



Secrétariat

Distr.
GENERALE

ST/SG/AC.10/C.3/28/Add.2
16 janvier 1998

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMITE D'EXPERTS EN MATIERE DE TRANSPORT
DES MARCHANDISES DANGEREUSES

Sous-Comité d'experts du transport
des marchandises dangereuses

RAPPORT DU SOUS-COMITE D'EXPERTS SUR SA QUATORZIEME SESSION
(Genève, 8-18 décembre 1997)

Additif 2

Annexe 3

Rapport du Groupe de travail des citernes pour gaz non réfrigérés
dont la température critique est inférieure à 65 °C

Généralités

1. Le Groupe de travail des citernes pour gaz non réfrigérés dont la température critique est inférieure à 65 °C s'est réuni du 8 au 11 décembre 1997, sous la présidence de M. W. Visser (OCTI) le 8 décembre et de M. M. Puype (EIGA) du 9 au 11 décembre.
2. A l'issue du débat général, le Groupe de travail a conclu que les dispositions applicables aux citernes pour les gaz ayant une température inférieure à 65 °C devraient faire l'objet de sections séparées. Il a été convenu de conserver en état les sections existantes relatives aux citernes mobiles.
3. Le Groupe de travail a estimé que l'appellation "citerne mobile" ne convenait pas pour les constructions comprenant des éléments contenus dans un cadre. Une nouvelle appellation a donc été adoptée : "conteneur de gaz à éléments multiples" (CGEM).

4. Le Groupe de travail a reconnu le risque que représentait le transport de gaz haute pression dans des conteneurs composés de plusieurs éléments.

5. Le Groupe de travail a admis qu'il fallait établir une série de formules ou de normes définitives pour déterminer le débit des dispositifs de décompression. Il doit examiner les documents soumis par la CGA, l'ISO et la CEN.

6. Le Groupe de travail a recommandé que tous les gaz figurent dans les instructions T50, T51, T60 et T75 pour des raisons de commodité. Il a en outre décidé d'y inclure aussi les gaz qui ne seraient pas admis au transport.

7. Les titres des colonnes 10 et 11 de la Liste des marchandises dangereuses figurant dans le chapitre 3.2 devraient être modifiés de façon à inclure les conteneurs de gaz à éléments multiples.

8. Plusieurs dispositions pertinentes des actuels chapitres 4.2 et 6.6 devraient être incluses dans les nouvelles sections.

Examen de la proposition de fond ST/SG/AC.10/C.3/1997/50 (EIGA)

9. Le Groupe de travail a conclu que les conteneurs de gaz à éléments multiples devraient se composer exclusivement de bouteilles, de tubes et de cadres de bouteilles. Les fûts et les citernes sous pression ont été supprimés. Etant donné que les récipients considérés sont toujours nus et dépourvus d'ouverture à la partie basse, toutes les mentions d'isolation et d'ouvertures à la partie basse ont été supprimées.

10. Compte tenu des conditions atmosphériques, il est devenu évident que les gaz devaient être subdivisés en fonction de leur température critique, comme suit :

- gaz dont la température critique est inférieure à -50 °C;
- gaz dont la température critique est comprise entre -50° C et 65 °C; et
- gaz dont la température critique est supérieure à 65 °C.

11. Les gaz liquéfiés non réfrigérés dont la température critique est supérieure à 65 °C devraient aussi être admis au transport dans des conteneurs de gaz à éléments multiples.

12. Le Groupe de travail a décidé de ne pas admettre l'acétylène dissous au transport multimodal en raison des trop grandes divergences entre les réglementations nationales.

13. Le Groupe de travail a décidé que les gaz toxiques et les mélanges de gaz toxiques dont [la CL₅₀ est inférieure à 200 ppm] ne devraient pas être admis au transport dans des conteneurs de gaz à éléments multiples. Les entrées en question devraient être accompagnées d'une observation dans le tableau pertinent.

14. L'Institut fédéral de recherche et d'essai sur les matériaux (B.A.M) (Allemagne) a proposé de se charger de la révision des données contenues dans l'instruction T51.
15. Le Groupe de travail a longuement examiné la définition de la pression de service maximale autorisée (PSMA) et les limites de remplissage des gaz dont la température critique est inférieure à -50 °C. Le Groupe a décidé de maintenir la définition et les dispositions qui s'y rapportent entre crochets en attendant de pouvoir examiner les normes de conception des divers éléments. Le Groupe a en outre admis qu'il faudrait essayer d'harmoniser la terminologie de l'Organisation des Nations Unies avec celle utilisée dans les normes de conception des éléments.
16. Le Groupe de travail a décidé que ses membres examineraient les normes en question avant la prochaine session.
17. Le Groupe de travail a estimé que les Recommandations de l'ONU sur le transport des marchandises dangereuses devraient renvoyer à des normes ISO datées.
18. Lors de l'examen de la question de l'épaisseur minimum des parois, le Groupe de travail a décidé que, comme les parois des bouteilles et des tubes dépourvus de soudure avaient une épaisseur supérieure à 5 mm, les paragraphes concernant l'épaisseur minimum des parois étaient superflus et pouvaient donc être supprimés.
19. Le Groupe de travail a décidé que, sur un conteneur de gaz à éléments multiples, chaque élément ou chaque groupe d'éléments séparables devait être équipé d'au moins un dispositif de décompression.
20. Le Groupe de travail a décidé de suspendre l'examen de la question du débit des dispositifs de décompression tant que la question de l'utilisation des formules dans les normes n'aurait pas été éclaircie.
21. Le Groupe de travail a décidé que le procès-verbal d'épreuve des prototypes devrait comprendre une nouvelle rubrique d) relative à l'agrément des éléments conformément aux normes en vigueur.
22. En ce qui concerne l'essai de choc à 4g, le Groupe de travail a demandé l'avis du Sous-Comité sur l'applicabilité des normes énumérées aux conteneurs de gaz à éléments multiples.
23. Le Groupe de travail a décidé d'examiner les prescriptions concernant le contrôle périodique et l'essai des éléments conformément aux normes ISO (c'est-à-dire ISO NP 11624).
24. Les questions qui n'ont pas pu être résolues pendant la session figurent entre crochets dans l'annexe au présent document.

* * * * *

Note du secrétariat : Le rapport original distribué pendant la session a été édité par le secrétariat après consultation avec le Président. Le nouveau chapitre 4.3 a notamment été remplacé par une nouvelle section 4.2.4, parce que les renvois à l'actuelle instruction T50 et l'introduction de nouvelles instructions T51 et T60, entre les instructions T50 et T75, ne permet pas de dissocier complètement les dispositions relatives aux CGEM de l'actuel chapitre 4.2. Les amendements qui en découlent pour le chapitre 4.2 figurent aussi dans l'annexe au présent document.

* * * * *

Annexe

1. Projets d'amendement au chapitre 4.2

Ajouter une nouvelle sous-section 4.2.4, ainsi conçue :

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

4.2.4.1 La présente section contient des dispositions générales applicables à l'utilisation des conteneurs de 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, définies au paragraphe 6.7.5.

Les gaz dont la température critique est inférieure à -50 °C doivent être transportés dans des conteneurs de gaz à éléments multiples conformes à l'instruction T60.

Les gaz dont la température critique est comprise entre -50 °C et 65 °C doivent être transportés dans des conteneurs de gaz à éléments multiples conformes à l'instruction T51.

Les gaz dont la température critique est supérieure à 65 °C doivent être transportés dans des conteneurs de gaz à éléments multiples ou des citernes mobiles conformes à l'instruction T50.

En outre, il faut aussi que les dispositions spéciales applicables aux CGEM contenant des gaz spécifiques de la colonne 11 de la Liste des marchandises dangereuses et décrites au 4.2.5.3 soient satisfaites.

NOTE : *Les gaz dont la température critique est inférieure à -50 °C et qui sont partiellement liquides en raison de leur basse température, doivent être transportés conformément à l'instruction T75.*

4.2.4.3 Pendant le transport, les CGEM doivent être suffisamment protégés contre l'endommagement des éléments et des équipements de service en cas de choc latéral ou longitudinal ou de retournement. Si les éléments et les équipements 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 [6.6.5.13.5].

4.2.4.4 Certains gaz sont chimiquement instables. Ils ne doivent être admis au transport que si l'on a pris les mesures nécessaires pour en prévenir la décomposition, la transformation ou la polymérisation dangereuses durant le transport. A cette fin, on doit en particulier veiller à ce que les CGEM ne contiennent aucun gaz susceptible de favoriser ces réactions.

4.2.4.5 Les gaz toxiques et les gaz toxiques en mélange relevant des rubriques NSA de la Division 2.3 dont [la CL_{50} est inférieure à 200 ppm] ne sont pas admis au transport en CGEM.

4.2.4.6 A moins que le nom des marchandises dangereuses transportées figure sur la plaque de métal dont il est question au paragraphe [6.6.5.16.2], une copie du certificat mentionné au paragraphe [6.6.5.14.1] doit être communiquée à la demande d'une autorité compétente et présentée sans délai par l'expéditeur, le destinataire ou l'agent, selon le cas.

4.2.4.7 Les CGEM vides non nettoyés et non dégazés doivent satisfaire aux mêmes prescriptions que les CGEM pleins contenant le même gaz.

4.2.4.8 Remplissage

4.2.4.8.1 Avant le remplissage, l'expéditeur doit s'assurer que le CGEM utilisé est d'un type adapté au gaz à transporter et veiller à ce qu'il ne soit pas rempli de gaz qui, au contact des matériaux des éléments, des joints d'étanchéité et de l'équipement de service, risque de réagir dangereusement ou d'affaiblir sensiblement ces matériaux. Pendant le remplissage, la température des gaz doit rester dans les limites de l'intervalle des températures de calcul.

4.2.4.8.2 Les éléments destinés au transport de gaz dont la température critique est comprise entre -50 °C et 65 °C doivent être remplis de telle sorte que, lorsqu'ils sont remplis jusqu'à la masse maximale de leur contenu par litre de contenance [, la pression atteinte dans les éléments par la matière à 65 °C ne dépasse pas la pression de service maximale admise].

La masse maximale des gaz liquéfiés non réfrigérés par litre de contenance des éléments (kg/l) ne doit pas dépasser la densité des gaz liquéfiés à 50 °C multipliée par 0,95. En outre, l'élément ne doit pas être rempli de liquide à 60 °C .

[Les éléments destinés au transport de gaz dont la température critique est inférieure à -50 °C doivent être remplis de telle sorte que, à 15 °C , la pression interne dans les éléments ne dépasse pas les deux tiers de la pression de service maximale admise.]

4.2.4.8.3 Les conteneurs de gaz à éléments multiples ne doivent pas être remplis au-delà de leur masse brute maximale admissible. La masse maximale admissible fixée dans les tableaux T50 et T51 pour chaque gaz à transporter ne doit pas être dépassée.

4.2.4.8.4 Les gaz toxiques de la division 2.3 peuvent être transportés en conteneurs de gaz à éléments multiples à condition que chacun de ces éléments soit équipé d'une soupape d'isolation. Les soupapes d'isolation doivent être refermées après le remplissage et rester fermées pendant le transport.

4.2.4.9 Les CGEM ne doivent pas être présentés au transport :

- a) s'ils fuient;

b) s'ils sont endommagés à tel point que la résistance de leurs éléments ou de leurs attaches de levage ou d'arrimage puisse être compromise; et

c) si l'équipement de service n'a pas été examiné et jugé en bon état de fonctionnement."

La section 4.2.4 devient la section 4.2.5, et ses sous-sections et paragraphes sont renumérotés en conséquence.

Modifier le 4.2.4 et le 4.2.4.1 comme suit :

"4.2.5 Instructions et dispositions spéciales concernant les citernes mobiles et les conteneurs de gaz à éléments multiples (CGEM)

4.2.5.1 Généralités

La présente section contient les instructions de transport en citernes mobiles et en CGEM ainsi que les dispositions spéciales applicables aux marchandises dangereuses ainsi transportées. Chaque instruction est identifiée par une désignation alphanumérique (T1 à T75). La colonne 10 de la Liste des marchandises dangereuses figurant au chapitre 3.2 indique l'instruction applicable à chaque matière admise au transport en citerne mobile ou en CGEM. Lorsqu'aucune instruction n'apparaît dans la colonne 10 en regard d'une marchandise dangereuse particulière, alors le transport de cette matière en citerne mobile ou en CGEM n'est pas autorisé, sauf si une autorité compétente a délivré une autorisation dans les conditions précisées au paragraphe 6.6.1.3. La colonne 11 de la Liste des marchandises dangereuses figurant au chapitre 3.2 indique les dispositions spéciales applicables au transport en citerne mobile et en CGEM suivant les marchandises dangereuses. Chaque disposition spéciale concernant les citernes mobiles et les CGEM est identifiée par une désignation alphanumérique (TP1 à TP24). Une liste de ces dispositions figure au paragraphe 4.2.5.3.

4.2.5.2 Instructions de transport en citerne mobile et en CGEM

4.2.5.2.1 Les instructions de transport en citerne mobile et en CGEM s'appliquent aux marchandises dangereuses des classes 2 à 9. Elles renseignent sur les prescriptions relatives au transport en citerne mobile et en CGEM qui s'appliquent à des matières particulières. Elles doivent être respectées en plus des dispositions générales énoncées dans le présent chapitre et dans le chapitre 6.6.

4.2.5.2.2 Pour les matières des classes 3 à 9, les instructions de transport en citerne mobile (T1 à T34) concernent la pression minimale d'épreuve, l'épaisseur minimale du réservoir (en acier de référence), les orifices à la partie basse et les dispositifs de décompression. L'instruction T34 indique les peroxydes organiques de la division 5.2 qui sont admis au transport en citerne mobile ainsi que la température de contrôle et la température critique applicables.

4.2.5.2.3 Les gaz liquéfiés non réfrigérés relèvent de l'instruction relative au transport en citerne mobile et en CGEM (T50). Celle-ci précise les prescriptions en matière de pressions de service maximales autorisées, d'orifices en partie basse, de dispositifs de décompression et de densité de remplissage pour chacun des gaz liquéfiés non réfrigérés admis au transport en citerne mobile [et en CGEM].

4.2.5.2.4 Les gaz dont la température critique est comprise entre -50 °C et 65 °C relèvent de l'instruction T51, qui indique les pressions de service maximales autorisées ainsi que les prescriptions en matière de décompression et de degré de remplissage.

4.2.5.2.5 Les gaz dont la température critique est inférieure à 50 °C relèvent de l'instruction T60 sur les CGEM, [qui indique les pressions de service maximales autorisées ainsi que les prescriptions en matière de décompression et de degré de remplissage].

4.2.5.2.6 Les gaz liquéfiés réfrigérés relèvent de l'instruction T75 sur les citernes mobiles.

4.2.5.2.7 Détermination de l'instruction appropriée sur les citernes mobiles.
(Texte inchangé de l'actuel 4.2.4.2.5).

4.2.5.2.8 Instructions relatives aux citernes mobiles et aux CGEM.

T1 à T33 (inchangées)

T34 (inchangée)

T50 : modifier l'en-tête comme suit :

"T50 : INSTRUCTION CITERNES MOBILES/CGEM T50

La présente instruction s'applique aux gaz liquéfiés non réfrigérés. Pour le transport en citerne mobile, les dispositions générales de la section 4.2.2 et les prescriptions de la section 6.6.3 doivent être satisfaites. Pour le transport en CGEM, les dispositions générales de la section 4.2.4 et les prescriptions de la section 6.6.5 doivent être satisfaites."

Dans le titre de la quatrième colonne, ajouter "(citernes mobiles seulement)" sous "orifices au-dessous du niveau du liquide".

Dans le titre de la cinquième colonne, remplacer "(voir 6.6.3.7)" par "(voir 6.6.3.7/6.6.5.7)".

Dans la cinquième colonne, remplacer "voir 6.6.3.7.3" par "voir 6.6.3.7.3/6.6.5.7.3".

Ajouter les deux instructions ci-dessous :

T51 INSTRUCTION CONTENEURS DE GAZ A ELEMENTS MULTIPLES T51				
La présente instruction s'applique au transport en conteneur de gaz à éléments multiples de gaz non réfrigérés dont la température critique est comprise entre -50 °C et +65 °C. Les dispositions générales de la section 4.2.4 et les prescriptions de la section 6.6.5 doivent être satisfaites.				
No ONU	Gaz	[Pression de service maximale autorisée] (bars)	Dispositifs de décompression (voir 6.6.5.7)	Densité de remplissage maximale (kg/l)
1013	Dioxyde de carbone	190 250	Normaux	0,66 0,75
1022	Chlorotrifluorométhane (gaz réfrigérant R 13)	120 250	Normaux	0,9 1,1
1050	Chlorure d'hydrogène anhydre	120 200	Voir 6.6.5.7.3	0,56 0,74
1035	Ethane	120 300	Normaux	0,29 0,39
1070	Protoxyde d'azote	180 250	Normaux	0,68 0,75
1080	Hexafluorure de soufre	70 160	Normaux	1,04 1,37
1860	Fluorure de vinyle stabilisé	250	Normaux	0,64
1984	Trifluorométhane (gaz réfrigérant R 23)	190 250	Normaux	0,87 0,95
2454	Fluorure de méthyle (gaz réfrigérant R 41)	300	Normaux	0,36
2599	Chlorotrifluorométhane et trifluorométhane en mélange azéotrope (gaz réfrigérant R 503)	42 100	Normaux	0,2 0,66
1008	Trifluorure de bore comprimé	225 300	Voir 6.6.5.7.3	0,715 0,86
1962	Ethylène comprimé	225 300	Normaux	0,34 0,37
1859	Tétrafluorure de silicium comprimé	200 300	Voir 6.6.5.7.3	0,74 1,1
1982	Tétrafluorométhane comprimé (gaz réfrigérant R 14, comprimé)	200 300	Normaux	0,62 0,94
2036	Xénon comprimé	130	Normaux	1,24
2193	Hexafluoréthane comprimé (gaz réfrigérant R 116, comprimé)	200	Normaux	1,1
2203	Silane comprimé	225 300	Voir 6.6.5.7.3	0,32 0,41
2417	Fluorure de carbonyle	200 300	Voir 6.6.5.7.3	0,47 0,7
2451	Trifluorure d'azote	200 300	Normaux	0,5 0,75

T60

INSTRUCTION CONTENEURS DE GAZ A ELEMENTS MULTIPLES

T60

La présente instruction s'applique au transport en CGEM de gaz non réfrigérés dont la température critique est inférieure à -50 °C. Les dispositions générales de la section 4.2.4 et les prescriptions de la section 6.6.5 doivent être satisfaites.

T75 inchangé

4.2.5.3 Dispositions spéciales applicables au transport en citerne mobile et en CGEM

Les dispositions spéciales applicables au transport en citerne mobile et en CGEM s'appliquent à certaines matières en plus ou à la place de celles qui figurent dans les instructions de transport en citerne mobile ou en CGEM ou dans les prescriptions du chapitre 6.6. Ces dispositions, désignées par l'abréviation TP (de l'anglais "Tank Provision") figurent dans la colonne 11 de la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2, en regard de matières particulières. Elles sont énumérées ci-après :

TP1 à TP24 : pas de changement [sauf pour TP20 et TP21 où le mot "citernes" devrait être remplacé par "citernes ou éléments"]".

CHAPITRE 6.6

Modifier le titre comme suit : "Prescriptions relatives à la conception et la construction des conteneurs de gaz à éléments multiples et aux visites et épreuves qu'ils doivent subir".

Modifier la section 6.6.1 comme suit :

"6.6.1 Application et prescriptions générales

6.6.1.1 Les prescriptions du présent chapitre s'appliquent aux citernes mobiles utilisées pour le transport des marchandises dangereuses des classes 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, et 9 et aux conteneurs de gaz à éléments multiples (CGEM) utilisés pour le transport des gaz non réfrigérés de la classe 2, par tous les modes de transport. Outre les prescriptions formulées dans le présent chapitre, et sauf indication contraire, les prescriptions applicables énoncées dans la Convention internationale sur la sécurité des conteneurs (CSC) de 1972, telle que modifiée, doivent être remplies par toute citerne mobile multimodale ou CGEM répondant à la définition du "conteneur" aux termes de cette Convention. Des prescriptions supplémentaires peuvent s'appliquer aux citernes mobiles et CGEM offshore qui sont manutentionnés en haute mer.

6.6.1.2 Pour tenir compte du progrès scientifique et technique, les prescriptions techniques du présent chapitre peuvent être remplacées par d'autres prescriptions offrant un niveau de sécurité d'emploi au moins égal à celui des prescriptions du présent chapitre quant à la compatibilité avec les matières transportées et la capacité de la citerne mobile ou du CGEM à résister aux chocs, aux charges et au feu. En cas de transport international, les citernes mobiles et les CGEM construits selon ces autres prescriptions doivent être agréés par les autorités compétentes.

[6.6.1.3 L'autorité compétente du pays d'origine peut délivrer un agrément provisoire pour le transport d'une matière ne relevant d'aucune instruction de transport en citerne mobile ou en CGEM (T1 à T34, T50, T51, T60 ou T75) inscrite dans la colonne 10 de la Liste des marchandises dangereuses du chapitre 3.2. Cet agrément doit être indiqué dans les documents d'expédition et contenir au minimum les renseignements donnés normalement dans les instructions relatives aux citernes mobiles et aux CGEM et les conditions dans lesquelles la matière doit être transportée. L'autorité compétente prend alors des mesures pour faire inclure dans la Liste des marchandises dangereuses une référence à cette instruction pour la matière en question.]"

Ajouter une nouvelle section, ainsi conçue :

"6.6.5 Prescriptions relatives à la conception et la construction des conteneurs de gaz à éléments multiples (CGEM) destinés au transport de gaz non réfrigérés ainsi qu'aux visites et épreuves qu'ils doivent subir

6.6.5.1 Définitions

Aux fins de la présente section, on entend par :

Conteneur de gaz à éléments multiples (CGEM), un cadre multimodal d'éléments réunis entre eux par un collecteur, servant au transport de gaz de la classe 2. Il comporte l'équipement de service et les équipements de structure nécessaires au transport de gaz. Il doit pouvoir être rempli et vidangé sans dépose de ses équipements de structure. Il doit posséder des éléments stabilisateurs extérieurs aux éléments et pouvoir être soulevé même lorsqu'il est plein. Il doit être conçu principalement pour être chargé sur un véhicule de transport ou un navire et être équipé de patins, de bâtis ou d'accessoires qui en facilitent la manutention mécanique. Les véhicules-citernes routiers, les wagons-citernes, les citernes mobiles, les citernes non métalliques, les grands récipients pour vrac (GRV) et les éléments séparés ne sont pas considérés comme des conteneurs de gaz à éléments multiples;

Éléments :

- *les bouteilles : récipients sous pression d'une capacité n'excédant pas 150 litres*
- *les tubes : récipients sous pression sans soudure d'une capacité supérieure à 150 litres et n'excédant pas 5 000 litres*
- *les cadres de bouteilles : ensembles de bouteilles reliées entre elles par un tuyau collecteur et maintenues solidement assemblées*

Tuyau collecteur, un ensemble de tubulures et de soupapes reliant entre eux les orifices de remplissage/de vidange des éléments;

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

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

[*Pression de service maximale autorisée (PSMA)*, une pression qui n'est pas inférieure à la plus grande des pressions suivantes mais en aucun cas inférieure à 7 bars :

- a) la pression manométrique effective maximale autorisée dans les éléments, pendant le remplissage ou la vidange;
- b) la pression manométrique effective maximale pour laquelle les éléments sont conçus, qui doit être :
 - i) pour un gaz relevant de l'instruction de transport en CGEM T51 du paragraphe 4.2.5.2.8, la PSMA (en bars) prescrite par l'instruction T51 pour le gaz en question;

- ii) pour les autres gaz, au moins la pression absolue (en bars) du gaz à la température de référence de calcul moins 1 bar;]

[*Pression de calcul*, la pression à utiliser dans les calculs selon un code agréé pour récipients sous pression. La pression de calcul ne doit pas être inférieure à la plus grande des valeurs suivantes :

- a) la pression manométrique maximale effective autorisée dans l'élément pendant le remplissage ou la vidange; ou

- b) la somme de :

- i) la pression manométrique effective maximale pour laquelle l'élément est conçu selon l'alinéa b) de la définition de la PSMA (voir ci-dessus); et
- ii) d'une pression dynamique calculée d'après les forces dynamiques spécifiées au paragraphe 6.6.5.2.8, mais d'au moins 0,35 bar;]

[*Pression d'épreuve*, la pression manométrique maximale des éléments lors de l'épreuve de pression;]

Epreuve d'étanchéité, l'épreuve effectuée à l'aide d'un gaz consistant à soumettre les éléments et leur équipement de service à une pression intérieure effective d'au moins [25 % de la PSMA];

Masse brute maximale admissible (MBMA), la tare du conteneur de gaz à éléments multiples et le plus lourd chargement admis au transport;

[*Acier de référence*, un acier ayant une résistance à la traction de 370 N/mm² et un allongement à la rupture de 27 %;]

[*Acier doux*, un acier ayant une résistance minimale à la traction garantie de 360 N/mm² à 440 N/mm² et un allongement minimal garanti à la rupture conforme au paragraphe 6.6.5.3.2.3;]

L'intervalle des températures de calcul de l'élément doit être de -40 °C à 50 °C pour les gaz transportés dans les conditions ambiantes. Des températures de calcul plus rigoureuses doivent être envisagées pour les CGEM soumis à des conditions climatiques plus rudes;

[*Température de référence de calcul*, la température déterminée aux fins du calcul de la PSMA. Cette valeur, pour les divers types de CGEM, est fixée à 65 °C pour les éléments nus;]

Densité de remplissage, la masse moyenne de gaz liquéfié par litre de contenance du conteneur (kg/l). La densité de remplissage est indiquée dans les instructions de transport en CGEM T50 et T51 au paragraphe 4.2.5.2.8.

6.6.5.2 Prescriptions générales concernant la conception et la construction

6.6.5.2.1 Les éléments doivent être conçus et construits [conformément aux normes ISO 11120 pour les tubes et ISO 9809 pour les bouteilles ou à toute autre norme offrant un niveau de sécurité équivalent]. Les éléments doivent être construits en aciers aptes au formage. En principe, les matériaux doivent être conformes à des normes nationales ou internationales. Lors du choix du matériau, l'intervalle des températures de calcul doit être pris en compte eu égard aux risques de rupture fragile sous tension, de la fissuration par corrosion et de la résistance aux chocs. [Si on utilise de l'acier à grain fin dans les éléments, la valeur garantie de la limite d'élasticité ne doit pas être supérieure à 460 N/mm² et la valeur garantie de la limite supérieure de la résistance à la traction ne doit pas être supérieure à 725 N/mm² selon les spécifications du matériau.] Les matériaux du CGEM doivent être adaptés à l'environnement extérieur pouvant être rencontré lors du transport.

6.6.5.2.2 Les CGEM, leurs organes et tubulures doivent être construits :

a) soit en un matériau qui soit pratiquement inaltérable au(x) gaz liquéfié(s) non réfrigéré(s) à transporter;

b) soit en un matériau qui soit efficacement passivé ou neutralisé par réaction chimique.

6.6.5.2.3 Les joints d'étanchéité doivent être faits de matériaux compatibles avec le ou les gaz liquéfiés à transporter (voir par exemple la norme ISO 11114).

6.6.5.2.4 Le contact entre métaux différents, source de corrosion galvanique, doit être évité.

6.6.5.2.5 Les matériaux des CGEM, y compris ceux des dispositifs, joints et accessoires, ne doivent pas pouvoir altérer les gaz qui doivent y être transportés.

6.6.5.2.6 Les CGEM doivent être conçus et construits avec des supports offrant une base stable pendant le transport et avec des attaches de levage et d'arrimage adéquates.

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

6.6.5.2.8 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 due à la pesanteur (g) $\frac{*}{/}$;

b) horizontalement, perpendiculairement au sens de la marche, la MBMA (dans le cas où le sens de la marche n'est pas clairement déterminé, les forces doivent être égales à deux fois la MBMA) multipliée par l'accélération due à la pesanteur (g) $\frac{*}{/}$;

c) verticalement, de bas en haut, la MBMA multipliée par l'accélération due à la pesanteur (g) $\frac{*}{/}$;

d) verticalement, de haut en bas, deux fois la MBMA (la force totale englobant l'effet de la pesanteur) multipliée par l'accélération due à la pesanteur (g) $\frac{*}{/}$.

6.6.5.2.9 Pour chacune des forces du 6.6.5.2.8, les coefficients de sécurité suivants doivent être respectés pour le cadre et les attaches :

a) pour les aciers ayant une limite d'élasticité 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 apparente 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.

6.6.5.2.10 La valeur de la limite d'élasticité apparente ou de la limite d'élasticité garantie doit être égale à la valeur fixée dans les normes nationales ou internationales de matériaux. Dans le cas des aciers austénitiques, les valeurs minimales fixées pour la limite d'élasticité apparente et la limite d'élasticité garantie dans les normes de matériaux peuvent être augmentées jusqu'à 15 % si ces valeurs plus élevées sont attestées dans le certificat de contrôle des matériaux. S'il n'existe pas de norme pour l'acier en question, la valeur à utiliser pour la limite d'élasticité apparente ou la limite d'élasticité garantie doit être approuvée par l'autorité compétente.

6.6.5.2.11 Les CGEM conçus pour transporter des gaz inflammables doivent pouvoir être mis électriquement à la masse.

6.6.5.3 Critères de conception

6.6.5.3.1 Les éléments doivent être conçus et construits pour résister à [une pression d'essai de ...]. La conception des éléments doit prendre en considération les valeurs [minimales prévues pour la PSMA] dans l'instruction de transport en CGEM T51, paragraphe 4.2.5.2.8, pour chaque gaz destiné au transport.

[6.6.5.3.2 Pour les aciers qui ont une limite d'élasticité apparente définie ou qui sont caractérisés par une limite d'élasticité garantie (en général limite d'élasticité à 0,2 % d'allongement ou à 1 % pour les aciers

$\frac{*}{/}$ Aux fins des calculs, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

austénitiques), la contrainte primaire de membrane σ (sigma) de l'élément, due à la pression d'épreuve, doit être inférieure à la plus petite des valeurs $0,75 R_e$ ou $0,50 R_m$, où :

R_e = limite d'élasticité apparente en N/mm^2 , ou limite d'élasticité garantie à 0,2 % d'allongement ou encore, dans le cas des aciers austénitiques, limite d'élasticité à 1 % d'allongement;

R_m = résistance minimale à la rupture par traction en N/mm^2 .]

6.6.5.3.2.1 Les valeurs de R_e et R_m à utiliser doivent être les valeurs minimales fixées par les normes nationales ou internationales de matériaux. Dans le cas des aciers austénitiques, les valeurs minimales spécifiées pour R_e et R_m selon les normes de matériaux peuvent être dépassées jusqu'à 15 % si ces valeurs plus élevées sont attestées dans le certificat de contrôle. S'il n'en existe pas pour l'acier en question, les valeurs de R_e et R_m utilisées doivent être approuvées par l'autorité compétente ou par l'organisme désigné par elle.

6.6.5.3.2.2 Les aciers dont le rapport R_e/R_m est supérieur à 0,85 ne sont pas admis pour la construction des éléments. Les valeurs de R_e et R_m à utiliser pour calculer le rapport doivent être celles qui sont indiquées dans le certificat de contrôle du matériau.

6.6.5.3.2.3 [Les aciers utilisés dans la construction des éléments doivent avoir une limite d'allongement à la rupture, en pourcentage, d'au moins $10\,000/R_m$ avec un minimum absolu de 16 % pour les aciers à grain fin et de 20 % pour les autres aciers.]

[6.6.5.3.2.4 Afin de déterminer les caractéristiques réelles des matériaux, il faut noter que, pour la tôle, l'axe de l'échantillon pour l'essai de traction doit être perpendiculaire (transversalement) au sens du laminage. L'allongement permanent à la rupture doit être mesuré sur des échantillons d'essai de section transversale rectangulaire conformément à la norme ISO 6892:1984 en utilisant une longueur entre repères de 50 mm.]

6.6.5.4 *Équipement de service*

6.6.5.4.1 L'équipement de service doit être disposé de manière à être protégé contre les risques d'arrachement ou d'avarie en cours 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 tuyaux collecteurs, les organes extérieurs de vidange (raccordements de tubulure, organes de fermeture), les obturateurs [et leur siège] doivent être protégés contre le danger d'être arrachés par des forces extérieures (en utilisant par exemple des éléments de cisaillement). Les dispositifs de remplissage et de vidange (y compris les brides ou bouchons filetés) et tous les capots de protection doivent pouvoir être garantis contre une ouverture intempestive.

Chaque élément destiné au transport de gaz toxiques de la division 2.3 doit pouvoir être isolé par un robinet. Le collecteur pour les gaz toxiques liquéfiés de la division 2.3 doit être conçu de façon que les éléments puissent être remplis séparément et tenus isolés par un robinet qu'il est possible de rendre hermétique. Le ou les éléments destinés au transport de gaz inflammables de la division 2.1 doivent être réunis en groupes ne contenant pas plus de 5 000 litres, qu'il est possible d'isoler par un robinet.

6.6.5.4.2 Si un CGEM est équipé d'une soupape de limitation de débit, celui-ci doit être monté à l'intérieur du cadre de telle façon qu'en cas de choc, il conserve son efficacité. Les soupapes de limitation de débit doivent être choisies et montées de façon à se fermer automatiquement quand le débit fixé par le constructeur est atteint. Les connexions et organes au départ ou à l'arrivée d'une telle soupape doivent avoir une capacité supérieure au débit calculé de la soupape de limitation de débit.

6.6.5.4.3 [Sur les orifices de remplissage et de vidange des CGEM, deux soupapes en série doivent être installées en un endroit accessible de chaque tubulure de vidange et de remplissage.] Les dispositifs de remplissage et de vidange peuvent être raccordés à un collecteur. Les portions de tubulure qui peuvent être obturées à leurs deux extrémités et ainsi emprisonner du liquide doivent être équipées d'une soupape de limitation de débit pour éviter toute surpression.

[6.6.5.4.4 Sur les orifices de remplissage et de vidange des CGEM utilisés pour le transport des gaz liquéfiés inflammables et/ou toxiques, l'obturateur équivalent doit être un dispositif de sécurité à fermeture rapide qui se ferme automatiquement en cas de déplacement intempestif du CGEM pendant le remplissage ou la vidange ou en cas d'immersion dans les flammes. Sauf pour les CGEM d'une contenance ne dépassant pas 1 000 litres, la fermeture de ce dispositif doit pouvoir être déclenchée à distance.]

6.6.5.4.5 Les organes extérieurs doivent être aussi groupés que possible aux extrémités.

6.6.5.4.6 Toutes les soupapes d'un conteneur de gaz à éléments mobiles doivent porter des inscriptions claires indiquant la fonction de chacune d'entre elles.

6.6.5.4.7 Chaque obturateur ou autre moyen de fermeture doit être conçu et construit en fonction d'une pression nominale au moins égale à la [PSMA] des éléments en tenant compte des températures prévues pendant le transport. 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.

6.6.5.4.8 Les tubulures doivent être conçues, construites et installées de façon à éviter tout risque d'endommagement du fait de la dilatation et de la contraction thermiques, des chocs mécaniques ou des vibrations. Toutes les

tubulures doivent être en un matériau métallique approprié. Dans la mesure du possible, les tubulures doivent être assemblées par soudage.

6.6.5.4.9 Les joints des tubulures en cuivre doivent être brasés ou constitués par un raccordement métallique de résistance égale. Le point de fusion du matériau de brasage ne doit pas être inférieur à 525 °C. Les joints ne doivent pas affaiblir la tubulure comme le ferait un joint fileté.

6.6.5.4.10 La pression d'éclatement de toutes les tubulures et de tous les organes de tubulure doit être au moins égale à [quatre fois la pression de service nominale des éléments (à l'exception des dispositifs de décompression)].

6.6.5.4.11 Les soupapes et les organes doivent être en métaux ductiles.

6.6.5.5 Dispositifs de décompression

6.6.5.5.1 Les CGEM conçus pour le transport des gaz non réfrigérés doivent être pourvus d'une ou de plusieurs soupapes de décompression [à ressort]. Chaque élément ou groupe d'éléments séparable d'un conteneur de gaz à éléments multiples doit être équipé d'un ou plusieurs dispositifs de décompression. [Les soupapes doivent s'ouvrir automatiquement à une pression qui ne doit pas être inférieure à la PSMA et être complètement ouvertes à une pression égale à 110 % de la PSMA. Après décompression, ces soupapes doivent se refermer à une pression qui ne doit pas être inférieure de plus de 10 % à la pression de début d'ouverture et elles doivent rester fermées à toutes les pressions plus basses.] Les soupapes de décompression doivent être d'un type propre à résister aux efforts dynamiques, y compris ceux dus au mouvement du liquide. [L'utilisation de disques de rupture non montés en série avec une soupape de décompression à ressort n'est pas admise.]

6.6.5.5.2 Les dispositifs de décompression doivent être conçus de manière à empêcher l'entrée de corps étrangers, les fuites de gaz ou les surpressions dangereuses.

6.6.5.5.3 [Lorsque cela est exigé au paragraphe 4.2.5.2.8 par les instructions T50, T51 et T60, les CGEM destinés au transport de certains gaz non réfrigérés doivent être munis d'un dispositif de décompression agréé par l'autorité compétente. Sauf dans le cas d'un conteneur de gaz à éléments mobiles 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 doit 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 dans ce cas doit céder à une pression nominale supérieure de 10 % à la pression de début d'ouverture de la soupape de décompression.]

6.6.5.5.4 Dans le cas des CGEM à usages multiples, les dispositifs de décompression doivent s'ouvrir à la pression indiquée au paragraphe 6.6.5.5.1 pour celui des gaz dont le transport en CGEM est autorisé et dont [la PSMA] est la plus élevée.

6.6.5.6 Débit des dispositifs de décompression

6.6.5.6.1 [Le débit combiné des dispositifs de décompression dans les conditions où la citerne est immergée dans les flammes doit être suffisant pour que la pression (y compris la pression accumulée) dans les éléments destinés au transport de gaz liquéfiés ne dépasse pas 120 % de la PSMA. Pour obtenir le débit total de décharge prescrit, on doit 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.]

6.6.5.6.1.1 [Pour déterminer le débit total requis des dispositifs de décompression installés sur les éléments pour le transport des gaz liquéfiés, on doit tenir compte des propriétés thermodynamiques des gaz (voir par exemple CGA S-1.2-1995).]

6.6.5.7 Marquage des dispositifs de décompression

6.6.5.7.1 [Sur chaque dispositif de décompression, les caractéristiques suivantes doivent être indiquées en caractères lisibles et indélébiles :

- a) la pression nominale de décharge (en bars ou kPa);
- b) les tolérances admissibles pour la pression d'ouverture des soupapes de décompression à ressort;
- c) la température de référence correspondant à la pression nominale d'éclatement des disques de rupture; et
- d) le débit nominal du dispositif en mètres cubes d'air par seconde (m³/s).

Dans la mesure du possible, les renseignements suivants doivent également être indiqués :

- e) le nom du fabricant et le numéro de référence approprié du dispositif.]

6.6.5.7.2 [Le débit nominal marqué sur les dispositifs de décompression doit être calculé conformément à la norme ISO 4126-1:1996.]

6.6.5.8 Raccordement des dispositifs de décompression

6.6.5.8.1 [Les conduites situées en amont des dispositifs de décompression doivent avoir des dimensions suffisantes pour que le débit requis puisse parvenir sans entrave jusqu'au dispositif de sécurité. Il ne doit pas être

installé d'obturateur 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 fonction ouverte, ou les obturateurs sont interconnectés par un système de verrouillage tel qu'au moins un des dispositifs multiples soit toujours utilisable et susceptible de satisfaire les prescriptions du paragraphe 6.6.5.6. Rien ne doit obstruer une ouverture vers un dispositif d'aération ou un dispositif de décompression qui pourrait limiter ou interrompre le flux de dégagement de l'élément vers ces dispositifs. Les dispositifs d'aération situés en aval des dispositifs de décompression, lorsqu'ils existent, doivent permettre l'évacuation des vapeurs ou des liquides dans l'atmosphère en n'exerçant qu'une contre-pression minimale sur les dispositifs de décompression.]

6.6.5.9 *Emplacement des dispositifs de décompression*

[6.6.5.9.1 Les piquages des dispositifs de décompression doivent être placés au sommet des éléments de transport des gaz liquéfiés, aussi près que possible du centre longitudinal et transversal du réservoir. Dans des conditions de remplissage maximal, tous les piquages des dispositifs de décompression doivent être situés dans la phase gazeuse du réservoir et les dispositifs doivent être installés de telle manière que les gaz puissent s'échapper librement. Pour les gaz liquéfiés inflammables, les dégagements doivent être éloignés du réservoir de manière à ne pas pouvoir être rabattus vers lui. Des dispositifs de protection déviant le jet gazeux peuvent être admis à condition que le débit requis des dispositifs de décompression soit maintenu.]

[6.6.5.9.2 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.]

6.6.5.10 *Dispositifs de jaugeage*

[6.6.5.10.1 Un CGEM doit être équipé d'un ou plusieurs dispositifs de jaugeage à moins d'être conçu pour être rempli par pesage. Les jauges en verre ou en autres matériaux fragiles communiquant directement avec l'intérieur des éléments ne doivent pas être utilisées.]

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

6.6.5.11.1 Les CGEM doivent être conçus et construits avec une base destinée à assurer la stabilité pendant le transport. Les forces dont il est question au paragraphe 6.6.5.2.8 et le coefficient de sécurité indiqué au paragraphe 6.6.5.2.9 doivent être pris en considération à cet égard. Les patins, ossatures, berceaux et autres systèmes analogues sont acceptables.

6.6.5.11.2 Les efforts combinés exercés par les supports (berceaux, ossatures, etc.) et par les attaches de levage et d'arrimage des CGEM ne doivent engendrer des contraintes excessives dans 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.

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

6.6.5.11.4 Les passages de fourche doivent pouvoir être obturés. Les moyens d'obturation de ces passages doivent être un élément permanent de l'ossature ou être fixés de manière permanente à l'ossature. Les CGEM dont la longueur est inférieure à 3,65 m sont dispensés de passages de fourche obturés, à condition :

a) que les éléments et tous les organes soient bien protégés contre les chocs des fourches des appareils de levage; et

b) que l'entraxe des passages de fourche soit au moins égale à la moitié de la longueur maximale du CGEM.

6.6.5.11.5 Si les CGEM ne sont pas protégés pendant le transport conformément au paragraphe 4.2.4.3, les éléments et équipements de service doivent être protégés contre l'endommagement occasionné par un choc latéral ou longitudinal ou par un 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 du collecteur. Exemples de mesures de protection :

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

b) protection contre le retournement au moyen d'anneaux de renfort ou des barres fixées en travers du cadre;

c) protection contre les chocs arrière au moyen d'un pare-chocs ou d'un cadre;

d) protection des éléments et de l'équipement de service contre les chocs ou le retournement au moyen d'une ossature ISO selon la norme [ISO 1496-3:1995].

6.6.5.12 Agrément de type

6.6.5.12.1 Pour chaque nouveau type de CGEM, l'autorité compétente, ou un organisme désigné 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 prévues dans les instructions [T50,] T51 et T60 au paragraphe 4.2.5.2.8. 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 gaz dont le transport est autorisé, les matériaux de construction du collecteur, les normes auxquelles obéissent les éléments ainsi qu'un numéro d'agrément. Celui-ci doit se composer du signe distinctif ou de la marque distinctive de l'Etat dans lequel l'agrément a été donné, c'est-à-dire du symbole des véhicules en circulation internationale prévu par la Convention de Vienne

sur la circulation routière (1968), et d'un numéro d'immatriculation. Les certificats doivent indiquer les prescriptions spéciales éventuelles conformes au paragraphe 6.6.1.2. [Un agrément de type peut servir pour l'agrément des CGEM plus petits 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.]

6.6.5.12.2 Le procès-verbal d'épreuve du prototype doit comprendre au moins :

a) les résultats des essais applicables relatifs à l'ossature définis dans la norme [ISO 1496-3:1995];

b) les résultats de la visite et de l'épreuve initiales conformément au paragraphe 6.6.5.13.3;

c) les résultats de l'essai de choc du paragraphe 6.6.5.13.1, le cas échéant; et

d) les documents d'agrément relatifs aux éléments conformément aux normes en vigueur.

6.6.5.13 Visites et épreuves

6.6.5.13.1 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 montré que le prototype du CGEM est capable d'absorber les forces résultant d'un choc équivalant à au moins quatre fois (4 g) la MBMA de la citerne mobile à pleine charge pendant une durée caractéristique des chocs mécaniques subis au cours du 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
Portable tanks, longitudinal dynamic impact test

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

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

6.6.5.13.2 [Les éléments et les équipements de chaque CGEM doivent être soumis à un premier contrôle avant leur mise en service (visite et épreuve initiales) et, par la suite, être contrôlés à intervalles de cinq ans au maximum (visite et épreuve périodiques quinquennales), avec une visite périodique intermédiaire (visite et épreuve périodiques à intervalle de deux ans et demi) à mi-chemin de la visite et de l'épreuve périodiques de cinq ans. La visite et l'épreuve à intervalle de deux ans et demi peuvent être effectuées dans les trois mois qui précèdent ou suivent la date indiquée. Une visite et une épreuve exceptionnelles, lorsqu'elles se révèlent nécessaires selon le paragraphe 6.6.5.13.7, sont à effectuer sans tenir compte de la dernière visite et épreuve périodiques.]

6.6.5.13.3 [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 en utilisant les pressions d'épreuve du paragraphe 6.6.5.3.1. L'épreuve de pression peut être exécutée sous la forme d'une épreuve hydraulique ou en utilisant un autre liquide ou un autre gaz avec l'accord de l'autorité compétente ou de l'organisme désigné par elle. Avant que le CGEM ne soit mis en service, il faut 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 subi séparément une épreuve de pression, ils doivent être soumis ensemble après montage à une épreuve d'étanchéité.]

6.6.5.13.4 [La visite et l'épreuve périodiques à intervalle de cinq ans doivent comprendre un examen [intérieur et] extérieur ainsi que, en règle générale, une épreuve de pression hydraulique. Avec l'accord de l'autorité compétente ou de l'organisme désigné par elle, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par des méthodes équivalentes faisant appel à l'émission d'ultrasons ou de signaux acoustiques. Si les éléments et leurs équipements ont subi séparément l'épreuve de pression, ils doivent être soumis ensemble après montage à une épreuve d'étanchéité.]

[Avec l'accord de l'autorité compétente ou de l'organisme désigné par elle, la périodicité de l'examen intérieur et de l'épreuve de pression hydraulique des bouteilles et des tubes peut être allongée pour les gaz des divisions 2.1 et 2.2 selon les règles adoptées par l'autorité compétente.]

6.6.5.13.5 [La visite et l'épreuve périodiques intermédiaires à intervalle de deux ans et demi doivent comprendre un examen extérieur du CGEM et de ses organes compte tenu des gaz à transporter, une épreuve d'étanchéité et un contrôle du bon fonctionnement de tout l'équipement de service. Pour les CGEM conçus pour le transport d'un seul gaz liquéfié, l'examen intérieur à intervalle de deux ans et demi peut être supprimé ou remplacé par d'autres méthodes d'épreuve ou procédures de contrôle spécifiées par l'autorité compétente ou l'organisme désigné par elle. Pour les citernes mobiles

destinées au transport de gaz comprimés, on peut se dispenser de l'examen intérieur.]

6.6.5.13.6 Les CGEM ne peuvent être remplis et présentés au transport après la date d'expiration de la dernière visite ou épreuve périodique prescrite au paragraphe 6.6.5.13.2. Cependant, les CGEM remplis avant la date d'expiration de la validité de la dernière visite ou épreuve périodique peuvent être transportés pendant une période ne dépassant pas trois mois au-delà de cette date. En outre, ils peuvent être transportés après cette date :

a) vides mais non nettoyés, pour être soumis à une épreuve ou à une visite avant d'être à nouveau remplis; et

b) sauf si l'autorité compétente en dispose autrement, pendant une période ne dépassant pas six mois au-delà de cette date, lorsqu'ils contiennent des marchandises dangereuses retournées aux fins d'élimination ou de recyclage. Le document de transport doit faire état de cette exemption.

6.6.5.13.7 [La visite et l'épreuve exceptionnelles s'imposent lorsque le CGEM présente des signes de détérioration ou de corrosion, ou des fuites, ou d'autres anomalies indiquant une faiblesse susceptible de compromettre son intégrité. L'étendue de la visite et de l'épreuve exceptionnelles doit dépendre de son degré d'endommagement ou de détérioration. Elles doivent englober au moins la visite et l'épreuve effectuées à intervalle de deux ans et demi conformément au paragraphe 6.6.5.13.5.]

6.6.5.13.8 [L'examen intérieur et extérieur doit assurer que :

a) les éléments sont inspectés pour déterminer la présence de zones de corrosion ou d'abrasion, de marques de coups, de déformations, de défauts des soudures et toute autre défectuosité, y compris les fuites, susceptibles de rendre le CGEM dangereux pour le transport;

b) les tubulures, soupapes et joints sont inspectés pour déceler des signes de corrosion, des défauts et d'autres anomalies, y compris les fuites, susceptibles de rendre le CGEM dangereux pendant le remplissage, la vidange ou le transport;

c) les boulons ou écrous manquants ou non serrés de tout raccordement à bride ou de brides pleines sont remplacés ou resserrés;

d) tous les dispositifs et soupapes de secours sont exempts de corrosion, de déformation et de tout endommagement ou défaut pouvant entraver le fonctionnement normal. Les dispositifs de fermeture à distance et les obturateurs à fermeture automatique doivent être manoeuvrés pour en vérifier le bon fonctionnement;

e) les marquages prescrits sur le CGEM sont lisibles et conformes aux prescriptions applicables; et

f) l'ossature, les supports et dispositifs de levage du CGEM sont en bon état.]

6.6.5.13.9 [Les visites et les épreuves indiquées aux paragraphes 6.6.5.13.1, 6.6.5.13.3, 6.6.5.13.4, 6.6.5.13.5 et 6.6.5.13.7 doivent être effectuées par ou en présence d'un expert agréé par l'autorité compétente, ou l'organisme désigné par elle. Si l'épreuve de pression fait partie de la visite et de l'épreuve, elle est 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 canalisations ou de l'équipement.]

6.6.5.13.10 [Si une défectuosité susceptible de nuire à la sécurité est décelée, le CGEM ne doit pas être remis en service avant d'avoir été réparé et d'avoir subi avec succès une nouvelle épreuve de pression.]

6.6.5.14 Marquage

6.6.5.14.1 [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. Si en raison de l'agencement du conteneur, la plaque ne peut être fixée de manière permanente sur les éléments, il faut inscrire sur ceux-ci au moins les renseignements requis par le code pour récipients sous pression. Sur cette plaque doivent être inscrits par estampage ou par tout autre moyen semblable au minimum les renseignements ci-après.]

[Pays de construction

U	Pays	Numéro	Dans le cas de prescriptions spéciales
N	d'agrément	d'agrément	"AA"

Désignation ou marque du fabricant

Numéro de fabrication

Organisme désigné pour l'agrément de type

Numéro d'immatriculation du propriétaire

Année de fabrication

Code pour récipients sous pression conformément auquel les éléments sont conçus

Pression d'épreuve _____ bars/kPa (pression manométrique) */ de chaque élément

PSMA _____ bars/kPa (pression manométrique) */ ou pression maximale de remplissage à 15 °C _____ bars/kPa (pression manométrique)

Surpression extérieure de calcul **/ _____ bars/kPa (pression manométrique) */

*/ L'unité utilisée doit être précisée.

**/ [Voir 6.6.3.2.8.]

Intervalle des températures de calcul, _____ °C à _____ °C

Température de référence de calcul _____ °C

Nombre d'éléments _____

Contenance totale en eau, à 20 °C _____ litres

Date de l'épreuve initiale de pression et identification du témoin

Matériau(x) des éléments et référence(s) de la norme du matériau

Épaisseur équivalente en acier de référence des éléments _____ mm

Date et type des dernières épreuves périodiques

Mois _____ Année _____ Pression d'épreuve _____ bars/kPa (pression manométrique) */

Poinçon de l'expert qui a réalisé ou assisté à la dernière épreuve.]

[6.6.5.14.2 Les indications suivantes doivent figurer [soit sur le CGEM lui-même soit] sur une plaque de métal solidement fixée à celui-ci :

Nom de l'exploitant

Nom du ou des gaz admis au transport

Masse maximale admissible pour chaque gaz autorisé _____ kg

Masse maximale admissible de chargement par élément (gaz liquéfiés seulement) _____ kg

Masse brute maximale admissible (MBMA) _____ kg

Masse à vide (tare) _____ kg

NOTE : Pour l'identification des gaz transportés, voir aussi la Partie 5.]"

*/ L'unité utilisée doit être précisée.