



Secrétariat

Distr.
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/2000/22
12 septembre 2000

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS

COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT
DES MARCHANDISES DANGEREUSES

(Vingt et unième session,
4-13 décembre 2000,
point 2 a) de l'ordre du jour)

TRAVAUX DU SOUS-COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT
DES MARCHANDISES DANGEREUSES

Mise au point de dispositions relatives au transport des gaz

Annexe au rapport du Groupe de travail des récipients à gaz et conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM)

Communication de l'Association européenne des gaz industriels (AEGI)

1. Le présent document renvoie au rapport du Groupe de travail des récipients à gaz et conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) (voir document ST/SG/AC.10/C.3/36, annexe 1).
2. Les propositions du Groupe de travail sont reproduites ci-dessous. Les parties figurant entre parenthèses et, dans les tableaux, les entrées accompagnées d'un astérisque, seront examinées par le Groupe de travail lors de la réunion qu'il doit tenir à partir du 4 décembre 2000 (voir aussi le document ST/SG/AC.10/36, par. 16). Une fois les tableaux corrigés et les parenthèses enlevées, le cas échéant, les propositions seront soumises au Comité.

Proposition 1

Texte proposé : 1.2.1 Définitions

Les définitions ci-après devraient être insérées là où il convient.

Agrément de substitution, un agrément accordé par l'autorité compétente pour une citerne mobile ou un CGEM conçu, construit ou éprouvé conformément aux prescriptions techniques ou aux méthodes d'épreuve autres que celles définies dans le présent Règlement type (voir, par exemple, le paragraphe 6.7.5.11.1).

Cadre de bouteilles, un ensemble de bouteilles attachées entre elles et reliées par une rampe et transportées en tant qu'ensemble indissociable. La contenance totale (en eau) ne doit pas dépasser 3 000 l; sur les cadres destinés au transport de gaz de la division 2.3, cette capacité est limitée à 1 000 l;

Bouteille, un récipient à pression transportable d'une contenance (en eau) ne dépassant pas 150 l;

Récipient cryogénique, un récipient transportable isolé thermiquement, fermé ou non, pour le transport de gaz liquides réfrigérés, d'une contenance (en eau) ne dépassant pas 1 000 l;

Conteneur de gaz à éléments multiples (CGEM), un ensemble, destiné au transport multimodal, de bouteilles, de tubes et de cadres de bouteilles reliés entre eux par une rampe et montés dans un bâti. Un CGEM comprend l'équipement de service et l'équipement de structure nécessaire au transport de gaz;

Fût à pression, un récipient à pression transportable de construction soudée d'une contenance (en eau) supérieure à 150 l mais ne dépassant pas [1 000 l] (il peut s'agir par exemple d'un récipient cylindrique équipé de cercles de roulement, d'un récipient sur patins ou d'un récipient monté dans un bâti);

Tube, un récipient à pression transportable sans soudure d'une contenance (en eau) supérieure à 150 l mais ne dépassant pas 3 000 l;

Récipient à pression, une bouteille, un tube, un fût à pression, un récipient cryogénique fermé ou un cadre de bouteilles;

Taux de remplissage, le rapport entre la masse de gaz liquéfié introduite dans un conteneur et la masse d'eau à 15 °C qui remplirait ce même conteneur prêt à l'emploi;

Pression stabilisée, la pression atteinte par le contenu d'un récipient en équilibre thermique et de diffusion;

Pression de travail, la pression stabilisée d'un gaz comprimé à la température de référence de 15 °C dans un récipient plein;

Pression d'épreuve, la pression qui doit être appliquée lors d'une épreuve de pression pour agrément ou renouvellement d'agrément d'un récipient à pression;

Température critique, la température au-dessus de laquelle une matière ne peut exister à l'état liquide;

Organisme de visite, l'organisme (les organismes) indépendant(s) de visite et d'épreuve, agréé(s) par l'autorité compétente;

Proposition 2

2.2.1 Définitions et dispositions générales

Paragraphes 2.2.1.2 et 2.2.1.3 remplacer par le texte suivant :

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;
- 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 - gaz ayant une température critique comprise entre -50 °C et +65 °C;

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

- c) **Gaz liquide réfrigéré**, gaz qui, lorsqu'il est emballé pour le transport, est partiellement liquide du fait de sa basse température;
- d) **Gaz en solution**, 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 liquides réfrigérés, les mélanges d'un ou de plusieurs gaz avec une ou plusieurs vapeurs de matières d'autres classes, les objets chargés de gaz, l'hexafluorure de tellure et les aérosols.

Proposition 3

4.1.6 Dispositions particulières d'emballage des marchandises dangereuses de la classe 2

4.1.6.1 Prescriptions générales

4.1.6.1.1 La présente section contient les prescriptions générales régissant l'utilisation des récipients à pression conçus pour le transport de gaz et d'autres marchandises dangereuses de la classe 2 qui doivent être transportés dans des récipients à pression, par exemple le cyanure d'hydrogène stabilisé (No ONU 1051). Les gaz comprimés doivent être transportés dans des récipients à pression de bonne qualité et suffisamment robustes pour résister aux chocs et aux opérations auxquelles ils sont normalement soumis en cours de transport, notamment lors d'un transbordement entre unités de transport et/ou entrepôts, ou encore lorsqu'ils sont déchargés d'une palette ou suremballés en vue d'une manutention manuelle ou mécanique ultérieure. Les récipients à pression doivent être fermés de façon étanche afin d'éviter que les gaz qu'ils contiennent ne s'en échappent. Lorsqu'ils sont destinés au transport, ils doivent être fabriqués et fermés de façon à éviter toute perte de contenu en cours de transport, qui serait due à des conditions normales de transport, par exemple des vibrations ou un changement de température, d'hygrométrie ou de pression (à cause de l'altitude par exemple). Aucun résidu dangereux ne doit adhérer à l'extérieur du récipient à pression pendant le transport.

4.1.6.1.2 Les parties des récipients à pression se trouvant directement en contact avec des marchandises dangereuses ne doivent pas être altérées ou sensiblement affaiblies par celles-ci ni causer un effet dangereux (par exemple en catalysant une réaction ou en réagissant avec une marchandise dangereuse). Les dispositions des normes ISO 11114-1:1997 et 11114-2:2000 doivent être respectées. Les récipients à pression devant contenir de l'acétylène dissous (No ONU 1001) et de l'acétylène sans solvant (No ONU 3374) doivent être remplis d'une matière poreuse, uniformément répartie, d'un type qui est conforme aux prescriptions et qui satisfait aux épreuves définies par l'autorité compétente et qui :

- a) soit compatible avec le récipient à pression et ne forme pas de composé dangereux ni avec l'acétylène ni avec le solvant dans le cas du No ONU 1001; et
- b) soit capable d'empêcher la décomposition de l'acétylène dans la masse.

Dans le cas du No ONU 1001, le solvant doit être compatible avec les récipients à pression.

4.1.6.1.3 Les récipients à pression, y compris leurs fermetures, doivent être choisis selon le gaz ou le mélange de gaz qu'ils sont destinés à contenir conformément aux prescriptions de la section 6.2.1.2 "Matériaux des récipients à pression" et des prescriptions des instructions d'emballage pertinentes de la sous-section 4.1.4.1. Les dispositions de cette section s'appliquent aussi aux récipients à pression qui sont des éléments d'un CGEM.

4.1.6.1.4 Les récipients à pression rechargeables ne doivent pas être remplis d'un gaz ou d'un mélange de gaz différent de celui qu'ils contenaient précédemment sauf si les opérations nécessaires en cas de changement de gaz ont été effectuées conformément aux dispositions de la norme ISO 11621:1997. De plus, les récipients à pression ayant précédemment contenu une

matière corrosive de la classe 8 ou une matière d'une autre classe présentant un risque subsidiaire de corrosivité ne peuvent servir au transport de matières de la classe 2 s'ils n'ont pas subi la visite et les épreuves prescrites au paragraphe 6.2.1.5.

4.1.6.1.5 Avant tout remplissage, le remplisseur et le chargeur doivent inspecter le récipient à pression et s'assurer qu'il peut tenir le gaz à transporter et que les dispositions du présent Règlement type sont satisfaites. Une fois le récipient rempli, les robinets doivent être fermés et le rester pendant le transport. Le chargeur doit vérifier l'étanchéité des fermetures et du matériel après remplissage.

4.1.6.1.6 Les récipients à pression doivent être remplis conformément au taux de remplissage et aux dispositions figurant dans l'instruction d'emballage correspondant au gaz qu'ils contiennent. Pour les gaz réactifs et les mélanges de gaz, la pression de remplissage doit être telle qu'en cas de décomposition complète du gaz, la pression de service du récipient ne soit pas dépassée. Les cadres de récipients à pression ne doivent pas être remplis au-delà de la pression de service la plus basse de tous les récipients composant le cadre.

4.1.6.1.7 Les récipients à pression, y compris leurs fermetures, doivent être conformes aux prescriptions énoncées à la section 6.2 en ce qui concerne leur conception, leur construction, la visite et les épreuves. Lorsque des emballages extérieurs sont prescrits, les récipients doivent y être solidement maintenus. Sauf prescriptions contraires dans les instructions d'emballage détaillées, un ou plusieurs emballages intérieurs peuvent être placés dans un emballage extérieur.

4.1.6.1.8 Les robinets doivent être protégés contre toute avarie risquant de provoquer une fuite accidentelle du contenu du récipient à pression, selon l'une des méthodes suivantes :

- a) Placer les robinets à l'intérieur du goulot du récipient et protéger ceux-ci au moyen d'un bouchon ou d'un chapeau vissé;
- b) protéger les robinets par un chapeau fermé, muni d'évents de section suffisante pour évacuer les gaz en cas de fuite de robinet;
- c) Protéger les robinets au moyen d'un chapeau ouvert ou d'un chapeau-tulipe;
- d) Concevoir et fabriquer des robinets capables d'être endommagés sans fuir; ou
- e) Transporter les récipients à pression dans des caisses ou des cadres de protection.

Dans le cas des récipients à pression munis de robinets décrits sous b) et c), les prescriptions de la norme ISO 11117:1998 doivent être respectées, alors que pour les robinets non protégés décrits sous d) ce sont les prescriptions de l'annexe A de la norme ISO 10297:1999 qui doivent être respectées.

4.1.6.1.9 Les récipients à pression non rechargeables doivent :

- a) être transportés dans un emballage extérieur, par exemple une caisse ou une harasse;
- b) avoir une contenance (en eau) inférieure ou égale à 1,25 litre lorsqu'ils sont remplis d'un gaz inflammable ou toxique;

- c) ne pas être utilisés pour les gaz toxiques ayant une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 ;
- d) ne pas être soumis aux prescriptions de visite périodique; et
- e) ne pas subir de réparation après leur mise en service.

4.1.6.1.10 Les récipients à pression rechargeables doivent être périodiquement contrôlés conformément aux dispositions des instructions P200 ou P203, selon le cas. Ils ne doivent pas être chargés ou remplis après la date limite de visite mais peuvent être transportés après cette date.

4.1.6.1.11 Les réparations doivent être conformes aux normes régissant les visites périodiques définies au paragraphe 6.2.2.4, dans le respect des normes de conception et de construction applicables. Les récipients à pression ne peuvent subir de réparation pour les défauts suivants :

- a) fissures des soudures ou autres défauts des soudures;
- b) fissures des parois;
- c) fuites ou défectuosité du matériau constituant les parois, le dessus ou le dessous du récipient.

4.1.6.1.12 Un récipient à pression ne peut être présenté au remplissage :

- a) s'il est endommagé au point que son intégrité ou celle de son équipement de service puisse en souffrir;
- b) si lui et son équipement de service ont été examinés et déclarés en mauvais état de marche; et
- c) si les marques prescrites relatives à l'agrément, aux dates des épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles;

4.1.6.1.13 Un récipient à pression chargé ne peut être présenté au transport :

- a) s'il fuit;
- b) s'il est endommagé au point que son intégrité ou celle de son équipement de service puisse en souffrir;
- c) si lui et son équipement de service ont été examinés et déclarés en mauvais état de marche; et
- d) si les marques prescrites relatives à l'agrément, aux dates des épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles;

4.1.4.1 Ajouter les instructions d'emballages suivantes :

P200	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P200
<p>La présente instruction d'emballage s'applique aux gaz comprimés, aux gaz liquéfiés et aux gaz dissous de la classe 2.</p>		
<p>Pour les récipients à pression, les prescriptions générales d'emballage du 4.1.6.1 doivent être respectées, quant aux CGEM, ils doivent en outre satisfaire aux prescriptions générales du 4.2.4.</p> <p>Les bouteilles, tubes, fûts à pression et cadres de bouteille construits conformément au 6.2 et les CGEM construits conformément au 6.7.5 sont autorisés pour le transport du gaz indiqué dans le tableau. Pour certains gaz, les dispositions spéciales d'emballage peuvent interdire un type particulier de bouteilles, de tubes, de fûts à pression ou de cadres de bouteilles.</p>		
<p>(1) Les récipients à pression contenant des gaz toxiques ayant une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 (ppmv) qui sont énumérés dans le tableau ne doivent pas être munis de dispositif de décompression. En revanche, les récipients à pression destinés au transport de dioxyde de carbone (No ONU 1013) et d'oxyde d'azote (No ONU 1070) doivent en être équipés. Quant aux autres récipients à pression, ils doivent être munis d'un dispositif de décompression lorsque cela est prescrit par l'autorité compétente du pays d'utilisation. C'est aussi l'autorité compétente qui détermine, le cas échéant, le type, la pression de tarage et le débit de décharge des dispositifs de décompression.</p>		
<p>(2) Les tableaux ci-après indiquent :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. le numéro ONU, la désignation officielle de transport et le classement du gaz; 2. la CL_{50} des gaz toxiques; 3. les types de récipient à pression autorisés pour le gaz en question; 4. la durée maximale de validité des visites périodiques des récipients à pression; 5. la pression minimale d'essai des récipients à pression; 6. la pression maximale de service des récipients à pression pour gaz comprimé (lorsque aucune valeur n'est indiquée, la pression de service ne doit pas dépasser les deux tiers de la pression d'épreuve) ou le(s) taux maximum(s) de remplissage en fonction de la (les) pression(s) d'épreuve pour les gaz liquéfiés et les gaz dissous; 7. les dispositions spéciales d'emballage propres à un gaz donné. 		
<p>(3) Le taux de remplissage est soumis aux prescriptions ci-après :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pour les gaz comprimés, la pression de service ne doit pas être supérieure aux deux tiers de la pression d'épreuve du récipient à pression. En aucun cas, la pression interne à $65 \text{ }^\circ\text{C}$ ne doit dépasser la pression d'épreuve. 		

P200

INSTRUCTION D'EMBALLAGE (suite)

P200

2. Pour les gaz liquéfiés à haute pression, le taux de remplissage doit être tel que la pression interne à 65 °C ne dépasse pas la pression d'épreuve du récipient à pression.
3. Pour les gaz liquéfiés à haute pression pour lesquels les données ne figurent pas dans le tableau, le taux de remplissage maximal (FR) doit être déterminé comme suit :

$$FR = 8,5 \times 10^{-4} \times d_g \times P_h$$

- où FR = taux de remplissage maximal
 d_g = masse volumique du gaz (à 15 °C et 1 bar) (en g/l)
 P_h = pression d'épreuve minimale (en bar).

Si la masse volumique du gaz n'est pas connue, le taux de remplissage maximal doit être déterminé comme suit :

$$FR = \frac{P_h \times MM \times 10^{-3}}{R \times 338}$$

- où FR = taux de remplissage maximal
 P_h = pression d'épreuve minimale (en bar)
MM = masse molaire (en g/mol)
 $R = 8,31451 \cdot 10^{-2}$ bar.l/mol.K (constante des gaz).

Pour les mélanges de gaz, on doit prendre comme valeur la masse molaire moyenne en tenant compte des concentrations volumétriques des différents composants.

4. Pour les gaz liquéfiés à basse pression, la masse maximale de contenu par litre d'eau doit être égale à 0,95 fois la masse volumique de la phase liquide à 50 °C; en outre, la phase liquide ne doit pas remplir le récipient à pression jusqu'à 60 °C. La pression d'épreuve du récipient à pression doit au moins être égale à la pression de vapeur (absolue) du liquide à 65 °C -100 kPa (1 bar).
5. Pour les gaz liquéfiés à basse pression pour lesquels les données ne figurent pas dans le tableau, le taux de remplissage maximal doit être déterminé comme suit :

$$FR = (0,0032 \times BP - 0,24) \times d_1$$

- où FR = taux de remplissage maximal
BP = point d'ébullition (en K)
 d_1 = masse volumique du liquide au point d'ébullition (en kg/l).

Pour l'acétylène dissous (No ONU 1001) et l'acétylène sans solvant (No ONU 3374), voir sous (4) la disposition spéciale d'emballage p.

P200**INSTRUCTION D'EMBALLAGE (suite)****P200**

(4) Légende pour la colonne "Dispositions spéciales d'emballage" :

Compatibilité avec le matériau (voir norme ISO 11114-1:1997)

- a) Les récipients à pression en aluminium ne sont pas autorisés;
- b) Les robinets en cuivre ne peuvent être utilisés;
- c) Les parties métalliques en contact avec le contenu ne doivent pas contenir plus de 65 % de cuivre;
- d) Seuls les récipients à pression portant l'inscription "H" peuvent être utilisés.

Prescriptions applicables aux gaz toxiques ayant une CL₅₀ inférieure ou égale à 200 ml par m³ (ppmv)

- k) Les robinets doivent être munis d'un bouchon ou d'un capuchon étanche.

Toutes les bouteilles d'un même cadre doivent être munies de leur propre robinet, qui doit être fermé pendant le transport. Après remplissage, la rampe doit être vidée, purgée et obturée.

Les récipients à pression doivent :

- i) avoir une pression d'épreuve supérieure ou égale à 200 bar(s) et des parois d'une épaisseur minimale de 3,5 mm. Si elles sont en alliage d'aluminium et de 2 mm si elles sont en acier; ou
- ii) avoir un emballage extérieur satisfaisant au niveau d'épreuve du groupe d'emballage I.

Les récipients à pression ne doivent pas être munis d'un dispositif de décompression.

Les bouteilles seules et les bouteilles faisant partie d'un cadre doivent avoir une contenance (en eau) maximale de 85 litres.

Les robinets doivent être vissés directement sur le récipient à pression et être capables de supporter la pression d'épreuve du récipient.

Les robinets doivent être du type sans presse-étoupe et à membrane non perforée ou d'un type à presse-étoupe parfaitement étanche.

Après le remplissage, tous les récipients à pression doivent subir une épreuve d'étanchéité.

P200**INSTRUCTION D'EMBALLAGE (suite)****P200**Limites propres à certains gaz

- n : Un récipient à pression ne doit pas contenir plus de 5 kg de gaz.
- o : L'utilisation de combinaisons de pression d'épreuve et de taux de remplissage autres que celles prescrites est autorisée à condition que la pression stabilisée à 65 °C ne dépasse pas la pression d'épreuve du récipient.
- p : Pour l'acétylène dissous (No ONU 1001) et l'acétylène sans solvant (No ONU 3374), les bouteilles doivent être remplies d'une masse poreuse homogène; la pression de service et la quantité d'acétylène ne doivent pas dépasser les valeurs prescrites dans le certificat d'agrément ou dans les normes ISO 3807-1:2000 ou 3807-2:2000, selon le cas.
- Pour l'acétylène dissous (No ONU 1001), les cylindres doivent contenir la quantité d'acétylène ou de solvant approprié définie dans le certificat d'agrément (voir normes ISO 3807-1:2000 ou 3807-2:2000, selon le cas); les bouteilles munies d'un dispositif de compression ou reliées entre elles au moyen d'une rampe doivent être transportées en position verticale.
- q : Les robinets des récipients à pression destinés à contenir des gaz pyrophoriques ou des mélanges inflammables de gaz contenant plus de 1 % de composés pyrophoriques doivent être munis d'un bouchon ou d'un capuchon étanche. Si ces récipients à pression font partie d'un même cadre, chacun d'eux doit être muni de son propre robinet, qui doit être fermé pendant le transport, et le robinet de la rampe doit être muni d'un bouchon ou d'un capuchon étanche.
- s : Les récipients à pression en aluminium doivent :
- être munis exclusivement de robinets en laiton ou en acier inoxydable; et
 - être nettoyés conformément à la norme ISO 11621:1997 et ne pas être souillés avec de l'huile.

Visites périodiques

- u : La périodicité des visites peut être portée à 10 ans pour les récipients à pression en aluminium, à condition que l'alliage dont ils sont constitués ait subi l'épreuve de corrosion sous contrainte définie dans la norme ISO 7866:1999.
- v : La périodicité des visites des bouteilles en acier peut être portée à 15 ans avec l'accord de l'autorité compétente du pays d'utilisation.

P200	INSTRUCTION D'EMBALLAGE (suite)	P200
<u>Prescriptions applicables aux rubriques NSA</u>		
<p>z : Les matériaux dont sont constitués les récipients à pression et leurs accessoires doivent être compatibles avec le contenu et ne doivent pas réagir avec lui pour former des composés nocifs ou dangereux.</p>		
<p>La pression d'épreuve et le taux de remplissage doivent être calculés conformément aux prescriptions pertinentes figurant sous (3).</p>		
<p>Les gaz toxiques ayant une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 ne peuvent être transportés dans des tubes ou des fûts à pression et doivent satisfaire aux prescriptions de la disposition spéciale d'emballage k.</p>		
<p>Les récipients à pression contenant des gaz pyrophoriques ou des mélanges inflammables de gaz contenant plus de 1 % de composés pyrophoriques doivent satisfaire aux prescriptions de la disposition spéciale d'emballage q.</p>		
<p>Les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter les réactions dangereuses (par exemple la polymérisation ou la décomposition) en cours de transport. Si nécessaire, la stabilisation ou l'addition d'un inhibiteur doit être prescrite.</p>		
<p>Pour les mélanges contenant du diborane (No ONU 1911), la pression de remplissage doit être telle que, en cas de décomposition complète du diborane, la pression de service du récipient ne soit pas dépassée.</p>		

Tableau des gaz comprimés

¹ Dans les cases laissées en blanc, la pression de service ne doit pas dépasser les deux tiers de la pression d'épreuve.

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1002	AIR COMPRIMÉ	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1006	ARGON COMPRIMÉ	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1014	DIOXYDE DE CARBONE ET OXYGÈNE EN MÉLANGE COMPRIMÉ	2.2	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	10			
1016	MONOXYDE DE CARBONE COMPRIMÉ	2.3	2.1	3 760	Y	Y	Y	Y	Y	5			u
1023	GAZ DE HOUILLE COMPRIMÉ	2.3	2.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			
1045	FLUOR COMPRIMÉ	2.3	5.1, 8	185	Y			Y		5	200	30	a, k, n
1046	HÉLIUM COMPRIMÉ	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1049	HYDROGÈNE COMPRIMÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			d
1056	KRYPTON COMPRIMÉ	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1065	NÉON COMPRIMÉ	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1066	AZOTE COMPRIMÉ	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1071	GAZ DE PÉTROLE COMPRIMÉ	2.3	2.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			
1072	OXYGÈNE COMPRIMÉ	2.2	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	10			s
1612	TÉTRAPHOSPHATE D'HEXAÉTHYLE ET GAZ COMPRIMÉ EN MÉLANGE	2.3			Y	Y	Y	Y	Y	5			z
1660	MONOXYDE D'AZOTE (OXYDE NITRIQUE) COMPRIMÉ	2.3	5.1, 8	115	Y			Y		5			k
1953	GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	2.3	2.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
1954	GAZ COMPRIMÉ INFLAMMABLE, N.S.A.	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			z

Tableau des gaz comprimés (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1955	GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, N.S.A.	2.3			Y	Y	Y	Y	Y	5			z
1956	GAZ COMPRIMÉ, N.S.A.	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
1957	DEUTÉRIUM COMPRIMÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			d
1964	HYDROCARBURES GAZEUX EN MÉLANGE COMPRIMÉ, N.S.A.	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
1971	MÉTHANE COMPRIMÉ ou GAZ NATUREL (à haute teneur en méthane) COMPRIMÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1979	GAZ RARES EN MÉLANGE, COMPRIMÉS	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1980	GAZ RARES ET OXYGÈNE EN MÉLANGE, COMPRIMÉS	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
1981	GAZ RARES ET AZOTE EN MÉLANGE, COMPRIMÉS	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			
2034	HYDROGÈNE ET MÉTHANE EN MÉLANGE, COMPRIMÉS	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			d
2190	DIFLUORURE D'OXYGÈNE COMPRIMÉ	2.3	5.1, 8	2,6	Y			Y		5	200	30	a, k, n
2600	MONOXYDE DE CARBONE ET HYDROGÈNE EN MÉLANGE, COMPRIMÉ	2.3	2.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			d, u
3156	GAZ COMPRIMÉ COMBURANT, N.S.A.	2.2	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	10			z
3303	GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, COMBURANT, N.S.A.	2.3	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			z

Tableau des gaz comprimés (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
3304	GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, CORROSIF, N.S.A.	2.3	8		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3305	GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	2.3	2.1, 8		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3306	GAZ COMPRIMÉ TOXIQUE, COMBURANT, CORROSIF, N.S.A.	2.3	5.1, 8		Y	Y	Y	Y	Y	5			z

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1001	ACÉTYLÈNE DISSOUS	2.1			Y		Y			10	60 52		c, p
1005	AMMONIAC ANHYDRE	2.3	8	7 338*	Y	Y	Y	Y	Y	5	33	0,53	b
1008	TRIFLUORURE DE BORE	2.3	8	387*	Y	Y	Y	Y	Y	5	225 300	0,715 0,86	o o
1009	BROMOTRIFLUORO-MÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 13B1)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	42 120 250	1,13 1,44 1,60	o o o
1010	BUTADIÈNES STABILISÉS (butadiène-2,1), ou	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,59	
1010	BUTADIÈNES STABILISÉS (butadiène-3,1), ou	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,55	
1010	BUTADIÈNES STABILISÉS (mélanges de butadiène-3,1 et d'hydrocarbures)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,5	z
1011	BUTANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,51	v
1012	BUTYLÈNE (butylènes en mélange) ou	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,5	z
1012	BUTYLÈNE (butylène-1) ou	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,53	
1012	BUTYLÈNE (cis-butylène-2) ou	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,55	
1012	BUTYLÈNE (trans-butylène-2)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,54	
1013	DIOXYDE DE CARBONE	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	190 250	0,66 0,75	o o
1015	DIOXYDE DE CARBONE ET PROTOXYDE D'AZOTE EN MÉLANGE	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	250	0,75	o
1017	CHLORE	2.3	8	293	Y	Y	Y	Y	Y	5	22	1,25	a

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1018	CHLORODIFLUORO-MÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 22)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	29	1,03	
1020	CHLOROPENTA-FLUORÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 115)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	25	1,08	
1021	CHLORO-1 TÉTRAFLUORO-1,2,2,2 ÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 124)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	12	1,2	
1022	CHLOROTRIFLUORO-MÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 13)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	100 120 190 250	0,83 0,90 1,04 1,10	o o o o
1026	CYANOGENÈ	2.3	2.1	350	Y	Y	Y	Y	Y	5	100	0,70	u
1027	CYCLOPROPANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	20	0,53	
1028	DICHLORODIFLUORO-MÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 12)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	18	1,15	
1029	DICHLOROFLUOROMÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 21)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,23	
1030	DIFLUORO-1,1 ÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 152a)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	18	0,79	
1032	DIMÉTHYLAMINE ANHYDRE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,59	b
1033	ÉTHÉR MÉTHYLIQUE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	18	0,58	
1035	ÉTHANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	95 120 300	0,25 0,29 0,39	o o o
1036	ÉTHYLAMINE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,61	b
1037	CHLORURE D'ÉTHYLE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,80	a

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1039	ÉTHER MÉTHYLÉTHYLIQUE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,64	
1040	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ou OXYDE D'ÉTHYLÈNE AVEC DE L'AZOTE sous pression maximale totale de 1 Mpa (10 bar) à 50 °C	2.3	2.1	2 900 *	Y	Y	Y	Y	Y	5	15	0,78	
1041	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET DIOXYDE DE CARBONE EN MÉLANGE, contenant plus de 9 % mais pas plus de 87 % d'oxyde d'éthylène	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	190 250	0,66 0,75	o o
1043	ENGRAIS EN SOLUTION, contenant de l'ammoniac non combiné	2.2			Y	Y	Y			5			b, z
1048	BROMURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	2.3	8	2 860	Y	Y	Y	Y	Y	5	60	1,54	a, d
1050	CHLORURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	2.3	8	3 120*	Y	Y	Y	Y	Y	5	100 120 150 200	0,30 0,56 0,67 0,74	a, d, o a, d, o a, d, o a, d, o
1053	SULFURE D'HYDROGÈNE	2.3	2.1	712	Y	Y	Y	Y	Y	5	55	0,67	d, u
1055	ISOBUTYLÈNE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,52	
1058*	GAZ LIQUÉFIÉS ininflammables et additionnés d'azote, de dioxyde de carbone ou d'air	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10		2/3 de la pression d'épreuve	
1060	MÉTHYLACÉTYLÈNE ET PROPADIÈNE EN MÉLANGE STABILISÉ ou	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			c, z

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1060	MÉTHYLACÉTYLÈNE ET PROPADIÈNE EN MÉLANGE STABILISÉ (Propadiène contenant de 1 à 4 % de méthylacétylène)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	22	0,52	c
1061	MÉTHYLAMINE ANHYDRE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	13	0,58	b
1062	BROMURE DE MÉTHYLE	2.3		850	Y	Y	Y	Y	Y	5	10	1,51	a
1063	CHLORURE DE MÉTHYLE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 40)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	17	0,81	a
1064	MERCAPTAN MÉTHYLIQUE	2.3	2,1	1 350	Y	Y	Y	Y	Y	5	10	0,78	d, u
1067	TÉTROXYDE DE DIAZOTE (DIOXYDE D'AZOTE)	2.3	5.1, 8	115	Y		Y			5	10	1,30	k
1069	CHLORURE DE NITROSYLE	2.3	8	35	Y		Y			5	13	1,10	k
1070	PROTOXYDE D'AZOTE	2.2	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	10	180 225 250	0,68 0,74 0,75	o o o
1075	GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉS	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	voir graphique en fin de tableau		v, z
1076	PHOSGÈNE	2.3	8	5	Y	Y*	Y			5	20	1,23	k
1077	PROPYLÈNE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	30	0,43	
1078	GAZ FRIGORIFIQUES, N.S.A.	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
1079	DIOXYDE DE SOUFRE	2.3	8	2 520	Y	Y	Y	Y	Y	5	14	1,23	
1080	HEXAFLUORURE DE SOUFRE	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	70 140 160	1,04 1,33 1,37	o o o
1081	TÉTRAFLUORÉTHYLÈNE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	200	5	

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1082	TRIFLUOROCHLORÉTHYLÈNE STABILISÉ	2.3	2.1	2000	Y	Y	Y	Y	Y	5	19	1,13	u
1083	TRIMÉTHYLAMINE ANHYDRE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,56	b
1085	BROMURE DE VINYLE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,37	a
1086	CHLORURE DE VINYLE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	12	0,81	a
1087	ÉTHER MÉTHYL VINYLIQUE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,67	
1581	BROMURE DE MÉTHYLE ET CHLOROPICRINE EN MÉLANGE	2.3		850*	Y	Y	Y	Y	Y	5	10	1,51	a
1582	CHLORURE DE MÉTHYLE ET CHLOROPICRINE EN MÉLANGE	2.3		*	Y	Y	Y	Y	Y	5	17	0,81	a
1589	CHLORURE DE CYANOGENE STABILISÉ	2.3	8	80	Y		Y			5	20	1,03	k
1741	TRICHLORURE DE BORE	2.3	8	2 541	Y	Y	Y	Y	Y	5	10	1,19	
1749	TRIFLUORURE DE CHLORE	2.3	5.1, 8	299	Y	Y	Y	Y	Y	5	30	1,40	a
1858	HEXAFLUOROPROPYLÈNE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 1216)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	22	1,11	
1859	TRÉTRAFLUORURE DE SILICIUM	2.3	8	450	Y	Y	Y	Y	Y	5	200 300	0,74 1,1	o o
1860	FLUORURE DE VINYLE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	250	0,64	a, o
1911	DIBORANE	2.3	2.1	80	Y		Y			5	250	0,07	d, k

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1912	CHLORURE DE MÉTHYLE ET CHLORURE DE MÉTHYLÈNE EN MÉLANGE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	17	0,81	a
1952	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET DIOXYDE DE CARBONE EN MÉLANGE, contenant au plus 9 % d'oxyde d'éthylène	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	190 250	0,66 0,75	
1958	DICHLOROTÉTRA-FLUORÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 114)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,30	
1959	DIFLUORO-1,1 ÉTHYLÈNE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 1132a)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	250	0,77	o
1962	ÉTHYLÈNE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	225 300	0,34 0,37	o o
1965	HYDROCARBURES GAZEUX EN MÉLANGE LIQUÉFIÉ, N.S.A.	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	voir graphique en fin de tableau		v, z
1967	GAZ INSECTICIDE TOXIQUE, N.S.A.	2.3			Y	Y	Y	Y	Y	5			z
1968	GAZ INSECTICIDE, N.S.A.	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
1969	ISOBUTANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,49	v
1973	CHLORODIFLUORO-MÉTHANE ET CHLOROPENTAFLUORÉTHANE EN MÉLANGE, à point d'ébullition fixe, contenant environ 49 % de chlorodifluorométhane (GAZ RÉFRIGÉRANT R 502)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	31	1,05	

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1974	BROMOCHLORO-DIFLUOROMÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 12B1)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,61	
1975	MONOXYDE D'AZOTE ET TÉTROXYDE DE DIAZOTE EN MÉLANGE (MONOXYDE D'AZOTE ET DIOXYDE D'AZOTE EN MÉLANGE)	2.3	5.1, 8	115	Y	Y*	Y			5			k, z
1976	OCTAFLUOROCYCLOBUTANE (GAZ RÉFRIGÉANT RC 318)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	11	1,34	
1978	PROPANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	25	0,42	v
1982	TÉTRAFLUOROMÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 14)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	200 300	0,62 0,94	o o
1983	CHLORO-1 TRIFLUORO-2,2,2 ÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 133a)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,18	
1984	TRIFLUOROMÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 23)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	190 250	0,87 0,95	o o
2035	TRIFLUORO-1,1,1 ÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉANT R 143a)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	35	0,75	
2036	XÉNON	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	130	1,24	o
2044	DIMÉTHYL-2,2 PROPANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,53	

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
2073	AMMONIAC EN SOLUTION AQUEUSE de densité inférieure à 0,88 à 15 °C contenant plus de 35 % mais au maximum 40 % d'ammoniac contenant plus de 40 % mais au maximum 50 % d'ammoniac	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	5	10	0,80	b
					Y	Y	Y	Y	Y	5	12	0,77	b
2188	ARSINE	2.3	2.1	20	Y		Y			5	42	1,10	d, k
2189	DICHLOROSILANE	2.3	2.1, 8	314	Y	Y	Y	Y	Y	5	10	0,90	
2191	FLUORURE DE SULFURYLE	2.3		3 020	Y	Y	Y	Y	Y	5	50	1,10	u
2192	GERMANE	2.3	2.1	20*	Y		Y			5	250	1,02	d, k, o
2193	HEXAFLUORÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 116)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	200	1,10	o
2194	HEXAFLUORURE DE SÉLÉNIUM	2.3	8	50	Y		Y			5	36	1,46	k, o
2195	HEXAFLUORURE DE TELLURE	2.3	8	25	Y		Y			5	20	1,0	k
2196	HEXAFLUORURE DE TUNGSTÈNE	2.3	8	160*	Y		Y			5	10	2,70	a, k
2197	IODURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	2.3	8	2 860	Y	Y	Y	Y	Y	5	23	2,25	a, d
2198	PENTAFLUORURE DE PHOSPHORE	2.3	8	190*	Y		Y			5	200 300	0,9 1,34	k, o k, o
2199	PHOSPHINE	2.3	2.1	20	Y		Y			5	225 250	0,30 0,51	d, k, o d, k, o
2200	PROPADIÈNE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	22	0,50	

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
2202	SÉLÉNIURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	2.3	2.1	2	Y		Y			5	31	1,60	k
2203	SILANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	225 250	0,32 0,41	d, o, q d, o, q
2204	SULFURE DE CARBONYLE	2.3	2.1	1 700	Y	Y	Y	Y	Y	5	26	0,84	u
2417	FLUORURE DE CARBONYLE	2.3	8	360	Y	Y	Y	Y	Y	5	200 300	0,47 0,7	o o
2418	TÉTRAFLUORURE DE SOUFRE	2.3	8	40	Y		Y			5	30	0,91	k
2419	BROMOTRIFLUORÉTHYLENE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,19	
2420	HÉXAFLUORACÉTONE	2.3	8	470	Y	Y	Y	Y	Y	5	22	1,08	
2421	TRIOXYDE D'AZOTE	2.3	5.1, 8	57	Y		Y			5			k
2422	OCTAFLUOROBUTÈNE-2 (GAZ RÉFRIGÉRANT R 1318)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	12	1,34	
2424	OCTAFLUOROPROPANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 218)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	25	1,09	
2451	TRIFLUORURE D'AZOTE	2.2	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	10	200 300	0,5 0,75	o o
2452	ÉTHYLACÉTYLÈNE STABILISÉ	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,57	c
2453	FLUORURE D'ÉTHYLE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 161)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	30	0,57	
2454	FLUORURE DE MÉTHYLE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 41)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	300	0,36	
2455	NITRITE DE MÉTHYLE	2.2											
2517	CHLORO-1 DIFLUORO-1,1 ÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 142b)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,99	

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
2534	MÉTHYLCHLOROSILANE	2.3	2.1, 8	600	Y	Y	Y	Y	Y	5			z
2548	PENTAFLUORURE DE CHLORE	2.3	5.1, 8	122	Y		Y			5	13	1,49	a, k
2599	CHLOROTRIFLUORO-MÉTHANE ET TRIFLUOROMÉTHANE EN MÉLANGE AZÉOTROPE contenant environ 60 % de chlorotrifluorométhane (GAZ RÉFRIGÉRANT R 503)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	31 42 100	0,11 0,20 0,66	
2601	CYCLOBUTANE	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,63	
2602	DICHLORODIFLUORO-MÉTHANE ET DIFLUORO-1,1 ÉTHANE EN MÉLANGE AZÉOTROPE contenant environ 74 % de dichlorodifluorométhane (GAZ RÉFRIGÉRANT R 500)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	22	1,01	
2676	STIBINE	2.3	2.1	20	Y		Y			5	20	1,2	k
2901	CHLORURE DE BROME	2.3	5.1, 8	290	Y	Y	Y	Y	Y	5	10	1,5	a
3057	CHLORURE DE TRIFLUORACÉTYLE	2.3	8	10	Y	Y*	Y			5	17	1,17	k
3070	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET DICHLORODIFLUORO-MÉTHANE EN MÉLANGE, contenant au plus 12,5 % d'oxyde d'éthylène	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	18	1,09	
3083	FLUORURE DE PERCHLORYLE	2.3	5.1	770	Y	Y	Y	Y	Y	5	33	1,21	k, u
3153	ÉTHER PERFLUORO (MÉTHYLVINLIQUE)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	20	0,75	
3154	ÉTHER PERFLUORO (ÉTHYLVINLIQUE)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	0,98	

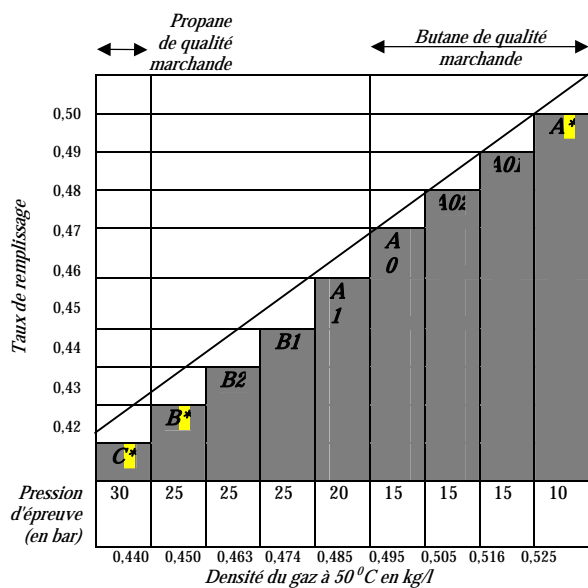
Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
3157	GAZ LIQUÉFIÉ COMBURANT, N.S.A.	2.2	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	10			z
3159	TÉTRAFLUORO-1,1,1,2 ÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 134a)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	22	1,04	
3160	GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	2.3	2.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3161	GAZ LIQUÉFIÉ INFLAMMABLE, N.S.A.	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
3162	GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, N.S.A.	2.3			Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3163	GAZ LIQUÉFIÉ, N.S.A.	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
3220	PENTAFLUORÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 125)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	49 36	0,95 0,72	o o
3252	DIFLUOROMÉTHANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 32)	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10	48	0,78	
3296	HEPTAFLUOROPROPANE (GAZ RÉFRIGÉRANT R 227)	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	15	1,2	
3297	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET CHLOROTÉTRAFLUORÉTHANE EN MÉLANGE, contenant au plus 8,8 % d'oxyde d'éthylène	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	10	1,16	
3298	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET PENTAFLUORÉTHANE EN MÉLANGE, contenant au plus 7,9 % d'oxyde d'éthylène	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	26	1,02	
3299	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET TÉTRAFLUORÉTHANE EN MÉLANGE, contenant au plus 5,6 % d'oxyde d'éthylène	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	17	1,03	
3300	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET DIOXYDE DE CARBONE EN MÉLANGE, contenant au plus 87 % d'oxyde d'éthylène	2.3	2.1	plus de 2 900	Y	Y	Y	Y	Y	5	28	0,73	

Tableau des gaz liquéfiés et des gaz dissous (suite)

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
3307	GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, COMBURANT, N.S.A.	2.3	5.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3308	GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, CORROSIF, N.S.A.	2.3	8		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3309	GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	2.3	2.1, 8		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3310	GAZ LIQUÉFIÉ TOXIQUE, COMBURANT, CORROSIF, N.S.A.	2.3	5.1, 8		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3318	AMMONIAC EN SOLUTION AQUEUSE de densité inférieure à 0,880 à 15 °C, contenant plus de 50 % d'ammoniac	2.3	8		Y	Y	Y	Y		5			b
3337	GAZ RÉFRIGÉRANT R 404A	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	36	0,82	
3338	GAZ RÉFRIGÉRANT R 407A	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	36	0,94	
3339	GAZ RÉFRIGÉRANT R 407B	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	38	0,93	
3340	GAZ RÉFRIGÉRANT R 407C	2.2			Y	Y	Y	Y	Y	10	35	0,95	
3354	GAZ INSECTICIDE INFLAMMABLE, N.S.A.	2.1			Y	Y	Y	Y	Y	10			z
3355	GAZ INSECTICIDE TOXIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	2.3	2.1		Y	Y	Y	Y	Y	5			z
3374	ACÉTYLÈNE SANS SOLVANT	2.1			Y		Y			5	60	52	c, p

Pressions d'épreuve et taux de remplissage pour les numéros ONU 1075 et 1965



Par exemple, pour des densités comprises entre 0,505 kg/l et 0,516 kg/l, et un récipient à pression soumise à une pression d'épreuve de 15 bar, le taux de remplissage est de 0,48.

Tableau des matières ne figurant pas dans la classe 2

No ONU	Désignation officielle de transport	Classe ou division	Risque subsidiaire	CL ₅₀ (en ml/m ³)	Bouteilles	Tubes	Fûts à pression	Cadres de bouteilles	CGEM	Périodicité des visites (en années)	Pression d'épreuve (en bar) ¹	Pression de service (en bar) ¹	Dispositions spéciales d'emballage
1051	CYANURE D'HYDROGÈNE STABILISÉ contenant moins de 3 % d'eau	6.1	3	140	Y		Y			2	100	0,55	PG I, k
1052	FLUORURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	8	6.1	966	Y	Y	Y			8	10	0,84	PG I
1614	CYANURE D'HYDROGÈNE STABILISÉ contenant moins de 3 % d'eau et absorbé dans un matériau inerte poreux	6.1		140	Y		Y				6		PG 1,k
1745	PENTAFLUORURE DE BROME	5.1	6.1,8	25	Y		Y			8	10	92 %	PG 1,k
1746	TRIFLUORURE DE BROME	5.1	6.1,8	180	Y		Y			8	10	92 %	PG 1,k
2495	PENTAFLUORURE D'IODE	5.1	6.1,8	120	Y		Y			8	10	92 %	PG 1,k
2983	OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET OXYDE DE PROPYLÈNE EN MÉLANGE, contenant au plus 30 % d'oxyde d'éthylène	3	6.1		Y	Y	Y				10		PG 1,z

P203	INSTRUCTIONS D'EMBALLAGE	P203
	[Réservé aux récipients cryogéniques]	

Proposition 4

Les actuelles dispositions relatives à l'épreuve d'étanchéité pour aérosols énoncées au paragraphe 6.2.2 devraient être renumérotées.

6.2 Prescriptions concernant la construction et les épreuves des récipients à gaz

6.2.1 Prescriptions générales

6.2.1.1 *Conception et construction*

6.2.1.1.1 Les récipients à pression et leurs fermetures doivent être conçus, construits, éprouvés et équipés de manière à supporter toutes les conditions normales rencontrées en cours de transport.

6.2.1.1.2 Eu égard aux progrès scientifiques et techniques, et sachant que les récipients à pression dépourvus de marque d'agrément "UN" peuvent être utilisés à l'échelon national ou régional, les récipients à pression satisfaisant à des prescriptions autres que celles énoncées dans le présent Règlement type peuvent être utilisés à condition qu'ils aient été agréés par l'autorité compétente des pays de transport et d'utilisation.

6.2.1.1.3 Les récipients à pression et leurs fermetures doivent être en matériaux conformes aux normes techniques de conception et de fabrication et aux dispositions d'emballage applicables au(x) gaz devant être transporté(s). Ces matériaux doivent être résistants à la rupture par fragilité et à la fissuration par corrosion sous contrainte, comme indiqué dans les normes techniques de conception et de construction. Dans le calcul de l'épaisseur des parois, il ne doit pas être tenu compte d'un éventuel surcroît d'épaisseur destiné à compenser la corrosion. L'épaisseur minimale des parois ne peut en aucun cas être inférieure à celle définie dans les normes techniques de conception et de construction.

6.2.1.1.4 Pour les récipients à pression soudés, on ne doit employer que des métaux se prêtant au soudage.

6.2.1.1.5 Les prescriptions ci-après sont applicables à la construction des récipients à pression cryogéniques fermés pour le transport de gaz liquides réfrigérés :

- a) Lors de la visite initiale, il y a lieu d'établir pour chaque récipient les caractéristiques mécaniques du métal utilisé, en ce qui concerne la résilience et le coefficient de pliage;
- b) Les récipients à pression doivent être isolés thermiquement. L'isolation thermique doit être protégée des chocs par une enveloppe continue. Si l'espace compris entre la paroi du récipient sous pression et l'enveloppe est vide d'air, l'enveloppe de protection doit être conçue pour supporter sans déformation une pression externe d'au moins 100 kPa (1 bar). Si l'enveloppe est fermée de manière étanche au gaz (en cas par exemple d'isolation par vide), il doit être prévu un dispositif pour éviter qu'une pression dangereuse ne puisse apparaître dans la couche d'isolation en cas de perte d'étanchéité du récipient à pression ou de ses accessoires. Ce dispositif doit empêcher toute entrée d'humidité dans la couche isolante.

6.2.1.1.6 La pression d'épreuve dans les bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les cadres de bouteilles doit être conforme à l'instruction d'emballage P200. Dans les récipients cryogéniques fermés, elle doit être conforme à l'instruction d'emballage P203.

6.2.1.1.7 Les récipients à pression faisant partie d'un même cadre doivent être renforcés par une structure et reliés ensemble de façon à former un tout. Ils doivent être fixés de façon à éviter tout mouvement par rapport au cadre et tout mouvement risquant de provoquer une concentration de contraintes locales dangereuses. Les rampes doivent être conçues de façon à être protégées des chocs. Pour les gaz liquéfiés de la division 2.3, des dispositions doivent être prises pour garantir que chaque récipient à pression puisse être rempli séparément et qu'aucun échange de contenu puisse se produire entre les récipients pendant le transport.

6.2.1.2 *Matériaux constitutifs*

6.2.1.2.1 Les parties des récipients à pression et de leurs fermetures se trouvant directement en contact avec des matières dangereuses doivent être faites d'un matériau qui ne soit ni altéré ni sensiblement affaibli par le contenu des récipients et qui ne risque pas de provoquer un effet dangereux, par exemple en catalysant une réaction ou en réagissant avec une marchandise dangereuse.

6.2.1.2.2 Dans toutes les conditions de service, les matériaux de construction doivent résister à la rupture par fragilité à la température minimale de service du récipient et de ses accessoires.

6.2.1.2.3 Les alliages d'aluminium doivent satisfaire aux épreuves de corrosion intercrystalline et de corrosion sous contrainte définies dans la norme ISO 7866 : 1999.

6.2.1.3 *Équipement de service*

6.2.1.3.1 À l'exception des soupapes de surpression, les équipements des récipients soumis à la pression tels que robinets, tubulures et autres accessoires doivent être conçus et fabriqués de façon à pouvoir résister à au moins une fois et demi la pression d'épreuve à laquelle sont soumis les récipients à pression.

6.2.1.3.2 L'équipement de service doit être disposé ou conçu de façon à empêcher toute avarie risquant de se traduire par la fuite du contenu du récipient en conditions normales de manutention ou de transport. Les tuyaux de la rampe raccordés aux obturateurs doivent être suffisamment souples pour protéger les robinets et la tuyauterie contre une rupture par cisaillement ou une libération du contenu du récipient. Les robinets de remplissage et de vidange ainsi que tous les capuchons de protection doivent pouvoir être verrouillés de manière à prévenir toute ouverture intempestive. Les robinets doivent être protégés comme prescrit à la section 4.1.6.1.8.

6.2.1.3.3 Les récipients à pression ne pouvant être manutentionnés à la main ou par roulage doivent être munis de dispositifs (patins, anneaux, brides) permettant de le faire sans risque par des moyens mécaniques, montés de telle manière qu'ils n'affaiblissent pas la paroi du récipient et ne soumettent pas celui-ci à des contraintes excessives.

6.2.1.3.4 Chaque récipient à pression doit être équipé d'une soupape de surpression agréée, comme prescrit par l'instruction d'emballage P200 (1) ou le pays d'utilisation. Lorsqu'elles

existent, les soupapes de surpression montées sur les récipients à pression horizontaux à éléments multiples remplis de gaz inflammable doivent être disposées de façon à se vider sans aucun obstacle à l'air libre et de façon à empêcher que le gaz qui s'échappe ne vienne au contact du récipient en conditions normales de transport.

[6.2.1.3.5 Réserve aux récipients cryogéniques]

6.2.1.3.6 Les récipients à pression dont le remplissage se mesure en volume doivent être munis d'une jauge.

6.2.1.4 Visite et épreuves initiales

6.2.1.4.1 Les récipients à pression neufs doivent subir les épreuves et la visite pendant et après fabrication conformément aux normes de conception qui leur sont applicables, et notamment aux dispositions suivantes :

Sur un échantillon suffisant de récipients à pression :

- a) épreuve des caractéristiques mécaniques du matériau de construction;
- b) mesure de l'épaisseur minimale de la paroi;
- c) vérification de l'homogénéité du matériau pour chaque lot de fabrication, et examen de l'état extérieur et intérieur des récipients;
- d) inspection du filetage des goulots;
- e) vérification de la conformité avec la norme de conception;

Pour tous les récipients à pression :

f) une épreuve de pression hydraulique : les récipients à pression doivent supporter la pression d'épreuve sans subir de dilatation supérieure à celle autorisée par les prescriptions en matière de conception;

NOTA : Avec l'accord de l'organisme de visite, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par une épreuve exécutée avec un gaz, si ce mode opératoire ne présente pas de danger.

- g) examen et évaluation des défauts de fabrication et, soit réparation des récipients, soit déclaration de ceux-ci comme impropres à l'usage;
- h) contrôle des inscriptions apposées sur les récipients à pression;
- i) en outre, les récipients à pression destinés au transport d'acétylène dissous (No ONU 1001) et d'acétylène sans solvant (No ONU 3374) doivent être examinés en ce qui concerne la disposition et l'état de la masse poreuse et la quantité de solvant.

6.2.1.5 Visites et épreuves périodiques

6.2.1.5.1 Les récipients à pression rechargeables, à l'exception des récipients cryogéniques, doivent être soumis à des visites et des épreuves périodiques sous la supervision d'un organisme de visite, conformément aux dispositions ci-après :

- a) contrôle de l'état extérieur du récipient à pression et vérification de l'équipement et des inscriptions extérieures;
- b) contrôle de l'état intérieur du récipient à pression (par pesage, par examen intérieur, par mesure de l'épaisseur des parois, par exemple);
- c) inspection du filetage des goulots;
- d) épreuve de pression hydraulique et, si nécessaire, vérification des caractéristiques du matériau par des épreuves appropriées.

NOTA 1 : Avec l'accord de l'organisme de visite, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par une épreuve exécutée avec un gaz, si ce mode opératoire ne présente pas de danger.

NOTA 2 : Avec l'accord de l'organisme de visite et/ou de l'autorité compétente, l'épreuve de pression hydraulique des bouteilles et tubes peut être remplacée par une épreuve équivalente utilisant l'émission acoustique ou les ultrasons.

6.2.1.5.2 Sur les récipients à pression conçus pour le transport d'acétylène dissous (No ONU 1001) et d'acétylène sans solvant (No ONU 3374) seuls l'état extérieur (corrosion, déformation) et l'état de la masse poreuse (décollement, tassement) sont à contrôler.

6.2.1.5.3 Les récipients à pression cryogéniques fermés doivent être soumis à un examen pour en vérifier l'état extérieur, et vérifier l'état et le fonctionnement des soupapes de décompression ainsi que les marquages et leur lisibilité. Il n'est pas nécessaire d'enlever l'isolation thermique.

6.2.1.5.4 Les récipients à pression non rechargeables ne sont pas soumis aux visites périodiques.

6.2.1.6 Agrément des récipients à pression

6.2.1.6.1 La conformité des récipients à pression doit être évaluée au moment de leur fabrication et conformément aux prescriptions de l'autorité compétente. Les récipients à pression doivent être examinés, éprouvés et agréés par un organisme de visite. La documentation technique doit contenir toutes les caractéristiques de conception et de construction et indiquer tous renseignements utiles concernant la construction et les épreuves.

6.2.1.6.2 Les systèmes d'assurance-qualité doivent satisfaire aux prescriptions de l'autorité compétente.

6.2.1.7 Prescriptions s'appliquant au fabricant

6.2.1.7.1 Le fabricant doit être techniquement apte et doit être doté de tous les moyens nécessaires pour produire dans des conditions satisfaisantes les récipients à pression; il doit en particulier disposer du personnel qualifié nécessaire :

- a) pour superviser l'ensemble du processus de fabrication;
- b) pour exécuter les assemblages de matériaux;
- c) pour effectuer les épreuves prévues.

6.2.1.7.2 L'évaluation de l'aptitude du fabricant doit être exécutée dans tous les cas par un organisme de visite reconnu par l'autorité compétente du pays ayant accordé l'agrément.

6.2.1.8 Prescriptions s'appliquant aux organismes de visite

6.2.1.8.1 Les organismes de visite doivent être indépendants des entreprises de fabrication et avoir des compétences nécessaires pour effectuer les épreuves et les examens prescrits et accorder les agréments.

6.2.2 Prescriptions applicables aux récipients à pression agréés et portant le symbole "UN"

Outre les prescriptions générales énoncées à la section 6.2.1, les récipients à pression agréés et portant le symbole "UN" doivent satisfaire aux prescriptions de la présente section, y compris aux normes le cas échéant.

NOTA : Avec l'accord de l'autorité compétente, on peut utiliser des versions plus récentes des normes indiquées, le cas échéant.

6.2.2.1 Prescriptions applicables à la conception, à la construction, à la visite et aux épreuves initiales

6.2.2.1.1 Les normes ci-après s'appliquent à la conception, la construction ainsi qu'à la visite et aux épreuves initiales des bouteilles agréées et portant le symbole "UN" :

ISO 9809-1:1999	Bouteilles à gaz - Bouteilles à gaz sans soudure en acier rechargeables - Conception, construction et essais - Partie 1 : Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction inférieure à 1 100 MPa <i>Note : La note relative au facteur F à la section 7.3 de ladite norme ne doit pas être appliquée aux bouteilles agréées ("UN").</i>
ISO 9809-2:2000	Bouteilles à gaz - Bouteilles à gaz sans soudure en acier rechargeables - Conception, construction et essais - Partie 2 : Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 1 100 MPa
[ISO 9809-3	Bouteilles à gaz - Bouteilles à gaz sans soudure en acier rechargeables - Conception, construction et essais - Partie 3 : Bouteilles en acier normalisé]

ISO 7866:1999	Bouteilles à gaz - Bouteilles à gaz sans soudure en alliage d'aluminium, rechargeables - Conception, construction et essais <i>Note : La note relative au facteur F à la section 7.2 de la présente norme ne doit pas être appliquée aux bouteilles agréées ("UN"). L'alliage d'aluminium 6351A-T6 ou son équivalent n'est pas autorisé.</i>
ISO 3807-1:2000	Bouteilles à acétylène - Conditions requises - Partie 1 : Bouteilles sans fusibles de sûreté
ISO 3807-2:2000	Bouteilles à acétylène - Conditions requises - Partie 2 : Bouteilles avec fusibles de sûreté
ISO 11118:1999	Bouteilles à gaz métalliques non rechargeables - Spécifications et méthodes d'essai

6.2.2.1.2 Les normes ci-après d'appliquent à la conception, la construction ainsi qu'à la visite et aux épreuves initiales des tubes agréés et portant le symbole "UN" :

ISO 11120:1999	Bouteilles à gaz - Tubes en acier sans soudure, rechargeables, d'une contenance en eau de 150 l à 3 000 l - Conception, construction et essais <i>Note : La note relative au facteur F à la section 7.1 de ladite norme ne doit pas être appliquée aux tubes agréés ("UN")</i>
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2.2.2 Matériaux à utiliser

Outre les prescriptions figurant dans les normes relatives à la conception et à la construction et les restrictions énoncées dans l'instruction d'emballage relative au(x) gaz à transporter (voir par exemple P200), les matériaux doivent satisfaire à certaines normes de compatibilité :

ISO 11114-1:1997	Bouteilles à gaz transportables - Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux - Partie 1 : Matériaux métalliques
ISO 11114-2:2000	Bouteilles à gaz transportables - Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux - Partie 2 : Matériaux non métalliques

6.2.2.3 Équipement de service

Les normes ci-dessous s'appliquent aux fermetures et à leur système de protection :

ISO 11117:1998	Bouteilles à gaz - Chapeaux fermés et chapeaux ouverts de protection des robinets de bouteilles à gaz industriels et médicaux - Conception, construction et essais
ISO 10297:1999	Bouteilles à gaz - Robinets de bouteilles à gaz rechargeables - Spécifications et essais de type

6.2.2.4 *Visite et épreuves périodiques*

Les normes ci-après s'appliquent à la visite périodique et aux épreuves que doivent subir les bouteilles agréées ("UN") :

ISO 6406:1992	Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz en acier sans soudure
ISO 10461:1993	Bouteilles à gaz sans soudure en alliage d'aluminium - Contrôles et essais périodiques
ISO 10462:1993	Bouteilles à acétylène dissous - Contrôles et essais périodiques

[6.2.2.5 *Système de conformité de la qualité pour l'agrément des récipients à pression et prescriptions applicables aux fabricants et aux organismes de visite*

NOTA. On trouvera dans la présente section la description d'un système international de conformité de la qualité qui garantit et démontre la conformité avec normes applicables en matière de conception et de fabrication des récipients à pression et avec les prescriptions énoncées dans le présent Règlement type. Le texte est tiré pour l'essentiel de la norme ISO/TR 14600:2000.

6.2.2.5.1 *Définitions*

Aux fins de la présente section, on entend par :

Système de conformité de la qualité, un système d'agrément général par l'autorité compétente, qui couvre l'agrément du modèle type des récipients à pression, le système d'assurance-qualité du fabricant, l'agrément des fabricants et l'agrément des organismes de visite;

Organisme d'accréditation, un organisme agréé par l'autorité compétente et chargé de donner son agrément aux organismes de visite;

NOTA : Il peut s'agir de l'autorité compétente ou d'une autre entité.

Système d'assurance-qualité, la structure organisationnelle, les procédures, les méthodes et les ressources nécessaires à la mise en œuvre de la gestion de la qualité;

Vérifier, confirmer au moyen d'un examen ou en produisant des preuves objectives que certaines prescriptions ont été respectées;

Modèle type, un modèle de récipient à pression défini par une norme précise, par exemple la norme ISO 7866 ou ISO 9809-1 ou encore ISO 9809-2.

6.2.2.5.2 *Prescriptions générales*

6.2.2.5.2.1 Cadre général

6.2.2.5.2.1.1 L'autorité compétente du pays de fabrication est chargée de veiller à l'application de ce système de conformité de la qualité conformément au droit national.

NOTA : *Le pays d'agrément (c'est-à-dire celui qui autorise l'apposition du symbole "UN") peut ne pas être le même que le pays de fabrication si, par exemple, le système de conformité de la qualité n'est pas appliqué dans le pays de fabrication.*

6.2.2.5.2.1.2 L'autorité compétente d'un pays fabriquant des récipients à pression est tenue de fournir à son homologue du pays d'utilisation, si celle-ci le lui demande, des preuves qu'elle applique effectivement le système de conformité de la qualité.

6.2.2.5.2.1.3 L'objectif visé est que l'autorité compétente du pays d'utilisation autorise le remplissage, le transport, l'utilisation et la recharge des récipients à pression agréés conformément aux prescriptions dudit système de conformité de la qualité, à condition que les normes de conception pertinentes aient été ratifiées par ledit pays.

6.2.2.5.2.1.4 Lorsque l'autorité compétente du pays d'utilisation estime raisonnablement que les normes applicables aux récipients à pression ou le système de conformité de la qualité n'ont pas été respectés ou que certains récipients présentent un danger pour la sécurité publique, elle doit prendre des mesures appropriées pour assurer un niveau acceptable de sécurité. L'autorité compétente doit définir les mesures à prendre pour que les récipients à pression soient acceptables. Les récipients en cause peuvent être saisis, frappés d'amende, réexportés, réexaminés ou encore soumis à toute autre mesure que l'autorité compétente estime nécessaire.

6.2.2.5.2.1.5 L'autorité compétente conserve ses pouvoirs mais peut déléguer ses fonctions dans le système de conformité de la qualité, en totalité ou en partie, à un organisme qualifié de son choix.

6.2.2.5.2.1.6 L'autorité compétente, ou encore l'organisme auquel elle a délégué ses fonctions, doit :

- a) être bien au fait des normes applicables aux récipients à pression;
- b) disposer d'effectifs suffisants en nombre et possédant les connaissances techniques et les capacités nécessaires pour s'acquitter correctement de ses tâches de supervision et d'administration;
- c) lorsqu'elle mène ses propres activités de visite et d'épreuves, veiller à ce que ces activités soient conformes aux directives formulées à l'intention des organismes de visite (par. 6.2.2.5.2.2) ou des laboratoires d'essais (6.2.2.5.2.4);
- d) se garder de demander des épreuves - et leurs résultats - en plus de celles prévues dans la norme pertinente sauf en cas de risque pour le public;
- e) agréer les organismes de visite et diffuser leur liste ainsi que leurs signes distinctifs;

NOTA : *Cette activité peut être entreprise par un organisme d'accréditation si l'autorité compétente donne son accord. On trouvera des indications utiles dans la norme ISO/CEI TR 17010:1998.*

- f) garantir la confidentialité des activités commerciales ou protégées par des droits exclusifs, des organismes de visite et des fabricants;

- g) prévoir un système permettant d'identifier le fabricant de chaque récipient à pression;
- et
- h) se protéger de toute influence qui pourrait l'empêcher d'agir en toute impartialité.

6.2.2.5.2.2 Organismes de visite

6.2.2.5.2.2.1 Les organismes de visite doivent être agréés par l'autorité compétente ou l'organisme d'accréditation, le cas échéant, pour l'inspection des récipients à pression.

L'organisme de visite peut soit faire partie de l'autorité compétente soit être une entité à part, nationale ou étrangère.

Les organismes de visite doivent demander leur agrément à l'autorité compétente ou à l'organisme d'accréditation, selon le cas, du pays de fabrication. Dans leur demande, les organismes de visite doivent donner des renseignements détaillés et complets sur leur structure, leurs effectifs, leur système d'assurance-qualité étayé par des documents, leurs compétences techniques, leurs méthodes d'inspection, la façon dont ils rendent compte de leurs inspections ainsi que les conditions de confidentialité et de sécurité dans lesquelles ils inspectent les récipients à pression et le système d'assurance-qualité des fabricants.

NOTA : L'autorité compétente du pays de fabrication peut accepter qu'un organisme de visite soit agréé par une autre autorité compétente.

L'organisme de visite peut se servir du laboratoire d'essais du fabricant ou d'un autre laboratoire choisi par ce dernier.

L'organisme de visite peut déléguer certaines de ses fonctions, conformément au paragraphe 6.2.2.5.4.1.

6.2.2.5.2.2.2 Les organismes de visite sont soumis aux obligations générales ci-dessous :

- a) disposer d'un personnel hiérarchisé, capable, compétent et qualifié pour s'acquitter correctement de ses tâches techniques;
- b) avoir accès aux installations et au matériel nécessaires;
- c) travailler de façon impartiale, et à l'abri de toute influence qui pourrait l'en empêcher;
- d) garantir la confidentialité des activités commerciales et des activités protégées par des droits exclusifs, exercées par les fabricants et d'autres entités;
- e) bien séparer les activités de visite proprement dites des autres activités;
- f) mettre en place un système d'assurance-qualité étayé par des documents;
- g) veiller à ce que les épreuves et les visites prévues dans la norme applicable aux récipients à pression et dans le présent Règlement type soient menées à bien;

- h) rendre compte de façon efficace et appropriée de leurs inspections conformément au paragraphe 6.2.2.5.5;
- i) exiger de chaque client une demande écrite avant chaque visite; et
- j) attribuer à l'autorité compétente un signe distinctif.

NOTA : On trouvera des renseignements utiles dans la norme ISO/CEI 17020:1998 ou le Guide 65 : 1996 de l'ISO.

6.2.2.5.2.2.3 Les organismes de visite peuvent être sollicités par des fabricants pour l'agrément d'un modèle type, l'inspection de récipients à pression ou une certification de conformité avec les normes applicables aux récipients à pression (voir les paragraphes 6.2.2.5.3 et 6.2.2.5.4).

6.2.2.5.2.3 Fabricant

6.2.2.5.2.3.1 Le fabricant doit mettre en place un système d'assurance-qualité étayé par des documents, conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.4.

6.2.2.5.2.3.2 Le fabricant doit demander l'agrément des modèles types conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.

6.2.2.5.2.3.3 Le fabricant doit choisir un organisme de visite sur la liste des organismes agréés établie par l'autorité compétente.

6.2.2.5.2.3.4 Le fabricant peut soit utiliser son propre laboratoire d'essais soit choisir un autre laboratoire d'essais, sous réserve d'acceptation par l'organisme de visite.

6.2.2.5.2.3.5 Le fabricant doit tenir des registres conformément au paragraphe 6.2.2.5.5.

6.2.2.5.2.4 Laboratoire d'essais

6.2.2.5.2.4.1 Le laboratoire d'essais, ou bien la fonction qu'il assure, peut soit relever du fabricant, de l'autorité compétente ou de l'organisme de visite soit être une entité distincte, nationale ou étrangère. Le fabricant peut faire appel aux services d'un autre laboratoire d'essais que celui qu'il a choisi, à condition que l'organisme de visite estime que les moyens de premier sont insuffisants.

6.2.2.5.2.4.2 Le laboratoire d'essai doit satisfaire aux obligations générales suivantes :

- a) avoir un personnel hiérarchisé, suffisamment nombreux et possédant les qualifications et les compétences nécessaires pour effectuer les épreuves;
- b) disposer des installations et du matériel nécessaires pour s'acquitter de ses fonctions techniques de façon satisfaisante;
- c) établir un procès-verbal approprié et en transmettre copie à l'organisme de visite et au fabricant;

- d) veiller à l'exactitude du matériel de mesure et du matériel d'épreuve utilisés en laboratoire grâce à un étalonnage initial et périodique conforme aux prescriptions;
- e) veiller à ce que les conditions dans lesquelles sont effectuées les épreuves n'en perturbent pas les résultats ou nuisent à l'exactitude des mesures; et
- f) exiger de leur client une demande écrite et approuvée avant toute prestation de services.

NOTA : On trouvera des indications utiles dans la norme ISO/CEI 17025:1999.

6.2.2.5.3 Procédure d'agrément

6.2.2.5.3.1 Déroulement de la procédure d'agrément

La procédure d'agrément pour la fabrication de récipients à pression se déroule selon les étapes suivantes :

- a) demande d'agrément pour le modèle type initial (par. 6.2.2.5.3.2);
- b) demande d'agrément pour un modèle type ultérieur (par. 6.2.2.5.3.3), si elle fait suite à une demande d'agrément pour le modèle type initial;
- c) procédures du système d'assurance-qualité (par. 6.2.2.5.3.4);
- d) procédures d'agrément du modèle type (par. 6.2.2.5.3.5).

6.2.2.5.3.2 Demande d'agrément d'un modèle type initial

6.2.2.5.3.2.1 L'agrément initial de modèle type se décompose en agrément du système d'assurance-qualité du fabricant et en agrément du modèle de récipient à pression devant être produit. La demande d'agrément initial d'un modèle type doit être conforme aux prescriptions du paragraphe 6.2.2.5.3.2, du paragraphe 6.2.2.5.3.4 et du paragraphe 6.2.2.5.3.5.

6.2.2.5.3.2.2 Les fabricants souhaitant produire des récipients à pression conformément à la norme applicable à ces récipients et au présent Règlement type doivent demander, obtenir et conserver un certificat d'agrément de modèle type, délivré par l'autorité compétente dans le pays de fabrication, pour au moins un modèle type de récipient à pression, conformément à la procédure définie au paragraphe 6.2.2.5.3.2.3. Ce certificat doit être présenté à l'autorité compétente du pays d'utilisation si elle en fait la demande.

6.2.2.5.3.2.3 La demande d'agrément doit être adressée par le fabricant à l'autorité compétente du pays de fabrication et doit comporter les indications suivantes :

- a) le nom et l'adresse officielle du fabricant ainsi que le nom et l'adresse de son représentant agréé, si la demande est présentée par ce dernier;
- b) l'adresse des installations de fabrication (si elle diffère de la précédente);

- c) le nom et le titre de la (des) personne(s) chargée(s) du système d'assurance-qualité;
- d) la désignation du récipient à pression et de la norme qui lui est applicable;

NOTA : Les critères servant à déterminer le modèle type figurent dans la norme applicable aux récipients à pression.

e) une déclaration écrite attestant que la même demande n'a encore jamais été adressée à une autre autorité compétente et refusée;

f) la documentation technique requise pour l'agrément du modèle type, conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.2.4;

g) le nom de l'organisme de visite habilité à accorder l'agrément du modèle type; et

h) la documentation relative aux installations de fabrication définie au paragraphe 6.2.2.5.3.4.1 (documentation relative au système d'assurance-qualité).

6.2.2.5.3.2.4 La documentation technique nécessaire à l'agrément du modèle type doit servir à vérifier que les récipients à pression sont conformes aux prescriptions de la norme pertinente. Elle doit indiquer les caractéristiques du modèle et la méthode de fabrication et doit contenir, pour permettre une évaluation adéquate, au moins les éléments suivants :

a) la norme relative à la conception des récipients à pression et les plans des récipients en montrant les éléments et les sous-ensembles, le cas échéant;

b) les descriptions et les explications nécessaires à la compréhension des plans et indications de l'utilisation prévue des récipients à pression;

c) la liste des normes nécessaires à une définition complète du procédé de fabrication;

d) les calculs théoriques effectués et les caractéristiques des matériaux utilisés; et

e) les procès-verbaux des épreuves subies aux fins d'agrément du modèle type, indiquant les résultats des examens et des épreuves effectués conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.5.1.

6.2.2.5.3.2.5 Un bilan initial doit être effectué conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.4.2 (bilan du système d'assurance-qualité) à la satisfaction de l'autorité compétente.

6.2.2.5.3.2.6 Si l'autorité compétente refuse d'accorder son agrément au fabricant, elle doit s'en expliquer en donnant des raisons détaillées.

6.2.2.5.3.2.7 En cas d'obtention de l'agrément, l'autorité compétente doit être informée des modifications apportées aux renseignements communiqués conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.2.2 à propos de l'agrément initial.

6.2.2.5.3.3 Demande d'agrément ultérieur du modèle type

6.2.2.5.3.3.1 Les demandes d'agrément ultérieur pour un modèle type doivent être conformes aux prescriptions du paragraphe 6.2.2.5.3.3 (demande d'agrément ultérieur d'un modèle type) et du paragraphe 6.2.2.5.3.5 (procédure d'agrément d'un modèle type), à condition que le fabricant dispose déjà de l'agrément initial. Si tel est le cas, le système d'assurance-qualité défini au paragraphe 6.2.2.5.3.4 du fabricant doit avoir lui aussi été agréé du fait de l'agrément initial du modèle type et devrait aussi pouvoir être agréé en cas d'agrément ultérieur.

6.2.2.5.3.3.2 La demande doit indiquer :

- a) le nom et l'adresse du fabricant ainsi que le nom et l'adresse de son représentant autorisé, si la demande est déposée par ce dernier;
- b) une déclaration écrite attestant que la même demande n'a pas été déposée auprès d'une autre autorité compétente et rejetée;
- c) des preuves indiquant qu'un agrément initial a été accordé pour le modèle type; et
- d) les documents techniques définis au paragraphe 6.2.2.5.3.2.4.

6.2.2.5.3.4 Système d'assurance-qualité du fabricant

6.2.2.5.3.4.1 Documents relatifs aux systèmes d'assurance-qualité

Le système d'assurance-qualité doit intégrer tous les éléments, les prescriptions et les dispositions adoptés par le fabricant. Il doit se présenter, de façon systématique et ordonnée, sous la forme de décisions, de procédures et d'instructions écrites.

Il doit notamment comprendre des descriptions satisfaisantes des éléments suivants :

- a) structure organisationnelle, responsabilités et attribution de la direction en ce qui concerne la conception et la qualité des produits;
- b) techniques et procédés de contrôle de la conception et mesures systématiques à suivre dans la conception des récipients à pression;
- c) instructions qui seront données en ce qui concerne la fabrication des récipients à pression, le contrôle de la qualité, l'assurance-qualité et les opérations de traitement;
- d) relevés permettant d'évaluer la qualité, tels que procès-verbaux de visite, données d'épreuve et données d'étalonnage;
- e) vérification par la direction de la bonne marche du système d'assurance-qualité au moyen des vérifications définies au paragraphe 6.2.2.5.3.4.2;
- f) description de la façon dont sont satisfaits les besoins des clients;
- g) méthode de contrôle des documents et de leur révision;

- h) méthode de vérification des récipients à pression non conformes, des éléments achetés, des matériaux intermédiaires et des matériaux finals; et
- i) programmes de formation destinés au personnel.

6.2.2.5.3.4.2 Vérification du système d'assurance-qualité

Le système d'assurance-qualité doit être évalué pour s'assurer que de l'avis de l'autorité compétente, il est conforme aux prescriptions énoncées au paragraphe 6.2.2.5.3.4.1.

La vérification vise à s'assurer que le fabricant s'acquitte correctement des obligations qui lui incombent du fait du système agréé d'assurance-qualité.

Aux fins de vérification, le fabricant doit laisser libre accès aux locaux où s'effectuent la conception, la fabrication, l'entretien, l'inspection, les épreuves et le stockage et doit communiquer tous les renseignements et les documents nécessaires.

Le fabricant doit être informé des résultats de la vérification. La notification doit contenir les conclusions de la vérification et toutes les éventuelles mesures de rectification.

Des vérifications périodiques doivent être effectuées, à la satisfaction de l'autorité compétente, pour s'assurer que le fabricant entretient et applique le système d'assurance-qualité. Les rapports des vérifications périodiques doivent être communiqués au fabricant.

6.2.2.5.3.4.3 Entretien du système d'assurance-qualité

Le fabricant doit s'engager à s'acquitter des obligations relatives au système d'assurance-qualité tel qu'il a été agréé et à l'entretenir de façon à le maintenir dans un état satisfaisant et efficace.

Le fabricant doit signaler à l'autorité compétente ayant agréé le système d'assurance-qualité tout projet de modification du système. Les projets de modification doivent être évalués pour savoir si le système une fois modifié sera toujours conforme aux prescriptions énoncées au paragraphe 6.2.2.5.3.4.1 (documents relatifs au système de contrôle de la qualité) ou s'il faudra procéder à une réévaluation à la demande de l'autorité compétente.

NOTA : Les systèmes d'assurance-qualité agréés, tels que ceux figurant dans la série ISO 9000, peuvent être acceptés par l'autorité compétente pour l'évaluation des systèmes d'assurance-qualité conformément au paragraphe 6.2.2.5.3.4. On trouvera des indications utiles dans le Guide 61:1996 et le Guide 62:1996 de l'ISO.

6.2.2.5.3.5 Procédure d'agrément du modèle type

6.2.2.5.3.5.1 Organisme de visite

L'organisme de visite est chargé :

- a) d'examiner la documentation technique pour s'assurer que :

- i) le modèle type est conforme aux dispositions pertinentes de la norme, et
 - ii) le lot de prototypes a été fabriqué conformément à la documentation technique et est représentatif du modèle type;
- b) vérifier que les visites ont été effectuées conformément au paragraphe 6.2.2.5.4;
- c) prélever au hasard des récipients à pression sur un lot de prototypes et surveiller les épreuves effectuées sur ceux-ci prescrites pour l'agrément du modèle type;
- d) effectuer ou avoir effectué les examens et les épreuves définis dans la norme relative aux récipients à pression pour s'assurer que :
- i) la norme a été respectée, et
 - ii) les procédures adoptées par le fabricant sont conformes à la norme; et
- e) s'assurer que les examens et les épreuves d'agrément du modèle type sont effectués correctement et par un personnel compétent.

6.2.2.5.3.5.2 Recommandations

Si le lot de prototypes satisfait aux épreuves prescrites, l'organisme de visite doit recommander à l'autorité compétente de remettre au fabricant un certificat d'agrément pour le modèle type.

La recommandation doit indiquer le nom et l'adresse du fabricant, les résultats des épreuves et les caractéristiques du modèle type.

Si les résultats obtenus aux examens et aux épreuves sont satisfaisants, l'autorité compétente délivre au fabricant un certificat d'agrément pour chacun des modèles types agréés, ainsi que l'autorisation de faire figurer le symbole correspondant sur chacun de ses récipients à pression agréés. La liste des pièces pertinentes de la documentation technique doit être annexée au certificat d'agrément.

Si l'autorité compétente refuse d'accorder l'agrément à un fabricant, elle doit en donner les raisons détaillées par écrit.

NOTA : Si l'autorité compétente délègue ses pouvoirs à l'organisme de visite, le certificat d'agrément du modèle type peut être remis directement au fabricant, avec copie à l'autorité compétente.

6.2.2.5.3.5.3 Modifications de modèles types agréés

Le fabricant doit informer l'autorité compétente délivrant l'agrément de toute modification apportée au modèle type agréé tel qu'il est défini dans la norme relative aux récipients à pression. Un agrément ultérieur doit être demandé lorsque le modèle type initial modifié constitue un nouveau modèle type conformément à la norme applicable aux récipients à pression pertinente.

Ce nouvel agrément doit se présenter sous la forme d'un amendement au certificat d'agrément initial.

Si le fabricant le lui demande, l'autorité compétente doit communiquer à une autre autorité compétente des renseignements concernant l'agrément du modèle type, les modifications d'agrément et les retraits d'agrément.

6.2.2.5.4 *Visites et agrément de la production*

6.2.2.5.4.1. Prescriptions générales

L'organisme de visite, ou bien l'organisme qui le représente, doit procéder à l'inspection de chaque récipient en vue de son agrément. L'organisme de visite que le fabricant a désigné pour effectuer l'inspection et les épreuves en cours de production n'est pas forcément le même que celui qui a procédé aux épreuves en vue de l'attribution de l'agrément initial.

Si la preuve peut être apportée à l'organisme de visite que le fabricant dispose d'inspecteurs qualifiés et compétents, indépendants de la fabrication, ceux-ci peuvent procéder à l'inspection. Si tel est le cas, le fabricant doit garder la trace de la formation suivie par ses inspecteurs.

L'organisme de visite doit s'assurer que les visites faites par le fabricant et les épreuves effectuées sur les récipients à pression sont parfaitement conformes à la norme et aux prescriptions du présent Règlement type. Si toutefois tel n'était pas le cas, le fabricant pourrait ne plus avoir le droit de faire effectuer les visites par ses inspecteurs.

Le fabricant doit, avec l'aval de l'organisme de visite, faire une déclaration de conformité avec le modèle type agréé. La présence sur les récipients à pression de la marque d'agrément indique que ceux-ci sont conformes aux normes en vigueur qui leur sont applicables ainsi qu'aux prescriptions du système d'assurance-qualité et du présent Règlement type. L'organisme de visite appose sur chaque récipient à pression agréé, ou fait apposer par le fabricant, la marque d'agrément ainsi que son signe distinctif.

NOTA : Toute utilisation abusive des marques prescrites est passible de sanctions de la part de l'autorité compétente.

6.2.2.5.4.2 Inspection de la production – Détails

L'organisme de visite veille à l'application des prescriptions contenues dans les normes applicables aux récipients à pression en vigueur et dans le présent Règlement type. Un certificat de conformité, signé à la fois par l'organisme de visite et par le fabricant doit être délivré avant l'expédition des récipients à pression.

6.2.2.5.5. *Registres*

Le fabricant et l'organisme de visite doivent conserver les registres des agréments des modèles types et des certificats de conformité pendant au moins 20 ans.]

6.2.2.6 *Marquage des récipients à pression rechargeables*

Les récipients à pression rechargeables agréés doivent porter, de manière claire et lisible, une marque d'agrément ("UN") ainsi qu'une marque propre aux récipients à gaz et aux récipients à pression. Ces marques doivent être apposées de façon permanente (par exemple par poinçonnage, gravage ou attaque) sur le récipient à pression. Elles doivent être placées sur l'ogive, le fond supérieur ou le goulot du récipient à pression ou sur un de ses éléments indémontables (collerette soudée par exemple).

6.2.2.6.1 La marque d'agrément se présente comme suit :

Symbole de l'ONU pour les emballages



Cette marque ne doit être apposée que sur les récipients à pression agréés qui satisfont aux prescriptions du présent Règlement type.

En outre, les récipients doivent porter les indications ci-après, aussi près que possible du symbole de l'ONU pour les emballages, dans cet ordre :

- a) La norme technique (par exemple ISO 9809-1) utilisée pour la conception, la fabrication et les épreuves;
- b) [La pression d'essai en bar, précédée des lettres "PH" et suivie des lettres "BAR"; *cette inscription figure entre crochets en attendant de déterminer l'endroit où elle devra figurer*]
- c) Date de la visite initiale, avec indication de l'année (quatre chiffres) suivie de l'indication du mois (deux chiffres);
- d) Les deux lettres indiquant le pays ayant autorisé l'apposition du symbole UN conformément au code alpha-2 défini dans la norme ISO 3166-1:1997;
- e) Le signe distinctif ou le tampon de l'organisme de visite agréé par l'autorité compétente du pays ayant autorisé le marquage;
- f) La marque du fabricant indiquée par l'autorité compétente. Si le pays de fabrication n'est pas le même que le pays qui autorise le marquage, la marque du fabricant doit être précédée de deux caractères indiquant le pays de fabrication, conformément au code alpha-2 défini dans la norme ISO 3166-1:1997;
- g) Le numéro de série attribué par le fabricant.

On trouvera ci-après un exemple de marque d'agrément pour laquelle le pays de fabrication (Allemagne) est le même que le pays ayant autorisé le marquage :



ISO 9809-1[PH300BAR]/2000-07/DE/IB/MF/123123

On trouvera dans le deuxième exemple ci-dessous une marque d'agrément relative à un récipient à pression fabriqué aux États-Unis d'Amérique et pour lequel le marquage a été autorisé par l'Italie :



ISO 9809-1[PH300BAR]/2000-07/IT/IB/USMF/456456

6.2.2.6.2 Les marques essentielles ci-dessous doivent être apposées en fonction des caractéristiques du récipient à gaz ou du récipient à pression :

- h) La masse à vide du récipient à pression y compris tous les éléments indémontables, exprimée en kilogrammes et suivie des lettres "KG";
- i) Dans le cas des récipients à pression ayant une contenance en eau supérieure à un litre, l'épaisseur minimum garantie des parois du récipient à pression, exprimée en millimètres et suivie des lettres "MM";
- j) Dans le cas des récipients à pression conçus pour le transport de gaz comprimé, d'acétylène dissous (No ONU 1001) et d'acétylène sans solvant (No ONU 3374), la pression de service exprimée en bar et suivie des lettres "BAR";
- k) Dans le cas des gaz liquéfiés, la contenance en eau exprimée en litres par un nombre à trois chiffres, suivie de la lettre "L";
- l) Dans le cas de l'acétylène dissous (No ONU 1001), la masse de la somme du récipient vide, de ses accessoires, de la matière poreuse, du solvant et du gaz de saturation;
- m) Dans le cas de l'acétylène sans solvant (No ONU 3374), la somme de la masse du récipient vide, de ses accessoires et de la matière poreuse;
- n) Dans le cas des récipients à pression conçus pour le transport de gaz présentant un risque de fragilisation par l'hydrogène, la lettre "H" indiquant une compatibilité avec l'acier (voir norme ISO 11114-1:1997);
- o) Dans le cas des récipients à pression constitués d'un alliage d'aluminium, la nature de cet alliage précédé des lettres "AA";

- p) La marque d'épreuve non destructive à condition qu'elle soit utilisée conformément aux prescriptions relatives aux épreuves périodiques énoncées au paragraphe 6.2.1.5 (par exemple UT, MT, PT, voir à ce propos la norme EN 1089-1:1996).

NOTA : On trouvera des définitions complètes des marques ci-dessus dans la norme EN 1089-1:1996.

6.2.2.6.3 D'autres marques sont autorisées à condition qu'elles soient apposées dans des zones de faible contrainte autres que les parois et qu'elles soient d'une taille et d'une profondeur qui ne créent pas de concentration de contraintes dangereuse. Elles ne doivent pas être incompatibles avec les marques prescrites.

6.2.2.6.4 Outre les marques ci-dessus, chaque récipient à pression rechargeable doit porter la date (année et mois) de la dernière visite périodique ainsi que le signe distinctif de l'organisme de visite reconnu par l'autorité compétente du pays d'utilisation.

6.2.2.7 Marquage des récipients à pression non rechargeables

Les récipients à pression non rechargeables agréés doivent porter de manière claire et lisible la marque d'agrément ("UN") ainsi que les marques spécifiques aux récipients à pression ou aux récipients à gaz. Ces marques doivent être apposées de façon permanente (par exemple par poinçonnage, gravage ou attaque) sur chaque récipient à pression. Sauf dans le cas où elles sont poinçonnées, les marques doivent être placées sur l'ogive, le fond supérieur ou le goulot du récipient à pression ou sur un de ses éléments indémontables (collerette soudée par exemple).

6.2.2.7.1 La marque d'agrément se présente comme suit :

Symbole de l'ONU pour les emballages



Cette marque ne doit être apposée que sur les récipients à pression agréés qui satisfont aux prescriptions du présent Règlement type.

En outre, les récipients doivent porter les indications ci-après, aussi près que possible du symbole de l'ONU pour les emballages, dans cet ordre :

- a) La norme technique (par exemple ISO 11118) utilisée pour la conception, la fabrication et les épreuves;
- b) [La pression d'essai en bar, précédée des lettres "PH" et suivie des lettres "BAR"; cette inscription figure entre crochets en attendant de déterminer l'endroit où elle devra figurer]
- c) Date de la visite initiale, avec indication de l'année (quatre chiffres) suivie de l'indication du mois (deux chiffres);

- d) Les deux lettres indiquant le pays ayant autorisé l'apposition du symbole UN conformément au code alpha-2 défini dans la norme ISO 3166-1:1997;
- e) Le signe distinctif ou le tampon de l'organisme de visite agréé par l'autorité compétente du pays ayant autorisé le marquage;
- f) La marque du fabricant indiquée par l'autorité compétente. Si le pays de fabrication n'est pas le même que le pays qui autorise le marquage, la marque du fabricant doit être précédée de deux caractères indiquant le pays de fabrication, conformément au code alpha-2 défini dans la norme ISO 3166-1:1997;
- g) Le numéro de série ou de lot attribué par le fabricant.

On trouvera ci-dessous un exemple de marque d'agrément :



ISO 11118[PH40BAR]/2000-07/US/IB/MF/789789

6.2.2.7.2 Les marques essentielles ci-dessous doivent être apposées en fonction des caractéristiques du récipient à gaz ou du récipient à pression :

- a) La mention "NE PAS RECHARGER", en caractères d'au moins 6 mm de haut;

NOTA : Dans le cas des récipients non rechargeables il est autorisé, compte tenu de leurs dimensions, de remplacer cette marque par une étiquette (voir par. 5.2.2.2.1.2).

- b) Dans le cas des récipients à pression conçus pour le transport de gaz comprimé, la pression de service en bar, suivie de la mention "BAR";
- c) Dans le cas des récipients à pression conçus pour le transport de gaz liquéfiés, la contenance en eau exprimée en litres par un nombre à trois chiffres, suivie de la lettre "L";

NOTA : On trouvera des définitions complètes des marques ci-dessus dans la norme EN 1089-1:1996.

6.2.2.7.3 D'autres marques sont autorisées à condition qu'elles se trouvent dans des zones de faible contrainte autres que les parois latérales et que leurs dimensions et leurs profondeurs ne soient pas de nature à créer une concentration de contraintes dangereuse. Elles ne doivent pas être incompatibles avec les marques prescrites.

6.2.3 Prescriptions applicables aux récipients à pression autres que les récipients agréés et portant le symbole "UN"

6.2.3.1 Les récipients à pression conçus, construits, examinés, éprouvés et agréés conformément à d'autres prescriptions que celles de la section 6.2.2 doivent être conçus,

construits, examinés, éprouvés et agréés conformément aux dispositions d'un code technique reconnu par l'autorité compétente et conformément aux prescriptions générales de la section 6.2.1.

6.2.3.2 Les récipients à pression conçus, construits, examinés, éprouvés et agréés en vertu des dispositions de la présente section peuvent porter le symbole de l'ONU pour les emballages ("UN").

6.2.3.3 Les bouteilles, tubes, fûts à pression et cadre de bouteilles en métal doivent être construits de telle sorte que le taux minimal d'éclatement (pression d'éclatement sur pression d'épreuve) soit :

de 1,50 pour les récipients à pression rechargeables,
de 2,00 pour les récipients à pression non rechargeables.

6.2.3.4 Le marquage doit être conforme aux prescriptions formulées par l'autorité compétente du pays d'utilisation.

Proposition 5

Texte proposé pour la partie 5

5.2.2.2.1.2 Les bouteilles contenant des gaz (classe 2) peuvent, lorsque cela est nécessaire compte tenu de leur forme, de leur position ou de leur système de fixation pour le transport, porter des étiquettes semblables à celles prescrites dans la présente section, mais de dimension réduite conformément à la norme ISO 7225:1994, pour pouvoir être placées sur la partie non cylindrique (c'est-à-dire sur l'ogive) de la bouteille.

Proposition 6

Texte proposé pour les CGEM dans la partie 4

L'actuelle section 4.2.4 devrait devenir la section 4.2.5 et être remplacée par le texte suivant.

4.2.4 Prescriptions générales relatives à l'utilisation des conteneurs de gaz à éléments multiples (CGEM)

4.2.4.1 La présente section contient des prescriptions générales applicables à l'utilisation des conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) pour le transport de gaz non réfrigérés.

4.2.4.2 Les CGEM doivent satisfaire aux prescriptions relatives à leur conception et à leur construction, ainsi qu'aux visites et aux épreuves qu'ils doivent subir, énoncées dans la section 6.7.5. Les éléments des CGEM doivent subir une visite périodique conformément aux dispositions énoncées dans l'instruction P200 et le paragraphe 6.2.1.5.

4.2.4.3 Pendant le transport, les CGEM doivent être protégés contre les avaries des éléments et de l'équipement de service en cas de choc latéral ou longitudinal ou de retournement. Si les éléments et l'équipement de service sont construits pour pouvoir résister aux chocs ou au retournement, cette protection n'est pas nécessaire. Des exemples d'une telle protection sont donnés au paragraphe 6.7.5.10.4.

4.2.4.4 Les épreuves et les visites périodiques auxquelles sont soumis les CGEM sont définies au paragraphe 6.7.5.12. Les CGEM ou leurs éléments ne peuvent être remplis à partir du moment où ils doivent subir une visite périodique mais peuvent être transportés après l'expiration du délai limite de présentation à l'épreuve.

4.2.5 Remplissage

4.2.5.1 Avant le remplissage, l'expéditeur doit s'assurer que le CGEM est du type agréé pour le gaz à transporter et que les dispositions applicables du présent Règlement type sont respectées.

4.2.5.2 Les éléments des CGEM doivent être remplis conformément aux taux et aux conditions de remplissage prescrits dans l'instruction d'emballage P200.

4.2.5.3 Les CGEM ne doivent pas être remplis à plus de leur masse brute maximale admissible.

4.2.5.4 Les robinets d'isolement doivent être fermés après remplissage et rester fermés pendant le transport. Les gaz toxiques de la division 2.3 ne peuvent être transportés en conteneurs à gaz à éléments multiples qu'à condition que chacun des éléments soit équipé d'un robinet d'isolement.

4.2.5.5 La ou les ouvertures de remplissage doivent être fermées par des chapeaux ou bouchons. L'étanchéité des fermetures et de l'équipement doit être vérifiée par l'expéditeur après le remplissage.

4.2.5.6 Les CGEM ne doivent pas être présentés au remplissage :

- a) s'ils sont endommagés au point que l'intégrité du récipient à pression ou de son équipement de service puisse en souffrir;
- b) si le récipient à pression et son équipement de service a été examiné et déclaré en mauvais état de marche; ou
- c) si les inscriptions prescrites relatives à l'agrément, aux dates des épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles;

4.2.5.7 Les CGEM ne doivent pas être présentés au transport :

- a) s'ils fuient;
- b) s'ils sont endommagés au point que l'intégrité du récipient à pression ou de son équipement de service puisse en souffrir;
- c) si le récipient à pression et son équipement de service a été examiné et déclaré en mauvais état de marche; ou
- d) si les marques prescrites relatives à l'agrément, aux dates des épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles.

Proposition 7

Texte proposé pour les CGEM à la partie 6

6.7.5 Prescriptions relatives à la conception et à la construction des conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) conçus pour le transport de gaz non réfrigérés, ainsi qu'aux visites et épreuves qu'ils doivent subir

6.7.5.1 Définitions

Aux fins de la présente section, on entend par :

Éléments, des bouteilles, des tubes ou des cadres de bouteilles;

Rampe, un ensemble de tubulures et de robinets reliant entre eux les orifices de remplissage ou de vidange des éléments;

Équipement de service, les appareils de mesure et les dispositifs de remplissage, de vidange, d'aération et de sécurité;

Équipement de structure, les éléments de renfort, de fixation, de protection et de stabilisation extérieurs aux éléments;

Épreuve d'étanchéité, une épreuve effectuée avec un gaz, consistant à soumettre les éléments et leur équipement de service d'un CGEM à une pression intérieure effective égale à au moins 20 % de la pression d'épreuve;

Masse brute maximale admissible (MBMA), la somme de la tare d'un conteneur à gaz à éléments multiples et du plus lourd chargement dont le transport est autorisé.

6.7.5.2 Prescriptions générales de conception et de construction

6.7.5.2.1 Les CGEM doivent pouvoir être remplis et vidangés sans dépose de leur équipement de structure. Ils doivent être munis de moyens de stabilisation extérieurs aux éléments qui garantissent l'intégrité de leur structure lors des opérations de manutention et de transport. Ils doivent être conçus et construits avec une solide embase pour le transport ainsi qu'avec des attaches de levage et d'arrimage pour qu'ils puissent être soulevés même chargés à leur masse brute maximale admissible. Ils doivent être conçus pour être chargés sur un véhicule de transport ou sur un navire et doivent être équipés de patins, supports ou autres accessoires facilitant la manutention mécanique.

6.7.5.2.2 Les CGEM doivent être conçus, construits et équipés de telle manière qu'ils puissent résister à toutes les conditions normales rencontrées en cours de manutention et de transport. Lors de la conception, il doit être tenu compte des effets des charges dynamiques et de la fatigue.

6.7.5.2.3 Les éléments des CGEM doivent être fabriqués en acier sans soudure et être construits et éprouvés conformément aux dispositions de la section 6.2. Ils doivent être du même modèle type.

6.7.5.2.4 Les CGEM, leurs organes et tubulures doivent être construits en matériaux :

a) compatibles avec le(s) gaz qu'il est prévu de transporter (voir les normes ISO 11114-1:1997 et 11114-2:2000);

b) efficacement passivés ou neutralisés par réaction chimique.

6.7.5.2.5 Le contact entre métaux différents, qui pourrait causer une corrosion galvanique, doit être évité.

6.7.5.2.6 Les matériaux des CGEM, y compris ceux des dispositifs, joints et accessoires, ne doivent pas pouvoir altérer les gaz qu'il est prévu d'y transporter.

6.7.5.2.7 Les CGEM doivent être conçus pour supporter au minimum, sans perte de contenu, la pression interne exercée par le contenu et les sollicitations statiques, dynamiques et thermiques qui se produisent en conditions normales de manutention et de transport. De la conception, il doit ressortir que les effets de la fatigue causée par l'application répétée de ces charges tout au long de la vie des CGEM ont été pris en considération.

6.7.5.2.8 Les CGEM et leurs moyens de fixation doivent pouvoir supporter, à la charge maximale autorisée, les forces statiques suivantes appliquées séparément :

a) dans le sens de la marche, deux fois la MBMA multipliée par l'accélération de la pesanteur (g)*;

b) horizontalement, perpendiculairement au sens de la marche, la MBMA (dans le cas où le sens de la marche n'est pas clairement déterminé, deux fois la MBMA) multipliée par l'accélération de la pesanteur (g)*;

c) verticalement, de bas en haut, la MBMA multipliée par l'accélération de la pesanteur (g)*;

d) verticalement, de haut en bas, deux fois la MBMA (force totale incluant l'effet de la pesanteur) multipliée par l'accélération de la pesanteur (g) *.

6.7.5.2.9 Sous les forces indiquées ci-dessus, la contrainte au point des éléments où elle est la plus élevée ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans les normes applicables mentionnées à la section 6.2.2.1 ou, si les éléments ne sont pas conçus, construits et éprouvés selon ces normes, dans le code technique ou la norme reconnu ou approuvé par l'autorité compétente du pays d'utilisation (voir par. 6.2.3.1).

*Aux fins du calcul, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

6.7.5.2.10 Pour chacune des forces mentionnées au paragraphe 6.7.5.2.8, les coefficients de sécurité suivants doivent être respectés pour le cadre et les attaches :

a) pour les aciers ayant une limite d'élasticité clairement définie, un coefficient de sécurité de 1,5 par rapport à la limite d'élasticité garantie;

b) pour les aciers n'ayant pas de limite d'élasticité clairement définie, un coefficient de sécurité de 1,5 par rapport à la limite d'élasticité garantie à 0,2 % d'allongement, et, pour les aciers austénitiques, à 1 % d'allongement.

6.7.5.2.11 Les CGEM conçus pour le transport des gaz inflammables doivent pouvoir être mis électriquement à la masse.

6.7.5.2.12 Les éléments doivent être fixés de façon à empêcher tout mouvement intempestif par rapport à la structure ainsi que la concentration locale de contraintes.

6.7.5.3 *Équipement de service*

6.7.5.3.1 L'équipement de service doit être disposé ou conçu de manière à empêcher toute avarie risquant de se traduire par la fuite du contenu du récipient en conditions normales de transport ou de manutention. Si la liaison entre le cadre et les éléments autorise un déplacement relatif des sous-ensembles, la fixation de l'équipement doit permettre ce déplacement sans risque d'avarie des organes. Les rampes, les organes extérieurs de vidange (raccordements de tubulure, organes de fermeture) et les obturateurs doivent être protégés contre le risque d'arrachement par des forces extérieures. Les tuyaux des rampes conduisant aux obturateurs doivent offrir une marge de souplesse suffisante pour protéger l'ensemble contre les risques de cisaillement ou de perte du contenu du récipient à pression. Les dispositifs de remplissage et de vidange (y compris les brides ou bouchons filetés) et tous les capots de protection doivent pouvoir être verrouillés contre une ouverture intempestive.

6.7.5.3.2 Chaque élément conçu pour le transport de gaz toxiques de la division 2.3 doit pouvoir être isolé par un robinet. Pour les gaz toxiques liquéfiés de la division 2.3, la rampe doit être conçue de façon que les éléments puissent être remplis séparément et isolés par un robinet qu'il doit être possible de bloquer en position fermée. Pour le transport de gaz de la division 2.1, les éléments doivent être séparés par un robinet d'isolement en ensembles d'un volume maximal de 3 000 l.

6.7.5.3.3 Les ouvertures de remplissage et de vidange des CGEM doivent se présenter sous la forme de deux robinets montés en série dans un endroit accessible sur chacune des conduites de vidange et de remplissage. Un des deux robinets peut être remplacé par une soupape antiretour. Les dispositifs de remplissage et de vidange peuvent être raccordés à une rampe. Pour les tronçons de conduite qui peuvent être obturés à leurs deux extrémités et dans lesquels du liquide risque d'être emprisonné, une soupape de sûreté peut être prévue pour éviter une trop grande accumulation de pression. Le sens de fermeture doit être clairement indiqué sur les principaux robinets d'isolement des conteneurs à gaz à éléments multiples. Tous les robinets d'arrêt et autres dispositifs de coupure doivent être conçus et construits de façon à pouvoir supporter une pression au moins égale à 1,5 fois la pression d'épreuve des CGEM. Tous les obturateurs à vis doivent se fermer dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour les autres obturateurs, la position (ouverte et

fermée) et le sens de fermeture doivent être clairement indiqués. Tous les obturateurs doivent être conçus et disposés de manière à empêcher une ouverture intempestive. Les robinets et les accessoires doivent être en métaux ductiles.

6.7.5.3.4 Les tubulures doivent être conçues, construites et installées de façon à éviter tout risque d'avarie du fait de la dilatation et de la contraction thermiques, des chocs mécaniques ou des vibrations. Les joints des tubulures doivent être brasés ou constitués par un assemblage métallique de résistance égale. Le point de fusion du matériau de brasage ne doit pas être inférieur à 525 °C. La pression nominale de l'équipement de service et de la rampe doit être au moins égale aux deux tiers de la pression d'épreuve des éléments.

6.7.5.4 Dispositifs de décompression

6.7.5.4.1 Les CGEM servant au transport de dioxyde de carbone (No ONU 1013) et de protoxyde d'azote (No ONU 1070) doivent être munis d'au moins un dispositif de décompression. Pour les autres CGEM, c'est l'autorité compétente du pays d'utilisation qui fixe le nombre de dispositifs de décompression obligatoires.

6.7.5.4.2 S'il existe des dispositifs de décompression sur un CGEM, chacun de ses éléments ou groupe d'éléments qui peut être isolé doit en comporter au moins un. Les dispositifs de décompression doivent être d'un type capable de résister à des forces dynamiques, y compris à des mouvements de liquide, et être conçus pour empêcher l'entrée de corps étrangers, les fuites de gaz ou les surpressions dangereuses.

6.7.5.4.3 Les CGEM servant au transport de certains gaz non réfrigérés mentionnés dans l'instruction T50 au paragraphe 4.2.5.2.6 (*note rédactionnelle : il s'agit en fait du paragraphe 4.2.4.2.6.1 dans la révision 1 du Règlement type mais cela changera lorsque la présente proposition aura été adoptée*) peuvent être munis d'un dispositif de décompression agréé par l'autorité compétente du pays d'utilisation. Sauf dans le cas d'un conteneur à gaz à éléments multiples réservé au transport d'une matière et muni d'une soupape de décompression agréée, construite en matériaux compatibles avec les propriétés de la matière transportée, ce dispositif doit comporter un disque de rupture en amont d'une soupape à ressort. L'espace compris entre le disque de rupture et la soupape à ressort pourra être raccordé à un manomètre ou à un autre indicateur approprié. Cet agencement permet de détecter une rupture, une piqûre ou un défaut d'étanchéité du disque susceptibles de perturber le fonctionnement du dispositif de décompression. Le disque de rupture doit céder à une pression nominale supérieure de 10 % à la pression de début d'ouverture de la soupape de décompression.

6.7.5.4.4 Dans le cas des CGEM à usages multiples servant au transport de gaz liquéfiés à basse pression, les dispositifs de décompression doivent s'ouvrir à la pression indiquée au paragraphe 6.7.3.7.1 pour celui des gaz dont le transport en CGEM est autorisé ayant la PSMA la plus élevée.

6.7.5.5 Débit des dispositifs de décompression

6.7.5.5.1 Le débit combiné des dispositifs de décompression, s'ils sont installés, doit être suffisant, en cas d'immersion de la citerne dans les flammes, pour que la pression (y compris la pression accumulée) dans les éléments ne dépasse pas 120 % de la pression nominale desdits

dispositifs. Il faut utiliser la formule figurant dans le document CGA S-1.2-1995 pour calculer le débit total minimum de l'ensemble des dispositifs de décompression. Le document CGA S-1.1-1994 peut être utilisé pour déterminer le débit de décharge de chacun des éléments. Pour obtenir le débit total de décharge prescrit dans le cas des gaz liquéfiés à basse pression, on pourra utiliser des soupapes de décompression à ressort. Dans le cas d'éléments à usages multiples, le débit combiné de décharge des dispositifs de décompression doit être calculé pour celui des gaz dont le transport est autorisé en CGEM qui requiert le plus fort débit de décharge.

6.7.5.5.2 Pour déterminer le débit total requis des dispositifs de décompression installés sur les éléments destinés au transport de gaz liquéfiés, on doit tenir compte des propriétés thermodynamiques des gaz (voir par exemple le document CGA S-1.2-1995) pour les gaz liquéfiés à basse pression et le document CGAS-1.1-1994 pour les gaz liquéfiés à haute pression).

6.7.5.6 Marquage des dispositifs de décompression

6.7.5.6.1 Sur les dispositifs de décompression à ressort, les informations suivantes doivent être inscrites de manière claire et permanente :

- a) la pression nominale de décharge (en bar ou kPa);
- b) les tolérances admissibles pour la pression d'ouverture;
- c) le débit nominal du dispositif en mètres cubes d'air par seconde (m^3/s).

Dans la mesure du possible, les informations suivantes doivent également être données :

- d) le nom du fabricant et le numéro de référence du dispositif.

6.7.5.6.2 Le débit nominal tel qu'il est indiqué sur le disque de rupture doit être déterminé conformément au document CGA S-1.1-1994.

6.7.5.6.3 Le débit nominal tel qu'il est indiqué sur les dispositifs de décompression à ressort pour les gaz liquéfiés à basse pression doit être déterminé conformément à la norme ISO 4126-1:1996.

6.7.5.7 Raccordement des dispositifs de décompression

6.7.5.7.1 Les raccords situés en amont des dispositifs de décompression doivent avoir des dimensions suffisantes pour que le débit requis puisse s'écouler librement jusqu'auxdits dispositifs. Aucun obturateur ne doit être installé entre l'élément et les dispositifs de décompression, sauf si ceux-ci sont doublés par des dispositifs équivalents pour permettre l'entretien ou à d'autres fins et si les obturateurs desservant les dispositifs effectivement en fonction sont verrouillés en position ouverte, ou si les obturateurs sont reliés par un système d'interverrouillage tel qu'au moins un des dispositifs multiples soit toujours en état de fonctionner et apte à satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.7.5.5. Il ne doit pas y avoir d'obstacle dans un piquage aboutissant à un évent ou un dispositif de décompression qui puisse limiter ou interrompre l'écoulement entre l'élément et ce dispositif. La section de passage de la totalité des tuyauteries et accessoires doit être au moins aussi grande que l'entrée de la soupape

de surpression à laquelle ils sont raccordés et le tuyau de décharge doit être au moins aussi large que la sortie de la soupape de décompression. Les événements situés en aval des dispositifs de décompression, s'ils existent, doivent permettre l'évacuation des vapeurs ou des liquides dans l'atmosphère sans exercer de contre-pression notable sur les dispositifs de décompression.

6.7.5.8 *Emplacement des dispositifs de décompression*

6.7.5.8.1 Pour le transport des gaz liquéfiés, tous les dispositifs de décompression doivent être en communication avec l'espace vapeur des éléments lorsque le remplissage est maximal. Les dispositifs, s'ils sont installés, doivent être disposés de telle manière que les gaz puissent s'échapper vers le haut et librement et que le gaz ou le liquide qui s'échappe ne touche ni le CGEM, ni ses éléments, ni le personnel. Dans le cas des gaz inflammables et comburants, les gaz sortants doivent être dirigés loin de l'élément de manière à ne pas pouvoir être rabattus vers les autres éléments. Des dispositifs de protection ignifugés déviant le jet gazeux peuvent être admis à condition que le débit requis des dispositifs de décompression soit maintenu.

6.7.5.8.2 Des mesures doivent être prises pour mettre les dispositifs de décompression hors d'accès des personnes non autorisées et pour éviter qu'ils soient endommagés en cas de retournement du CGEM.

6.7.5.9 *Dispositifs de jaugeage*

6.7.5.9.1 Lorsqu'un CGEM est conçu pour être rempli par pesage, il doit être équipé d'un ou plusieurs dispositifs de jaugeage. Les jauges en verre ou en autres matériaux fragiles ne doivent pas être utilisées.

6.7.5.10 *Supports, ossatures et attaches de levage et d'arrimage des CGEM*

6.7.5.10.1 Les CGEM doivent être conçus et construits avec une base destinée à assurer la stabilité pendant le transport. Les forces mentionnées au paragraphe 6.7.5.2.8 et les coefficients de sécurité mentionnés au paragraphe 6.7.5.2.10 doivent être pris en considération à cet égard. Les patins, ossatures, berceaux et autres systèmes semblables sont acceptables.

6.7.5.10.2 Les efforts combinés exercés par les supports (berceaux, ossatures, etc.) et par les attaches de levage et d'arrimage des CGEM ne doivent exercer de contrainte excessive sur aucun élément. Tous les CGEM doivent être munis d'attaches permanentes de levage et d'arrimage. Les supports et les attaches ne doivent en aucun cas être soudés aux éléments.

6.7.5.10.3 Lors de la conception des supports et ossatures, on doit tenir compte des effets de corrosion dus aux conditions ambiantes.

6.7.5.10.4 Si les CGEM ne sont pas protégés pendant le transport comme prescrit au paragraphe 4.2.4.3, les éléments et l'équipement de service doivent être protégés contre les avaries en cas de choc latéral ou longitudinal ou de retournement. Les organes extérieurs doivent être protégés de manière que le contenu des éléments ne puisse s'échapper en cas de choc ou de retournement du CGEM sur ses organes. Une attention particulière doit être apportée à la protection de la rampe. Ces mesures de protection peuvent être par exemple :

- a) une protection contre les chocs latéraux au moyen de barres longitudinales;

- b) une protection contre le retournement au moyen de cercles de renfort ou des barres fixées en travers du cadre;
- c) une protection contre les chocs arrière au moyen d'un pare-chocs ou d'un cadre;
- d) une protection des éléments et de l'équipement de service contre les chocs ou le retournement au moyen d'une ossature conforme aux dispositions pertinentes de la norme ISO 1496-3:1995.

6.7.5.11 Agrément de type

6.7.5.11.1 Pour chaque nouveau type de CGEM, l'autorité compétente, ou un organisme agréé par elle, doit établir un certificat d'agrément de type. Ce certificat doit attester que le CGEM a été contrôlé par l'autorité, convient à l'usage auquel il est destiné et répond aux prescriptions générales énoncées dans le présent chapitre et, le cas échéant, aux dispositions concernant les gaz énoncées au chapitre 4 dans l'instruction d'emballage P200. Quand une série de CGEM est fabriquée sans modification de la conception, le certificat est valable pour toute la série. Le certificat doit mentionner le procès-verbal d'épreuve du prototype, les matériaux de construction de la rampe, les normes auxquelles répondent les éléments ainsi qu'un numéro d'agrément. Celui-ci doit se composer du signe distinctif de l'État dans lequel l'agrément a été donné, conformément au code alpha-2 défini dans la norme ISO 3166-1:1997 et d'un numéro d'immatriculation. Les certificats doivent indiquer les prescriptions spéciales éventuelles conformément au paragraphe 6.2.1.1.2 ou 6.7.1.2. Un agrément de type peut servir pour l'agrément des petits CGEM, faits de matériaux de même nature et de même épaisseur, selon la même technique de fabrication, avec des supports identiques et des fermetures et autres organes équivalents.

6.7.5.11.2 Le procès-verbal d'épreuve du prototype pour l'agrément de type doit comprendre au moins :

- a) les résultats des essais de l'ossature applicables selon la norme ISO 1496-3:1995;
- b) les résultats de la visite et de l'épreuve initiales conformément au paragraphe 6.7.5.12.3;
- c) les résultats de l'essai de choc du paragraphe 6.7.5.12.1; et
- d) Les documents d'agrément attestant que les bouteilles et tubes sont conformes aux normes en vigueur.

6.7.5.12 Visites et épreuves

6.7.5.12.1 Pour les CGEM répondant à la définition du conteneur dans la Convention internationale sur la sécurité des conteneurs (CSC), un prototype représentant chaque modèle doit être soumis à un essai de choc. Il doit être démontré que le prototype du CGEM est capable d'absorber les forces résultant d'un choc équivalant à au moins quatre fois la MBMA (4 g) d'un CGEM à pleine charge, pendant une durée caractéristique des chocs mécaniques se produisant en transport ferroviaire. On trouvera ci-après une liste de normes décrivant les méthodes utilisables pour réaliser l'essai de choc :

Association of American Railroads,
Manual of Standards and Recommended Practices,
Specifications for Acceptability of Tank Containers
(AAR.600), 1992

Canadian Standards Association (CSA),
Highway Tanks and Portable Tanks for the Transportation
of Dangerous Goods
(B620-1987)

Deutsche Bahn AG
Zentralbereich Technik, Minden
Citernes mobiles, essai longitudinal dynamique de choc

Société nationale des chemins de fer français
C.N.E.S.T. 002-1966
Conteneurs-citernes, épreuves de contraintes longitudinales
externes et essais dynamiques de choc

Spoornet, South Africa
Engineering Development Centre (EDC)
Testing of ISO Tank Containers
Method EDC/TES/023/000/1991-06.

6.7.5.12.2 Les éléments et les accessoires de chaque CGEM doivent être soumis à une visite et à une épreuve initiales avant d'être mis en service pour la première fois. Par la suite, le CGEM doit être soumis à une visite à intervalle de cinq ans au maximum. Une visite et une épreuve exceptionnelles peuvent être exécutées, quelle que soit la date de la dernière visite périodique, lorsque cela est nécessaire compte tenu des dispositions du paragraphe 6.7.5.12.5.

6.7.5.12.3 La visite et l'épreuve initiales d'un CGEM doivent comprendre un contrôle des caractéristiques de conception, un examen extérieur du CGEM et de ses organes compte tenu des gaz à transporter, et une épreuve de pression utilisant les pressions d'épreuve fixées dans l'instruction d'emballage P200. L'épreuve de pression de la rampe peut être exécutée sous la forme d'une épreuve hydraulique ou d'une épreuve utilisant un autre liquide ou un autre gaz, avec l'accord de l'autorité compétente ou de l'organe agréé par elle. Avant que le CGEM ne soit mis en service, on doit procéder à une épreuve d'étanchéité et au contrôle du bon fonctionnement de tout l'équipement de service. Si les éléments et leurs organes ont été soumis séparément à l'épreuve de pression, ils doivent subir ensemble une épreuve d'étanchéité après montage.

6.7.5.12.4 La visite périodique à cinq ans doit comprendre un examen extérieur de la structure, des éléments et de l'équipement de service conformément au paragraphe 6.7.5.12.6. Les éléments et les tubulures doivent être soumis aux épreuves selon la périodicité fixée dans l'instruction P200 et conformément aux dispositions de la section 6.2.1.5. Si les éléments et leurs accessoires ont été soumis séparément à l'épreuve de pression, ils doivent subir ensemble une épreuve d'étanchéité après montage.

6.7.5.12.5 La visite et l'épreuve exceptionnelles sont nécessaires lorsque le CGEM présente des signes d'avarie ou de corrosion, ou des fuites, ou d'autres anomalies indiquant une défectuosité susceptible de compromettre son intégrité. L'étendue de la visite et de l'épreuve exceptionnelles dépend de son degré d'avarie ou de détérioration. Elles doivent au moins comprendre la visite prescrite conformément au paragraphe 6.7.5.12.6.

6.7.5.12.6 Dans le cadre des examens :

a) les éléments doivent être inspectés extérieurement pour déterminer la présence de zones de piqûres, de corrosion ou d'abrasion, de traces de chocs, de déformations, de défauts des soudures et d'autres défectuosités, y compris des fuites, susceptibles de rendre le CGEM dangereux pour le transport;

b) les tubulures, robinets et joints doivent être inspectés pour déceler les signes de corrosion, les défauts et autres anomalies, y compris les fuites, susceptibles de rendre le CGEM dangereux lors du remplissage, de la vidange ou du transport;

c) les boulons ou écrous manquants ou desserrés de tout raccord à bride ou de toute bride pleine doivent être remplacés ou resserrés;

d) tous les dispositifs et soupapes de sûreté doivent être exempts de corrosion, de déformation et de tout autre dommage ou défaut pouvant entraver le fonctionnement normal. Les dispositifs de fermeture à distance et les obturateurs à fermeture automatique doivent être manœuvrés pour vérifier leur bon fonctionnement;

e) les inscriptions prescrites sur le CGEM doivent être lisibles et conformes aux prescriptions applicables;

f) l'ossature, les supports et dispositifs de levage du CGEM doivent être en état satisfaisant.

6.7.5.12.7 Les visites et épreuves visées aux paragraphes 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 et 6.7.5.12.5 doivent être effectuées par ou sous le contrôle d'un organisme agréé par l'autorité compétente. Si l'épreuve de pression fait partie de la visite, elle doit être effectuée à la pression indiquée sur la plaque apposée sur le CGEM. Quand il est sous pression, le CGEM doit être inspecté pour déceler toute fuite des éléments, des tubulures ou de l'équipement.

6.7.5.12.8 Si une défectuosité susceptible de nuire à la sécurité a été constatée, le CGEM ne doit pas être remis en service avant que celle-ci ait été rectifiée et que les épreuves et contrôles applicables aient été exécutés.

6.7.5.13 Marquage

6.7.5.13.1 Chaque CGEM doit porter une plaque en métal résistant à la corrosion, fixée de manière permanente en un endroit bien apparent, aisément accessible aux fins d'inspection. Les éléments doivent porter les indications requises par le paragraphe 6.2. Sur la plaque précitée doivent être inscrits, par poinçonnage ou par tout autre moyen semblable, au minimum les renseignements ci-après.

Pays de fabrication

U	Pays	Numéro	"AA"
N	d'agrément	d'agrément	(Agrément de substitution)

Nom ou marque du fabricant

Numéro de série du fabricant

Organisme reconnu pour l'agrément de type

Année de fabrication

Pression d'épreuve : ____ bar (pression manométrique)

Plage de température de calcul : ____ °C à ____ °C

Nombre d'éléments : _____

Contenance totale en eau : ____ l

Date de l'épreuve initiale de pression et nom de l'organisme reconnu

Date et type des dernières épreuves périodiques

Mois _____ Année _____

Poinçon de l'organisme reconnu qui a réalisé la dernière épreuve ou de l'organisme témoin

NOTA : Il ne doit pas être fixé de plaque en métal directement sur les éléments.

6.7.5.13.2 Les informations suivantes doivent figurer sur une plaque de métal solidement fixée au CGEM :

Nom de l'exploitant

Masse maximale admissible du chargement : ____ kg

Pression de service à 15 °C : ____ bar (pression manométrique)

Masse brute maximale admissible (MBMA) : ____ kg

Masse à vide (tare) : ____ kg
