



Secrétariat

Distr.
RESTREINTE

ST/SG/AC.10/C.3/18/Add.4
29 juillet 1994

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 NEUVIEME SESSION
(Genève, 4-15 juillet 1994)

Additif 4

Annexe 4

Projet de chapitre 12 révisé (par. 12.1 à 12.23.2)
(élaboré par le Groupe de travail des citernes mobiles)

On trouvera ci-joint un projet de texte récapitulatif pour les paragraphes 12.1 à 12.23.2 qui devrait être examiné par le Groupe de travail des citernes mobiles (28 novembre - 2 décembre 1994) pendant la dix-huitième session du Comité d'experts en matière de transport des marchandises dangereuses.

CHAPITRE 12

RECOMMANDATIONS RELATIVES AU TRANSPORT
PAR CONTENEURS-CITERNES MULTIMODAUX12.1 **Préambule**

12.1.1 Les dispositions du présent chapitre s'appliquent aux citernes mobiles (y compris les conteneurs-citernes) utilisées pour le transport des marchandises dangereuses de toutes les classes, à l'exception de celles des classes 1 et 2, dans tous les modes de transport. Outre les conditions formulées dans le présent chapitre, et sauf indication contraire, les conditions applicables énoncées dans la Convention internationale sur la sécurité des conteneurs (CSC) doivent être remplies pour toute citerne mobile répondant à la définition du "conteneur" aux termes de cette Convention.

12.1.2 Pour tenir compte du progrès scientifique et technique, l'Autorité compétente peut admettre l'utilisation d'autres agencements si ceux-ci offrent une sécurité d'emploi au moins équivalente quant à la compatibilité avec les propriétés des matières transportées et une résistance équivalente ou supérieure aux chocs, aux charges et au feu.

12.1.3 Les présentes dispositions sont divisées en deux parties. La première partie énonce les dispositions applicables aux citernes mobiles utilisées pour le transport des marchandises dangereuses des classes [2], 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9. La deuxième partie est constituée par des tableaux des marchandises dangereuses où sont indiquées les dispositions spéciales qui modifient pour chaque produit les dispositions énoncées dans la première partie. Il faudra de temps à autre remettre à jour les tableaux [12.1] et 12.2 présentés dans cette deuxième partie, pour y ajouter, éventuellement, des matières nouvelles et pour tenir compte du progrès technique.

12.2 **Définitions pour les classes 3 à 9**

12.2.1 Aux fins des dispositions applicables aux citernes mobiles pour les matières des classes 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9, on entend :

12.2.2 par *citerne mobile*, une citerne multimodale ayant une contenance supérieure à 450 litres utilisée pour le transport de matières dangereuses des classes 3 à 9. La citerne comporte un réservoir muni de l'équipement de service et de l'équipement de structure nécessaires pour le transport de matières dangereuses. La citerne mobile doit pouvoir être chargée ou déchargée sans déposer de son équipement de structure. Elle doit posséder des éléments stabilisateurs extérieurs aux réservoirs et pouvoir être soulevée lorsqu'elle est pleine. Elle est conçue principalement pour être chargée sur un véhicule de transport ou un navire et est équipée de patins, de bâtis ou d'accessoires qui en facilitent la manutention mécanique. Les véhicules-citernes routiers, les wagons-citernes ferroviaires, les citernes non métalliques et les grands récipients pour vrac (GRV) ne sont pas considérés comme des citernes mobiles.

[12.2.2.1 Les citernes mobiles utilisées pour le transport de marchandises dangereuses des classes 3 à 9 sont réparties en deux types.

12.2.2.1A *Type 1* - citernes mobiles dont la pression maximale de service autorisée est égale ou supérieure à 1,75 bar [et inférieure à 7 bar].

12.2.2.1B *Type 2* - citernes mobiles dont la pression maximale de service autorisée est égale ou supérieure à 1,0 bar ou égale à 1,0 bar mais inférieure à 1,75 bar, qui sont destinées aux transports de certaines matières présentant un faible danger.]

12.2.3 par *réservoir*, le corps, y compris les ouvertures et leurs moyens d'obturation, mais non l'équipement de service (voir 12.2.4).

12.2.4 par *équipement de service* du réservoir, les appareils de mesure et les dispositifs de remplissage et de vidange, d'aération, de sécurité, de réchauffage, de refroidissement et de protection calorifuge.

12.2.5 par *équipement de structure*, les éléments de renforcement, de fixation, de protection ou de stabilisation extérieurs aux réservoirs.

12.2.6 par *pression maximale de service autorisée*, une pression qui n'est pas inférieure à la plus grande des deux pressions suivantes, mesurée au sommet de la citerne dans sa position normale :

a) la pression maximale effective autorisée dans le réservoir pendant le remplissage ou la vidange;

b) la pression manométrique effective maximale pour laquelle les citernes pour liquides doivent être conçues, qui est la somme des pressions partielles suivantes, diminuée de un bar :

i) la pression de vapeur absolue (en bar) à 65 °C;

ii) la pression partielle (en bar) de l'air ou d'autres gaz dans l'espace non rempli, telle qu'elle est déterminée par une température de l'espace non rempli d'au plus 65 °C et une dilatation du liquide due à l'élévation de la température moyenne de la charge de $t_x - t_f$ (t_f = température de remplissage, à savoir habituellement 15 °C, t_x = température maximale de la charge, 50 °C).

12.2.6A par *pression de calcul*, la pression utilisée, conformément à un code agréé pour récipients sous pression. La pression de calcul ne doit jamais être inférieure à la plus grande des trois valeurs suivantes :

a) la pression de service indiquée en 12.2.6.1;

b) la pression de service indiquée en 12.2.6.2 et la pression dynamique déterminée sur la base des forces dynamiques dues à l'inertie (qui sont spécifiées en 12.3.11) diminuée de un bar; la pression dynamique ne doit jamais être inférieure à 0,35 bar;

c) la pression d'épreuve requise, divisée par 1,5.

12.2.7 par *pression d'épreuve*, la pression manométrique maximale au sommet de la citerne mesurée lors de l'épreuve de pression hydraulique, égale au moins à la pression de calcul multipliée par 1,5. La colonne 5 du tableau 12.2 indique la pression d'épreuve minimale pour les citernes mobiles, selon la matière à transporter.

12.2.7A par *pression de remplissage*, la pression maximale effectivement atteinte dans le réservoir en cours de remplissage.

12.2.8 par *pression de vidange*, la pression maximale effectivement atteinte dans le réservoir lors de la vidange sous pression.

12.2.9 par *épreuve d'étanchéité*, l'épreuve consistant à soumettre le réservoir et son équipement de service, au moyen d'air ou d'un gaz inerte, à une pression intérieure effective équivalent à 75 % de la pression maximale de service autorisée.

12.2.10 par *masse totale*, la masse du réservoir, de son équipement de service, de ses éléments d'ossature et du plus lourd chargement dont le transport soit autorisé.

12.2.11 par *acier doux*, un acier ayant une résistance minimale à la traction garantie de 370 N/mm² et un allongement minimal garanti de 27 %.

12.2.12 La *gamme de températures de calcul* pour les matières transportées dans les conditions ambiantes s'étend de -20 °C à 50 °C. Pour les matières transportées à température élevée, la température de calcul devrait être au moins équivalente à la température maximale de la matière lors du chargement, du transport ou de la vidange. Les températures de transport plus rigoureuses doivent être envisagées pour les citernes mobiles soumises à des conditions climatiques rudes.

12.3 **Dispositions générales concernant la construction et l'exploitation des citernes mobiles pour les matières des classes 3 à 9**

12.3.1 Les réservoirs doivent être conçus et construits conformément aux dispositions d'un code technique agréé par l'autorité compétente. Ils doivent être construits en métaux aptes au formage et doivent satisfaire à un code national. Pour les réservoirs soudés, on ne doit utiliser que des matériaux dont la soudabilité a été pleinement démontrée. Les joints de soudure doivent être faits selon les règles de l'art et offrir toutes les garanties de sécurité. Dans le choix du matériau, compte doit être tenu de la gamme de températures de calcul eu égard aux risques de fracture fragile sous contrainte, de la fissuration par corrosion et de la résistance aux chocs. L'aluminium ne doit être utilisé comme matériau de construction que lorsque l'indication en est donnée au tableau 12.2 de la deuxième partie de ce chapitre pour la matière à transporter. Les matériaux de la citerne doivent être adaptés à l'environnement extérieur pouvant être rencontré lors de leur transport.

12.3.2 Les réservoirs de citernes mobiles, leurs accessoires et tuyauteries doivent être construits :

a) soit en un matériau qui soit pratiquement inaltérable aux matières transportées;

b) soit en un matériau qui soit efficacement passivé ou neutralisé par réaction chimique [avec la matière transportée];

c) soit en un matériau revêtu d'un autre matériau résistant à la corrosion, directement collé sur le matériau du réservoir ou fixé par une méthode équivalente.

12.3.3 Les joints, s'ils existent, doivent être faits d'un matériau qui ne puisse être attaqué par le contenu de la citerne mobile.

12.3.4 Le revêtement de toute citerne mobile qui en est pourvue doit satisfaire aux critères suivants :

a) pour le matériau de revêtement, être :

i) pratiquement inattaquable par la matière à transporter;

ii) homogène;

iii) non poreux;

iv) exempt de perforation lors de l'application;

v) suffisamment élastique;

vi) doué de caractéristiques de dilatation thermique compatibles avec celles du réservoir de la citerne;

b) pour le revêtement de la citerne, de ses raccords et de sa tuyauterie, être :

i) fixé par collage ou tout autre moyen satisfaisant;

ii) continu;

iii) étendu pour envelopper la face et les brides;

c) les joints et les coutures du revêtement doivent être assurés par fusion mutuelle des matériaux ou par un autre moyen efficace.

12.3.6 Il faut éviter le contact entre métaux différents, source de corrosion galvanique.

12.3.7 Les matériaux de la citerne, y compris ceux des dispositifs, joints, revêtements et accessoires, ne doivent pas pouvoir contaminer le contenu de la citerne.

12.3.8 Les citernes mobiles doivent être conçues et construites avec des supports offrant une base stable pendant le transport et avec des attaches de levage et d'arrimage adéquates.

12.3.9 Les réservoirs, leurs accessoires, leur équipement de service et leurs éléments d'ossature doivent être conçus pour supporter au minimum, sans perte du contenu, la pression interne exercée par le contenu et les sollicitations statiques et dynamiques dans les conditions normales de manutention et de transport.

12.3.10 Les citernes mobiles dépourvues de soupapes à dépression doivent être conçues pour résister sans déformation permanente à une surpression extérieure d'au moins 0,4 bar par rapport à la pression interne. Les citernes équipées de soupapes à dépression doivent être conçues pour résister sans déformation permanente à une surpression extérieure manométrique égale ou supérieure à 0,21 bar et leurs soupapes à dépression doivent être réglées pour s'ouvrir à moins (-) 0,21 bar (manométrique). Elles peuvent être réglées pour une valeur de dépression plus grande, à condition que la pression extérieure de calcul ne soit pas dépassée. Tous les dispositifs à dépression montés sur les citernes utilisées pour transporter des liquides satisfaisant aux critères de point d'éclair de la classe 3 ou des matières transportées à température élevée au-dessus de leur point d'éclair doivent être munis d'un coupe-flamme.

12.3.11 Les citernes mobiles et leurs moyens de fixation doivent pouvoir supporter, à la charge maximale autorisée, les forces suivantes :

- a) dans la direction de marche, deux fois la masse totale;
- b) horizontalement, perpendiculairement à la direction de marche, une fois la masse totale (dans le cas où la direction de marche n'est pas clairement déterminée, les forces doivent être égales à deux fois la masse totale);
- c) verticalement, de bas en haut, une fois la masse totale;
- d) verticalement, de haut en bas, deux fois la masse totale (la force totale englobant l'effet de la gravité).

12.3.11.1 Pour chacune de ces forces, les coefficients de sécurité suivants doivent être respectés :

- a) pour les métaux ayant une limite d'élasticité apparente définie, un coefficient de sécurité de 1,5 par rapport à la limite d'élasticité déterminée;
- b) pour les métaux 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.

12.3.13 Pour les citernes mobiles destinées au transport de certaines matières dangereuses énumérées au tableau 12.2 de la deuxième partie du présent chapitre, il doit être prévu une protection supplémentaire, qui peut être représentée soit par une surépaisseur du réservoir ou par une valeur de pression d'épreuve supérieure, compte tenu dans l'un et l'autre cas du danger présenté par les matières transportées, soit par un dispositif de protection agréé par l'autorité compétente.

12.4 [Section transversale]

12.4.1 Les réservoirs des citernes mobiles doivent être d'une conception telle qu'il soit possible d'en faire l'analyse du point de vue de la contrainte mathématiquement ou expérimentalement avec des jauges de contrainte à fil résistant ou par toute autre méthode agréée par l'autorité compétente.

12.4.2 Les citernes mobiles doivent être conçues et construites pour résister à une pression hydrostatique d'épreuve égale à 1,5 fois la pression de calcul. Des prescriptions particulières sont énoncées pour certaines matières du tableau 12.2 de la deuxième partie du présent chapitre. L'attention est également attirée sur les prescriptions concernant l'épaisseur minimale des réservoirs, formulées aux paragraphes 12.5.1 à 12.5.6 du présent chapitre pour ces citernes.

[12.4.3 A la pression d'épreuve, la contrainte σ au point le plus sollicité du réservoir de la citerne mobile ne doit pas dépasser les limites fixées ci-après en fonction des matériaux. L'affaiblissement éventuel dû aux joints de soudure doit être pris en considération. De plus, pour choisir le matériau et déterminer l'épaisseur des parois, il convient de tenir compte des températures maximales et minimales de remplissage et de service.

a) Pour les métaux et alliages, la contrainte à la pression d'épreuve doit être inférieure à la plus petite des valeurs données par la formule suivante :

$$\leq 0,75 R_e \text{ ou } \leq 0,5 R_m$$

où :

R_e = limite d'élasticité apparente, ou 0,2 % ou encore, pour les aciers austénitiques, 1 %.

R_m = valeur minimale de résistance à la rupture par traction.

Les rapports de R_e/R_m supérieurs à 0,85 % ne sont pas admis pour les aciers utilisés dans la construction de citernes soudées.

Les valeurs de R_e et R_m à utiliser doivent être des valeurs minimales spécifiées d'après des normes pour les matériaux. S'il n'en existe pas pour le métal ou l'alliage en question, les valeurs de R_e et R_m utilisées doivent être approuvées par l'autorité compétente ou par un organisme désigné par ladite autorité.

Dans le cas des aciers austénitiques, les valeurs minimales spécifiées selon des normes pour les matériaux peuvent être dépassées jusqu'à 15 % si ces valeurs plus élevées sont attestées dans le certificat de contrôle. Les valeurs inscrites dans le certificat doivent dans chaque cas être prises comme base lors de la détermination du R_e/R_m .]

b) Pour l'acier, l'allongement de rupture en pourcentage doit correspondre au moins à $10\,000/R_m$, où R_m est exprimé en N/mm^2 , mais il ne doit en tout cas pas être inférieur à 20 %.

[12.4.3.2 On notera que les échantillons servant à déterminer l'allongement à la rupture doivent être prélevés transversalement à la direction du laminage et fixés pour l'épreuve de telle manière que :

$$L_0 = 5d$$

où :

L_0 = longueur entre repères de l'éprouvette;
 d = diamètre.]

12.4.4 Les citernes mobiles doivent pouvoir être mises électriquement à la masse lorsqu'elles sont utilisées pour transporter des matières répondant aux critères de la classe 3 ou des matières transportées à haute température au-dessus de leur point d'éclair.

12.5 **Épaisseur minimale du réservoir**

12.5.1 L'épaisseur minimale d'une citerne mobile doit être égale à la plus élevée des valeurs suivantes :

a) L'épaisseur minimale déterminée conformément aux dispositions des paragraphes 12.5.2 à 12.5.5.3;

b) L'épaisseur minimale déterminée conformément au code technique agréé, compte tenu des dispositions du paragraphe 12.4.3.1.

12.5.2 La virole, les fonds et les couvercles de trous d'homme des réservoirs dont le diamètre ne dépasse pas 1,80 m doivent avoir au moins 5 mm d'épaisseur s'ils sont en acier doux, ou une épaisseur équivalente s'ils sont faits d'un autre métal. Pour les citernes ayant un diamètre de plus de 1,80 m, ils doivent avoir au moins 6 mm d'épaisseur s'ils sont en acier doux, ou une épaisseur équivalente s'ils sont faits d'un autre métal. Sur toutes les citernes, la virole, les fonds et les couvercles de trous d'homme doivent avoir une épaisseur minimale de 3 mm quel que soit le matériau de construction.

12.5.3 Si la citerne a une protection supplémentaire, l'autorité compétente peut admettre, sur les citernes dont la pression d'épreuve est inférieure à 2,65 bar, que ces épaisseurs minimales soient réduites en proportion de la protection assurée. Toutefois, l'épaisseur de la virole, des fonds et des trous d'homme des citernes dont le diamètre ne dépasse pas 1,80 m ne doit pas être de moins de 3 mm (1/8 inch), s'ils sont en acier doux, ou une valeur équivalente s'ils sont faits d'un autre métal; sur les citernes dont le diamètre est supérieur à 1,80 m, cette épaisseur ne doit pas être de moins de 4 mm s'ils sont en acier doux, ou une valeur équivalente s'ils sont faits d'un autre métal.

12.5.4 La protection supplémentaire visée au paragraphe 12.5.3 peut être assurée par une protection structurale extérieure d'ensemble, comme dans la construction "en sandwich" dans laquelle l'enveloppe extérieure est fixée au réservoir, ou par une construction à double paroi ou par une construction dans laquelle le réservoir est supporté par une ossature complète comprenant des éléments structuraux longitudinaux et transversaux.

12.5.5 L'épaisseur d'un métal autre que l'acier doux ayant une résistance minimale à la traction garantie de 370 N/mm² et un allongement minimal en pourcentage garanti de 27, équivalente à celle que prescrivent les paragraphes 12.5.2 et 12.5.3, est déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

12.5.5.1 Dans les cas où, au tableau 12.2 de la deuxième partie du présent chapitre, au lieu du renvoi aux dispositions du paragraphe 12.5.2 il est spécifié une épaisseur minimale plus grande, il convient de mentionner que cette épaisseur donnée correspond à un réservoir d'un diamètre de 1,8 m construit en acier doux d'une résistance minimale garantie de 370 N/mm² et d'un allongement minimal en pourcentage garanti de 27. Pour les métaux ayant d'autres caractéristiques et pour les réservoirs ayant des diamètres différents, ces valeurs peuvent être corrigées conformément à la formule suivante :

$$e_1 = \frac{21,4e_0d_1}{1,8\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

où :

e_1 = épaisseur équivalente requise du métal utilisé en N/mm²;

e_0 = épaisseur minimale spécifiée pour l'acier doux au tableau 12.2 de la deuxième partie du présent chapitre;

d_1 = diamètre réel du réservoir, en mètres;

Rm_1 = résistance minimale à la traction garantie du métal utilisé, en N/mm²;

A_1 = allongement minimal (en pourcentage) garanti du métal utilisé à la rupture sous contrainte de traction (voir 12.4.3).

12.5.5.2 En aucun cas l'épaisseur de la paroi ne doit être inférieure aux valeurs prescrites aux paragraphes 12.5.2 et 12.5.3. Toutes les parties du réservoir doivent avoir l'épaisseur minimale fixée aux paragraphes 12.5.2 à 12.5.5. Cette épaisseur doit être comptée nette de marge pour la corrosion.

12.5.5.3 Il ne doit pas y avoir de variation brusque de l'épaisseur de la tôle au raccordement entre le fond et la virole du réservoir et, après formage

du fond, l'épaisseur de la tôle dans l'arrondi ne doit pas être inférieure à l'épaisseur minimale requise aux paragraphes 12.5.2 et 12.5.3. Cette épaisseur doit être exclusive de toute tolérance ou corrosion.

12.6 **Equipement de service**

12.6.1 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 berceau-réservoir autorise un déplacement relatif des sous-ensembles, la fixation de l'équipement doit permettre ce déplacement sans risque d'avarie des organes. L'équipement doit offrir un degré de sécurité comparable à celui que présente le réservoir lui-même.

[12.6.2 Tous les piquages des réservoirs, sauf ceux qui sont destinés à recevoir des dispositifs de décompression, des tubes plongeurs à thermomètre et des ouvertures d'inspection, doivent être munis de robinets d'arrêt actionnés à la main et situés le plus près possible du réservoir. Un piquage ménagé pour un dispositif de décompression ne doit pas comporter de robinet d'arrêt limitant l'écoulement entre la citerne et le dispositif de décompression. Un piquage de citerne installé dans la phase vapeur pour ménager une ouverture de remplissage ou de nettoyage et qui est obstrué par une bride borgne ou par un autre moyen approprié, ne nécessite pas la présence d'un robinet d'arrêt actionné à la main.]

12.6.3 [Chaque citerne mobile doit être munie d'un trou d'homme ou d'autres ouvertures d'inspection situées au-dessus du niveau maximal de liquide afin de permettre le contrôle intérieur et un accès suffisant pour les travaux d'entretien et de réparation de l'intérieur. La citerne mobile, ou chacun de ses compartiments, doit être pourvue d'une ouverture suffisamment large pour permettre l'inspection de la citerne ou du compartiment.]

12.6.4 Dans la mesure du possible, les accessoires extérieurs doivent être groupés. [Les accessoires supérieurs doivent être entourés d'un réservoir de collecte des épanchements, avec drains appropriés.]

12.6.5 Tous les raccords doivent porter des inscriptions claires indiquant la fonction de chacun d'entre eux.

12.6.6 Chaque robinet doit être conçu et construit en fonction d'une pression nominale au moins égale à la pression maximale de service autorisée de la citerne. Les robinets d'arrêt à vis doivent se fermer dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour les autres robinets, la position et/ou le sens de fermeture doivent être clairement indiqués. Tous les robinets doivent être construits de manière à en empêcher l'ouverture intempestive.

12.6.8 Toutes les tuyauteries doivent être faites dans un matériau métallique approprié. Chaque fois que cela est possible, les tuyauteries devraient être assemblées par soudage. Dans le cas où l'utilisation de tuyauteries à cuivre est admise, les joints doivent être brasés ou constitués par un raccord métallique de résistance égale. Le point de fusion du matériau de brasage ne doit pas être inférieur à 525 °C. Ces joints doivent toujours être d'un type qui n'affaiblisse pas le tuyau comme le ferait un joint fileté. Il faut utiliser des métaux ductiles pour la construction des robinets ou des

accessoires. La résistance à l'éclatement de toutes les tuyauteries et de tous les accessoires de tuyauterie doit être d'au moins quatre fois la résistance correspondant à la pression maximale de service autorisée de la citerne, et d'au moins quatre fois la résistance correspondant à la pression à laquelle celle-ci peut être soumise en service sous l'action d'une pompe ou d'un autre dispositif (à l'exception des soupapes de sûreté à pression), qui peuvent soumettre certaines parties de la tuyauterie à des pressions supérieures à la pression maximale de service autorisée de la citerne. Des dispositions doivent être prises dans tous les cas pour éviter que les tuyauteries puissent être endommagées du fait de la dilatation et de la contraction thermique, des chocs ou des vibrations.

12.7 Vidange par le bas

12.7.1 Certaines matières du tableau 12.2 de la deuxième partie du présent chapitre ne doivent pas être transportées dans des citernes mobiles pourvues d'orifices à la partie basse. Lorsque le tableau 12.2 interdit l'utilisation d'ouvertures à la partie basse, le réservoir ne doit pas être perforé au-dessous du niveau de remplissage de la citerne. Lorsque des ouvertures existantes sont obturées, l'opération doit être effectuée au moyen de brides borgnes soudées intérieurement et extérieurement au réservoir.

[12.7.2 Pour les matières solides et certaines matières cristallisables ou très visqueuses, l'équipement de vidange par le bas peut être constitué de deux éléments, lorsque le tableau 12.2 de la deuxième partie l'indique. Sa conception doit satisfaire l'autorité compétente. Les deux robinets d'arrêt montés en série et mutuellement indépendants doivent comprendre :

- a) un robinet d'arrêt externe; et
- b) à l'extrémité du tuyau de vidange :
 - i) une bride borgne boulonnée; ou
 - ii) un bouchon fileté ou une autre fermeture étanche aux liquides.]

12.7.3 Chaque orifice de vidange par le bas doit être équipé de trois dispositifs d'arrêt montés en série et mutuellement indépendants comme suit :

- a) un clapet à fermeture automatique interne, c'est-à-dire un clapet d'arrêt monté à l'intérieur de la citerne ou dans une bride soudée ou sa contre-bride, installé de telle manière :
 - i) que les dispositifs de commande soient conçus pour exclure une ouverture sous l'effet d'un choc ou par inadvertance;
 - ii) que le clapet d'arrêt puisse être manoeuvré d'en haut ou d'en bas;
 - iii) que sa position (ouverte ou fermée) puisse autant que possible être contrôlée depuis le sol;

- iv) [il doit être possible de fermer le clapet d'une position accessible de la citerne mobile, éloignée du clapet lui-même;]
- b) un robinet externe; et
- c) à l'extrémité du tuyau de vidange :
 - i) une bride borgne boulonnée; ou
 - ii) un bouchon fileté ou une autre fermeture étanche aux liquides.

Pour les matières solides et certaines matières cristallisables ou très visqueuses, l'équipement de vidange peut ne comporter que deux éléments (voir le tableau 12.2 de la deuxième partie). La conception doit satisfaire l'autorité compétente.

12.7.4 Le dispositif de sectionnement intérieur doit rester efficace en cas d'avarie du dispositif de commande externe.

12.7.5 Afin d'éviter toute fuite du contenu en cas d'avarie aux raccords extérieurs de vidange (raccords de tuyauteries, dispositifs et sectionnements latéraux), le clapet d'arrêt interne et son siège doivent être protégés contre l'arrachement sous l'effet de sollicitations extérieures, ou être conçus pour résister à celles-ci. Les dispositifs de remplissage et de vidange (y compris les brides ou les bouchons filetés) et les capots de protection, s'il y en a, doivent pouvoir être protégés contre une ouverture intempestive.

[12.7.6 Pour empêcher l'endommagement de tout élément ou dispositif de fixation utilisé pour le chargement lorsque la tuyauterie émerge de la surface du réservoir, il faut prévoir un dispositif de sécurité intermédiaire. Celui-ci peut être un élément à cisaillement, conçu pour céder sous contrainte. L'élément à cisaillement doit se rompre sous contrainte sans affaiblir la capacité de rétention de la citerne ou d'un accessoire quelconque.]

12.8 **Appareils de sécurité**

12.8.1 Toutes les citernes mobiles doivent être closes et munies d'un dispositif de décompression.

12.9 **Dispositifs de décompression**

12.9.1 Chaque citerne mobile de 1 900 litres ou plus, ou chaque compartiment indépendant d'une citerne ayant cette capacité doit être muni d'au moins une soupape de sûreté à pression à ressort et peut en outre être pourvu d'un [disque de rupture] ou d'un élément fusible monté en parallèle avec le ou les dispositifs à ressort, sauf s'il y a au tableau 12.2 de la deuxième partie une référence au paragraphe 12.9.3, qui l'interdit. Les soupapes de décompression doivent avoir une capacité suffisante pour empêcher la rupture de la citerne en raison d'une surpression ou d'une

dépression résultant du chargement, du déchargement ou de l'échauffement du contenu.

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

12.9.3 Les réservoirs des citernes servant au transport de certaines matières qui figurent au tableau 12.2 de la deuxième partie doivent être munis d'un dispositif de décompression agréé par l'autorité compétente. Sauf dans le cas d'une citerne spécialement affectée au transport d'une matière et munie d'un dispositif de décompression approuvé construit 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. Quand un disque de rupture est inséré en série avec la soupape de sûreté à pression prescrite, l'espace compris entre le disque de rupture et la soupape doit être raccordé à un manomètre ou à un autre indicateur approprié permettant de détecter une rupture, une piqûre ou un défaut d'étanchéité du disque susceptible de perturber le fonctionnement du système de décompression. Le disque de rupture doit céder à une pression supérieure de 10 % à la pression de début d'ouverture de la soupape à pression.

12.9.4 Les citernes mobiles ayant une capacité de moins de 1 900 litres doivent être munies d'un dispositif de décompression qui peut être un disque de rupture si celui-ci satisfait aux dispositions du paragraphe 12.12.1. En l'absence d'une soupape de sûreté à pression à ressort, le disque de rupture devrait céder à une pression nominale égale à la pression d'épreuve.

12.10 **Réglage des dispositifs de décompression**

Le dispositif de sécurité ne doit pas s'ouvrir dans les conditions normales de remplissage, de vidange et de transport.

12.10.2 La soupape de sûreté à pression doit être tarée pour commencer à s'ouvrir sous une pression nominale de 125 % de la pression maximale de service autorisée pour les citernes ayant une pression d'épreuve inférieure à 4,5 bar et à la pression maximale de service autorisée pour les citernes dont la pression d'épreuve est égale ou supérieure à 4,5 bar. Après décharge la soupape doit se refermer à une pression qui ne soit pas inférieure de plus de 10 % à la pression de début d'ouverture et elle doit rester fermée à toutes les pressions plus basses. Cette prescription ne doit toutefois pas être interprétée comme interdisant l'emploi de soupape de sûreté à dépression ou de soupapes combinées (pression/dépression).

12.11 **Éléments fusibles**

[12.11.1 Les éléments fusibles, s'ils sont autorisés dans le tableau 12.2 de la deuxième partie, doivent fondre à une température située entre 110 °C et 149 °C à condition que la pression dans la citerne à la température de fusion de l'élément ne soit pas supérieure à la pression d'épreuve de la citerne. Les éléments fusibles ne seront pas utilisés sur des citernes dont la pression d'épreuve est supérieure à 2,65 bar (pression manométrique). L'emploi d'éléments fusibles dans les citernes utilisées pour les matières transportées

à température élevée recevra une attention particulière, propre à satisfaire l'autorité compétente.]

12.12 Disques de rupture

12.12.1 Sauf disposition contraire du paragraphe 12.9.3, les disques de rupture, s'ils existent, doivent céder à une pression nominale égale à la pression d'épreuve. Si ces dispositifs sont utilisés, on doit tenir compte tout particulièrement des dispositions des paragraphes 12.6.1 et 12.9.3. Les disques de rupture ne doivent pas pouvoir céder dans la fourchette des températures ambiantes envisageables.

12.12.2 [12.9.5] Si la citerne est munie de dispositifs pour la vidange par pression d'air ou d'un gaz inerte, la conduite d'alimentation doit être munie d'un dispositif de décompression réglé pour fonctionner à une pression qui ne soit pas supérieure à la pression maximale de service autorisée de la citerne. Il doit y avoir un robinet d'arrêt à l'entrée de la citerne.

12.13 Capacité des dispositifs de décompression

12.13.1 Le dispositif de sûreté à pression à ressort visé au paragraphe 12.9.1 doit avoir un diamètre minimal de 31,75 mm. Les dispositifs de sûreté à dépression, s'ils existent, doivent avoir une section de passage minimale de 2,84 cm².

12.13.2 Le débit combiné des dispositifs de décompression, dans les conditions où la citerne est immergée dans les flammes, devrait être suffisant pour limiter la pression dans la citerne à une valeur ne dépassant pas de plus de 20 % la pression du début d'ouverture du dispositif de décompression. Les dispositifs de décompression d'urgence peuvent être des types à ressort, à rupture ou fusible. La capacité totale requise des dispositifs de décompression peut être déterminée au moyen de la formule du paragraphe 12.13.2.1 ou du tableau du paragraphe 12.13.2.2.

[12.13.2.1 Pour déterminer la capacité totale requise des dispositifs de décompression, que l'on peut considérer comme étant la somme des capacités de chaque dispositif, on peut utiliser la formule équivalente suivante :

$$Q = 5,62 \times 10^6 \left(\frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}} \right)$$

où :

Q = capacité minimale requise de décharge de l'air en m³/h, dans les conditions normales : 15,6 °C, 1 atm;

A = surface totale externe du réservoir (en m²);

L = chaleur latente de vaporisation en cal/g;

Z = facteur de compressibilité de la vapeur (système d'unités : g, m, K) (si ce facteur n'est pas connu, prendre Z = 1,0);

- T = température absolue en K ($^{\circ}\text{C} + 273$) dans les conditions de décharge;
- M = masse moléculaire de la vapeur en g;**
- C = constante (315), dépendant du rapport des chaleurs spécifiques de la vapeur (système d'unités : m, g, h, K);
- F = coefficient d'isolation, égal à 1 pour les réservoirs non isolés, et à $\left(\frac{8U(650-t)}{93,5 \times 10^6} \right)$ pour les réservoirs isolés, t étant la température en $^{\circ}\text{C}$ de la vapeur ou du gaz contenus dans le réservoir lorsque le dispositif de décharge fonctionne;
- U = conductivité thermique de l'isolation à 311 K (exprimée en $\text{cal/h.m}^2.\text{K}$) qui devrait être fonction de l'épaisseur de l'isolation.

12.13.2.2 Au lieu des formules ci-dessus, on pourra, pour les réservoirs destinés au transport des matières liquides, appliquer pour le dimensionnement des dispositifs de décompression du tableau ci-après. Ce tableau vaut pour un coefficient d'isolation de $F = 1$ et les valeurs doivent être ajustées en conséquence si le réservoir est calorifugé. Les valeurs des autres paramètres appliquées dans le calcul du tableau sont données ci-après :

Unités métriques :

- M = 86,7;
- T = 394 K;
- L = 80 kcal/kg;
- C = 315;
- Z = 1 (quand la valeur est inconnue).

TABLEAU POUR LES UNITES METRIQUES

Capacité de décharge minimale Q en m³/h d'air à la
pression atmosphérique et à 15 °C

Surface exposée m ²	Débit minimal d'air en atmosphère libre m ³ /h	Surface exposée m ²	Débit minimal d'air en atmosphère libre m ³ /h
2	841	37,5	9 306
3	1 172	40	9 810
4	1 485	42,5	10 308
5	1 783	45	10 806
6	2 069	47,5	11 392
7	2 348	50	11 778
8	2 621	52,5	12 258
9	2 821	55	12 732
10	3 146	57,6	13 206
12	3 665	60	13 674
14	4 146	62,5	14 142
16	4 625	65	14 604
18	5 092	67,5	15 066
20	5 556	70	15 516
22,5	6 120	75	16 422
25	6 672	80	17 316
27,5	7 212	85	18 198
30	7 746	90	19 074
32,5	8 268	95	19 938
35	8 790	100	20 790]

[12.13.2.3 Les systèmes d'isolation utilisés pour réduire la capacité de décharge doivent être approuvés par l'autorité compétente ou par l'organisme d'approbation par elle désigné. Dans tous les cas, les systèmes d'isolation approuvés à cette fin doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- i) Garder leur efficacité à toutes les températures jusqu'à 649 °C;
- ii) Protéger d'un matériau ayant un point de fusion égal ou supérieur à 649 °C.]

12.14 **Marquage des dispositifs de décompression**

[12.14.1 Sur chaque dispositif de décompression, il doit être indiqué en caractères lisibles et indélébiles la pression ou la température nominales de début d'ouverture et le débit nominal en air libre du dispositif. Doivent également y figurer, dans la mesure du possible :

a) Le nom du fabricant et le numéro de référence, ainsi que les tolérances (éléments fusibles);

b) Les tolérances admissibles pour la pression d'éclatement (disques de rupture) et pour la température (éléments fusibles).]

12.15 **Raccordement des dispositifs de décompression**

12.15.1 Les tuyauteries d'arrivée en amont des dispositifs de décompression doivent avoir des dimensions suffisantes pour que le débit voulu puisse parvenir sans entrave jusqu'au dispositif de sécurité. Il ne doit pas être installé de robinet d'arrêt entre le réservoir et le dispositif, sauf si ceux-ci sont doublés par des dispositifs équivalents pour permettre l'entretien ou à d'autres fins et si les robinets d'arrêt desservant les dispositifs effectivement en fonction sont verrouillés en fonction ouverte, ou les robinets d'arrêt sont interconnectés par un système de verrouillage tel qu'au moins un des dispositifs multiples soit toujours en fonction. Les conduits d'échappement éventuellement situés en aval des dispositifs de décompression devraient permettre l'évacuation des vapeurs ou des liquides dans l'atmosphère en n'exerçant qu'une contre-pression minimale sur le dispositif de décharge.

12.16 **Emplacement des soupapes de décompression**

[12.16.1 Tous les piquages des dispositifs de décompression doivent être situés dans la phase gazeuse de la citerne, étant posé que la citerne est remplie au degré maximal de remplissage admis à la section 12.22. Les gaz qui s'échappent de tout dispositif doivent pouvoir le faire sans rencontrer d'obstacles et être dirigés de façon à les empêcher d'être rabattus sur le réservoir ou sur le bâti de la citerne. Des dispositifs de protection défléchissant le jet gazeux peuvent être admis à condition que le débit de décharge prescrit soit maintenu. Les dispositifs de décompression et à dépression, avec leurs piquages, doivent être placés au sommet de la citerne, aussi près que possible du centre longitudinal et transversal de celle-ci.]

12.16.2 Des mesures doivent être prises pour mettre les soupapes hors d'accès de personnes non autorisées et pour éviter qu'elles soient endommagées au cas où la citerne se retournerait.

12.17 Dispositifs de jaugeage

12.17.1 Les jauges en verre ou en matériaux fragiles communiquant directement avec l'intérieur de la citerne ne doivent pas être utilisées.

12.18 Supports, bâtis et attaches de levage des citernes

12.18.1 Les citernes mobiles doivent être construites avec une base destinée à assurer la stabilité pendant le transport. Les forces dont il est question en 12.3.11 doivent être prises en considération à cet égard. Les patins, bâtis, berceaux et autres systèmes analogues sont acceptables.

12.18.2 Les efforts combinés exercés par les supports (berceaux, bâtis, etc.) et par les attaches de levage et d'arrimage de la citerne ne doivent pas engendrer des contraintes excessives dans une partie quelconque du réservoir de la citerne. Toutes les citernes doivent être munies d'attaches permanentes de levage et d'arrimage. Ces dernières doivent de préférence être montées sur les supports de la citerne, mais elles peuvent être montées sur des plaques de renfort fixées au réservoir aux points où celui-ci est soutenu.

12.18.3 Lors de l'étude des supports et bâtis, on doit tenir dûment compte des effets de corrosion dus aux conditions ambiantes.

12.18.4 Les prises de levage par fourche des citernes mobiles doivent pouvoir être obturées. Les moyens d'obturation de ces prises doivent être un élément permanent du bâti ou être fixés de manière permanente au bâti. Les citernes à un seul compartiment dont la longueur nominale est inférieure à 3,65 mètres n'ont pas à être pourvues de prises obturées, à condition :

a) que le réservoir de la citerne et tous les accessoires soient bien protégés contre les chocs des dents des fourches de levage; et

b) que la distance entre les centres des prises de levage par fourche soit au moins égale à la moitié de la longueur maximale de la citerne mobile.

12.19 Agrément de type, inspection et épreuve des citernes mobiles

12.19.1 Pour chaque nouveau type de citerne mobile, l'autorité compétente ou un organe agréé par elle doit établir un certificat d'agrément de type. Ce certificat doit attester que la citerne mobile a été contrôlée par l'autorité, convient à l'usage auquel elle est destinée et répond aux prescriptions générales énoncées dans le présent chapitre. Si une série de citernes mobiles sont fabriquées sans modification de la conception, le certificat sera valable pour toute la série. Le certificat doit mentionner le procès-verbal d'épreuve du prototype, [les matières ou groupes de matières dont le transport est autorisé] ainsi qu'un numéro d'agrément. Le numéro d'agrément 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 autres arrangements éventuels conformes au paragraphe 12.1.2. Un agrément de type peut servir pour l'agrément des citernes plus petites faites de matériaux de même nature et de même épaisseur, selon la même technique de fabrication, avec des supports identiques et des fermetures et autres accessoires équivalents.

12.19.2 Le procès-verbal du prototype doit renseigner au moins sur :

- les résultats de l'épreuve en vigueur pour les bâtis spécifiés dans la norme ISO 1496-3: 1991;
- [- les résultats de l'épreuve aux chocs de 12.19;]
- les résultats de l'inspection et de l'épreuve initiales donnés en 12.19.3.1.

12.19.3 Le réservoir et les équipements de chaque citerne mobile doivent être soumis à un premier contrôle avant leur mise en service (inspection et épreuve initiales) et, par la suite, à des contrôles à des intervalles de cinq ans au maximum (inspections et épreuves périodiques quinquennales), avec une inspection périodique intermédiaire (inspections et épreuves périodiques à des intervalles de deux ans et demi) à mi-chemin de l'inspection et de l'épreuve périodique de cinq ans. Une inspection et une épreuve exceptionnelles, lorsqu'elles se révèlent nécessaires selon 12.19.3.5, sont à effectuer sans tenir compte de la dernière inspection et épreuve périodique.

12.19.3.1 L'inspection et l'épreuve initiales d'une citerne mobile doivent comprendre un contrôle des caractéristiques de conception, un examen intérieur et extérieur du réservoir et de ses accessoires compte dûment tenu des matières devant être transportées, et une épreuve de pression hydraulique. Avant que la citerne mobile ne soit mise en service, il faut procéder à une épreuve d'étanchéité et à une épreuve concernant le fonctionnement satisfaisant de tout l'équipement de service.

12.19.3.2 L'inspection et l'épreuve périodiques de cinq ans doivent comprendre un examen intérieur et extérieur ainsi que, en règle générale, une épreuve de pression hydraulique. Les enveloppes de protection, calorifuges ou autres, ne doivent être déposées que dans la mesure où cette opération est nécessaire pour un contrôle efficace de l'état de la citerne mobile. Si le réservoir et ses équipements ont subi séparément l'épreuve de pression, ils doivent être soumis ensemble après assemblage à une épreuve d'étanchéité.

12.19.3.3 L'inspection périodique intermédiaire à des intervalles de deux ans et demi doit comprendre au moins :

- a) un examen intérieur et extérieur du réservoir et de ses accessoires compte dûment tenu des matières transportées;
- b) une épreuve d'étanchéité;
- c) un contrôle du bon fonctionnement de tout l'équipement de service.

Toutefois, l'autorité compétente intéressée ou l'organisme par elle agréé peuvent exempter de l'examen intérieur les citernes destinées au transport d'une seule matière.

12.19.3.4 Les citernes mobiles, vides, non nettoyées, peuvent être déplacées passé les intervalles de deux ans et demi et de cinq ans pour être soumises à des épreuves. En outre, l'inspection et l'épreuve à intervalles de deux ans et demi peuvent être effectuées dans les trois mois qui précèdent ou suivent la date spécifiée [à la condition que la citerne ne soit pas remplie après ladite date].

12.19.3.5 L'inspection et l'épreuve exceptionnelles s'imposent lorsque la citerne présente des signes de détérioration ou de corrosion, ou des fuites, ou d'autres anomalies décelant une faiblesse susceptible de compromettre l'intégrité de la citerne.

L'étendue de l'inspection et de l'épreuve exceptionnelles doit dépendre du degré d'endommagement ou de détérioration de la citerne mobile. Elles doivent englober au moins l'inspection et l'épreuve effectuées à des intervalles de deux ans et demi conformément au paragraphe 12.19.3.3.

12.19.3.6 L'examen intérieur et extérieur doit vérifier que :

- 1) l'inspection du réservoir de la citerne vise à déterminer la présence de zones de corrosion ou d'abrasion, de marques de coups, de déformations, de défauts des soudures et toute autre défektivité, y compris les fuites, susceptibles de rendre la citerne dangereuse pour le transport;
- 2) les tuyauteries, robinets et soupapes, serpentins chauffants ou refroidissants et joints sont inspectés soigneusement pour déceler des signes de corrosion, des défauts et d'autres anomalies, y compris les fuites, susceptibles de rendre la citerne dangereuse pendant le remplissage, la vidange ou le transport;
- 3) les dispositifs de serrage des couvercles des trous d'homme fonctionnent correctement et que ces couvercles, ou leurs joints, ne fuient pas;
- 4) les boulons et écrous manquants ou non serrés de tout raccord à bride ou de brides borgnes sont remplacés ou resserrés;
- 5) tous les dispositifs et soupapes de décompression d'urgence sont exempts de corrosion, de déformation et de tout endommagement ou défaut pouvant en entraver le fonctionnement normal. Les dispositifs de fermeture à distance et les robinets d'arrêt à fermeture automatique doivent être manoeuvrés pour en vérifier le bon fonctionnement;
- 6) les revêtements sont inspectés conformément aux critères indiqués par leurs fabricants;
- 7) les marquages prescrits sur la citerne sont visibles.

12.19.3.7 Les inspections et les épreuves indiquées en 12.19.3.1, 12.19.3.2, 12.19.3.3 et 12.19.3.5 doivent être effectuées ou attestées par un expert agréé par l'autorité compétente.

Si l'épreuve de pression hydraulique fait partie de l'inspection et de l'épreuve, c'est la pression d'épreuve qui sera indiquée sur la plaque d'inspection portée par la citerne mobile. Quand elle est sous pression, la citerne doit être inspectée pour déceler toute fuite du réservoir, des canalisations ou de l'équipement.

12.19.3.8 Dans tous les cas où le réservoir d'une citerne mobile aura subi des opérations de coupage, d'action du feu ou de soudage, ces travaux doivent recevoir l'approbation de l'autorité compétente et une épreuve de pression hydraulique à une valeur au moins égale à la pression d'épreuve initiale doit être exécutée.

12.19.3.9 Si une défectuosité susceptible de nuire à la sécurité est décelée, la citerne ne doit pas être mise ou remise en service avant d'avoir été réparée et d'avoir subi avec succès une nouvelle épreuve.

12.19.7 Le certificat d'agrément de type, le rapport d'épreuve et le certificat montrant les résultats de l'inspection et de l'épreuve initiales pour chaque citerne délivrée par l'autorité compétente ou l'organisme par elle agréé doivent être conservés par l'autorité ou l'organisme ainsi que par le propriétaire de la citerne. Les propriétaires doivent être capables de présenter cette documentation à la demande de toute autorité compétente.

12.20 **Marquage**

12.20.1 Chaque citerne mobile doit porter une plaque résistant à la corrosion, fixée de manière permanente en un endroit bien apparent aisément accessible aux fins de l'inspection. Si en raison de l'agencement de la citerne la plaque ne peut être fixée de manière permanente au réservoir, il faut inscrire sur celui-ci au moins les renseignements requis par le code pour récipients à pression. Sur cette plaque doivent au minimum être inscrits par poinçonnage ou par tout autre moyen semblable les renseignements ci-dessous.

Pays de construction

U	PAYS	NUMERO	Cas d'arrangements de remplacement
N	d'agrément	d'agrément	"AA"

Nom du constructeur ou marque

Numéro de série du fabricant

Organisme agréé

Numéro d'immatriculation du propriétaire

Année de fabrication

Type de citerne

Règlement technique conformément auquel la citerne est conçue

Pression d'épreuve hydraulique (manométrique) bar

Pression maximale de service autorisée (manométrique) bar

Contenance en eau, à 20 °C litres

Contenance en eau de chaque compartiment litres à 20 °C

Epreuve hydraulique initiale, date, nom et qualité du témoin

Gamme de température de calcul, °C à °C

Pression maximale de service autorisée pour le faisceau de réchauffage/de refroidissement en bar (manométrique)

Matériaux du réservoir de la citerne et numéros signalétiques du matériau

Epaisseur équivalente en acier mm

Matériau de revêtement (s'il y en a un)

Date et type de la dernière épreuve périodique

Poinçon de l'expert responsable de la dernière épreuve ou qui en a été témoin.

12.20.2 Les indications suivantes doivent être marquées sur la citerne mobile elle-même ou sur une plaque de métal solidement fixée à la citerne mobile :

- Nom de l'exploitant
- Nom de la matière à transporter (et température moyenne maximale de la charge, si elle est supérieure à 50 °C)
- Masse brute maximale admissible kg
- Tare kg.

12.20.3 Le contenu doit être identifié de la manière prescrite au chapitre 13 des Recommandations.

12.21 Conditions de transport

12.21.1 Pendant le transport, les citernes mobiles doivent être suffisamment protégées contre les chocs latéraux et longitudinaux ainsi que contre le retournement. Si les réservoirs et les équipements de service sont construits pour pouvoir résister aux chocs ou au retournement, cette protection n'est pas nécessaire. Exemples de mesures de protection de réservoirs contre les collisions :

a) la protection contre les chocs latéraux peut être constituée, par exemple, par des barres longitudinales protégeant le réservoir sur les deux flancs, à la hauteur de son axe médian;

b) la protection des citernes mobiles contre le retournement peut être constituée, par exemple, par des anneaux de renfort ou des barres fixées en travers du cadre;

c) la protection contre les chocs arrière peut être constituée, par exemple, par un pare-chocs ou un cadre;

d) les accessoires extérieurs doivent être conçus de manière que le contenu ne puisse s'échapper en cas de choc ou de retournement de la citerne sur ses accessoires.

12.21.2 Certaines matières sont chimiquement instables. Elles ne sont acceptées 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 citernes ne contiennent aucune matière susceptible de favoriser ces réactions.

12.21.3 La température de la surface extérieure du réservoir de la citerne ou du calorifugeage ne doit pas dépasser 70 °C pendant le transport. Lorsque l'on transporte des marchandises dangereuses à température élevée, à l'état liquide ou solide, le réservoir doit être calorifugé pour satisfaire à cette condition.

12.21.4 Les citernes mobiles vides non nettoyées et non dégazées devront satisfaire aux mêmes dispositions que les citernes remplies de la matière précédemment contenue.

12.22 Taux de remplissage

12.22.1 Les citernes mobiles doivent être remplies au taux prévu dans les paragraphes 12.22.2 à 12.22.5. La mention portée dans le tableau 12.2 de la deuxième partie indique lequel des paragraphes 12.22.2, 12.22.3 ou 12.22.5 s'applique à une matière donnée.

12.22.2 Dans les cas généraux, le taux de remplissage est donné par la formule suivante :

$$\text{Taux de remplissage} = 97 / (1 + \alpha (t_x - t_f))$$

12.22.3 Pour les matières liquides de la division 6.1 ou de la classe 8, qui relèvent des groupes d'emballage I ou II, de même que pour les matières liquides dont la pression absolue de vapeur saturée est supérieure à 1,75/bar à 65 °C, le taux de remplissage est donné par la formule suivante :

$$\text{Taux de remplissage} = 95 / (1 + \alpha (t_x - t_f))$$

12.22.4 Dans ces formules, α est le coefficient moyen de dilatation cubique du liquide entre la température moyenne du liquide lors du remplissage (t_f) et la température moyenne maximale de la charge (t_r), calculé d'après la formule :

$$\alpha = (d_{15} - d_{50}) / (35d_{50})$$

où d_{15} et d_{50} représentent la masse volumique du liquide à 15 °C et à 50 °C, respectivement.

12.22.4.1 La température moyenne maximale de la charge (t_r) doit être fixée à 50 °C; toutefois, pour des voyages exécutés dans des conditions climatiques tempérées ou dans des conditions climatiques extrêmes, les autorités compétentes intéressées peuvent accepter une limite plus basse ou fixer une limite plus haute, selon le cas.

12.22.5 Les dispositions des paragraphes 12.22.1 à 12.22.3 ne s'appliquent pas aux citernes mobiles dont le contenu est maintenu par un dispositif de réchauffage à une température supérieure à 50 °C durant le transport. Dans ce cas, le taux de remplissage au départ doit être tel que, pendant le transport, grâce à l'action d'un régulateur de température, la citerne mobile ne soit jamais pleine à plus de 95 %.

12.22.6 Les citernes mobiles ne doivent pas être présentées au transport :

- a) si leur taux de remplissage, dans le cas des liquides ayant une viscosité inférieure à 2 680 centistokes à 20 °C, est supérieur à 20 % mais inférieur à 80 %, à moins que les réservoirs des citernes mobiles ne soient divisés par des cloisons ou brise-flot en sections de capacité maximale de 7 500 litres;
- b) si des restes de matières transportées adhèrent à l'extérieur des réservoirs ou à l'équipement de service;
- c) s'ils fuient ou sont endommagés à tel point que la résistance de la citerne ou de ses attaches de levage ou d'arrimage puisse être compromise;
- d) si l'équipement de service n'a pas été examiné et jugé en bon état de fonctionnement.

12.23 **Prescriptions de manutention**

12.23.1 Les prises de levage par fourche des citernes mobiles doivent être obturées lorsque la citerne est remplie.

12.23.2 [Des matières ne doivent pas être transportées dans le même compartiment ou dans les compartiments adjacents de citernes, si elles risquent de réagir dangereusement entre elles et de provoquer :

- a) une combustion et/ou un dégagement considérable de chaleur;
- b) un dégagement de gaz inflammables, toxiques ou asphyxiants;
- c) la formation de matières corrosives;
- d) la formation de matières instables.]
