm}^2$  pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  pour tous les autres émetteurs alpha ;
  - ii) Pour la surface accessible, la moyenne de la *contamination fixée* sur  $300 \text{ cm}^2$  (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à  $300 \text{ cm}^2$ ) ne dépasse pas  $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou  $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$  pour tous les autres émetteurs alpha ; et
  - iii) Pour la surface inaccessible, la moyenne de la *contamination non fixée* et de la *contamination fixée* sur  $300 \text{ cm}^2$  (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à  $300 \text{ cm}^2$ ) ne dépasse pas  $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou  $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$  pour tous les autres émetteurs alpha ;
- b) *SCO-II*: Objet solide sur lequel la *contamination fixée* ou la *contamination non fixée* sur la surface dépasse les limites applicables spécifiées pour un *SCO-I* sous a) ci-dessus et sur lequel :
- i) Pour la surface accessible, la moyenne de la *contamination non fixée* sur  $300 \text{ cm}^2$  (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à  $300 \text{ cm}^2$ ) ne dépasse pas  $400 \text{ Bq/cm}^2$  pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou  $40 \text{ Bq/cm}^2$  pour tous les autres émetteurs alpha ;
  - ii) Pour la surface accessible, la moyenne de la *contamination fixée* sur  $300 \text{ cm}^2$  (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à  $300 \text{ cm}^2$ ) ne dépasse pas  $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$  pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou  $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  pour tous les autres émetteurs alpha ; et
  - iii) Pour la surface inaccessible, la moyenne de la *contamination non fixée* et de la *contamination fixée* sur  $300 \text{ cm}^2$  (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à  $300 \text{ cm}^2$ ) ne dépasse pas  $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$  pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ou  $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  pour tous les autres émetteurs alpha.

414. Le *contenu radioactif* d'un seul *colis* de *SCO* doit être limité de telle sorte que l'*intensité de rayonnement* spécifiée au paragraphe 516 ne soit pas dépassée, et l'*activité* d'un seul *colis* doit aussi être limitée de telle sorte que les limites d'*activité* pour un *moyen de transport* spécifiées au paragraphe 520 ne soient pas dépassées.

**Matière radioactive sous forme spéciale**

415. Une *matière radioactive* ne peut être classée comme *matière radioactive sous forme spéciale* que si elle satisfait aux prescriptions des paragraphes 602 à 604 et 802.

**Matière radioactive faiblement dispersable**

416. Une *matière radioactive* ne peut être classée comme *matière radioactive faiblement dispersable* que si elle satisfait aux prescriptions du paragraphe 605 compte tenu des prescriptions des paragraphes 663 et 802.

**Matière fissile**

417. Les *colis* contenant des *matières fissiles* sont classés sous l'entrée pertinente du tableau 1 pour les *matières fissiles* à moins que les conditions énoncées au paragraphe 672 et l'une des conditions ci-après ne soient remplies :

- a) Une limite de masse par *envoi*, à condition que la plus petite dimension extérieure de chaque *colis* ne soit pas inférieure à 10 cm, telle que :

$$\frac{\text{masse d' uranium 235 (g)}}{X} + \frac{\text{masse des autres nucléides fissiles (g)}}{Y} < 1$$

où X et Y sont les limites de masse définies au tableau 4, à condition :

- i) Soit que chaque *colis* ne contienne pas plus de 15 g de *nucléides fissiles* ; pour les matières non emballées, cette limitation de quantité s'applique à l'*envoi* transporté dans ou sur le *moyen de transport* ;
- ii) Soit que la *matière fissile* soit une solution ou un mélange hydrogéné homogène dans lequel 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 *nucléides fissiles* dans un volume quelconque de 10 litres.

Le béryllium ne doit pas être présent en quantités dépassant 1 % des limites de masse applicables par *envoi* qui figurent dans le tableau 4, sauf si la concentration du béryllium ne dépasse pas 1 gramme de béryllium pour toute masse de 1 000 grammes de matière.

Le deutérium ne doit pas être présent non plus en quantités dépassant 1 % des limites de masse applicables par *envoi* qui figurent dans le

## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

tableau 4, à l'exception du deutérium contenu dans l'hydrogène en concentration naturelle.

- 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 *nucléides fissiles* soient répartis 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) Plutonium contenant au plus 20 % de *nucléides fissiles* en masse jusqu'à un maximum de 1 kg de plutonium par *envoi*. Les *expéditions* faites au titre de cette exception doivent être sous *utilisation exclusive*.

418. Sauf exception prévue au paragraphe 417, les *colis* contenant des *matières fissiles* ne doivent pas contenir :

- a) Une masse de *matières fissiles* (ou masse de chaque *nucléide fissile* pour les mélanges le cas échéant) différente de celle qui est autorisée pour le *modèle de colis*,
- b) Des radionucléides ou des *matières fissiles* différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle de colis*, ou

TABLEAU 4. LIMITES DE MASSE PAR ENVOI POUR LES EXCEPTIONS DES PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS CONTENANT DES MATIÈRES FISSILES

<i>Nucléide fissile</i>	Masse de <i>nucléides fissiles</i> (g) mélangés à des substances ayant une densité d'hydrogène moyenne inférieure ou égale à celle de l'eau	Masse de <i>nucléides fissiles</i> (g) mélangés à des substances ayant une densité d'hydrogène moyenne supérieure à celle de l'eau
Uranium 235 (X)	400	290
Autres <i>nucléides fissiles</i> (Y)	250	180

## CHAPITRE IV

- c) Des matières sous une forme géométrique ou dans un état physique ou sous une forme chimique ou dans un agencement différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle de colis*,

comme spécifié dans les certificats d'agrément.

### Hexafluorure d'uranium

419. L'hexafluorure d'uranium n'est affecté qu'aux numéros ONU 2977, MATIÈRES RADIOACTIVES, HEXAFLUORURE D'URANIUM, FISSILES, ou 2978, MATIÈRES RADIOACTIVES, HEXAFLUORURE D'URANIUM, non fissiles ou fissiles exceptées, et doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 420.

420. Les *colis* contenant de l'hexafluorure d'uranium ne doivent pas contenir :

- a) Une masse d'hexafluorure d'uranium différente de celle qui est autorisée pour le *modèle de colis* ;
- b) Une masse d'hexafluorure d'uranium supérieure à une valeur qui se traduirait par un volume libre de moins de 5 % à la température maximale du *colis* comme spécifiée pour les systèmes des installations où le *colis* doit être utilisé ; ou
- c) De l'hexafluorure d'uranium autre que sous forme solide ou à une pression interne supérieure à la pression atmosphérique lorsque le *colis* est présenté pour le transport.

### CLASSIFICATION DES COLIS

421. La quantité de *matières radioactives* dans un *colis* ne doit pas dépasser les limites spécifiées ci-dessous pour le type de *colis*.

#### Classification comme *colis excepté*

422. Les *colis* peuvent être classés comme *colis exceptés* :

- a) S'il s'agit de *colis vides* ayant contenu des *matières radioactives* ;
- b) S'ils contiennent des appareils ou des objets respectant les limites spécifiées au tableau 5 ;
- c) S'ils contiennent des objets manufacturés en *uranium naturel*, en *uranium appauvri* ou en thorium naturel ; ou



## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

TABLEAU 5. LIMITES D'ACTIVITÉ POUR LES COLIS EXCEPTÉS

État physique du contenu	Appareil ou objet		Matières
	Limites par article <sup>a</sup>	Limites par colis <sup>a</sup>	Limites par colis <sup>a</sup>
Solides :			
<i>forme spéciale</i>	$10^{-2} A_1$	$A_1$	$10^{-3} A_1$
autres formes	$10^{-2} A_2$	$A_2$	$10^{-3} A_2$
Liquides	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
Gaz			
tritium	$2 \times 10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$
<i>forme spéciale</i>	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
autres formes	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

<sup>a</sup> Pour les mélanges de radionucléides, voir les paragraphes 405 à 407.

- d) S'ils contiennent des *matières radioactives* dans les quantités limitées spécifiées au tableau 5.

423. Une *matière radioactive* qui est enfermée dans un composant ou constitue un composant d'un appareil ou d'un autre objet manufacturé peut être classée sous le numéro ONU 2911, MATIÈRES RADIOACTIVES, APPAREILS ou OBJETS EN COLIS EXCEPTÉS, seulement :

- a) Si l'intensité de rayonnement à 10 cm de tout point de la surface externe de tout appareil ou objet non emballé n'est pas supérieure à 0,1 mSv/h ;
- b) Si chaque appareil ou objet porte l'indication « RADIOACTIVE » à l'exception :
  - i) Des horloges ou des dispositifs radioluminescents ; ou
  - ii) Des produits de consommation qui ont été agréés par les *autorités compétentes* conformément aux dispositions de l'alinéa 107 d) ou qui ne dépassent pas individuellement la limite d'activité pour un envoi exempté indiquée au tableau 2 (colonne 5), sous réserve que ces produits soient transportés dans un *colis* portant l'indication « RADIOACTIVE » sur une surface interne de façon que l'on soit averti de la présence de *matières radioactives* à l'ouverture du *colis* ;
- c) Si la *matière radioactive* est complètement enfermée dans des composants inactifs (un dispositif ayant pour seule fonction de contenir une *matière*

## CHAPITRE IV

*radioactive* n'est pas considéré comme un appareil ou un objet manufacturé) ;

- d) Si les limites spécifiées aux colonnes 2 et 3 du tableau 5 sont respectées pour chaque objet individuellement et chaque *colis*, respectivement ; et
- e) Si, pour le transport par la poste, l'activité totale de chaque *colis excepté* ne dépasse pas un dixième des limites applicables spécifiées dans la colonne 3 du tableau 5.

424. Les *matières radioactives* sous des formes autres que celles qui sont spécifiées au paragraphe 423 et dont l'activité ne dépasse pas les limites indiquées dans la colonne 4 du tableau 5 peuvent être classées sous le numéro ONU 2910, MATIÈRES RADIOACTIVES, QUANTITÉS LIMITÉES EN COLIS EXCEPTÉS, à condition :

- a) Que le *colis* retienne son *contenu radioactif* dans les conditions de transport de routine ;
- b) Que le *colis* porte l'indication « RADIOACTIVE » sur une surface interne, de telle sorte que l'on soit averti de la présence de *matières radioactives* à l'ouverture du *colis* ; et
- c) Que, pour le transport par la poste, l'activité totale de chaque *colis excepté* ne dépasse pas un dixième des limites applicables spécifiées dans la colonne 4 du tableau 5.

### **Prescriptions et contrôles supplémentaires pour le transport des emballages vides**

425. Un *emballage vide* qui a précédemment contenu des *matières radioactives* peut être classé sous le numéro ONU 2908, MATIÈRES RADIOACTIVES, EMBALLAGES VIDES COMME COLIS EXCEPTÉS, seulement :

- a) S'il a été maintenu en bon état et s'il est fermé de façon sûre ;
- b) Si la surface externe de l'uranium ou du thorium utilisé le cas échéant dans sa structure est recouverte d'une gaine inactive faite de métal ou d'un autre matériau résistant ;
- c) Si le niveau de la *contamination non fixée* interne ne dépasse pas 100 fois les niveaux indiqués au paragraphe 507 ; et
- d) Si toute étiquette qui y aurait été apposée conformément au paragraphe 536 n'est plus visible.

426. Les objets fabriqués en *uranium naturel*, en *uranium appauvri* ou en thorium naturel et les objets dans lesquels la seule *matière radioactive* est de

## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

l'*uranium naturel* non irradié, de l'*uranium appauvri* non irradié ou du thorium naturel non irradié peuvent être classés sous le numéro ONU 2909, MATIÈRES RADIOACTIVES, OBJETS MANUFACTURÉS EN URANIUM NATUREL ou EN URANIUM APPAUVRI ou EN THORIUM NATUREL, COMME COLIS EXCEPTÉS, seulement si la surface extérieure de l'uranium ou du thorium est enfermée dans une gaine inactive faite de métal ou d'un autre matériau résistant.

### Classification comme colis du type A

427. Les *colis* contenant une *matière radioactive* peuvent être classés comme *colis du type A* sous réserve que les conditions énoncées aux paragraphes 428 et 429 soient remplies.

428. Les *colis du type A* ne doivent pas contenir de quantités d'activité supérieures à :

- a)  $A_1$  pour les *matières radioactives sous forme spéciale* ; ou
- b)  $A_2$  pour toutes les autres *matières radioactives*.

429. Dans le cas d'un mélange de radionucléides dont on connaît l'identité et l'activité de chacun, la condition ci-après s'applique au *contenu radioactif* d'un *colis du type A*:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

où

- B i) est l'activité du radionucléide i contenu dans des *matières radioactives sous forme spéciale* ;
- $A_1$  i) est la valeur de  $A_1$  pour le radionucléide i ;
- C j) est l'activité du radionucléide j contenu dans des *matières radioactives* autres que *sous forme spéciale* ; et
- $A_2$  j) est la valeur de  $A_2$  pour le radionucléide j.

**Classification des colis du type B(U), du type B(M) ou du type C**

430. Les *colis* du type *B(U)*, du type *B(M)* et du type *C* sont classés conformément au certificat d'*agrément* du *colis* délivré par l'*autorité compétente* du pays d'origine du *modèle*.

431. Un *colis* du type *B(U)* ne doit pas contenir :

- a) Des quantités d'activité plus grandes que celles qui sont autorisées pour le *modèle* de *colis* ;
- b) Des radionucléides différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle* de *colis* ; ou
- c) Des matières sous une forme géométrique ou dans un état physique ou une forme chimique différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle* de *colis* ;

comme spécifié dans le certificat d'*agrément*.

432. Un *colis* du type *B(M)* ne doit pas contenir :

- a) Des quantités d'activité plus grandes que celles qui sont autorisées pour le *modèle* de *colis* ;
- b) Des radionucléides différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle* de *colis* ; ou
- c) Des matières sous une forme géométrique ou dans un état physique ou une forme chimique différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle* de *colis* ;

comme spécifié dans le certificat d'*agrément*.

433. S'ils sont transportés par voie aérienne, les *colis* du type *B(U)* et du type *B(M)* doivent satisfaire aux prescriptions des paragraphes 431 ou 432 et ne doivent pas contenir des quantités d'activité supérieures :

- a) Dans le cas des *matières radioactives faiblement dispersables* — à celles qui sont autorisées pour le *modèle* de *colis* comme spécifié dans le certificat d'*agrément* ;
- b) Dans le cas des *matières radioactives sous forme spéciale* — à  $3\,000 A_1$  ou à  $100\,000 A_2$  si cette dernière valeur est inférieure ; ou
- c) Dans le cas de toutes les autres *matières radioactives* — à  $3\,000 A_2$ .

## LIMITES D'ACTIVITÉ ET CLASSIFICATION

434. Un *colis du type C* ne doit pas contenir :

- a) Des quantités d'activité plus grandes que celles qui sont autorisées pour le *modèle de colis* ;
- b) Des radionucléides différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle de colis* ; ou
- c) Des matières sous une forme géométrique ou dans un état physique ou une forme chimique différents de ceux qui sont autorisés pour le *modèle de colis* ;

comme spécifié dans le certificat d'agrément.

## ARRANGEMENT SPÉCIAL

435. Une *matière radioactive* doit être classée comme étant transportée sous *arrangement spécial* s'il est prévu de la transporter conformément au paragraphe 310.



## Chapitre V

### PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

#### PRESCRIPTIONS APPLICABLES AVANT LA PREMIÈRE EXPÉDITION

501. Avant qu'un *emballage* ne soit utilisé pour la première fois pour transporter une *matière radioactive*, les prescriptions ci-après doivent être respectées :

- a) Si la pression de calcul de l'*enveloppe de confinement* dépasse 35 kPa (manomètre), il faut vérifier que l'*enveloppe de confinement* de chaque *colis* satisfait aux prescriptions de conception approuvées relatives à la capacité de l'enveloppe de conserver son intégrité sous pression ;
- b) Pour chaque *colis du type B(U), du type B(M) et du type C* et pour chaque *colis* contenant des *matières fissiles*, il faut vérifier que l'efficacité de la protection contre les rayonnements et du confinement et, le cas échéant, les caractéristiques de transfert de chaleur et l'efficacité du *système d'isolement* se situent dans les limites applicables ou spécifiées pour le *modèle agréé* ;
- c) Pour les *colis* contenant des *matières fissiles*, lorsque pour satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 671 des poisons neutroniques sont expressément inclus comme composants du *colis*, il faut procéder à des vérifications qui permettront de confirmer la présence et la répartition de ces poisons neutroniques.

#### PRESCRIPTIONS APPLICABLES AVANT CHAQUE EXPÉDITION

502. Avant chaque *expédition* de tout *colis*, les prescriptions ci-après doivent être respectées :

- a) Pour tout *colis*, il faut vérifier que toutes les prescriptions énoncées dans les dispositions applicables du présent Règlement sont respectées ;
- b) Il faut vérifier que les prises de levage qui ne satisfont pas aux prescriptions énoncées au paragraphe 607 ont été enlevées ou autrement

## CHAPITRE V

- rendues inutilisables pour le levage du *colis*, conformément au paragraphe 608 ;
- c) Pour chaque *colis* nécessitant l'agrément de l'*autorité compétente*, il faut vérifier que toutes les prescriptions spécifiées dans les certificats d'agrément sont respectées ;
  - d) Chaque *colis du type B(U), du type B(M) et du type C* doit être conservé jusqu'à ce qu'il soit suffisamment proche de l'état d'équilibre pour que soit prouvée la conformité aux conditions de température et de pression prescrites, à moins qu'une dérogation à ces prescriptions n'ait fait l'objet d'un *agrément unilatéral* ;
  - e) Pour chaque *colis du type B(U), du type B(M) et du type C*, il faut vérifier par une inspection et/ou des épreuves appropriées que toutes les fermetures, vannes et autres orifices de l'*enveloppe de confinement* par lesquels le *contenu radioactif* pourrait s'échapper sont fermés convenablement et, le cas échéant, scellés de la façon dont ils l'étaient au moment des épreuves de conformité aux prescriptions des paragraphes 657 et 669 ;
  - f) Pour chaque *matière radioactive sous forme spéciale*, il faut vérifier que toutes les prescriptions énoncées dans le certificat d'agrément et les dispositions pertinentes du Règlement sont respectées ;
  - g) Pour chaque *colis* contenant des *matières fissiles*, la mesure indiquée à l'alinéa 674 b) et les épreuves de contrôle de la fermeture de chaque *colis* indiquées au paragraphe 677 doivent être faites s'il y a lieu ;
  - h) Pour chaque *matière radioactive faiblement dispersable*, il faut vérifier que toutes les prescriptions énoncées dans le certificat d'agrément et les dispositions pertinentes du Règlement sont respectées.

### TRANSPORT D'AUTRES MARCHANDISES

503. Un *colis* ne doit contenir aucun autre article que ceux qui sont nécessaires pour l'utilisation des *matières radioactives*. L'interaction entre ces articles et le *colis*, dans les conditions de transport applicables au *modèle*, ne doit pas réduire la sûreté du *colis*.

504. Les *emballages*, y compris les *GRV*, et les *citernes* utilisés pour le transport de *matières radioactives* ne doivent pas être utilisés pour l'entreposage ou le transport d'autres marchandises à moins d'avoir été décontaminés de telle façon que le niveau d'activité soit inférieur à 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* et à 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> pour tous les autres émetteurs alpha.



## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

505. Les *envois* doivent être séparés d'autres marchandises dangereuses pendant le transport conformément au règlement de transport des marchandises dangereuses de chacun des pays sur le territoire desquels les matières sont transportées et, le cas échéant, aux règlements des organismes de transport compétents, ainsi qu'au présent Règlement.

### AUTRES PROPRIÉTÉS DANGEREUSES DU CONTENU

506. Outre la radioactivité et la fissibilité, toute autre propriété dangereuse du contenu d'un *colis*, telle que l'explosibilité, l'inflammabilité, la pyrophoricité, la toxicité chimique et la corrosivité, doit être prise en compte pour l'emballage, l'étiquetage, le marquage, le placardage, l'entreposage et le transport, afin que soient respectés le règlement de transport des marchandises dangereuses de chacun des pays *sur le territoire* desquels les matières sont transportées et, le cas échéant, les règlements des organismes de transport compétents, ainsi que le présent Règlement.

### PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES CONCERNANT LA CONTAMINATION ET LES FUITES

507. La *contamination non fixée* sur les surfaces externes de tout *colis* doit être maintenue aussi bas que possible et, dans les conditions de transport de routine, ne doit pas dépasser les limites suivantes :

- a) 4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs bêta et gamma et les *émetteurs alpha de faible toxicité* ; et
- b) 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour tous les autres émetteurs alpha.

Ces limites sont les limites moyennes applicables pour toute aire de 300 cm<sup>2</sup> de toute partie de la surface.

508. Sous réserve des dispositions du paragraphe 513, le niveau de *contamination non fixée* sur les surfaces externes et internes des *suremballages*, des *conteneurs*, des *citernes*, des *GRV* et des *moyens de transport* ne doit pas dépasser les limites spécifiées au paragraphe 507.

509. Si l'on constate qu'un *colis* est endommagé ou fuit, ou si l'on soupçonne que le *colis* peut être endommagé ou fuir, l'accès au *colis* doit être limité et une personne qualifiée doit, dès que possible, évaluer l'ampleur de la

## CHAPITRE V

contamination et l'intensité de rayonnement du colis qui en résulte. L'évaluation doit porter sur le colis, le moyen de transport, les lieux de chargement et de déchargement avoisinants et, le cas échéant, toutes les autres matières chargées dans le moyen de transport. En cas de besoin, des mesures additionnelles visant à protéger les personnes, les biens et l'environnement, conformément aux dispositions établies par l'autorité compétente, doivent être prises pour réduire le plus possible les conséquences de la fuite ou du dommage et y remédier.

510. Les colis endommagés ou dont les fuites du contenu radioactif dépassent les limites permises pour les conditions normales de transport peuvent être transférés provisoirement dans un lieu acceptable sous contrôle, mais ne doivent pas être acheminés tant qu'ils ne sont pas réparés ou remis en état et décontaminés.

511. Les moyens de transport et le matériel utilisés habituellement pour le transport de matières radioactives doivent être vérifiés périodiquement pour déterminer le niveau de contamination. La fréquence de ces vérifications est fonction de la probabilité d'une contamination et du volume de matières radioactives transporté.

512. Sous réserve des dispositions du paragraphe 513, tout moyen de transport, équipement ou partie dudit, qui a été contaminé au-delà des limites spécifiées au paragraphe 507 pendant le transport de matières radioactives, ou dont l'intensité de rayonnement dépasse 5 µSv/h à la surface, doit être décontaminé dès que possible par une personne qualifiée, et ne doit être réutilisé que si la contamination non fixée ne dépasse pas les limites spécifiées au paragraphe 507 et si l'intensité de rayonnement résultant de la contamination fixée sur les surfaces après décontamination est inférieure à 5 µSv/h à la surface.

513. Les conteneurs, citernes, GRV ou moyens de transport utilisés uniquement pour le transport de matières radioactives non emballées sous utilisation exclusive ne sont exceptés des prescriptions énoncées aux paragraphes 508 et 512 qu'en ce qui concerne leurs surfaces internes et qu'aussi longtemps qu'ils sont affectés à cette utilisation exclusive particulière.

### PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT DES COLIS EXCEPTÉS

514. Les colis exceptés ne sont soumis qu'aux dispositions ci-après des chapitres V et VI :

## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

- a) Prescriptions énoncées aux paragraphes 506, 507, 510, 515, 528 à 531 et 544 a) ;
- b) Prescriptions pour les *colis exceptés* énoncées au paragraphe 620 ;
- c) Si le *colis excepté* contient des *matières fissiles*, il doit satisfaire aux conditions requises pour bénéficier d'une des exceptions prévues au paragraphe 417 ainsi qu'à la prescription énoncée au paragraphe 634 ; et
- d) Prescriptions énoncées aux paragraphes 576 et 577 dans le cas d'un transport par la poste.

Toutes les dispositions pertinentes des autres chapitres s'appliquent aussi.

515. L'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe d'un *colis excepté* ne doit pas dépasser 5  $\mu\text{Sv/h}$ .

## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT DES MATIÈRES LSA ET DES SCO DANS DES COLIS INDUSTRIELS OU NON EMBALLÉS

516. La quantité de *matières LSA* ou de *SCO* dans un seul *colis du type IP-1, IP-2 ou IP-3* ou objet ou ensemble d'objets, selon le cas, doit être limitée de telle sorte que l'intensité de rayonnement externe à 3 m de la matière, de l'objet ou de l'ensemble d'objets non protégé ne dépasse pas 10 mSv/h.

517. Pour les *matières LSA* et les *SCO* qui sont ou contiennent des *matières fissiles*, il doit être satisfait aux prescriptions applicables énoncées aux paragraphes 565, 566 et 671.

518. Les *matières LSA* et les *SCO* des groupes *LSA-I* et *SCO-I* peuvent être transportés non emballés dans les conditions ci-après :

- a) Toutes les matières non emballées autres que les minerais qui ne contiennent que des radionucléides naturels doivent être transportées de telle sorte qu'il n'y ait pas, dans les conditions de transport de routine, de fuite du contenu radioactif hors du moyen de transport ni de perte de la protection ;
- b) Chaque moyen de transport doit être sous utilisation exclusive, sauf si ne sont transportés que des *SCO-I* dont la contamination sur les surfaces accessibles et inaccessibles n'est pas supérieure à dix fois le niveau applicable spécifié au paragraphe 214 ; et

## CHAPITRE V

- c) Pour les *SCO-I*, si l'on suspecte que la *contamination non fixée* sur les surfaces inaccessibles dépasse les valeurs spécifiées au sous-alinéa 413 a) i), des mesures doivent être prises pour empêcher que les *matières radioactives* ne soient libérées dans le *moyen de transport*.

519. Sous réserve de ce qui est dit au paragraphe 518, les *matières LSA* et les *SCO* doivent être emballés conformément au tableau 6.

520. L'activité totale dans une seule cale ou un seul compartiment d'un *bateau* de navigation intérieure, ou dans un autre *moyen de transport*, pour l'acheminement de *matières LSA* et de *SCO* dans des *colis du type IP-1, IP-2 ou IP-3* ou non emballés ne doit pas dépasser les limites indiquées au tableau 7.

### DÉTERMINATION DE L'INDICE DE TRANSPORT

521. Le *TI* d'un *colis*, d'un *suremballage* ou d'un *conteneur*, ou d'une *matière LSA-I* ou d'un *SCO-I* non emballé, est le nombre obtenu de la façon suivante :

TABLEAU 6. PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX COLIS INDUSTRIELS CONTENANT DES MATIÈRES LSA OU DES SCO

<i>Contenu radioactif</i>	<i>Type de colis industriel</i>	
	<i>Utilisation exclusive</i>	<i>Utilisation non exclusive</i>
<i>LSA-I</i>		
Solide <sup>a</sup>	<i>Type IP-1</i>	<i>Type IP-1</i>
Liquide	<i>Type IP-1</i>	<i>Type IP-2</i>
<i>LSA-II</i>		
Solide	<i>Type IP-2</i>	<i>Type IP-2</i>
Liquide et gaz	<i>Type IP-2</i>	<i>Type IP-3</i>
<i>LSA-III</i>	<i>Type IP-2</i>	<i>Type IP-3</i>
<i>SCO-I<sup>a</sup></i>	<i>Type IP-1</i>	<i>Type IP-1</i>
<i>SCO-II</i>	<i>Type IP-2</i>	<i>Type IP-2</i>

<sup>a</sup> Dans les conditions décrites au paragraphe 518, les *matières LSA-I* et les *SCO-I* peuvent être transportés non emballés.

**PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT**

**TABLEAU 7. LIMITES D'ACTIVITÉ POUR LES MOYENS DE TRANSPORT CONTENANT DES MATIÈRES LSA OU DES SCO DANS DES COLIS INDUSTRIELS OU NON EMBALLÉS**

Nature des matières	Limite d'activité pour les moyens de transport autres que les bateaux de navigation intérieure	Limite d'activité pour une cale ou un compartiment d'un bateau de navigation intérieure
<i>LSA-I</i>	Aucune limite	Aucune limite
<i>LSA-II</i> et <i>LSA-III</i> solides incombustibles	Aucune limite	100 $A_2$
<i>LSA-II</i> et <i>LSA-III</i> combustibles solides et tous les liquides et gaz	100 $A_2$	10 $A_2$
<i>SCO</i>	100 $A_2$	10 $A_2$

- a) On détermine l'intensité de rayonnement maximale en millisieverts par heure (mSv/h) à une distance de 1 m des surfaces externes du colis, du suremballage ou du conteneur, ou des matières *LSA-I* et des *SCO-I* non emballés. Le nombre obtenu doit être multiplié par 100 et le nombre qui en résulte constitue le *TI*. Pour les minerais et les concentrés d'uranium et de thorium, l'intensité de rayonnement maximale en tout point situé à 1 m de la surface externe du chargement peut être considérée comme égale à :
  - i) 0,4 mSv/h pour les minerais et les concentrés physiques d'uranium et de thorium ;
  - ii) 0,3 mSv/h pour les concentrés chimiques de thorium ;
  - iii) 0,02 mSv/h pour les concentrés chimiques d'uranium autres que l'hexafluorure d'uranium ;
- b) Pour les citernes, les conteneurs et les matières *LSA-I* et les *SCO-I* non emballés, le nombre obtenu à la suite de l'opération a) doit être multiplié par le facteur approprié du tableau 8 ;
- c) Le nombre obtenu à la suite des opérations a) et b) doit être arrondi à la première décimale supérieure (par exemple 1,13 devient 1,2), sauf qu'un nombre égal ou inférieur à 0,05 peut être ramené à zéro.

522. Le *TI* pour chaque suremballage, conteneur ou moyen de transport est déterminé soit en additionnant les *TI* pour l'ensemble des colis contenus, soit en mesurant directement l'intensité de rayonnement, sauf dans le cas des suremballages non rigides pour lesquels le *TI* doit être déterminé seulement en additionnant les *TI* de tous les colis.

## CHAPITRE V

TABLEAU 8. FACTEURS DE MULTIPLICATION  
POUR LES CITERNES, LES CONTENEURS ET  
LES MATIÈRES LSA-I ET LES SCO-I NON EMBALLÉS

Dimensions du chargement <sup>a</sup>	Facteur de multiplication
Jusqu'à 1 m <sup>2</sup>	1
De plus de 1 m <sup>2</sup> jusqu'à 5 m <sup>2</sup>	2
De plus de 5 m <sup>2</sup> jusqu'à 20 m <sup>2</sup>	3
Plus de 20 m <sup>2</sup>	10

<sup>a</sup> Aire de la plus grande section du chargement.

### DÉTERMINATION DE L'INDICE DE SÛRETÉ-CRITICITÉ POUR LES ENVOIS, LES CONTENEURS ET LES SUREMBALLAGES

523. Le *CSI* de chaque *suremballage* ou *conteneur* est déterminé en additionnant les *CSI* de tous les *colis* contenus. La même procédure est appliquée pour déterminer la somme totale des *CSI* dans un *envoi* ou à bord d'un *moyen de transport*.

### LIMITES DE L'INDICE DE TRANSPORT, DE L'INDICE DE SÛRETÉ-CRITICITÉ ET DE L'INTENSITÉ DE RAYONNEMENT POUR LES COLIS ET LES SUREMBALLAGES

524. Sauf pour les *envois* sous *utilisation exclusive*, le *TI* de tout *colis* ou *suremballage* ne doit pas dépasser 10, et le *CSI* de tout *colis* ou *suremballage* ne doit pas dépasser 50.

525. Sauf pour les *colis* ou les *suremballages* transportés sous *utilisation exclusive* par voie ferrée ou par route dans les conditions spécifiées à l'alinéa 569 a), ou transportés par *bateau* sous *utilisation exclusive* et sous *arrangement spécial*, ou par voie aérienne dans les conditions spécifiées aux paragraphes 571 ou 575 respectivement, l'*intensité de rayonnement* maximale en tout point de la surface externe d'un *colis* ou d'un *suremballage* ne doit pas dépasser 2 mSv/h.

526. L'*intensité de rayonnement* maximale en tout point de la surface externe d'un *colis* ou d'un *suremballage* sous *utilisation exclusive* ne doit pas dépasser 10 mSv/h.

## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

### CATÉGORIES

527. Les *colis* et les *suremballages* doivent être classés dans l'une des catégories I-BLANCHE, II-JAUNE ou III-JAUNE, conformément aux conditions spécifiées au tableau 9 et aux prescriptions ci-après :

- a) Pour déterminer la catégorie dans le cas d'un *colis* ou d'un *suremballage*, il faut tenir compte à la fois du *TI* et de l'*intensité de rayonnement* en surface. Lorsque d'après le *TI* le classement devrait être fait dans une catégorie, mais que d'après l'*intensité de rayonnement* en surface le classement devrait être fait dans une catégorie différente, le *colis* ou le *suremballage* est classé dans la plus élevée des deux catégories. À cette fin, la catégorie I-BLANCHE est considérée comme la catégorie la plus basse ;
- b) Le *TI* doit être déterminé d'après les procédures spécifiées aux paragraphes 521 et 522 ;
- c) Si l'*intensité de rayonnement* en surface est supérieure à 2 mSv/h, le *colis* ou le *suremballage* doit être transporté sous *utilisation exclusive* et compte tenu des dispositions des paragraphes 569 a), 571 ou 575, suivant le cas ;
- d) Un *colis* dont le transport est autorisé par *arrangement spécial* doit être classé dans la catégorie III-JAUNE, sous réserve des dispositions du paragraphe 528 ;

TABLEAU 9. CATÉGORIES DE COLIS ET DE SUREMBALLAGES

Conditions		
<i>TI</i>	<i>Intensité de rayonnement</i> maximale en tout point de la surface externe	Catégorie
0 <sup>a</sup>	Pas plus de 0,005 mSv/h	I-BLANCHE
Plus de 0 mais pas plus de 1 <sup>a</sup>	Plus de 0,005 mSv/h mais pas plus de 0,5 mSv/h	II-JAUNE
Plus de 1 mais pas plus de 10	Plus de 0,5 mSv/h mais pas plus de 2 mSv/h	III-JAUNE
Plus de 10	Plus de 2 mSv/h mais pas plus de 10 mSv/h	III-JAUNE <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Si le *TI* mesuré n'est pas supérieur à 0,05, sa valeur peut être ramenée à zéro, conformément à l'alinéa 521 c).

<sup>b</sup> Doivent aussi être transportés sous *utilisation exclusive*.

## CHAPITRE V

- e) Un *suremballage* dans lequel sont rassemblés des *colis* transportés sous *arrangement spécial* doit être classé dans la catégorie III-JAUNE, sous réserve des dispositions du paragraphe 528.

### MARQUAGE, ÉTIQUETAGE ET PLACARDAGE

528. Pour chaque *colis* ou *suremballage*, il faut déterminer le numéro ONU et la désignation officielle de transport (voir le tableau 1). Dans tous les cas de transport international de *colis* dont le *modèle* doit être agréé ou l'*expédition* approuvée par l'*autorité compétente* et pour lesquels différentes modalités d'agrément ou d'approbation s'appliquent dans les divers pays concernés par l'*expédition*, le numéro ONU, la désignation officielle de transport, la catégorisation, l'étiquetage et le marquage doivent être conformes au certificat du pays d'origine du *modèle*.

#### Marquage

529. Chaque *colis* doit porter sur la surface externe de l'*emballage* l'identification de l'*expéditeur* ou du *destinataire* ou des deux à la fois, inscrite de manière lisible et durable.

530. Chaque *colis* et chaque *suremballage* doit porter de manière lisible et durable sur la surface externe la marque ONU spécifiée au tableau 10. En outre, chaque *suremballage* doit porter de manière lisible et durable le mot « SUREMBALLAGE ».

531. Chaque *colis* d'une masse brute supérieure à 50 kg doit porter sur la surface externe de l'*emballage* l'indication de sa masse brute admissible, inscrite de manière lisible et durable.

532. Chaque *colis* conforme à :

- a) Un *modèle* de *colis* du type *IP-1*, *IP-2* ou *IP-3* doit porter sur la surface externe de l'*emballage* la mention « TYPE IP-1 », « TYPE IP-2 » ou « TYPE IP-3 », selon le cas, inscrite de manière lisible et durable ;
- b) Un *modèle* de *colis* du type *A* doit porter sur la surface externe de l'*emballage* la mention « TYPE A » inscrite de manière lisible et durable ;
- c) Un *modèle* de *colis* du type *IP-2*, du type *IP-3* ou du type *A* doit porter sur la surface externe de l'*emballage*, inscrits de manière lisible et durable, l'indicatif de pays attribué pour la circulation internationale des véhicules



**PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT**

**TABLEAU 10. MARQUE ONU POUR LES COLIS ET LES SUREMBALLAGES**

Article	Marque ONU*
<i>Colis</i> (autre qu'un <i>colis excepté</i> )	Numéro ONU, précédé par les lettres « UN », et la désignation officielle de transport.
<i>Colis excepté</i> (autre que ceux dans les <i>envois acceptés</i> pour des mouvements internationaux par la poste)	Numéro ONU, précédé par les lettres « UN ».
<i>Suremballage</i> (autre qu'un <i>suremballage</i> contenant seulement des <i>colis exceptés</i> )	Numéro ONU, précédé par les lettres « UN » pour chaque numéro ONU applicable dans le <i>suremballage</i> , suivi par la désignation officielle de transport dans le cas d'un <i>colis</i> non excepté.
<i>Suremballage</i> contenant seulement des <i>colis exceptés</i> (autre que les <i>envois acceptés</i> pour des mouvements internationaux par la poste)	Numéro ONU, précédé par les lettres « UN ». Si le chargement du <i>suremballage</i> est caractérisé par plus d'un numéro ONU, chaque numéro ONU applicable est marqué, précédé par les lettres « UN ».
<i>Envoi</i> accepté pour des mouvements internationaux par la poste	Selon les dispositions du paragraphe 577.

\* Voir le tableau 1 pour la liste des numéros ONU et des désignations officielles de transport.

au pays d'origine du *modèle* et soit le nom du fabricant, soit tout autre moyen d'identification de l'*emballage* spécifié par l'*autorité compétente* du pays d'origine du *modèle*.

533. Chaque *colis* conforme à un *modèle* agréé en vertu des paragraphes 805 à 814, ou 816 et 817, doit porter sur la surface externe de l'*emballage*, inscrits de manière lisible et durable :

- a) La cote attribuée à ce *modèle* par l'*autorité compétente* ;
- b) Un numéro de série propre à chaque *emballage* conforme à ce *modèle* ;
- c) Dans le cas des *modèles* de *colis* du type *B(U)* ou du type *B(M)*, la mention « TYPE B(U) » ou « TYPE B(M) » ; et
- d) Dans le cas des *modèles* de *colis* du type *C*, la mention « TYPE C ».

## CHAPITRE V

534. Chaque *colis* conforme à un *modèle de colis du type B(U), du type B(M) ou du type C* doit porter sur la surface externe du récipient extérieur résistant au feu et à l'eau, d'une manière apparente, le symbole du trèfle illustré par la figure 1 gravé, estampé ou reproduit par tout autre moyen de manière à résister au feu et à l'eau.

535. Lorsque des *matières LSA-I* ou des *SCO-I* sont contenus dans des récipients ou des matériaux d'emballage et sont transportés sous *utilisation exclusive* conformément au paragraphe 518, la surface externe de ces récipients ou matériaux d'emballage peut porter la mention « RADIOACTIVE LSA-I » ou « RADIOACTIVE SCO-I », selon le cas.

### Étiquetage

536. Chaque *colis, suremballage et conteneur* doit, excepté le cas prévu au paragraphe 541 pour les grands *conteneurs* et *citernes*, porter des étiquettes conformes à l'un des modèles illustrés par les figures 2, 3 et 4, suivant la catégorie à laquelle il appartient. En outre, chaque *colis, suremballage et conteneur* contenant des *matières fissiles* autres que des *matières fissiles* exceptées en vertu du paragraphe 417 doit porter des étiquettes conformes au modèle illustré par la figure 5. Les étiquettes n'ayant pas de rapport avec le contenu doivent être enlevées ou recouvertes. Pour les *matières radioactives* ayant d'autres propriétés dangereuses, voir le paragraphe 506.

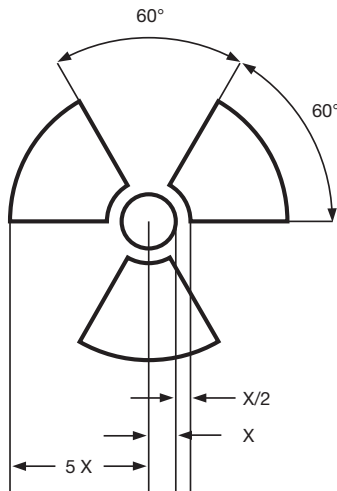


FIG. 1. Symbole du trèfle. Les proportions sont basées sur un cercle central de rayon  $X$ . La longueur minimale admissible de  $X$  est 4 mm.

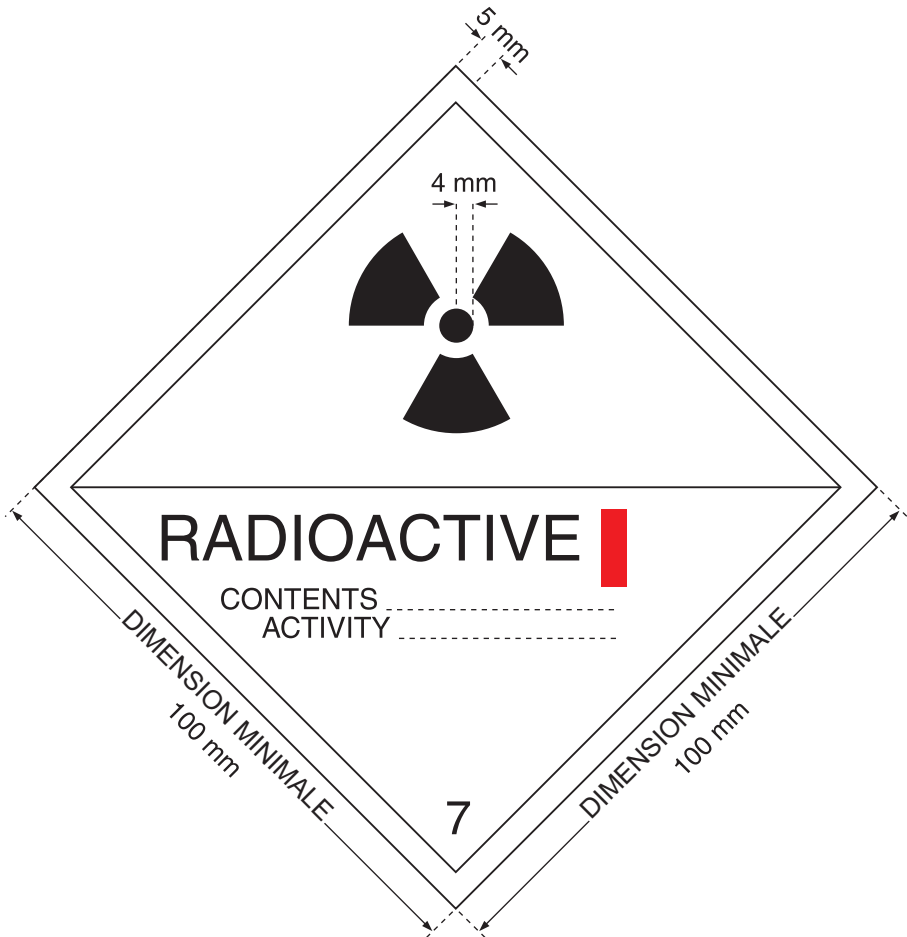


FIG. 2. Étiquette de la catégorie I-BLANCHE. Le fond de l'étiquette est blanc, le trèfle et le texte sont noirs, et le numéro de la catégorie en chiffres romains est rouge.

537. Les étiquettes conformes aux modèles illustrés par les figures 2, 3 et 4 doivent être apposées à l'extérieur sur deux côtés opposés pour un *colis* ou un *suremballage* et sur les quatre côtés pour un *conteneur* ou une *citerne*. Les étiquettes conformes au modèle illustré par la figure 5 doivent, le cas échéant, être apposées à côté des étiquettes conformes aux modèles illustrés par les figures 2, 3 et 4. Les étiquettes ne doivent pas recouvrir les inscriptions décrites aux paragraphes 529 à 534.

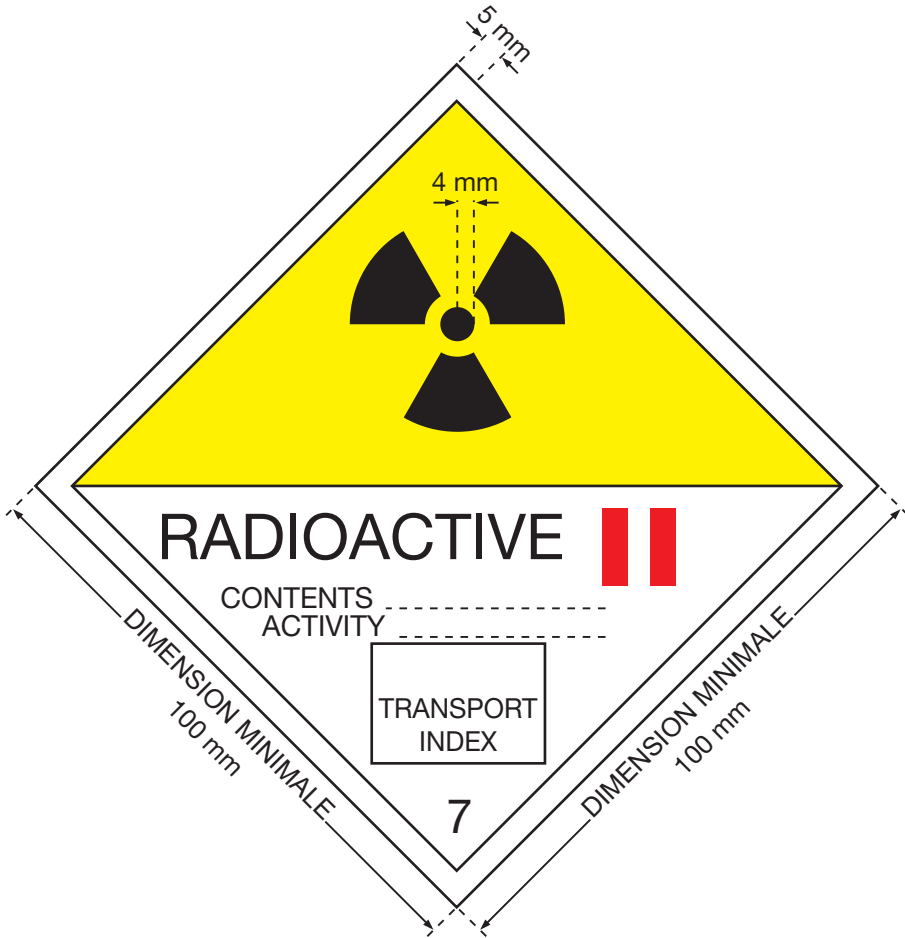


FIG. 3. Étiquette de la catégorie II-JAUNE. Le fond de la moitié supérieure de l'étiquette est jaune et le fond de la moitié inférieure blanc, le trèfle et le texte sont noirs, et le numéro de la catégorie en chiffres romains est rouge.

### Étiquetage concernant le contenu radioactif

538. Chaque étiquette conforme à un modèle illustré par les figures 2 à 4 doit porter les renseignements ci-après :

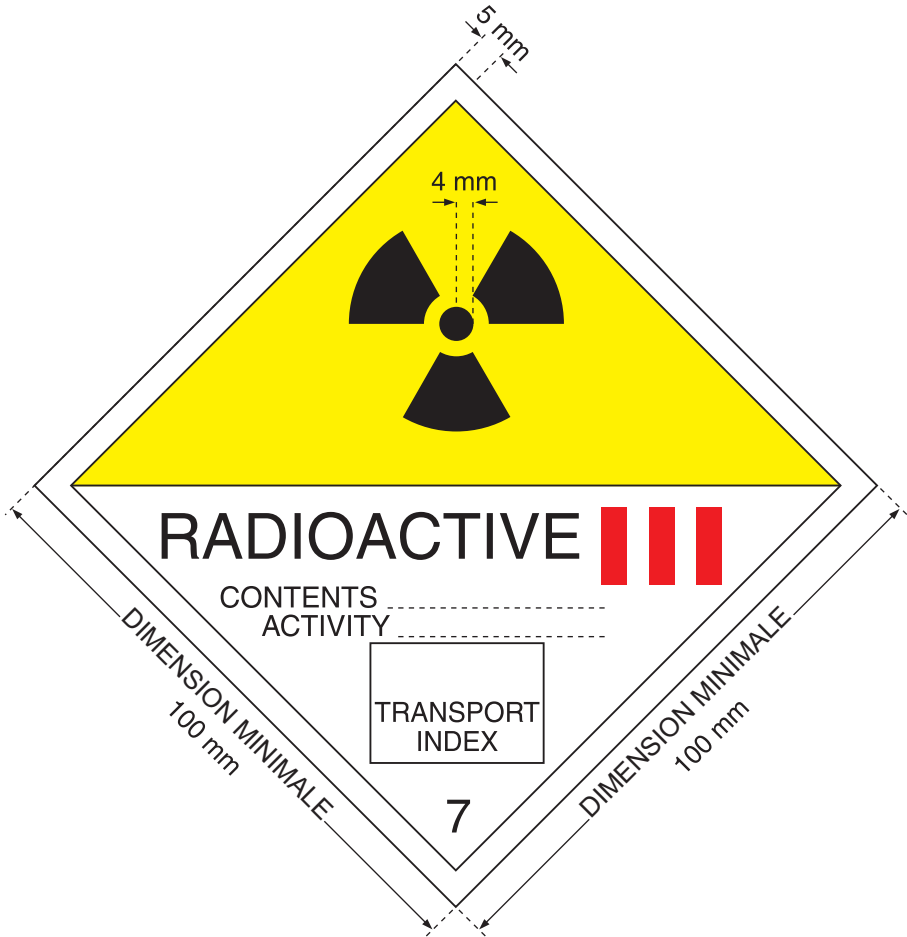


FIG. 4. Étiquette de la catégorie III-JAUNE. Le fond de la moitié supérieure de l'étiquette est jaune et le fond de la moitié inférieure blanc, le trèfle et le texte sont noirs, et le numéro de la catégorie en chiffres romains est rouge.

a) Contenu :

- i) Sauf pour les *matières LSA-I*, le(s) nom(s) du (des) radionucléide(s) indiqué(s) au tableau 2, en utilisant les symboles qui y figurent. Dans le cas de mélanges de radionucléides, on doit énumérer les nucléides les plus restrictifs, dans la mesure où l'espace disponible sur la ligne le permet. La catégorie de *LSA* ou de *SCO* doit être indiquée à la suite du (des) nom(s) du (des) radionucléide(s). Les

## CHAPITRE V

mentions « LSA-II », « LSA-III », « SCO-I » et « SCO-II » doivent être utilisées à cette fin ;

- ii) Pour les *matières LSA-I*, la mention « LSA-I » est la seule qui soit nécessaire ; il n'est pas obligatoire de mentionner le nom du radionucléide ;
- b) **Activité** : l'activité maximale du *contenu radioactif* pendant le transport exprimée en becquerels (Bq) avec le symbole du préfixe SI approprié (voir l'annexe II). Pour les *matières fissiles*, la masse de *matière fissile* (ou la masse de chaque *nucléide fissile* pour les mélanges le cas échéant) en grammes (g), ou en multiples du gramme, peut être indiquée au lieu de l'activité ;
- c) Pour les *suremballages* et les *conteneurs*, les rubriques « contenu » et « activité » figurant sur l'étiquette doivent donner les renseignements requis respectivement aux alinéas 538 a) et b), additionnés pour la totalité du contenu du *suremballage* ou du *conteneur*, si ce n'est que, sur les étiquettes des *suremballages* et *conteneurs* où sont rassemblés des chargements mixtes de *colis* contenant des radionucléides différents, ces rubriques peuvent porter la mention « Voir les documents de transport » ;
- d) *TI* : nombre déterminé conformément aux paragraphes 521 et 522 (la rubrique *TI* n'est pas requise pour la catégorie I-BLANCHE).

### Étiquetage concernant la sûreté-criticité

539. Chaque étiquette conforme au modèle illustré par la figure 5 doit porter le *CSI* indiqué dans le certificat d'approbation de l'*arrangement spécial* ou le certificat d'agrément du *modèle de colis* délivré par l'*autorité compétente*.

540. Pour les *suremballages* et les *conteneurs*, le *CSI* figurant sur l'étiquette doit donner les renseignements requis au paragraphe 539 additionnés pour la totalité du contenu fissile du *suremballage* ou du *conteneur*.

### Placardage

541. Les grands *conteneurs* où sont rassemblés des *colis* autres que des *colis exceptés*, et les *citernes* doivent porter quatre placards conformes au modèle illustré par la figure 6. Les placards doivent être apposés verticalement sur chacune des parois latérales, sur la paroi avant et sur la paroi arrière du grand *conteneur* ou de la *citerne*. Les placards qui n'ont pas de rapport avec le contenu doivent être enlevés. Au lieu d'utiliser une étiquette et un placard, on a la possibilité d'utiliser seulement des modèles agrandis des étiquettes

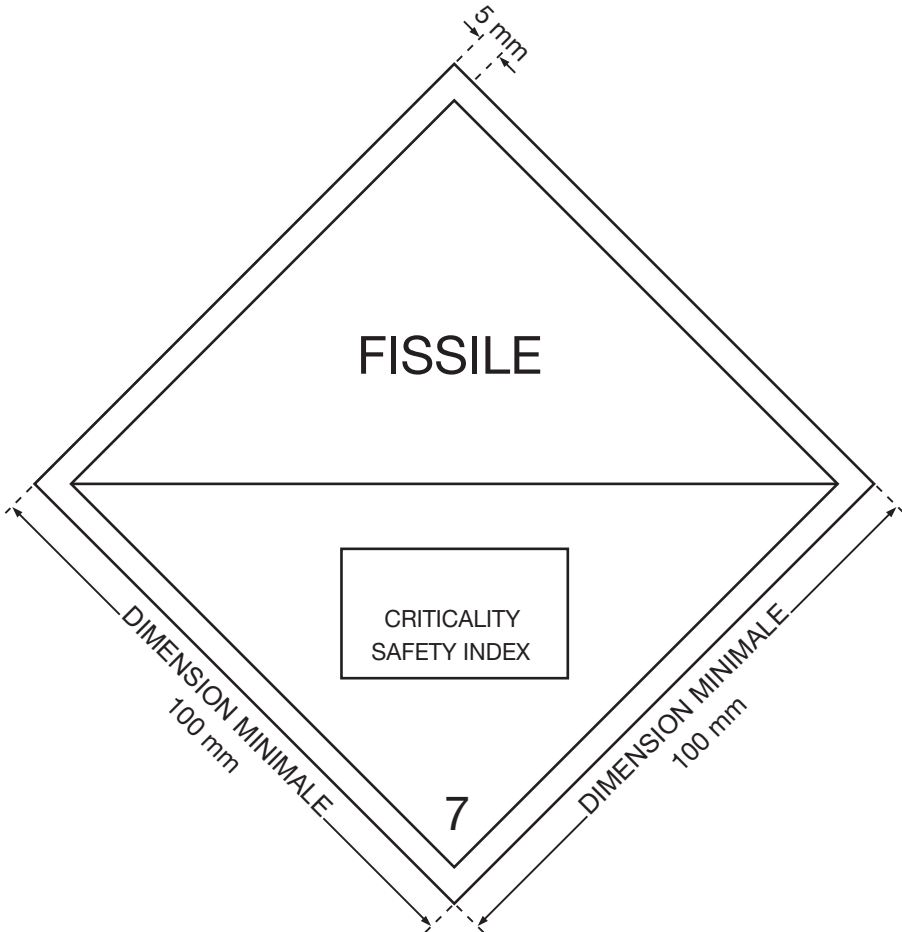


FIG. 5. Étiquette pour le CSI (criticality safety index). Le fond de l'étiquette est blanc, le texte est noir.

illustrées par les figures 2, 3, 4 et 5, mais avec les dimensions minimales indiquées à la figure 6.

542. Lorsqu'un *envoi* se trouvant dans un *conteneur* ou dans une *citerne* est constitué de *matières LSA-I* ou de *SCO-I* non emballés ou lorsqu'un *envoi* dans un *conteneur* doit être expédié sous *utilisation exclusive* et est constitué de *matières radioactives* emballées correspondant à un seul numéro ONU, le numéro ONU relatif à l'*envoi* (voir le tableau 1) doit aussi être indiqué, en chiffres noirs d'une hauteur minimale de 65 mm :

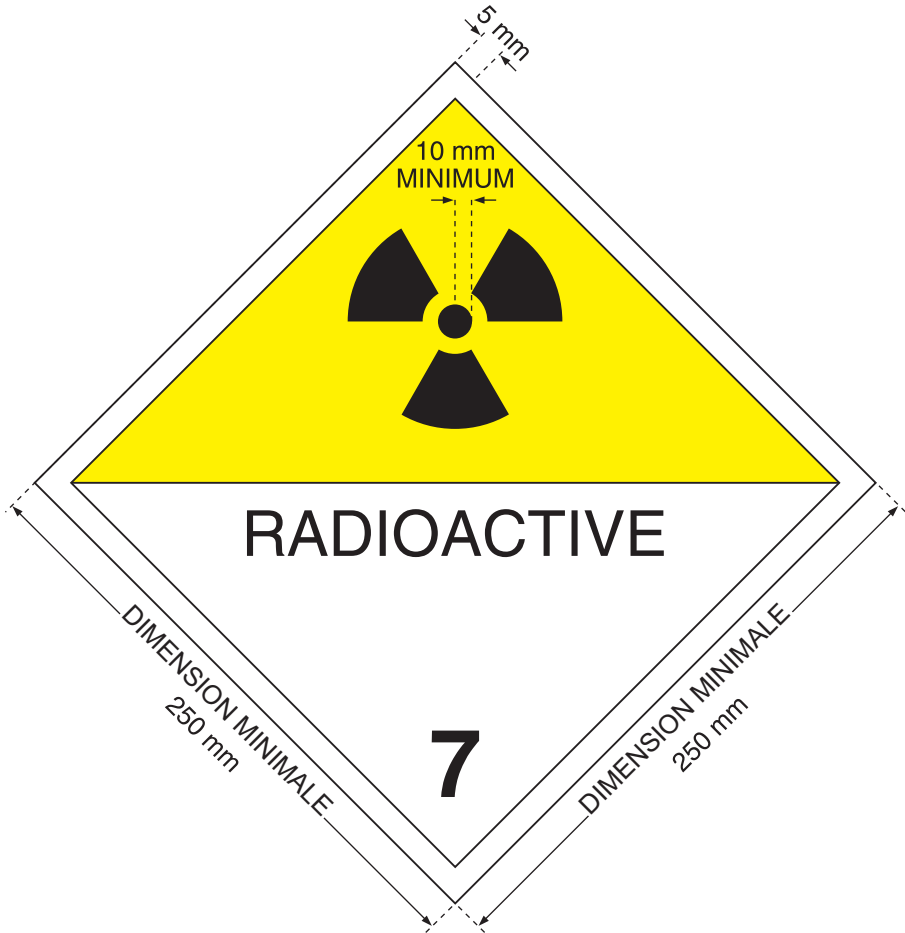


FIG. 6. Placard. Sous réserve des dispositions du paragraphe 567, les dimensions indiquées sont les dimensions minimales ; en cas d'agrandissement, respecter les proportions. Le chiffre « 7 » doit avoir une hauteur minimale de 25 mm. Le fond de la moitié supérieure du placard est jaune et le fond de la moitié inférieure blanc, le trèfle et le texte sont noirs. L'emploi du mot « RADIOACTIVE » dans la moitié inférieure est facultatif, de sorte que cet espace peut être utilisé pour apposer le numéro ONU relatif à l'envoi.

- a) Soit dans la moitié inférieure du placard illustré par la figure 6, sur le fond blanc ;
- b) Soit sur le placard illustré par la figure 7.



## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

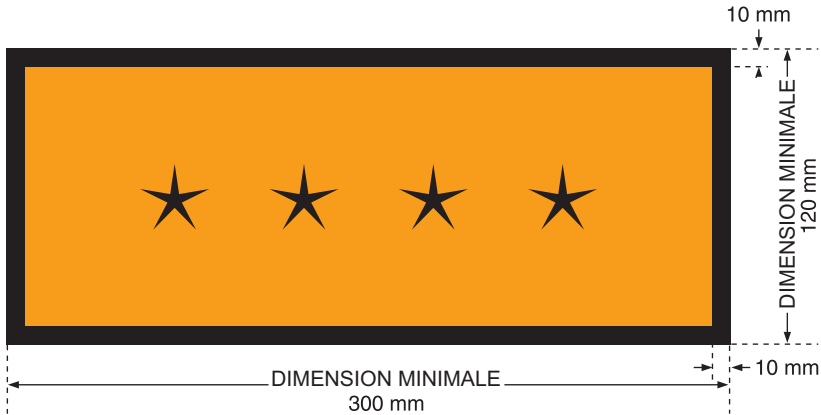


FIG. 7. Placard pour l'affichage séparé du numéro ONU. Le fond du placard est orange, la bordure et le numéro ONU sont noirs. Le symbole « \*\*\*\* » indique l'espace dans lequel le numéro ONU relatif à la matière radioactive (voir le tableau 1) doit être indiqué.

Lorsque c'est la solution indiquée sous b) qui est retenue, le placard complémentaire doit être apposé immédiatement à côté du placard principal, sur les quatre côtés du *conteneur* ou de la *citerne*.

### RESPONSABILITÉS DE L'EXPÉDITEUR

543. Sauf disposition contraire du présent Règlement, nul ne peut présenter une *matière radioactive* au transport à moins qu'elle ne soit correctement marquée, étiquetée, placardée, décrite et certifiée dans un document de transport, et par ailleurs en condition de transport comme prescrit par le présent Règlement.

#### Renseignements sur l'envoi

544. L'*expéditeur* doit faire figurer dans les documents de transport de chaque *envoi* l'identification de l'*expéditeur* et du *destinataire*, y compris leurs noms et adresses et les renseignements ci-après, selon qu'il convient, dans l'ordre indiqué :

- a) Le numéro ONU attribué à la matière, déterminé conformément aux dispositions des paragraphes 401 et 528, précédé par les lettres « UN » ;

## CHAPITRE V

- b) La désignation officielle de transport, déterminée conformément aux dispositions des paragraphes 401 et 528 ;
- c) La classe ONU, qui est 7 ;
- d) Le nom ou le symbole de chaque radionucléide ou, pour les mélanges de radionucléides, une description générale appropriée ou une liste des nucléides auxquels correspondent les valeurs les plus restrictives ;
- e) La description de l'état physique et de la forme chimique de la matière ou l'indication qu'il s'agit d'une *matière radioactive sous forme spéciale* ou d'une *matière radioactive faiblement dispersable*. En ce qui concerne la forme chimique, une désignation chimique générique est acceptable ;
- f) L'activité maximale du *contenu radioactif* pendant le transport exprimée en becquerels (Bq) avec le symbole du préfixe SI approprié (voir l'annexe II). Pour les *matières fissiles*, la masse de *matière fissile* (ou la masse de chaque *nucléide fissile* pour les mélanges le cas échéant) en grammes (g), ou en multiples du gramme, peut être indiquée au lieu de l'activité ;
- g) La catégorie du *colis*, c'est-à-dire I-BLANCHE, II-JAUNE ou III-JAUNE ;
- h) Le *TI* (pour les catégories II-JAUNE et III-JAUNE seulement) ;
- i) Pour les *envois de matières fissiles* autres que les *envois* exceptés en vertu du paragraphe 417, le *CSI* ;
- j) La cote de chaque certificat d'approbation ou d'agrément d'une *autorité compétente* (*matières radioactives sous forme spéciale, matières radioactives faiblement dispersables, arrangement spécial, modèle de colis* ou *expédition*) applicable à l'*envoi* ;
- k) Pour les *envois* comportant plus d'un *colis*, les informations énumérées aux alinéas 544 a) à j) doivent être fournies pour chaque *colis*. Pour les *colis* dans un *suremballage*, un *conteneur* ou un *moyen de transport*, une déclaration détaillée du contenu de chaque *colis* se trouvant dans le *suremballage*, le *conteneur* ou le *moyen de transport* et, le cas échéant, de chaque *suremballage*, *conteneur* ou *moyen de transport* de l'*envoi*. Si des *colis* doivent être retirés du *suremballage*, du *conteneur* ou du *moyen de transport* à un point de déchargement intermédiaire, des documents de transport appropriés doivent être fournis ;
- l) Lorsqu'un *envoi* doit être expédié sous *utilisation exclusive*, la mention « EXPÉDITION SOUS UTILISATION EXCLUSIVE » ; et
- m) Pour les *matières LSA-II* et *LSA-III*, les *SCO-I* et les *SCO-II*, l'activité totale de l'*envoi* exprimée sous la forme d'un multiple de  $A_2$ . Pour une *matière radioactive* pour laquelle la valeur de  $A_2$  est illimitée, le multiple de  $A_2$  est zéro.

### Certificat ou déclaration de l'expéditeur

545. L'*expéditeur* doit joindre aux documents de transport un certificat ou une déclaration rédigée dans les termes ci-après :

« Je déclare que le contenu de cet envoi est ci-dessus décrit de façon complète et exacte par la désignation officielle de transport et qu'il est classé, emballé, marqué et étiqueté/placardé et est à tous égards dans l'état qui convient pour le transport conformément aux règlements nationaux et internationaux en vigueur. »

546. Si la substance de la déclaration est déjà une condition de transport en vertu d'une convention internationale donnée, l'*expéditeur* n'a pas besoin de faire une telle déclaration pour la partie du transport qui est couverte par ladite convention.

547. La déclaration doit être signée et datée par l'*expéditeur*. Les signatures en fac-similé sont autorisées lorsque les lois et réglementations applicables leur reconnaissent une validité juridique.

548. Lorsque la documentation relative aux marchandises dangereuses est présentée au *transporteur* à l'aide de techniques de transmission fondées sur le traitement électronique de l'information (TEI) ou l'échange de données informatisé (EDI), la (les) signature(s) peu(ven)t être remplacée(s) par le(s) nom(s) (en majuscules) de la (des) personne(s) qui a (ont) le droit de signer.

549. Si la *matière radioactive*, lorsqu'elle n'est pas transportée dans une *citerne*, est emballée ou chargée dans un *conteneur* ou sur un *véhicule* pour le transport par voie maritime, les responsables de l'emportage du *conteneur* ou du *véhicule* doivent fournir un « certificat d'emportage du *conteneur/véhicule* » indiquant le ou les numéro(s) d'identification du *conteneur/véhicule* et attestant que l'opération a été menée conformément aux dispositions applicables du Code IMDG [8].

550. Un document unique peut rassembler les renseignements devant figurer dans le document de transport et dans le certificat d'emportage du *conteneur/véhicule* ; sinon, les documents doivent être attachés ensemble. Lorsque les renseignements sont contenus dans un document unique, celui-ci doit comporter une déclaration signée, telle que :

## CHAPITRE V

« Il est déclaré que l'emballage des marchandises dans le conteneur/ véhicule a été effectué conformément aux dispositions applicables ».

L'identité du signataire et la date doivent être indiquées sur le document. Les signatures en fac-similé sont autorisées lorsque les lois et les réglementations applicables leur reconnaissent une validité juridique.

551. La déclaration doit être faite sur le document de transport qui contient les renseignements concernant l'*envoi* énumérés au paragraphe 544.

### **Informations à l'intention des transporteurs**

552. L'*expéditeur* doit joindre aux documents de transport une déclaration concernant les mesures devant être prises, le cas échéant, par le *transporteur*. La déclaration doit être rédigée dans les langues jugées nécessaires par le *transporteur* ou par les autorités concernées et doit donner au moins les renseignements ci-après :

- a) Mesures supplémentaires prescrites pour le chargement, l'arrimage, l'acheminement, la manutention et le déchargement du *colis*, du *suremballage* ou du *conteneur*, y compris, le cas échéant, les dispositions spéciales à prendre en matière d'arrimage pour assurer une bonne dissipation de la chaleur (voir le paragraphe 562) ; au cas où de telles prescriptions ne seraient pas nécessaires, une déclaration doit l'indiquer ;
- b) Restrictions concernant le mode de transport ou le *moyen de transport* et éventuellement instructions sur l'itinéraire à suivre ;
- c) Dispositions à prendre en cas d'urgence compte tenu de la nature de l'*envoi*.

553. Les certificats de l'*autorité compétente* ne doivent pas nécessairement accompagner l'*envoi*. L'*expéditeur* doit, toutefois, être prêt à les communiquer au(x) *transporteur(s)* avant le chargement et le déchargement.

### **Notification aux autorités compétentes**

554. Avant la première *expédition* d'un *colis* nécessitant l'approbation de l'*autorité compétente*, l'*expéditeur* doit veiller à ce que des exemplaires de chaque certificat d'*autorité compétente* s'appliquant à ce *modèle* de *colis* aient été soumis à l'*autorité compétente* du pays d'origine de l'*expédition* et à l'*autorité compétente* de chacun des pays *sur le territoire* desquels l'*envoi* doit être transporté. L'*expéditeur* n'a pas à attendre d'accusé de réception de la part

## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

de l'autorité compétente et l'autorité compétente n'a pas à accuser réception du certificat.

555. Pour toute *expédition* visée à l'un des alinéas a), b), c) ou d) ci-après, l'*expéditeur* doit adresser une notification à l'*autorité compétente* du pays d'origine de l'*expédition* et à l'*autorité compétente* de chacun des pays *sur le territoire* desquels l'*envoi* doit être transporté. Cette notification doit parvenir à chaque *autorité compétente* avant le début de l'*expédition* et, de préférence, au moins sept jours à l'avance :

- a) *Colis du type C* contenant des *matières radioactives* ayant une activité supérieure à 3 000  $A_1$  ou à 3 000  $A_2$ , suivant le cas, ou à 1 000 TBq, la plus faible des deux valeurs étant retenue ;
- b) *Colis du type B(U)* contenant des *matières radioactives* ayant une activité supérieure à 3 000  $A_1$  ou à 3 000  $A_2$ , suivant le cas, ou à 1 000 TBq, la plus faible des deux valeurs étant retenue ;
- c) *Colis du type B(M)* ;
- d) *Expéditions sous arrangement spécial*.

556. La notification d'*envoi* doit comprendre :

- a) Suffisamment de renseignements pour permettre l'identification du ou des *colis*, et notamment tous les numéros et cotes de certificats applicables ;
- b) Des renseignements sur la date de l'*expédition*, la date prévue d'arrivée et l'itinéraire prévu ;
- c) Les noms des *matières radioactives* ou des nucléides ;
- d) La description de l'état physique et de la forme chimique des *matières radioactives* ou l'indication qu'il s'agit de *matières radioactives sous forme spéciale* ou de *matières radioactives faiblement dispersables* ; et
- e) L'activité maximale du *contenu radioactif* pendant le transport exprimée en becquerels (Bq) avec le symbole du préfixe SI approprié (voir l'annexe II). Pour les *matières fissiles*, la masse de *matière fissile* (ou la masse de chaque *nucléide fissile* pour les mélanges le cas échéant) en grammes (g), ou en multiples du gramme, peut être indiquée au lieu de l'activité.

557. L'*expéditeur* n'est pas tenu d'envoyer une notification séparée si les renseignements requis ont été inclus dans la demande d'approbation de l'*expédition* (voir le paragraphe 822).

### **Possession des certificats et des instructions d'utilisation**

558. *L'expéditeur* doit avoir en sa possession un exemplaire de chacun des certificats requis en vertu du chapitre VIII du présent Règlement et un exemplaire des instructions relatives à la fermeture du *colis* et aux autres préparatifs préalables à la réalisation d'une *expédition* dans les conditions prévues par les certificats.

### TRANSPORT ET ENTREPOSAGE EN TRANSIT

#### **Séparation pendant le transport et l'entreposage en transit**

559. Les *colis*, *suremballages* et *conteneurs* contenant des *matières radioactives* et les *matières radioactives* non emballées doivent être séparés pendant le transport et l'entreposage en transit :

- a) Des travailleurs, dans des zones de travail régulièrement occupées, par des distances calculées en appliquant un critère de dose de 5 mSv en un an et des paramètres de modèle prudents ;
- b) Des membres du groupe critique du public, dans les zones auxquelles le public a régulièrement accès, par des distances calculées en appliquant un critère de dose de 1 mSv en un an et des paramètres de modèle prudents ;
- c) Des pellicules photographiques non développées, par des distances calculées en appliquant un critère de radioexposition due au transport de *matières radioactives* de 0,1 mSv par *envoi* de telles pellicules ; et
- d) De toute autre marchandise dangereuse, conformément au paragraphe 505.

560. Les *colis* et *suremballages* des catégories II-JAUNE ou III-JAUNE ne doivent pas être transportés dans des compartiments occupés par des voyageurs, sauf s'il s'agit de compartiments exclusivement réservés aux convoyeurs spécialement chargés de veiller sur ces *colis* ou *suremballages*.

#### **Arrimage pendant le transport et l'entreposage en transit**

561. Les *envois* doivent être arrimés de façon sûre.

562. À condition que le flux thermique surfacique moyen ne dépasse pas 15 W/m<sup>2</sup> et que les marchandises se trouvant à proximité immédiate ne soient pas emballées dans des sacs, un *colis* ou un *suremballage* peut être transporté

## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

ou entreposé en même temps que des marchandises communes emballées, sans précautions particulières d'arrimage, à moins que l'*autorité compétente* n'en exige expressément dans le certificat d'agrément ou d'approbation.

563. Au chargement des *conteneurs*, et au groupage de *colis*, *suremballages* et *conteneurs* doivent s'appliquer les prescriptions suivantes :

- a) Sauf en cas d'*utilisation exclusive*, et pour les *envois de matières LSA-I*, le nombre total de *colis*, *suremballages* et *conteneurs* à l'intérieur d'un même *moyen de transport* doit être limité de telle sorte que la somme des *TI* sur le *moyen de transport* ne dépasse pas les valeurs indiquées au tableau 11 ;

TABLEAU 11. LIMITES DE L'INDICE DE TRANSPORT POUR LES CONTENEURS ET LES MOYENS DE TRANSPORT EN UTILISATION NON EXCLUSIVE

Type du <i>conteneur</i> ou du <i>moyen de transport</i>	Limite à la somme des <i>TI</i> dans un <i>conteneur</i> ou <i>moyen de transport</i>
<i>Conteneur</i> — petit	50
<i>Conteneur</i> — grand	50
<i>Véhicule</i>	50
<i>Aéronef</i>	
<i>De passagers</i>	50
<i>Cargo</i>	200
<i>Bateau</i> de navigation intérieure	50
<i>Bateau</i> de navigation maritime <sup>a</sup>	
1) <i>Cale</i> , compartiment ou <i>zone réservée du pont</i> :	
<i>Colis</i> , <i>suremballages</i> , petits <i>conteneurs</i>	50
Grands <i>conteneurs</i>	200
2) <i>Bateau</i> entier :	
<i>Colis</i> , <i>suremballages</i> , petits <i>conteneurs</i>	200
Grands <i>conteneurs</i>	Aucune limite

<sup>a</sup> Les *colis* ou les *suremballages* transportés sur ou dans un *véhicule* qui sont conformes aux dispositions du paragraphe 569 peuvent être transportés par *bateau*, à condition qu'ils ne soient pas enlevés du *véhicule* lorsqu'ils se trouvent à bord du *bateau*.

## CHAPITRE V

- b) *L'intensité de rayonnement* dans les conditions de transport de routine ne doit pas dépasser 2 mSv/h en tout point de la surface externe et 0,1 mSv/h à 2 m de la surface externe du *moyen de transport*, sauf dans le cas des *envois* transportés sous *utilisation exclusive* par route ou par voie ferrée, pour lesquels les limites d'*intensité de rayonnement* autour du *véhicule* sont énoncées aux alinéas 569 b) et c) ;
- c) La somme des *CSI* dans un *conteneur* et à bord d'un *moyen de transport* ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au tableau 12.

564. Les *colis* ou *suremballages* ayant un *TI* supérieur à 10 ou les *envois* ayant un *CSI* supérieur à 50 ne doivent être transportés que sous *utilisation exclusive*.

### **Séparation des colis contenant des matières fissiles pendant le transport et l'entreposage en transit**

565. Tout groupe de *colis*, *suremballages* et *conteneurs* contenant des *matières fissiles* entreposés en transit dans toute aire d'entreposage doit être limité de telle sorte que la somme des *CSI* du groupe ne dépasse pas 50. Chaque groupe doit être entreposé de façon à être séparé d'au moins 6 m d'autres groupes de ce type.

566. Lorsque la somme des *CSI* sur un *moyen de transport* ou dans un *conteneur* dépasse 50, dans les conditions prévues au tableau 12, l'entreposage doit être fait de façon à maintenir un espacement d'au moins 6 m par rapport à d'autres groupes de *colis*, *suremballages* ou *conteneurs* contenant des *matières fissiles* ou d'autres *moyens de transport* contenant des *matières radioactives*.

### **Prescriptions supplémentaires concernant le transport par voie ferrée et par route**

567. Les *véhicules* ferroviaires et routiers transportant des *colis*, des *suremballages* ou des *conteneurs* portant l'une quelconque des étiquettes illustrées par les figures 2, 3, 4 ou 5, ou transportant des *envois* sous *utilisation exclusive*, doivent porter le placard illustré par la figure 6 sur chacune :

- a) Des deux parois latérales externes dans le cas d'un *véhicule* ferroviaire ;
- b) Des deux parois latérales externes et de la paroi arrière externe dans le cas d'un *véhicule* routier.



**PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT**

**TABLEAU 12. LIMITES DE L'INDICE DE SÛRETÉ-CRITICITÉ POUR LES CONTENEURS ET LES MOYENS DE TRANSPORT CONTENANT DES MATIÈRES FISSILES**

Type du <i>conteneur</i> ou du <i>moyen de transport</i>	Limite à la somme des <i>CSI</i> dans un <i>conteneur</i> ou <i>moyen de transport</i>	
	Utilisation non exclusive	Utilisation exclusive
<i>Conteneur</i> – petit	50	s.o.
<i>Conteneur</i> – grand	50	100
<i>Véhicule</i>	50	100
<i>Aéronef</i>		
<i>De passagers</i>	50	s.o.
<i>Cargo</i>	50	100
<i>Bateau</i> de navigation intérieure	50	100
<i>Bateau</i> de navigation maritime <sup>a</sup>		
1) <i>Cale, compartiment ou zone réservée du pont</i> :		
<i>Colis, suremballages, petits conteneurs</i>	50	100
<i>Grands conteneurs</i>	50	100
2) <i>Bateau entier</i> :		
<i>Colis, suremballages, petits conteneurs</i>	200 <sup>b</sup>	200 <sup>c</sup>
<i>Grands conteneurs</i>	Aucune limite <sup>b</sup>	Aucune limite <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Les *colis* ou les *suremballages* transportés sur ou dans un *véhicule* qui sont conformes aux dispositions du paragraphe 569 peuvent être transportés par *bateau*, à condition qu'ils ne soient pas enlevés du *véhicule* lorsqu'ils se trouvent à bord du *bateau*. Dans ce cas, les valeurs données pour l'*utilisation exclusive* s'appliquent.

<sup>b</sup> L'*envoi* doit être manutentionné et arrimé de telle sorte que la somme des *CSI* d'un groupe quelconque ne dépasse pas 50, et que chaque groupe soit manutentionné et arrimé de manière que les groupes soient séparés les uns des autres par une distance d'au moins 6 m.

<sup>c</sup> L'*envoi* doit être manutentionné et arrimé de telle sorte que la somme des *CSI* d'un groupe quelconque ne dépasse pas 100, et que chaque groupe soit manutentionné et arrimé de manière que les groupes soient séparés les uns des autres par une distance d'au moins 6 m. L'espace intermédiaire peut être occupé par d'autres marchandises conformément au paragraphe 505.

## CHAPITRE V

Lorsque le *véhicule* n'a pas de parois, les placards peuvent être apposés directement sur la structure de l'unité de chargement, à condition qu'ils soient bien visibles; dans le cas des grandes *citernes* ou des grands *conteneurs*, les placards apposés sur la *citerne* ou le *conteneur* sont suffisants. Dans le cas des *véhicules* sur lesquels il n'y aurait pas suffisamment de place pour apposer des placards de plus grande taille, les dimensions du placard illustré par la figure 6 peuvent être ramenées à 100 mm. Les placards qui n'ont pas de rapport avec le contenu doivent être enlevés.

568. Lorsque l'*envoi* transporté dans ou sur un *véhicule* est constitué de *matières LSA-I* ou de *SCO-I* non emballés, ou qu'un *envoi* doit être expédié sous *utilisation exclusive* et est constitué de *matières radioactives* emballées correspondant à un seul numéro ONU, ce numéro (voir le tableau 1) doit aussi apparaître, en chiffres noirs d'une hauteur minimale de 65 mm :

- a) Soit dans la moitié inférieure du placard illustré par la figure 6, sur le fond blanc ;
- b) Soit sur le placard illustré par la figure 7.

Lorsque c'est la solution proposée sous b) qui est retenue, le placard complémentaire doit être apposé immédiatement à côté du placard principal, soit sur les deux parois latérales externes dans le cas d'un *véhicule* ferroviaire, soit sur les deux parois latérales externes et sur la paroi arrière externe dans le cas d'un *véhicule* routier.

569. Pour les *envois* sous *utilisation exclusive*, l'*intensité de rayonnement* ne doit pas dépasser :

- a) 10 mSv/h en tout point de la surface externe de tout *colis* ou *suremballage* et ne peut dépasser 2 mSv/h que :
  - i) Si le *véhicule* est équipé d'une enceinte qui, dans les conditions de transport de routine, empêche l'accès des personnes non autorisées à l'intérieur de l'enceinte ;
  - ii) Si des dispositions sont prises pour immobiliser le *colis* ou le *suremballage* de sorte qu'il reste dans la même position à l'intérieur de l'enceinte du *véhicule* dans les conditions de transport de routine ; et
  - iii) S'il n'y a pas d'opérations de chargement ou de déchargement entre le début et la fin de l'*expédition* ;
- b) 2 mSv/h en tout point des surfaces externes du *véhicule*, y compris les surfaces supérieures et inférieures, ou dans le cas d'un *véhicule* ouvert, en

## PRESRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

tout point des plans verticaux élevés à partir des bords du *véhicule*, de la surface supérieure du chargement et de la surface externe inférieure du *véhicule* ; et

- c) 0,1 mSv/h en tout point situé à 2 m des plans verticaux représentés par les surfaces latérales externes du *véhicule* ou, si le chargement est transporté sur un *véhicule* ouvert, en tout point situé à 2 m des plans verticaux élevés à partir des bords du *véhicule*.

570. Dans le cas des *véhicules* routiers, la présence d'aucune personne autre que le chauffeur et ses coéquipiers ne doit être autorisée dans les *véhicules* transportant des *colis*, des *suremballages* ou des *conteneurs* portant des étiquettes des catégories II-JAUNE ou III-JAUNE.

### Prescriptions supplémentaires concernant le transport par bateau

571. Les *colis* ou les *suremballages* ayant une *intensité de rayonnement* en surface supérieure à 2 mSv/h, sauf s'ils sont transportés dans ou sur un *véhicule* sous *utilisation exclusive* conformément à la note (a) du tableau 11, ne doivent être transportés par *bateau* que sous *arrangement spécial*.

572. Le transport d'*envois* au moyen d'un *bateau* d'utilisation spéciale qui, du fait de sa conception ou du fait qu'il est nolisé, ne sert qu'au transport de *matières radioactives* est excepté des prescriptions énoncées au paragraphe 563, sous réserve que les conditions ci-après soient remplies :

- a) Un *programme de protection radiologique* doit être établi pour l'*expédition* et approuvé par l'*autorité compétente* de l'État du pavillon du *bateau* et, sur demande, par l'*autorité compétente* de chacun des ports d'escale ;
- b) Les conditions d'arrimage doivent être fixées au préalable pour l'ensemble du voyage, y compris en ce qui concerne les *envois* devant être chargés dans des ports d'escale ; et
- c) Le chargement, l'acheminement et le déchargement des *envois* doivent être surveillés par des personnes qualifiées dans le transport de *matières radioactives*.

### Prescriptions supplémentaires concernant le transport par voie aérienne

573. Les *colis du type B(M)* et les *envois* sous *utilisation exclusive* ne doivent pas être transportés dans un *aéronef de passagers*.

## CHAPITRE V

574. Les *colis du type B(M)* à événements, les *colis* qui doivent être refroidis de l'extérieur par un système de refroidissement auxiliaire, les *colis* pour lesquels des opérations sont prescrites pendant le transport et les *colis* qui contiennent des matières pyrophoriques liquides ne doivent pas être transportés par voie aérienne.

575. Les *colis* ou les *suremballages* ayant une *intensité de rayonnement* en surface supérieure à 2 mSv/h ne doivent pas être transportés par voie aérienne sauf si le transport est autorisé par *arrangement spécial*.

### **Prescriptions supplémentaires concernant le transport par la poste**

576. Un *envoi* qui satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 514 et dont le *contenu radioactif* a une activité inférieure ou égale à un dixième des limites prescrites au tableau 5 peut être accepté par l'administration postale nationale pour transport intérieur, sous réserve des prescriptions supplémentaires que cette administration pourra fixer.

577. Un *envoi* qui satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 514 et dont le *contenu radioactif* a une activité inférieure ou égale à un dixième des limites prescrites au tableau 5 peut être accepté pour le transport international par la poste, sous réserve, en particulier, des prescriptions supplémentaires suivantes, énoncées dans les Actes de l'Union postale universelle :

- a) Il ne peut être remis aux services postaux que par un *expéditeur* agréé par l'administration nationale ;
- b) Il doit être expédié par la voie la plus rapide, normalement par voie aérienne ;
- c) Il doit porter à l'extérieur, d'une manière visible et permanente, la mention « MATIÈRES RADIOACTIVES – QUANTITÉS ADMISES AU TRANSPORT PAR LA POSTE ». Cette mention doit être barrée en cas de renvoi de l'*emballage* vide ;
- d) Il doit porter à l'extérieur le nom et l'adresse de l'*expéditeur* avec une mention demandant le retour de l'*envoi* en cas de non-livraison ; et
- e) Le nom et l'adresse de l'*expéditeur* ainsi que le contenu de l'*envoi* doivent être indiqués sur l'*emballage* intérieur.

## PRESCRIPTIONS ET CONTRÔLES POUR LE TRANSPORT

### FORMALITÉS DOUANIÈRES

578. Les formalités douanières impliquant l'examen du *contenu radioactif* d'un *colis* ne doivent être effectuées que dans un lieu où existent des moyens adéquats de surveillance de l'exposition aux rayonnements et en présence de personnes qualifiées. Les *colis* ouverts à la demande des services de douane doivent être remis en l'état initial avant d'être expédiés au *destinataire*.

### ENVOIS NON LIVRABLES

579. Lorsqu'un *envoi* n'est pas livrable, il faut le placer dans un lieu sûr et informer l'*autorité compétente* dès que possible en lui demandant ses instructions sur la suite à donner.



## Chapitre VI

# PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES, LES EMBALLAGES ET LES COLIS

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

#### Prescriptions concernant les matières LSA-III

601. Les *matières LSA-III* doivent se présenter sous la forme d'un solide de nature telle que si la totalité du contenu du *colis* était soumis à l'épreuve décrite au paragraphe 703, l'activité de l'eau ne dépasserait pas  $0,1 A_2$ .

#### Prescriptions concernant les matières radioactives sous forme spéciale

602. Les *matières radioactives sous forme spéciale* doivent avoir au moins une de leurs dimensions égale ou supérieure à 5 mm.

603. Les *matières radioactives sous forme spéciale* doivent être de nature ou de conception telle que si elles étaient soumises aux épreuves spécifiées aux paragraphes 704 à 711, elles satisferaient aux prescriptions ci-après :

- a) Elles ne se briseraient pas lors des épreuves de résistance au choc, de percussion ou de pliage décrites aux paragraphes 705 à 707 et 709 a), suivant le cas ;
- b) Elles ne fondraient pas ni ne se disperseraient lors de l'épreuve thermique décrite au paragraphe 708 ou 709 b), suivant le cas ;
- c) L'activité de l'eau à la suite des épreuves de lixiviation décrites aux paragraphes 710 et 711 ne dépasserait pas 2 kBq ; ou encore, pour les sources scellées, le taux de fuite volumétrique dans l'épreuve de contrôle de l'étanchéité spécifiée dans le document ISO 9978 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Radioprotection — Sources radioactives scellées — Méthodes d'essai d'étanchéité » [9], ne dépasserait pas le seuil d'acceptation applicable et acceptable pour l'*autorité compétente*.

604. Lorsqu'une capsule scellée fait partie des *matières radioactives sous forme spéciale*, elle doit être construite de façon qu'on ne puisse l'ouvrir qu'en la détruisant.

### Prescriptions concernant les matières radioactives faiblement dispersables

605. Les *matières radioactives faiblement dispersables* doivent être telles que la quantité totale de ces *matières radioactives* dans un *colis* satisfait aux prescriptions ci-après :

- a) L'intensité de rayonnement à 3 m des *matières radioactives* non protégées ne dépasse pas 10 mSv/h ;
- b) Si elles étaient soumises aux épreuves spécifiées aux paragraphes 736 et 737, le rejet dans l'atmosphère sous forme de gaz et de particules d'un diamètre aérodynamique équivalent allant jusqu'à 100  $\mu\text{m}$  ne dépasserait pas 100  $A_2$ . Un spécimen distinct peut être utilisé pour chaque épreuve ;  
et
- c) Si elles étaient soumises à l'épreuve spécifiée au paragraphe 703, l'activité dans l'eau ne dépasserait pas 100  $A_2$ . Pour cette épreuve, il faut tenir compte des dommages produits lors des épreuves visées sous b).

### PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES CONCERNANT TOUS LES EMBALLAGES ET COLIS

606. 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 *moyen de transport* pendant le transport.

607. 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 du présent Règlement. Dans les calculs, il faut introduire des marges de sécurité suffisantes pour tenir compte du levage « à l'arraché ».

608. 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 paragraphe 607 ou doivent pouvoir être enlevées ou autrement rendues inopérantes pendant le transport.

609. 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.



## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

610. 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.

611. 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.

612. 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 involontairement, même après utilisation répétée.

613. 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.

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

615. 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.

616. En ce qui concerne les *matières radioactives* ayant d'autres propriétés dangereuses, le *modèle* de *colis* doit tenir compte de ces propriétés (voir les paragraphes 110 et 506).

## PRESCRIPTIONS SUPPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES COLIS TRANSPORTÉS PAR VOIE AÉRIENNE

617. Pour les *colis* transportés par voie aérienne, la température des surfaces accessibles ne doit pas dépasser 50°C à la température ambiante de 38°C, l'insolation n'étant pas prise en compte.

618. Les *colis* qui seront transportés par voie aérienne doivent être conçus de manière que, s'ils étaient exposés à une température ambiante se situant entre -40°C et +55°C l'intégrité du confinement ne serait pas affectée.

## CHAPITRE VI

619. Les *colis* contenant des *matières radioactives* qui seront transportés par voie aérienne doivent être capables de résister, sans perte d'étanchéité, à une pression interne créant un différentiel de pression qui ne soit pas inférieur à la *pression d'utilisation normale maximale* plus 95 kPa.

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS EXCEPTÉS

620. Les *colis exceptés* doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions énoncées aux paragraphes 606 à 616 et, en outre, aux prescriptions énoncées aux paragraphes 617 à 619 s'ils sont transportés par voie aérienne.

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS INDUSTRIELS

#### **Prescriptions concernant les colis du type IP-1**

621. Les *colis du type IP-1* doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions énoncées aux paragraphes 606 à 616 et 634, et, en outre, aux prescriptions énoncées aux paragraphes 617 à 619 s'ils sont transportés par voie aérienne.

#### **Prescriptions concernant les colis du type IP-2**

622. Pour être considéré comme *colis du type IP-2*, un *colis* doit satisfaire aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 et devrait en outre, s'il était soumis aux épreuves décrites aux paragraphes 722 et 723, empêcher :

- a) La perte ou la dispersion du *contenu radioactif*; et
- b) Une augmentation de plus de 20 % de l'*intensité de rayonnement* maximale sur toute surface externe du *colis*.

#### **Prescriptions concernant les colis du type IP-3**

623. Pour être considéré comme *colis du type IP-3*, un *colis* doit satisfaire aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 et, en outre, aux prescriptions énoncées aux paragraphes 634 à 647.

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

### Prescriptions alternatives pour les colis des types IP-2 et IP-3

624. Les *colis* peuvent être utilisés comme *colis du type IP-2* à condition :

- a) Qu'ils satisfassent aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 ;
- b) Qu'ils soient conçus pour satisfaire aux prescriptions pour les groupes d'emballage I ou II indiquées au chapitre 6.1 des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Règlement type, de l'ONU [10] ; et
- c) Que, s'ils étaient soumis aux épreuves prescrites par l'ONU pour les groupes d'emballage I ou II, ils empêcheraient :
  - i) La perte ou la dispersion du *contenu radioactif* ; et
  - ii) Une augmentation de plus de 20 % de l'*intensité de rayonnement* maximale sur toute surface externe du *colis*.

625. Les *citernes* mobiles peuvent aussi être utilisées comme *colis du type IP-2* ou *du type IP-3*, à condition :

- a) Qu'elles satisfassent aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 ;
- b) Qu'elles soient conçues pour satisfaire aux prescriptions du chapitre 6.7 des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Règlement type, de l'ONU [10], ou suivant des prescriptions au moins équivalentes, et qu'elles soient capables de résister à une pression d'essai de 265 kPa ; et
- c) Qu'elles soient conçues de sorte que tout écran de protection supplémentaire mis en place soit capable de résister aux contraintes statiques et dynamiques résultant des opérations de manutention et des conditions de transport de routine, et d'empêcher une augmentation de plus de 20 % de l'*intensité de rayonnement* maximale sur toute surface externe de la *citerne* mobile.

626. Les *citernes* autres que les *citernes* mobiles peuvent aussi être utilisées en tant que *colis du type IP-2* ou *du type IP-3* pour le transport de *matières LSA-I* et *LSA-II* sous forme liquide et gazeuse, conformément à ce qui est indiqué au tableau 6, à condition :

- a) Qu'elles satisfassent aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 ;

## CHAPITRE VI

- b) Qu'elles soient conçues pour satisfaire aux prescriptions des règlements régionaux ou nationaux de transport des marchandises dangereuses et soient capables de résister à une pression d'essai de 265 kPa ; et
- c) Qu'elles soient conçues de sorte que tout écran de protection supplémentaire mis en place soit capable de résister aux contraintes statiques et dynamiques résultant des opérations de manutention et des conditions de transport de routine, et d'empêcher une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement maximale sur toute surface externe des *citernes*.

627. Les *conteneurs* ayant les caractéristiques d'une enceinte permanente peuvent aussi être utilisés comme *colis du type IP-2* ou *du type IP-3*, à condition :

- a) Que le *contenu radioactif* ne soit constitué que de matières solides ;
- b) Qu'ils satisfassent aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 ; et
- c) Qu'ils soient conçus pour satisfaire au document ISO 1496/1 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Conteneurs de la série 1 — Spécifications et essais — Partie I : Conteneurs pour usage général » [11], 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 dans des conditions de transport de routine, ils empêcheraient :
  - i) La perte ou la dispersion du *contenu radioactif* ; et
  - ii) Une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement maximale sur toute surface externe des *conteneurs*.

628. Les *GRV* métalliques peuvent aussi être utilisés comme *colis du type IP-2* ou *du type IP-3*, à condition :

- a) Qu'ils satisfassent aux prescriptions concernant le *type IP-1* énoncées au paragraphe 621 ; et
- b) Qu'ils soient conçus pour satisfaire aux prescriptions pour les groupes d'emballage I ou II indiquées au chapitre 6.5 des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Règlement type, de l'ONU [10] et que s'ils étaient soumis aux épreuves prescrites dans ce document, 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* ; et

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

- ii) Une augmentation de plus de 20 % de l'intensité de rayonnement maximale sur toute surface externe du *GRV*.

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS CONTENANT DE L'HEXAFLUORURE D'URANIUM

629. Les *colis* conçus pour contenir de l'hexafluorure d'uranium doivent satisfaire aux prescriptions du présent Règlement qui concernent les propriétés radioactives et fissiles des matières. Sauf dans les cas prévus au paragraphe 632, l'hexafluorure d'uranium en quantité égale ou supérieure à 0,1 kg doit aussi être emballé et transporté conformément aux dispositions du document ISO 7195 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) en vue de son transport » [12] et aux prescriptions énoncées aux paragraphes 630 et 631.

630. 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 de l'Organisation internationale de normalisation [12], à l'épreuve structurelle spécifiée au paragraphe 718 ;
- b) Résister sans perte ou dispersion de l'hexafluorure d'uranium à l'épreuve de chute libre spécifiée au paragraphe 722 ; et
- c) Résister sans rupture de l'*enveloppe de confinement* à l'épreuve thermique spécifiée au paragraphe 728.

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

632. 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 normes internationales ou nationales autres que la norme ISO 7195 [12], à condition qu'un niveau de sûreté équivalent soit maintenu ;
- b) Les *colis* sont conçus pour résister sans fuite et sans défaut inacceptable à une pression d'épreuve inférieure à 2,76 MPa, comme indiqué au paragraphe 718 ; ou
- c) Pour les *colis* conçus pour contenir 9 000 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium, les *colis* ne satisfont pas aux prescriptions de l'alinéa 630 c).

## CHAPITRE VI

Il doit être satisfait à tous autres égards aux prescriptions énoncées aux paragraphes 629 à 631.

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS DU TYPE A

633. Les *colis du type A* doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions énoncées aux paragraphes 606 à 616 et, en outre, aux prescriptions énoncées aux paragraphes 617 à 619 s'ils sont transportés par voie aérienne, et aux paragraphes 634 à 649.

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

635. Le *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.

636. 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 du présent Règlement.

637. Dans la conception du *colis*, il faut prendre en compte pour les composants de l'*emballage* des températures allant de  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+70^{\circ}\text{C}$ . 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.

638. 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*.

639. 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*.

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

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

641. 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*.

642. 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.

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

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

645. Un écran de protection contre les rayonnements qui renferme un composant du *colis* défini comme 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*.

646. Les *colis* doivent être conçus de telle sorte que s'ils étaient soumis aux épreuves décrites aux paragraphes 719 à 724, ils empêcheraient :

- a) La perte ou la dispersion du *contenu radioactif*; et
- b) Une augmentation de plus de 20 % de l'*intensité de rayonnement* maximale sur toute surface externe du *colis*.

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

648. Un *colis* du type A conçu pour contenir des *matières radioactives* liquides doit en outre :

- a) Satisfaire aux prescriptions énoncées à l'alinéa 646 a) s'il est soumis aux épreuves décrites au paragraphe 725 ;

## CHAPITRE VI

- b) Et :
- 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 conçus de telle sorte que le contenu liquide soit complètement enfermé et retenu par les composants extérieurs secondaires si les composants intérieurs primaires fuient.

649. 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 paragraphe 725. Un *colis du type A* conçu pour contenir du tritium ou des gaz rares est excepté de cette prescription.

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS DU TYPE B(U)

650. Les *colis du type B(U)* doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions énoncées aux paragraphes 606 à 616, aux paragraphes 617 à 619 s'ils sont transportés par voie aérienne et aux paragraphes 634 à 647, sous réserve de ce qui est dit à l'alinéa 646 a), et, en outre, aux prescriptions énoncées aux paragraphes 651 à 664.

651. Les *colis* doivent être conçus de telle sorte que, dans les conditions ambiantes décrites aux paragraphes 654 et 655, 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 aux paragraphes 719 à 724, 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.



## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

652. Les *colis* doivent être conçus de telle sorte que, à la température ambiante spécifiée au paragraphe 654 et en l'absence d'insolation, la température des surfaces accessibles ne dépasse pas 50°C à moins que le *colis* ne soit transporté sous *utilisation exclusive*.

653. Sous réserve de ce qui est dit au paragraphe 617 pour les *colis* transportés par voie aérienne, la température maximale sur toute surface facilement accessible pendant le transport d'un *colis* sous *utilisation exclusive* ne doit pas dépasser 85°C en l'absence d'insolation à la température ambiante spécifiée au paragraphe 654. 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.

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

655. Les conditions d'insolation sont celles qui sont indiquées au tableau 13.

656. Un *colis* qui comporte une protection thermique pour satisfaire aux prescriptions de l'épreuve thermique spécifiée au paragraphe 728 doit être conçu de telle sorte que cette protection reste efficace si le *colis* est soumis aux épreuves spécifiées aux paragraphes 719 à 724, et aux alinéas a) et b) ou b) et c) du paragraphe 727, selon le cas. Cette protection à l'extérieur du *colis* ne doit pas être rendue inefficace en cas de déchirure, coupure, ripage, abrasion ou manutention brutale.

TABLEAU 13. CONDITIONS D'INSOLATION

Cas	Forme et emplacement de la surface	Insolation en W/m <sup>2</sup> pendant 12 heures par jour
1	Surfaces planes horizontales tournées vers le bas pendant le transport	0
2	Surfaces planes horizontales tournées vers le haut pendant le transport	800
3	Surfaces verticales pendant le transport	200 <sup>a</sup>
4	Autres surfaces (non horizontales) tournées vers le bas	200 <sup>a</sup>
5	Toutes autres surfaces	400 <sup>a</sup>

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

## CHAPITRE VI

657. Les *colis* doivent être conçus de telle sorte que s'ils étaient soumis :

- a) Aux épreuves spécifiées aux paragraphes 719 à 724, la perte du *contenu radioactif* ne serait pas supérieure à  $10^{-6} A_2$  par heure ; et
- b) Aux épreuves spécifiées aux paragraphes 726, 727 b), 728 et 729, et
  - i) À l'alinéa 727 c) lorsque le *colis* a une masse qui ne dépasse pas 500 kg, une masse volumique apparente 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) À l'alinéa 727 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* ; et
    - 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 405 à 407 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 paragraphe 507.

658. Un *colis* destiné à un *contenu radioactif* ayant une activité supérieure à  $10^5 A_2$  doit être conçu de telle sorte que s'il était soumis à l'épreuve poussée d'immersion dans l'eau décrite au paragraphe 730, il n'y aurait pas de rupture de l'*enveloppe de confinement*.

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

660. 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 paragraphes 719 à 724 et 726 à 729.

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

661. 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 paragraphes 719 à 724 et 726 à 729, 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.

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

663. Les *colis* contenant des *matières radioactives faiblement dispersables* doivent être conçus de telle sorte que tout élément ajouté aux matières qui n'en fait pas partie ou tout composant interne de l'*emballage* n'ait pas d'incidence négative sur le comportement des *matières radioactives faiblement dispersables*.

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

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS DU TYPE B(M)

665. Les *colis du type B(M)* doivent satisfaire aux prescriptions concernant les *colis du type B(U)* énoncées au paragraphe 650, 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 paragraphes 637, 653 à 655 et 658 à 664 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 653 et 658 à 664 doivent néanmoins être respectées.

666. 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*.

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS DU TYPE C

667. Les *colis du type C* doivent être conçus pour satisfaire aux prescriptions énoncées aux paragraphes 606 à 619 et 634 à 647, sous réserve de ce qui est dit à l'alinéa 646 a), et aux prescriptions énoncées aux paragraphes 651 à 655, 659 à 664 et 668 à 670.

## CHAPITRE VI

668. Les *colis* doivent pouvoir satisfaire aux critères d'évaluation prescrits pour les épreuves aux paragraphes 657 b) et 661 après enfouissement dans un milieu caractérisé par une conductivité thermique de  $0,33 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  et une température de  $38^\circ\text{C}$  à l'état stationnaire. Pour les conditions initiales de l'évaluation, on suppose que l'isolement thermique éventuel du *colis* reste intact, que le *colis* se trouve à la *pression d'utilisation normale maximale* et que la température ambiante est de  $38^\circ\text{C}$ .

669. Les *colis* doivent être conçus de telle sorte que s'ils se trouvaient à la *pression d'utilisation normale maximale* et qu'ils étaient soumis :

- a) Aux épreuves spécifiées aux paragraphes 719 à 724, la perte du *contenu radioactif* ne serait pas supérieure à  $10^{-6} A_2$  par heure ; et
- b) Aux séquences d'épreuves spécifiées au paragraphe 734, ils satisferaient aux prescriptions suivantes :
  - i) Conserver une fonction de protection suffisante pour garantir que l'*intensité de rayonnement* à 1 m de la surface du *colis* ne dépasserait pas  $10 \text{ mSv/h}$  avec le *contenu radioactif* maximal prévu pour le *colis* ; et
  - ii) 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 405 à 407 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), l'évaluation doit tenir compte des limitations de la *contamination* externe prévues au paragraphe 507.

670. Les *colis* doivent être conçus de telle sorte qu'il n'y ait pas rupture de l'*enveloppe de confinement* à la suite de l'épreuve poussée d'immersion dans l'eau spécifiée au paragraphe 730.

### PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES COLIS CONTENANT DES MATIÈRES FISSILES

671. 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 :

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

- 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 ;  
et
  - vi) Variations de température ; et
- b) Satisfaire aux prescriptions :
- i) Énoncées au paragraphe 634 pour les *colis* contenant des *matières fissiles* ;
  - ii) Énoncées ailleurs dans le présent Règlement en ce qui concerne les propriétés radioactives des matières ; et
  - iii) Énoncées aux paragraphes 635 et 673 à 683, compte tenu des exceptions prévues au paragraphe 417.

672. Les *matières fissiles* qui satisfont à l'une des dispositions énoncées aux alinéas a) à d) du paragraphe 417 sont exceptées de la prescription concernant le transport dans des *colis* conformes aux dispositions des paragraphes 673 à 683 ainsi que des autres prescriptions du présent Règlement qui s'appliquent aux *matières fissiles*. Un seul type d'exception est autorisé par *envoi*.

### **Spécification du contenu pour les évaluations des modèles de colis contenant des matières fissiles**

673. 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 paragraphes 677 à 682 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.

674. Pour le combustible nucléaire irradié, les évaluations prévues aux paragraphes 677 à 682 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

## CHAPITRE VI

- 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.

### Prescriptions concernant la géométrie et la température

675. Le *colis*, après avoir été soumis aux épreuves spécifiées aux paragraphes 719 à 724, doit :

- a) Conserver des dimensions extérieures hors tout minimales du *colis* d'au moins 10 cm ; et
- b) Empêcher l'entrée d'un cube de 10 cm.

676. Le *colis* doit être conçu pour une température ambiante allant de  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+38^{\circ}\text{C}$  à moins que l'*autorité compétente* n'en dispose autrement dans le certificat d'agrément du *modèle* de *colis*.

### Évaluation des *colis* considérés isolément

677. 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 doivent inclure :

- a) Soit des barrières étanches à l'eau multiples de haute qualité, dont deux au moins conserveraient leur efficacité si le *colis* était soumis aux épreuves spécifiées à l'alinéa 682 b), un contrôle de la qualité rigoureux dans la production, l'entretien et la réparation des *emballages*, et des épreuves pour démontrer la fermeture de chaque *colis* avant chaque *expédition* ;
- b) Soit, pour les *colis* contenant de l'hexafluorure d'uranium seulement, avec un enrichissement maximal en uranium de 5 % en masse d'uranium 235 :
  - i) Des *colis* dans lesquels, à la suite des épreuves spécifiées à l'alinéa 682 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

## PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MATIÈRES RADIOACTIVES

dont, en outre, les valves restent étanches à la suite de l'épreuve spécifiée au paragraphe 728 ; et

- ii) Un contrôle de la qualité rigoureux dans la production, l'entretien et la réparation des *emballages*, et des épreuves pour contrôler la fermeture de chaque *colis* avant chaque *expédition*.

678. Pour le *système d'isolement*, il faut supposer une condition limite de réflexion par au moins 20 cm d'eau ou toute autre réflexion plus grande qui pourrait être apportée complémentaiement par les matériaux de l'*emballage*. Cependant, si l'on peut démontrer que le *système d'isolement* reste à l'intérieur de l'*emballage* à la suite des épreuves spécifiées à l'alinéa 682 b), on peut supposer une condition limite de réflexion du *colis* par au moins 20 cm d'eau à l'alinéa 679 c).

679. Le *colis* doit être sous-critique dans les conditions prévues aux paragraphes 677 et 678 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 à l'alinéa 681 b) ;
- c) Les épreuves spécifiées à l'alinéa 682 b).

680. Pour les *colis* devant être transportés par voie aérienne :

- a) Le *colis* doit être sous-critique dans des conditions compatibles avec les épreuves pour les *colis du type C* spécifiées au paragraphe 734 en supposant une réflexion par au moins 20 cm d'eau mais sans pénétration d'eau ; et
- b) Lors de l'évaluation effectuée en vertu du paragraphe 679, on ne tient pas compte des caractéristiques spéciales visées au paragraphe 677 à moins que, après les épreuves pour les *colis du type C* spécifiées au paragraphe 734 et, par la suite, après l'épreuve d'étanchéité à l'eau spécifiée au paragraphe 733, la pénétration d'eau dans les espaces vides ou son écoulement hors de ces espaces ne soient empêchés.

### Évaluation des colis en nombre dans des conditions normales de transport

681. On détermine un nombre « N » tel que cinq fois « N » sont sous-critiques pour l'agencement et les conditions de *colis* d'où résulte la multiplication maximale des neutrons compatible avec les conditions suivantes :

## CHAPITRE VI

- 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 ; et
- b) L'état des *colis* est celui qui aurait été évalué ou constaté s'ils avaient été soumis aux épreuves spécifiées aux paragraphes 719 à 724.

### Évaluation des *colis* en nombre dans des conditions accidentelles de transport

682. On détermine un nombre « N » tel que deux fois « N » sont sous-critiques 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 aux paragraphes 719 à 724 sont suivies par celles des épreuves ci-après qui sont les plus pénalisantes :
  - i) Les épreuves spécifiées à l'alinéa 727 b), et soit à l'alinéa 727 c) pour les *colis* ayant une masse qui ne dépasse pas 500 kg et une densité apparente qui ne dépasse pas  $1\,000\text{ kg/m}^3$  compte tenu des dimensions externes, soit à l'alinéa 727 a) pour tous les autres *colis*, suivies par l'épreuve spécifiée au paragraphe 728 complétée par les épreuves spécifiées aux paragraphes 731 à 733; ou
  - ii) L'épreuve spécifiée au paragraphe 729 ; et
- c) Si une partie quelconque des *matières fissiles* s'échappe de l'*enveloppe de confinement* à la suite des épreuves spécifiées à l'alinéa 682 b), on doit supposer 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 condition limite de réflexion par au moins 20 cm d'eau.

### Détermination de l'indice de sûreté-criticité pour les *colis*

683. Afin d'obtenir le *CSI* pour les *colis* contenant des *matières fissiles*, on divise 50 par la plus faible des deux valeurs de N obtenues comme indiqué aux paragraphes 681 et 682 (c'est-à-dire que le  $CSI = 50/N$ ). La valeur du *CSI* peut être zéro si des *colis* en nombre illimité sont sous-critiques (c'est-à-dire si N est effectivement égal à l'infini dans les deux cas).



## Chapitre VII

### MODALITÉS DES ÉPREUVES

#### PREUVE DE LA CONFORMITÉ AUX PRESCRIPTIONS

701. La preuve de la conformité aux normes de performance énoncées au chapitre VI doit être apportée par l'un des moyens indiqués ci-après ou par une combinaison de ces moyens :

- a) En soumettant aux épreuves des spécimens représentant des *matières LSA-III*, des *matières radioactives sous forme spéciale*, des *matières radioactives faiblement dispersables* ou des prototypes ou des échantillons de *l'emballage*, auquel cas le contenu du spécimen ou de *l'emballage* utilisé pour les épreuves doit simuler le mieux possible la gamme prévue des *contenus radioactifs*, et le spécimen 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 qui sont importants eu égard à la fonction examinée lorsqu'il ressort de l'expérience technologique que les résultats d'épreuves de cette nature sont utilisables aux fins des études de conception. Si l'on utilise un modèle de ce genre, il faut tenir compte de la nécessité d'ajuster certains paramètres des épreuves, comme 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.

702. Après avoir soumis aux épreuves le spécimen, le prototype ou l'échantillon, 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 au chapitre VI.

### ÉPREUVE DE LIXIVIATION POUR LES MATIÈRES LSA-III ET LES MATIÈRES RADIOACTIVES FAIBLEMENT DISPERSABLES

703. Des matières solides représentant le contenu total du *colis* doivent être immergées dans l'eau pendant 7 jours à la température ambiante. Le volume d'eau doit être suffisant pour qu'à la fin de la période d'épreuve de 7 jours le volume libre de l'eau restante non absorbée et n'ayant pas réagi soit au moins égal à 10 % du volume de l'échantillon solide utilisé pour l'épreuve. L'eau doit avoir un pH initial de 6 à 8 et une conductivité maximale de 1 mS/m à 20°C. L'activité totale du volume libre d'eau doit être mesurée après immersion de l'échantillon pendant 7 jours.

### ÉPREUVES POUR LES MATIÈRES RADIOACTIVES SOUS FORME SPÉCIALE

#### **Généralités**

704. Des spécimens qui comprennent ou simulent des *matières radioactives sous forme spéciale* doivent être soumis à l'épreuve de résistance au choc, l'épreuve de percussion, l'épreuve de pliage et l'épreuve thermique spécifiées aux paragraphes 705 à 708. Un spécimen différent peut être utilisé pour chacune des épreuves. Après chacune des épreuves, il faut soumettre le spécimen à une épreuve de détermination de la lixiviation ou de contrôle volumétrique de l'étanchéité par une méthode qui ne doit pas être moins sensible que les méthodes décrites au paragraphe 710 en ce qui concerne les matières solides non dispersables et au paragraphe 711 en ce qui concerne les matières en capsules.

#### **Méthodes**

705. Épreuve de résistance au choc : le spécimen doit tomber sur une cible d'une hauteur de 9 m. La cible doit être telle que définie au paragraphe 717.

706. Épreuve de percussion : le spécimen est posé sur une feuille de plomb reposant sur une surface dure et lisse ; il est frappé avec la face plane d'une barre d'acier doux, de manière à produire un choc équivalant à celui que provoquerait un poids de 1,4 kg tombant en chute libre d'une hauteur de 1 m. La face inférieure de la barre doit avoir un diamètre de 25 mm, son arête ayant un arrondi de rayon  $3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ . Le plomb, d'une dureté Vickers de 3,5 à 4,5, doit avoir une épaisseur maximale de 25 mm et couvrir une surface plus

## MODALITÉS DES ÉPREUVES

grande que celle que couvre le spécimen. Une surface intacte de plomb devra être utilisée pour chaque impact. La barre doit frapper le spécimen de manière à provoquer le dommage maximal.

707. Épreuve de pliage : cette épreuve n'est applicable qu'aux sources minces et longues dont la longueur minimale est de 10 cm et dont le rapport entre la longueur et la largeur minimale n'est pas inférieur à 10. Le spécimen doit être serré rigidement dans un étau, en position horizontale, de manière que la moitié de sa longueur dépasse des mors de l'étau. L'orientation du spécimen doit être telle que le spécimen subisse le dommage maximal lorsque son extrémité libre est frappée avec la face plane d'une barre d'acier. La barre doit frapper le spécimen de manière à produire un choc équivalant à celui que provoquerait un poids de 1,4 kg tombant en chute libre d'une hauteur de 1 m. La face inférieure de la barre doit avoir un diamètre de 25 mm, son arête ayant un arrondi de rayon  $3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ .

708. Épreuve thermique : le spécimen est chauffé dans l'air porté à la température de  $800^{\circ}\text{C}$  ; il est maintenu à cette température pendant 10 minutes, après quoi on le laisse refroidir.

709. Les spécimens qui comprennent ou simulent des *matières radioactives* enfermées dans une capsule scellée peuvent être exceptés :

- a) Des épreuves spécifiées aux paragraphes 705 et 706, à condition que la masse des *matières radioactives sous forme spéciale* :
  - i) Soit inférieure à 200 g et que les spécimens soient soumis à l'épreuve de résistance au choc pour la classe 4 prescrite dans le document ISO 2919 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Sources radioactives scellées — Classification » [13], ou
  - ii) Soit inférieure à 500 g et que les spécimens soient soumis à l'épreuve de résistance au choc pour la classe 5 prescrite dans le document ISO 2919 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Sources radioactives scellées — Classification » [13] ;
- b) Et de l'épreuve spécifiée au paragraphe 708, à condition que les spécimens soient soumis à l'épreuve thermique pour la classe 6 prescrite dans le document ISO 2919 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Sources radioactives scellées — Classification » [13].

### Méthodes de détermination de la lixiviation et de contrôle volumétrique de l'étanchéité

710. Pour les spécimens qui comprennent ou simulent des matières solides non dispersables, il faut déterminer la lixiviation de la façon suivante :

- a) Le spécimen doit être immergé pendant 7 jours dans l'eau à la température ambiante. Le volume d'eau doit être suffisant pour qu'à la fin de la période d'épreuve de 7 jours le volume libre de l'eau restante non absorbée et n'ayant pas réagi soit au moins égal à 10 % du volume de l'échantillon solide utilisé pour l'épreuve. L'eau doit avoir un pH initial de 6 à 8 et une conductivité maximale de 1 mS/m à 20°C ;
- b) L'eau et le spécimen doivent ensuite être portés à une température de 50°C ± 5°C et maintenus à cette température pendant 4 heures ;
- c) L'activité de l'eau doit alors être déterminée ;
- d) Le spécimen doit ensuite être conservé pendant au moins 7 jours dans de l'air immobile dont l'humidité relative n'est pas inférieure à 90 % et à une température au moins égale à 30°C ;
- e) Le spécimen doit ensuite être immergé dans de l'eau ayant les mêmes caractéristiques que sous a) ; puis l'eau et le spécimen doivent être portés à une température de 50°C ± 5°C et maintenus à cette température pendant 4 heures ;
- f) L'activité de l'eau doit alors être déterminée.

711. Pour les spécimens qui comprennent ou simulent des *matières radioactives* en capsule scellée, il faut procéder soit à une détermination de la lixiviation soit à un contrôle volumétrique de l'étanchéité comme suit :

- a) La détermination de la lixiviation comprend les opérations suivantes :
  - i) Le spécimen doit être immergé dans l'eau à la température ambiante. L'eau doit avoir un pH initial de 6 à 8 et une conductivité maximale de 1 mS/m à 20°C ;
  - ii) L'eau et le spécimen doivent être portés à une température de 50°C ± 5°C et maintenus à cette température pendant 4 heures ;
  - iii) L'activité de l'eau doit alors être déterminée ;
  - iv) Le spécimen doit ensuite être conservé pendant au moins 7 jours dans de l'air immobile dont l'humidité relative n'est pas inférieure à 90 % et à une température au moins égale à 30°C ;
  - v) Répéter les opérations décrites sous i), ii) et iii).
- b) Le contrôle volumétrique de l'étanchéité, qui peut être fait en remplacement, doit comprendre celles des épreuves prescrites dans le

## MODALITÉS DES ÉPREUVES

document ISO 9978 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé « Radioprotection — Sources radioactives scellées — Méthodes d'essai d'étanchéité » [9] qui sont acceptables pour l'*autorité compétente*.

### ÉPREUVES POUR LES MATIÈRES RADIOACTIVES FAIBLEMENT DISPERSABLES

712. Un spécimen qui comprend ou simule des *matières radioactives faiblement dispersables* doit être soumis à l'épreuve thermique poussée spécifiée au paragraphe 736 et à l'épreuve de résistance au choc spécifiée au paragraphe 737. Un spécimen différent peut être utilisé pour chacune des épreuves. Après chaque épreuve, il faut soumettre le spécimen à l'épreuve de détermination de la lixiviation spécifiée au paragraphe 703. Après chaque épreuve, il faut vérifier s'il est satisfait aux prescriptions applicables du paragraphe 605.

### ÉPREUVES POUR LES COLIS

#### **Préparation d'un spécimen en vue des épreuves**

713. Tout spécimen 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.

714. *L'enveloppe de confinement* du *colis* doit être clairement spécifiée.

715. Les parties extérieures du spécimen doivent être clairement identifiées afin que l'on puisse se référer aisément et sans ambiguïté à toute partie de ce spécimen.

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

716. Après chacune des épreuves applicables spécifiées aux paragraphes 718 à 737 :

## CHAPITRE VII

- 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 au chapitre VI pour le *colis* considéré ; et
- c) Pour les *colis* contenant des *matières fissiles*, il faut déterminer si les hypothèses et les conditions des évaluations requises aux paragraphes 671 à 683 pour un ou plusieurs *colis* sont valables.

### **Cible pour les épreuves de chute**

717. La cible pour les épreuves de chute spécifiées aux paragraphes 705, 722, 725 a), 727 et 735 doit être une surface plane, horizontale et telle que si on accroissait sa résistance au déplacement ou à la déformation sous le choc du spécimen, le dommage que le spécimen subirait n'en serait pas sensiblement aggravé.

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

718. Des spécimens 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 1,38 MPa ; néanmoins, lorsque la pression d'épreuve est inférieure à 2,76 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*.

### **Épreuves pour prouver la capacité de résister aux conditions normales de transport**

719. Ces épreuves sont l'épreuve d'aspersion d'eau, l'épreuve de chute libre, l'épreuve de gerbage et l'épreuve de pénétration. Les spécimens 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 spécimen peut être utilisé pour toutes les épreuves à condition de respecter les prescriptions du paragraphe 720.

720. 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 du spécimen. Sauf preuve du contraire, on considère que ce délai est d'environ deux heures si le jet d'eau vient simultanément de

## MODALITÉS DES ÉPREUVES

quatre directions. Toutefois, aucun délai n'est à prévoir si le jet d'eau vient successivement des quatre directions.

721. Épreuve d'aspersion d'eau : le spécimen 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.

722. Épreuve de chute libre : le spécimen 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 du spécimen et la surface supérieure de la cible ne doit pas être inférieure à la distance spécifiée au tableau 14 pour la masse correspondante. La cible doit être telle que définie au paragraphe 717.
- b) Pour les *colis* rectangulaires en fibres agglomérées ou en bois dont la masse ne dépasse pas 50 kg, un spécimen 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 spécimen distinct doit subir une épreuve de chute libre, d'une hauteur de 0,3 m, sur chaque quart de chacune de ses arêtes circulaires.

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

- a) Un poids total égal à cinq fois le poids maximum du *colis* ; et
- b) L'équivalent du produit de 13 kPa par l'aire de la projection verticale du *colis*.

TABLEAU 14. HAUTEUR DE CHUTE LIBRE POUR ÉPROUVER LA RÉSISTANCE DES COLIS AUX CONDITIONS NORMALES DE TRANSPORT

Masse du <i>colis</i> (kg)	Hauteur de chute libre (m)
Masse du <i>colis</i> < 5 000	1,2
5 000 ≤ masse du <i>colis</i> < 10 000	0,9
10 000 ≤ masse du <i>colis</i> < 15 000	0,6
15 000 ≤ masse du <i>colis</i>	0,3

## CHAPITRE VII

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

724. Épreuve de pénétration : le spécimen 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 du spécimen et guidée de sorte que son extrémité vienne frapper le centre de la partie la plus fragile du spécimen 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.

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

725. Il faut faire subir à un spécimen ou à des spécimens 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 spécimen en question, auquel cas un spécimen devra subir l'épreuve la plus rigoureuse :

- a) Épreuve de chute libre : le spécimen 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 spécimen et la partie supérieure de la cible doit être de 9 m. La cible doit être telle que définie au paragraphe 717.
- b) Épreuve de pénétration : le spécimen doit subir l'épreuve spécifiée au paragraphe 724, sauf que la hauteur de chute doit être portée de 1 m, comme prévu à l'alinéa 724 b), à 1,7 m.

### **Épreuves pour prouver la capacité de résister aux conditions accidentelles de transport**

726. Le spécimen doit être soumis aux effets cumulatifs des épreuves spécifiées aux paragraphes 727 et 728 dans cet ordre. Après ces épreuves, le spécimen en question ou un spécimen distinct doit être soumis aux effets de



## MODALITÉS DES ÉPREUVES

l'épreuve ou des épreuves d'immersion dans l'eau spécifiées au paragraphe 729 et, le cas échéant, au paragraphe 730.

727. Épreuve mécanique : l'épreuve consiste en trois épreuves distinctes de chute libre. Chaque spécimen doit être soumis aux épreuves de chute libre applicables qui sont spécifiées au paragraphe 657 ou au paragraphe 682. L'ordre dans lequel le spécimen est soumis à ces épreuves doit être tel qu'après achèvement de l'épreuve mécanique, le spécimen aura subi les dommages qui entraîneront le dommage maximal au cours de l'épreuve thermique qui suivra :

- a) Chute I : le spécimen doit tomber sur la cible de manière à subir le dommage maximal, et la hauteur de chute mesurée entre le point le plus bas du spécimen et la surface supérieure de la cible doit être de 9 m. La cible doit être telle que définie au paragraphe 717.
- b) Chute II : le spécimen 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 le spécimen 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 cm  $\pm$  0,5 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 paragraphe 717 ;
- c) Chute III : le spécimen 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  $\times$  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 du spécimen. La cible sur laquelle repose le spécimen doit être telle que définie au paragraphe 717.

728. Épreuve thermique : le spécimen doit être en équilibre thermique pour une température ambiante de 38°C avec les conditions d'insolation décrites au tableau 13 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

## CHAPITRE VII

dûment compte dans l'évaluation ultérieure du comportement du *colis*. L'épreuve thermique comprend a) suivi par b) :

- a) L'exposition d'un spécimen pendant 30 minutes à un environnement thermique qui communique un flux thermique au moins équivalent 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 le spécimen, 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 ;
- b) L'exposition du spécimen à une température ambiante de 38°C avec les conditions d'insolation décrites au tableau 13 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 du spécimen 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, le spécimen 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.

729. Épreuve d'immersion dans l'eau : le spécimen 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.

### **Épreuve poussée d'immersion dans l'eau pour les colis du type B(U) et du type B(M) contenant plus de $10^5 A_2$ et pour les colis du type C**

730. Épreuve poussée d'immersion dans l'eau : le spécimen 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.

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

731. 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 paragraphes 677 à 682.

732. Avant que le spécimen ne soit soumis à l'épreuve d'étanchéité à l'eau spécifiée ci-après, il doit être soumis aux épreuves spécifiées aux alinéas 727 b) et soit 727 a), soit 727 c), comme requis au paragraphe 682, et à l'épreuve spécifiée au paragraphe 728.

733. Le spécimen 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.

### Épreuves pour les colis du type C

734. Les spécimens doivent être soumis aux effets de chacune des séquences d'épreuves ci-après dans l'ordre indiqué :

- a) Les épreuves spécifiées aux paragraphes 727 a), 727 c), 735 et 736 ; et
- b) L'épreuve spécifiée au paragraphe 737.

Des spécimens différents peuvent être utilisés pour chacune des séquences a) et b).

735. Épreuve de perforation/déchirure : le spécimen doit être soumis aux effets endommageants d'une barre pleine en acier doux. L'orientation de la barre par rapport à la surface du spécimen doit être choisie de façon à causer le dommage maximal à la fin de la séquence prévue à l'alinéa 734 a) :

- a) Le spécimen, représentant un *colis* ayant une masse inférieure à 250 kg, est placé sur une cible et frappé par une barre d'une masse de 250 kg tombant d'une hauteur de 3 m au-dessus du point d'impact prévu. Pour cette épreuve, la barre est un cylindre de 20 cm de diamètre, l'extrémité frappant le spécimen étant un cône tronqué de 30 cm de haut et de 2,5 cm de diamètre au sommet, avec une arête ayant un arrondi de 6 mm de rayon au plus. La cible sur laquelle le spécimen est placé doit être telle que définie au paragraphe 717 ;
- b) Pour les *colis* ayant une masse de 250 kg ou plus, la base de la barre doit être placée sur une cible et le spécimen doit tomber sur la barre. La

## CHAPITRE VII

hauteur de chute mesurée entre le point d'impact sur le spécimen et l'extrémité supérieure de la barre doit être de 3 m. Pour cette épreuve, la barre a les mêmes propriétés et dimensions que celles indiquées sous a) ci-dessus, si ce n'est que sa longueur et sa masse doivent être telles qu'elles causent le dommage maximal au spécimen. La cible sur laquelle la base de la barre est placée doit être telle que définie au paragraphe 717.

736. Épreuve thermique poussée : les conditions de cette épreuve doivent être telles que décrites au paragraphe 728, si ce n'est que l'exposition à l'environnement thermique doit durer 60 minutes.

737. Épreuve de résistance au choc : le spécimen doit subir un choc sur une cible à une vitesse d'au moins 90 m/s avec l'orientation causant le dommage maximal. La cible doit être telle que définie au paragraphe 717, si ce n'est que sa surface peut avoir une orientation quelconque à condition d'être perpendiculaire à la trajectoire du spécimen.

## Chapitre VIII

### APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES<sup>1</sup>

#### GÉNÉRALITÉS

801. Pour les *modèles* de *colis* pour lesquels un certificat d'agrément de l'*autorité compétente* n'est pas requis, l'*expéditeur* doit, sur demande, soumettre à l'examen de l'*autorité compétente* des documents prouvant que le *modèle* de *colis* est conforme aux prescriptions applicables.

802. L'approbation ou l'agrément de l'*autorité compétente* est requis pour :

- a) Les *modèles* utilisés pour :
  - i) Les *matières radioactives sous forme spéciale* (voir les paragraphes 803, 804 et 818) ;
  - ii) Les *matières radioactives faiblement dispersables* (voir les paragraphes 803 et 804) ;
  - iii) Les *colis* contenant 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium (voir le paragraphe 805) ;
  - iv) Tous les *colis* contenant des *matières fissiles* sous réserve des exceptions prévues au paragraphe 417 (voir les paragraphes 812 à 814, 816 et 817) ;
  - v) Les *colis du type B(U)* et les *colis du type B(M)* (voir les paragraphes 806 à 811, 816 et 817) ;
  - vi) Les *colis du type C* (voir les paragraphes 806 à 808) ;
- b) Les *arrangements spéciaux* (voir les paragraphes 824 à 826) ;
- c) Certaines *expéditions* (voir les paragraphes 820 à 823) ;
- d) Le *programme de protection radiologique* pour les *bateaux* d'utilisation spéciale (voir l'alinéa 572 a)) ; et
- e) Le calcul des valeurs des radionucléides qui ne figurent pas au tableau 2 (voir le paragraphe 403).

---

<sup>1</sup> Bien que la présente publication soit identifiée comme une nouvelle édition, aucun changement n'affecte les dispositions relatives à l'approbation, l'agrément et les dispositions administratives énoncées au chapitre VIII.

## CHAPITRE VIII

### AGRÈMENT DES MATIÈRES RADIOACTIVES SOUS FORME SPÉCIALE ET DES MATIÈRES RADIOACTIVES FAIBLEMENT DISPERSABLES

803. 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*. Dans les deux cas, la demande d'agrément doit 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 du présent Règlement qui leur sont applicables ;
- d) La description du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306 ; et
- e) Toutes les mesures suggérées avant d'expédier un *envoi* de *matières radioactives sous forme spéciale* ou de *matières radioactives faiblement dispersables*.

804. L'*autorité compétente* doit établir un certificat attestant que le *modèle* agréé satisfait aux prescriptions concernant les *matières radioactives sous forme spéciale* ou les *matières radioactives faiblement dispersables* et doit attribuer une cote à ce *modèle*.

### AGRÈMENT DES MODÈLES DE COLIS

#### **Agrément des modèles de colis devant contenir de l'hexafluorure d'uranium**

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

- a) Un *agrément multilatéral* est nécessaire pour chaque *modèle* qui satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 632 ;

## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

- b) *L'agrément unilatéral* de l'*autorité compétente* du pays d'origine du *modèle* est nécessaire pour chaque *modèle* qui satisfait aux prescriptions énoncées aux paragraphes 629 à 631, à moins qu'un *agrément multilatéral* ne soit nécessaire en vertu du présent Règlement ;
- c) La demande d'agrément doit comporter tous les renseignements nécessaires pour assurer l'*autorité compétente* que le *modèle* satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 629 et la description du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306 ;
- d) *L'autorité compétente* doit établir un certificat attestant que le *modèle* agréé satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 629 et doit attribuer une cote à ce *modèle*.

### **Agrément des modèles de colis du type B(U) et du type C**

806. 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 paragraphes 812 à 814 ; et
- b) Un *agrément multilatéral* est nécessaire pour un *modèle* de *colis* du type *B(U)* contenant des *matières radioactives faiblement dispersables*.

807. La demande d'agrément 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) La définition détaillée du *modèle*, comprenant les plans complets du *modèle*, les listes des matériaux et les méthodes de construction ;
- 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) Les instructions pour le mode d'emploi et l'entretien de l'*emballage* ;
- e) Si le *colis* est conçu de manière à supporter une *pression d'utilisation normale maximale* supérieure à 100 kPa (manomètre), 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 requérant doit indiquer et justifier toute hypothèse de l'analyse de sûreté

## CHAPITRE VIII

concernant les caractéristiques de ce combustible et décrire les mesures à effectuer éventuellement avant l'*expédition* comme prévu à l'alinéa 674 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 *moyen de transport* ou de *conteneur* ;
- h) Une illustration reproductible, dont les dimensions ne soient pas supérieures à 21 cm × 30 cm, montrant la constitution du *colis* ; et
- i) La description du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306.

808. L'*autorité compétente* doit établir un certificat attestant que le *modèle* agréé satisfait aux prescriptions pour les *colis du type B(U)* ou *du type C* et doit attribuer une cote à ce *modèle*.

### **Agrément des modèles de colis du type B(M)**

809. 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 paragraphes 812 à 814 et ceux de *matières radioactives faiblement dispersables*.

810. En plus des renseignements requis au paragraphe 807 pour les *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 paragraphes 637, 653 à 655 et 658 à 664 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 le présent Règlement, mais qui sont nécessaires pour garantir la sûreté du *colis* ou pour compenser les insuffisances visées sous a) ;
- 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 ; et
- d) Les conditions ambiantes maximales et minimales (température, rayonnement solaire) qui sont supposées pouvoir être rencontrées en cours de transport et dont il aura été tenu compte dans le *modèle*.



## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

811. L'*autorité compétente* doit établir un certificat attestant que le *modèle* agréé satisfait aux prescriptions applicables pour les *colis du type B(M)* et doit attribuer une cote à ce *modèle*.

### **Agrément des modèles de colis devant contenir des matières fissiles**

812. Un *agrément multilatéral* est nécessaire pour tous les *modèles* de *colis* pour *matières fissiles* qui ne sont pas exceptés conformément au paragraphe 417 des prescriptions qui s'appliquent expressément aux *colis* contenant des *matières fissiles*.

813. La demande d'*agrément* doit comporter tous les renseignements nécessaires pour assurer l'*autorité compétente* que le *modèle* satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 671 et la description du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306.

814. L'*autorité compétente* doit établir un certificat attestant que le *modèle* agréé satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 671 et doit attribuer une cote à ce *modèle*.

## DISPOSITIONS TRANSITOIRES

### **Colis dont le modèle n'a pas à être agréé par l'autorité compétente en vertu des éditions de 1985 et de 1985 (revue en 1990) du présent Règlement**

815. Les *colis exceptés*, les *colis des types IP-1, IP-2 et IP-3* et les *colis du type A* dont le *modèle* n'avait pas à être agréé par l'*autorité compétente* et qui satisfont aux prescriptions des éditions de 1985 ou de 1985 (revue en 1990) du présent Règlement peuvent continuer d'être utilisés à condition d'être soumis au programme obligatoire d'*assurance de la qualité* conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe 306 et aux limites d'activité et aux restrictions concernant les matières énoncées au chapitre IV. Tout *emballage* modifié, à moins que ce ne soit pour améliorer la sûreté, ou fabriqué après le 31 décembre 2003 doit satisfaire intégralement aux dispositions de la présente édition du Règlement. Les *colis* préparés pour le transport le 31 décembre 2003 au plus tard en vertu des éditions de 1985 ou de 1985 (revue en 1990) du présent Règlement peuvent continuer d'être transportés. Les *colis* préparés pour le transport après cette date doivent satisfaire intégralement aux dispositions de la présente édition du Règlement.

### **Agréments en vertu des éditions de 1973, 1973 (version amendée), 1985 et 1985 (revue en 1990) du présent Règlement**

816. Les *emballages* fabriqués suivant un *modèle* agréé par l'*autorité compétente* en vertu des dispositions des éditions de 1973 ou de 1973 (version amendée) du présent Règlement peuvent continuer d'être utilisés sous réserve d'un *agrément multilatéral* du *modèle* de *colis*, de l'exécution du programme obligatoire d'*assurance de la qualité* conformément aux prescriptions applicables énoncées au paragraphe 306, des limites d'activité et des restrictions concernant les matières énoncées au chapitre IV et, pour un *colis* contenant des *matières fissiles* et transporté par voie aérienne, des prescriptions énoncées au paragraphe 680. Il n'est pas permis de commencer une nouvelle fabrication d'*emballages* de ce genre. Les modifications du *modèle* d'*emballage* ou de la nature ou de la quantité du *contenu radioactif* autorisé qui, selon ce que déterminera l'*autorité compétente*, auraient une influence significative sur la sûreté doivent satisfaire intégralement aux dispositions de la présente édition du Règlement. Conformément au paragraphe 533, un numéro de série doit être attribué à chaque *emballage* et apposé à l'extérieur de l'*emballage*.

817. Les *emballages* fabriqués suivant un *modèle* agréé par l'*autorité compétente* en vertu des dispositions des éditions de 1985 ou de 1985 (revue en 1990) du présent Règlement peuvent continuer d'être utilisés sous réserve d'un *agrément multilatéral* du *modèle* de *colis*, de l'exécution du programme obligatoire d'*assurance de la qualité* conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe 306, des limites d'activité et des restrictions concernant les matières énoncées au chapitre IV et, pour un *colis* contenant des *matières fissiles* et transporté par voie aérienne, des prescriptions énoncées au paragraphe 680. Les modifications du *modèle* d'*emballage* ou de la nature ou de la quantité du *contenu radioactif* autorisé qui, selon ce que déterminera l'*autorité compétente*, auraient une influence significative sur la sûreté doivent satisfaire intégralement aux dispositions de la présente édition du Règlement. Tous les *emballages* dont la fabrication a commencé après le 31 décembre 2006 doivent satisfaire intégralement aux dispositions de la présente édition du Règlement.

### **Matières radioactives sous forme spéciale agréées en vertu des éditions de 1973, 1973 (version amendée), 1985 et 1985 (revue en 1990) du présent Règlement**

818. Les *matières radioactives sous forme spéciale* fabriquées suivant un *modèle* qui a reçu l'*agrément unilatéral* d'une *autorité compétente* en vertu des

## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

éditions de 1973, 1973 (version amendée), 1985 ou 1985 (revue en 1990) du présent Règlement peuvent continuer d'être utilisées si elles satisfont au programme obligatoire d'*assurance de la qualité* conformément aux prescriptions applicables énoncées au paragraphe 306. Les *matières radioactives sous forme spéciale* fabriquées après le 31 décembre 2003 doivent satisfaire intégralement aux dispositions de la présente édition du Règlement.

### NOTIFICATION ET ENREGISTREMENT DES NUMÉROS DE SÉRIE

819. *L'autorité compétente* doit être informée du numéro de série de chaque *emballage* fabriqué suivant un *modèle* agréé en vertu des paragraphes 806, 809, 812, 816 et 817.

### APPROBATION DES EXPÉDITIONS

820. Une *approbation multilatérale* est requise pour :

- a) *L'expédition de colis du type B(M)* non conformes aux prescriptions énoncées au paragraphe 637 ou spécialement conçus pour permettre l'aération intermittente prescrite ;
- b) *L'expédition de colis du type B(M)* contenant des *matières radioactives* ayant une activité supérieure à 3 000  $A_1$  ou à 3 000  $A_2$ , suivant le cas, ou à 1 000 TBq, la plus faible des deux valeurs étant retenue ;
- c) *L'expédition de colis* contenant des *matières fissiles* si la somme des *CSI* des *colis* dans un seul *conteneur* ou *moyen de transport* dépasse 50. Sont exclues de cette prescription les *expéditions* par navires si la somme des *CSI* ne dépasse pas 50 pour toute cale, tout compartiment ou toute *zone réservée du pont* et si la distance de 6 m entre des groupes de *colis* ou de *suremballages* prévue au tableau 12 est respectée ; et
- d) Les *programmes de protection radiologique* pour les *expéditions* par *bateau* d'utilisation spéciale, conformément à l'alinéa 572 a).

821. *L'autorité compétente* peut autoriser le transport sur le territoire relevant de sa compétence sans approbation de *l'expédition*, par une disposition explicite de l'agrément du *modèle* (voir le paragraphe 827).

822. La demande d'approbation d'une *expédition* doit indiquer :

## CHAPITRE VIII

- 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 *moyen de transport* et l'itinéraire probable ou prévu ; et
- c) De façon détaillée 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 aux paragraphes 808, 811 et 814.

823. En approuvant l'*expédition*, l'*autorité compétente* doit délivrer un certificat d'approbation.

### APPROBATION DES EXPÉDITIONS SOUS ARRANGEMENT SPÉCIAL

824. Les *envois sous arrangement spécial* doivent faire l'objet d'une *approbation multilatérale*.

825. 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 sûreté du transport est au moins équivalent à celui qui serait obtenu si toutes les prescriptions applicables du présent Règlement avaient été satisfaites, et :

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

826. En approuvant une *expédition sous arrangement spécial*, l'*autorité compétente* doit délivrer un certificat d'approbation.

### CERTIFICATS DÉLIVRÉS PAR L'AUTORITÉ COMPÉTENTE

827. Cinq types de certificats peuvent être délivrés : i) *matières radioactives sous forme spéciale*, ii) *matières radioactives faiblement dispersables*,

## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

iii) *arrangement spécial*, iv) *expédition* et v) *modèle de colis*. Les certificats relatifs à un *modèle de colis* et à une *expédition* peuvent être combinés en un seul certificat.

### Cote attribuée par l'autorité compétente

828. 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 829 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	<i>Modèle de colis du type A pour matières fissiles</i>
B(U)	<i>Modèle de colis du type B(U) (B(U)F s'il s'agit d'un colis pour matières fissiles)</i>
B(M)	<i>Modèle de colis du type B(M) (B(M)F s'il s'agit d'un colis pour matières fissiles)</i>
C	<i>Modèle de colis du type C (CF s'il s'agit d'un colis pour matières fissiles)</i>
IF	<i>Modèle de colis industriel pour matières fissiles</i>
S	<i>Matière radioactive sous forme spéciale</i>
LD	<i>Matière radioactive faiblement dispersable</i>
T	<i>Expédition</i>
X	<i>Arrangement spécial.</i>

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)	<i>Agrément unilatéral</i>
H(M)	<i>Agrément multilatéral.</i>

## CHAPITRE VIII

- 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 paragraphes 816 à 818 et dans les certificats d'agrément de *matières radioactives faiblement dispersables*, le symbole « -96 » doit être ajouté à l'indicatif de type.

829. 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 828 a), b), c) et d) ci-dessus ; toutefois, pour les *colis*, seul l'indicatif de type du *modèle*, y compris, le cas échéant, le symbole « -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 compétente autrichienne 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 compétente autrichienne, 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 compétente autrichienne, 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 compétente autrichienne, 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) ;*

## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

- b) Si l'*approbation multilatérale* prend la forme d'une validation conformément au paragraphe 834, 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 n° 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.

### CONTENU DES CERTIFICATS

#### **Certificats d'agrément de matières radioactives sous forme spéciale et de matières radioactives faiblement dispersables**

830. 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) Une spécification du *contenu radioactif* qui inclut les activités et qui peut inclure l'état physique et la forme chimique ;
- i) Une spécification du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306 ;
- j) Le renvoi aux renseignements fournis par le requérant concernant les mesures spéciales à prendre avant l'*expédition* ;
- k) Si l'*autorité compétente* le juge utile, la mention du nom du requérant ;
- l) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

#### **Certificats d'approbation des arrangements spéciaux**

831. 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 ;



## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

- e) Les restrictions éventuelles quant aux modes de transport, au type de *moyen de transport* 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 agréé ;
- 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) 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* juge 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 × 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 ;
- j) Une spécification 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 masses en grammes (pour les *matières fissiles* ou pour chaque *nucléide fissile* le cas échéant) 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* contenant des *matières fissiles* :
  - i) Une description détaillée du *contenu radioactif* autorisé ;
  - ii) La valeur du *CSI* ;
  - 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 674 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 ; et
  - vi) La fourchette des températures ambiantes pour laquelle l'*arrangement spécial* a été agréé ;

## CHAPITRE VIII

- l) La liste détaillée des opérations supplémentaires prescrites pour la préparation, le chargement, l'acheminement, le déchargement et la manutention de l'*envoi*, incluant d'éventuelles 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 effectuée sous *arrangement spécial* ;
- o) Le renvoi aux renseignements fournis par le requérant 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 paragraphes 654, 655 ou 664, suivant le cas ;
- q) Les mesures à prendre en cas d'urgence jugées nécessaires par l'*autorité compétente* ;
- r) Une spécification du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306 ;
- s) Si l'*autorité compétente* le juge utile, la mention du nom du requérant et du nom du *transporteur* ;
- t) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

### **Certificats d'approbation des expéditions**

832. Chaque certificat d'approbation délivré par une *autorité compétente* pour une *expédition* doit comporter les renseignements ci-après :

- 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 *moyen de transport* 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. » ;

## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

- g) La liste détaillée des opérations supplémentaires prescrites pour la préparation, le chargement, l'acheminement, 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 requérant concernant les mesures spéciales à prendre avant l'*expédition* ;
- i) Le renvoi au(x) certificat(s) d'agrément du *modèle* applicable(s) ;
- j) Une spécification 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 masses en grammes (pour les *matières fissiles* ou pour chaque *nucléide fissile* le cas échéant) 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) Une spécification du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306 ;
- m) Si l'*autorité compétente* le juge utile, la mention du nom du requérant ;
- n) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

### Certificats d'agrément des modèles de colis

833. Chaque certificat d'agrément délivré par une *autorité compétente* pour un *modèle* de *colis* 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) 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

## CHAPITRE VIII

- techniques supplémentaires, suivant ce que l'*autorité compétente* juge utile ;
- h) Une déclaration d'autorisation de l'*expédition* si l'approbation de l'*expédition* est requise en vertu du paragraphe 820 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 × 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 spécification 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 masses en grammes (pour les *matières fissiles* ou pour chaque *nucléide fissile* le cas échéant) et s'il s'agit de *matières radioactives sous forme spéciale* ou de *matières radioactives faiblement dispersables*, le cas échéant ;
  - m) Une description de l'*enveloppe de confinement* ;
  - n) En outre, pour les *colis* contenant des *matières fissiles* :
    - i) Une description détaillée du *contenu radioactif* autorisé ;
    - ii) Une description du *système d'isolement* ;
    - iii) La valeur du *CSI* ;
    - iv) Le renvoi à la documentation qui démontre la sûreté-criticité du contenu ;
    - v) Toutes caractéristiques spéciales qui permettent de supposer l'absence d'eau dans certains espaces vides pour l'évaluation de la criticité ;
    - vi) Toute estimation (basée sur l'alinéa 674 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 ; et
    - vii) La fourchette des températures ambiantes pour laquelle le *modèle de colis* a été agréé ;
  - o) Pour les *colis du type B(M)*, une déclaration indiquant celles des prescriptions des paragraphes 637, 653 à 655 et 658 à 664 auxquelles le *colis* ne satisfait pas et tout renseignement complémentaire pouvant être utile à d'autres *autorités compétentes* ;

## APPROBATION, AGRÉMENT ET DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

- p) Pour les *colis* contenant plus de 0,1 kg d'hexafluorure d'uranium, une déclaration indiquant celles des prescriptions du paragraphe 632 qui s'appliquent éventuellement et donnant tout renseignement complémentaire pouvant être utile à d'autres *autorités compétentes* ;
- q) La liste détaillée des opérations supplémentaires prescrites pour la préparation, le chargement, l'acheminement, le déchargement et la manutention de l'*envoi*, incluant d'éventuelles dispositions spéciales à prendre en matière d'arrimage pour assurer une bonne dissipation de la chaleur ;
- r) Le renvoi aux renseignements fournis par le requérant concernant l'utilisation de l'*emballage* ou les mesures spéciales à prendre avant l'*expédition* ;
- s) 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 paragraphes 654, 655 ou 664, suivant le cas ;
- t) Une spécification du programme d'*assurance de la qualité* applicable conformément au paragraphe 306 ;
- u) Les mesures à prendre en cas d'urgence jugées nécessaires par l'*autorité compétente* ;
- v) Si l'*autorité compétente* le juge utile, la mention du nom du requérant ;
- w) La signature et le nom du fonctionnaire délivrant le certificat.

## VALIDATION DES CERTIFICATS

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



## RÉFÉRENCES

Les éditions des documents cités en référence sont les éditions courantes au moment de la publication du présent Règlement. Des éditions les remplaçant peuvent être adoptées en vertu d'une législation nationale.

- [1] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, Principes fondamentaux de sûreté, collection Normes de sûreté n° SF-1, AIEA, Vienne (2007).
- [2] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ, Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements, collection Sécurité n° 115, AIEA, Vienne (1997).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standard Series No. TS-G-1.1 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2008).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3), IAEA, Vienna (2002).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.5, IAEA, Vienna (2009).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.4, IAEA, Vienna (2008).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No TS-G-1.3, IAEA, Vienna (2007).
- [8] ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE, Code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG), OMI, Londres (2007).
- [9] ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Radioprotection — Sources radioactives scellées — Méthodes d'essai d'étanchéité (ISO 9978:1992(F)), ISO, Genève (1992).

- [10] ORGANISATION DES NATIONS UNIES, Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Quinzième édition révisée (ST/SG/AC.10/1/Rev.15), ONU, New York et Genève (2007).
- [11] ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie I : Conteneurs pour usage général (ISO 1496:1–1990(F)), ISO, Genève (1990) et amendements ultérieurs 1:1993, 2:1998, 3:2005, 4:2006, 5:2006
- [12] ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Énergie nucléaire – Emballage de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) en vue de son transport, ISO 7195:2005(F), ISO, Genève (2005).
- [13] ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Radioprotection – Sources radioactives scellées – Prescriptions générales et classification, ISO 2919:1999(F), ISO, Genève (1999).



## Annexe I

### RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÉMENT, D'APPROBATION ET DE NOTIFICATION PRÉALABLE

La présente récapitulation est établie sur la base du Règlement de transport des matières radioactives (édition de 2009). L'utilisateur est prié de noter qu'il peut y avoir des écarts (exceptions, additions, etc.) entre les présentes prescriptions et :

- a) La réglementation nationale en matière de sûreté ;
- b) Les restrictions imposées au *transporteur* ; et
- c) La réglementation nationale en matière de sécurité, de protection physique, de responsabilité, d'assurance, de notification préalable et/ou d'acheminement, et en matière d'octroi de licences d'importation/d'exportation/de transit<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> En particulier, des mesures supplémentaires sont prises pour assurer une protection physique appropriée dans le transport des matières nucléaires et prévenir des actes accomplis sans l'autorisation requise qui constituent le recel, la détention, l'utilisation, le transfert, l'altération, la cession ou la dispersion de matières nucléaires, et qui entraînent ou peuvent entraîner la mort ou des blessures graves pour autrui ou des dommages substantiels aux biens (voir les références I-1 à I-6).

ANNEXE I

ANNEXE I : RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÉMENT, D'APPROBATION ET DE NOTIFICATION PRÉALABLE (partie 1)

Paragraphe clés du Règlement	Classe de <i>colis</i> ou de matières	Autorité compétente dont l'agrément ou l'approbation sont requis		Expéditeur tenu d'adresser une notification au pays d'origine et aux pays de destination ou de transit <sup>a</sup> de chaque <i>envoi</i>
		Pays d'origine	Pays de destination ou de transit <sup>a</sup>	
	<i>Colis exceptés<sup>b</sup></i> transportés par la poste intérieure	Non	Sans objet	Non
	<i>Colis exceptés<sup>b</sup></i> transportés par la poste internationale	Oui, de <i>l'expéditeur</i>	Non	Non
	– <i>Modèle de colis</i>	Non	Non	Non
	– <i>Expédition</i>	Non	Non	Non
577	– <i>Expéditeur</i>	Oui	Sans objet	Non
	<i>Colis exceptés<sup>b</sup></i> transportés par d'autres moyens que la poste	Non	Non	Non
	<i>Matières LSA<sup>b,c</sup></i> et <i>SCO<sup>c</sup></i>	Non	Non	Non
	– <i>Type IP-1,</i> – <i>Type IP-2</i> ou – <i>Type IP-3</i>			
	<i>Type A<sup>b,c</sup></i>	Non	Non	Non

<sup>a</sup> Pays sur le territoire (mais non au-dessus) desquels l'*envoi* est transporté (voir le paragraphe 204 du Règlement).

<sup>b</sup> Si le *contenu radioactif* est de l'hexafluorure d'uranium en quantités égales ou supérieures à 0,1 kg, les prescriptions concernant les *colis* contenant de l'hexafluorure d'uranium doivent alors s'appliquer (voir les paragraphes 802 et 805 du Règlement).

<sup>c</sup> Si le *contenu radioactif* est constitué de *matières fissiles* non exceptées des prescriptions concernant les *colis* contenant des *matières fissiles*, les prescriptions concernant l'agrément énoncées aux paragraphes 812 et 820 du Règlement doivent alors s'appliquer.

## RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÈMENT

### ANNEXE I: RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÈMENT, D'APPROBATION ET DE NOTIFICATION PRÉALABLE (partie 2)

Paragraphe clés du Règlement	Classe de <i>colis</i> ou de matières	Autorité compétente dont l'agrément ou l'approbation sont requis		Expéditeur tenu d'adresser une notification au pays d'origine et aux pays de destination ou de transit <sup>a</sup> de chaque <i>envoi</i>
		Pays d'origine	Pays de destination ou de transit <sup>a</sup>	
	<i>Type B(U)<sup>b,c</sup></i>			
806, 820	— <i>Modèle de colis</i>	Oui	Non <sup>d</sup>	
554,555	— <i>Expédition</i>	Non	Non	(Voir notes 1 et 2)
	<i>Type B(M)<sup>b,c</sup></i>			
809, 820	— <i>Modèle de colis</i>	Oui	Oui	Oui
554,555	— <i>Expédition</i>	(Voir note 3)	(Voir note 3)	(Voir note 1)
	<i>Type C<sup>b,c</sup></i>			
806, 820	— <i>Modèle de colis</i>	Oui	Non	
554,555	— <i>Expédition</i>	Non	Non	(Voir notes 1 et 2)

<sup>a</sup> Pays *sur le territoire* (mais non au-dessus) desquels l'*envoi* est transporté (voir le paragraphe 204 du Règlement).

<sup>b</sup> Si le *contenu radioactif* est constitué de *matières fissiles* non exceptées des prescriptions concernant les *colis* contenant des *matières fissiles*, les prescriptions concernant l'agrément énoncées aux paragraphes 812 et 820 du Règlement doivent alors s'appliquer.

<sup>c</sup> Si le *contenu radioactif* est de l'hexafluorure d'uranium en quantités égales ou supérieures à 0,1 kg, les prescriptions concernant les *colis* contenant de l'hexafluorure d'uranium doivent alors s'appliquer (voir les paragraphes 802 et 805 du Règlement).

<sup>d</sup> Si le *contenu radioactif* est constitué de *matières radioactives faiblement dispersables* et que le *colis* doit être transporté par voie aérienne, l'*agrément multilatéral* est nécessaire pour le *modèle de colis* (voir l'alinéa 806 b) du Règlement).

**Note 1 :** Avant la première *expédition* d'un *colis* dont le *modèle* doit être agréé par l'*autorité compétente*, l'*expéditeur* doit s'assurer qu'un exemplaire du certificat d'agrément dudit *modèle* a été soumis à l'*autorité compétente* de chaque pays (voir le paragraphe 554 du Règlement).

**Note 2 :** Une notification est exigée si le contenu dépasse  $3 \times 10^3 A_1$ , ou  $3 \times 10^3 A_2$ , ou 1 000 TBq, la valeur la plus faible étant retenue (voir le paragraphe 555 du Règlement).

**Note 3 :** Une *approbation multilatérale* de l'*expédition* est exigée si le contenu dépasse  $3 \times 10^3 A_1$ , ou  $3 \times 10^3 A_2$ , ou 1 000 TBq, la valeur la plus faible étant retenue, ou si une aération intermittente commandée est autorisée (voir le paragraphe 820 du Règlement).

ANNEXE I

ANNEXE I: RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÉMENT, D'APPROBATION ET DE NOTIFICATION PRÉALABLE (partie 3)

Paragraphe clés du Règlement	Classe de <i>colis</i> ou de matières	Autorité compétente dont l'agrément ou l'approbation sont requis		Expéditeur tenu d'adresser une notification au pays d'origine et aux pays de destination ou de transit <sup>a</sup> de chaque <i>envoi</i>
		Pays d'origine	Pays de destination ou de transit <sup>a</sup>	
	<i>Colis pour matières fissiles</i>			
812	– <i>Modèle de colis</i>	Oui <sup>b</sup>	Oui <sup>b</sup>	
820	– <i>Expédition</i>			
	$\Sigma CSI \leq 50$	Non <sup>c</sup>	Non <sup>c</sup>	(Voir notes 1 et 2)
	$\Sigma CSI > 50$	Oui	Oui	(Voir notes 1 et 2)
	<i>Colis contenant 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium</i>			
805	– <i>Modèle de colis</i>	Non <sup>d</sup>	Non <sup>d</sup>	
820	– <i>Expédition</i>	Non <sup>c</sup>	Non <sup>c</sup>	(Voir notes 1 et 2)

<sup>a</sup> Pays *sur le territoire* (mais non au-dessus) desquels l'*envoi* est transporté (voir le paragraphe 204 du Règlement).

<sup>b</sup> Les *modèles de colis de matières fissiles* peuvent aussi nécessiter un agrément au sujet de l'un des autres articles énumérés dans la présente annexe.

<sup>c</sup> Les *expéditions* peuvent toutefois nécessiter une approbation au sujet de l'un des autres articles énumérés dans la présente annexe.

<sup>d</sup> Si ce n'est qu'après le 31 décembre 2000 les *modèles* qui ne satisfont qu'aux prescriptions du paragraphe 632 doivent faire l'objet d'un *agrément multilatéral* et qu'après le 31 décembre 2003 les *modèles* qui satisfont aux prescriptions des paragraphes 629 à 631 doivent faire l'objet d'un *agrément unilatéral* de l'*autorité compétente* du pays d'origine du *modèle* (paragraphe 805).

**Note 1 :** La prescription aux termes de laquelle les *colis de matières fissiles* et certains *colis d'hexafluorure d'uranium* doivent faire l'objet d'un *agrément multilatéral* satisfait automatiquement à la prescription énoncée au paragraphe 554 du Règlement.

**Note 2 :** Une notification est exigée si le contenu dépasse  $3 \times 10^3 A_1$ , ou  $3 \times 10^3 A_2$ , ou 1 000 TBq, la valeur la plus faible étant retenue (voir le paragraphe 555 du Règlement).

## RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÈMENT

### ANNEXE I : RÉCAPITULATION DES PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE D'AGRÈMENT, D'APPROBATION ET DE NOTIFICATION PRÉALABLE (partie 4)

Paragraphe clés du Règlement	Classe de <i>colis</i> ou de matières	Autorité compétente dont l'agrément ou l'approbation sont requis		Expéditeur tenu d'adresser une notification au pays d'origine et aux pays de destination ou de transit <sup>a</sup> de chaque <i>envoi</i>
		Pays d'origine	Pays de destination ou de transit <sup>a</sup>	
	Matières radio-actives sous forme spéciale			
803	— <i>Modèle</i>	Oui	Non	Non
820	— <i>Expédition</i>	(Voir note 1)	(Voir note 1)	(Voir note 1)
	Matières radio-actives faiblement dispersables			
803	— <i>Modèle</i>	Oui	Non	Non
820	— <i>Expédition</i>	(Voir note 1)	(Voir note 1)	(Voir note 1)
	Arrangement spécial			
802	— <i>Expédition</i>	Oui	Oui	Oui
824, 555				
	<i>Colis du type B(U)</i> dont le <i>modèle</i> a été agréé en vertu des dispositions du :			
816	Règlement de 1973	Oui	Oui	(Voir note 2)
817	Règlement de 1985	Oui	Non avant le 31 déc. 2003, oui après cette date	(Voir note 2)

<sup>a</sup> Pays *sur le territoire* (mais non au-dessus) desquels l'*envoi* est transporté (voir le paragraphe 204 du Règlement).

**Note 1 :** Pour les *colis* auxquels ces prescriptions doivent s'appliquer, voir les prescriptions en matière d'agrément, d'approbation et de notification préalable.

**Note 2 :** Avant la première *expédition* d'un *colis* dont le *modèle* doit être agréé par l'*autorité compétente*, l'*expéditeur* doit s'assurer qu'un exemplaire du certificat d'agrément dudit *modèle* a été soumis à l'*autorité compétente* de chaque pays (voir le paragraphe 554 du Règlement).

**RÉFÉRENCES POUR L'ANNEXE I**

- [I-1] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Convention sur la protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/274/Rev.1, AIEA, Vienne (1980).
- [I-2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, La protection physique des matières et des installations nucléaires, INFCIRC/225/Rev.4 (corrigé), AIEA, Vienne (2000).
- [I-3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Guidance and Considerations for the Implementation of INFCIRC/225/Rev.4, The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA-TECDOC-967(Rev.1), IAEA, Vienna (2000).
- [I-4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security in the Transport of Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 9, IAEA, Vienna (2008).
- [I-5] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, AIEA, Vienne (2004).
- [I-6] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives, AIEA, Vienne (2005).

## Annexe II

### FACTEURS DE CONVERSION ET PRÉFIXES

Dans la présente édition du Règlement de transport des matières radioactives, on utilise les unités du Système international d'unités (SI). Les facteurs de conversion pour les unités autres que les unités SI sont les suivants :

#### UNITÉS DE RAYONNEMENT

Activité en becquerels (Bq) ou en curies (Ci)

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$$

Équivalent de dose en sieverts (Sv) ou en rems

$$1 \text{ rem} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ Sv}$$

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$$

#### PRESSION

Pression en pascals (Pa) ou en (kgf/cm<sup>2</sup>)

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 9,806 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = 1,020 \times 10^{-5} \text{ kgf/cm}^2$$

#### CONDUCTIVITÉ

Conductivité en siemens par mètre (S/m) ou en (mho/cm)

$$10 \text{ } \mu\text{mho/cm} = 1 \text{ mS/m}$$

ou

$$1 \text{ mho/cm} = 100 \text{ S/m}$$

$$1 \text{ S/m} = 10^{-2} \text{ mho/cm}$$

## ANNEXE II

### PRÉFIXES SI ET LEURS SYMBOLES

Les multiples et sous-multiples décimaux d'une unité peuvent être formés en plaçant devant le nom ou le symbole de l'unité les préfixes ou symboles ci-dessous.

Multiplicateur	Préfixe	Symbole
1 000 000 000 000 000 000 = $10^{18}$	exa	E
1 000 000 000 000 000 = $10^{15}$	péta	P
1 000 000 000 000 = $10^{12}$	téra	T
1 000 000 000 = $10^9$	giga	G
1 000 000 = $10^6$	méga	M
1 000 = $10^3$	kilo	k
100 = $10^2$	hecto	h
10 = $10^1$	déca	da
0.1 = $10^{-1}$	déci	d
0.01 = $10^{-2}$	centi	c
0.001 = $10^{-3}$	milli	m
0.000 001 = $10^{-6}$	micro	$\mu$
0.000 000 001 = $10^{-9}$	nano	n
0.000 000 000 001 = $10^{-12}$	pico	p
0.000 000 000 000 001 = $10^{-15}$	femto	f
0.000 000 000 000 000 001 = $10^{-18}$	atto	a



## **PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)**

Abdel-Rahman, F.M.	Centre national de sûreté nucléaire et de contrôle radiologique (Égypte)
Agarwal, S.P.	Office de réglementation de l'énergie atomique (Inde)
Aguilár, J.	Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (France)
Alter, U.	Ministère fédéral de l'environnement, de la préservation de la nature et de la sûreté nucléaire (Allemagne)
Amano, M.	Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (Japon)
Ardouin, C.	Laboratoire national des rayonnements (Nouvelle-Zélande)
Asami, M.	Institut national de recherche océanographique (Japon)
Bakalova, A.	Agence de réglementation nucléaire (Bulgarie)
Barlow, I.	Ministère du transport (Royaume-Uni)
Beffort, O.	Division principale de la sécurité des installations nucléaires (Suisse)
Binet, J.	Commission européenne
Börst, F.-M.	Bundesamt für Strahlenschutz (Allemagne)
Bowers, D.	Union postale universelle
Boyle, R.	Département des transports (États-Unis d'Amérique)
Brach, E.W.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis d'Amérique)

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Breddam, K.	Institut national d'hygiène radiologique (Danemark)
Bruno, N.C.	Agence internationale de l'énergie atomique
Buchelnikov, A.	Agence fédérale de l'énergie atomique (Fédération de Russie)
Cabianca, T.	Agence de protection de la santé (Royaume-Uni)
Carrington, C.	GE Healthcare Ltd. (Royaume-Uni)
Charette, M.	Commission de contrôle de l'énergie atomique (Canada)
Cho, R.	Institut de sûreté nucléaire de la République de Corée
Christ, R.	Institut mondial des transports nucléaires
Clark, R.	Transports Canada (Canada)
Conroy, M.	Département des transports (États-Unis d'Amérique)
Cook, J.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis d'Amérique)
Cottens, E.	Agence fédérale de contrôle nucléaire (Belgique)
Darby, S.	Sellafield Ltd (Royaume-Uni)
Dekker, B.	Institut mondial des transports nucléaires
Desnoyers, B.	Unité logistique, AREVA-NC (France)
Droste, B.	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung (Allemagne)
Duchá?ek, V.	Autorité tchèque de sûreté nucléaire (République tchèque)
Duffy, J.	Institut de radioprotection (Irlande)

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Dziubiak, T.	Agence nationale de l'énergie atomique (Pologne)
El-Shinawy, R.M.K.	Autorité de l'énergie atomique (Égypte)
Ertürk, K.	Autorité turque de l'énergie atomique (Turquie)
Ershov, V.	Agence fédérale de l'énergie atomique (Fédération de Russie)
Faille, S.	Commission canadienne de sûreté nucléaire (Canada)
Fasten, C.	Bundesamt für Strahlenschutz (Allemagne)
Ferrer, R.	Mission permanente des Philippines (Autriche)
Gessl, M.	Fédération internationale des associations de pilotes de ligne
Getrey, C.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)
Girkens, P.	Ministère fédéral des transports, de la construction et de l'urbanisme (Allemagne)
Green, C.	Cameco Corporation (Canada)
Green, L.	Institut mondial des transports nucléaires
Hägglom, E.	Service suédois d'inspection de l'énergie nucléaire (Suède)
Hamada, S.	Ministère de l'aménagement du territoire, des infrastructures, des transports et du tourisme (Japon)
Hashimoto, M.	Agence japonaise de l'énergie atomique (Japon)
Hinrichsen, P.	Autorité nationale de réglementation nucléaire (Afrique du Sud)
Hirase, T.	Ministère de l'aménagement du territoire, des infrastructures, des transports et du tourisme (Japon)

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Hirose, M.	Nuclear Fuel Transport Co. Ltd. (Japon)
Hornkjøl, S.	Agence norvégienne de radioprotection (Norvège)
Hughes, S.	Agence de protection de la santé (Royaume-Uni)
Ikoma, Y.	Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (Japon)
Itoh, C.	Institut central de recherche de l'industrie électrique (Japon)
Jutier, L.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, France
Kapoor, A.	Bureau des transports (États-Unis d'Amérique)
Kardan, M.R.	Autorité iranienne de réglementation nucléaire (République islamique d'Iran)
Kervella, O.	Commission économique pour l'Europe (ONU)
Kim, Y-J.	Institut de sûreté nucléaire (République de Corée)
Kimilitan-Parami, V.	Institut de recherche nucléaire (Philippines)
Kirchnawy, F.	Ministère fédéral des transports, de l'innovation et de la technologie (Autriche)
Knecht, B.	Division principale de la sécurité des installations nucléaires (Suisse)
Koch, J.	Centre Soreq de recherche nucléaire (Israël)
Krietsch, T.	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung (Allemagne)
Krzaniak, M.	MDS Nordion (Canada)
Landier, D.	Autorité de sûreté nucléaire (France)
Lavarenne, C.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Le Mao, S.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)
Li, X.	CNNC Everclean Co. Ltd, (Chine)
Lizot, M.T.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)
Lopez Vietri, J.	Autoridad Regulatoria Nuclear (Argentine)
Malésys, P.	Organisation internationale de normalisation
McDonald, B.	Énergie atomique du Canada, (Canada)
Mennerdahl, D.	E. Mennerdahl Systems (Suède)
Mezrahi, A.	Comissão Nacional de Energia Nuclear (Brésil)
Mirfakarai, P.	Commission canadienne de sûreté nucléaire (Canada)
More Torres, L.E.	Comisión Nacional de Energía Atómica (Paraguay)
Morita, S.	Ministère de l'aménagement du territoire, des infrastructures, des transports et du tourisme (Japon)
Nandakumar, A.N.	Agence internationale de l'énergie atomique
Nishimura, R.	Énergie atomique du Canada, (Canada)
Nitsche, F.	Bundesamt für Strahlenschutz (Allemagne)
Orsini, A.	Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (Italie)
Ortiz de Echevarria Diez, I.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)
Oue, K.	Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, des sciences et de la technologie (Japon)
Owen, G.	International Nuclear Services (Royaume-Uni)

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Parks, C.	Laboratoire national d'Oak Ridge (États-Unis d'Amérique)
Patko, A.	NAC International (États-Unis d'Amérique)
Pecover, C.	Ministère du transport (Royaume-Uni)
Plum, S.P.	Union postale universelle
Prevost, M.	Transports Canada (Canada)
Pu, Y.	Société nucléaire nationale de Chine
Qin, L.	Autorité chinoise de l'énergie atomique (Chine)
Qu, Z.	Autorité chinoise de l'énergie atomique (Chine)
Quevedo Garcia, J.R.	Centro Nacional de Seguridad Nuclear (Cuba)
Rahim, I.	Organisation maritime internationale
Rashid, M.	Autorité pakistanaise de réglementation nucléaire (Pakistan)
Rastkhah, N.	Organisation iranienne de l'énergie atomique (République islamique d'Iran)
Ravachol, J-Y.	Autorité de sûreté nucléaire (France)
Reculeau, J-Y.	DSND/ASND (France)
Rehman, M.R.A.	Commission pakistanaise de l'énergie atomique (Pakistan)
Reita, E.	Commission de la sûreté nucléaire (Japon)
Rödel, R.	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung (Allemagne)
Rolstone, J.	Ministère du transport (Royaume-Uni)
Rooney, K.	Organisation de l'aviation civile internationale
Rossi, L.	Commission européenne

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Saito, T.	Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (Japon)
Sadigzadeh, A.	Organisation iranienne de l'énergie atomique (République islamique d'Iran)
Sáfár, J.	Autorité hongroise de l'énergie atomique (Hongrie)
Sallit, G.	Ministère du transport (Royaume-Uni)
Sannen, H.	Transnubel (Belgique)
Sarkar, S.	Agence australienne de radioprotection et de sûreté nucléaire (Australie)
Sekse, T.	Autorité norvégienne de radioprotection (Norvège)
Sert, G.	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)
Stewart, J.	Ministère du transport (Royaume-Uni)
Sobari, M.P.M.	Ministère de la science, de la technologie et de l'environnement (Malaisie)
Svahn, B.	Institut suédois de radioprotection (Suède)
Ter Morshuizen, M.	Ministère du logement, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (Pays-Bas)
Tezuka, H.	Organisation japonaise de sûreté de l'énergie nucléaire (Japon)
Tikkinen, J.	Autorité de sûreté radiologique et nucléaire (Finlande)
Tisdall, A.	Fédération internationale des associations de pilotes de ligne
Trindade de Buxo, R.	Institut technique nucléaire (Portugal)

## PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN (2009)

Trivelloni, S.	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (Italie)
Van Aarle, J.	Division principale de la sécurité des installations nucléaires (Suisse)
Van Halem, H.	Ministère du logement, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (Pays-Bas)
Varley, K.	Agence internationale de l'énergie atomique
Vieru, G.	Institut de recherche nucléaire (Roumanie)
Vogiatzi, S.	Commission grecque de l'énergie atomique (Grèce)
Wangler, M.	Agence internationale de l'énergie atomique
Whittingham, S.	British Nuclear Fuels plc (Royaume-Uni)
Wortman, G.	South African Nuclear Energy Corporation (Afrique du Sud)
Yamanaka, T.	Organisation japonaise de sûreté de l'énergie nucléaire (Japon)
Yamashita, Y.	Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (Japon)
Yasogawa, Y.	Nippon Kaiji Kentei Kyokai (Japon)
Yasuda, T.	Ministère de l'aménagement du territoire, des infrastructures, des transports et du tourisme (Japon)
Young, C.	Ministère du transport (Royaume-Uni)
Zaidan, J.	Cameco Corporation (Canada)
Zhang, J.	Autorité chinoise de l'énergie atomique (Chine)
Zamora-Martin, F.	Consejo de Seguridad Nuclear (Espagne)



## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

*Les membres correspondants sont signalés par un astérisque. Ils reçoivent les projets à commenter et le reste de la documentation, mais n'assistent généralement pas aux réunions. Les suppléants sont signalés par deux astérisques.*

### Commission des normes de sûreté

*Afrique du Sud* : Magugumela, M.T. ; *Allemagne* : Majer, D. ; *Argentine* : González, A.J. ; *Australie* : Loy, J. ; *Belgique* : Samain, J.-P. ; *Brésil* : Vinhas, L.A. ; *Canada* : Jammal, R. ; *Chine* : Liu Hua ; *Égypte* : Barakat, M. ; *Espagne* : Barceló Vernet, J. ; *États-Unis d'Amérique* : Virgilio, M. ; *Fédération de Russie* : Adamchik, S. ; *Finlande* : Laaksonen, J. ; *France* : Lacoste, A.-C. (président) ; *Inde* : Sharma, S.K. ; *Israël* : Levanon, I. ; *Japon* : Fukushima, A. ; *Lituanie* : Maksimovas, G. ; *Pakistan* : Rahman, M.S. ; *République de Corée* : Choul-Ho Yun ; *Royaume-Uni* : Weightman, M. ; *Suède* : Larsson, C.M. ; *Ukraine* : Mykolaichuk, O. ; *Vietnam* : Le-chi Dung ; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire* : Yoshimura, U. ; *AIEA* : Delattre, D. (coordonnateur) ; *Commission européenne* : Faross, P. ; *Commission internationale de protection radiologique* : Holm, L.-E. ; *Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire* : Meserve, R. ; *Groupe consultatif sur la sécurité nucléaire* : Hashmi, J.A. ; *présidents des comités des normes de sûreté* : Brach, E.W. (TRANSSC) ; Magnusson, S. (RASSC) ; Pather, T. (WASSC) ; Vaughan, G.J. (NUSSC).

### Comité des normes de sûreté nucléaire

*Afrique du Sud* : Leotwane, W. ; *Algérie* : Merrouche, D. ; *Allemagne* : Wassilew, C. ; *Argentine* : Waldman, R. ; *Australie* : Le Cann, G. ; *Autriche* : Sholly, S. ; *Belgique* : De Boeck, B. ; *Brésil* : Gromann, A. ; *\*Bulgarie* : Gledachev, Y. ; *Canada* : Rzentkowski, G. ; *Chine* : Jingxi Li ; *\*Chypre* : Demetriades, P. ; *Croatie* : Valčić, I. ; *Égypte* : Ibrahim, M. ; *Espagne* : Zarzuela, J. ; *États-Unis d'Amérique* : Mayfield, M. ; *Fédération de Russie* : Baranaev, Y. ; *Finlande* : Järvinen, M.-L. ; *France* : Feron, F. ; *Ghana* : Emi-Reynolds, G. ; *\*Grèce* : Camarinopoulos, L. ; *Hongrie* : Adorján, F. ; *Inde* : Vaze, K. ; *Indonésie* : Antariksawan, A. ; *Israël* : Hirshfeld, H. ; *Italie* : Bava, G. ; *Jamahiriya arabe libyenne* : Abuzid, O. ; *Japon* : Kanda, T. ; *Lituanie* : Demčenko, M. ; *Malaisie* : Azlina Mohammed Jais ; *Maroc* : Soufi, I. ; *Mexique* : Carrera, A. ; *Pakistan* : Habib, M.A. ; *Pays-Bas* : van der Wiel, L. ; *Pologne* : Jurkowski, M. ; *Roumanie* : Biro, L. ; *Slovaquie* : Uhrik, P. ; *Slovénie* :

## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

Vojnovič, D. ; *République de Corée* : Hyun-Koon Kim ; *République islamique d'Iran* : Asgharizadeh, F. ; *République tchèque* : Šváb, M. ; *Royaume-Uni* : Vaughan, G.J. (président) ; *Suède* : Hallman, A. ; *Suisse* : Flury, P. ; *Tunisie* : Baccouche, S. ; *Turquie* : Bezdegumeli, U. ; *Ukraine* : Shumkova, N. ; *Uruguay* : Nader, A. ; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire* : Reig, J. ; *AIEA* : Feige, G. (coordonnateur) ; *\*Association nucléaire mondiale* : Borysova, I. ; *Commission électrotechnique internationale* : Bouard, J.-P. ; *Commission européenne* : Vigne, S. ; *FORATOM* : Fourest, B. ; *Organisation internationale de normalisation* : Sevestre, B.

### Comité des normes de sûreté radiologique

*Afrique du Sud* : Olivier, J.H.I. ; *\*Algérie* : Chelbani, S. ; *Allemagne* : Helming, M. ; *Argentine* : Massera, G. ; *Australie* : Melbourne, A. ; *\*Autriche* : Karg, V. ; *Belgique* : van Bladel, L. ; *Brésil* : Rodriguez Rochedo, E.R. ; *\*Bulgarie* : Katzarska, L. ; *Canada* : Clement, C. ; *Chine* : Huating Yang ; *\*Chypre* : Demetriades, P. ; *Croatie* : Kralik, I. ; *\*Cuba* : Betancourt Hernandez, L. ; *Danemark* : Øhlenschlæger, M. ; *Égypte* : Hassib, G.M. ; *Espagne* : Amor Calvo, I. ; *Estonie* : Lust, M. ; *États-Unis d'Amérique* : Lewis, R. ; *Fédération de Russie* : Savkin, M. ; *Finlande* : Markkanen, M. ; *France* : Godet, J.-L. ; *Ghana* : Amoako, J. ; *\*Grèce* : Kamenopoulou, V. ; *Hongrie* : Koblinger, L. ; *Inde* : Sharma, D.N. ; *Indonésie* : Widodo, S. ; *Irlande* : Colgan, T. ; *Islande* : Magnusson, S. (président) ; *Israël* : Koch, J. ; *Italie* : Bologna, L. ; *Jamahiriya arabe libyenne* : Busitta, M. ; *Japon* : Kiryu, Y. ; *\*Lettonie* : Salmins, A. ; *Lituanie* : Mastauskas, A. ; *Malaisie* : Hamrah, M.A. ; *Maroc* : Tazi, S. ; *Mexique* : Delgado Guardado, J. ; *Norvège* : Saxebol, G. ; *Pakistan* : Ali, M. ; *Paraguay* : Romero de Gonzalez, V. ; *Pays-Bas* : Zuur, C. ; *Philippines* : Valdezco, E. ; *Pologne* : Merta, A. ; *Portugal* : Dias de Oliveira, A.M. ; *République de Corée* : Byung-Soo Lee ; *République islamique d'Iran* : Kardan, M.R. ; *République tchèque* : Petrova, K. ; *Roumanie* : Rodna, A. ; *Royaume-Uni* : Robinson, I. ; *Slovaquie* : Jurina, V. ; *Slovénie* : Sutej, T. ; *Suède* : Almen, A. ; *Suisse* : Piller, G. ; *\*Thaïlande* : Suntarapai, P. ; *Tunisie* : Chékir, Z. ; *Turquie* : Okyar, H.B. ; *Ukraine* : Pavlenko, T. ; *\*Uruguay* : Nader, A. ; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire* : Lazo, T.E. ; *AIEA* : Boal, T. (coordonnateur) ; *Association internationale de producteurs et de fournisseurs de sources* : Fasten, W. ; *Association nucléaire mondiale* : Saint-Pierre, S. ; *Bureau international du Travail* : Niu, S. ; *Commission électrotechnique internationale* : Thompson, I. ; *Commission européenne* : Janssens, A. ; *Commission internationale de protection radiologique* : Valentin, J. ; *Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants* : Crick, M. ; *Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et*

## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

*l'agriculture* : Byron, D. ; *Organisation internationale de normalisation* : Rannou, A. ; *Organisation mondiale de la santé* : Carr, Z. ; *Organisation panaméricaine de la santé* : Jiménez, P.

### Comité des normes de sûreté du transport

*Afrique du Sud* : Hinrichsen, P. ; *Allemagne* : Rein, H. ; \*Nitsche, F. ; \*\*Alter, U. ; *Argentine* : López Vietri, J. ; \*\*Capadona, N.M. ; *Australie* : Sarkar, S. ; *Autriche* : Kirchnawy, F. ; *Belgique* : Cottens, E. ; *Brésil* : Xavier, A.M. ; *Bulgarie* : Bakalova, A. ; *Canada* : Régimbald, A. ; *Chine* : Xiaoqing Li ; \**Chypre* : Demetriades, P. ; *Croatie* : Belamarić, N. ; \**Cuba* : Quevedo Garcia, J.R. ; *Danemark* : Breddam, K. ; *Égypte* : El-Shinawy, R.M.K. ; *Espagne* : Zamora Martin, F. ; *États-Unis d'Amérique* : Boyle, R.W. ; Brach, E.W. (président) ; *Fédération de Russie* : Buchelnikov, A.E. ; *Finlande* : Lahkola, A. ; *France* : Landier, D. ; *Ghana* : Emi-Reynolds, G. ; \**Grèce* : Vogiatzi, S. ; *Hongrie* : Sáfár, J. ; *Inde* : Agarwal, S.P. ; *Indonésie* : Wisnubroto, D. ; *Irlande* : Duffy, J. ; *Israël* : Koch, J. ; *Italie* : Trivelloni, S. ; \*\*Orsini, A. ; *Jamahiriya arabe libyenne* : Kekli, A.T. ; *Japon* : Hanaki, I. ; *Lituanie* : Statkus, V. ; *Malaisie* : Sobari, M.P.M. ; \*\*Husain, Z.A. ; \**Maroc* : Allach, A. ; *Mexique* : Bautista Arteaga, D.M. ; \*\*Delgado Guardado, J.L. ; *Norvège* : Hornkjøl, S. ; \**Nouvelle-Zélande* : Ardouin, C. ; *Pakistan* : Rashid, M. ; \**Paraguay* : More Torres, L.E. ; *Pays-Bas* : Ter Morshuizen, M. ; *Pologne* : Dziubiak, T. ; *Portugal* : Buxo da Trindade, R. ; *République de Corée* : Dae-Hyung Cho ; *République islamique d'Iran* : Eshraghi, A. ; \*Emamjomeh, A. ; *République tchèque* : Ducháček, V. ; *Royaume-Uni* : Sallit, G. ; *Suède* : Häggblom, E. ; \*\*Svahn, B. ; *Suisse* : Krietsch, T. ; *Thaïlande* : Jerachanchai, S. ; *Turquie* : Ertürk, K. ; *Ukraine* : Lopatin, S. ; *Uruguay* : Nader, A. ; \*Cabral, W. ; *AIEA* : Stewart, J.T. (coordonnateur) ; *Association du transport aérien international* : Brennan, D. ; *Association internationale de producteurs et de fournisseurs de sources* : Miller, J.J. ; \*\*Roughan, K. ; *Association nucléaire mondiale* : Gorlin, S. ; *Commission économique des Nations Unies pour l'Europe* : Kervella, O. ; *Commission européenne* : Binet, J. ; *Fédération internationale des associations de pilotes de ligne* : Tisdall, A. ; \*\*Gessl, M. ; *Institut mondial des transports nucléaires* : Green, L. ; *Organisation de l'aviation civile internationale* : Rooney, K. ; *Organisation internationale de normalisation* : Malesys, P. ; *Organisation maritime internationale* : Rahim, I. ; *Union postale universelle* : Bowers, D.G.

### Comité des normes de sûreté des déchets

*Afrique du Sud* : Pather, T. (président) ; *Algérie* : Abdenacer, G. ; *Allemagne* : Götz, C. ; *Argentine* : Biaggio, A. ; *Australie* : Williams, G. ; \**Autriche* : Fischer,

## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

H. ; *Belgique* : Blommaert, W. ; *Brésil* : Tostes, M. ; \**Bulgarie* : Simeonov, G. ; *Canada* : Howard, D. ; *Chine* : Zhimin Qu ; *Chypre* : Demetriades, P. ; *Croatie* : Trifunovic, D. ; *Cuba* : Fernandez, A. ; *Danemark* : Nielsen, C. ; *Égypte* : Mohamed, Y. ; *Espagne* : Sanz Aludan, M. ; *Estonie* : Lust, M. ; *États-Unis d'Amérique* : Camper, L. ; *Finlande* : Hutri, K. ; *France* : Rieu, J. ; *Ghana* : Faanu, A. ; *Grèce* : Tzika, F. ; *Hongrie* : Czoch, I. ; *Inde* : Rana, D. ; *Indonésie* : Wisnubroto, D. ; *Iraq* : Abbas, H. ; *Israël* : Dody, A. ; *Italie* : Dionisi, M. ; *Jamahiriya arabe libyenne* : Elfawares, A. ; *Japon* : Matsuo, H. ; \**Lettonie* : Salmins, A. ; *Lituanie* : Paulikas, V. ; *Malaisie* : Sudin, M. ; \**Maroc* : Barkouch, R. ; *Mexique* : Aguirre Gómez, J. ; *Pakistan* : Mannan, A. ; \**Paraguay* : Idoyaga Navarro, M. ; *Pays-Bas* : van der Shaaf, M. ; *Pologne* : Wlodarski, J. ; *Portugal* : Flausino de Paiva, M. ; *République de Corée* : Won-Jae Park ; *République islamique d'Iran* : Assadi, M. ; \*Zarghami, R. ; *République tchèque* : Lietava, P. ; *Royaume-Uni* : Chandler, S. ; *Slovaquie* : Homola, J. ; *Slovénie* : Mele, I. ; *Suède* : Frise, L. ; *Suisse* : Wanner, H. ; \**Thaïlande* : Supaokit, P. ; *Tunisie* : Bousselmi, M. ; *Turquie* : Özdemir, T. ; *Ukraine* : Makarovska, O. ; \**Uruguay* : Nader, A. ; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire* : Riotte, H. ; *AIEA* : Siraky, G. (coordonnatrice) ; *Association internationale de producteurs et de fournisseurs de sources* : Fasten, W. ; *Association nucléaire mondiale* : Saint-Pierre, S. ; *Commission européenne* : Necheva, C. ; *Normes européennes de sûreté des installations nucléaires* : Lorenz, B. ; \**Normes européennes de sûreté des installations nucléaires* : Zaiss, W. ; *Organisation internationale de normalisation* : Hutson, G.

## INDEX

(Les chiffres renvoient aux paragraphes)

- Activité spécifique : 226, 240, 408, 409
- Aération : 228, 666, 820
- Agrément unilatéral : 205, 502, 803, 805, 806, 818, 828
- Approbation multilatérale/Agrément multilatéral : 204, 310, 403, 718, 803, 805, 806, 809, 812, 816, 817, 820, 824, 828, 829, 834
- Arrangement spécial : 238, 310, 401, 435, 525, 527, 539, 544, 555, 571, 575, 802, 824 à 829, 831
- Arrimage : 219, 229, 307, 313, 552, 562, 572, 636, 807, 831 à 833
- Assurance de la conformité : 102, 105, 208, 307
- Assurance de la qualité : 105, 232, 306, 803, 805, 807, 813, 815 à 818, 830 à 833
- Autorité compétente : 104, 204, 205, 207 à 209, 238, 302, 306 à 310, 313, 315, 403, 430, 502, 509, 528, 532, 533, 539, 544, 552 à 555, 562, 572, 579, 603, 632, 638, 665, 666, 676, 711, 801, 802, 804, 805, 808, 811, 813 à 819, 821, 823, 825 à 834
- Autres propriétés dangereuses : 506, 536, 616
- Bateau : 217, 219, 249, 525, 571, 572, 802, 820
- Catégories de colis : 527, 528, 536, 538, 544, 560, 569
- Certificat d'agrément/d'approbation : 104, 111, 204, 205, 238, 306, 310, 403, 418, 430 à 434, 501, 502, 528, 533, 539, 544, 553, 554, 556 à 558, 562, 632, 665, 676, 718, 801 à 806, 808, 809, 811, 812, 814, 816 à 834
- Chaleur : 104, 501, 552, 562, 603, 651, 704, 708, 728, 807, 831 à 833
- Citerne : 242, 504, 508, 513, 521, 536, 537, 541, 542, 549, 567, 625, 626
- Colis du type A : 230, 427 à 429, 532, 633 à 649, 725, 815, 828
- Colis du type B(M) : 230, 430, 432, 433, 501, 502, 533, 534, 555, 573, 574, 665, 666, 730, 802, 809 à 811, 820, 828, 829, 833
- Colis du type B(U) : 230, 430, 431, 433, 501, 502, 533, 534, 555, 650 à 664, 730, 802, 806, 808, 828
- Colis du type C : 230, 430, 434, 501, 502, 533, 534, 555, 667 à 670, 680, 730, 734 à 737, 802, 806, 808, 828

## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

Colis excepté : 232, 421 à 426, 514, 515, 541, 620, 815, 828, 829

Colis industriel : 230, 401, 410, 516 à 522, 532, 621 à 628, 815, 828, 829

Conditions accidentelles : 106, 403, 404, 636, 671, 682, 726

Conditions ambiantes : 615, 617 à 619, 643, 651 à 654, 664, 668, 676, 703, 710, 711, 728, 810, 831, 833

Conditions de routine : 106, 215, 424, 507, 518, 563, 569, 612, 615, 625 à 627, 679

Conditions normales : 106, 510, 651, 681, 719 à 725

Confinement : 104, 231, 501, 618, 648, 651, 725

Contamination : 214 à 216, 309, 413, 425, 507 à 509, 511, 512, 518, 657, 669

Conteneur citerne : 242

Conteneur : 218, 221, 223, 244, 313, 508, 514, 521 à 523, 536 à 538, 540 à 542, 544, 549, 552, 559, 563, 565 à 567, 570, 627, 807, 820, 831, 832

Cote : 532, 533, 544, 549, 556, 804, 805, 808, 811, 814, 828 à 833

Criticité : 101, 104, 209, 671, 716, 820, 831 à 833

Décompression : 631, 644, 660

Décontamination : 512

Désignation de transport : 528, 544, 545

Destinataire : 210, 221, 309, 529, 544, 578

Document(s) de transport : 313, 538, 543 à 545, 550 à 552

Douanes : 578

Eau : 106, 217, 409, 534, 601, 603, 605, 610, 658, 670, 671, 677, 678, 680 à 682, 703, 710, 711, 719 à 721, 726, 729 à 733, 831, 833

Emballage vide : 422, 425, 577

Emballage : 104, 106, 111, 209, 213, 220, 224, 230, 231, 235, 306, 307, 313, 409, 425, 501, 504, 529, 531 à 533, 577, 609, 613, 629, 637, 641, 645, 651, 663, 677, 678, 701, 718, 723, 807, 815 à 817, 819, 829, 831 à 833

Entreposage : 106, 306, 504, 506, 559, 565, 566

Enveloppe de confinement : 213, 228, 501, 502, 619, 630, 639 à 643, 645, 648, 658, 660, 661, 670, 677, 682, 714, 716, 724, 807, 833

## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

Envoi : 203, 204, 210 à 212, 236 à 238, 243, 305, 310, 402, 405, 417, 423, 505, 523, 524, 542, 544, 545, 551 à 555, 559, 561, 563, 564, 567 à 569, 572, 573, 576, 577, 579, 672, 803, 824, 831 à 833

Épreuves : 111, 224, 502, 601, 603, 605, 622, 624 à 628, 630, 632, 646, 648, 649, 651, 656 à 658, 660, 661, 668 à 670, 675, 677 à 682, 701 à 713, 716 à 737, 803, 807

Étiquette : 425, 506, 528, 536 à 541, 545, 553, 567, 570

Expéditeur : 211, 212, 221, 229, 306, 307, 309, 529, 544 à 547, 552 à 555, 557, 558, 577, 801, 831 à 833

Expédition : 204, 237, 417, 501, 502, 528, 544, 554 à 558, 569, 572, 674, 677, 802, 803, 807, 820 à 834

Exposition aux rayonnements : 244, 302, 559, 578

Fabrication : 106, 306, 307, 638, 677, 713, 807, 815 à 819, 831, 833

Faible activité spécifique : 226, 244, 408 à 411, 516 à 521, 535, 538, 542, 544, 563, 568, 601, 626, 701, 703

Forme spéciale : 201, 220, 239, 306, 307, 415, 428, 429, 433, 502, 544, 556, 602 à 604, 640, 657, 701, 704, 709, 802 à 804, 818, 827, 828, 830 à 833

Fuites : 509, 603, 619, 630, 632, 644, 648, 677, 680, 704, 710, 711, 731 à 733

Gaz : 235, 242, 409, 626, 642, 649, 725

Grand récipient pour vrac : 224, 504, 508, 513, 628

Hexafluorure d'uranium : 230, 404, 419, 420, 521, 629 à 632, 677, 718, 802, 805, 828, 829, 833

Indice de sûreté-criticité : 218, 523, 524, 539, 540, 544, 563 à 566, 683, 820, 831, 833

Indice de transport : 244, 521, 522, 524, 527, 538, 544, 563, 564

Insolation : 617, 652, 653, 655, 728

Inspection : 302, 306, 307, 502, 578, 801

Intensité de rayonnement : 104, 233, 309, 404, 411, 414, 423, 509, 512, 515, 516, 521, 522, 525 à 527, 563, 569, 573, 575, 605, 622, 624 à 628, 646, 657, 669

Limites d'activité : 111, 201, 230, 402, 411, 414, 815 à 817

A1 : 201, 402, 404 à 407, 428, 429, 559, 820 (433, 555, 820)

## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

A2 : 201, 402 à 407, 409, 428, 429, 544, 657, 669 (410, 433, 555, 601, 605, 657, 658, 669, 730, 820)

Limites de doses : 301

Lixiviation : 409, 603, 703, 704, 710 à 712

Maintenance : 104, 106, 306, 307, 677, 807, 832

Marchandises dangereuses : 110, 505, 506, 548, 559, 626

Marquage : 423, 424, 506, 528 à 535, 537, 543, 545, 816, 829

Masse : 240, 247, 417, 418, 420, 531, 538, 544, 556, 606, 608, 657, 673, 677, 682, 709, 722 à 724, 727, 735, 831, 833

Matières fissiles : 209, 218, 222, 230, 401, 409, 417 à 419, 501, 502, 506, 514, 517, 536, 538, 540, 544, 556, 565, 566, 629, 671 à 683, 716, 731 à 733, 802, 806, 809, 812 à 814, 816, 817, 820, 828, 829, 831 à 833

Matières radioactives faiblement dispersables : 220, 225, 306, 307, 416, 433, 502, 544, 556, 605, 663, 701, 703, 712, 802 à 804, 806, 809, 827, 828, 830 à 833

Modèle de colis : 418, 420, 431 à 434, 532 à 534, 539, 544, 554, 616, 630, 648, 649, 673 à 676, 801, 805 à 814, 816, 817, 822, 827 à 829, 833, 834

Moyen de transport : 104, 217, 221, 223, 411, 414, 417, 508, 509, 511 à 513, 518, 520, 522, 523, 544, 552, 563, 566, 606, 807, 820, 822, 831, 832

N : 681 à 683

Non emballé : 223, 244, 417, 423, 513, 518, 520, 521, 542, 559, 568

Normes fondamentales internationales : 101, 308

Notification : 554 à 557, 819

Numéro de série : 533, 816, 819

Numéro ONU : 401, 528, 542, 544, 568

Objets contaminés superficiellement : 241, 244, 412 à 414, 516 à 522, 535, 538, 542, 544, 568

Opérations prescrites : 228, 574, 666, 810, 822, 825, 831 à 833

Placard : 313, 506, 541 à 543, 545, 567, 568

Poste (transport par la) : 423, 424, 514, 576, 577

Pression d'utilisation normale maximale : 228, 619, 661, 662, 668, 669, 807



## ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

Pression : 228, 420, 501, 502, 615, 619, 625, 626, 631, 632, 639, 643, 644, 660 à 662, 668, 669, 718, 729, 730, 807

Protection radiologique : 102, 234, 302, 311, 572, 802, 820

Protection : 226, 409, 501, 518, 625, 626, 651, 657, 669, 716

Responsabilité : 103, 307

Route (transport par) : 217, 242, 248, 525, 563, 567 à 570

Séparation : 313, 559, 560, 565

Situations d'urgence : 102, 304, 305, 309, 313, 552, 831 à 833

Suremballage : 218, 229, 244, 508, 522 à 528, 530, 536 à 538, 540, 544, 552, 559, 560, 563, 562 à 567, 569 à 571, 575, 820

Système d'isolement : 209, 501, 678, 833

Système de refroidissement : 574, 659

Température : 228, 420, 502, 615, 617, 618, 637, 647, 652 à 654, 664, 668, 671, 676, 703, 708 à 711, 728, 810, 831, 833

Transporteur : 203, 206, 307, 309, 548, 552, 553, 831

Utilisation exclusive : 221, 417, 513, 518, 524 à 527, 535, 542, 544, 563, 564, 567 à 569, 571, 573, 652, 653

Véhicule citerne : 242

Véhicule : 217, 219, 242, 248, 313, 532, 549, 550, 563, 567 à 571, 828

Voie aérienne (transport par) : 106, 217, 410, 433, 525, 573 à 575, 577, 617 à 621, 633, 650, 653, 680, 816, 817

Voie ferrée (transport par) : 217, 242, 531, 571, 572

Volume libre : 420, 647

Zone du pont : 217, 219, 820





# IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

N° 21, juillet 2006

## Lieux de vente des publications de l'AIEA

**Dans les pays suivants**, vous pouvez vous procurer les publications de l'AIEA chez nos dépositaires ci-dessous ou à votre librairie centrale. Le paiement peut être effectué en monnaie locale ou avec des coupons Unesco.

### Allemagne

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags GmbH, August-Bebel-Allee 6, D-53175 Bonn  
Téléphone: + 49 02 28 949 02-0 • Télécopie: +49 02 28 949 02-22  
Courriel: [info@uno-verlag.de](mailto:info@uno-verlag.de) • Site web: <http://www.uno-verlag.de>

### Australie

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, Mitcham Victoria 3132  
Téléphone: +61 3 9210 7777 • Télécopie: +61 3 9210 7788  
Courriel: [service@dadirect.com.au](mailto:service@dadirect.com.au) • Site web: <http://www.dadirect.com.au>

### Belgique

Jean de Lannoy, avenue du Roi 202, B-1190 Bruxelles  
Téléphone: +32 2 538 43 08 • Télécopie: +32 2 538 08 41  
Courriel: [jean.de.lannoy@infoboard.be](mailto:jean.de.lannoy@infoboard.be) • Site web: <http://www.jean-de-lannoy.be>

### Canada

Bernan Associates, 4611-F Assembly Drive, Lanham, MD 20706-4391, USA  
Téléphone: 1-800-865-3457 • Télécopie: 1-800-865-3450  
Courriel: [order@bernan.com](mailto:order@bernan.com) • Site web: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 1-5369 Canotek Rd., Ottawa, Ontario, K1J 9J3  
Téléphone: +613 745 2665 • Télécopie: +613 745 7660  
Courriel: [order.dept@renoufbooks.com](mailto:order.dept@renoufbooks.com) • Site web: <http://www.renoufbooks.com>

### Chine

Publications en chinois: China Nuclear Energy Industry Corporation, Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

### Corée, République de

KINS Inc., Information Business Dept. Samho Bldg. 2nd Floor, 275-1 Yang Jae-dong SeoCho-G, Seoul 137-130  
Téléphone: +02 589 1740 • Télécopie: +02 589 1746  
Courriel: [sj8142@kins.co.kr](mailto:sj8142@kins.co.kr) • Site web: <http://www.kins.co.kr>

### Espagne

Díaz de Santos, S.A., c/ Juan Bravo, 3A, E-28006 Madrid  
Téléphone: +34 91 781 94 80 • Télécopie: +34 91 575 55 63 • Courriel: [compras@diazdesantos.es](mailto:compras@diazdesantos.es)  
[carmela@diazdesantos.es](mailto:carmela@diazdesantos.es) • [barcelona@diazdesantos.es](mailto:barcelona@diazdesantos.es) • [julio@diazdesantos.es](mailto:julio@diazdesantos.es)  
Site web: <http://www.diazdesantos.es>

### États-Unis d'Amérique

Bernan Associates, 4611-F Assembly Drive, Lanham, MD 20706-4391  
Téléphone: 1-800-865-3457 • Télécopie: 1-800-865-3450  
Courriel: [order@bernan.com](mailto:order@bernan.com) • Site web: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 812 Proctor Ave., Ogdensburg, NY, 13669  
Téléphone: +888 551 7470 (toll-free) • Télécopie: +888 568 8546 (toll-free)  
Courriel: [order.dept@renoufbooks.com](mailto:order.dept@renoufbooks.com) • Site web: <http://www.renoufbooks.com>

### Finlande

Akateeminen Kirjakauppa, PL 128 (Keskuskatu 1), FIN-00101 Helsinki  
Téléphone: +358 9 121 41 • Télécopie: +358 9 121 4450  
Courriel: [akatilaus@akateeminen.com](mailto:akatilaus@akateeminen.com) • Site web: <http://www.akateeminen.com>

### France

Form-Edit, 5, rue Janssen, B.P. 25, F-75921 Paris Cedex 19  
Téléphone: +33 1 42 01 49 49 • Télécopie: +33 1 42 01 90 90 • Courriel: [formedit@formedit.fr](mailto:formedit@formedit.fr)

Lavoisier SAS, 14 rue de Provigny, 94236 Cachan Cedex  
Téléphone : + 33 1 47 40 67 00 • Fax +33 1 47 40 67 02  
Courriel: [livres@lavoisier.fr](mailto:livres@lavoisier.fr) • Site web: <http://www.lavoisier.fr>

## **Hongrie**

Librotrade Ltd., Book Import, P.O. Box 126, H-1656 Budapest  
Téléphone: +36 1 257 7777 • Télécopie: +36 1 257 7472 • Courriel: books@librotrade.hu

## **Inde**

Allied Publishers Group, 1st Floor, Dubash House, 15, J. N. Heredia Marg, Ballard Estate, Mumbai 400 001,  
Téléphone: +91 22 22617926/27 • Télécopie: +91 22 22617928  
Courriel: alliedpl@vsnl.com • Site web: <http://www.alliedpublishers.com>

Bookwell, 2/72, Nirankari Colony, Delhi 110009

Téléphone: +91 11 23268786, +91 11 23257264 • Télécopie: +91 11 23281315  
Courriel: bookwell@vsnl.net

## **Italie**

Liberia Scientifica Dott. Lucio di Biasio "AEIOU", Via Coronelli 6, I-20146 Milan  
Téléphone: +39 02 48 95 45 52 or 48 95 45 62 • Télécopie: +39 02 48 95 45 48

## **Japon**

Maruzen Company, Ltd., 13-6 Nihonbashi, 3 chome, Chuo-ku, Tokyo 103-0027  
Téléphone: +81 3 3275 8582 • Télécopie: +81 3 3275 9072  
Courriel: journal@maruzen.co.jp • Site web: <http://www.maruzen.co.jp>

## **Nouvelle-Zélande**

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, Mitcham Victoria 3132, Australie  
Téléphone: +61 3 9210 7777 • Télécopie: +61 3 9210 7788  
Courriel: service@dadirect.com.au • Site web: <http://www.dadirect.com.au>

## **Organisation des Nations Unies (ONU)**

Dept. I004, Room DC2-0853, First Avenue at 46th Street, New York, N.Y. 10017, USA  
Téléphone: +800 253-9646 or +212 963-8302 • Télécopie: +212 963-3489  
Courriel: publications@un.org • Site web: <http://www.un.org>

## **Pays-Bas**

De Lindeboom Internationale Publicaties B.V., M.A. de Ruyterstraat 20A, NL-7482 BZ Haaksbergen  
Téléphone: +31 (0) 53 5740004 • Télécopie: +31 (0) 53 5729296  
Courriel: books@delindeboom.com • Site web: <http://www.delindeboom.com>

Martinus Nijhoff International, Koraalrood 50, P.O. Box 1853, 2700 CZ Zoetermeer

Téléphone: +31 793 684 400 • Télécopie: +31 793 615 698 • Courriel: info@nijhoff.nl • Site web: <http://www.nijhoff.nl>

Swets and Zeitlinger b.v., P.O. Box 830, 2160 SZ Lisse

Téléphone: +31 252 435 111 • Télécopie: +31 252 415 888 • Courriel: info@swets.nl • Site web: <http://www.swets.nl>

## **République tchèque**

Suweco CZ, S.R.O. Klecakova 347, 180 21 Prague 9  
Téléphone: +420 26603 5364 • Télécopie: +420 28482 1646  
Courriel: nakup@suweco.cz • Site web: <http://www.suweco.cz>

## **Royaume-Uni**

The Stationery Office Ltd, International Sales Agency, PO Box 29, Norwich, NR3 1 GN  
Téléphone (orders): +44 870 600 5552 • (enquiries): +44 207 873 8372 • Télécopie: +44 207 873 8203  
Email (orders): book.orders@tso.co.uk • (enquiries): book.enquiries@tso.co.uk • Site web: <http://www.tso.co.uk>

Commandes en ligne:

DELTA Int. Book Wholesalers Ltd., 39 Alexandra Road, Addlestone, Surrey, KT15 2PQ  
Courriel: info@profbooks.com • Site web: <http://www.profbooks.com>

Ouvrages sur l'environnement:

Earthprint Ltd., P.O. Box 119, Stevenage SG1 4TP  
Téléphone: +44 1438748111 • Télécopie: +44 1438748844  
Courriel: orders@earthprint.com • Site web: <http://www.earthprint.com>

## **Slovénie**

Cankarjeva Založba d.d., Kopitarjeva 2, SI-1512 Ljubljana  
Téléphone: +386 1 432 31 44 • Télécopie: +386 1 230 14 35  
Courriel: import.books@cankarjeva-z.si • Site web: <http://www.cankarjeva-z.si/uvoz>

**Les commandes et demandes d'information** peuvent aussi être adressées directement à :

## **Unité de la promotion et de la vente des publications, Agence internationale de l'énergie atomique**

Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)  
Téléphone: +43 1 2600 22529 (or 22530) • Télécopie: +43 1 2600 29302  
Courriel: sales.publications@iaea.org • Site web: <http://www.iaea.org/books>

## **Des normes internationales pour la sûreté**

*« Les normes de l'AIEA sont devenues un élément clé du régime mondial de sûreté des utilisations bénéfiques des techniques nucléaires et radiologiques. »*

*« Les normes de sûreté de l'AIEA sont appliquées à la production d'électricité d'origine nucléaire, ainsi qu'en médecine, dans l'industrie, en agriculture, et dans la recherche et l'enseignement pour protéger les personnes et l'environnement. »*

**Mohamed ElBaradei**  
Directeur général de l'AIEA

**AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE  
VIENNE**

**ISBN 978-92-0-211409-8  
ISSN 1020-525X**