

PARTIE 2

CLASSIFICATION

CHAPITRE 2.0

INTRODUCTION

2.0.0 Responsabilités

Le classement sera déterminé par l'autorité compétente lorsqu'il est ainsi prescrit, sinon il peut être fait par l'expéditeur.

2.0.1 Classes, divisions et groupes d'emballage

2.0.1.1 Définitions

Les matières (y compris les mélanges et les solutions) et les objets visés par le présent Règlement sont affectés à l'une des neuf classes, selon le risque ou le risque principal qu'ils présentent. Certaines de ces classes sont subdivisées en divisions. Ces classes et divisions sont les suivantes :

Classe 1 : Matières et objets explosibles

- Division 1.1 : matières et objets présentant un risque d'explosion en masse
- Division 1.2 : matières et objets présentant un risque de projection, sans risque d'explosion en masse
- Division 1.3 : matières et objets présentant un risque d'incendie avec un risque léger de souffle, ou de projection, ou des deux, sans risque d'explosion en masse
- Division 1.4 : matières et objets ne présentant pas de risque notable
- Division 1.5 : matières très peu sensibles présentant un risque d'explosion en masse
- Division 1.6 : objets extrêmement peu sensibles, ne présentant pas de risque d'explosion en masse

Classe 2 : Gaz

- Division 2.1 : gaz inflammables
- Division 2.2 : gaz inflammables non toxiques
- Division 2.3 : gaz toxiques

Classe 3 : Liquides inflammables

Classe 4 : Matières solides inflammables, matières sujettes à inflammation spontanée; matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables

- Division 4.1 : matières solides inflammables, matières autoréactives et matières explosibles désensibilisées solides
- Division 4.2 : matières sujettes à l'inflammation spontanée

- Division 4.3 : matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables

Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques

- Division 5.1 : matières comburantes
- Division 5.2 : peroxydes organiques

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses

- Division 6.1 : matières toxiques
- Division 6.2 : matières infectieuses

Classe 7 : Matières radioactives

Classe 8 : Matières corrosives

Classe 9 : Matières et objets dangereux divers

L'ordre dans lequel les classes et les divisions sont organisées est sans rapport avec le degré de danger.

2.0.1.2 De nombreuses matières affectées aux classes 1 à 9 sont considérées, sans étiquetage supplémentaire, comme étant dangereuses pour l'environnement. Les déchets doivent être transportés conformément aux prescriptions de la classe correspondante, compte tenu des dangers qu'ils présentent et des critères du présent Règlement.

Les déchets ne relevant pas par ailleurs du présent Règlement mais visés par la Convention de Bâle¹ peuvent être transportés sous couvert de la classe 9.

2.0.1.3 Aux fins d'emballage, les matières autres que les matières des classes 1, 2 et 7, et des divisions 5.2 et 6.2 et autres que les matières autoréactives de la division 4.1, sont affectées à trois groupes d'emballage en fonction du degré de danger qu'elles présentent :

- Groupe d'emballage I : matières très dangereuses;
- Groupe d'emballage II : matières moyennement dangereuses;
- Groupe d'emballage III : matières faiblement dangereuses.

Le groupe d'emballage auquel une matière est affectée est indiqué dans la liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2.

2.0.1.4 On détermine si une marchandise dangereuse présente un ou plusieurs des risques représentés par les classes 1 à 9 et leurs divisions et, le cas échéant, le degré de danger en se fondant sur les prescriptions des chapitres 2.1 à 2.9.

2.0.1.5 Les marchandises dangereuses présentant un danger d'une seule classe et division sont affectées à cette classe et division et le degré de danger (groupe d'emballage) est déterminé, s'il y a lieu. Lorsqu'un objet ou une matière figure nommément sur la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2, sa classe ou division, son (ses) risque(s) subsidiaire(s) et - s'il y a lieu - son groupe d'emballage sont définis sur la base de cette liste.

¹ *Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination (1989).*

2.0.1.6 Les marchandises dangereuses répondant aux critères d'une ou plusieurs classes ou divisions de risque et qui ne figurent pas nommément dans la Liste des marchandises dangereuses sont affectées à une classe et division et assorties du (des) risque(s) subsidiaire(s) sur la base de l'ordre de prépondérance des caractéristiques de danger, indiqué en 2.0.3.

2.0.2 Numéros ONU et désignations officielles de transport

2.0.2.1 Les marchandises dangereuses sont affectées à des numéros ONU et à des désignations officielles de transport d'après leur classement en fonction du risque qu'elles présentent et de leur composition.

2.0.2.2 Les marchandises dangereuses le plus couramment transportées sont énumérées dans la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2. Lorsqu'un objet ou une matière figure nommément dans la Liste, il sera identifié lors du transport par la désignation officielle de transport qui figure dans la Liste des marchandises dangereuses. Pour les marchandises dangereuses qui n'y figurent pas nommément, des rubriques de désignations "génériques" ou "non spécifiées par ailleurs" sont prévues (voir 2.0.2.7) aux fins de l'identification de l'objet ou de la matière lors du transport.

Chaque rubrique de la Liste des marchandises dangereuses est caractérisée par un numéro ONU. Cette liste contient aussi les renseignements pertinents pour chaque rubrique, tels que la classe de risque, le(s) risque(s) subsidiaire(s) (le cas échéant), le groupe d'emballage (s'il a été affecté), les prescriptions relatives à l'emballage et au transport en citerne, etc. La Liste des marchandises dangereuses comprend des rubriques de quatre types :

- a) des rubriques individuelles, pour les matières ou les objets bien définis, par exemple :

No ONU	1090	ACÉTONE
No ONU	1194	NITRITE D'ÉTHYLE EN SOLUTION
- b) des rubriques génériques, pour un groupe bien défini de matières ou d'objets, par exemple :

No ONU	1133	ADHÉSIFS
No ONU	1266	PRODUITS POUR PARFUMERIE
No ONU	2757	CARBAMATE PESTICIDE SOLIDE TOXIQUE
No ONU	3101	PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE B LIQUIDE
- c) des rubriques n.s.a. spécifiques, qui portent sur un groupe de matières ou d'objets de nature chimique ou technique particulière, par exemple :

No ONU	1477	NITRATES INORGANIQUES, N.S.A.
No ONU	1987	ALCOOLS, N.S.A.
- d) des rubriques n.s.a. générales qui portent sur un groupe de matières ou d'objets répondant aux critères d'une ou de plusieurs classes ou divisions, par exemple :

No ONU	1325	SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, N.S.A.
No ONU	1993	LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A.

2.0.2.3 Les matières autoréactives de la division 4.1 sont affectées à l'une des 20 rubriques génériques conformément aux principes de classement et au diagramme de décision présentés au 2.4.2.3.3 et sur la Figure 2.4.1.

2.0.2.4 Tous les peroxydes organiques de la division 5.2 sont affectés à l'une des 20 rubriques génériques conformément aux principes de classement et au diagramme de décision présentés au 2.5.3.3 et sur la Figure 2.5.1.

2.0.2.5 Si un mélange ou une solution contiennent une seule matière dangereuse figurant nommément sur la Liste des marchandises dangereuses ainsi qu'une ou plusieurs matières non visées par le présent

Règlement, on leur attribue le numéro ONU et la désignation officielle de transport correspondant à cette matière dangereuse, sauf :

- a) si le mélange ou la solution sont nommément désignés dans le présent Règlement; ou
- b) si la rubrique est libellée dans le présent Règlement de telle sorte qu'elle ne s'applique qu'à la matière pure; ou
- c) si la classe ou la division de risque, l'état physique ou le groupe d'emballage de la solution ou du mélange diffèrent de ceux de la matière dangereuse; ou
- d) si l'on constate une modification sensible des mesures à prendre en cas d'urgence.

Dans les cas ci-dessus, sauf celui décrit sous a), le mélange ou la solution doivent être considérés comme des matières dangereuses ne figurant pas nommément sur la Liste des marchandises dangereuses.

2.0.2.6 Dans le cas d'une solution ou d'un mélange dont la classe de danger, l'état physique ou le groupe d'emballage sont modifiés en comparaison avec la matière figurant sur la liste, c'est la rubrique générique N.S.A. appropriée qui sera utilisée, y compris pour leurs dispositions d'emballage et d'étiquetage.

2.0.2.7 Un mélange ou une solution contenant une ou plusieurs matières désignées nommément dans le présent Règlement ou classées sous une rubrique "N.S.A." et une ou plusieurs matières ne relèvent pas du présent Règlement si les caractéristiques de danger du mélange ou de la solution sont telles qu'elles ne répondent aux critères d'aucune classe (y compris ceux des effets connus sur l'homme).

2.0.2.8 Les matières ou objets qui ne figurent pas nommément sur la Liste des marchandises dangereuses doivent être classés sous une "rubrique générique" ou "non spécifiée par ailleurs" ("N.S.A."). La matière ou l'objet sont classés conformément aux définitions de classe et aux critères d'épreuve de la présente partie; quand ils sont classés dans une rubrique générique ou "N.S.A.", ils le seront sous la désignation officielle de transport qui les décrit le mieux ². Autrement dit une matière ne doit être affectée à une rubrique du type c) - selon la définition du 2.0.2.2 - que si elle ne peut être affectée à une rubrique du type b), et à une rubrique du type d) que si elle ne peut être affectée à une rubrique du type b) ou c) ².

2.0.3 Ordre de prépondérance des caractéristiques de danger

2.0.3.1 On utilisera le tableau ci-après pour déterminer la classe des matières, mélanges ou solutions qui présentent plus d'un danger et ne sont pas répertoriés dans la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2. Pour ces marchandises, le groupe d'emballage le plus rigoureux des divers groupes d'emballage correspondant à ces dangers a prépondérance sur les autres, même si cet ordre diffère de l'ordre de prépondérance des dangers indiqué au présent chapitre. Le tableau d'ordre de prépondérance des caractéristiques de danger qui suit ne s'applique pas aux matières et objets ci-après, car leurs caractéristiques principales ont toujours prépondérance :

- a) matières et objets de la classe 1;
- b) gaz de la classe 2;
- c) matières explosibles désensibilisées liquides de la classe 3.
- d) matières autoréactives et matières explosibles désensibilisées de la division 4.1;

² Voir aussi la "Liste des désignations officielles de transport génériques ou non spécifiées par ailleurs (n.s.a.)" de l'appendice A.

- e) matières pyrophoriques de la division 4.2;
- f) matières de la division 5.2;
- g) matières de la division 6.1 avec toxicité à l'inhalation correspondant au groupe d'emballage I³;
- h) matières de la division 6.2;
- i) matières de la classe 7.

2.0.3.2 À l'exception des matières radioactives transportées en colis exceptés (pour lesquels les autres propriétés dangereuses sont prépondérantes), les matières radioactives ayant d'autres propriétés dangereuses doivent obligatoirement être classées dans la classe 7, avec indication de leur risque subsidiaire.

³ Sauf pour les matières ou les préparations répondant aux critères de la classe 8 dont la toxicité à l'inhalation de poussières et de brouillards (CL50) correspond au groupe d'emballage I, mais présentant une toxicité à l'ingestion ou à l'absorption cutanée seulement du niveau du groupe d'emballage III ou moins. Ces matières ou préparations doivent être affectées à la classe 8.

2.0.3.3 *Ordre de prépondérance des caractéristiques de danger*

Classe ou Division et Groupe d'emballage		4.2	4.3	5.1 I	5.1 II	5.1 III	6.1,I (Cut.)	6.1,I (Ing.)	6.1 II	6.1 III	8,I <u>L</u>	8,I <u>S</u>	8,II <u>L</u>	8,II <u>S</u>	8,III <u>L</u>	8,III <u>S</u>
3	I *		4.3				3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3	II *		4.3				3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3	III *		4.3				6.1	6.1	6.1	3 **	8	-	8	-	3	-
4.1	II *	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	-	8	-	4.1	-	4.1
4.1	III *	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	-	8	-	8	-	4.1
4.2	II		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2	III		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3	I			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3	II			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3	III			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1	I						5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1	II						6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1	III						6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1	I (Cut.)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1	I (Ing.)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1	II (Inh.)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1	II (Cut.)										8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1	II (Ing.)										8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1	III										8	8	8	8	8	8

* *Matières de la division 4.1 autres que les matières autoréactives et les matières explosibles désensibilisées solides et matières de la classe 3 autres que les matières explosibles désensibilisées liquides.*

** *6.1 pour les pesticides.*

Le signe "-" indique une combinaison impossible.

Pour les dangers qui n'apparaissent pas dans le tableau ci-dessus, voir 2.0.3.

2.0.4 Transport d'échantillons

2.0.4.1 Lorsque la classe de danger d'une matière n'est pas précisément connue et que cette matière fait l'objet d'un transport en vue d'être soumise à d'autres essais, une classe de danger, une désignation officielle de transport et un numéro d'identification provisoires doivent être attribués en fonction de ce que l'expéditeur sait de la matière et conformément :

- a) aux critères de classement du présent Règlement; et
- b) à l'ordre de prépondérance des caractéristiques de danger indiquées sous 2.0.3.

On doit retenir le groupe d'emballage le plus rigoureux correspondant à la désignation de transport choisie.

Lorsque cette disposition est appliquée, la désignation officielle de transport doit être complétée par le mot 'ÉCHANTILLON' (par exemple, LIQUIDE INFLAMMABLE N.S.A., ÉCHANTILLON). Dans certains cas, lorsqu'une désignation officielle de transport spécifique existe pour un échantillon de matière qui est jugé satisfaisant à certains critères de classement (par exemple, ÉCHANTILLON DE GAZ NON COMPRIMÉ INFLAMMABLE, No ONU 3167), cette désignation officielle de transport doit être utilisée. Lorsque l'on utilise une rubrique N.S.A. pour transporter l'échantillon, il n'est pas nécessaire d'ajouter à la désignation officielle de transport le nom technique comme le prescrit la disposition spéciale 274.

2.0.4.2 Les échantillons de la matière doivent être transportés selon les prescriptions applicables à la désignation officielle provisoire, sous réserve :

- a) que la matière ne soit pas considérée comme une matière interdite au transport selon 1.1.3;
- b) que la matière ne soit pas considérée comme répondant aux critères applicables à la classe 1 ou comme étant une matière infectieuse ou radioactive;
- c) que la matière satisfasse aux prescriptions des 2.4.2.3.2.4 b) ou 2.5.3.2.5.1 selon qu'il s'agit respectivement d'une matière autoréactive ou d'un peroxyde organique;
- d) que l'échantillon soit transporté dans un emballage combiné avec une masse nette par colis inférieure ou égale à 2,5 kg; et
- e) que la matière ne soit pas emballée avec d'autres marchandises.

CHAPITRE 2.1

CLASSE 1 - MATIÈRES ET OBJETS EXPLOSIBLES

NOTA 1 : La classe 1 est une classe limitative, c'est-à-dire qu'en principe seuls les matières et objets explosibles qui figurent dans la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2 peuvent être acceptés pour le transport. Cependant, les autorités compétentes gardent le droit d'approuver par accord entre elles le transport de matières et objets explosibles à des fins particulières dans des conditions spéciales. On a donc prévu dans la Liste des marchandises dangereuses des rubriques "Matières explosives non spécifiées par ailleurs" et "Objets explosifs non spécifiés par ailleurs". Ces rubriques ne devraient être utilisées que lorsqu'il n'est pas possible de faire autrement.

2 : Certaines rubriques générales, comme "Explosifs de mine du type A", sont conçues pour permettre le transport de nouvelles matières. Dans l'élaboration des prescriptions du présent Règlement, il a été tenu compte des munitions et autres matières et objets explosifs à usage militaire dans la mesure où ils sont susceptibles d'être transportés par des transporteurs commerciaux.

3 : Certaines matières et certains objets de la classe 1 sont décrits dans l'appendice B. Les descriptions sont données car ces termes risquent de n'être pas bien connus ou leur sens peut être différent de celui qui lui est donné dans la réglementation.

4 : La classe 1 est unique en ce sens que le type d'emballage a souvent un effet déterminant sur le risque et, par conséquent, sur l'affectation à une division donnée. La division appropriée est déterminée selon les méthodes décrites dans le présent chapitre.

2.1.1 Définitions et dispositions générales

2.1.1.1 La classe 1 comprend :

- a) les matières explosibles (une matière qui, sans être elle-même explosible, peut former un mélange explosif si elle est présente sous forme de gaz, vapeurs ou poussières, ne relève pas de la classe 1), à l'exception de celles qui sont trop dangereuses pour être transportées et de celles dont le risque principal relève d'une autre classe;
- b) les objets explosibles, à l'exception des engins contenant des matières explosibles en quantité ou d'une nature telles que leur inflammation ou leur amorçage par erreur ou par accident au cours du transport n'entraîne aucun effet de projection, de feu, de fumée, de chaleur ou de bruit intense extérieur à l'engin; et
- c) les matières et objets non mentionnés sous a) et b) ci-dessus sont fabriqués en vue de produire un effet pratique par explosion ou effet pyrotechnique.

2.1.1.2 Le transport de matières explosibles tellement sensibles ou réactives qu'elles sont sujettes à réaction spontanée est interdit.

2.1.1.3 Définitions

Aux fins du présent Règlement on entend par :

- a) *matière explosible* : une matière (ou un mélange de matières) solide ou liquide qui peut elle-même, par réaction chimique, émettre des gaz à une température et une pression et à une vitesse telles qu'il en résulte des dégâts dans la zone environnante; les matières pyrotechniques sont incluses dans cette définition même si elles n'émettent pas de gaz;

- b) *matière pyrotechnique* : une matière (ou un mélange de matières) destinée à produire un effet calorifique, lumineux, sonore, gazeux ou fumigène ou une combinaison de tels effets, grâce à des réactions chimiques exothermiques auto-entretenues non détonantes;
- c) *objet explosible* : un objet contenant une ou plusieurs matières explosibles.

2.1.1.4 **Divisions**

La classe 1 compte six divisions comme suit :

- a) Division 1.1 - *Matières et objets présentant un risque d'explosion en masse* (une explosion "en masse" est une explosion qui affecte presque instantanément la quasi-totalité du chargement).
- b) Division 1.2 - *Matières et objets présentant un risque de projection, sans risque d'explosion en masse*
- c) Division 1.3 - *Matières et objets présentant un risque d'incendie avec un risque léger de souffle, ou de projection, ou des deux, sans risque d'explosion en masse*

Cette division comprend les matières et objets :

- i) dont la combustion produit un rayonnement thermique intense; ou
 - ii) qui brûlent les uns après les autres avec de légers effets de souffle, ou de projection, ou des deux.
- d) Division 1.4 - *Matières et objets ne présentant pas de risques notables*

Cette division comprend les matières et objets qui ne présentent qu'un léger risque en cas d'allumage ou d'amorçage durant le transport. Les effets demeurent en grande partie contenus dans l'emballage et ne causent pas normalement de projection de fragments de taille ou à une distance notables. L'exposition à un feu extérieur ne doit pas provoquer l'explosion presque instantanée de la quasi-totalité du contenu du colis.

NOTA : *Les matières et objets de cette division, emballés ou conçus de façon que tout effet dangereux dû à un fonctionnement accidentel demeure contenu dans l'emballage (à moins que ce dernier n'ait été détérioré par le feu, tous les effets de souffle ou de projection devant être suffisamment faibles dans ce cas pour ne pas gêner notablement les opérations de lutte contre l'incendie ou les autres interventions d'urgence au voisinage immédiat du colis) sont affectés au groupe de compatibilité S.*

- e) Division 1.5 - *Matières très peu sensibles présentant un risque d'explosion en masse*

Cette division comprend les matières qui présentent un risque d'explosion en masse, mais qui sont si peu sensibles qu'il y a une très faible probabilité d'amorçage ou de passage de la combustion à la détonation dans les conditions normales de transport.

NOTA : *La probabilité de passage de la combustion à la détonation est plus élevée lors du transport de grandes quantités de matière sur un bateau.*

- f) Division 1.6 - *Objets extrêmement peu sensibles, ne présentant pas de risque d'explosion en masse*

Cette division comprend les objets qui contiennent des matières détonantes extrêmement peu sensibles et pour lesquelles il est démontré qu'il y a une probabilité négligeable d'amorçage accidentel ou de propagation.

NOTA : *Les objets de la division 1.6 présentent seulement un risque d'explosion individuelle.*

2.1.1.5 Toute matière ou tout objet dont on sait ou dont on présume qu'ils ont des propriétés explosives doivent tout d'abord être examinés pour acceptation éventuelle dans la classe 1 conformément aux procédures du 2.1.3. Les marchandises ne sont pas affectées à la classe 1 lorsque :

- a) sauf autorisation spéciale, il est interdit de transporter des matières explosibles qui ont une sensibilité exagérée;
- b) la matière ou l'objet explosible répond aux caractéristiques des matières et objets explosibles expressément exclus de la classe 1 aux termes de la définition de cette classe; ou
- c) la matière ou l'objet n'a pas de propriétés explosives.

2.1.2 Groupes de compatibilité

2.1.2.1 Les marchandises de la classe 1 sont affectées à l'une des six divisions selon le type de danger qu'elles présentent (voir 2.1.1.4) et, pour identifier les types de matières et objets explosibles considérés comme compatibles, on les classe dans l'un des treize groupes de compatibilité. Les tableaux 2.1.2.1.1 et 2.1.2.1.2 illustrent le système de classement selon les groupes de compatibilité, les divisions éventuelles de risque associées à chaque groupe et les codes de classement correspondants.

2.1.2.1.1 Codes de classement

Description de la matière ou de l'objet à classer	Groupe de compatibilité	Code de classement
Matière explosible primaire	A	1.1 A
Objet contenant une matière explosible primaire et ayant moins de deux dispositifs de sécurité efficaces. Quelques objets tels les détonateurs de mine (de sautage), les assemblages de détonateurs de mine (de sautage) et les amorces à percussion sont inclus bien qu'ils ne contiennent pas d'explosifs primaires	B	1.1 B 1.2 B 1.4 B
Matière explosible propulsive, ou autre matière explosible déflagrante, ou objet contenant une telle matière explosible	C	1.1 C 1.2 C 1.3 C 1.4 C
Matière explosible détonante secondaire, ou poudre noire, ou objet contenant une matière explosible détonante secondaire, dans tous les cas sans moyens propres d'amorçage et sans charge propulsive, ou objet contenant une matière explosible primaire et ayant au moins deux dispositifs de sécurité efficaces	D	1.1 D 1.2 D 1.4 D 1.5 D
Objet contenant une matière explosible détonante secondaire, sans moyens propres d'amorçage, avec une charge propulsive (autre qu'une charge contenant un liquide ou un gel inflammables ou des liquides hypergoliques)	E	1.1 E 1.2 E 1.4 E
Objet contenant une matière explosible détonante secondaire, avec ses moyens propres d'amorçage, avec une charge propulsive (autre qu'une charge contenant un liquide ou un gel inflammables ou des liquides hypergoliques) ou sans charge propulsive	F	1.1 F 1.2 F 1.3 F 1.4 F
Matière pyrotechnique ou objet contenant une matière pyrotechnique ou objet contenant à la fois une matière explosible et une matière éclairante, incendiaire, lacrymogène ou fumigène (autre qu'un objet hydroactif ou contenant du phosphore, des phosphures, une matière pyrophorique, un liquide ou un gel inflammables ou des liquides hypergoliques)	G	1.1 G 1.2 G 1.3 G 1.4 G
Objet contenant à la fois une matière explosible et du phosphore blanc	H	1.2 H 1.3 H
Objet contenant à la fois une matière explosible et un liquide ou un gel inflammables	J	1.1 J 1.2 J 1.3 J
Objet contenant à la fois une matière explosible et un agent chimique toxique	K	1.2 K 1.3 K
Matière explosible, ou objet contenant une matière explosible et présentant un risque particulier (dû par exemple à l'hydroactivation ou à la présence de liquides hypergoliques, de phosphures ou d'une matière pyrophorique) et nécessitant l'isolation de chaque type (voir 7.1.3.1.5)	L	1.1 L 1.2 L 1.3 L
Objets ne contenant que des matières détonantes extrêmement peu sensibles	N	1.6 N
Matière ou objet emballés ou conçus de façon que tout effet dangereux dû à un fonctionnement accidentel demeure contenu dans l'emballage (à moins que ce dernier n'ait été détérioré par le feu, auquel cas tous les effets de souffle ou de projection sont suffisamment faibles pour ne pas gêner notablement les opérations de lutte contre l'incendie ou autres interventions d'urgence au voisinage immédiat du colis)	S	1.4 S

2.1.2.1.2

Classement des matières et objets explosibles en fonction de la division de risque et du groupe de compatibilité

Division de risque	Groupe de compatibilité													A-S
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S	Σ
1,1	1.1A	1.1B	1.1C	1.1D	1,1	1.1F	1.1G		1.1J		1.1L			9
1,2		1.2B	1.2C	1.2D	1,2	1.2F	1.2G	1.2H	1.2J	1.2K	1.2L			10
1,3			1.3C		1,4	1.3F	1.3G	1.3H	1.3J	1.3K	1.3L			7
1,4		1.4B	1.4C	1.4D	1,4	1.4F	1.4G						1.4S	7
1,5				1.5D										1
1,6												1.6N		1
1.1-1.6 Σ	1	3	4	4	3	4	4	2	3	2	3	1	1	35

2.1.2.2 Les définitions des groupes de compatibilité du 2.1.2.1.1 s'excluent mutuellement, sauf dans le cas d'une matière ou d'un objet qui répond aux conditions du groupe de compatibilité S. Le critère applicable au groupe de compatibilité S étant empirique, l'affectation à ce groupe est obligatoirement liée aux épreuves de classement dans la division 1.4.

2.1.3 Procédure de classement

2.1.3.1 Général

2.1.3.1.1 Le classement de toute matière ou tout objet ayant, ou que l'on présume avoir, des propriétés explosives doit être envisagée dans la classe 1. Les matières et objets affectés à la classe 1 doivent être assignés à la division et au groupe de compatibilité appropriés.

2.1.3.1.2 En dehors des matières qui sont inscrites sous leur désignation officielle de transport dans la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2, les marchandises ne doivent pas être présentées au transport en tant que matière de la classe 1 tant qu'elles n'ont pas été soumises à la procédure de classement prescrite dans la présente section. En outre, la procédure de classement doit être exécutée avant qu'un article nouveau soit présenté au transport. Dans ce contexte, est considéré comme article nouveau celui qui, de l'avis de l'autorité compétente, répond à l'une des conditions suivantes :

- a) Il s'agit d'une matière explosible nouvelle, ou d'une combinaison ou d'un mélange de matières explosibles considérés comme sensiblement différents d'autres combinaisons ou mélanges déjà classés;
- b) Il s'agit d'un nouveau modèle d'objet ou d'un objet contenant une nouvelle matière explosible ou une combinaison ou un mélange nouveaux de matières explosibles;
- c) Il s'agit d'un nouveau modèle d'emballage pour une matière ou un objet explosible, y compris un emballage intérieur d'un type nouveau.

NOTA : Il ne faut pas sous-estimer l'importance d'une telle modification ni perdre de vue le fait qu'une modification relativement mineure d'un emballage intérieur ou extérieur peut avoir un effet déterminant et transformer un risque faible en un risque d'explosion en masse.

2.1.3.1.3 Le producteur ou toute autre personne demandant le classement d'un produit doit communiquer des renseignements suffisants concernant les noms et les caractéristiques de toutes les matières explosibles contenues dans le produit et doit communiquer aussi les résultats de toutes les épreuves pertinentes qui ont été exécutées. Il est supposé que toutes les matières explosibles d'un objet nouveau ont fait l'objet d'épreuves appropriées et ont été ensuite approuvées.

2.1.3.1.4 Un rapport sur la série d'épreuves doit être établi conformément aux prescriptions de l'autorité compétente. Ce rapport doit contenir notamment des renseignements sur :

- a) la composition de la matière ou la structure de l'objet;
- b) la quantité de matière ou le nombre d'objets par épreuve;
- c) le type et la construction de l'emballage;
- d) l'installation d'essai, en particulier la nature, la quantité et la disposition des moyens d'amorçage ou d'allumage utilisés;

- e) le déroulement de l'épreuve, en particulier le temps écoulé jusqu'à la première réaction notable de la matière ou des objets, la durée et les caractéristiques de la réaction et une estimation du degré d'achèvement de celle-ci;
- f) l'effet de la réaction sur le voisinage immédiat (jusqu'à 25 m du lieu de l'épreuve);
- g) l'effet de la réaction sur le voisinage plus lointain (plus de 25 m du lieu de l'épreuve); et
- h) les conditions atmosphériques pendant l'épreuve.

2.1.3.1.5 Le classement doit être contrôlé s'il y a détérioration de la matière ou de l'objet ou de leur emballage et si cette détérioration peut affecter le comportement de l'article dans les épreuves.

2.1.3.2 *Procédure*

2.1.3.2.1 La figure du 2.1.1 décrit le système général de classement d'une matière ou d'un objet pouvant relever de la classe 1. L'examen comprend deux phases. En premier lieu, il faut établir, d'une part, qu'une matière ou un objet sont susceptibles d'exploser, et démontrer, d'autre part, qu'ils ont une stabilité et une sensibilité, aussi bien chimiques que physiques, acceptables. Pour garantir l'uniformité la plus poussée possible des classements établis par les autorités compétentes, il est recommandé d'analyser de manière systématique compte tenu des critères à appliquer les résultats d'épreuves appropriées conformément au diagramme de décision de la figure 10.2 dans la Partie I du *Manuel d'épreuves et de critères*. Si la matière ou l'objet peuvent être acceptés dans la classe 1, on passe alors à la seconde étape, qui consiste à les affecter à la division de risque qui convient conformément au diagramme de décision décrit à la figure 1.3 dans la même publication.

2.1.3.2.2 Les épreuves d'acceptation dans la classe 1 et les épreuves ultérieures d'affectation à une division à l'intérieur de cette classe sont, pour plus de commodité, regroupées en sept séries décrites dans la Partie I du *Manuel d'épreuves et de critères* précitée. L'ordre de numérotation de ces séries correspond à l'ordre dans lequel les résultats doivent être évalués, plutôt qu'à celui dans lequel les épreuves doivent être exécutées.

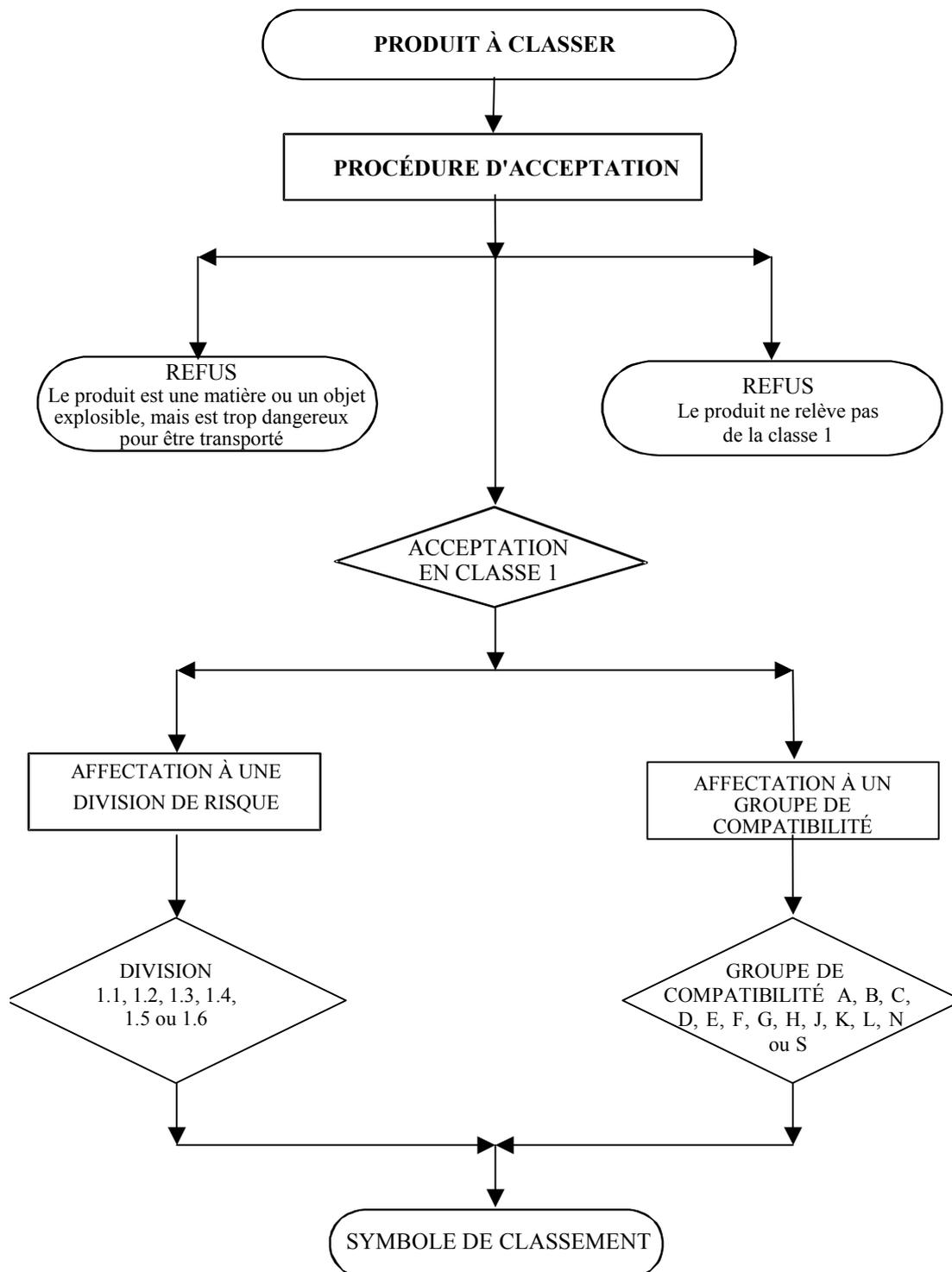
2.1.3.2.3 Procédure à suivre pour le classement d'une matière ou d'un objet

NOTA 1 : L'autorité compétente qui prescrit la méthode d'essai définitive correspondant à chacun des types d'épreuve devrait aussi définir les critères d'essai à appliquer. L'ouvrage susvisé décrivant les sept séries d'épreuves, donne des informations sur les cas où il existe un accord international sur les critères d'essai.

2 : Le système d'évaluation n'est conçu que pour le classement des matières et des objets emballés et pour les objets séparés non emballés. Pour le transport en conteneurs, dans des véhicules routiers ou sur des wagons de chemin de fer, on peut avoir à se baser sur des épreuves spéciales qui tiennent compte de la quantité (autoconfinement) et du type de matière et du récipient utilisé pour la matière. Ces épreuves peuvent être prescrites par l'autorité compétente.

3 : Quel que soit le système d'épreuve, il est clair que l'on rencontrera des cas limites; il faut alors qu'une autorité tranche en dernier ressort dans ces cas. Une telle décision risque d'être valable seulement dans le pays où elle a été prise. Le Comité d'experts en matière de transport des marchandises dangereuses des Nations Unies est un organe de débat pour l'examen des cas limites. Quant on cherche à obtenir la reconnaissance internationale d'un classement, l'autorité compétente devrait communiquer des informations complètes sur toutes les épreuves qui ont été exécutées, et notamment sur la nature de tous les changements apportés.

Figure 2.1.1 : PROCÉDURE À SUIVRE POUR LE CLASSEMENT D'UNE MATIÈRE OU D'UN OBJET POUVANT RELEVÉ DE LA CLASSE 1



2.1.3.3 Procédure d'acceptation dans la classe 1

2.1.3.3.1 D'après les résultats des essais préliminaires et ceux des séries d'épreuves 1 à 4, on détermine si l'article doit ou non être accepté dans la classe 1. Si la matière est fabriquée en vue de produire un effet pratique explosif ou pyrotechnique (voir 2.1.1.1 c)), il est superflu d'exécuter les séries d'épreuves 1 et 2. Si un objet, un objet emballé ou une matière emballée sont refusés à la série d'épreuves 3 et/ou 4, il peut être possible de modifier l'objet ou l'emballage pour les rendre acceptables.

NOTA : Certains dispositifs utilisés peuvent fonctionner accidentellement pendant le transport. Une analyse théorique, des résultats d'épreuves ou d'autres informations relatives à la sécurité devraient être communiqués pour permettre d'établir qu'un tel événement est très peu probable ou qu'il n'aurait pas de conséquences graves. L'évaluation devrait prendre en considération la vibration correspondant au mode de transport proposé, l'électricité statique, les rayonnements électromagnétiques à toutes les fréquences appropriées (intensité maximale: 100 W.m^{-2}), les conditions climatiques défavorables et la compatibilité des matières explosibles avec les colles, les peintures et les matériaux d'emballage avec lesquels elles peuvent entrer en contact. Tous les objets contenant des matières explosibles primaires devraient être évalués pour déterminer le risque et les conséquences d'un fonctionnement accidentel pendant le transport. La sécurité des fusées d'amorçage devrait être évaluée compte tenu du nombre des dispositifs de sécurité indépendants. Tous les objets et toutes les matières emballées devraient être évalués pour vérifier qu'ils ont été conçus selon les règles de l'art (à savoir par exemple qu'il ne risque pas de se former de vides ou de minces couches de matière explosible, ni d'y avoir un effet de broyage ou de pincement de matières explosibles entre des surfaces dures).

2.1.3.4 Affectation aux divisions de risque

2.1.3.4.1 L'affectation aux divisions de risque est normalement faite sur la base de résultats des épreuves. Les matières ou objets doivent être classés dans la division de risque qui correspond aux résultats des épreuves auxquelles la matière ou l'objet présentés au transport ont été soumis. Il peut aussi être tenu compte d'autres résultats d'épreuve et des renseignements recueillis à l'occasion d'accidents.

2.1.3.4.2 On utilise les séries d'épreuves 5, 6 et 7 pour déterminer la division de risques. La série d'épreuves 5 sert à déterminer si une matière peut être affectée à la division 1.5. La série d'épreuves 6 est utilisée pour affecter les matières et les objets aux divisions 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4. On utilise la série d'épreuves 7 pour affecter les objets à la division 1.6.

2.1.3.4.3 Dans le cas du groupe de compatibilité S, les essais peuvent ne pas être imposés par l'autorité compétente si le classement est possible par analogie avec un objet comparable, pour lequel des résultats d'épreuve sont disponibles.

2.1.3.5 Exclusion de la classe 1

2.1.3.5.1 L'autorité compétente peut exclure un objet ou une matière de la classe 1 sur la base de résultats d'épreuves et de la définition de cette classe.

2.1.3.5.2 Lorsqu'une matière, qui a été provisoirement acceptée dans la classe 1 puis exemptée des dispositions de cette classe après l'exécution de la série d'épreuves 6 sur un colis d'un type et de dimensions donnés, répond au critère de classement ou à la définition correspondant à une autre classe ou division, elle doit être inscrite dans la liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2 dans cette classe ou division, avec une disposition spéciale indiquant le type de colis éprouvé et ses dimensions (voir 2.4.2.3.1.1 b)).

2.1.3.5.3 Lorsqu'une matière relève de la classe 1, mais est diluée de façon à être exclue de cette classe selon les résultats des épreuves de la série 6, cette matière, ci-après désignée comme matière explosible désensibilisée, doit figurer dans la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2 avec mention de la concentration la plus élevée à laquelle elle reste exclue de la classe 1 (voir 2.3.1.4 et 2.4.2.4) et, le cas échéant, de la concentration au-dessous de laquelle elle n'est plus considérée comme relevant du présent Règlement. Les nouvelles matières explosibles désensibilisées solides relevant du présent Règlement doivent être classées dans la division 4.1 et les nouvelles matières explosibles désensibilisées liquides doivent être classées dans la classe 3. Lorsque la matière explosible désensibilisée répond aussi aux critères ou à la définition d'une autre classe ou division, il y a lieu de lui attribuer le ou les risques subsidiaires correspondants.

CHAPITRE 2.2

CLASSE 2 - GAZ

2.2.1 Définitions et dispositions générales

2.2.1.1 Par gaz, on entend une matière qui :

- a) à 50 °C exerce une pression de vapeur supérieure à 300 kPa; ou
- b) est entièrement gazeuse à 20 °C à la pression normale de 101,3 kPa.

NOTA : Les boissons gazéifiées ne sont pas soumises au présent Règlement.

2.2.1.2 Les conditions de transport d'un gaz sont fonction de son état physique; on entend par :

- a) *Gaz comprimé* : un gaz qui, lorsqu'il est emballé sous pression pour le transport, est entièrement gazeux à -50 °C; cette catégorie comprend tous les gaz ayant une température critique inférieure ou égale à -50 °C;
- b) *Gaz liquéfié* : un gaz qui, lorsqu'il est emballé sous pression pour le transport, est partiellement liquide aux températures supérieures à -50 °C. On distingue :

Gaz liquéfié à haute pression: un gaz ayant une température critique comprise entre -50 °C et +65 °C; et

Gaz liquéfié à basse pression : un gaz ayant une température critique supérieure à +65 °C;

- c) *Gaz liquéfié réfrigéré* : un gaz qui, lorsqu'il est emballé pour le transport, est partiellement liquide du fait de sa basse température; ou
- d) *Gaz dissous* : un gaz qui, lorsqu'il est emballé sous pression pour le transport, est dissous dans un solvant en phase liquide.

2.2.1.3 Cette classe comprend les gaz comprimés, les gaz liquéfiés, les gaz dissous, les gaz liquéfiés réfrigérés, les mélanges d'un ou de plusieurs gaz avec une ou plusieurs vapeurs de matières d'autres classes, les objets chargés de gaz, et les aérosols.

2.2.2 Divisions

2.2.2.1 Les matières de la classe 2 sont affectées à l'une des trois divisions ci-dessous en fonction du risque principal présenté par le gaz en cours de transport.

NOTA : Pour le No ONU 1950 AÉROSOLS, voir également les critères de la disposition spéciale 63, et pour le No ONU 2037 RÉCIPIENTS DE FAIBLE CAPACITÉ CONTENANT DU GAZ (CARTOUCHES À GAZ), voir également la disposition spéciale 303.

- a) Division 2.1 - *Gaz inflammables*

Gaz qui, à 20 °C et à une pression standard de 101,3 kPa :

- i) sont inflammables en mélange à 13 % (volume) ou moins avec l'air; ou

- ii) ont une plage d'inflammabilité avec l'air d'au moins 12 %, quelle que soit la limite inférieure d'inflammabilité. L'inflammabilité doit être déterminée soit au moyen d'épreuves soit par calcul selon des méthodes approuvées par l'ISO (voir la norme ISO 10156:1996). Si les données dont on dispose sont insuffisantes pour que l'on puisse appliquer ces dernières, on pourra utiliser une méthode équivalente reconnue par une autorité compétente nationale.

b) Division 2.2 - *Gaz ininflammables, non toxiques*

Gaz qui sont transportés à une pression d'au moins 280 kPa à 20 °C, ou comme liquides réfrigérés, et qui :

- i) sont asphyxiants - gaz qui diluent ou remplacent l'oxygène présent normalement dans l'atmosphère; ou
- ii) sont comburants - gaz qui sont susceptibles, généralement en fournissant de l'oxygène, de provoquer la combustion d'autres matières ou d'y contribuer avec un pouvoir supérieur à celui de l'air; ou
- iii) qui ne relèvent pas des autres divisions.

c) Division 2.3 - *Gaz toxiques*

Gaz qui :

- i) sont connus comme étant toxiques ou corrosifs pour l'homme au point que leur transport présente un risque pour la santé; ou
- ii) sont présumés toxiques ou corrosifs pour l'homme parce que leur CL₅₀ (selon la définition du 2.6.2.1) est égale ou inférieure à 5 000 ml/m³(ppm).

NOTA : Les gaz qui, en raison de leur corrosivité, répondent aux critères énoncés ci-dessus, doivent être classés comme gaz toxiques présentant un risque subsidiaire corrosif.

2.2.2.2 Pour les gaz et les mélanges de gaz présentant des risques associés à plus d'une division, on détermine l'ordre de prépondérance comme suit :

- a) la division 2.3 a prépondérance sur toutes les autres divisions;
- b) la division 2.1 a prépondérance sur la division 2.2.

2.2.3 Mélanges de gaz

Pour l'affectation d'un mélange de gaz (y compris les vapeurs de matières d'autres classes) à une des trois divisions, on doit suivre les principes ci-après :

- a) l'inflammabilité doit être déterminée soit au moyen d'épreuves soit par calcul selon des méthodes adoptées par l'ISO (voir la norme ISO 10156:1996). Si les données dont on dispose sont insuffisantes pour que l'on puisse appliquer ces dernières, on pourra utiliser une méthode équivalente reconnue par une autorité compétente nationale.
- b) le degré de toxicité est déterminé soit par des épreuves pour calculer la valeur CL₅₀ (selon la définition du 2.6.2.1) soit par le calcul, en utilisant la formule suivante :

$$CL_{50} \text{ (mélange) toxique} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

où : f_i = fraction molaire du ième constituant du mélange

T_i = indice de toxicité du ième constituant du mélange (T_i est égal à la valeur CL_{50} lorsque celle-ci est connue).

Lorsque les CL_{50} sont inconnues, l'indice de toxicité est déterminé en utilisant la valeur CL_{50} la plus basse de matières ayant des effets physiologiques et chimiques semblables, ou en procédant à des essais, si telle est la seule possibilité pratique.

c) un mélange de gaz est assorti d'un risque subsidiaire de pouvoir corrosif lorsqu'on sait d'expérience que le mélange exerce un effet destructeur sur la peau, les yeux ou les muqueuses, ou lorsque la CL_{50} des constituants corrosifs du mélange est égale ou inférieure à 5 000 ml/m³ (ppm), la CL_{50} étant calculée d'après la formule :

$$CL_{50} \text{ (mélange) toxique} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

où : f_{ci} = fraction molaire du ième constituant corrosif du mélange,

T_{ci} = indice de toxicité du ième constituant corrosif du mélange (T_{ci} est égal à la CL_{50} lorsque celle-ci est connue).

d) le pouvoir comburant est déterminé soit par des épreuves soit par des méthodes de calcul adoptées par l'ISO.

CHAPITRE 2.3

CLASSE 3 - LIQUIDES INFLAMMABLES

NOTA : Le point d'éclair d'un liquide inflammable peut être modifié par la présence d'une impureté. Les matières inscrites dans la classe 3 de la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2, sont à considérer en général comme chimiquement pures. Les produits commerciaux pouvant contenir des matières ajoutées ou des impuretés, les points d'éclair peuvent varier et ceci peut avoir une incidence sur la classification ou la définition du groupe d'emballage pour ce produit. En cas de doute concernant le classement ou le groupe d'emballage d'une matière, il convient de vérifier par des essais le point d'éclair des matières.

2.3.1 Définitions et dispositions générales

2.3.1.1 La classe 3 comprend les matières ci-après:

- a) liquides inflammables (voir 2.3.1.2 et 2.3.1.3);
- b) matières explosibles désensibilisées liquides (voir 2.3.1.4).

2.3.1.2 Les *liquides inflammables* sont les liquides, mélanges de liquides, ou liquides contenant des solides en solution ou suspension (peintures, vernis, laques, etc., par exemple, à l'exclusion cependant des matières classées ailleurs en raison de leurs caractéristiques dangereuses), qui émettent des vapeurs inflammables à une température ne dépassant pas 60,5 °C en creuset fermé ou 65,6 °C en creuset ouvert; cette température est communément appelée point d'éclair. Font également partie de cette classe :

- a) les liquides transportés à des températures égales ou supérieures à leur point d'éclair;
- b) les matières transportées ou présentées au transport à température élevée, à l'état liquide, et émettant des vapeurs inflammables à une température égale ou inférieure à la température maximale de transport.

NOTA : Comme les résultats des essais en creuset ouvert et en creuset fermé ne sont pas strictement comparables entre eux et que même les résultats de plusieurs essais effectués selon la même méthode diffèrent souvent, les règlements qui s'écarteraient des chiffres ci-dessus pour tenir compte de ces différences demeureraient conformes à l'esprit de cette définition.

2.3.1.3 Les liquides répondant à la définition du 2.3.1.1, ayant un point d'éclair supérieur à 35 °C, qui n'entretiennent pas la combustion, n'ont pas à être considérés comme des liquides inflammables aux fins du présent Règlement. Les liquides doivent être considérés, aux fins du présent Règlement, comme n'étant pas susceptibles d'entretenir la combustion (c'est-à-dire qu'ils n'entretiennent pas la combustion dans les conditions d'épreuve définies) :

- a) s'ils ont passé avec succès une épreuve appropriée de combustibilité (voir "ÉPREUVE DE COMBUSTION ENTRETENUE" dans la sous-section 32.5.2 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*);
- b) si leur point d'inflammation selon la norme ISO 2592:2000 est supérieur à 100 °C; ou
- c) s'il s'agit de solutions aqueuses dont la teneur en eau est supérieure à 90 % (masse).

2.3.1.4 Les matières explosibles désensibilisées liquides sont des matières explosibles qui sont mises en solution ou en suspension dans l'eau ou dans d'autres liquides de manière à former un mélange liquide homogène n'ayant plus de propriétés explosives (voir 2.1.3.5.3). Dans la Liste des marchandises dangereuses, les rubriques concernant les matières explosibles désensibilisées liquides sont les Nos ONU 1204, 2059, 3064, 3343 et 3357.

2.3.2 Affectation aux groupes d'emballage

2.3.2.1 On utilise les critères du 2.3.2.6 pour classer dans un groupe d'emballage, selon le degré de risque, les liquides présentant un risque du fait de leur inflammabilité.

2.3.2.1.1 Pour les liquides dont le seul risque est l'inflammabilité, le groupe d'emballage est celui indiqué au 2.3.2.6.

2.3.2.1.2 Pour un liquide présentant un (des) risque(s) supplémentaire(s), il faut prendre en considération le groupe défini conformément au 2.3.2.6 et le groupe lié à la gravité du (des) risque(s) supplémentaire(s) et le classement et le groupe d'emballage définis conformément aux dispositions du chapitre 2.0.

2.3.2.2 Les matières visqueuses, comme les peintures, émaux, laques, vernis, adhésifs et produits d'entretien dont le point d'éclair est inférieur à 23 °C peuvent être classés dans le groupe d'emballage III conformément aux procédures décrites dans la section 32.3 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*, sur la base :

- a) de la viscosité exprimée en temps d'écoulement en secondes;
- b) du point d'éclair en creuset fermé;
- c) d'une épreuve de séparation du solvant.

2.3.2.3 Les matières liquides inflammables comme les peintures, émaux, vernis, adhésifs et produits d'entretien dont le point d'éclair est inférieur à 23 °C sont classées dans le groupe d'emballage III à condition que :

- a) moins de 3 % de la couche de solvant limpide ne se sépare lors de l'épreuve de séparation du solvant;
- b) le mélange ou le solvant éventuellement séparé ne répond pas aux critères de classement dans la division 6.1 ou la classe 8.

2.3.2.4 Les matières classées comme matières liquides inflammables du fait qu'elles sont transportées ou présentées au transport à température élevée sont affectées au groupe d'emballage III.

2.3.2.5 Les matières visqueuses dont :

- le point d'éclair est égal ou supérieur à 23 °C et égal ou inférieur à 60,5 °C;
- qui ne sont pas toxiques ni corrosives;
- ne contiennent pas plus de 20 % de nitrocellulose à condition que la nitrocellulose ne contienne pas plus de 12,6 % d'azote (masse sèche);
- sont emballées dans des récipients de contenance inférieure ou égale à 450 l;

ne sont pas soumises au présent Règlement, si :

- a) dans l'épreuve de séparation du solvant (voir la sous-section 32.5.1 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et critères*) la hauteur de la couche séparée de solvant est inférieure à 3 % de la hauteur totale; et
- b) si le temps d'écoulement dans l'épreuve de viscosité (voir la sous-section 32.4.3 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*) avec un ajustage de 6 mm est égal ou supérieur à :
 - i) 60 secondes; ou
 - ii) 40 secondes si les matières visqueuses contiennent au plus 60 % de matières de la classe 3.

2.3.2.6 Classement par groupes en fonction de l'inflammabilité

Groupe d'emballage	Point d'éclair (en creuset fermé)	Point initial d'ébullition
I	-	$\leq 35\text{ °C}$
II	$< 23\text{ °C}$	$> 35\text{ °C}$
III	$\geq 23\text{ °C} \leq 60,5\text{ °C}$	$> 35\text{ °C}$

2.3.3 Détermination du point d'éclair

La liste suivante énumère les documents décrivant les méthodes utilisées pour déterminer le point d'éclair des matières de la classe 3.

Allemagne (Deutsches Institut für Burggrafenstr 6, D-10787 Berlin)

Norme DIN 51755 (points d'éclair inférieurs à 65 °C)

Norme DIN EN 22719 (points d'éclair supérieurs à 5 °C)

Norme DIN 53213 (pour les vernis, laques et autres liquides visqueux analogues dont le point d'éclair est inférieur à 65 °C)

États-Unis d'Amérique (American Society for Testing Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Penna 19103)

ASTM D 3828-93, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Tester

ASTM D 56-93, Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Tester

ASTM D 3278-96, Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Setaflash Closed-Cup Apparatus

ASTM D 0093-96, Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed-Cup Tester

Fédération de Russie (Comité d'État pour la normalisation, Conseil des ministres, 113813, GSP, Moscou M-49, Leninsky Prospect 9)

GOST 12.1.044-84

France (Association française de normalisation, AFNOR, Tour Europe, 92049 Paris La Défense Cedex) :

Norme française NF M07-019

Norme française NF M07-011 / NF T30-050 / NF T66-009

Norme française NF M07-036

Pays-Bas

ASTM D93-90

ASTM D3278-89

ISO 1516

ISO 1523

ISO 3679

ISO 3680

Royaume-Uni (British Standards Institution, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LE)

British Standard BS EN 22719

British Standard BS 2000 Part 170.

CHAPITRE 2.4

CLASSE 4 - MATIÈRES SOLIDES INFLAMMABLES; MATIÈRES SUJETTES À L'INFLAMMATION SPONTANÉE; MATIÈRES QUI, AU CONTACT DE L'EAU, DÉGAGENT DES GAZ INFLAMMABLES

NOTA 1 : Dans le présent Règlement, l'expression "réagissant au contact de l'eau" s'applique à une matière qui, au contact de l'eau, dégage des gaz inflammables.

2 : Les propriétés très variables des matières dangereuses classées dans les divisions 4.1 et 4.2 excluent l'emploi d'un critère unique pour le classement dans l'une ou l'autre de ces divisions. Les méthodes d'épreuve et les critères pour l'affectation des matières dans les trois divisions de la classe 4 sont définies dans le présent chapitre (ainsi qu'à la section 33 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères).

2.4.1 Définitions et dispositions générales

2.4.1.1 La classe 4 comprend les trois divisions ci-après :

a) Division 4.1 - *Matières solides inflammables*

Matières solides qui, dans les conditions rencontrées lors du transport, s'enflamment facilement ou qui peuvent causer ou aggraver un incendie par frottement; matières autoréactives susceptibles de subir une réaction fortement exothermique; matières explosibles désensibilisées qui peuvent exploser si elles sont insuffisamment diluées.

b) Division 4.2 - *Matières sujettes à l'inflammation spontanée*

Matières susceptibles de s'échauffer spontanément dans des conditions normales de transport, ou de s'échauffer au contact de l'air, et pouvant alors s'enflammer.

c) Division 4.3 - *Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables*

Matières qui, par réaction avec l'eau, sont susceptibles de s'enflammer spontanément ou de dégager des gaz inflammables en quantités dangereuses.

2.4.1.2 Conformément aux références du présent chapitre, les méthodes d'épreuve et les critères, accompagnés de conseils sur l'application des épreuves, sont donnés dans le *Manuel d'épreuves et de critères*, pour le classement des types de matières ci-après de la classe 4 :

- a) Matières solides inflammables (division 4.1);
- b) Matières autoréactives (division 4.1);
- c) Matières solides pyrophoriques (division 4.2);
- d) Liquides pyrophoriques (division 4.2);
- e) Matières auto-échauffantes (division 4.2); et
- f) Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables (division 4.3).

Les méthodes d'épreuves et les critères d'interprétation pour les matières autoréactives sont exposés dans la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères* et les méthodes d'épreuves et les critères d'interprétation des résultats relatifs aux autres types de matières de la classe 4 sont décrits à la section 33 de la troisième partie du même manuel.

2.4.2 Division 4.1 - Matières solides inflammables, matières autoréactives et matières explosibles désensibilisées solides

2.4.2.1 Généralités

La division 4.1 comprend les types de matières suivants :

- a) les matières solides inflammables (voir 2.4.2.2);
- b) les matières autoréactives (voir 2.4.2.3); et
- c) les matières explosibles désensibilisées solides (voir 2.4.2.4).

2.4.2.2 Division 4.1 - Matières solides inflammables

2.4.2.2.1 Définitions et propriétés

2.4.2.2.1.1 Les *matières solides inflammables* sont des matières solides facilement inflammables et des matières solides qui peuvent s'enflammer par frottement.

2.4.2.2.1.2 Les *matières solides facilement inflammables* sont des matières pulvérulentes, granulaires ou pâteuses, qui sont dangereuses si elles prennent feu facilement au contact bref d'une source d'inflammation, telle qu'une allumette qui brûle, et si la flamme se propage rapidement. Le danger peut provenir non seulement du feu mais aussi des produits de combustion toxiques. Les poudres de métal sont particulièrement dangereuses car elles sont difficiles à éteindre une fois enflammées - les agents extincteurs normaux, tels que le dioxyde de carbone et l'eau pouvant accroître le danger.

2.4.2.2.2 Classement des matières solides inflammables

2.4.2.2.2.1 Une matière pulvérulente, granulaire ou pâteuse doit être classée parmi les matières solides facilement inflammables de la division 4.1 si la durée de combustion, lors d'un ou plusieurs essais exécutés conformément à la méthode d'épreuve décrite dans la sous-section 33.2.1 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*, est inférieure à 45 secondes, ou si la vitesse de combustion est supérieure à 2,2 mm/s. Les poudres de métaux ou d'alliages métalliques doivent être classées dans la division 4.1 s'il y a inflammation et si la réaction se propage sur toute la longueur de l'échantillon en 10 minutes ou moins.

2.4.2.2.2.2 Les matières solides qui peuvent s'enflammer par frottement sont classées dans la division 4.1 par analogie avec les rubriques existantes (par exemple les allumettes) jusqu'à ce que des critères définitifs aient été établis.

2.4.2.2.3 Affectation aux groupes d'emballage

2.4.2.2.3.1 Les groupes d'emballage sont affectés sur la base des méthodes d'épreuve définies au 2.4.2.2.2.1. Les matières solides facilement inflammables (autres que les poudres de métaux) doivent être affectées au groupe d'emballage II si la durée de combustion est inférieure à 45 secondes et si la flamme franchit la zone humidifiée. Les poudres de métaux ou les poudres d'alliages de métaux doivent être affectées au groupe d'emballage II si la réaction se propage sur toute la longueur de l'échantillon en 5 minutes ou moins.

2.4.2.2.3.2 Les groupes d'emballage sont affectés sur la base des méthodes d'épreuve définies au 2.4.2.2.2.1. Les matières solides facilement inflammables (autres que les poudres de métaux) doivent être

affectées au groupe d'emballage III si la durée de combustion est inférieure à 45 secondes, mais si la zone humidifiée arrête la propagation de la flamme pendant au moins 4 minutes. Les poudres métalliques doivent être affectées au groupe d'emballage III si la propagation de la réaction sur toute la longueur de l'échantillon prend plus de 5 minutes mais ne dépasse pas 10 minutes.

2.4.2.2.3.3 Les matières solides qui peuvent s'enflammer par frottement doivent être affectées à un groupe d'emballage par analogie avec les rubriques existantes ou conformément à une disposition spéciale pertinente.

2.4.2.3 Division 4.1 - Matières autoréactives

2.4.2.3.1 Définitions et propriétés

2.4.2.3.1.1 Définitions

Aux fins du présent Règlement, on entend :

par *matières autoréactives*, des matières thermiquement instables susceptibles de subir une décomposition exothermique violente, même en l'absence d'oxygène atmosphérique (air). Ne sont pas considérées comme matières autoréactives de la division 4.1 les matières qui :

- a) sont des matières explosibles selon les critères relatifs à la classe 1;
- b) sont des matières comburantes selon la méthode d'affectation relative à la division 5.1 (voir 2.5.2.1.1);
- c) sont des peroxydes organiques selon les critères relatifs à la division 5.2;
- d) ont une chaleur de décomposition inférieure à 300 J/g; ou
- e) ont une température de décomposition auto-accélérée (point de décomposition exothermique) (TDAA) (voir 2.4.2.3.4) supérieure à 75 °C pour un colis de 50 kg.

NOTA 1 : La chaleur de décomposition peut être déterminée au moyen de toute méthode reconnue sur le plan international, telle que l'analyse calorimétrique différentielle et la calorimétrie adiabatique.

2 : Toute matière qui a les propriétés d'une matière autoréactive doit être classée comme telle, même si elle a eu une réaction positive lors de l'épreuve décrite en 2.4.3.2 pour le classement dans la division 4.2.

2.4.2.3.1.2 Propriétés

La décomposition des matières autoréactives peut être déclenchée par la chaleur, le contact avec des impuretés catalytiques (par exemple acides, composés de métaux lourds, bases), le frottement ou le choc. La vitesse de décomposition s'accroît avec la température et varie selon la matière. La décomposition, particulièrement en l'absence d'inflammation, peut entraîner un dégagement de gaz ou de vapeurs toxiques. Pour certaines matières autoréactives, la température doit être régulée. Certaines matières autoréactives peuvent se décomposer en produisant une explosion surtout sous confinement. Cette caractéristique peut être modifiée par l'adjonction de diluants ou l'emploi d'emballages appropriés. Quelques matières autoréactives brûlent vigoureusement. Sont par exemple des matières autoréactives certains composés des types indiqués ci-dessous :

- a) composés azoïques aliphatiques (-C-N=N-C-);
- b) azides organiques (-C-N₃);

- c) sels de diazonium (-CN₂⁺ Z⁻);
- d) composés N-nitrosés (-N-N=O); et
- e) sulfohydrazides aromatiques (-SO₂-NH-NH₂).

Cette liste n'est pas exhaustive et des matières présentant d'autres groupes réactifs et certains mélanges de matières peuvent parfois avoir des propriétés comparables.

2.4.2.3.2 Classification des matières autoréactives

2.4.2.3.2.1 Les matières autoréactives sont classées en sept types selon le degré de danger qu'elles présentent. Aux deux extrêmes de ce classement, on trouve le type A, qui n'est pas admis au transport dans l'emballage dans lequel il a été éprouvé, et le type G, qui n'est pas soumis aux dispositions s'appliquant aux matières autoréactives de la division 4.1. Le classement des types B à F est directement liée à la quantité maximale de matière autorisée par colis.

2.4.2.3.2.2 Les matières autoréactives dont le transport est autorisé sont énumérées au 2.4.2.3.2.3 dans lequel la rubrique générique appropriée est indiquée dans la Liste des marchandises dangereuses pour chaque matière autorisée (numéros ONU 3221 à 3240). Les rubriques génériques indiquent :

- a) le type de matière autoréactive (B à F);
- b) l'état physique (liquide/solide);
- c) les conditions de régulation de température (éventuellement) (voir 2.4.2.3.4).

2.4.2.3.2.3 Liste des matières autoréactives déjà classées

NOTA 1 : Le classement donné dans ce tableau s'applique à la matière techniquement pure (sauf si une concentration inférieure à 100 % est indiquée). Pour les autres concentrations, la matière peut être classée différemment, compte tenu des dispositions énoncées aux 2.4.2.3.3 et 2.4.2.3.4.

2 : Les codes "OP1" à "OP8" indiqués dans la colonne "Méthode d'emballage" renvoient aux méthodes d'emballage de l'instruction d'emballage P520.

MATIÈRES AUTORÉACTIVES	Concentration %	Méthode d'emballage	Température de régulation °C	Température critique °C	Rubrique générique ONU	Remarques
AZODICARBONAMIDE, PRÉPARATION DU TYPE B, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE	< 100	OP5			3232	1) 2)
AZODICARBONAMIDE, PRÉPARATION DU TYPE C	< 100	OP6			3224	3)
AZODICARBONAMIDE, PRÉPARATION DU TYPE C, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE	< 100	OP6			3234	4)
AZODICARBONAMIDE, PRÉPARATION DU TYPE D	< 100	OP7			3226	5)
AZODICARBONAMIDE, PRÉPARATION DU TYPE D, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE	< 100	OP7			3236	6)
AZO-2,2' BIS(DIMÉTHYL-2,4 MÉTHOXY-4 VALÉRONITRILE)	100	OP7	-5	+ 5	3236	
AZO-2,2' BIS(DIMÉTHYL-2,4 VALÉRONITRILE)	100	OP7	+ 10	+ 15	3236	
AZO-1,1' BIS (HEXAHYDROBENZONITRILE)	100	OP7			3226	
AZO-2,2' BIS(ISOBUTYRONITRILE)	100	OP6	+ 40	+ 45	3234	

MATIÈRES AUTORÉACTIVES	Concentration %	Méthode d'emballage	Température de régulation °C	Température critique °C	Rubrique générique ONU	Remarques
AZO-2,2' BIS(ISOBUTYRONITRILE) sous forme de pâte avec l'eau	≤ 50	OP6			3224	
AZO-2,2' BIS(MÉTHYL-2 PROPIONATE D'ÉTHYLE)	100	OP7	+ 20	+ 25	3235	
AZO-2,2' BIS(MÉTHYL-2 BUTYRONITRILE)	100	OP7	+ 35	+ 40	3236	
BIS(ALLYL-CARBONATE) DE DIÉTHYLÈNEGLYCOL + PEROXYDICARBONATE DE DI-ISOPROPYLE	≥ 88 + ≤ 12	OP8	-10	0	3237	
CHLORURE DE DIAZO-2 NAPHTOL-1 SULFONYLE-4	100	OP5			3222	2)
CHLORURE DE DIAZO-2 NAPHTOL-1 SULFONYLE-5	100	OP5			3222	2)
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE BENZYLÉTHYLAMINO-4 ÉTHOXY-3 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7			3226	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE BENZYL MÉTHYLAMINO-4 ÉTHOXY-3 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7	+ 40	+ 45	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE CHLORO-3 DIÉTHYLAMINO-4 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7			3226	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE DIÉTHOXY-2,5 MORPHOLINO-4 BENZÈNEDIAZONIUM	67-100	OP7	+ 35	+ 40	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE DIÉTHOXY-2,5 MORPHOLINO-4 BENZÈNEDIAZONIUM	66	OP7	+ 40	+ 45	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE DIÉTHOXY-2,5 (PHÉNYLSULFONYL)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	67	OP7	+ 40	+ 45	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE DIMÉTHOXY-2,5 (MÉTHYL-4 PHÉNYLSULFONYL)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	79	OP7	+ 40	+ 45	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE DIMÉTHYLAMINO-4 (DIMÉTHYLAMINO-2 ÉTHOXY)-6 TOLUÈNE-2 DIAZONIUM	100	OP7	+ 40	+ 45	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE DIPROPYLAMINO-4 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7			3226	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE (N,N-ÉTHOXYCARBONYLPHÉNYLAMINO)-2 MÉTHOXY-3 (N-MÉTHYL N-CYCLOHEXYLAMINO)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	63-92	OP7	+ 40	+ 45	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE (N,N-ÉTHOXYCARBONYL-PHÉNYLAMINO)-2 MÉTHOXY-3 (N-MÉTHYL N-CYCLOHEXYLAMINO)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	62	OP7	+ 35	+ 40	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE (HYDROXY-2 ÉTHOXY)-2 PYRROLIDINYL-1)-1 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7	+ 45	+ 50	3236	
CHLORURE DOUBLE DE ZINC ET DE (HYDROXY-2 ÉTHOXY)-3 PYRROLIDINYL-1)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7	+ 40	+ 45	3236	
DIAZO-2 NAPHTOL-1 SULFONATE-4 DE SODIUM	100	OP7			3226	
DIAZO-2 NAPHTOL-1 SULFONATE-5 DE SODIUM	100	OP7			3226	
N,N'-DINITROSO-N,N'-DIMÉTHYLTÉREPHTALIMIDE, en pâte	72	OP6			3224	

MATIÈRES AUTORÉACTIVES	Concentration %	Méthode d'emballage	Température de régulation °C	Température critique °C	Rubrique générique ONU	Remarques
N,N'-DINITROSOPENTAMÉTHYLÈNE-TÉTRAMINE, avec diluant du type A	82	OP6			3224	7)
ÉCHANTILLON DE LIQUIDE AUTORÉACTIF		OP2			3223	8)
ÉCHANTILLON DE LIQUIDE AUTORÉACTIF, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE		OP2			3233	8)
ÉCHANTILLON DE SOLIDE AUTORÉACTIF		OP2			3224	8)
ÉCHANTILLON DE SOLIDE AUTORÉACTIF, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE		OP2			3234	8)
ESTER DE L'ACIDE DIAZO-2 NAPHTOL-1 SULFONIQUE, PRÉPARATION DU TYPE D	< 100	OP7			3226	9)
N-FORMYL (NITROMÉTHYLÈNE)-2 PERHYDROTHIAZINE-1,3	100	OP7	+ 45	+ 50	3236	
HYDRAZIDE DE BENZÈNE-1,3-DISULFONYLE, en pâte	52	OP7			3226	
HYDRAZIDE DE BENZÈNE SULFONYLE	100	OP7			3226	
HYDRAZIDE DE DIPHENYLOXIDE-4,4'-DISULFONYLE	100	OP7			3226	
HYDROGÉNOSULFATE DE (N,N-MÉTHYLAMINOÉTHYL CARBONYL)-2 (DIMÉTHYL-3,4 PHÉNYLSULFONYL)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	96	OP7	+ 45	+ 50	3236	
MÉTHYL-4 BENZÈNESULFONYL-HYDRAZIDE	100	OP7			3226	
NITRATE DE TÉTRAMINEPALLADIUM (II)	100	OP6	+ 30	+ 35	3234	
4-NITROSOPHÉNOL	100	OP7	+ 35	+ 40	3236	
SULFATE DE DIÉTHOXY-2,5 (MORPHOLINYL-4)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7			3226	
TÉTRACHLOROZINCATE DE DIBUTOXY-2,5 (MORPHOLINYL-4)-4 BENZÈNEDIAZONIUM (2:1)	100	OP8			3228	
TÉTRAFLUOROBORATE DE DIÉTHOXY-2,5 MORPHOLINO-4 BENZÈNEDIAZONIUM	100	OP7	+ 30	+ 35	3236	
TÉTRAFLUOROBORATE DE MÉTHYL-3 (PYRROLIDINYL-1)-4 BENZÈNEDIAZONIUM	95	OP6	+ 45	+ 50	3234	
TRICHLOROZINCATE DE DIMÉTHYLAMINO-4 BENZÈNEDIAZONIUM(-1)	100	OP8			3228	

Remarques

- 1) Préparations d'azodicarbonamide qui satisfont aux critères du 2.4.2.3.3.2 b). La température de régulation et la température critique doivent être déterminées par la méthode indiquée aux 7.1.4.3 et 7.1.4.3.1.3.
- 2) Étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE EXPLOSIBLE" requise.
- 3) Préparations d'azodicarbonamide satisfaisant aux critères du 2.4.2.3.3.2 c).
- 4) Préparations d'azodicarbonamide qui satisfont aux critères du 2.4.2.3.3.2 c). La température de régulation et la température critique doivent être déterminées par la méthode indiquée aux 7.1.4.3 et 7.1.4.3.1.3.
- 5) Préparations d'azodicarbonamide satisfaisant aux critères du 2.4.2.3.3.2 d).

- 6) Préparations d'azodicarbonamide qui satisfont aux critères du 2.4.2.3.3.2 d). La température de régulation et la température critique doivent être déterminées par la méthode indiquée aux 7.1.4.3 et 7.1.4.3.1.3.
- 7) Avec un diluant compatible dont le point d'ébullition est d'au moins 150 °C.
- 8) Voir 2.4.2.3.5 b).
- 9) Cette rubrique s'applique aux préparations des esters de l'acide diazo-2 naphтол-1 sulfonique-4 et de l'acide diazo-2 naphтол-1 sulfonique-5 qui satisfont aux critères du 2.4.2.3.3.2 d).

2.4.2.3.2.4 Le classement des matières autoréactives non énumérées au 2.4.2.3.2.3 et leur affectation à une rubrique générique incombent à l'autorité compétente du pays d'origine sur la base d'un procès-verbal d'épreuve. Les principes applicables au classement de ces matières figurent au 2.4.2.3.3. Les méthodes de classement applicables, les méthodes et critères d'épreuve ainsi qu'un modèle de rapport d'épreuve figurent dans la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. La déclaration d'agrément doit indiquer le classement et les conditions de transport applicables.

- a) pour modifier la réactivité de certaines matières autoréactives, on additionne parfois à celles-ci des activateurs, tels que des composés du zinc. Selon le type et la concentration de l'activateur, le résultat peut en être une diminution de la stabilité thermique et une modification des propriétés explosives. Si l'une ou l'autre de ces propriétés est modifiée, la nouvelle préparation doit être évaluée conformément à la méthode de classement;
- b) les échantillons de matières autoréactives ou de préparations de matières autoréactives qui ne figurent pas au 2.4.2.3.2.3, pour lesquels on ne dispose pas d'un jeu complet de résultats d'épreuves et qui doivent être transportés pour subir d'autres épreuves ou examens, peuvent être affectés à l'une des rubriques appropriées de MATIÈRES AUTORÉACTIVES DU TYPE C, à condition que :
 - i) d'après les données disponibles, l'échantillon ne soit pas plus dangereux qu'une MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE B;
 - ii) l'échantillon soit emballé conformément à la méthode d'emballage OP2 (voir l'instruction d'emballage applicable) et la quantité par engin de transport soit limitée à 10 kg;
 - iii) d'après les données disponibles, la température de régulation, au cas où elle serait nécessaire, soit suffisamment basse pour empêcher toute décomposition dangereuse, et suffisamment élevée pour empêcher toute séparation dangereuse des phases.

2.4.2.3.3 Principes de classement des matières autoréactives

NOTA : Dans la présente section, les propriétés des matières autoréactives prises en compte sont seulement celles qui sont déterminantes pour le classement. Un diagramme de décision, exprimant les principes de classement sous la forme d'un réseau de questions sur ces propriétés et de réponses possibles, est présenté à la Figure 2.4.1. Ces propriétés sont à déterminer expérimentalement au moyen des méthodes d'épreuve et des critères définis dans la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*.

2.4.2.3.3.1 Une matière autoréactive doit être considérée comme ayant des propriétés explosives si, lors des épreuves de laboratoire, elle se révèle capable de détoner, de déflagrer rapidement ou de réagir violemment à un chauffage sous confinement.

2.4.2.3.3.2 Pour le classement des matières autoréactives non énumérées au 2.4.2.3.2.3, les principes ci-après sont appliqués :

- a) une matière qui, telle qu'elle est emballée pour le transport, peut détoner ou déflagrer rapidement, est interdite au transport dans cet emballage en tant que matière autoréactive de la division 4.1 (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE A, case de sortie A de la Figure 2.4.1);
- b) une matière ayant des propriétés explosives, qui, telle qu'elle est emballée pour le transport, ne détone pas et ne déflagre pas rapidement, mais peut exploser sous l'effet de la chaleur dans cet emballage, doit aussi porter une étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE EXPLOSIBLE". Une matière autoréactive de cette catégorie peut être admise au transport en colis ne contenant pas plus de 25 kg de matière, à moins qu'une quantité maximale inférieure ne soit nécessaire pour éviter la détonation ou la déflagration rapide dans le colis (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE B, case de sortie B de la Figure 2.4.1);
- c) une matière ayant des propriétés explosives peut être transportée sans étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE EXPLOSIBLE" si, telle qu'elle est emballée pour le transport (quantité maximale : 50 kg par colis), elle ne peut détoner, déflagrer rapidement, ni exploser sous l'effet de la chaleur (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE C, case de sortie C de la Figure 2.4.1);
- d) une matière autoréactive, qui lors d'épreuves de laboratoire, a l'un des comportements suivants :
- i) elle détone partiellement, mais ne déflagre pas rapidement et ne réagit pas violemment au chauffage sous confinement;
 - ii) elle ne détone pas, mais déflagre lentement, sans réagir violemment au chauffage sous confinement;
 - iii) elle ne détone pas et ne déflagre pas, mais réagit modérément au chauffage sous confinement;
- peut être admise au transport en colis ne contenant pas plus de 50 kg (masse nette) de matière (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE D, case de sortie D de la Figure 2.4.1);
- e) une matière qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas et ne déflagre pas, et n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement, peut être admise au transport en colis ne contenant pas plus de 400 kg/450 l de matière (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE E, case de sortie E de la Figure 2.4.1);
- f) une matière qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement, et n'a qu'une puissance explosive faible ou nulle, peut éventuellement être admise au transport en GRV ou citerne (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE F, case de sortie F de la Figure 2.4.1); (voir descriptions supplémentaires aux 4.1.7.2.2 et 4.2.1.13);
- g) une matière qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, ne réagit pas au chauffage sous confinement, et a une puissance explosive nulle, n'est pas classée comme matière autoréactive de la division 4.1, à condition d'être thermiquement stable (c'est-à-dire d'avoir une TDAA de 60 à 75 °C pour un colis de 50 kg) et si le ou les diluants utilisés satisfont aux prescriptions du 2.4.2.3.5 (elle est classée MATIÈRE AUTORÉACTIVE DU TYPE G, case de sortie G de la Figure 2.4.1). Si la préparation n'est pas thermiquement stable ou qu'un diluant compatible d'un point d'ébullition inférieur à 150 °C est utilisé comme flegmatisant, la préparation doit être définie comme étant un LIQUIDE/SOLIDE AUTORÉACTIF DU TYPE F.

Figure 2.4.1 : DIAGRAMME DE DÉCISION POUR LE CLASSEMENT DES MATIÈRES AUTORÉACTIVES

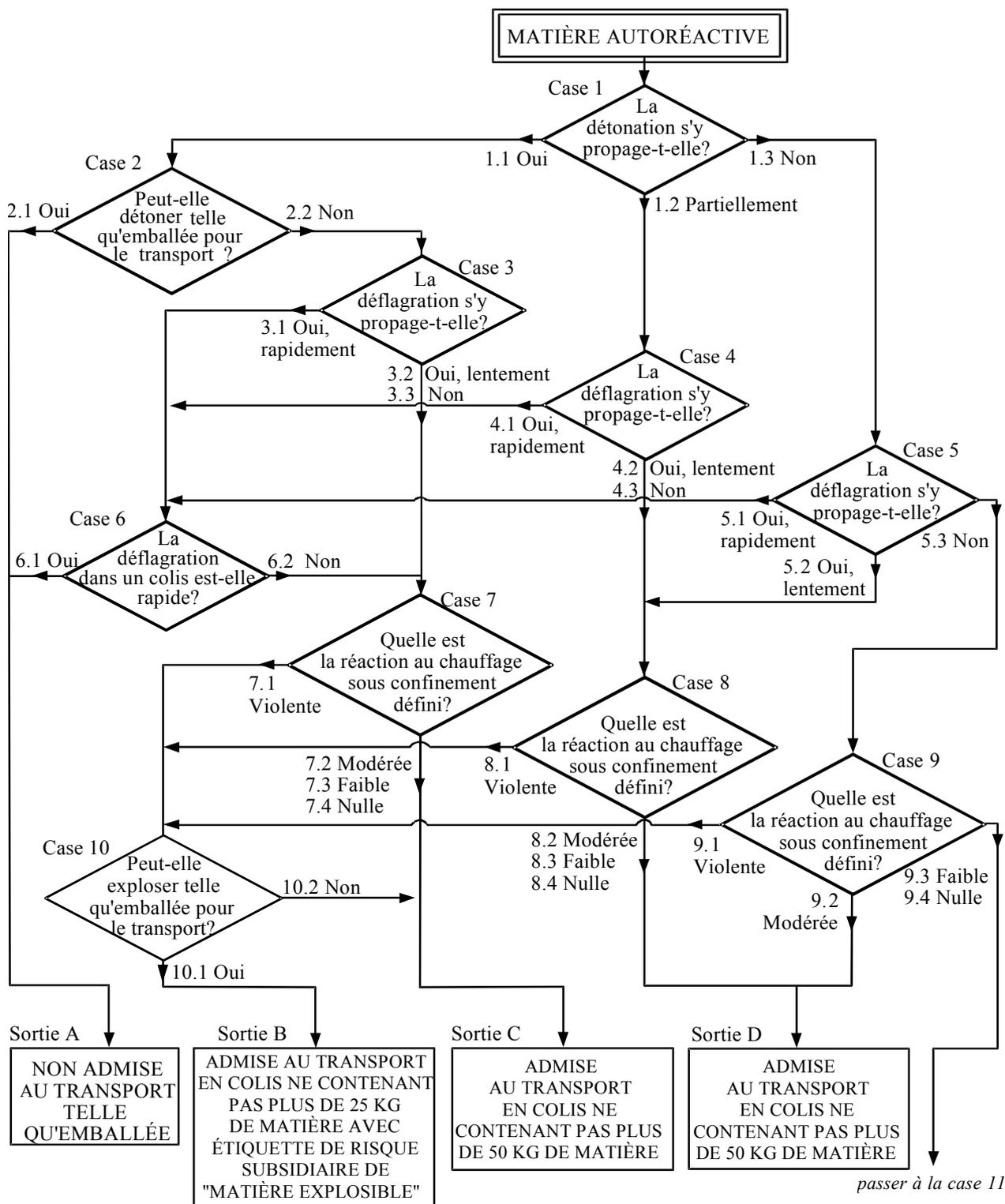
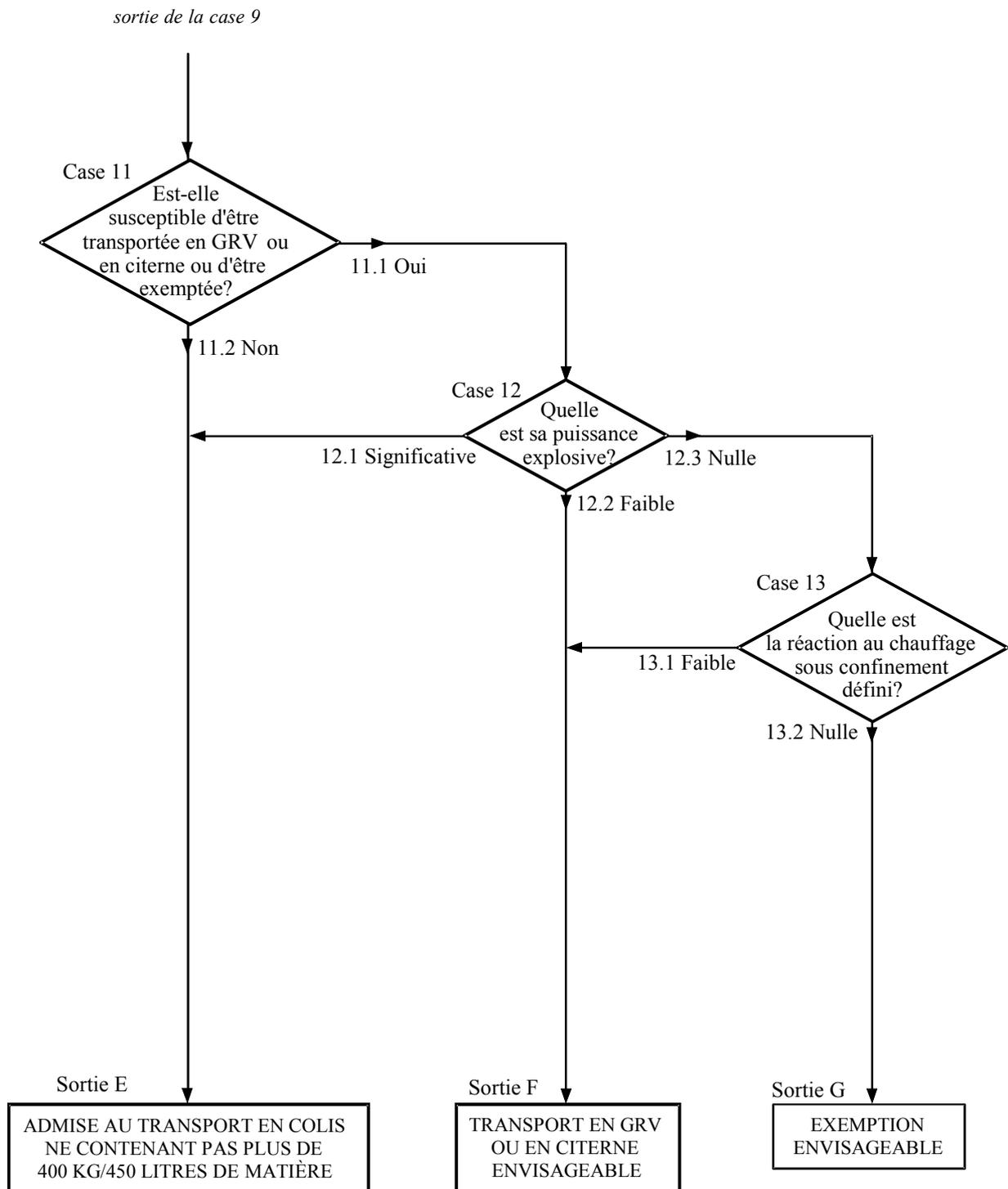


Figure 2.4.1 : DIAGRAMME DE DÉCISION POUR LE CLASSEMENT DES MATIÈRES AUTORÉACTIVES (suite)



2.4.2.3.4 *Prescriptions relatives à la régulation de température*

La température des matières autoréactives doit être régulée pendant le transport si leur température de décomposition auto-accélérée (point de décomposition exothermique) (TDAA) est égale ou inférieure à 55 °C. Les méthodes d'épreuves à utiliser pour calculer la TDAA figurent dans le *Manuel d'épreuves et de critères*, deuxième partie, section 28. L'épreuve choisie doit être exécutée d'une manière représentative des dimensions et du matériau en ce qui concerne le colis à transporter.

2.4.2.3.5 *Désensibilisation des matières autoréactives*

2.4.2.3.5.1 Pour pouvoir transporter sans danger les matières autoréactives, on peut les désensibiliser au moyen d'un diluant. Si tel est le cas, la matière autoréactive doit être éprouvée en présence du diluant, dans la concentration et sous la forme où elle est transportée.

2.4.2.3.5.2 Les diluants susceptibles de laisser une matière autoréactive se concentrer à un degré dangereux en cas de fuite d'un colis ne doivent pas être utilisés.

2.4.2.3.5.3 Le diluant doit être compatible avec la matière autoréactive. À cet égard, sont compatibles les diluants solides ou liquides qui n'ont pas d'effets négatifs sur la stabilité thermique et le type de danger de la matière autoréactive.

2.4.2.3.5.4 Les diluants liquides, dans les préparations liquides nécessitant une régulation de température, doivent avoir un point d'ébullition d'au moins 60 °C et un point d'éclair d'au moins 5 °C. Le point d'ébullition du liquide doit être supérieur d'au moins 50 °C à la température de régulation de la matière autoréactive (voir 7.1.4.3.1).

2.4.2.4 *Division 4.1 - Matières explosibles désensibilisées solides*

2.4.2.4.1 *Définition*

Les matières explosibles désensibilisées solides sont des matières explosibles qui sont mouillées avec de l'eau ou de l'alcool ou encore diluées avec d'autres matières, de façon à former un mélange solide homogène n'ayant plus de propriétés explosives (voir 2.1.3.5.3). Dans la liste des marchandises dangereuses, les rubriques concernant les matières explosibles désensibilisées solides sont les Nos ONU 1310, 1320, 1321, 1322, 1336, 1337, 1344, 1347, 1348, 1349, 1354, 1355, 1356, 1357, 1517, 1571, 2555, 2556, 2557, 2852, 2907, 3317, 3319, 3344, 3357, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370 et 3376.

2.4.2.4.2 Les matières :

- a) qui ont été provisoirement acceptées dans la classe 1 selon les résultats des séries d'épreuves 1 et 2 mais sont exemptées de la classe 1 par les résultats de la série d'épreuves 6;
- b) qui ne sont pas des matières autoréactives de la division 4.1; et
- c) qui ne sont pas des matières de la classe 5;

sont aussi affectées à la division 4.1 : les Nos ONU 2956, 3241, 3242 et 3251 appartiennent à cette catégorie.

2.4.3 Division 4.2 - Matières sujettes à l'inflammation spontanée

2.4.3.1 Définitions et propriétés

2.4.3.1.1 La division 4.2 comprend :

- a) des *matières pyrophoriques* qui sont des matières, y compris des mélanges et des solutions (liquides ou solides), qui, même en petites quantités, s'enflamment en moins de 5 minutes lorsqu'elles entrent en contact avec l'air. Ces matières sont celles de la division 4.2 qui présentent le plus fort risque d'inflammation spontanée;
- b) des *matières auto-échauffantes* qui sont des matières autres que pyrophoriques qui, au contact de l'air, sans apport d'énergie, sont sujettes à l'auto-échauffement. Elles peuvent seulement s'enflammer lorsqu'elles sont en grandes quantités (c'est-à-dire plusieurs kilogrammes) et après longtemps (plusieurs heures ou plusieurs jours).

2.4.3.1.2 L'auto-échauffement de ces matières, qui cause l'inflammation spontanée, est dû à la réaction de la matière avec l'oxygène de l'air et au fait que la chaleur produite n'est pas évacuée assez rapidement vers l'extérieur. La combustion spontanée se produit lorsque le débit de la chaleur produite est supérieur à celui de la chaleur évacuée, et que la température d'auto-inflammation est atteinte.

2.4.3.2 Classement dans la division 4.2

2.4.3.2.1 Les matières *solides* sont considérées comme des solides pyrophoriques à classer dans la division 4.2 si, au cours d'épreuves exécutées conformément à la méthode d'épreuve indiquée dans le *Manuel d'épreuves et de critères*, troisième partie, sous-section 33.3.1.4, l'échantillon s'enflamme lors de l'un des essais.

2.4.3.2.2 Les matières liquides sont considérées comme des liquides pyrophoriques à classer dans la division 4.2 si, au cours d'épreuves exécutées conformément à la méthode d'épreuve indiquée dans le *Manuel d'épreuves et de critères*, troisième partie, sous-section 33.3.1.5, il y a inflammation lors de la première partie de l'épreuve ou il y a *inflammation* ou combustion sans flamme du papier-filtre.

2.4.3.2.3 Matières auto-échauffantes

2.4.3.2.3.1 Une *matière* doit être classée matière auto-échauffante de la division 4.2 si, au cours d'épreuves exécutées conformément à la méthode d'épreuve indiquée dans le *Manuel d'épreuves et de critères*, troisième partie, sous-section 33.3.1.6 :

- a) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C;
- b) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 120 °C et la matière doit être transportée dans un colis dont le volume dépasse 3 m³;
- c) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100 °C et la matière doit être transportée dans un colis dont le volume dépasse 450 l;
- d) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100 °C.

NOTA : Les matières autoréactives sauf celles du type G, même ayant eu une réaction positive lors de cette épreuve, doivent être classées dans la division 4.1, et non dans la division 4.2 (voir 2.4.2.3.1.1).

2.4.3.2.3.2 Une matière ne doit pas être classée dans la division 4.2 si :

- a) un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C;
- b) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 120 °C, et la matière doit être transportée dans un colis dont le volume ne dépasse pas 3 m³;
- c) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100 °C, et la matière doit être transportée dans un colis dont le volume ne dépasse pas 450 l.

2.4.3.3 Affectation aux groupes d'emballage

2.4.3.3.1 Toutes les matières solides pyrophoriques et tous les liquides pyrophoriques doivent être affectés au groupe d'emballage I.

2.4.3.3.2 Les matières auto-échauffantes qui donnent un résultat positif lors de l'épreuve sur échantillon cubique de 25 mm de côté, à 140 °C, doivent être affectées au groupe d'emballage II.

2.4.3.3.3 Les matières auto-échauffantes doivent être affectées au groupe d'emballage III, si :

- a) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, et la matière doit être transportée dans un colis d'un volume de plus de 3 m³;
- b) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 120 °C, et la matière doit être transportée dans un colis d'un volume de plus de 450 l;
- c) un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, et un résultat positif est obtenu au cours d'une épreuve exécutée au moyen d'un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100 °C.

2.4.4 Division 4.3 - Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables

2.4.4.1 Définitions et propriétés

Certaines matières, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables qui peuvent former des mélanges explosifs avec l'air. Ces mélanges sont facilement enflammés sous l'effet de tout agent ordinaire d'allumage, notamment par une flamme nue, des étincelles causées par un outil, des ampoules électriques non protégées, etc. Les effets résultant de souffle et d'incendie peuvent être dangereux pour les personnes et l'environnement. On doit utiliser la méthode d'épreuve décrite au 2.4.4.2 pour déterminer si une matière réagit avec l'eau de manière telle qu'il y ait production d'une quantité dangereuse de gaz éventuellement inflammable. Cette méthode n'est pas applicable aux matières pyrophoriques.

2.4.4.2 Classement dans la division 4.3

Les matières qui dégagent des gaz inflammables au contact de l'eau doivent être classées dans la division 4.3 si, au cours d'épreuves exécutées conformément à la méthode d'épreuve indiquée dans le *Manuel d'épreuves et critères*, troisième partie, sous-section 33.4.1 :

- a) il y a inflammation spontanée à un stade quelconque de l'épreuve;
- b) il y a dégagement de gaz inflammable à un taux supérieur à 1 litre par kilogramme de matière et par heure.

2.4.4.3 Affectation aux groupes d'emballage

2.4.4.3.1 Est affectée au groupe d'emballage I toute matière qui réagit vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant de manière générale un gaz susceptible de s'enflammer spontanément, ou qui réagit assez vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable au taux de 10 l ou plus par kilogramme de matière et par minute.

2.4.4.3.2 Est affectée au groupe d'emballage II toute matière qui réagit assez vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable au taux maximal de 20 l ou plus par kilogramme de matière et par heure, sans toutefois satisfaire aux critères de classement dans le groupe d'emballage I.

2.4.4.3.3 Est affectée au groupe d'emballage III toute matière qui réagit lentement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable au taux maximal d'un litre ou plus par kilogramme de matière et par heure, sans toutefois satisfaire aux critères de classement dans les groupes I ou II.

CHAPITRE 2.5

CLASSE 5 - MATIÈRES COMBURANTES ET PEROXYDES ORGANIQUES

NOTA : Les différences de propriétés que présentent les marchandises dangereuses des divisions 5.1 et 5.2 rendent impraticable le choix d'un critère unique pour le classement dans ces divisions. Les épreuves et critères pour l'affectation des matières aux deux divisions de la classe 5 sont indiqués dans le présent chapitre.

2.5.1 Définitions et dispositions générales

La classe 5 comprend les deux divisions ci-après :

a) Division 5.1 - *Matières comburantes*

Matières qui, sans être toujours combustibles elles-mêmes, peuvent, en général en cédant de l'oxygène, provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières. Ces matières peuvent être contenues dans des objets;

b) Division 5.2 - *Peroxydes organiques*

Matières organiques contenant la structure bivalente -O-O- et pouvant être considérées comme des dérivés du peroxyde d'hydrogène, dans lesquels un ou les deux atomes d'hydrogène sont remplacés par des radicaux organiques. Les peroxydes organiques sont des matières thermiquement instables, qui peuvent subir une décomposition auto-accélérée exothermique. En outre, ils peuvent avoir une ou plusieurs des propriétés suivantes :

- i) être sujets à décomposition explosive;
- ii) brûler rapidement;
- iii) être sensibles aux chocs ou aux frottements;
- iv) réagir dangereusement avec d'autres matières;
- v) causer des dommages aux yeux.

2.5.2 Division 5.1 - *Matières comburantes*

2.5.2.1 *Classement dans la division 5.1*

2.5.2.1.1 Les matières comburantes sont classées dans la division 5.1 conformément aux méthodes d'épreuve, au mode opératoire et aux critères présentés aux 2.5.2.2, 2.5.2.3 et dans la section 34 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. En cas de divergence entre les résultats des épreuves et l'expérience acquise, le jugement fondé sur cette dernière doit prévaloir sur les résultats des épreuves.

NOTA : Lorsque des matières de cette division figurent dans la *Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2*, le reclassement de ces matières conformément aux critères spécifiés dans ce chapitre ne doit se faire que si des considérations de sécurité l'imposent.

2.5.2.1.2 Pour les matières présentant d'autres risques (toxicité ou corrosivité par exemple), les prescriptions du chapitre 2.0 doivent être satisfaites.

2.5.2.2 Matières solides comburantes

2.5.2.2.1 Critères de classement dans la division 5.1

2.5.2.2.1.1 Des épreuves sont exécutées pour déterminer l'aptitude d'une matière solide à accroître la vitesse de combustion ou l'intensité de combustion d'une matière combustible avec laquelle elle est intimement mélangée. La procédure est indiquée dans la sous-section 34.4.1 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. Des essais sont respectivement exécutés sur un mélange matière/cellulose fibreuse séchée en deux proportions : 1/1 et 4/1 (en masse). Les caractéristiques de combustion de chaque mélange sont comparées à celles d'un mélange de référence bromate de potassium/cellulose de 3/7 (en masse). Si la durée de combustion est égale ou inférieure à celle de ce mélange de référence, les durées de combustion doivent être comparées avec celles des mélanges de référence pour le classement dans les groupes d'emballage I ou II, à savoir bromate de potassium/cellulose de 3/2 et 2/3 (en masse).

2.5.2.2.1.2 Les résultats des épreuves de classement sont évalués sur la base de :

- a) la comparaison de la durée de combustion moyenne avec celle des mélanges de référence;
- b) le fait que le mélange matière/cellulose s'enflamme et brûle.

2.5.2.2.1.3 Une matière solide est classée dans la division 5.1 si le mélange échantillon-cellulose 4/1 ou 1/1 (en masse) soumis à l'épreuve indique une durée de combustion moyenne égale ou inférieure à la durée de combustion moyenne d'un mélange 3/7 (en masse) de bromate de potassium et de cellulose.

2.5.2.2.2 Affectation aux groupes d'emballage

Les matières solides comburantes sont affectées à un groupe d'emballage conformément à la méthode d'épreuve indiquée dans la sous-section 34.4.1 de la troisième partie du *Manuel d'épreuve et de critères*, selon les critères suivants :

- a) groupe d'emballage I : toute matière qui, en mélange de 4/1 ou de 1/1 avec la cellulose (en masse) a une durée de combustion moyenne inférieure à la durée de combustion moyenne d'un mélange bromate de potassium/cellulose de 3/2 (en masse);
- b) groupe d'emballage II : toute matière qui, en mélange de 4/1 ou de 1/1 avec la cellulose (en masse) a une durée de combustion moyenne égale ou inférieure à la durée de combustion moyenne d'un mélange bromate de potassium/cellulose de 2/3 (en masse) et qui ne remplit pas les critères de classement dans le groupe d'emballage I;
- c) groupe d'emballage III : toute matière qui, en mélange de 4/1 ou de 1/1 avec la cellulose (en masse) a une durée de combustion moyenne égale ou inférieure à la durée de combustion moyenne d'un mélange bromate de potassium/cellulose de 3/7 (en masse) et qui ne remplit pas les critères de classement dans les groupes d'emballage I et II.
- d) exclue de la division 5.1 : toute matière qui, en mélange de 4/1 et de 1/1 avec la cellulose (en masse) ne s'enflamme ni ne brûle en aucun cas, ou a une durée de combustion moyenne supérieure à celle d'un mélange bromate de potassium/cellulose de 3/7 (en masse).

2.5.2.3 Matières liquides comburantes

2.5.2.3.1 Critères de classement dans la division 5.1

2.5.2.3.1.1 Une épreuve doit être exécutée pour déterminer si un liquide a le pouvoir d'accroître la vitesse de combustion ou l'intensité de la combustion d'une matière combustible, ou de causer l'inflammation spontanée d'une matière combustible avec laquelle il est mélangé de manière homogène. Le mode opératoire

est présenté dans la sous-section 34.4.2 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. Il est fondé sur la mesure du temps de montée en pression pendant la combustion. Sur la base des résultats de l'épreuve (voir également les dispositions sur l'ordre de prépondérance des caractéristiques de danger au 2.0.3) on détermine si un liquide est une matière comburante de la division 5.1 et, dans ce cas, s'il doit être affecté au groupe d'emballage I, II ou III.

2.5.2.3.1.2 Pour le classement des résultats d'épreuve, on se fonde :

- a) sur le fait que le mélange matière/cellulose s'enflamme spontanément ou non;
- b) sur la comparaison du temps moyen de montée de 690 kPa à 2 070 kPa (pression manométrique) avec le temps moyen obtenu pour les matières de référence.

2.5.2.3.1.3 Une matière liquide est classée dans la division 5.1, si le mélange 1/1 (en masse) de la matière et de la cellulose soumis à l'épreuve indique un temps moyen de montée en pression inférieur ou égal au temps moyen de montée en pression d'un mélange 1/1 (en masse) de 65 % d'acide nitrique aqueux et de cellulose.

2.5.2.3.2 *Affectation aux groupes d'emballage*

Les liquides comburants sont affectés à un groupe d'emballage conformément à la méthode d'épreuve indiquée dans la sous-section 34.4.2 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*, selon les critères suivants :

- a) groupe d'emballage I : toute matière qui, en mélange de 1/1 (en masse) avec la cellulose, s'enflamme spontanément; ou a un temps moyen de montée en pression inférieur à celui d'un mélange acide perchlorique à 50 %/cellulose de 1/1 (en masse);
- b) groupe d'emballage II : toute matière qui en mélange de 1/1 (en masse) avec la cellulose, a un temps moyen de montée en pression inférieur ou égal à celui d'un mélange chlorate de sodium en solution aqueuse à 40 %/cellulose de 1/1 (en masse); et qui ne remplit pas les critères de classement dans le groupe d'emballage I;
- c) groupe d'emballage III : toute matière qui en mélange de 1/1 (en masse) avec la cellulose, a un temps moyen de montée en pression inférieur ou égal à celui d'un mélange acide nitrique en solution aqueuse à 65 %/cellulose de 1/1 (en masse); et qui ne remplit pas les critères de classement dans les groupes d'emballage I et II;
- d) matière exclue de la division 5.1 : toute matière qui, en mélange de 1/1 (en masse) avec la cellulose, produit une pression maximale inférieure à 2 070 kPa (pression manométrique), ou a un temps moyen de montée en pression supérieur à celui d'un mélange acide nitrique en solution aqueuse à 65 %/cellulose de 1/1 (en masse).

2.5.3 Division 5.2 - Peroxydes organiques

2.5.3.1 Propriétés

2.5.3.1.1 Les peroxydes organiques sont sujets à décomposition exothermique, dans certains cas, à température normale ou élevée. La décomposition peut s'amorcer sous l'effet de la chaleur, du frottement, du choc, ou du contact avec des impuretés (acides, composés de métaux lourds, amines, etc.). La vitesse de décomposition croît avec la température et varie selon la composition du peroxyde. La décomposition peut entraîner un dégagement de vapeurs ou de gaz inflammables ou nocifs. Pour certains peroxydes organiques, une régulation de température est obligatoire pendant le transport. Certains peuvent se décomposer en produisant une explosion, surtout sous confinement. Cette caractéristique peut être modifiée par l'adjonction de diluants ou l'emploi d'emballages appropriés. De nombreux peroxydes organiques brûlent vigoureusement.

2.5.3.1.2 On doit éviter tout contact des peroxydes organiques avec les yeux. Certains peuvent gravement endommager la cornée, même après un contact très bref, ou avoir des effets corrosifs pour la peau.

2.5.3.2 *Classification des peroxydes organiques*

2.5.3.2.1 Tout peroxyde organique est censé être classé dans la division 5.2, sauf si la préparation de peroxyde organique :

- a) ne contient pas plus de 1 % d'oxygène actif pour 1 % au maximum de peroxyde d'hydrogène; ou
- b) ne contient pas plus de 0,5 % d'oxygène actif pour plus de 1 % mais 7 % au maximum de peroxyde d'hydrogène.

NOTA : La teneur en oxygène actif (en %) d'une préparation de peroxyde organique est donnée par la formule

$$16 \times \sum (n_i \times c_i / m_i)$$

- où
- n_i = nombre de groupes peroxy par molécule de peroxyde organique i ;
 - c_i = concentration (% en masse) de peroxyde organique i ;
 - m_i = masse moléculaire de peroxyde organique i .

2.5.3.2.2 Les peroxydes organiques sont classés en sept types selon le degré de danger qu'ils présentent. Aux deux extrêmes de ce classement, on trouve le type A qui n'est pas admis au transport dans l'emballage dans lequel il a été soumis à l'épreuve, et le type G, qui n'est pas soumis aux dispositions s'appliquant aux peroxydes organiques de la division 5.2. Le classement des types B à F est directement liée à la quantité maximale de matière autorisée par colis.

2.5.3.2.3 Les peroxydes organiques dont le transport est autorisé sont énumérés au 2.5.3.2.4. Pour chaque matière autorisée le 2.5.3.2.4 affecte la rubrique générique appropriée de la Liste des marchandises dangereuses (Nos ONU 3101 à 3120) et fournit des informations pertinentes. Les rubriques génériques indiquent :

- a) le type (B à F) de peroxyde organique;
- b) l'état physique (liquide/solide); et
- c) les conditions de régulation de température (éventuellement) (voir 2.5.3.4).

2.5.3.2.3.1 Les mélanges de préparations énumérées peuvent être assimilés au type de peroxyde organique le plus dangereux qui entre dans leur composition et transportés dans les conditions prévues pour ce type. Toutefois, comme deux composants stables peuvent former un mélange moins stable à la chaleur, il faut déterminer la température de décomposition auto-accélérée (TDAA) du mélange et, si nécessaire, les conditions de régulation de température conformément au 2.5.3.4.

2.5.3.2.4 Liste des peroxydes organiques déjà classés

NOTA : Les codes indiqués dans la colonne "Méthode d'emballage" ont les significations suivantes :

- a) Les codes "OP1" à "OP8" renvoient aux méthodes d'emballage de l'instruction d'emballage P520;
- b) Le code "N" indique que la matière en question peut être transportée dans un GRV (voir IBC520 et 4.1.7.2.1);
- c) Le code "M" indique que la matière peut être transportée dans une citerne (voir T23).

2.5.3.2.4 Liste des peroxydes organiques déjà classés (suite)

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
ACIDE CHLORO-3 PEROXYBENZOÏQUE	> 57 - 86			≥ 14		OP1			3102	3)
"	≤ 57			≥ 3	≥ 40	OP7			3106	
"	≤ 77			≥ 6	≥ 17	OP7			3106	
ACIDE DIPEROXYAZÉLAÏQUE	≤ 27			≥ 73		OP7	+ 35	+ 40	3116	
ACIDE DIPEROXYDODÉCANEDIOIQUE	> 13 - 42			≥ 58		OP7	+ 40	+ 45	3116	
"	≤ 13			≥ 87					exempt	29)
ACIDE PEROXYACÉTIQUE, TYPE D, stabilisé	≤ 43					OP7			3105	13), 14), 19)
ACIDE PEROXYACÉTIQUE, TYPE E, stabilisé	≤ 43					OP8			3107	13), 15), 19)
ACIDE PEROXYACÉTIQUE, TYPE F, stabilisé	≤ 43					OP8,N			3109	13), 16), 19)
"	≤ 41					M	+ 30	+ 35	3119	13), 30)
BIS (tert-AMYLPEROXY)-3,3 BUTYRATE D'ÉTHYLE	≤ 67	≥ 33				OP7			3105	
BIS (tert-AMYLPEROXY)-1,1 CYCLOHEXANE	≤ 82	≥ 18				OP6			3103	
BIS (tert-BUTYLPEROXY)-2,2 BUTANE	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
BIS (tert-BUTYLPEROXY)-3,3 BUTYRATE D'ÉTHYLE	> 77 - 100					OP5			3103	
"	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
BIS (tert-BUTYLPEROXY)-1,1 CYCLOHEXANE	> 80 - 100					OP5			3101	3)
"	> 52 - 80	≥ 20				OP5			3103	
"	> 42 - 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
"	≤ 42	≥ 58				OP8,N			3109	
"	≤ 27	≥ 36				OP8			3107	21)
"	≤ 13	≥ 13	≥ 74			OP8			3109	
BIS (tert-BUTYLPEROXY-2 ISOPROPYL) BENZÈNE(S)	> 42 - 100			≤ 57		OP7			3106	
"	≤ 42			≥ 58					exempt	29)
BIS (tert-BUTYLPEROXY)-2,2 PROPANE	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
BIS (tert-BUTYLPEROXY)-1,1 TRIMÉTHYL-3,3,5 CYCLOHEXANE	> 90 - 100					OP5			3101	3)
"	> 57 - 90	≥ 10				OP5			3103	
"	≤ 77		≥ 23			OP7			3105	
"	≤ 57			≥ 43		OP7			3106	
"	≤ 57	≥ 43				OP8			3107	
"	≤ 32	≥ 26	≥ 42			OP8			3107	

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
BIS (tert-BUTYLPEROXY)-4,4 VALÉRATE DE n-BUTYLE	> 52 - 100					OP5			3103	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
"	≤ 42			≥ 58		OP8			3108	
BIS (DI-tert-BUTYLPEROXY-4,4 CYCLOHEXYL)-2,2 PROPANE	≤ 22		≥ 78			OP8			3107	
"	≤ 42			≥ 58		OP7			3106	
BIS (HYDROPEROXY)-2,2 PROPANE	≤ 27			≥ 73		OP5			3102	3)
BIS (NEODÉCANOYL-2 PEROXYISOPROPYL) BENZÈNE	≤ 52	≥ 48				OP7	-10	0	3115	
tert-BUTYLPEROXYCARBONATE DE STÉARYLE	≤ 100					OP7			3106	
(tert-BUTYL-2 PEROXYISOPROPYL)-1 ISOPROPENYL-3 BENZÈNE	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 42			≥ 58		OP8			3108	
CARBONATE D'ISOPROPYLE ET DE PEROXY tert-BUTYLE	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
DIHYDROPEROXYDE DE DIISOPROPYLBENZÈNE	≤ 82	≥ 5			≥ 5	OP7			3106	24)
DIMÉTHYL-2,5 BIS (BENZOYLPEROXY)-2,5 HEXANE	> 82 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 82			≥ 18		OP7			3106	
"	≤ 82				≥ 18	OP5			3104	
DIMÉTHYL-2,5 BIS (tert-BUTYLPEROXY)-2,5 HEXANE	> 52 - 100					OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
"	≤ 47 (pâte)					OP8			3108	
"	≤ 52	≥ 48				OP8			3109	
"	≤ 77			≥ 23		OP8			3108	
DIMÉTHYL-2,5 BIS (tert-BUTYLPEROXY)-2,5 HEXYNE-3	> 86-100					OP5			3101	3)
"	> 52-86	≥ 14				OP5			3103	26)
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
DIMÉTHYL-2,5 BIS (ÉTHYL-2 HEXANOYLPEROXY)-2,5 HEXANE	≤ 100					OP5	+ 20	+ 25	3113	
DIMÉTHYL-2,5 BIS (TRIMÉTHYL-3,5,5 HEXANOYLPEROXY)-2,5 HEXANE	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
DIMÉTHYL-2,5 (DIHYDROPEROXY)-2,5 HEXANE	≤ 82				≥ 18	OP6			3104	
DIPEROXYAZÉLATE DE tert-BUTYLE	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
DIPEROXYPHTALATE DE tert-BUTYLE	> 42 - 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 52 (pâte)					OP7			3106	20)
"	≤ 42	≥ 58				OP8			3107	
ÉTHYLHEXYL-2 PEROXYCARBONATE DE tert-AMYLE	≤ 100					OP7			3105	
ÉTHYL-2 PEROXYHEXANOATE DE tert-AMYLE	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3115	

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
ÉTHYL-2 PEROXYHEXANOATE DE tert-BUTYLE	> 52 - 100					OP6	+ 20	+ 25	3113	
"	> 32 - 52		≥ 48			OP8	+ 30	+ 35	3117	
"	≤ 52			≥ 48		OP8	+ 20	+ 25	3118	
"	≤ 32		≥ 68			OP8	+ 40	+ 45	3119	
" (en GRV)	≤ 32		≥ 68			N	+ 30	+ 35	3119	
" (en citerne)	≤ 32		≥ 68			M	+ 15	+ 20	3119	
ÉTHYL-2 PEROXYHEXANOATE DE tert-BUTYLE + BIS(tert-BUTYLPEROXY)-2,2 BUTANE	≤ 12 + ≤ 14	≥ 14		≥ 60		OP7			3106	
"	≤ 31 + ≤ 36		≥ 33			OP7	+ 35	+ 40	3115	
ÉTHYL-2 PEROXYHEXANOATE DE TÉTRAMÉTHYL-1,1,3,3 BUTYLE	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3115	
ÉTHYL-2 PEROXYHEXYLCARBONATE DE tert-BUTYLE	≤ 100					OP7			3105	
HEXAMÉTHYL-3,3,6,6,9,9 TÉTRA-OXA-1,2,4,5 CYCLONONANE	> 52 - 100					OP4			3102	3)
"	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
HYDROPEROXYDE DE tert-AMYLE	≤ 88	≥ 6			≥ 6	OP8			3107	
HYDROPEROXYDE DE tert-BUTYLE	> 79 - 90				≥ 10	OP5			3103	13)
"	≤ 80	≥ 20				OP7			3105	4), 13)
"	≤ 79				> 14	OP8			3107	13), 23)
"	≤ 72				≥ 28	OP8, N, M			3109	13)
HYDROPEROXYDE DE tert-BUTYLE + PEROXYDE DE DI-tert-BUTYLE	< 82 + > 9				≥ 7	OP5			3103	13)
HYDROPEROXYDE DE CUMYLE	> 90 - 98	≤ 10				OP8			3107	13)
"	≤ 90	≥ 10				OP8, M, N			3109	13), 18)
HYDROPEROXYDE D'ISOPROPYLCUMYLE	≤ 72	≥ 28				OP8, M, N			3109	13)
HYDROPEROXYDE DE p-MENTHYLE	> 72 - 100					OP7			3105	13)
"	≤ 72	≥ 28				OP8,M			3109	27)
HYDROPEROXYDE DE PINANYLE	56 - 100					OP7			3105	13)
"	< 56	> 44				OP8,M			3109	
HYDROPEROXYDE DE TÉTRAHYDRONAPHTYLE	≤ 100					OP7			3106	
HYDROPEROXYDE DE TÉTRAMÉTHYL-1,3,3,3 BUTYLE	≤ 100					OP7			3105	
MÉTHYL-2 PEROXYBENZOATE DE tert-BUTYLE	≤ 100					OP5			3103	
MONOPEROXYMALÉATE DE tert-BUTYLE	52 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
"	≤ 52 (pâte)					OP8			3108	

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
MONOPEROXYPHTALATE DE tert-BUTYLE	≤ 100					OP5			3102	3)
PEROXYACÉTATE DE tert-AMYLE	≤ 62	≥ 38				OP8			3107	
PEROXYACÉTATE DE tert-BUTYLE	> 52 - 77	≥ 23				OP5			3101	3)
"	> 32 - 52	≥ 48				OP6			3103	
"	≤ 32	≥ 68				OP8,N			3109	
" (en citerne)	≤ 32		> 68			M	+ 30	+ 35	3119	
"	≤ 22		≥ 78			OP8			3109	25)
PEROXYBENZOATE DE tert-AMYLE	≤ 100					OP5			3103	
PEROXYBENZOATE DE tert-BUTYLE	> 77 - 100	≥ 22				OP5			3103	
"	> 52 - 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
PEROXYBUTYLFUMARATE DE tert-BUTYLE	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
PEROXYCROTONATE DE tert-BUTYLE	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
PEROXYDE D'ACÉTYLACÉTO	≤ 42	≥ 48			≥ 8	OP7			3105	2)
"	≤ 32 (pâte)					OP7			3106	20)
PEROXYDE D'ACÉTYLE ET DE CYCLOHEXANE SULFONYLE	≤ 82			≥ 12		OP4	-10	0	3112	3)
"	≤ 32		≥ 68			OP7	-10	0	3115	
PEROXYDE DE tert-AMYLE	≤ 100					OP8			3107	
PEROXYDE DE BENZOYLE ET D'ACÉTYLE	≤ 45	≥ 55				OP7			3105	
PEROXYDE DE BIS (CHLORO-4 BENZOYLE)	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
"	≤ 52 (pâte)					OP7			3106	20)
"	≤ 32			≥ 68					exempt	29)
PEROXYDE DE BIS (DICHLORO-2,4 BENZOYLE)	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
"	≤ 52 (pâte avec huile de silicone)					OP7			3106	
PEROXYDE DE BIS (HYDROXY-1 CYCLOHEXYLE)	≤ 100					OP7			3106	
PEROXYDE DE BIS (MÉTHYL-2 BENZOYLE)	≤ 87				≥ 13	OP5	+ 30	+ 35	3112	3)
PEROXYDE DE BIS (MÉTHYL-3 BENZOYLE)+	≤ 20+									
PEROXYDE DE BENZOYLE ET DE MÉTHYL-3 BENZOYLE+	≤ 18+		≥ 58			OP7	+35	+40	3115	
PEROXYDE DE DIBENZOYLE	≤ 4									
PEROXYDE DE BIS (MÉTHYL-4 BENZOYLE)	≤ 52 (pâte avec huile de silicone)					OP7			3106	
PEROXYDE DE BIS (TRIMÉTHYL-3,5,5-DIOXOLANE-1,2 YLE-3)	≤ 52 (pâte)					OP7	+ 30	+ 35	3116	20)

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
PEROXYDE DE BIS (TRIMÉTHYL-3,5,5 HEXANOYLE)	> 38 - 82	≥ 18				OP7	0	+ 10	3115	
"	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					OP8, N	+ 10	+ 15	3119	
"	≤ 38	≥ 62				OP8	+ 20	+ 25	3119	
" (en GRV)	≤ 38	≥ 62				N	+ 10	+ 15	3119	
" (en citernes)	≤ 38	≥ 62				M	0	+ 5	3119	
PEROXYDE DE tert-BUTYLE ET DE CUMYLE	> 42 - 100					OP7			3105	
"	≤ 42			≥ 58		OP7			3106	
PEROXYDE(S) DE CYCLOHEXANONE	≤ 91				≥ 9	OP6			3104	13)
"	≤ 72	≥ 28				OP7			3105	5)
"	≤ 72 (pâte)					OP7			3106	5), 20)
"	≤ 32			≥ 68					exempt	29)
PEROXYDES DE DIACÉTONÉ-ALCOOL	≤ 57		≥ 26		≥ 8	OP7	+ 40	+ 45	3115	6)
PEROXYDE DE DIACÉTYLE	≤ 27		≥ 73			OP7	+ 20	+ 25	3115	8), 13)
PEROXYDE DE DIBENZOYLE	> 51 - 100			≤ 48		OP2			3102	3)
"	> 77 - 94				≥ 6	OP4			3102	3)
"	≤ 77				≥ 23	OP6			3104	
"	≤ 62			≥ 28	≥ 10	OP7			3106	
"	> 52 - 62 (pâte)					OP7			3106	20)
"	> 35 - 52			≥ 48		OP7			3106	
"	> 36 - 42	≥ 18			≤ 40	OP8			3107	
"	> 36 - 42	≥ 58				OP8			3107	
"	≤ 56,5 (pâte)				≥ 15	OP8			3108	
"	≤ 52 (pâte)					OP8			3108	20)
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					OP8, N			3109	
"	≤ 35			≥ 65					exempt	29)
PEROXYDE DE DI-tert-BUTYLE	> 32 - 100					OP8			3107	
"	≤ 52		≥ 48			OP8, N			3109	25)
"	≤ 32	≥ 68				M			3109	
PEROXYDE DE DICUMYLE	> 42 - 100			≤ 57		OP8, M			3110	12)
"	≤ 52			≥ 48					exempt	29)
PEROXYDE DE DIDÉCANOYLE	≤ 100					OP6	+ 30	+ 35	3114	
PEROXYDE DE DIISOBUTYRYLE	> 32 - 52		≥ 48			OP5	-20	-10	3111	3)
"	≤ 32		≥ 68			OP7	-20	-10	3115	

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
PEROXYDE DE DILAULOYLE	≤ 100					OP7			3106	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					OP8,N			3109	
PEROXYDE DE DI-n-NONANOYLE	≤ 100					OP7	0	+ 10	3116	
PEROXYDE DE DI-n-OCTANOYLE	≤ 100					OP5	+ 10	+ 15	3114	
PEROXYDE DE DIPROPIONYLE	≤ 27		≥ 73			OP8	+ 15	+ 20	3117	
PEROXYDE DE DISUCCINYLE	> 72 - 100					OP4			3102	3), 17)
"	≤ 72				≥ 28	OP7	+ 10	+ 15	3116	
PEROXYDE(S) DE MÉTHYLCYCLOHEXANONE	≤ 67		≥ 33			OP7	+ 35	+ 40	3115	
PEROXYDE(S) DE MÉTHYLÉTHYLÉTONE	≤ 52	≥ 48				OP5			3101	3), 8), 13)
"	≤ 45	≥ 55				OP7			3105	9)
"	≤ 40	≥ 60				OP8			3107	10)
"	≤ 37	≥ 55			≥ 8	OP7			3105	9)
PEROXYDE(S) DE MÉTHYLISOBUTYLÉTONE	≤ 62	≥ 19				OP7			3105	22)
PEROXYDE DE PHÉNYLPHTALIDE ET DE tert-BUTYLE		≤ 100				OP7			3106	
PEROXYDE ORGANIQUE, LIQUIDE, ÉCHANTILLON DE						OP2			3103	11)
PEROXYDE ORGANIQUE, LIQUIDE, ÉCHANTILLON DE, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE						OP2			3113	11)
PEROXYDE ORGANIQUE, SOLIDE, ÉCHANTILLON DE						OP2			3104	11)
PEROXYDE ORGANIQUE, SOLIDE, ÉCHANTILLON DE, AVEC RÉGULATION DE TEMPÉRATURE						OP2			3114	11)
PEROXYDICARBONATE DE BIS (tert-BUTYL-4 CYCLOHEXYLE)	≤ 100					OP6	+ 30	+ 35	3114	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					OP8,N	+ 30	+ 35	3119	
PEROXYDICARBONATE DE BIS (sec-BUTYLE)	> 52 - 100					OP4	-20	-10	3113	
"	≤ 52		≥ 48			OP7	-15	-5	3115	
PEROXYDICARBONATE DE BIS (ÉTHOXY-2 ÉTHYLE)	≤ 52		≥ 48			OP7	-10	0	3115	
PEROXYDICARBONATE DE BIS (MÉTHOXY-3 BUTYLE)	≥ 52		≥ 48			OP7	-5	+5	3115	
PEROXYDICARBONATE DE BIS (PHÉNOXY-2 ÉTHYLE)	> 85 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 85				≥ 15	OP7			3106	
PEROXYDICARBONATE DE DIBENZYLE	≤ 87				≥ 13	OP5	+ 25	+ 30	3112	3)
PEROXYDICARBONATE DE DI-n-BUTYLE	> 27 - 52		≥ 48			OP7	-15	-5	3115	
"	≤ 27		≥ 73			OP8	-10	0	3117	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau (congelée))					OP8	-15	-5	3118	
PEROXYDICARBONATE DE DICÉTYLE	≤ 100					OP7	+ 30	+ 35	3116	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					OP8,N	+ 30	+ 35	3119	

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
PEROXYDICARBONATE DE DICYCLOHEXYLE	> 91 - 100					OP3	+ 5	+ 10	3112	3)
"	≤ 91				≥ 9	OP5	+ 5	+ 10	3114	
PEROXYDICARBONATE DE DIISOPROPYLE	≤ 52		≥ 48			OP7	-20	-10	3115	
"	> 52 - 100					OP2	-15	-5	3112	3)
"	≤ 28	≥ 72				OP7	-15	-5	3115	
PEROXYDICARBONATE DE DIISOTRIDÉCYCLE	≤ 100					OP7	-10	0	3115	
PEROXYDICARBONATE DE DIMYRISTYLE	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3116	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					OP8	+ 20	+ 25	3119	
" (en GRV)	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					N	+ 15	+ 20	3119	
PEROXYDICARBONATE DE DI-n-PROPYLE	≤ 100					OP3	-25	-15	3113	
"	≤ 77		≥ 23			OP5	-20	-10	3113	
PEROXYDICARBONATE D'ÉTHYLE	≤ 27		≥ 73			OP7	-10	0	3115	
PEROXYDICARBONATE D'ÉTHYL-2 HEXYLE	> 77 - 100					OP5	-20	-10	3113	
"	≤ 77		≥ 23			OP7	-15	-5	3115	
" (en GRV)	≤ 62 (dispersion stable dans l'eau)					OP8	- 15	- 5	3117	
" (en GRV)	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					N	- 20	- 10	3119	
"	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					OP8	-15	-5	3119	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau, congelé)					OP8	-15	-5	3118	
PEROXYDICARBONATE D'ISOPROPYLE ET DE c-BUTYLE	≤ 32	≥ 38				OP7	-20	-10	3115	
+ PEROXYDICARBONATE DE BIS (sec-BUTYLE)	+ ≤ 15-18									
+ PEROXYDICARBONATE DE DIISOPROPYLE	+ ≤ 12-15									
"	≤ 52 + ≤ 28 + ≤ 22					OP5	-20	-10	3111	3)
PEROXYDICARBONATE D'OCTODÉCYCLE	≤ 87			≥ 13		OP7			3106	
PEROXYDIÉTHYLACÉTATE DE tert-BUTYLE	≤ 100					OP5	+ 20	+ 25	3113	
PEROXYDIÉTHYLACÉTATE DE tert-BUTYLE + PEROXYBENZOATE DE tert-BUTYLE	≤ 33 + ≤ 33	≥ 33				OP7			3105	
PEROXYISOBUTYRATE DE tert-BUTYLE	> 52 - 77		≥ 23			OP5	+ 15	+ 20	3111	3)
"	≤ 52		≥ 48			OP7	+ 15	+ 20	3115	
PEROXYNÉODÉCANOATE DE tert-AMYLE	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+ 10	3115	

PEROXYDE ORGANIQUE	Concentration (%)	Diluant type A (%)	Diluant type B (%) 1)	Matières solides inertes (%)	Eau (%)	Méthode d'emballage	Température de régulation (°C)	Température critique (°C)	No ONU (rubrique générique)	Observations (voir fin du tableau)
PEROXYNÉODÉCANOATE DE tert-BUTYLE	> 77 - 100					OP7	-5	+ 5	3115	
"	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+ 10	3115	
"	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					OP8	0	+ 10	3117	
"	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau, congelé)					OP8	0	+ 10	3118	
" (en GRV)	≤ 42 (dispersion stable dans l'eau)					N	-5	+ 5	3119	
"	≤ 32	≥ 68				OP8, N	0	+ 10	3119	
PEROXYNÉODÉCANOATE DE CUMYLE	≤ 77		≥ 23			OP7	-10	0	3115	
"	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					OP8	-10	0	3119	
" (en GRV)	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					N	-15	-5	3119	
PEROXYNÉODÉCANOATE DE tert-HEXYLE	≥ 71	≥ 29				OP7	0	+ 10	3115	
PEROXYNÉODÉCANOATE DE TÉTRAMÉTHYL-1,1,3,3 BUTYLE	≤ 72		≥ 28			OP7	-5	+ 5	3115	
"	≤ 52 (dispersion stable dans l'eau)					OP8, N	-5	+ 5	3119	
PEROXYNÉOHEPTANOATE DE tert-BUTYLE	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+ 10	3115	
PEROXYNÉOHEPTANOATE DE CUMYLE	≤ 77		≥ 23			OP7	-10	+ 0	3115	
PEROXYNÉOHEPTANOATE DE DIMÉTHYL-1,1 HYDROXY-3 BUTYLE	≤ 52		≥ 48			OP8	0	+ 10	3117	
PEROXYPHÉNOXYACÉTATE DE TÉTRAMÉTHYL-1,1,3,3 BUTYLE	≤ 37		≥ 63			OP7	-10	0	3115	
PEROXYPIVALATE DE tert-AMYLE	≤ 77		≥ 23			OP5	+ 10	+ 15	3113	
PEROXYPIVALATE DE tert-BUTYLE	> 67 - 77	≥ 23				OP5	0	+ 10	3113	
"	> 27 - 67		≥ 33			OP7	0	+ 10	3115	
"	≤ 27		≥ 73			OP8	+ 30	+ 35	3119	
" (en GRV)	≤ 27		≥ 73			N	+ 10	+ 15	3119	
" (en citerne)	≤ 27		≥ 73			M	+ 5	+ 10	3119	
PEROXYPIVALATE DE CUMYLE	≤ 77		≥ 23			OP7	-5	+ 5	3115	
PEROXYPIVALATE DE tert-HEXYLE	≤ 72		≥ 28			OP7	+ 10	+ 15	3115	
TRIÉTHYL-3,6,9 TRIMÉTHYL-3,6,9 TRIPEROXONANNE-1,4,7	≤ 42	≥ 58				OP7			3105	28)
TRIMÉTHYL-3,5,5 PEROXYHEXANOATE DE tert-AMYLE	≤ 100					OP5			3101	3)
TRIMÉTHYL-3,5,5 PEROXYHEXANOATE DE tert-BUTYLE	> 32 - 100					OP7			3105	
"	≤ 32	≥ 68				OP8,N			3109	
" (en citerne)	≤ 32		≥ 68			M	+ 35	+ 40	3119	

Observations :

- 1) Un diluant du type B peut toujours être remplacé par un diluant du type A.
- 2) Oxygène actif $\leq 4,7$ %.
- 3) Ces matières doivent porter l'étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE EXPLOSIBLE".
- 4) Le diluant peut être remplacé par du peroxyde de di-tert-butyle.
- 5) Oxygène actif ≤ 9 %.
- 6) Jusqu'à 9 % de peroxyde d'hydrogène : oxygène actif ≤ 10 %.
- 7) Seuls les emballages non métalliques sont admis.
- 8) Oxygène actif > 10 %.
- 9) Oxygène actif ≤ 10 %.
- 10) Oxygène actif $\leq 8,2$ %.
- 11) Voir 2.5.3.2.5.1.
- 12) La quantité par récipient, pour les PEROXYDES ORGANIQUES DU TYPE F, peut aller jusqu'à 2000 kg, en fonction des résultats des essais à grande échelle.
- 13) Cette matière doit porter une étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE CORROSIVE".
- 14) Préparations d'acide peroxyacétique qui satisfont aux critères du 2.5.3.3.2 d).
- 15) Préparations d'acide peroxyacétique qui satisfont aux critères du 2.5.3.3.2 e).
- 16) Préparations d'acide peroxyacétique qui satisfont aux critères du 2.5.3.3.2 f).
- 17) L'adjonction d'eau à ce peroxyde organique réduit sa stabilité thermique.
- 18) Une étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE CORROSIVE" n'est pas nécessaire pour les concentrations inférieures à 80 %.
- 19) Mélange avec du peroxyde d'hydrogène, de l'eau et un (des) acide(s).
- 20) Avec un diluant du type A, avec ou sans eau.
- 21) Avec au moins 36 % (masse) d'éthylbenzène en plus du diluant type A.
- 22) Avec au moins 19 % (masse) de méthylisobutylcétone en plus du diluant type A.
- 23) Avec moins de 6 % de peroxyde de di-tert-butyle.
- 24) Jusqu'à 8 % d'isopropyl-1 hydroperoxy isopropyl-4 hydroxybenzène.
- 25) Diluant de type B dont le point d'ébullition est supérieur à 110 °C.
- 26) Avec moins de 0,5 % d'hydroperoxydes.
- 27) Pour les concentrations supérieures à 56 %, l'étiquette de risque subsidiaire "MATIÈRE CORROSIVE" est requise.
- 28) Oxygène actif $\leq 7,6$ % dans un diluant du type A ayant un point d'ébullition compris entre 200 °C et 260 °C.
- 29) Dispensé des prescriptions applicables à la division 5.2 du présent Règlement.
- 30) Préparation dérivée de la distillation de l'acide peroxyacétique, en concentration initiale en acide peroxyacétique ne dépassant pas 41 % avec de l'eau, oxygène actif total (acide peroxyacétique + H₂O₂) $\leq 9,5$ %, satisfaisant aux critères du 2.5.3.3.2 f).

2.5.3.2.5 Le classement des peroxydes organiques non énumérés au 2.5.3.2.4 et leur affectation à une rubrique générique incombent à l'autorité compétente du pays d'origine sur la base d'un procès-verbal d'épreuve. Les principes applicables au classement de ces matières figurent au 2.5.3.3. Les méthodes de classement applicables, les méthodes et critères d'épreuve ainsi qu'un modèle de procès-verbal d'épreuve figurent dans la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. La déclaration d'agrément doit indiquer le classement et les conditions de transport applicables.

2.5.3.2.5.1 Les échantillons de peroxydes organiques nouveaux ou de préparations nouvelles de peroxydes organiques non énumérés au 2.5.3.2.4, pour lesquels les données d'épreuves sont incomplètes et qui doivent être transportés pour subir d'autres épreuves ou examens, peuvent être affectés à l'une des rubriques de PEROXYDES ORGANIQUES DU TYPE C, à condition que :

- a) d'après les données disponibles, l'échantillon ne soit pas plus dangereux qu'un PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE B;
- b) l'échantillon soit emballé conformément à la méthode d'emballage OP2 (voir l'instruction d'emballage applicable) et que la quantité par engin de transport soit limitée à 10 kg;
- c) d'après les données disponibles, la température de régulation, le cas échéant, soit suffisamment basse pour empêcher toute décomposition dangereuse et suffisamment élevée pour empêcher toute séparation dangereuse des phases.

2.5.3.3 *Principes de classement des peroxydes organiques*

NOTA : Dans la présente section, les propriétés des peroxydes organiques prises en compte sont seulement celles qui sont déterminantes pour leur classement. Un diagramme de décision, exprimant les principes de classement sous la forme d'un réseau de questions sur ces propriétés et de réponses possibles, est présenté à la Figure 2.5.1. Ces propriétés sont à déterminer expérimentalement au moyen des méthodes d'épreuve et des critères définis dans la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*.

2.5.3.3.1 Une préparation de peroxyde organique doit être considérée comme ayant des propriétés explosives si, lors des épreuves de laboratoire, elle se révèle capable de détoner, de déflagrer rapidement ou de réagir violemment à un chauffage sous confinement.

2.5.3.3.2 Pour le classement des préparations de peroxydes organiques non énumérés au 2.5.3.2.4, les principes ci-après sont appliqués :

- a) Une préparation de peroxyde organique qui, telle qu'elle est emballée pour le transport, peut détoner ou déflagrer rapidement est interdite au transport dans cet emballage en tant que matière de la division 5.2 (elle est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE A, case de sortie A de la Figure 2.5.1);
- b) Une préparation de peroxyde organique ayant des propriétés explosives, qui, telle qu'elle est emballée pour le transport, ne détone pas et ne déflagre pas rapidement, mais peut exploser sous l'effet de la chaleur dans cet emballage, doit porter une étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE EXPLOSIBLE". Un peroxyde organique de cette catégorie peut être admis au transport en colis ne contenant pas plus de 25 kg de matière, à moins qu'une quantité maximale inférieure ne soit nécessaire pour éviter la détonation ou la déflagration rapide dans le colis (elle est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE B, case de sortie B de la Figure 2.5.1);
- c) Une préparation de peroxyde organique ayant des propriétés explosives peut être transportée sans étiquette de risque subsidiaire de "MATIÈRE EXPLOSIBLE" si la matière, telle qu'elle est emballée pour le transport (quantité maximale : 50 kg par colis), ne peut détoner, déflagrer rapidement, ni exploser sous l'effet de la chaleur (elle est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE C, case de sortie C de la Figure 2.5.1);

- d) Une préparation de peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, a l'un des comportements suivants :
- i) elle détone partiellement, mais ne déflagre pas rapidement et ne réagit pas violemment au chauffage sous confinement;
 - ii) elle ne détone pas, mais déflagre lentement, sans réagir violemment au chauffage sous confinement;
 - iii) elle ne détone pas et ne déflagre pas, mais réagit modérément au chauffage sous confinement;

peut être admise au transport en colis ne contenant pas plus de 50 kg de matière (masse nette) de matière (elle est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE D, case de sortie D de la Figure 2.5.1);

- e) Une préparation de peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas et ne déflagre pas, et n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement, peut être admise au transport en colis ne contenant pas plus de 400 kg/450 l de matière (elle est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE E, case de sortie E de la Figure 2.5.1);
- f) Une préparation de peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement, et n'a qu'une puissance explosive faible ou nulle, peut éventuellement être admise au transport en GRV ou en citerne (elle est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE F, case de sortie F de la Figure 2.5.1) (voir dispositions supplémentaires aux 4.1.5 et 4.2.1.12);
- g) Une préparation de peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, ne réagit pas au chauffage sous confinement, et a une puissance explosive nulle, est exemptée de la division 5.2, à condition d'être thermiquement stable (c'est-à-dire d'avoir une TDAA de 60 °C ou plus pour un colis de 50 kg), et pour une préparation liquide, d'être désensibilisée avec un diluant du type A (cette matière est classée PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE G, case de sortie G de la Figure 2.5.1). Si la préparation n'est pas thermiquement stable ou qu'on utilise un diluant autre qu'un diluant du type A pour la désensibilisation, la préparation doit être définie comme étant un PEROXYDE ORGANIQUE DU TYPE F.

**Figure 2.5.1 : DIAGRAMME DE DÉCISION POUR LA CLASSEMENT
DES PEROXYDES ORGANIQUES**

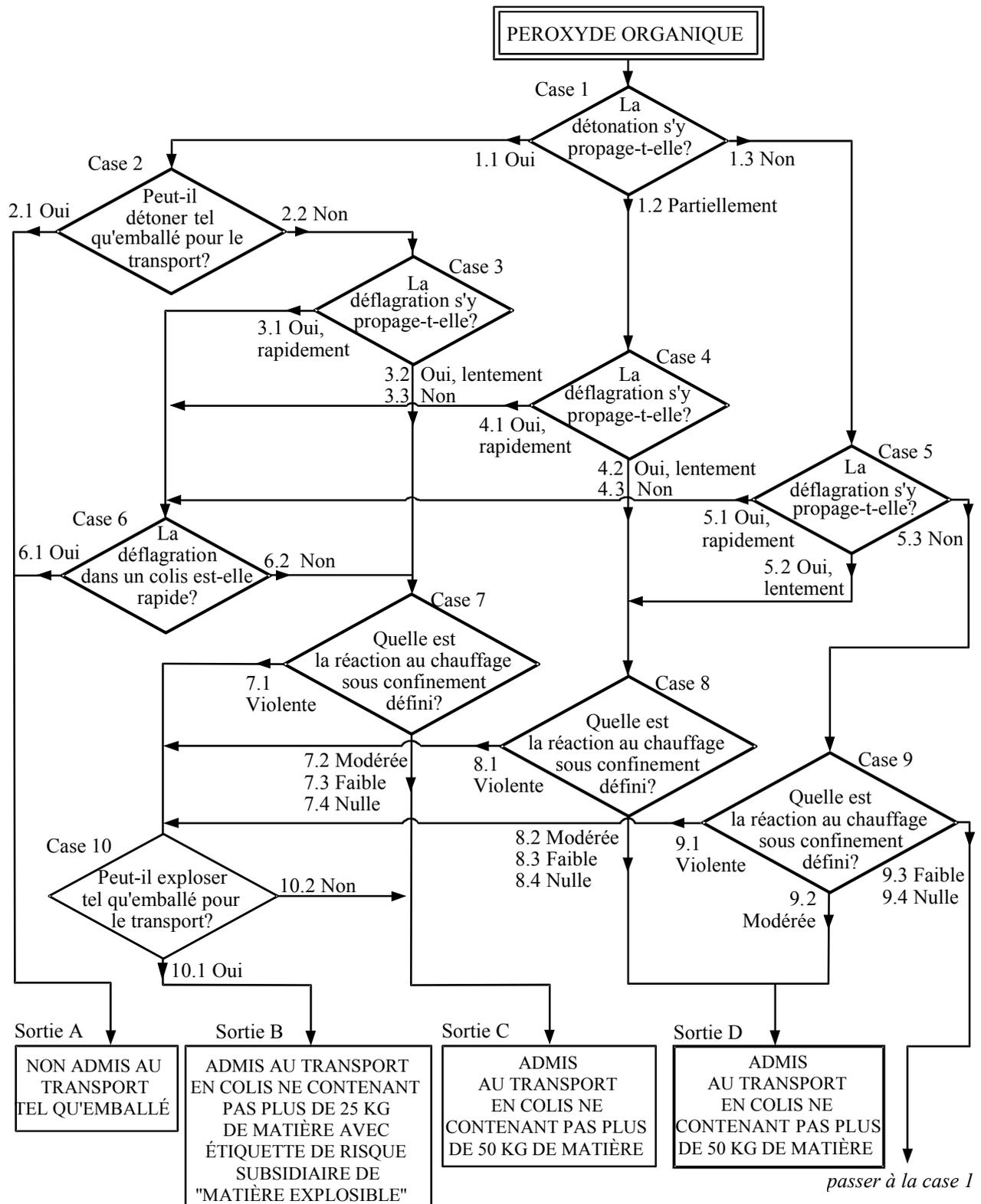
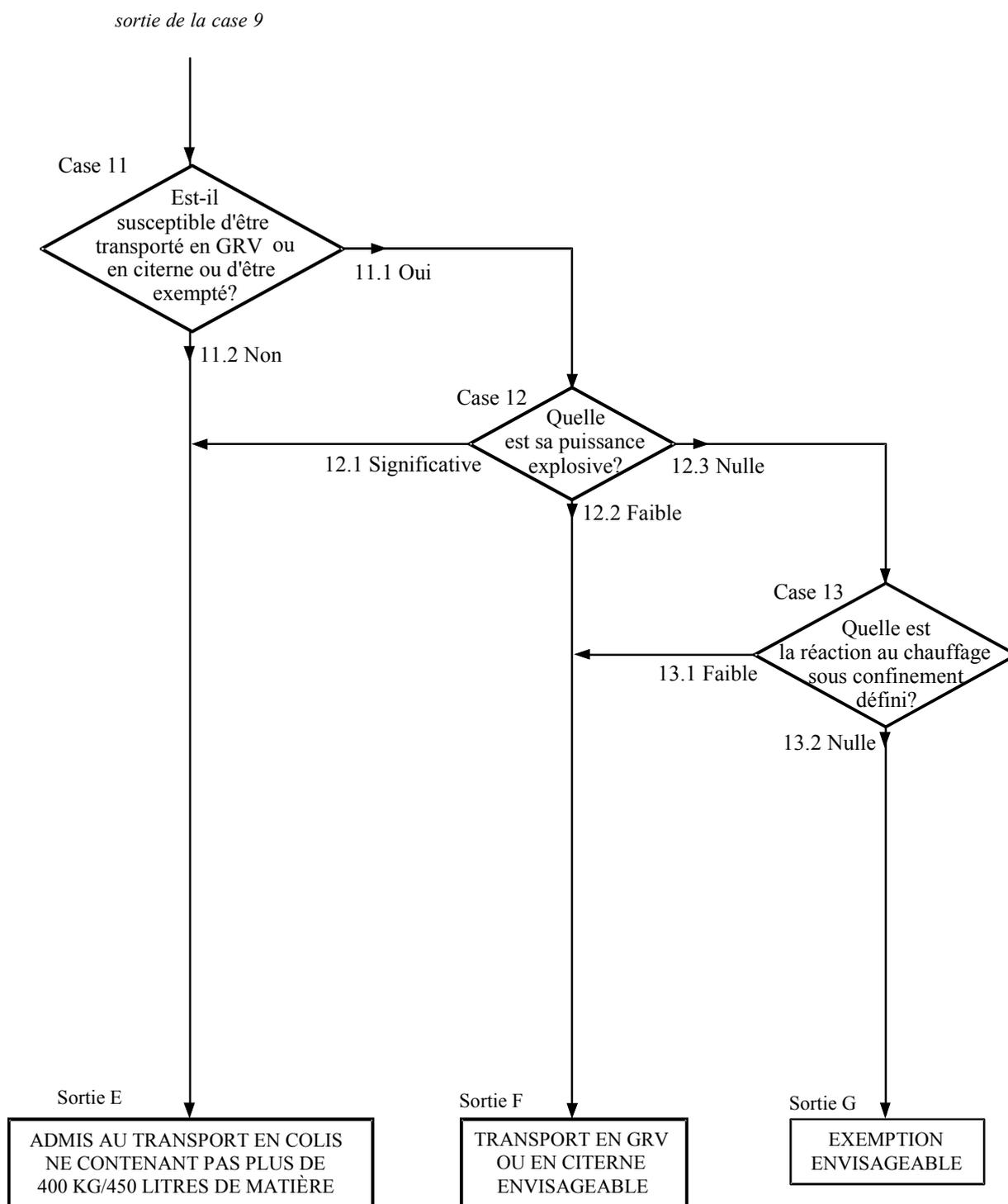


Figure 2.5.1 : DIAGRAMME DE DÉCISION POUR LE CLASSEMENT DES PEROXYDES ORGANIQUES (suite)



2.5.3.4 *Prescriptions relatives à la régulation de la température*

2.5.3.4.1 Les peroxydes organiques suivants sont soumis à régulation de température pendant le transport :

- a) peroxydes organiques des types B et C ayant une température de décomposition auto-accélérée (TDAA) ≤ 50 °C;
- b) les peroxydes organiques de type D produisant un effet modérément violent lorsqu'ils sont chauffés sous confinement* et ayant une TDAA ≤ 50 °C ou produisant un effet faible ou nul lorsqu'ils sont chauffés sous confinement et ayant une TDAA ≤ 45 °C;
- c) les peroxydes organiques des types E et F ayant une TDAA ≤ 45 °C.

2.5.3.4.2 Les méthodes d'épreuve pour la détermination de la TDAA sont décrites dans la section 28 de la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. La méthode choisie doit être représentative du colis qui sera utilisé du point de vue de ses dimensions et de ses matériaux.

2.5.3.4.3 Les méthodes d'épreuve pour la détermination de l'inflammabilité sont indiquées dans la sous-section 32.4 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*. Les peroxydes organiques pouvant réagir fortement lorsqu'ils sont chauffés, il est recommandé d'en déterminer le point d'éclair en utilisant des échantillons de petite taille conformes à la description donnée dans la norme ISO 3679.

2.5.3.5 *Désensibilisation des peroxydes organiques*

2.5.3.5.1 Pour assurer la sécurité pendant le transport des peroxydes organiques, on les désensibilise souvent en y ajoutant des liquides ou des solides organiques, des solides inorganiques ou de l'eau. Lorsqu'un pourcentage de matière est stipulé il s'agit de pourcentage en masse, arrondi à l'unité la plus proche. En principe la désensibilisation doit être telle qu'en cas de fuite ou d'incendie, le peroxyde organique ne puisse pas se concentrer de manière dangereuse.

2.5.3.5.2 Sauf indication contraire pour une préparation particulière de peroxyde organique, les définitions suivantes s'appliquent aux diluants utilisés pour la désensibilisation:

- a) diluants de type A : liquides organiques qui sont compatibles avec le peroxyde organique et qui ont un point d'ébullition d'au moins 150 °C. Les diluants de type A peuvent être utilisés pour désensibiliser tous les peroxydes organiques;
- b) diluants de type B : liquides organiques qui sont compatibles avec le peroxyde organique qui ont un point d'ébullition inférieur à 150 °C mais au moins égal à 60 °C et un point d'éclair d'au moins 5 °C. Les diluants de type B peuvent être utilisés pour désensibiliser tous les peroxydes organiques à condition que le point d'ébullition du liquide soit d'au moins 60 °C plus élevé que la TDAA dans un colis de 50 kg.

2.5.3.5.3 Des diluants autres que ceux de types A ou B peuvent être ajoutés aux préparations de peroxydes organiques énumérées au 2.5.3.2.4, à condition d'être compatibles. Toutefois, le remplacement, en partie ou en totalité, d'un diluant du type A ou B par un autre diluant ayant des propriétés différentes oblige à une nouvelle évaluation de la préparation selon la procédure normale de classement pour la division 5.2.

* Selon les dispositions de la série d'épreuves E, telle qu'elle figure dans la deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*.

2.5.3.5.4 L'eau peut seulement être utilisée pour la désensibilisation des peroxydes organiques qui sont mentionnés au 2.5.3.2.4 ou qui, dans la déclaration d'agrément faite conformément aux dispositions du 2.5.3.2.5, sont déclarés comme étant "avec de l'eau" ou "en dispersion stable dans l'eau".

2.5.3.5.5 Des matières solides organiques et inorganiques peuvent être utilisées pour désensibiliser les peroxydes organiques à condition d'être compatibles.

2.5.3.5.6 Par liquides ou solides compatibles, on entend ceux qui n'altèrent ni la stabilité thermique ni le type de danger de la préparation.

CHAPITRE 2.6

CLASSE 6 - MATIÈRES TOXIQUES ET MATIÈRES INFECTIEUSES

NOTA 1 : Pour les organismes et micro-organismes génétiquement modifiés qui ne répondent pas à la définition d'une matière infectieuse, l'affectation à la classe 9 doit être envisagée ainsi que l'affectation au numéro ONU 3245.

2 : Pour les toxines d'origine végétale, animale ou bactérienne, qui ne contiennent pas de matières infectieuses, ou les toxines qui sont contenues dans des matières qui ne sont pas des matières infectieuses, le classement dans la division 6.1 et l'affectation au numéro ONU 3172 doivent être envisagés.

2.6.1 Définitions

La classe 6 comprend les deux divisions ci-après :

a) Division 6.1 - *Matières toxiques*

Matières qui peuvent soit causer la mort ou des troubles graves, soit être nuisibles à la santé humaine si elles sont absorbées par ingestion, par inhalation ou par voie cutanée;

b) Division 6.2 - *Matières infectieuses*

Il s'agit des matières dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'elles contiennent des agents pathogènes. Les agents pathogènes sont définis comme des micro-organismes (y compris les bactéries, les virus, les rickettsies, les parasites et les champignons) ou comme des micro-organismes recombinés (hybrides ou mutants), dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'ils provoquent des maladies infectieuses chez l'animal ou chez l'homme.

2.6.2 Division 6.1 - *Matières toxiques*

2.6.2.1 Définitions

Aux fins du présent Règlement, on entend :

2.6.2.1.1 Par DL_{50} pour la toxicité aiguë à l'ingestion, la dose de matière administrée qui risque le plus de provoquer la mort dans un délai de 14 jours de la moitié d'un groupe de jeunes rats albinos adultes, mâles et femelles. Le nombre d'animaux soumis à cette épreuve doit être suffisant pour que le résultat soit statistiquement significatif et être conforme aux bonnes pratiques pharmacologiques. Le résultat est exprimé en milligrammes par kilogramme de masse du corps.

2.6.2.1.2 Par DL_{50} pour la toxicité aiguë à l'absorption cutanée, la dose de matière appliquée pendant vingt-quatre heures par contact continu sur la peau nue du lapin albinos, qui risque le plus de provoquer la mort dans un délai de 14 jours de la moitié des animaux du groupe. Le nombre d'animaux soumis à cette épreuve doit être suffisant pour que le résultat soit statistiquement significatif et être conforme aux bonnes pratiques pharmacologiques. Le résultat est exprimé en milligrammes par kilogramme de masse du corps.

2.6.2.1.3 Par CL_{50} pour la toxicité aiguë à l'inhalation, la concentration de vapeur, de brouillard ou de poussière administrée par inhalation continue, pendant une heure, à un groupe de jeunes rats albinos adultes mâles et femelles, qui risque le plus de provoquer la mort, dans un délai de 14 jours, de la moitié des animaux du groupe. Une matière solide doit être soumise à une épreuve si 10 % (masse) au moins de sa masse totale risquent d'être constitués de poussières susceptibles d'être inhalées, par exemple si le diamètre aérodynamique de cette fraction-particules est au plus de 10 microns. Une matière liquide doit être soumise à une épreuve si un brouillard risque de se produire lors d'une fuite dans l'enceinte étanche utilisée pour le transport. Pour les matières solides comme pour les liquides, plus de 90 % (masse) d'un échantillon préparé pour l'épreuve doivent être constitués de particules susceptibles d'être inhalées comme défini ci-dessus. Le résultat est exprimé en milligrammes par litre d'air pour les poussières et brouillards et en millilitres par mètre cube d'air (ppm) pour les vapeurs.

2.6.2.2 *Affectation aux groupes d'emballage*

2.6.2.2.1 Les matières de la division 6.1, y compris les pesticides, sont classées dans trois groupes d'emballage, selon le degré de risque toxique qu'elles présentent pour le transport, comme suit :

- a) *Groupe d'emballage I* : matières et préparations présentant un risque de toxicité très grave;
- b) *Groupe d'emballage II* : matières et préparations présentant un risque de toxicité grave;
- c) *Groupe d'emballage III* : matières et préparations, présentant un risque de toxicité relativement faible.

2.6.2.2.2 Pour ce classement par groupe, on doit tenir compte des effets constatés sur l'homme dans certains cas d'intoxication accidentelle, ainsi que des propriétés particulières de chaque matière : état liquide, grande volatilité, propriétés particulières de pénétration, effets biologiques spéciaux.

2.6.2.2.3 En l'absence d'observations faites sur l'homme, on doit classer les produits d'après les informations disponibles provenant d'essais sur l'animal. Trois modes d'exposition possibles sont à examiner. Ces modes sont l'exposition :

- a) par ingestion;
- b) par absorption cutanée;
- c) par inhalation de poussières, de brouillards ou de vapeurs.

2.6.2.2.3.1 Des épreuves appropriées sur l'animal pour les divers modes sont décrites au 2.6.2.1. Lorsqu'une matière présente des degrés différents de toxicité pour deux ou plusieurs modes d'exposition, on doit retenir pour le classement le degré le plus élevé de toxicité indiqué par les essais.

2.6.2.2.4 Les critères à appliquer pour le classement d'une matière par groupe selon sa toxicité pour les trois modes d'exposition sont présentés dans les paragraphes suivants.

2.6.2.2.4.1 Les critères de classement par groupe pour les modes de l'ingestion, de l'absorption cutanée et de l'inhalation de poussières et brouillards sont indiqués dans le tableau suivant.

**CRITÈRES DE CLASSEMENT PAR GROUPE POUR L'EXPOSITION
PAR INGESTION, PAR ABSORPTION CUTANÉE ET PAR
INHALATION DE POUSSIÈRES ET DE BROUILLARDS**

Groupe d'emballage	Toxicité à l'ingestion DL ₅₀ (mg/kg)	Toxicité à l'absorption cutanée DL ₅₀ (mg/kg)	Toxicité à l'inhalation de poussières et de brouillards CL ₅₀ (mg/l)
I	≤ 5	≤ 40	≤ 0,5
II	> 5-50	> 40-200	> 0,5-2
III ^a	Solides : > 50-200 Liquides : > 50-500	> 200-1000	> 2-10

^a Les matières servant à la production de gaz lacrymogènes doivent être incluses dans le groupe d'emballage II, même si les données sur leur toxicité correspondent aux critères du groupe d'emballage III.

NOTA : Les matières répondant aux critères de la classe 8 dont la toxicité à l'inhalation de poussières et brouillards (CL₅₀) correspond au groupe d'emballage I, ne doivent être affectées à la division 6.1 que si, simultanément la toxicité à l'ingestion ou à l'absorption cutanée correspond au moins aux groupes d'emballage I ou II. Dans le cas contraire, la matière doit être affectée à la classe 8 si nécessaire (voir 2.8.2.3).

2.6.2.2.4.2 Les critères de toxicité à l'inhalation de poussières et brouillards du 2.6.2.2.4.1 ont pour base les données sur la CL₅₀ pour une exposition d'une heure et ces renseignements doivent être utilisés lorsqu'ils sont disponibles. Cependant, lorsque seules les données sur la CL₅₀ pour une exposition de 4 heures sont disponibles, les valeurs correspondantes peuvent être multipliées par quatre, et le résultat utilisé comme critère dans le tableau ci-dessus, c'est-à-dire que la valeur du produit CL₅₀ (4 heures) × 4 est considérée comme l'équivalent de la valeur CL₅₀ (1 heure).

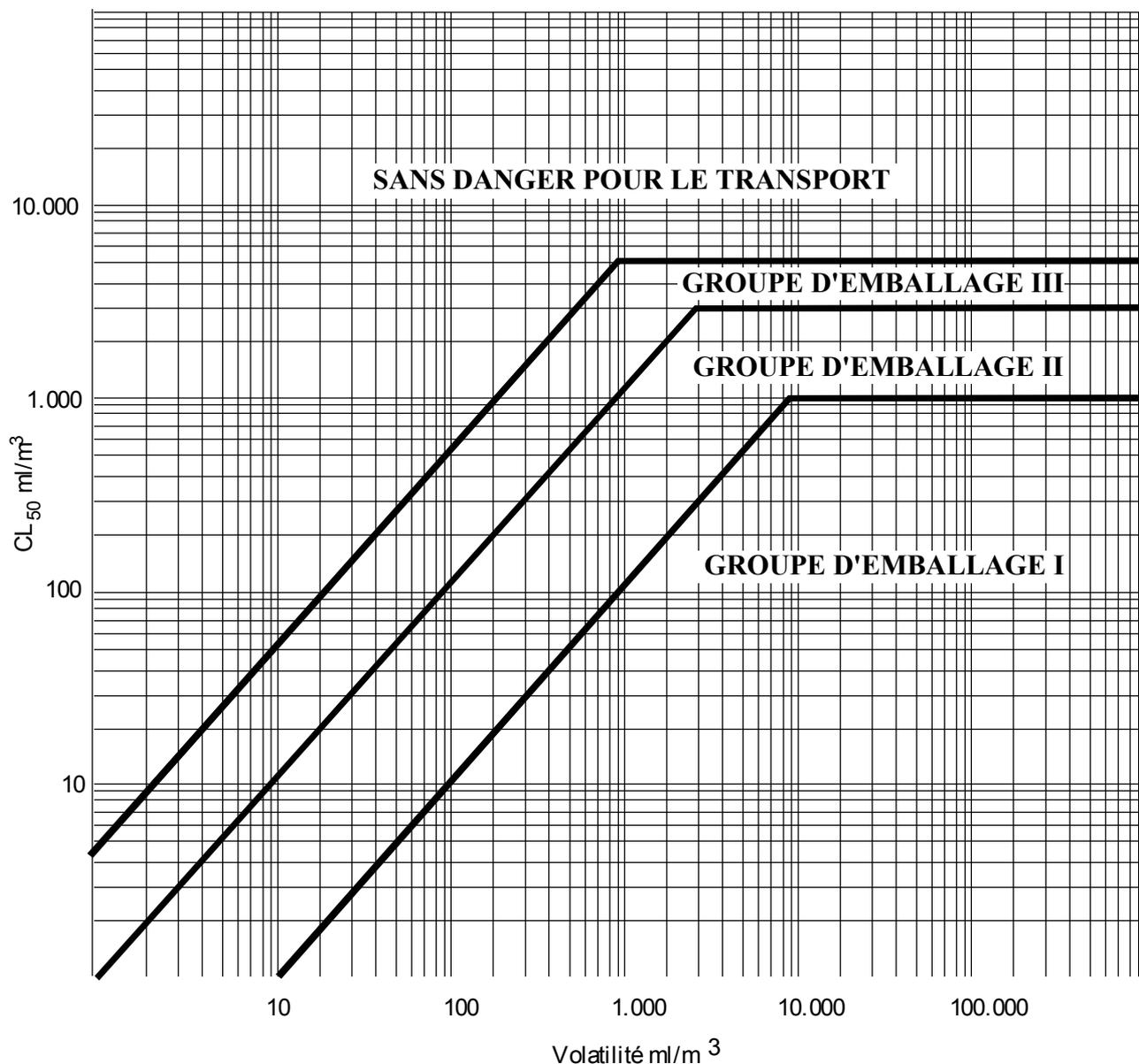
2.6.2.2.4.3 Les liquides dégageant des vapeurs toxiques doivent être classés dans les groupes d'emballage suivants, la lettre V représentant la concentration (en ml/m³ d'air) de vapeur (volatilité) saturée dans l'air à 20 °C et à la pression atmosphérique normale :

- a) *Groupe d'emballage I :* si $V \geq 10 \text{ CL}_{50}$ et $\text{CL}_{50} \leq 1\,000 \text{ ml/m}^3$;
- b) *Groupe d'emballage II :* si $V \geq \text{CL}_{50}$ et $\text{CL}_{50} \leq 3\,000 \text{ ml/m}^3$ et si la matière ne répond pas aux critères du groupe I;
- c) *Groupe d'emballage III* :* si $V \geq 1/5 \text{ CL}_{50}$ et $\text{CL}_{50} \leq 5\,000 \text{ ml/m}^3$ et si la matière ne répond pas aux critères du groupe I ou du groupe II.

2.6.2.2.4.4 Dans la Figure 2.6.1, les critères selon 2.6.2.2.4.3 sont représentés sous forme graphique, afin de faciliter le classement. Cependant, à cause des approximations inhérentes à l'usage de graphes, les matières se présentant à proximité ou tombant juste sur les lignes de séparation doivent être vérifiées à l'aide des critères numériques.

* Les matières servant à la production de gaz lacrymogènes sont incluses dans le groupe d'emballage II même si leurs données de toxicité correspondent au groupe d'emballage III.

**FIGURE 2.6.1 : TOXICITÉ À L'INHALATION:
LIGNES DE SÉPARATION DES GROUPES D'EMBALLAGE**



2.6.2.2.4.5 Les critères de toxicité à l'inhalation de vapeurs du 2.6.2.2.4.3 ont pour base les données sur la CL₅₀ pour une exposition d'une heure, et ces renseignements doivent être utilisés lorsqu'ils sont disponibles. Cependant, lorsque seules les données sur la CL₅₀ pour une exposition de 4 heures aux vapeurs sont disponibles, les valeurs correspondantes peuvent être multipliées par deux et le résultat utilisé comme critère, c'est-à-dire que la valeur du produit CL₅₀ (4 heures) × 2 est considérée comme l'équivalent de la valeur de la CL₅₀ (1 heure).

2.6.2.2.4.6 Les mélanges de liquides qui sont toxiques par inhalation doivent être affectés à des groupes d'emballage en suivant les indications données aux 2.6.2.2.4.7 à 2.6.2.2.4.8.

2.6.2.2.4.7 Si la CL₅₀ est connue pour chacune des matières toxiques entrant dans le mélange, le groupe d'emballage peut être déterminé comme suit :

- a) Calcul de la CL_{50} du mélange :

$$CL_{50}(\text{mélange}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{f_i}{CL_{50i}} \right)}$$

où f_i = fraction molaire du ième constituant du mélange
 CL_{50i} = concentration létale moyenne du ième constituant en ml/m^3

- b) Calcul de la volatilité de chaque constituant du mélange :

$$V_i = \left(P_i \times \frac{10^6}{101,3} \right) ml/m^3$$

où P_i = pression partielle du ième constituant en kPa à 20 °C et à la pression atmosphérique normale

- c) Calcul du rapport de la volatilité à la CL_{50} :

$$R = \sum_{i=1}^n \left(\frac{V_i}{CL_{50i}} \right)$$

- d) Les valeurs calculées pour la CL_{50} (mélange) et R servent alors à déterminer le groupe d'emballage du mélange :

- i) *Groupe d'emballage I* : $R \geq 10$ et CL_{50} (mélange) $\leq 1\ 000\ ml/m^3$;
- ii) *Groupe d'emballage II* : $R \geq 1$ et CL_{50} (mélange) $\leq 3\ 000\ ml/m^3$, et si le mélange ne répond pas aux critères du groupe d'emballage I;
- iii) *Groupe d'emballage III* : $R \geq 1/5$ et CL_{50} (mélange) $\leq 5\ 000\ ml/m^3$, et si le mélange ne répond pas aux critères des groupes d'emballage I ou II.

2.6.2.2.4.8 Si la CL_{50} des constituants toxiques n'est pas connue, le mélange peut être affecté à un groupe d'emballage au moyen des essais simplifiés de seuils de toxicité ci-après. Dans ce cas, c'est le groupe d'emballage déterminé le plus restrictif qui doit être utilisé pour le transport du mélange.

- a) Un mélange n'est affecté au groupe d'emballage I que s'il répond aux deux critères suivants :

- i) Un échantillon du mélange liquide est vaporisé et dilué avec de l'air de manière à obtenir une atmosphère d'essai à $1\ 000\ ml/m^3$ de mélange vaporisé dans l'air. Dix rats albinos (cinq mâles et cinq femelles) sont exposés une heure à cette atmosphère et ensuite observés pendant 14 jours. Si au moins cinq des animaux meurent pendant cette période d'observation, on admet que la CL_{50} du mélange est égale ou inférieure à $1\ 000\ ml/m^3$;
- ii) Un échantillon de la vapeur en équilibre avec le mélange liquide à 20 °C est dilué avec neuf volumes égaux d'air de façon à former une atmosphère d'essai. Dix rats albinos (cinq mâles et cinq femelles) sont exposés une heure à cette atmosphère et ensuite observés pendant 14 jours. Si au moins cinq des animaux meurent pendant cette période d'observation, on admet que le mélange a une volatilité égale ou supérieure à 10 fois la CL_{50} du mélange;

- b) Un mélange n'est affecté au groupe d'emballage II que s'il répond aux deux critères ci-après, et s'il ne satisfait pas aux critères du groupe d'emballage I :
- i) Un échantillon du mélange liquide est vaporisé et dilué avec de l'air de façon à obtenir une atmosphère d'essai à 3 000 ml/m³ de mélange vaporisé dans l'air. Dix rats albinos (cinq mâles et cinq femelles) sont exposés une heure à l'atmosphère d'essai et ensuite observés pendant 14 jours. Si au moins cinq des animaux meurent au cours de cette période d'observation, on admet que la CL₅₀ du mélange est égale ou inférieure à 3 000 ml/m³;
 - ii) Un échantillon de la vapeur en équilibre avec le mélange liquide à 20 °C est utilisé pour constituer une atmosphère d'essai. Dix rats albinos (cinq mâles et cinq femelles) sont exposés une heure à l'atmosphère d'essai et ensuite observés pendant 14 jours. Si au moins cinq des animaux meurent pendant cette période d'observation, on admet que le mélange a une volatilité égale ou supérieure à la CL₅₀ du mélange;
- c) Un mélange n'est affecté au groupe d'emballage III que s'il répond aux deux critères ci-après, et s'il ne satisfait pas aux critères des groupes d'emballage I ou II :
- i) Un échantillon du mélange liquide est vaporisé et dilué avec de l'air de façon à obtenir une atmosphère d'essai à 5 000 ml/m³ de mélange vaporisé dans l'air. Dix rats albinos (cinq mâles et cinq femelles) sont exposés une heure à l'atmosphère d'essai et ensuite observés pendant 14 jours. Si au moins cinq des animaux meurent au cours de cette période d'observation, on admet que la CL₅₀ du mélange est égale ou inférieure à 5 000 ml/m³;
 - ii) La pression de vapeur du mélange liquide est mesurée; si la concentration de vapeur est égale ou supérieure à 1 000 ml/m³, on admet que le mélange a une volatilité égale ou supérieure à 1/5 de la CL₅₀ du mélange.

2.6.2.3 Méthodes de détermination de la toxicité à l'ingestion et à l'absorption cutanée des mélanges

2.6.2.3.1 Pour classer les mélanges de la division 6.1 et les affecter au groupe d'emballage approprié conformément aux critères de toxicité à l'ingestion et à l'absorption cutanée du 2.6.2.2, il convient de calculer la DL₅₀ aiguë du mélange.

2.6.2.3.2 Si un mélange ne contient qu'une substance active dont la DL₅₀ est connue, à défaut de données fiables sur la toxicité aiguë à l'ingestion et à l'absorption cutanée du mélange à transporter, on peut obtenir la DL₅₀ à l'ingestion ou à l'absorption cutanée par la méthode suivante :

$$DL_{50} \text{ de la préparation} = \frac{DL_{50} \text{ de la substance active} \times 100}{\text{pourcentage de substance active (masse)}}$$

2.6.2.3.3 Si un mélange contient plus d'une substance active, on peut recourir à trois méthodes possibles pour calculer sa DL₅₀ à l'ingestion ou à l'absorption cutanée. La méthode recommandée consiste à obtenir des données fiables sur la toxicité aiguë à l'ingestion et à l'absorption cutanée concernant le mélange réel à transporter. S'il n'existe pas de données précises fiables, on aura recours à l'une des méthodes suivantes :

- a) Classer la préparation en fonction du constituant le plus dangereux du mélange comme s'il était présent dans la même concentration que la concentration totale de tous les constituants actifs;

b) Appliquer la formule :

$$\frac{C_A}{T_A} + \frac{C_B}{T_B} + \dots + \frac{C_Z}{T_Z} = \frac{100}{T_M}$$

dans laquelle : C = la concentration en pourcentage du constituant A, B, ... Z du mélange;

T = la DL₅₀ à l'ingestion du constituant A, B, ... Z;

T_M = la DL₅₀ à l'ingestion du mélange.

NOTA : Cette formule peut aussi servir pour les toxicités à l'absorption cutanée, à condition que ce renseignement existe pour les mêmes espèces en ce qui concerne tous les constituants. L'utilisation de cette formule ne tient pas compte des phénomènes éventuels de potentialisation ou de protection.

2.6.2.4 Classement des pesticides

2.6.2.4.1 Toutes les substances actives des pesticides et leurs préparations pour lesquelles la CL₅₀ et/ou la DL₅₀ sont connues et qui sont classées dans la division 6.1 doivent être affectées aux groupes d'emballage appropriés, conformément aux critères indiqués au 2.6.2.2. Les substances et les préparations qui présentent des risques subsidiaires doivent être classées selon le tableau d'ordre de prépondérance des caractéristiques de danger (voir chapitre 2.0) et relever du groupe d'emballage approprié.

2.6.2.4.2 Si la DL₅₀ à l'ingestion ou à l'absorption cutanée d'une préparation de pesticides n'est pas connue, mais que l'on connaît la DL₅₀ de son ingrédient ou de ses ingrédients actifs, la DL₅₀ de la préparation peut être obtenue en suivant la méthode exposée en 2.6.2.3.

NOTA : Les données de toxicité concernant la DL₅₀ d'un certain nombre de pesticides courants peuvent être trouvées dans l'édition la plus récente de la publication "The WHO Recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification" que l'on peut se procurer auprès du Programme international sur la sécurité des substances chimiques, Organisation mondiale de la santé (OMS), CH-1211 Genève 27, Suisse. Si ce document peut être utilisé comme source de données sur la DL₅₀ des pesticides, son système de classification ne doit pas être utilisé aux fins du classement des pesticides pour le transport, ou de leur affectation à un groupe d'emballage, lesquels doivent être conformes au présent Règlement.

2.6.2.4.3 La désignation officielle utilisée pour le transport du pesticide doit être choisie en fonction de l'ingrédient actif, de l'état physique du pesticide et de tout risque subsidiaire que celui-ci est susceptible de présenter.

2.6.3 Division 6.2 - Matières infectieuses

2.6.3.1 Définitions

Aux fins du présent Règlement, on entend :

2.6.3.1.1 Par "matières infectieuses", les matières dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'elles contiennent des agents pathogènes. Les agents pathogènes sont définis comme des micro-organismes (y compris les bactéries, les virus, les rickettsies, les parasites et les champignons) ou comme des micro-organismes recombinés (hybrides ou mutants), dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'ils provoquent des maladies infectieuses chez l'animal ou chez l'homme.

NOTA 1 : Toutefois, ces matières ne sont pas soumises aux prescriptions applicables à la présente division si, selon toute probabilité, elles ne provoquent pas la maladie chez l'homme ou chez l'animal.

2 : Les matières infectieuses ne sont soumises aux prescriptions applicables à la présente division que si elles sont susceptibles de provoquer une maladie lorsqu'on y est exposé.

2.6.3.1.2 Par "*produits biologiques*", des produits dérivés d'organismes vivants et qui sont fabriqués et distribués conformément aux prescriptions des autorités gouvernementales nationales qui peuvent imposer des conditions d'autorisation spéciales et sont utilisés pour prévenir, traiter ou diagnostiquer des maladies chez l'homme ou l'animal, ou à des fins de mise au point, d'expérimentation ou de recherche. Ils peuvent englober des produits finis ou non finis tels que vaccins et produits de diagnostic, mais ne sont pas limités à ceux-ci.

Aux fins du présent Règlement, les produits biologiques sont répartis comme suit :

- a) les produits qui contiennent des agents pathogènes du groupe de risque 1; ceux qui contiennent des agents pathogènes dans des conditions telles que leur aptitude à provoquer une maladie soit très faible ou nulle; les produits dont on sait qu'ils ne contiennent pas d'agents pathogènes. Les matières de ce groupe ne sont pas considérées comme des matières infectieuses aux fins du présent Règlement;
- b) les produits fabriqués et emballés conformément aux prescriptions des autorités sanitaires nationales et transportés à des fins d'emballage final ou de distribution à l'usage de la profession médicale ou des particuliers pour les soins de santé. Les matières de ce groupe ne sont pas soumises aux prescriptions applicables à la division 6.2;
- c) les produits dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'ils contiennent des agents pathogènes des groupes de risque 2, 3 ou 4 et qui ne répondent pas aux critères du 2.6.3.1.2 b) ci-dessus. Les matières de ce groupe doivent être classées dans la division 6.2, et affectées aux Nos ONU 2814 ou 2900, selon le cas.

***NOTA :** Certains produits biologiques autorisés à la mise sur le marché peuvent ne présenter un danger biologique que dans certaines parties du monde. Dans ce cas, les autorités compétentes peuvent exiger que ces produits biologiques satisfassent aux prescriptions applicables aux matières infectieuses ou imposer d'autres restrictions.*

2.6.3.1.3 Par "*échantillons de diagnostic*", toute matière humaine ou animale, y compris, mais non limitativement, les excréta, les sécrétions, le sang et ses composants, les tissus et liquides tissulaires transportés à des fins de diagnostic ou de recherche, à l'exclusion toutefois des animaux vivants infectés.

Les échantillons de diagnostic doivent être classés sous le No ONU 3373, sauf s'ils proviennent d'un patient ou d'un animal ayant, ou susceptible d'avoir, une maladie grave qui se transmet facilement d'un individu à un autre, directement ou indirectement, et pour laquelle on ne dispose ordinairement ni de traitement ni de prophylaxie efficace, auquel cas ils doivent être transportés sous les Nos ONU 2814 ou 2900.

***NOTA 1:** Le sang qui a été recueilli aux fins de la transfusion ou de la préparation de produits sanguins, et les produits sanguins et autres tissus ou organes destinés à la transplantation ne sont pas soumis au présent Règlement.*

***2:** Le classement sous le No ONU 2814 ou le No ONU 2900 doit se fonder sur les antécédents médicaux connus du patient ou de l'animal, les conditions locales endémiques, les symptômes du patient ou de l'animal ou l'avis d'un spécialiste concernant l'état individuel du patient ou de l'animal.*

2.6.3.1.4 Par "*micro-organismes et organismes génétiquement modifiés*", des micro-organismes et organismes dans lesquels le matériel génétique a été à dessein modifié selon un processus qui n'intervient pas dans la nature. On distingue les catégories suivantes :

- a) Les micro-organismes génétiquement modifiés répondant à la définition donnée ci-dessus pour les matières infectieuses doivent être classés dans la division 6.2 et relever des numéros ONU 2814 ou 2900;
- b) Les organismes génétiquement modifiés dont on sait ou dont on suspecte qu'ils sont dangereux pour l'homme, l'animal ou l'environnement doivent être transportés conformément aux dispositions spécifiées par les autorités compétentes;
- c) Les animaux qui contiennent des organismes ou micro-organismes génétiquement modifiés répondant à la définition d'une matière infectieuse ou sont contaminés par eux doivent être transportés conformément aux dispositions spécifiées par les autorités compétentes;
- d) Sauf lorsque les gouvernements des pays d'origine, de transit et de destination en autorisent l'utilisation sans condition, les micro-organismes génétiquement modifiés qui ne répondent pas à la définition des matières infectieuses mais peuvent entraîner chez les animaux, les végétaux ou les matières microbiologiques des modifications qui, normalement, ne résultent pas de la reproduction naturelle, doivent être affectés à la classe 9 et relever du No ONU 3245.

2.6.3.1.5 Par "*déchets*" (transportés au titre du numéro ONU 3291), des déchets provenant de traitements médicaux administrés à des êtres humains ou à des animaux ou de la recherche biologique et pour lesquels il existe une probabilité relativement faible qu'ils contiennent des matières infectieuses. Les déchets de matières infectieuses qui peuvent être spécifiés doivent être affectés aux numéros ONU 2814 ou 2900. Les déchets décontaminés qui ont contenu des matières infectieuses doivent être considérés comme non dangereux sauf si les critères relatifs à une autre classe sont réunis.

2.6.3.2 *Classement des matières infectieuses et affectation à des groupes de risques*

2.6.3.2.1 Les matières infectieuses doivent être classées dans la division 6.2 et affectées aux Nos ONU 2814 ou 2900, selon le cas, en fonction de leur affectation à l'un des trois groupes de risque, sur la base des critères mis au point et publiés dans le Manuel de sécurité biologique en laboratoire de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), deuxième édition, (1993). Un groupe de risque se distingue par le caractère pathogène de l'organisme, le mode et la facilité relative de transmission, l'importance du risque couru par l'individu et la collectivité et la possibilité de guérir la maladie au moyen des agents préventifs et des traitements disponibles et efficaces.

2.6.3.2.2 Les critères applicables à chaque groupe de risque en fonction de l'importance du risque sont les suivants :

- a) Groupe de risque 4 : agent pathogène qui provoque généralement une maladie humaine ou animale grave et qui se transmet facilement d'un individu à un autre, directement ou indirectement, et contre lequel on ne dispose ordinairement ni de traitement ni de prophylaxie efficace (c'est-à-dire qui présente un risque élevé pour l'individu et la collectivité);
- b) Groupe de risque 3 : agent pathogène qui provoque généralement une maladie humaine ou animale grave mais qui en principe ne se transmet pas d'un individu contaminé à un autre, et contre lequel on dispose d'un traitement ou d'une prophylaxie efficace (c'est-à-dire risque élevé pour l'individu et faible pour la collectivité);
- c) Groupe de risque 2 : agent pathogène qui peut provoquer une maladie humaine ou animale mais qui, à priori, ne constitue pas un grave danger et contre lequel, bien qu'il soit capable de provoquer une infection grave à l'exposition, il existe des mesures efficaces de traitement et de prophylaxie, de sorte que le risque de propagation de l'infection est limité (c'est-à-dire risque modéré pour l'individu et faible pour la collectivité).

NOTA : Le groupe de risque 1 contient des micro-organismes peu susceptibles de provoquer des maladies humaines ou animales (c'est-à-dire qu'ils ne présentent qu'un danger très faible ou nul pour l'individu et la collectivité). Les matières ne contenant que de tels micro-organismes ne sont pas tenues pour infectieuses aux fins du présent Règlement.

2.6.3.3 Produits biologiques

Les produits biologiques dont on sait, ou dont on a des raisons de croire, qu'ils contiennent des matières infectieuses doivent satisfaire aux prescriptions applicables aux matières infectieuses. Les produits biologiques visés au 2.6.3.1.2 a) et b) ne relèvent pas des prescriptions applicables à la division 6.2.

CHAPITRE 2.7

CLASSE 7 - MATIÈRES RADIOACTIVES

2.7.1 Définition de la classe 7

2.7.1.1 Par *matières radioactives*, 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 2.7.7.2.1 à 2.7.7.2.6.

2.7.1.2 Les matières radioactives ci-après ne sont pas incluses dans la classe 7 aux fins du présent Règlement :

- a) Matières radioactives qui font partie intégrante du moyen de transport;
- b) Matières radioactives déplacées à l'intérieur d'un établissement soumis au règlement de sûreté approprié en vigueur dans cet établissement et dans lequel le mouvement ne s'effectue pas par des routes ou des voies ferrées publiques;
- c) Matières radioactives implantées ou incorporées dans l'organisme d'une personne ou d'un animal vivant à des fins diagnostiques ou thérapeutiques;
- d) Matières radioactives contenues dans des produits de consommation agréés par les autorités compétentes, après leur vente à l'utilisateur final;
- e) Matières naturelles et aux minerais contenant des radionucléides naturels 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 2.7.7.2.

2.7.2 Définitions

A₁ et A₂

A₁, valeur de l'activité de matières radioactives sous forme spéciale qui figure au tableau 2.7.7.2.1 ou qui est calculée comme indiqué en 2.7.7.2 et qui est utilisée pour déterminer les limites d'activité aux fins des prescriptions du présent Règlement.

A₂, valeur de l'activité de matières radioactives, autres que des matières radioactives sous forme spéciale, qui figure au tableau 2.7.7.2.1 ou qui est calculée comme indiqué en 2.7.7.2 et qui est utilisée pour déterminer les limites d'activité aux fins des prescriptions du présent Règlement.

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

Approbation, agrément

Approbation multilatérale ou *agrément multilatéral*, approbation ou l'agrément donné tant par l'autorité compétente du pays d'origine de l'expédition ou du modèle que par celle de chacun des pays sur le territoire desquels l'envoi doit être transporté. L'expression "sur le territoire" exclut expressément le sens de "au-dessus du territoire"; autrement dit, les prescriptions en matière d'approbation, d'agrément et de notification ne s'appliquent pas à un pays au-dessus du territoire duquel les matières radioactives sont transportées dans un aéronef, à condition qu'aucune escale ne soit prévue dans ce pays.

Agrément unilatéral, agrément d'un modèle qui doit être donné seulement par l'autorité compétente du pays d'origine du modèle.

Colis dans le cas des matières radioactives, emballage avec son contenu radioactif tel qu'il est présenté 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 2.7.7 et qui satisfont aux prescriptions correspondantes, sont les suivants :

- a) Colis exceptés;
- 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.

NOTA : Pour les "colis" destinés aux autres marchandises, voir les définitions sous 1.2.1.

Contamination

Contamination, présence sur une surface de substances radioactives en quantité dépassant 0,4 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma et les émetteurs alpha de faible toxicité ou 0,04 Bq/cm² pour tous les autres émetteurs alpha.

Contamination non fixée, contamination qui peut être enlevée d'une surface dans les conditions de transport de routine.

Contamination fixée, contamination autre que la contamination non fixée.

Conteneur dans le cas du transport de matières radioactives, article conçu pour faciliter le transport de marchandises, qu'elles soient emballées ou non, par un ou plusieurs modes de transport sans rechargement intermédiaire. Le conteneur doit avoir le caractère d'une enceinte permanente, rigide et assez résistante pour être utilisée de façon répétée; il 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 est inférieur à 3 m³. Tous les autres conteneurs sont considérés comme étant de grands conteneurs.

Contenu radioactif, matières radioactives ainsi que tout solide, liquide ou gaz contaminé ou activé se trouvant à l'intérieur de l'emballage.

Emballage dans le cas des matières radioactives, assemblage des composants nécessaires pour enfermer complètement le contenu radioactif. L'emballage peut, en particulier, comporter un ou plusieurs récipients, des matières absorbantes, des éléments de structure assurant l'espacement, un écran de protection contre les rayonnements, des équipements auxiliaires pour le remplissage, le vidage, l'aération et la décompression, des dispositifs de refroidissement, d'amortissement des chocs mécaniques, de manutention et d'arrimage et d'isolation thermique, et des dispositifs auxiliaires faisant partie intégrante du colis. L'emballage peut être une caisse, un fût ou un récipient similaire, ou peut être aussi un conteneur, une citerne ou un grand récipient pour vrac.

NOTA : Pour les "emballages" destinés aux autres marchandises dangereuses, voir les définitions sous 1.2.1.

Émetteurs alpha de faible toxicité, ce 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.

Enveloppe de confinement, assemblage des composants de l'emballage qui, d'après les spécifications du concepteur, visent à assurer le confinement des matières radioactives pendant le transport.

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

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

Intensité de rayonnement, débit de dose correspondant exprimé en millisieverts par heure.

Matières de faible activité spécifique (LSA), voir 2.7.3.

Matière fissile, l'uranium 233, l'uranium 235, le plutonium 239 ou le plutonium 241, ou toute combinaison de ces radionucléides. Ne sont pas inclus dans cette définition :

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

Matières radioactives faiblement dispersables, 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.

Matière radioactive sous forme spéciale, voir 2.7.4.1.

Modèle, 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 de conformité aux prescriptions réglementaires et d'autres documents pertinents.

Pression d'utilisation normale maximale, 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 refroidissement extérieur au moyen d'un système auxiliaire ou d'opérations prescrites pendant le transport.

Objet contaminé superficiellement (SCO), voir 2.7.5.

Système d'isolement, 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.

Thorium non irradié, le thorium ne contenant pas plus de 10^{-7} grammes d'uranium 233 par gramme de thorium 232.

Uranium non irradié, l'uranium ne contenant pas plus de 2×10^3 Bq de plutonium par gramme d'uranium 235, pas plus de 9×10^6 Bq de produits de fission par gramme d'uranium 235 et pas plus de 5×10^{-3} g d'uranium 236 par gramme d'uranium 235.

Uranium naturel, appauvri, enrichi

Uranium naturel, l'uranium isolé chimiquement et 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).

* L'acronyme "CSI" correspond au terme anglais "Criticality-Safety Index".

** L'acronyme "TI" correspond au terme anglais "Transport Index".

Uranium appauvri, l'uranium contenant un pourcentage en masse d'uranium 235 inférieur à celui de l'uranium naturel.

Uranium enrichi, 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.

Utilisation exclusive, l'utilisation par un seul expéditeur d'un moyen de transport ou d'un grand conteneur de transport, 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.

2.7.3 Matières de faible activité spécifique (LSA)*, répartition en groupes

2.7.3.1 Par matières de faible activité spécifique (LSA), on entend les matières radioactives qui par nature ont une activité spécifique limitée ou les 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.

2.7.3.2 Les matières LSA se répartissent en trois groupes :

- a) LSA-I
 - 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 ou uranium appauvri ou thorium naturel solides non irradiés, ou leurs composés ou mélanges solides ou liquides;
 - 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 6.4.11.2;
 - 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 2.7.7.2.1 à 2.7.7.2.6, à l'exclusion des matières fissiles en quantités qui ne sont pas exceptées en vertu du 6.4.11.2;
- b) LSA-II
 - i) Eau d'une teneur maximale en tritium de 0,8 TBq/L;
 - 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} A₂/g pour les solides et les gaz et 10^{-5} A₂/g pour les liquides;
- c) LSA-III - Solides (par exemple déchets conditionnés ou matériaux activés), à l'exclusion des poudres, 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 A₂, si le *colis* se trouvait dans l'eau pendant sept jours;

* L'acronyme "LSA" correspond au terme anglais "Low Specific Activity".

- iii) L'activité spécifique moyenne estimée du solide, à l'exclusion du matériau de protection, ne dépasse pas $2 \times 10^{-3} \text{ A}_2/\text{g}$.

2.7.3.3 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 soumise à l'épreuve décrite au 2.7.3.4, l'activité de l'eau ne dépasserait pas 0,1 A_2 .

2.7.3.4 Les matières du groupe LSA-III sont soumises à l'épreuve suivante :

Un échantillon de matière solide représentant le contenu total du colis est immergé dans l'eau pendant sept jours à la température ambiante. Le volume d'eau doit être suffisant pour qu'à la fin de la période d'épreuve de sept 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 6-8 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 sept jours.

2.7.3.5 On peut prouver la conformité aux normes de performance énoncées au 2.7.3.4 par l'un des moyens indiqués aux 6.4.12.1 et 6.4.12.2.

2.7.4 Prescriptions concernant les matières radioactives sous forme spéciale

2.7.4.1 Par *matières radioactives sous forme spéciale*, on entend soit :

- a) Une matière radioactive solide non dispersable; soit
- b) Une capsule scellée contenant une matière radioactive et construite de façon qu'on ne puisse l'ouvrir qu'en la détruisant.

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

2.7.4.2 Les matières radioactives sous forme spéciale doivent être de nature ou de conception telle que, si elles étaient soumises aux épreuves spécifiées aux 2.7.4.4 à 2.7.4.8, 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 2.7.4.5 a), b) et c) et au 2.7.4.6 a), suivant le cas;
- b) Elles ne fondraient pas ni ne se disperseraient lors de l'épreuve thermique décrite aux 2.7.4.5 d) ou 2.7.4.6 b), suivant le cas;
- c) L'activité de l'eau à la suite des épreuves de lixiviation décrites aux 2.7.4.7 et 2.7.4.8 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 la norme ISO 9978:1992, "Radioprotection - Sources radioactives scellées - Méthodes d'essai d'étanchéité", ne dépasserait pas le seuil d'acceptation applicable et acceptable pour l'autorité compétente.

2.7.4.3 On peut prouver la conformité aux normes de performance énoncées au 2.7.4.2 par l'un des moyens indiqués aux 6.4.12.1 et 6.4.12.2.

2.7.4.4 Les échantillons 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 au 2.7.4.5 ou aux épreuves admises au 2.7.4.6. Un échantillon différent peut être utilisé pour chacune des épreuves. Après chacune des épreuves, il faut soumettre l'échantillon 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 2.7.4.7 en ce qui concerne les matières solides non dispersables et au 2.7.4.8 en ce qui concerne les matières en capsules.

2.7.4.5 Les méthodes d'épreuve à utiliser sont les suivantes :

- a) Épreuve de résistance au choc : l'échantillon doit tomber sur une cible, d'une hauteur de 9 m. La cible doit être telle que définie au 6.4.14;
- b) Épreuve de percussion : l'échantillon est posé sur une feuille de plomb reposant sur une surface dure et lisse; on le frappe 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 plane de la barre doit avoir 25 mm de diamètre, son arête ayant un arrondi de $3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$. 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 grande que celle que couvre l'échantillon. Pour chaque épreuve, il faut placer l'échantillon sur une partie intacte du plomb. La barre doit frapper l'échantillon de manière à provoquer le dommage maximal;
- c) 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. L'échantillon doit être serré rigidement dans un étau, en position horizontale, de manière que la moitié de sa longueur dépasse des mors de l'étau. Il doit être orienté de telle manière qu'il subisse le dommage maximal lorsque son extrémité libre est frappée avec la face plane d'une barre d'acier. La barre doit frapper l'échantillon 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 plane de la barre doit avoir 25 mm de diamètre, son arête ayant un arrondi de $3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$;
- d) Épreuve thermique : l'échantillon est chauffé dans l'air porté à la température de 800 °C; il est maintenu à cette température pendant 10 minutes, après quoi on le laisse refroidir.

2.7.4.6 Les échantillons qui comprennent ou simulent des matières radioactives enfermées dans une capsule scellée peuvent être exceptés :

- a) Des épreuves spécifiées aux 2.7.4.5 a) et 2.7.4.5 b), à condition que la masse des matières radioactives sous forme spéciale soit inférieure à 200 g et qu'elles soient soumises à l'épreuve de résistance au choc pour la classe 4 prescrite dans la norme ISO 2919:1990, intitulée "Radioprotection - Sources radioactives scellées - Prescriptions générales et classification";
- b) De l'épreuve spécifiée au 2.7.4.5 d), à condition qu'ils soient soumis à l'épreuve thermique pour la classe 6 prescrite dans la norme ISO 2919:1990, intitulée "Radioprotection - Sources radioactives scellées - Prescriptions générales et classification".

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

- a) L'échantillon doit être immergé pendant sept 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 sept 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 6-8 et une conductivité maximale de 1 mS/m à 20 °C;
- b) L'eau et l'échantillon doivent ensuite être portés à une température de 50 °C à ± 5 °C et maintenus à cette température pendant 4 heures;
- c) L'activité de l'eau doit alors être déterminée;
- d) L'échantillon doit ensuite être conservé pendant au moins sept jours dans de l'air immobile dont l'état hygrométrique n'est pas inférieur à 90 % à une température au moins égale à 30 °C;

- e) L'échantillon doit ensuite être immergé dans de l'eau ayant les mêmes caractéristiques que sous a) ci-dessus; puis l'eau et l'échantillon doivent être portés à une température de $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et maintenus à cette température pendant 4 heures;
- f) L'activité de l'eau doit alors être déterminée.

2.7.4.8 Pour les échantillons 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) L'échantillon doit être immergé dans l'eau à la température ambiante; l'eau doit avoir un pH initial compris entre 6 et 8 et une conductivité maximale de 1 mS/m à 20 °C ;
 - ii) L'eau et l'échantillon doivent être portés à une température de $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et maintenus à cette température pendant 4 heures;
 - iii) L'activité de l'eau doit alors être déterminée;
 - iv) L'échantillon doit ensuite être conservé pendant un minimum de sept jours dans de l'air immobile dont l'état hygrométrique n'est pas inférieur à 90 % 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 la norme ISO 9978:1992, intitulé "Radioprotection - Sources radioactives scellées - Méthodes d'essai d'étanchéité", qui sont acceptables pour l'autorité compétente.

2.7.5 **Objet contaminé superficiellement (SCO)*, répartition en groupes**

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. Les SCO sont classés en deux groupes :

- a) SCO-I : Objet solide sur lequel :
 - i) pour la surface accessible, la moyenne de la contamination non fixée sur 300 cm^2 (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à 300 cm^2) ne dépasse pas 4 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 cm^2 (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à 300 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;
 - iii) pour la surface inaccessible, la moyenne de la contamination non fixée et de la contamination fixée sur 300 cm^2 (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à 300 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;

*

L'acronyme "SCO" correspond au terme anglais "Surface Contaminated Object".

- 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 cm^2 (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à 300 cm^2) ne dépasse pas 400 Bq/cm^2 pour les émetteurs bêta et gamma et les émetteurs alpha de faible toxicité ou 40 Bq/cm^2 pour tous les autres émetteurs alpha;
 - ii) pour la surface accessible, la moyenne de la contamination fixée sur 300 cm^2 (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à 300 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;
 - iii) pour la surface inaccessible, la moyenne de la contamination non fixée et de la contamination fixée sur 300 cm^2 (ou sur l'aire de la surface si elle est inférieure à 300 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.

2.7.6 Détermination de l'indice de transport (TI) et de l'indice de sûreté-criticité (CSI)

2.7.6.1 Détermination de l'indice de transport

2.7.6.1.1 Le TI pour un colis, un suremballage ou un conteneur de transport ou pour des matières LSA-I ou des SCO-I non emballés est le nombre obtenu de la façon suivante :

- 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 l'indice de transport. 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 :
 - 0,4 mSv/h pour les minerais et les concentrés physiques d'uranium et de thorium;
 - 0,3 mSv/h pour les concentrés chimiques de thorium;
 - 0,02 mSv/h pour les concentrés chimiques d'uranium autres que l'hexafluorure d'uranium;
- b) Pour les citernes et 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 2.7.6.1.1;
- c) Le nombre obtenu à la suite des opérations a) et b) ci-dessus 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.

Tableau 2.7.6.1.1

**FACTEURS DE MULTIPLICATION POUR LES CHARGEMENTS
DE GRANDES DIMENSIONS**

Dimensions du chargement ^a	Facteur de multiplication
Jusqu'à 1 m ²	1
De plus de 1 à 5 m ²	2
De plus de 5 à 20 m ²	3
Plus de 20 m ²	10

^a Aire de la plus grande section du chargement.

2.7.6.1.2 L'indice de transport pour chaque suremballage, conteneur ou moyen de transport est déterminé soit en additionnant les indices de transport 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.

2.7.6.2 Détermination de l'indice de sûreté-criticité (CSI)

2.7.6.2.1 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 6.4.11.11 et 6.4.11.12 (c'est-à-dire que l'ISC = 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).

2.7.6.2.2 Le CSI de chaque envoi doit être déterminé en additionnant les CSI de tous les colis de cet envoi.

2.7.7 Limites d'activité et limites de matières par colis

2.7.7.1 Limites au contenu des colis

2.7.7.1.1 Généralités

La quantité de matières radioactives dans un colis ne doit pas dépasser celle des limites spécifiées pour le type de colis comme indiqué ci-dessous.

2.7.7.1.2 Colis exceptés

2.7.7.1.2.1 Pour les matières radioactives autres que les objets fabriqués en uranium naturel, en uranium appauvri ou en thorium naturel, un colis excepté ne doit pas contenir de quantités d'activité supérieures aux limites ci-après :

- a) Lorsque les matières radioactives sont enfermées dans un composant ou constituent un composant d'un appareil ou autre objet manufacturé, tel qu'une horloge ou un appareil électronique, les limites spécifiées dans les colonnes 2 et 3 du tableau 2.7.7.1.2.1 pour chaque article et chaque colis, respectivement;
- b) Lorsque les matières radioactives ne sont pas ainsi enfermées dans un composant ou ne constituent pas un composant d'un appareil ou autre objet manufacturé, les limites spécifiées dans la colonne 4 du tableau 2.7.7.1.2.1;

Tableau 2.7.7.1.2.1

LIMITES D'ACTIVITÉ POUR LES COLIS EXCEPTÉS

État physique du contenu	Appareil ou objet		Matières
	Limites par article ^a	Limites par colis ^a	Limites par colis ^a
Solides :			
forme spéciale	10 ⁿ² A ₁	A ₁	10 ⁿ³ A ₁
autres formes	10 ⁿ² A ₂	A ₂	10 ⁿ³ A ₂
Liquides	10 ⁿ³ A ₂	10 ⁿ¹ A ₂	10 ⁿ⁴ A ₂
Gaz :			
tritium	2 x 10 ⁿ² A ₂	2 x 10 ⁿ¹ A ₂	2 x 10 ⁿ² A ₂
forme spéciale	10 ⁿ³ A ₁	10 ⁿ² A ₁	10 ⁿ³ A ₁
autres formes	10 ⁿ³ A ₂	10 ⁿ² A ₂	10 ⁿ³ A ₂

^a Pour les mélanges de radionucléides, voir 2.7.7.2.4 à 2.7.7.2.6.

2.7.7.1.2.2 Pour les objets fabriqués en uranium naturel, en uranium appauvri ou en thorium naturel, un colis excepté peut contenir n'importe quelle quantité de ces matières, à condition que la surface extérieure de l'uranium ou du thorium soit enfermée dans une gaine inactive faite de métal ou d'un autre matériau résistant.

2.7.7.1.3 Colis industriels

Le contenu radioactif d'un seul colis de matières LSA ou d'un seul colis de SCO doit être limité de telle sorte que l'intensité de rayonnement spécifiée au 4.1.9.2.1 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 7.1.7.2 ne soient pas dépassées. 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 A₂.

2.7.7.1.4 Colis du type A

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

- a) A₁ pour les matières radioactives sous forme spéciale;
- b) A₂ pour les autres matières radioactives.

2.7.7.1.4.2 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 et A₁(i) est la valeur de A₁ pour le radionucléide i;

C(j) est l'activité du radionucléide j contenu dans des matières radioactives autres que sous forme spéciale et A₂(j) est la valeur de A₂ pour le radionucléide j.

2.7.7.1.5 Colis du type B(U) et du type B(M)

2.7.7.1.5.1 Les colis du type B(U) et du type B(M) ne doivent 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;
- 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 les certificats d'agrément.

2.7.7.1.5.2 S'ils sont transportés par voie aérienne, les colis du type B(U) et du type B(M) ne doivent pas en outre 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 A₁ ou à 100 000 A₂ si cette dernière valeur est inférieure; ou
- c) Dans le cas de toutes les autres matières radioactives : à 3 000 A₂.

2.7.7.1.6 Colis du type C

Les colis du type C ne doivent pas contenir :

- a) Des quantités d'activité supérieures à 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 les certificats d'agrément.

2.7.7.1.7 Colis contenant des matières fissiles

Les colis contenant des matières fissiles ne doivent pas contenir :

- a) Une masse de matières fissiles 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;
- c) Des matières sous une forme géométrique ou dans un état physique ou 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.

2.7.7.1.8 Colis contenant de l'hexafluorure d'uranium

La masse d'hexafluorure d'uranium dans un colis ne doit pas dépasser une valeur qui se traduirait par un volume vide de moins de 5 % à la température maximale du colis comme spécifiée pour les systèmes des installations où le colis doit être utilisé. L'hexafluorure d'uranium doit être sous forme solide, et la pression interne du colis doit être inférieure à la pression atmosphérique lorsque le colis est présenté pour le transport.

2.7.7.2 Limites d'activité

2.7.7.2.1 Les valeurs de base suivantes pour les différents radionucléides sont données au tableau 2.7.7.2.1 :

- A_1 et A_2 en TBq;
- Activité massique pour les matières exemptées en Bq/g;
- Limites d'activité pour les envois exemptés en Bq.

Tableau 2.7.7.2.1

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)
Actinium (89)				
Ac-225 (a)	8×10^{-1}	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Ac-227 (a)	9×10^{-1}	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Ac-228	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Argent (47)				
Ag-105	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ag-108m (a)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^6 (b)
Ag-110m (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ag-111	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Aluminium (13)				
Al-26	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Américium (95)				
Am-241	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Am-242m (a)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^4 (b)
Am-243 (a)	5×10^0	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Argon (18)				
Ar-37	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^8
Ar-39	4×10^1	2×10^1	1×10^7	1×10^4
Ar-41	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^9

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)
Arsenic (33)				
As-72	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
As-73	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
As-74	1×10^0	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
As-76	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
As-77	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Astate (85)				
At-211 (a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Or (79)				
Au-193	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-194	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Au-195	1×10^1	6×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-198	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Au-199	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Baryum (56)				
Ba-131 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133m	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ba-140 (a)	5×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Béryllium (4)				
Be-7	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Be-10	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Bismuth (83)				
Bi-205	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-206	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Bi-207	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-210	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Bi-210m (a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^5
Bi-212 (a)	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Berkélium (97)				
Bk-247	8×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^4

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)
Bk-249 (a)	4×10^1	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Brome (35)				
Br-76	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Br-77	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Br-82	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Carbone (6)				
C-11	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
C-14	4×10^1	3×10^0	1×10^4	1×10^7
Calcium (20)				
Ca-41	Illimitée	Illimitée	1×10^5	1×10^7
Ca-45	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Ca-47 (a)	3×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Cadmium (48)				
Cd-109	3×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^6
Cd-113m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cd-115 (a)	3×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Cd-115m	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cérium (58)				
Ce-139	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ce-141	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Ce-143	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ce-144 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Californium (98)				
Cf-248	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-249	3×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cf-250	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-251	7×10^0	7×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cf-252	5×10^{-2}	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-253 (a)	4×10^1	4×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cf-254	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Chlore (17)				
Cl-36	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6

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)
Cl-38	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Curium (96)				
Cm-240	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-241	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cm-242	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-243	9×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-244	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cm-245	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-246	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-247 (a)	3×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-248	2×10^{-2}	3×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cobalt (27)				
Co-55	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Co-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Co-57	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^6
Co-58	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Co-58m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Co-60	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Chrome (24)				
Cr-51	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Césium (55)				
Cs-129	4×10^0	4×10^0	1×10^2	1×10^5
Cs-131	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^6
Cs-132	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^5
Cs-134	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Cs-134m	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Cs-135	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Cs-136	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Cs-137 (a)	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Cuivre (29)				
Cu-64	6×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6

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)
Cu-67	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Dysprosium (66)				
Dy-159	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Dy-165	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Dy-166 (a)	9×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Erbium (68)				
Er-169	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Er-171	8×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Europium (63)				
Eu-147	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Eu-148	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-149	2×10^1	2×10^1	1×10^2	1×10^7
Eu-150 (à courte période)	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Eu-150 (à longue période)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-152	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Eu-152m	8×10^{-1}	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Eu-154	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-155	2×10^1	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Eu-156	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fluore (9)				
F-18	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fer (26)				
Fe-52 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-55	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^6
Fe-59	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-60 (a)	4×10^1	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Gallium (31)				
Ga-67	7×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ga-68	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ga-72	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Gadolinium (64)				
Gd-146 (a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6

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)
Gd-148	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Gd-153	1×10^1	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Gd-159	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Germanium (32)				
Ge-68 (a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ge-71	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Ge-77	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Hafnium (72)				
Hf-172 (a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-175	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Hf-181	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-182	Illimitée	Illimitée	1×10^2	1×10^6
Mercure (80)				
Hg-194 (a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Hg-195m (a)	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-197	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Hg-197m	1×10^1	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-203	5×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^5
Holmium (67)				
Ho-166	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Ho-166m	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Iode (53)				
I-123	6×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
I-124	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
I-125	2×10^1	3×10^0	1×10^3	1×10^6
I-126	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
I-129	Illimitée	Illimitée	1×10^2	1×10^5
I-131	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
I-132	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-133	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
I-134	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

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)
I-135 (a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Indium (49)				
In-111	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
In-113m	4×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
In-114m (a)	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
In-115m	7×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Iridium (77)				
Ir-189 (a)	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Ir-190	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ir-192	1×10^0 (c)	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Ir-194	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Potassium (19)				
K-40	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-42	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-43	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Krypton (36)				
Kr-81	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Kr-85	1×10^1	1×10^1	1×10^5	1×10^4
Kr-85m	8×10^0	3×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Kr-87	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Lanthane (57)				
La-137	3×10^1	6×10^0	1×10^3	1×10^7
La-140	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Lutétium (71)				
Lu-172	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Lu-173	8×10^0	8×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174	9×10^0	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174m	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Lu-177	3×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Magnésium (12)				
Mg-28 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

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)
Mn-52	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Mn-53	Illimitée	Illimitée	1×10^4	1×10^9
Mn-54	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Mn-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Molybdène (42)				
Mo-93	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^8
Mo-99 (a)	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Azote (7)				
N-13	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Sodium (11)				
Na-22	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Na-24	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Niobium (41)				
Nb-93m	4×10^1	3×10^1	1×10^4	1×10^7
Nb-94	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Nb-95	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Nb-97	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Néodyme (60)				
Nd-147	6×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nd-149	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nickel (28)				
Ni-59	Illimitée	Illimitée	1×10^4	1×10^8
Ni-63	4×10^1	3×10^1	1×10^5	1×10^8
Ni-65	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Neptunium (93)				
Np-235	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
Np-236 (à courte période)	2×10^1	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Np-236 (à longue période)	9×10^0	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Np-237	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Np-239	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7

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)
Osmium (76)				
Os-185	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Os-191	1×10^1	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Os-191m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Os-193	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Os-194 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Phosphore (15)				
P-32	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
P-33	4×10^1	1×10^0	1×10^5	1×10^8
Protactinium (91)				
Pa-230 (a)	2×10^0	7×10^{-2}	1×10^1	1×10^6
Pa-231	4×10^0	4×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Pa-233	5×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Plomb (82)				
Pb-201	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Pb-202	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^6
Pb-203	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pb-205	Illimitée	Illimitée	1×10^4	1×10^7
Pb-210 (a)	1×10^0	5×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Pb-212 (a)	7×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Palladium (46)				
Pd-103 (a)	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^8
Pd-107	Illimitée	Illimitée	1×10^5	1×10^8
Pd-109	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Prométhium (61)				
Pm-143	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pm-144	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-145	3×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^7
Pm-147	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Pm-148m (a)	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-149	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pm-151	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6

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)
Polonium (84)				
Po-210	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
Praséodyme (59)				
Pr-142	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Pr-143	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Platine (78)				
Pt-188 (a)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pt-191	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pt-193	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Pt-193m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Pt-195m	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Pt-197	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pt-197m	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Plutonium (94)				
Pu-236	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Pu-237	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Pu-238	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-239	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-240	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Pu-241 (a)	4×10^1	6×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Pu-242	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-244 (a)	4×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Radium (88)				
Ra-223 (a)	4×10^{-1}	7×10^{-3}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Ra-224 (a)	4×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Ra-225 (a)	2×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^2	1×10^5
Ra-226 (a)	2×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Ra-228 (a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Rubidium (37)				
Rb-81	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rb-83 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6

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)
Rb-84	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Rb-86	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Rb-87	Illimitée	Illimitée	1×10^4	1×10^7
Rb (naturel)	Illimitée	Illimitée	1×10^4	1×10^7
Rhénium (75)				
Re-184	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Re-184m	3×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Re-186	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Re-187	Illimitée	Illimitée	1×10^6	1×10^9
Re-188	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Re-189 (a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Re (naturel)	Illimitée	Illimitée	1×10^6	1×10^9
Rhodium (45)				
Rh-99	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Rh-101	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Rh-102	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rh-102m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rh-103m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Rh-105	1×10^1	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Radon (86)				
Rn-222 (a)	3×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^1 (b)	1×10^8 (b)
Ruthénium (44)				
Ru-97	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Ru-103 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ru-105	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ru-106 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Soufre (16)				
S-35	4×10^1	3×10^0	1×10^5	1×10^8
Antimoine (51)				
Sb-122	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^4
Sb-124	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sb-125	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6

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)
Sb-126	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Scandium (21)				
Sc-44	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sc-46	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sc-47	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sc-48	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sélénium (34)				
Se-75	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Se-79	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Silicium (14)				
Si-31	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Si-32	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Samarium (62)				
Sm-145	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Sm-147	Illimitée	Illimitée	1×10^1	1×10^4
Sm-151	4×10^1	1×10^1	1×10^4	1×10^8
Sm-153	9×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Étain (50)				
Sn-113 (a)	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Sn-117m	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sn-119m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Sn-121m (a)	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Sn-123	8×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sn-125	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Sn-126 (a)	6×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Strontium (38)				
Sr-82 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-85	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-85m	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Sr-87m	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-89	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sr-90 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^4 (b)

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)
Sr-91 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-92 (a)	1×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tritium (1)				
T(H-3)	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^9
Tantale (73)				
Ta-178 (à longue période)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ta-179	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Ta-182	9×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Terbium (65)				
Tb-157	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tb-158	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Tb-160	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Technétium (43)				
Tc-95m (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Tc-96	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-96m (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Tc-97	Illimitée	Illimitée	1×10^3	1×10^8
Tc-97m	4×10^1	1×10^0	1×10^3	1×10^7
Tc-98	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-99	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
Tc-99m	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^7
Tellure (52)				
Te-121	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Te-121m	5×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^5
Te-123m	8×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Te-125m	2×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-127	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-127m (a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-129	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Te-129m (a)	8×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-131m (a)	7×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6

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)
Te-132 (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Thorium (90)				
Th-227	1×10^1	5×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Th-228 (a)	5×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^4 (b)
Th-229	5×10^0	5×10^{-4}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Th-230	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Th-231	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^3	1×10^7
Th-232	Illimitée	Illimitée	1×10^1	1×10^4
Th-234 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3 (b)	1×10^5 (b)
Th (naturel)	Illimitée	Illimitée	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Titane (22)				
Ti-44 (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Thallium (81)				
Tl-200	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tl-201	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-202	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-204	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^4	1×10^4
Thulium (69)				
Tm-167	7×10^0	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Tm-170	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Tm-171	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Uranium (92)				
U-230 (absorption pulmonaire rapide) (a) (d)	4×10^1	1×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
U-230 (absorption pulmonaire moyenne) (a) (e)	4×10^1	4×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-230 (absorption pulmonaire lente) (a) (f)	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (absorption pulmonaire rapide) (d)	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U-232 (absorption pulmonaire moyenne) (e)	4×10^1	7×10^{-3}	1×10^1	1×10^4

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)
U-232 (absorption pulmonaire lente) (f)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-233 (absorption pulmonaire rapide) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-233 (absorption pulmonaire moyenne) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-233 (absorption pulmonaire lente) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-234 (absorption pulmonaire rapide) (d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-234 (absorption pulmonaire moyenne) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-234 (absorption pulmonaire lente) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-235 (tous types d'absorption pulmonaire) (a), (d), (e), (f)	Illimitée	Illimitée	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U-236 (absorption pulmonaire rapide) (d)	Illimitée	Illimitée	1×10^1	1×10^4
U-236 (absorption pulmonaire moyenne) (e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-236 (absorption pulmonaire lente) (f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-238 (tous types d'absorption pulmonaire) (d), (e), (f)	Illimitée	Illimitée	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U (naturel)	Illimitée	Illimitée	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U (enrichi à 20 % ou moins) (g)	Illimitée	Illimitée	1×10^0	1×10^3
U (appauvri)	Illimitée	Illimitée	1×10^0	1×10^3
Vanadium (23)				
V-48	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
V-49	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tungstène (74)				
W-178 (a)	9×10^0	5×10^0	1×10^1	1×10^6
W-181	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
W-185	4×10^1	8×10^{-1}	1×10^4	1×10^7

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)
W-187	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
W-188 (a)	4×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Xénon (54)				
Xe-122 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-123	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-127	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5
Xe-131m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^4
Xe-133	2×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^4
Xe-135	3×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Yttrium (39)				
Y-87 (a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Y-88	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Y-90	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Y-91	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Y-91m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Y-92	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Y-93	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Ytterbium (70)				
Yb-169	4×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Yb-175	3×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Zinc (30)				
Zn-65	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Zn-69	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Zn-69m (a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Zirconium (40)				
Zr-88	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Zr-93	Illimitée	Illimitée	1×10^3 (b)	1×10^7 (b)
Zr-95 (a)	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Zr-97 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)

a) La valeur de A_1 et/ou de A_2 tient compte de la contribution des produits de filiation dont la période est inférieure à dix jours;

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
Cs-137 Ba-137m
Ce-134 La-134
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-220 Po-216
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-226 Ra-222, Rn-218, Po-214
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
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
U-240 Np-240m
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 de 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 de 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.

2.7.7.2.2 Pour les radionucléides qui ne figurent pas dans la liste du tableau 2.7.7.2.1, la détermination des valeurs de base pour les radionucléides visées au 2.7.7.2.1 requiert l'approbation de l'autorité compétente ou, pour le transport international, une approbation multilatérale. Lorsque la forme chimique de chaque radionucléide est connue, il est admissible d'employer la valeur de A_2 rapportée à sa classe de solubilité comme l'a recommandé la Commission internationale de protection radiologique, si les formes chimiques 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 2.7.7.2.2 pour les radionucléides sans obtenir l'approbation de l'autorité compétente.

Tableau 2.7.7.2.2

**VALEURS FONDAMENTALES POUR LES RADIONUCLÉIDES
NON CONNUS OU LES MÉLANGES**

Contenu radioactif	A_1	A_2	Activité massique pour les matières exemptées	Limite d'activité pour les envois exemptés
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Présence avérée de nucléides émetteurs bêta ou gamma uniquement	0,1	0,02	1×10^1	1×10^4
Présence avérée de nucléides émetteurs alpha uniquement	0,2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Pas de données disponibles	0,001	9×10^{n5}	1×10^{-1}	1×10^3

2.7.7.2.3 Dans le calcul de A_1 et A_2 pour un radionucléide ne figurant pas au tableau 2.7.7.2.1, 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 père nucléaire 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 père nucléaire 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 père nucléaire, le père nucléaire et ce ou ces descendants doivent être considérés comme un mélange de nucléides.

2.7.7.2.4 Dans le cas d'un mélange de radionucléides, les valeurs de base pour les radionucléides visées au 2.7.7.2.1 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.

2.7.7.2.5 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 2.7.7.2.4 et 2.7.7.1.4.2, 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.

2.7.7.2.6 Pour les radionucléides ou les mélanges de radionucléides pour lesquels on ne dispose pas de données, les valeurs figurant au tableau 2.7.7.2.2 doivent être utilisées.

2.7.8 Limites concernant l'indice de transport (TI), l'indice de sûreté-criticité (CSI) et l'intensité de rayonnement pour les colis et les suremballages

2.7.8.1 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.

2.7.8.2 Sauf pour les colis ou les suremballages transportés sous utilisation exclusive par voie ferrée ou par route dans les conditions spécifiées au 7.2.3.1.2 a), ou transportés par bateau sous utilisation exclusive et par arrangement spécial, ou par voie aérienne dans les conditions spécifiées aux 7.2.3.2.1 ou 7.2.3.3.3 respectivement, l'intensité de rayonnement maximale en tout point de toute surface externe d'un colis ou d'un suremballage ne doit pas dépasser 2 mSv/h.

2.7.8.3 L'intensité de rayonnement maximale en tout point de toute surface externe d'un colis sous utilisation exclusive ne doit pas dépasser 10 mSv/h.

2.7.8.4 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 2.7.8.4 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 2.7.6.1.1 et 2.7.6.1.2;
- 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 du 7.2.3.1.3 a) et des 7.2.3.2.1 ou 7.2.3.3.3, suivant le cas;
- d) Un colis dont le transport est autorisé par arrangement spécial doit être classé dans la catégorie III-JAUNE;
- e) Un suremballage dans lequel sont rassemblés des colis transportés sous arrangement spécial doit être classé dans la catégorie III-JAUNE.

Tableau 2.7.8.4

CATÉGORIES DE COLIS ET DE SUREMBALLAGES

Conditions		
TI	Intensité de rayonnement maximale en tout point de la surface externe	Catégorie
0 ^a	Pas plus de 0,005 mSv/h	I-BLANCHE
Plus de 0 mais pas plus de 1 ^a	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 ^b

^a Si le TI mesuré n'est pas supérieur à 0,05, sa valeur peut être ramenée à zéro, conformément au 2.7.6.1.1 c).

^b Doivent aussi être transportés sous utilisation exclusive.

2.7.9 Prescriptions et contrôles pour le transport des colis exceptés

2.7.9.1 Les colis exceptés pouvant contenir des matières radioactives en quantités limitées, des appareils ou des objets manufacturés comme indiqué au 2.7.7.1.2 et des emballages vides comme indiqué au 2.7.9.6 peuvent être transportés conformément aux dispositions ci-après :

- a) Les prescriptions annoncées aux 2.0.3.2, 2.7.9.2, 2.7.9.3 à 2.7.9.6 (s'il y a lieu), 2.7.9.6 d), 4.1.9.1.2, 5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.5.1 à 5.2.1.5.3, 5.4.1.4 a) et 7.1.7.5.2;
- b) Prescriptions pour les colis exceptés énoncées au 6.4.4;
- c) Si le colis excepté contient des matières fissiles, il doit satisfaire aux conditions requises pour bénéficier d'une des exceptions prévues au 6.4.11.2, ainsi qu'à la prescription énoncée au 6.4.7.2; et
- d) Prescriptions énoncées au 1.1.1.6 dans le cas d'un transport par la poste.

2.7.9.2 L'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe d'un colis excepté ne doit pas dépasser 5 µSv/h.

2.7.9.3 Une matière radioactive qui est enfermée dans un composant ou constitue un composant d'un appareil ou autre objet manufacturé, et dont l'activité ne dépasse pas les limites par article et par colis spécifiées dans les colonnes 2 et 3 respectivement du tableau 2.7.7.1.2.1, peut être transportée dans un colis excepté, à condition que :

- a) L'intensité de rayonnement à 10 cm de tout point de la surface externe de tout appareil ou objet non emballé ne soit pas supérieure à 0,1 mSv/h;
- b) Chaque appareil ou objet (à l'exception des horloges ou des dispositifs radioluminescents) porte l'indication "RADIOACTIVE";

- c) La matière radioactive soit complètement enfermée dans des composants inactifs (un dispositif ayant pour seule fonction de contenir les matières radioactives n'est pas considéré comme un appareil ou un objet manufacturé).

2.7.9.4 Les matières radioactives sous les formes autres que celles qui sont spécifiées au 2.7.9.3 et dont l'activité ne dépasse pas la limite indiquée dans la colonne 4 du tableau 2.7.7.1.2.1 peuvent être transportées dans un colis excepté, à condition que :

- a) Le colis retienne son contenu radioactif dans les conditions de transport de routine;
- b) 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.

2.7.9.5 Un objet manufacturé dans lequel la seule matière radioactive est l'uranium naturel, l'uranium appauvri ou le thorium naturel non irradiés peut être transporté comme colis excepté, à condition que la surface externe de l'uranium ou du thorium soit enfermée dans une gaine inactive faite de métal ou d'un autre matériau résistant.

2.7.9.6 Un emballage vide qui a précédemment contenu des matières radioactives peut être transporté comme colis excepté, à condition :

- a) Qu'il ait été maintenu en bon état et qu'il soit fermé de façon sûre;
- b) Que la surface externe de l'uranium ou du thorium utilisé dans sa structure soit recouverte d'une gaine inactive faite de métal ou d'un autre matériau résistant;
- c) Que le niveau de la contamination non fixée interne ne dépasse pas 100 fois les niveaux indiqués au 4.1.9.1.2;
- d) Que toute étiquette qui y aurait été apposée conformément au 5.2.2.1.12.1 ne soit plus visible.

2.7.9.7 Les dispositions ci-après ne s'appliquent pas aux colis exceptés et aux contrôles pour le transport des colis exceptés :

2.7.4.1, 2.7.4.2, 4.1.9.1.3, 4.1.9.1.4, 5.1.3.2, 5.1.5.1.1, 5.1.5.1.2, 5.2.2.1.12.1, 5.4.1.5.7.1, 5.4.1.5.7.2, 5.4.1.6, 6.4.6.1, 7.1.6.5.1, 7.1.6.5.3 à 7.1.6.5.5, 7.1.7.1.1, 7.1.7.1.3, 7.1.7.3.1 et 7.1.7.6.1.

2.7.10 Prescriptions relatives aux matières radioactives faiblement dispersables

2.7.10.1 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 mètres des matières radioactives non protégées ne dépasse pas 10 mSv/h;
- b) Si elles étaient soumises aux épreuves spécifiées aux 6.4.20.3 et 6.4.20.4, le rejet dans l'atmosphère sous forme de gaz et de particules d'un diamètre aérodynamique équivalent allant jusqu'à 100 µm ne dépasserait pas 100 A₂. Un échantillon distinct peut être utilisé pour chaque épreuve;
- c) Si elles étaient soumises à l'épreuve spécifiée au 2.7.3.4, l'activité dans l'eau ne dépasserait pas 100 A₂. Pour cette épreuve, il faut tenir compte des dommages produits lors des épreuves visées sous b) ci-dessus.

2.7.10.2 Les matières radioactives faiblement dispersables doivent être soumises à diverses épreuves, comme suit :

Un échantillon qui comprend ou simule des matières radioactives faiblement dispersables doit être soumis à l'épreuve thermique poussée spécifiée au 6.4.20.3 et à l'épreuve de résistance au choc spécifiée au 6.4.20.4. Un échantillon différent peut être utilisé pour chacune des épreuves. Après chaque épreuve, il faut soumettre l'échantillon à l'épreuve de détermination de la lixiviation spécifiée au 6.4.3.4. Après chaque épreuve, il faut vérifier s'il est satisfait aux prescriptions applicables du 2.7.10.1.

2.7.10.3 Pour prouver la conformité aux normes de performance énoncées aux 2.7.10.1 et 2.7.10.2 l'on applique les dispositions énoncées aux 6.4.12.1 et 6.4.12.2.

CHAPITRE 2.8

CLASSE 8 - MATIÈRES CORROSIVES

2.8.1 Définition

Les matières de la classe 8 (matières corrosives) sont des matières qui, par action chimique, causent de graves dommages aux tissus vivants ou qui, en cas de fuite, peuvent endommager sérieusement ou même détruire d'autres marchandises ou les engins de transport.

2.8.2 Affectation aux groupes d'emballage

2.8.2.1 Les matières et les préparations de la classe 8 doivent être classées dans trois groupes d'emballage, selon le degré de risque qu'elles présentent pour le transport, comme suit :

- a) *Groupe d'emballage I* : matières et préparations présentant un risque de corrosivité très grave;
- b) *Groupe d'emballage II* : matières et préparations présentant un risque de corrosivité grave;
- c) *Groupe d'emballage III* : matières et préparations présentant un risque de corrosivité relativement faible.

2.8.2.2 Le classement des matières de la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2 dans les groupes d'emballage de la classe 8 est fondé sur l'expérience acquise et tient compte de facteurs supplémentaires tels que le risque d'inhalation (voir 2.8.2.3) et l'hydroréactivité (y compris la formation de produits de décomposition présentant un danger). On peut classer les matières nouvelles, y compris les mélanges, dans les groupes d'emballage, sur la base du temps de contact nécessaire pour provoquer une destruction de la peau humaine sur toute son épaisseur selon les critères du 2.8.2.4. Pour les matières dont on juge qu'elles ne provoquent pas une destruction de la peau humaine sur toute son épaisseur, il faut néanmoins considérer leur capacité de provoquer la corrosion de certaines surfaces métalliques, conformément aux critères du 2.8.2.5 c) ii).

2.8.2.3 Une matière ou une préparation dont la toxicité à l'inhalation de poussières et brouillards (CL₅₀) correspond au groupe d'emballage I, mais dont la toxicité à l'ingestion et à l'absorption cutanée ne correspond qu'au groupe d'emballage III ou qui présente un degré de toxicité moins élevé, doit être affectée à la classe 8 (voir note de bas de page relative au 2.6.2.2.4.1).

2.8.2.4 Pour classer une matière dans un groupe d'emballage conformément au 2.8.2.2, il y a lieu de tenir compte de l'expérience acquise à l'occasion d'expositions accidentelles. En l'absence d'une telle expérience, le classement doit se faire sur la base des résultats de l'expérimentation conformément à la directive 404¹ de l'OCDE.

2.8.2.5 Les matières sont classées dans les groupes d'emballage d'après les critères suivants :

- a) *dans le groupe d'emballage I* sont classées les matières qui provoquent une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, sur une période d'observation de 60 minutes commençant immédiatement après la durée d'application de 3 minutes ou moins;

¹ *Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques No 404 "Irritation/corrosion dermique aiguë" (1992).*

- b) *dans le groupe d'emballage II* sont classées les matières qui provoquent une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, sur une période d'observation de 14 jours commençant immédiatement après la durée d'application de 3 minutes mais de moins de 60 minutes;
- c) *dans le groupe d'emballage III* sont classées :
- i) les matières qui provoquent une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, sur une période d'observation de 14 jours commençant immédiatement après une durée d'application de plus de 60 minutes mais moins de 4 heures; ou
 - ii) les matières dont on juge qu'elles ne provoquent pas une destruction du tissu cutané intact sur toute son épaisseur, mais dont la vitesse de corrosion sur des surfaces en acier ou en aluminium dépasse 6,25 mm par an à la température d'épreuve de 55 °C. Pour les épreuves sur l'acier, le type P235 (ISO 9328-2):1991) ou un type semblable, et pour les épreuves sur l'aluminium, les types non revêtus 7075-T6 ou AZ5GU-T6, doivent être utilisés. Une épreuve acceptable est décrite dans la norme ASTM G31-72 (approuvée à nouveau en 1990).

CHAPITRE 2.9

CLASSE 9 - MATIÈRES ET OBJETS DANGEREUX DIVERS

2.9.1 Définition

Les matières et objets de la classe 9 (matières et objets dangereux divers) sont des matières et des objets qui présentent dans le transport un risque autre que ceux visés par les autres classes. Cette classe comprend, inter alia, les matières liquides transportées ou présentées au transport à une température égale ou supérieure à 100 °C, et les matières solides transportées ou présentées au transport à une température égale ou supérieure à 240 °C.

