



Secrétariat

Distr.  
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/C.3/2001/48  
13 septembre 2001

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS

---

COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT  
DES MARCHANDISES DANGEREUSES  
ET DU SYSTÈME GÉNÉRAL HARMONISÉ  
DE CLASSIFICATION ET D'ÉTIQUETAGE  
DES PRODUITS CHIMIQUES

Sous-Comité d'experts du transport  
des marchandises dangereuses  
(Vingtième session, 3-12 décembre 2001,  
point 2 de l'ordre du jour)

**DISPOSITIONS SUPPLÉMENTAIRES RELATIVES AU TRANSPORT DE GAZ**

**Proposition de dispositions relatives aux gaz liquéfiés réfrigérés**

**Communication de l'Association européenne des gaz industriels (EIGA)**

**Introduction**

Le texte ci-dessous propose des prescriptions indispensables pour les récipients utilisés dans le transport multimodal de gaz liquéfiés réfrigérés. La proposition exclut les récipients ouverts car ils ne sont pas adaptés aux voyages de longue durée, notamment par mer.

Les normes actuellement mises au point pour les récipients cryogéniques par le Comité technique 220 de l'ISO vont probablement être candidates à une inclusion dans le Règlement type. Le présent document devrait servir de cadre aux travaux du Comité technique 220.

Le présent document est tiré des dispositions actuelles du paragraphe 6.7.4 du Règlement type, relatif aux citernes mobiles conçues pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés.

Dans le même temps, le document propose aussi quelques légères améliorations aux prescriptions applicables aux autres récipients à pression.

### **Proposition 1**

#### **4.1.6 Dispositions particulières relatives à l'emballage des marchandises de la classe 2**

*Les parties qui ont été ajoutées au texte sont soulignées et celles qui ont été supprimées apparaissent biffées.*

##### **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, par exemple le numéro ONU 1051 cyanure d'hydrogène stabilisé. Les récipients à pression doivent être construits et fermés de façon à éviter, dans des conditions normales de transport, toute perte de contenu due notamment à des vibrations ou à une variation de température, d'hygrométrie ou de pression (à cause d'un changement d'altitude, par exemple).

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 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 ou ISO 11114-2:2000 doivent être respectées, selon le cas. Les récipients à pression devant contenir le numéro ONU 1001 (acétylène dissous) et le numéro ONU 3374 (acétylène sans solvant) doivent être remplis d'une matière poreuse, uniformément répartie, d'un type qui est conforme aux prescriptions, notamment aux prescriptions d'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 numéro ONU 1001; et
- b) Soit capable d'empêcher la décomposition de l'acétylène dans la masse. Dans le cas du numéro 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 du 6.2.1.2 («Matériaux») et aux prescriptions des instructions d'emballage pertinentes du 4.1.4.1, qui s'applique aussi aux récipients à pression faisant partie 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 ont été effectuées. Le changement de service pour gaz comprimés et gaz liquéfiés doit être effectué conformément à la norme ISO 11621:1997. En outre, 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 le contrôle et les épreuves prescrites au 6.2.1.5.

Avant le remplissage, le remplisseur doit inspecter le récipient à pression et s'assurer qu'il est agréé pour le gaz à transporter et que les dispositions du présent Règlement sont satisfaites. Une fois le récipient rempli, les robinets d'arrêt doivent être fermés et le rester pendant le transport. L'expéditeur doit vérifier l'étanchéité des fermetures et de l'équipement.

4.1.6.1.5 Les récipients à pression doivent être remplis conformément aux pressions de service, aux taux de remplissage et aux prescriptions figurant dans l'instruction d'emballage correspondant à la matière avec laquelle ils sont remplis. 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 à pression ne soit pas dépassée. Les cadres de bouteilles ne doivent pas être remplis au-delà de la pression de service la plus basse des bouteilles composant le cadre.

4.1.6.1.6 Les récipients à pression, y compris leurs fermetures, doivent être conformes aux prescriptions énoncées au chapitre 6.2 en ce qui concerne leur conception, leur construction, le contrôle et les épreuves. Lorsque des emballages extérieurs sont prescrits, les récipients à pression 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.

4.1.6.1.7 Les robinets doivent être conçus et fabriqués de façon à pouvoir résister à des dégâts sans fuir ou 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 col du récipient à pression 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 au robinet;
- c) Protéger les robinets par un chapeau ouvert ou un autre moyen équivalent;
- ~~d) Concevoir et fabriquer des robinets capables d'être endommagés sans fuir;~~
- d) Transporter les récipients à pression dans des cadres (par exemple des cadres de bouteilles); ou
- e) Transporter des récipients à pression dans des emballages extérieurs. L'emballage préparé pour le transport doit avoir satisfait à l'épreuve de chute définie au 6.1.5.3 pour les emballages du groupe I.

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

4.1.6.1.8 Les récipients à pression non rechargeables doivent:

- a) Être transportés dans un emballage extérieur, par exemple une caisse ou une harasse, ou un bac à housse rétractable ou extensible;
- 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  $200 \text{ ml/m}^3$ ; et
- d) Ne pas subir de réparation après leur mise en service.

4.1.6.1.9 Les récipients à pression rechargeables doivent être périodiquement inspectés conformément aux dispositions du paragraphe 6.2.1.5 et des instructions d'emballage P200 ou P203, selon le cas. Les récipients à pression ne doivent pas être chargés ou remplis après la date limite du contrôle périodique mais peuvent être transportés après cette date.

4.1.6.1.10 Les réparations doivent satisfaire aux prescriptions de fabrication et d'épreuves énoncées dans les normes de conception et de construction en vigueur et être conformes aux normes pertinentes régissant les contrôles périodiques définies au 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.

4.1.6.1.11 Un récipient à pression ne peut pas 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 fonctionnement; et
- c) Si les marques prescrites relatives à l'agrément, aux dates des épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles.

4.1.6.1.12 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 fonctionnement; et
- d) Si les marques prescrites relatives à l'agrément, aux dates des épreuves et au remplissage ne sont pas lisibles.

## Proposition 2

### 4.1.4.1 Remplacer l'actuelle instruction P203 par l'instruction d'emballage ci-dessous.

P203	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P203
<p>Pour les récipients cryogéniques, les prescriptions générales du 4.1.6.1 doivent être respectées.</p> <p>Les récipients cryogéniques fabriqués conformément aux prescriptions du 6.2 sont autorisés pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés et de leurs mélanges.</p> <p>Les récipients doivent être isolés de façon à ne pas pouvoir se recouvrir de givre.</p> <p>1. <u>Pression d'épreuve</u></p> <p>Pour les récipients cryogéniques à isolation par le vide, la pression d'épreuve ne doit pas être inférieure à 1,3 fois la somme PSMA (voir définition au paragraphe 6.7.4.1) plus 100 kPa (1 bar). Pour les autres récipients cryogéniques, la pression d'épreuve doit être égale à 1,3 fois la PSMA.</p> <p>2. <u>Degré de remplissage</u></p> <p>Pour les gaz liquéfiés réfrigérés non toxiques et ininflammables, le degré de remplissage, à la température de remplissage et à une pression de 0,1 MPa (1 bar) ne doit pas dépasser 98 % de la contenance.</p> <p>Pour les gaz liquéfiés réfrigérés inflammables, le degré de remplissage doit rester inférieur au niveau auquel, en cas d'élévation du contenu à la température à laquelle la pression de vapeur serait égale à la pression d'ouverture de la soupape de sûreté, le volume atteindrait 98 % de cette contenance à cette température.</p> <p>Pour les gaz liquéfiés réfrigérés toxiques, le degré de remplissage doit rester inférieur au niveau auquel, en cas d'élévation du contenu à la température à laquelle la pression de vapeur serait égale à la pression d'ouverture de la soupape de sûreté, le volume atteindrait 95 % de cette contenance à cette température.</p> <p>3. <u>Dispositifs de décompression</u></p> <p>Les récipients cryogéniques doivent être équipés d'au moins un dispositif de décompression.</p> <p>4. <u>Visite périodique</u></p> <p>Les récipients cryogéniques doivent être inspectés périodiquement, conformément aux dispositions du paragraphe 6.2.1.5. Les visites périodiques doivent avoir lieu tous les 10 ans.</p> <p>5. <u>Compatibilité</u></p> <p>Dans le cas des récipients conçus pour le transport de gaz comburants (c'est-à-dire avec un risque subsidiaire de la classe 5.1), les matières utilisées pour l'étanchéité des joints ou le maintien des fermetures doivent être compatibles avec le contenu du récipient.</p>		

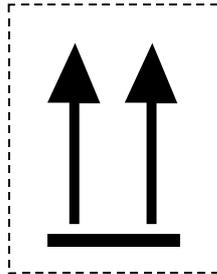
*Au paragraphe 3.2.2, ajouter l'instruction d'emballage P203 dans la colonne 8 de la liste des marchandises dangereuses, pour les 20 matières ci-dessous.*

N° ONU	Nom et description
1003	AIR LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1038	ÉTHYLÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1073	OXYGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1913	NÉON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1951	ARGON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1961	ÉTHANE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1963	HÉLIUM LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1966	HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1970	KRYPTON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
1972	MÉTHANE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ ou GAZ NATUREL RÉFRIGÉRÉ (à haute teneur en méthane) COMPRIMÉ
1977	AZOTE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
2186	CHLORURE D'HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
2187	DIOXYDE DE CARBONE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
2201	PROTOXYDE D'AZOTE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
2591	XÉNON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
3136	TRIFLUOROMÉTHANE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ
3138	ÉTHYLÈNE à 71,5 % au moins EN MÉLANGE AVEC au plus 22,5 % d'ACÉTYLÈNE et au plus 6 % de PROPYLÈNE, LIQUIDE, RÉFRIGÉRÉ
3158	GAZ LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ, NSA
3311	GAZ LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ, COMBURANT, NSA
3312	GAZ LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ, INFLAMMABLE, NSA

**Proposition 3**

*Ajouter une nouvelle disposition au chapitre 5.2, ainsi libellée:*

5.2.2.1.13 L'étiquette d'orientation ci-dessous doit être apposée sur les deux côtés opposés des récipients cryogéniques conçus pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés. Cette étiquette doit être de forme rectangulaire, format A5 (148 x 210 mm). Si les dimensions du colis l'exigent, les dimensions de l'étiquette peuvent être réduites à condition qu'elle reste clairement visible.



Deux flèches noires sur un fond de couleur blanche  
ou d'une autre couleur suffisamment contrastée.

## **Proposition 4**

### **CHAPITRE 6.2**

#### **PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA CONSTRUCTION DES RÉCIPIENTS À GAZ, GÉNÉRATEURS D'AÉROSOLS ET RÉCIPIENTS DE FAIBLE CAPACITÉ CONTENANT DU GAZ (CARTOUCHES À GAZ), ET AUX ÉPREUVES QU'ILS DOIVENT SUBIR**

*Les parties qui ont été ajoutées au texte sont soulignées et celles qui ont été supprimées apparaissent biféées.*

#### **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, fabriqués, 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 autres que ceux qui portent la 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 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 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 supplémentaires ci-après sont applicables à la construction des récipients ~~à pression~~ cryogéniques ~~fermés~~ conçus pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés.

6.2.1.1.5.1 Lors du contrôle initial, il y a lieu d'établir pour chaque récipient les caractéristiques mécaniques du métal utilisé, notamment la résilience et le coefficient de pliage;

6.2.1.1.5.2 Les récipients à pression doivent être isolés thermiquement. Cette isolation thermique doit être protégée contre les chocs au moyen d'une enveloppe continue. Si l'espace compris entre la paroi du récipient sous pression (voir définition au 6.7.4.1) et l'enveloppe est vide d'air (isolation par le vide), l'enveloppe de protection doit être conçue pour supporter sans déformation permanente une pression externe d'au moins 100 kPa (1 bar) calculée conformément à un code technique reconnu, ou une pression d'écrasement critique calculée d'au moins 200 kPa (2 bar). Si l'enveloppe est fermée de manière étanche aux gaz (en cas par exemple d'isolation par vide d'air), il doit être prévu un dispositif pour éviter qu'une pression dangereuse ne puisse apparaître dans la couche d'isolation en cas d'insuffisance d'étanchéité du récipient à pression ou de ses organes. Le dispositif doit empêcher l'entrée d'humidité dans l'isolation.

6.2.1.1.5.3 Les récipients cryogéniques conçus pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés ayant un point d'ébullition inférieur à moins 182 °C à la pression atmosphérique ne doivent pas être constitués de matériaux susceptibles de réagir d'une manière dangereuse avec l'oxygène de l'air ou des atmosphères enrichies en oxygène, lorsque ces matériaux sont situés dans des endroits de l'isolation thermique où il existe un risque de contact avec l'oxygène de l'air ou avec un fluide enrichi en oxygène.

6.2.1.1.5.4 Les récipients cryogéniques doivent être conçus et fabriqués avec des attaches de levage et d'arrimage appropriées.

6.2.1.1.5.5 Les récipients cryogéniques doivent être conçus pour pouvoir supporter, sans perte de contenu, au moins la pression interne due à leur contenu ainsi que les contraintes statiques, dynamiques et thermiques rencontrées dans des conditions normales de manutention et de transport. Leur conception doit apporter la preuve que les effets de l'usure due à la répétition de ces contraintes tout au long de leur vie ont été pris en considération.

6.2.1.1.5.6 Sous la charge maximale admissible, les récipients cryogéniques et leurs attaches doivent pouvoir supporter les forces statiques ci-dessous, lorsqu'elles sont exercées séparément:

- a) Dans le sens de la marche: deux fois la MBMA multipliée par l'accélération gravitationnelle ( $g$ )\*;
- b) À l'horizontale, perpendiculairement au sens de la marche: la MBMA (lorsque le sens de la marche n'est pas clairement défini, les forces doivent être égales à deux fois la MBMA) multipliée par l'accélération gravitationnelle ( $g$ )\*;
- c) À la verticale, vers le haut: la MBMA multipliée par l'accélération gravitationnelle ( $g$ )\*; et
- d) À la verticale, vers le bas: deux fois la MBMA (charge totale y compris l'effet de la gravité) multipliée par l'accélération gravitationnelle ( $g$ )\*.

6.2.1.1.5.7 Les récipients cryogéniques conçus pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés, inflammables doivent pouvoir être raccordés à la terre.

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 assemblés dans un 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 tuyaux collecteurs doivent être conçus de façon à être protégés 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 à pression pendant le transport.

---

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

6.2.1.1.8 Il faut éviter tout contact entre des métaux différents qui risquerait de provoquer des dégâts par galvanisation.

### **6.2.1.2 Matériaux**

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 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 Les récipients à pression et leurs fermetures doivent être construits en matériaux conformes aux normes techniques de conception et de fabrication et aux dispositions d'emballage applicables aux matières devant être transportées. 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.

### **6.2.1.3 Équipement de service**

6.2.1.3.1 À l'exception des dispositifs de décompression, les robinets, tubulures, organes et équipements soumis à la pression doivent être conçus et fabriqués de façon à pouvoir résister à au moins une fois et demie la pression d'épreuve à laquelle sont soumis les récipients à pression. Les dispositions supplémentaires du 6.2.1.3.5 s'appliquent aux récipients cryogéniques.

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 parties du tuyau collecteur raccordées 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 capots de protection doivent pouvoir être verrouillés de manière à prévenir toute ouverture intempestive. Les robinets doivent être protégés comme prescrit au 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 équipés de dispositifs (patins, anneaux, sangles) qui garantissent une manutention sûre par des moyens mécaniques et qui soient aménagés de façon à ne pas affaiblir la résistance mécanique du récipient à pression ni le soumettre à des sollicitations excessives.

6.2.1.3.4 Chaque récipient à pression doit être équipé d'un dispositif de décompression agréé, comme prescrit par l'instruction d'emballage P200 (1) ou P203(3) le pays d'utilisation. Lorsqu'ils existent, les dispositifs de décompression montés sur des récipients à pression horizontaux à éléments multiples remplis de gaz inflammable doivent être disposés 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 des récipients à pression en conditions normales de transport.

### **6.2.1.3.5 Prescriptions supplémentaires pour les récipients cryogéniques**

6.2.1.3.5.1 Toutes les ouvertures de remplissage et de vidange des récipients cryogéniques servant au transport de gaz liquéfiés réfrigérés inflammables doivent être équipées d'au moins deux organes de fermeture indépendants montés en série, dont le premier doit être un obturateur placé aussi près que possible de la jaquette et le second un bouchon ou un dispositif équivalent.

6.2.1.3.5.2 Pour les tronçons de tuyauterie qui peuvent être obturés à leurs deux extrémités et dans lesquels le liquide risque d'être bloqué, un dispositif de décompression automatique doit être prévu pour éviter toute surpression à l'intérieur des canalisations.

6.2.1.3.5.3 Les récipients cryogéniques à isolation par le vide sont dispensés de regard de visite.

6.2.1.3.5.4 Tous les raccords équipant un récipient cryogénique doivent être clairement repérés avec indication de leur fonction.

6.2.1.3.5.5 Les matériaux utilisés pour la construction des soupapes et des accessoires doivent posséder des propriétés satisfaisantes aux basses températures de service des récipients cryogéniques.

#### 6.2.1.3.5.6 Dispositifs de décompression

6.2.1.3.5.6.1 Tous les récipients cryogéniques doivent être équipés d'au moins un dispositif de décompression, qui doit s'ouvrir automatiquement à une pression au moins égale à la PSMA et atteindre sa pleine ouverture à une pression égale à 110 % de la PSMA. Après décompression, la soupape doit se refermer à une pression inférieure au maximum de 10 % à la pression de décompression et rester fermée à toute pression inférieure. Le dispositif de décompression doit être d'un type capable de résister à des forces dynamiques, notamment le reflux.

6.2.1.3.5.6.2 Les récipients cryogéniques conçus pour les gaz liquéfiés réfrigérés, non toxiques et ininflammables et pour l'hydrogène liquide réfrigéré (n° ONU 1966) peuvent en outre être munis d'un disque de rupture en plus du clapet à ressort afin de satisfaire aux prescriptions du 6.2.1.3.5.7.3.

6.2.1.3.5.6.3 Les raccords des dispositifs de décompression doivent être d'un diamètre suffisant pour permettre à l'excès de pression de s'échapper librement.

6.2.1.3.5.6.4 Tous les piquages des dispositifs de surpression doivent, lorsque le récipient est rempli à son maximum, être situés dans l'espace vapeur du récipient et les dispositifs doivent être disposés de telle sorte que l'excès de vapeur puisse s'échapper librement.

#### 6.2.1.3.5.7 Capacité et tarage des dispositifs de décompression

6.2.1.3.5.7.1 En cas de perte de vide d'un récipient cryogénique à isolation par le vide, la capacité combinée de tous les dispositifs de décompression installés doit être suffisante pour que la pression (y compris la pression accumulée) à l'intérieur du récipient ne dépasse pas 120 % de la PSMA.

6.2.1.3.5.7.2 Les disques de rupture doivent se briser à une pression nominale supérieure à la PSMA mais pas supérieure à la pression d'épreuve.

6.2.1.3.5.7.3 La capacité requise des dispositifs de décompression doit être déterminée selon un code technique bien établi, reconnu par l'autorité compétente\*.

---

\* Voir par exemple la publication S-1.2-1995 de la CGA.

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 *Contrôle et épreuves initiaux*

6.2.1.4.1 Hormis les récipients cryogéniques, les récipients à pression neufs doivent subir les épreuves et les contrôles 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) Vérification de l'épaisseur minimale de la paroi;
- c) Vérification de l'homogénéité du matériau pour chaque série de fabrication; ~~et~~
- d) Examen de l'état extérieur et intérieur des récipients;
- e) Inspection du filetage des goulots;
- f) Vérification de la conformité avec la norme de conception;

Pour tous les récipients à pression:

- g) 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 contrôle, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par une épreuve au moyen d'un gaz, lorsque cette opération ne présente pas de danger.*

- h) Examen et évaluation des défauts de fabrication et, soit réparation des récipients à pression, soit déclaration de ceux-ci comme impropres à l'usage;
- i) Contrôle des inscriptions apposées sur les récipients à pression;
- j) En outre, les récipients à pression destinés au transport du numéro ONU 1001 acétylène dissous et du numéro ONU 3374 acétylène sans solvant doivent être examinés en ce qui concerne l'emplacement et l'état de la masse poreuse et la quantité de solvant, le cas échéant.

6.2.1.4.2 Sur un échantillon approprié de récipients cryogéniques, outre les épreuves prescrites au paragraphe 6.2.1.4.1 a), b), d) et f), les soudures soumises à la contrainte maximale doivent être vérifiées par radiographie, ultrason ou toute autre méthode d'épreuve non destructive, à l'exception des soudures de la jaquette. De plus, tous les récipients cryogéniques doivent subir les épreuves des paragraphes 6.2.1.4.1 g), h) et i), une épreuve d'étanchéité ainsi qu'une épreuve pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement de service après montage.

### 6.2.1.5 *Contrôles et épreuves périodiques*

6.2.1.5.1 Les récipients à pression rechargeables, à l'exception des récipients cryogéniques, doivent subir des contrôles et des épreuves périodiques sous la supervision d'un organisme de contrôle, 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 de l'état intérieur, par vérification de l'épaisseur des parois, par exemple);
- c) Contrôle des filetages ~~des goulots~~ si les accessoires ont été démontés;
- d) Épreuve de pression hydraulique et, si nécessaire, vérification des caractéristiques du matériau au moyen d'épreuves appropriées.

*NOTA 1: Avec l'accord de l'organisme d'inspection, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par une épreuve au moyen d'un gaz, lorsque cette opération ne présente pas de danger.*

*NOTA 2: Avec l'accord 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 destinés au transport du numéro ONU 1001 acétylène dissous et du numéro ONU 3374 acétylène sans solvant, seuls l'état extérieur (corrosion ou déformation) et l'état de la masse poreuse (relâchement ou affaissement) peuvent être examinés.

6.2.1.5.3 Les récipients cryogéniques et leurs accessoires doivent faire l'objet d'une visite extérieure, leurs inscriptions doivent être vérifiées pour s'assurer qu'elles sont lisibles et appropriées, ils doivent être soumis à une épreuve d'étanchéité et le bon fonctionnement de la totalité de leur équipement de service doit être vérifié. L'isolation thermique ne doit pas nécessairement être enlevée. L'épreuve d'étanchéité doit être effectuée alors que le récipient est rempli, voire avec un gaz inerte. Les vérifications doivent être effectuées au moyen d'un manomètre ou par mesure du vide.

### 6.2.2.6 *Marquage des récipients à pression rechargeables agréés «UN»*

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 col du récipient à pression ou sur un de ses éléments indémontables (par exemple collerette soudée ou plaque résistant à la corrosion, soudée sur l'enveloppe extérieure d'un récipient cryogénique.). Sauf pour ~~les marques~~ le symbole d'emballage UN «UN», la dimension minimale de la marque doit être de 5 mm pour les récipients à pression ayant un diamètre supérieur ou égal à 140 mm, et de 2,5 mm pour les récipients à pression ayant un diamètre inférieur à 140 mm. ~~Pour les marques «UN»~~ La

dimension minimale du symbole d'emballage UN doit être de 10 mm pour les récipients à pression ayant un diamètre supérieur ou égal à 140 mm, et de 5 mm pour les récipients à pression ayant un diamètre inférieur à 140 mm.

6.2.2.6.1 Les récipients doivent porter les renseignements suivants:

- a) Le symbole de l'ONU pour les emballages



Cette marque ne doit être apposée que sur les récipients à pression qui satisfont aux prescriptions du présent Règlement pour les récipients à pression agréés «UN»;

- b) La norme technique (par exemple ISO 9809-1) utilisée pour la conception, la construction et les épreuves;
- c) Les lettres indiquant le pays d'agrément conformément aux signes distinctifs utilisés pour les véhicules automobiles en circulation routière internationale;
- d) Le signe distinctif ou le tampon de l'organisme de contrôle agréé par l'autorité compétente du pays ayant autorisé le marquage;
- e) La date et l'année (4 chiffres) du contrôle initial, suivies du mois (deux derniers chiffres), séparés par une barre oblique.

6.2.2.6.2 Les marques d'exploitation ci-dessous doivent être apposées:

- f) La pression d'épreuve en bar, précédée des lettres «PH» et suivie des lettres «BAR»;
- g) La masse à vide du récipient à pression y compris tous les éléments indémontables en faisant partie intégrante (par exemple, collerette, frette de pied, etc.), exprimée en kilogrammes et suivie des lettres «KG». Cette masse ne doit pas inclure la masse des robinets, des chapeaux de protection ou chapeaux ouverts, des revêtements, ni de la masse poreuse dans le cas de l'acétylène. La masse à vide doit être exprimée à trois chiffres significatifs arrondis au dernier chiffre supérieur. Pour les bouteilles de moins de 1 kg, la masse doit être exprimée à deux chiffres significatifs arrondis au dernier chiffre supérieur;
- h) L'épaisseur minimum garantie des parois du récipient à pression, exprimée en millimètres et suivie des lettres «MM». Cette marque n'est pas requise pour les récipients à pression dont la contenance en eau ne dépasse pas un litre ni pour les bouteilles composites et les récipients cryogéniques;
- i) Dans le cas des récipients à pression conçus pour le transport de gaz comprimé, du numéro ONU 1001 acétylène dissous et du numéro ONU 3374 acétylène sans solvant, la pression de service exprimée en bar, précédée des lettres «WP». Dans le cas des récipients cryogéniques, la pression de service maximale admissible précédée des lettres «PSMA»;

- j) Dans le cas des gaz liquéfiés et des gaz liquéfiés réfrigérés, la contenance en eau exprimée en litres par un numéro à trois chiffres significatifs arrondis au dernier chiffre inférieur, suivie de la lettre «L». Si la valeur de la contenance minimale ou nominale (en eau) est un nombre entier, les décimales peuvent ne pas être prises en compte;
- k) Dans le cas du numéro ONU 1001 acétylène dissous, la masse totale du récipient vide, des organes et accessoires non enlevés pendant le remplissage, de la matière poreuse, du solvant et du gaz de saturation exprimée à deux chiffres significatifs arrondis au dernier chiffre inférieur, suivie des lettres «KG»;
- l) Dans le cas du numéro ONU 3374 acétylène sans solvant, la masse totale du récipient vide, des organes et accessoires non enlevés pendant le remplissage et de la matière poreuse exprimée à deux chiffres significatifs arrondis au dernier chiffre inférieur, suivie des lettres «KG».

6.2.2.6.3 Les marques de fabrication suivantes doivent être apposées:

- m) Identification du filetage de la bouteille (par exemple: 25E). Les récipients cryogéniques en sont dispensés;
- n) La marque du fabricant enregistrée par l'autorité compétente. Dans le cas où le pays de fabrication n'est pas le même que le pays d'agrément, la marque du fabricant doit être précédée de la ou des lettres correspondant au pays de fabrication apposée sur les véhicules automobiles en circulation routière internationale. Les marques du pays et du fabricant doivent être séparées par un espace ou une barre oblique;
- o) Le numéro de série attribué par le fabricant;
- p) Dans le cas des récipients à pression en acier et des récipients à pression composites avec revêtement en acier, destinés au transport de gaz avec risque de fragilisation par l'hydrogène, la lettre «H» montrant la compatibilité de l'acier (voir ISO 11114-1:1997);
- q) Dans le cas des gaz liquéfiés réfrigérés, la masse brute maximale admissible exprimée en kilogrammes, précédée des lettres «MBMA».

6.2.2.6.4 Les marques ci-dessous doivent être apposées en trois groupes: ~~tel qu'indiqué dans l'exemple ci-dessous.~~

- Les marques de fabrication doivent apparaître dans le groupe supérieur, dans l'ordre indiqué au 6.2.2.6.3;
- Le groupe du milieu doit inclure l'épreuve de pression f), précédée de la pression de service i) quand celle-là est requise;
- Les marques d'agrément doivent apparaître dans le groupe inférieur, dans l'ordre indiqué au 6.2.2.6.1.

Exemple de marques devant être apposées sur une bouteille à gaz.

(m)	(n)	(o)	(p)	
<b>25E</b>	<b>D MF</b>	<b>765432</b>	<b>H</b>	
(i)	(f)	(g)	(j)	(h)
<b>PW200PH300BAR</b>		<b>62.1KG</b>	<b>50L</b>	<b>5.8MM</b>
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
<b>u n</b>	<b>ISO 9809-1</b>	<b>F</b>	<b>IB</b>	<b>2000/12</b>

6.2.2.6.5 D'autres marques sont autorisées dans des zones autres que les parois à condition qu'elles soient apposées dans des zones de faible contrainte et qu'elles soient d'une taille et d'une profondeur qui ne créent pas de concentration de contraintes dangereuse. Dans le cas des récipients cryogéniques, ces marques peuvent être apposées sur une plaque séparée, fixée à l'enveloppe extérieure. Elles doivent être compatibles avec les marques prescrites.

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

-----