



**Conseil économique  
et Social**

Distr.  
GENERALE

TRANS/WP.15/AC.1/80/Add.9  
20 avril 2000

FRANCAIS  
Original : ANGLAIS ET FRANCAIS

---

COMMISSION I CONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITI DES TRANSPORTS INTI RIEURS

Réunion commune de la Commission de sécurité  
du RID et du Groupe de travail des transports  
de marchandises dangereuses

**RAPPORT DE LA SESSION  
tenue à Genève du 13 au 24 mars 2000**

**Additif 9**

**Chapitre 6.8 de l'ADR restructuré**

Ce texte est la version consolidée du chapitre 6.8 de l'ADR restructuré et tient compte des décisions prises par la Réunion commune RID/ADR/ADN tenue à Genève du 13 au 24 mars. Le chapitre 6.8 du RID sera diffusé par l'Office central des transports internationaux ferroviaires (OCTI) sous la cote OCTI/RID/GT-III/2000-A/Add.9.

## CHAPITRE 6.8

### PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA CONSTRUCTION, AUX ÉQUIPEMENTS, À L'AGRÉMENT DU PROTOTYPE, AUX ÉPREUVES ET AU MARQUAGE DES CITERNES FIXES (VÉHICULES-CITERNES), CITERNES DÉMONTABLES ET DES CONTENEURS-CITERNES ET CAISSES MOBILES CITERNES, DONT LES RESERVOIRS SONT CONSTRUITS EN MATÉRIAUX MÉTALLIQUES, AINSI QUE DES VÉHICULES-BATTERIES ET CONTENEURS À GAZ A ELEMENTS MULTIPLES (CGEM)

*NOTA :* Pour les citernes mobiles voir chapitre 6.7, pour les citernes en plastique renforcé voir chapitre 6.9, pour les citernes à déchets opérant sous vide voir chapitre 6.10.

#### 6.8.1 Champ d'application

6.8.1.1 Les prescriptions s'étendant sur toute la largeur de la page s'appliquent aussi bien aux citernes fixes (véhicules-citernes), aux citernes démontables et aux véhicules-batteries, qu'aux conteneurs-citernes, caisses mobiles citernes et CGEM. Celles contenues dans une colonne s'appliquent uniquement :

- aux citernes fixes (véhicules-citernes), aux citernes démontables et aux véhicules-batteries (colonne de gauche)
- aux conteneurs-citernes, caisses mobiles citernes et CGEM (colonne de droite).

6.8.1.2 Les présentes prescriptions s'appliquent

aux citernes fixes (véhicules-citernes), citernes démontables et véhicules-batteries	aux conteneurs-citernes, caisses mobiles citernes et CGEM
--	---

utilisés pour le transport de matières gazeuses, liquides, pulvérulentes ou granulaires.

6.8.1.3 La section 6.8.2 énumère les prescriptions applicables aux citernes fixes (véhicules-citernes), aux citernes démontables, aux conteneurs-citernes, aux caisses mobiles citernes destinés au transport des matières de toutes les classes, ainsi qu'aux véhicules-batteries et CGEM pour les gaz de la classe 2. Les sections 6.8.3 à 6.8.5 contiennent des prescriptions particulières complétant ou modifiant les prescriptions de la section 6.8.2.

6.8.1.4 Pour les dispositions concernant l'utilisation de ces citernes voir chapitre 4.3.

#### 6.8.2 Prescriptions applicables à toutes les classes

##### 6.8.2.1 Construction

###### *Principes de base*

6.8.2.1.1 Les réservoirs, leurs attaches et leurs équipements de service et de structure doivent être conçus pour résister, sans déperdition du contenu (à l'exception des quantités de gaz s'échappant d'ouvertures éventuelles de dégazage) :

- aux sollicitations statiques et dynamiques dans les conditions normales de transport, telles qu'elles sont définies aux 6.8.2.1.2 et 6.8.2.1.13;
- aux contraintes minimales imposées, telles qu'elles sont définies au 6.8.2.1.15.

6.8.2.1.2 Les citernes ainsi que leurs moyens de fixation doivent pouvoir absorber, à charge maximale admissible, les forces suivantes égales à celles exercées par :	Les conteneurs-citernes ainsi que les moyens de fixation doivent pouvoir absorber, avec la masse maximale admissible de chargement, les forces exercées par :
- dans le sens de la marche, deux fois la masse totale,	- dans le sens de la marche, deux fois la masse totale,
- transversalement au sens de la marche, une fois la masse totale,	- dans une direction transversale perpendiculaire au sens de la marche, une fois la masse totale (dans le cas où le sens de la marche n'est pas clairement déterminé, deux fois la masse totale dans chaque sens),
- verticalement, de bas en haut, une fois la masse totale,	- verticalement, de bas en haut, une fois la masse totale et
- verticalement, de haut en bas, deux fois la masse totale.	- verticalement, de haut en bas, deux fois la masse totale.
6.8.2.1.3 Les parois des réservoirs doivent avoir au moins les épaisseurs déterminées aux 6.8.2.1.17 et 6.8.2.1.18.	6.8.2.1.17 à 6.8.2.1.20.

6.8.2.1.4 Les réservoirs doivent être conçus et construits conformément aux prescriptions d'un code technique, reconnu par l'autorité compétente, dans lequel 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, mais les prescriptions minimales des 6.8.2.1. 6 à 6.8.2.1.26 doivent être observées.

6.8.2.1.5 Les citernes destinées à renfermer certaines matières dangereuses doivent être pourvues d'une protection. Celle-ci peut consister en une surépaisseur du réservoir (pression de calcul augmentée) déterminée à partir de la nature des dangers présentés par les matières en cause ou en un dispositif de protection (voir dispositions particulières du 6.8.4).

6.8.2.1.6 Les joints de soudure doivent être exécutés selon les règles de l'art et offrir toutes les garanties de sécurité. Les travaux de soudure et leur contrôle doivent répondre aux prescriptions du 6.8.2.1.23.

6.8.2.1.7 Des mesures doivent être prises en vue de protéger les réservoirs contre les risques de déformation, conséquences d'une dépression interne.

#### *Matériaux des réservoirs*

6.8.2.1.8 Les réservoirs doivent être construits en matériaux métalliques appropriés qui, pour autant que d'autres intervalles de température ne sont pas prévus dans les différentes classes, doivent être insensibles à la rupture fragile et à la corrosion fissurante sous tension à une température entre -20 °C et +50 °C.

6.8.2.1.9 Les matériaux des réservoirs ou leurs revêtements protecteurs en contact avec le contenu ne doivent pas contenir de matières susceptibles de réagir dangereusement (voir "réaction dangereuse" sous 1.2.1) avec le contenu, de former des produits dangereux ou d'affaiblir le matériau de manière appréciable sous l'effet de celui-ci.

Si le contact entre le produit transporté et le matériau utilisé pour la construction du réservoir entraîne une diminution progressive de l'épaisseur des parois, celle-ci devra être augmentée à la construction d'une valeur appropriée. Cette surépaisseur de corrosion ne doit pas être prise en considération dans le calcul de l'épaisseur des parois.

6.8.2.1.10 Pour les réservoirs soudés, ne doivent être utilisés que des matériaux se prêtant parfaitement au soudage et pour lesquels une valeur suffisante de résilience peut être garantie à une température ambiante de -20 °C, particulièrement dans les joints de soudure et les zones de liaison.

En cas d'utilisation d'acier à grains fins, la valeur garantie de la limite d'élasticité  $R_e$  ne doit pas être supérieure à 460 N/mm<sup>2</sup> et la valeur garantie de la limite supérieure de la résistance à la traction  $R_m$  ne doit pas être supérieure à 725 N/mm<sup>2</sup>, selon les spécifications du matériau.

6.8.2.1.11 Les rapports de  $R_e/R_m$  supérieurs à 0,85 ne sont pas admis pour les aciers utilisés dans la construction de réservoirs soudés.

$R_e$  = limite d'élasticité apparente pour les aciers avec limite d'élasticité apparente définie;  
ou  
limite d'élasticité garantie de 0,2 % d'allongement pour les aciers sans limite d'élasticité apparente définie (de 1 % pour les aciers austénitiques)

$R_m$  = résistance à la rupture par traction.

Les valeurs inscrites dans le certificat de contrôle du matériau doivent dans chaque cas être prises comme base lors de la détermination de ce rapport.

6.8.2.1.12 Pour l'acier, l'allongement de rupture en pourcentage doit correspondre au moins à la valeur

$$\frac{10\ 000}{\text{résistance à la rupture par traction en N / mm}^2}$$

mais il ne doit en tout cas pas être inférieur à 16% pour les aciers à grains fins et à 20% pour les autres aciers.

Pour les alliages d'aluminium, l'allongement de rupture ne doit pas être inférieur à 12%<sup>1</sup>.

#### ***Calcul de l'épaisseur des parois du réservoir***

6.8.2.1.13 Pour déterminer l'épaisseur des parois du réservoir, on doit se baser sur une pression au moins égale à la pression de calcul, mais on doit aussi tenir compte des sollicitations visées aux 6.8.2.1.1, et, le cas échéant, des sollicitations suivantes :

Dans le cas des véhicules dont la citerne constitue  
une composante auto-portante qui est sollicitée, le

<sup>1</sup> Pour les tôles, l'axe des éprouvettes de traction est perpendiculaire à la direction de laminage. L'allongement à la rupture est mesuré au moyen d'éprouvettes à section circulaire, dont la distance entre repères  $l$  est égale à cinq fois le diamètre  $d$  ( $l = 5 d$ ); en cas d'emploi d'éprouvettes à section rectangulaire, la distance entre repères  $l$  doit être calculée par la formule

$$l = 5,65\sqrt{F_0}$$

dans laquelle  $F_0$  désigne la section primitive de l'éprouvette.

réservoir doit être calculé de manière à résister aux contraintes qui s'exercent de ce fait en plus des contraintes d'autres origines.

Sous l'action de ces sollicitations, la contrainte au point le plus sollicité du réservoir et de ses moyens de fixation ne peut dépasser la valeur  $\sigma$  définie au 6.8.2.1.16.

Sous l'action de chacune de ces sollicitations, les valeurs suivantes du coefficient de sécurité doivent être observées :

- pour les matériaux métalliques avec limite d'élasticité apparente définie, un coefficient de 1,5 par rapport à la limite d'élasticité apparente ou,
- pour les matériaux métalliques sans limite d'élasticité apparente définie, un coefficient de 1,5 par rapport à la limite d'élasticité garantie de 0,2% d'allongement et pour les aciers austénitiques, la limite d'allongement de 1%.

6.8.2.1.14 La pression de calcul est indiquée dans la deuxième partie du code (voir 4.3.1.4) selon la colonne (12) du tableau A du chapitre 3.2.

Lorsque un "G" y est indiqué, les prescriptions suivantes s'appliquent :

- a) les réservoirs à vidange par gravité destinés au transport de matières ayant à 50°C une pression de vapeur ne dépassant pas 110 kPa (1,1 bar) (pression absolue), doivent être calculés selon une pression double de la pression statique de la matière à transporter, sans être inférieure au double de la pression statique de l'eau;
- b) les réservoirs à remplissage ou à vidange sous pression destinés au transport de matières ayant à 50 °C une pression de vapeur ne dépassant pas 110 kPa (1,1 bar) (pression absolue), doivent être calculés selon une pression égale à 1,3 fois la pression de remplissage ou de vidange;

Lorsque la valeur numérique de la pression minimale de calcul y est indiquée (pression manométrique), le réservoir doit être calculé selon cette pression, sans être inférieure à 1,3 fois la pression de remplissage ou de vidange. Les exigences minimales suivantes s'appliquent dans ces cas :

- c) les réservoirs destinés au transport des matières ayant à 50 °C une pression de vapeur supérieure à 110 kPa (1,1 bar), sans dépasser 175 kPa (1,75 bar) (pression absolue), quel que soit le type de remplissage ou de vidange, doivent être calculés selon une pression de 150 kPa (1,5 bar) (pression manométrique) au moins ou à 1,3 fois la pression de remplissage ou de vidange, si celle-ci est supérieure;
- d) les réservoirs destinés au transport des matières ayant à 50 °C une pression de vapeur supérieure à 175 kPa (1,75 bar) (pression absolue), quel que soit le type de remplissage ou de vidange, doivent être calculés selon une pression égale à 1,3 fois

la pression de remplissage ou de vidange, mais à 0,4 MPa (4 bar) au moins (pression manométrique).

6.8.2.1.15 À la pression d'épreuve, la contrainte  $\sigma$  au point le plus sollicité du réservoir doit être inférieure ou égale aux limites fixées ci-après en fonction des matériaux. L'affaiblissement éventuel dû aux joints de soudure doit être pris en considération.

6.8.2.1.16 Pour tous les métaux et alliages la contrainte  $\sigma$  à la pression d'épreuve doit être inférieure à la plus petite des valeurs données par les formules suivantes :

$$\sigma \leq 0,75 Re \text{ ou } \sigma \leq 0,5 Rm$$

dans lesquelles :

Re = limite d'élasticité apparente pour les aciers avec limite d'élasticité apparente définie;  
ou  
limite d'élasticité garantie de 0,2 % d'allongement pour les aciers sans limite d'élasticité apparente définie (de 1 % pour les aciers austénitiques)

Rm = résistance à la rupture par traction.

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

Les valeurs minimales spécifiées selon des normes sur les matériaux peuvent être dépassées jusqu'à 15% en cas d'utilisation d'aciers austénitiques si ces valeurs plus élevées sont attestées dans le certificat de contrôle.

#### *Épaisseur minimale du réservoir*

6.8.2.1.17 L'épaisseur du réservoir ne doit pas être inférieure à la plus grande des valeurs obtenues par les formules suivantes :

$$e = \frac{P_{ep}D}{2\sigma\lambda} \qquad e = \frac{P_{cal}D}{2\sigma}$$

dans lesquelles :

e = épaisseur minimale du réservoir en mm  
 $P_{ep}$  = pression d'épreuve en MPa  
 $P_{cal}$  = pression de calcul en MPa telle que précisée au 6.8.2.1.14  
D = diamètre intérieur du réservoir, en mm  
 $\sigma$  = contrainte admissible définie au 6.8.2.1.16 en N/mm<sup>2</sup>  
 $\lambda$  = coefficient inférieur ou égal à 1, tenant compte de l'affaiblissement éventuel dû aux joints de soudure, et lié aux méthodes de contrôle définies au 6.8.2.1.23.

En aucun cas, l'épaisseur ne doit être inférieure aux valeurs définies  
au 6.8.2.1.18 à 6.8.2.1.21. | au 6.8.2.1.18 à 6.8.2.1.20.

- 6.8.2.1.18 Les réservoirs, à l'exclusion de ceux visés au 6.8.2.1.21 à section circulaire<sup>2</sup> dont le diamètre est égal ou inférieur à 1,80 m, doivent avoir au moins 5 mm d'épaisseur s'ils sont en acier doux<sup>3</sup> ou une épaisseur équivalente s'ils sont en un autre métal. Dans le cas où le diamètre est supérieur à 1,80 m, cette épaisseur doit être portée à 6 mm, à l'exception des citernes destinées au transport des matières pulvérulentes ou granulaires, si les réservoirs sont en acier doux<sup>3</sup> ou à une épaisseur équivalente s'ils sont en un autre métal.
- Les réservoirs doivent avoir au moins 5 mm d'épaisseur s'ils sont en acier doux<sup>3</sup> (conformément aux dispositions du 6.8.2.1.11 et 6.8.2.1.12) ou une épaisseur équivalente s'ils sont en un autre métal.
- Dans le cas où le diamètre est supérieur à 1,80 m, cette épaisseur doit être portée à 6 mm, à l'exception des citernes destinées au transport de matières pulvérulentes ou granulaires, si les réservoirs sont en acier doux<sup>3</sup> ou à une épaisseur équivalente s'ils sont en un autre métal.
- Quel que soit le métal employé, l'épaisseur minimale de la paroi du réservoir ne doit jamais être inférieure à 3 mm.

Par épaisseur équivalente, on entend celle qui est donnée par la formule suivante<sup>4</sup> :

$$e_1 = \frac{21.4 e_0}{\sqrt[3]{R_{m1}A_1}}$$

- 6.8.2.1.19 Lorsque la citerne possède une protection contre l'endommagement dû à un choc latéral ou à un | Lorsque la citerne possède une protection contre l'endommagement (conformément

<sup>2</sup> Pour les réservoirs qui ne sont pas à section circulaire, par exemple les réservoirs en forme de caisson ou les réservoirs elliptiques, les diamètres indiqués correspondent à ceux qui se calculent à partir d'une section circulaire de même surface. Pour ces formes de section, les rayons de bombement de l'enveloppe ne doivent pas être supérieurs à 2000 mm sur les côtés, à 3000 mm au-dessus et au-dessous.

<sup>3</sup> En ce qui concerne les définitions de l'"acier doux" et de l'"acier de référence", voir sous 1.2.1.

<sup>4</sup> Cette formule découle de la formule générale

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\frac{R_{m0}A_0}{R_{m1}A_1}}$$

dans laquelle :

- $e_1$  = épaisseur minimale du réservoir en mm pour le métal choisi;  
 $e_0$  = épaisseur minimale du réservoir en mm pour l'acier doux selon 6.8.2.1.18 et 6.8.2.1.19;  
 $R_{m0}$  = 370 (résistance à la rupture par traction pour l'acier de référence, voir définition sous 1.2.1, en  $N/mm^2$ );  
 $A_0$  = 27 (allongement à la rupture pour l'acier de référence, en %);  
 $R_{m1}$  = limite minimale de résistance à la rupture par traction du métal choisi, en  $N/mm^2$ ;  
 $A_1$  = allongement minimal à la rupture par traction du métal choisi, en %.

renversement (conformément au 6.8.2.1.20), l'autorité compétente peut autoriser que ces épaisseurs minimales soient réduites en proportion de la protection assurée; toutefois, ces épaisseurs ne devront pas être inférieures à 3 mm d'acier doux<sup>3</sup> ou à une valeur équivalente d'autres matériaux dans le cas de réservoirs ayant un diamètre égal ou inférieur à 1,80 m. Dans le cas de réservoirs ayant un diamètre supérieur à 1,80 m, cette épaisseur minimale doit être portée à 4 mm d'acier doux<sup>3</sup> ou à une épaisseur équivalente s'il s'agit d'un autre métal.

Par épaisseur équivalente, on entend celle qui est donnée par la formule sous 6.8.2.1.18.

Sauf dans les cas prévus au 6.8.2.1.21, l'épaisseur des réservoirs protégés contre l'endommagement conformément au 6.8.2.1.20 a) ou b) ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

		Diamètre du réservoir	≤ 1.80 m	> 1.80 m
Épaisseur du réservoir minimale	Aciers austénitiques inoxydables		2,5 mm	3 mm
	Autres aciers		3 mm	4 mm
	Alliages d'aluminium		4 mm	5 mm
	Aluminium pur à 99.80%		6 mm	8 mm

6.8.2.1.20 Pour les citernes construites après le 1er janvier 1990, il y a protection contre l'endommagement au sens du 6.8.2.1.19 lorsque les mesures suivantes, ou des mesures équivalentes, sont prises :

- a) Pour les citernes destinées au transport de matières pulvérulentes ou granulaires, la protection contre l'endommagement doit satisfaire l'autorité compétente.
- b) Pour les citernes destinées au transport d'autres matières, il y a protection contre

au 6.8.2.1.20), l'autorité compétente peut autoriser que ces épaisseurs minimales soient réduites en proportion de la protection assurée; toutefois, ces épaisseurs ne devront pas être inférieures à 3 mm d'acier doux<sup>3</sup> ou à une valeur équivalente d'autres matériaux dans le cas de réservoirs ayant un diamètre égal ou inférieur à 1,80 m. Dans le cas de réservoirs ayant un diamètre supérieur à 1,80 m, cette épaisseur minimale doit être portée à 4 mm d'acier doux<sup>3</sup> ou à une épaisseur équivalente s'il s'agit d'un autre métal.

Par épaisseur équivalente, on entend celle qui est donnée par la formule sous 6.8.2.1.18.

La protection visée sous 6.8.2.1.19 peut être représentée 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 dans laquelle le réservoir est supporté par une ossature comprenant des éléments structuraux longitudinaux et transversaux; ou



l'endommagement lorsque :

- par une construction à double paroi.

1. Pour les réservoirs à section circulaire, ou elliptique ayant un rayon de courbure maximal n'excédant pas 2 m, le réservoir est muni de renforcements composés de cloisons, de brise-flots, ou d'anneaux extérieurs ou intérieurs, disposés de façon telle qu'au moins une des conditions suivantes soit satisfaite :

Lorsque les citernes sont construites à double paroi avec vide d'air, la somme des épaisseurs de la paroi métallique extérieure et de celle du réservoir doit correspondre à l'épaisseur minimale de paroi fixée au 6.8.2.1.18, l'épaisseur de paroi du réservoir même ne devant pas être inférieure à l'épaisseur minimale fixée au 6.8.2.1.19.

- distance entre deux renforcements adjacents ne dépassant pas 1,75 m

Lorsque les citernes sont construites à double paroi avec une couche intermédiaire en matières solides d'au moins 50 mm d'épaisseur, la paroi extérieure doit avoir une épaisseur d'au moins 0,5 mm si elle est en acier doux<sup>3</sup> ou d'au moins 2 mm si elle est en matière plastique renforcée de fibres de verre. Comme couche intermédiaire de matières solides, on peut utiliser de la mousse solide ayant une faculté d'absorption des chocs telle, par exemple, que celle de la mousse de polyuréthane.

- volume compris entre deux cloisons ou brise-flots ne dépassant pas 7 500 l.

La section droite d'un anneau, avec la partie de virole associée, doit avoir un module d'inertie au moins égal à 10 cm<sup>3</sup>.

Les anneaux extérieurs ne doivent pas avoir d'arête vive de rayon inférieur à 2,5 mm.

Les cloisons et les brise-flots doivent être conformes aux prescriptions du 6.8.2.1.22.

L'épaisseur des cloisons et des brise-flots ne sera en aucun cas inférieure à celle du réservoir.

2. Pour les citernes construites à double paroi avec vide d'air, la somme de l'épaisseur de la paroi métallique extérieure et de celle du réservoir correspond à l'épaisseur de paroi fixée au 6.8.2.1.18, et l'épaisseur de paroi du réservoir même n'est pas inférieure à l'épaisseur minimale fixée au 6.8.2.1.19.

3. Pour les citernes construites à double paroi avec une couche intermédiaire en matières solides d'au moins 50 mm d'épaisseur, la paroi extérieure a une épaisseur d'au moins 0,5 mm en acier doux<sup>3</sup>, ou d'au moins 2 mm en matière plastique renforcée de fibres de verre. Comme couche intermédiaire de

matières solides, on peut utiliser de la mousse solide (ayant une faculté d'absorption des chocs telle, par exemple, que celle de la mousse de polyuréthane).

4. Les réservoirs de forme autre que celles visées au 1. et plus particulièrement ceux en forme de caisson sont pourvus, tout autour du milieu de leur hauteur et sur au moins 30 % de celle-ci, d'une protection conçue de manière à présenter une résilience spécifique au moins égale à celle d'un réservoir construit en acier doux<sup>3</sup> d'une épaisseur de 5 mm (pour un diamètre du réservoir ne dépassant pas 1,80 m) ou de 6 mm (pour un diamètre du réservoir supérieur à 1,80m). La protection doit être appliquée de manière durable à l'extérieur du réservoir.

Cette exigence est considérée comme étant remplie sans preuve ultérieure de la résilience spécifique lorsque la protection implique le soudage d'une tôle de même matériau que le réservoir sur la partie à renforcer, de sorte que l'épaisseur minimale de paroi soit conforme au 6.8.2.1.18.

Cette protection est fonction des sollicitations possibles exercées en cas d'accident sur des réservoirs en acier doux<sup>3</sup> dont les fonds et les parois ont pour un diamètre ne dépassant pas 1,80 m une épaisseur d'au moins 5 mm, ou pour un diamètre supérieur à 1,80 m une épaisseur d'au moins 6 mm. Dans le cas de l'utilisation d'un autre métal, on obtiendra l'épaisseur équivalente d'après la formule du 6.8.2.1.18.

Pour les citernes démontables, on peut renoncer à cette protection lorsqu'elles sont protégées de tout côté par les ridelles du véhicule porteur.

6.8.2.1.21 L'épaisseur des réservoirs calculée conformément au 6.8.2.1.14 a), dont la capacité ne dépasse pas 5 000 litres ou qui sont divisés en compartiments étanches d'une capacité unitaire ne dépassant pas 5 000 litres, peut être ramenée à une valeur qui ne sera toutefois pas inférieure à la valeur appropriée indiquée dans le tableau ci-après, sauf prescriptions contraires applicables aux 6.8.3 ou 6.8.4 :

Rayon de courbure maximal du réservoir (m)	Capacité du réservoir ou du compartiment du réservoir (m <sup>3</sup> )	Épaisseur minimale (mm)
		Acier doux
≤ 2	≤ 5,0	3
2 - 3	≤ 3,5	3
	> 3,5 mais ≤ 5,0	4

Lorsqu'on utilise un métal autre que l'acier doux, l'épaisseur doit être déterminée selon la formule d'équivalence prévue au 6.8.2.1.18. L'épaisseur des cloisons et des brise-flots ne sera en aucun cas inférieure à celle du réservoir.

6.8.2.1.22 Les brise-flots et les cloisons doivent être de forme concave, avec une profondeur de la concavité d'au moins 10 cm, ou ondulée, profilée ou renforcée d'une autre manière jusqu'à une résistance équivalente. La surface du brise-flots doit avoir au moins 70% de la surface de la section droite du réservoir où le brise-flots est placé.

#### ***Réalisation et contrôle des soudures***

6.8.2.1.23 L'aptitude du constructeur à réaliser des travaux de soudure doit être reconnue par l'autorité compétente. Les travaux de soudure doivent être exécutés par des soudeurs qualifiés, selon un procédé de soudure dont la qualité (y compris les traitements thermiques qui pourraient être nécessaires) a été démontrée par un test du procédé. Les contrôles non destructifs doivent être effectués par radiographie ou par ultra-sons et doivent confirmer que l'exécution des soudures correspond aux sollicitations.

Il convient d'effectuer les contrôles suivants selon la valeur du coefficient  $\ddot{\epsilon}$  utilisée pour la détermination de l'épaisseur du réservoir au 6.8.2.1.17 :

- $\ddot{\epsilon} = 0,8$  : les cordons de soudure doivent être vérifiés autant que possible visuellement sur les deux faces et doivent être soumis, par sondage, à un contrôle non destructif en tenant particulièrement compte des noeuds de soudure;
- $\ddot{\epsilon} = 0,9$  : tous les cordons longitudinaux sur toute leur longueur, la totalité des noeuds, les cordons circulaires dans une proportion de 25% et les soudures d'assemblage d'équipements de diamètre important doivent être l'objet de contrôles non destructifs. Les cordons de soudure doivent être vérifiés autant que possible visuellement sur les deux faces;
- $\ddot{\epsilon} = 1$  : tous les cordons de soudure doivent être l'objet de contrôles non destructifs et doivent être vérifiés autant que possible visuellement sur les deux faces. Un prélèvement d'éprouvette de soudure doit être effectué.


Lorsque l'autorité compétente a des doutes sur la qualité des cordons de soudure, elle peut ordonner des contrôles supplémentaires.

#### ***Autres prescriptions de construction***

6.8.2.1.24 Le revêtement protecteur doit être conçu de manière que son étanchéité reste garantie, quelles que soient les déformations susceptibles de se produire dans les conditions normales de transport (voir 6.8.2.1.2).

6.8.2.1.25 L'isolation thermique doit être conçue de manière à ne gêner, ni l'accès aux dispositifs de remplissage et de vidange et aux soupapes de sécurité, ni leur fonctionnement.

6.8.2.1.26 Si les réservoirs destinés au transport de matières liquides inflammables d'un point d'éclair ne dépassant pas 61 °C ont des revêtements de protection (couches intérieures) non métalliques, les réservoirs et les revêtements de protection doivent être conçus de façon qu'il ne puisse pas y avoir de danger d'inflammation dû à des charges électrostatiques.

<p>6.8.2.1.27 Les citernes destinées au transport de liquides dont le point d'éclair ne dépasse pas 61 °C, des gaz inflammables, ainsi que du No ONU 1361 charbon ou du No ONU 1361 noir de carbone, groupe d'emballage II, doivent être reliées au châssis du véhicule au moyen d'au moins une bonne connexion électrique. Tout contact métallique pouvant provoquer une corrosion électrochimique doit être évité. Les citernes doivent être équipées d'au moins une prise de terre clairement signalée</p>	<p>Toutes les parties du conteneur-citerne destiné au transport de liquides dont le point d'éclair ne dépasse pas 61 °C, des gaz inflammables, ainsi que du No ONU 1361 charbon ou du No ONU 1361 noir de carbone, groupe d'emballage II, doivent pouvoir être mises à la terre au point de vue électrique. Tout contact métallique pouvant provoquer une corrosion électrochimique doit être évité</p>
<p>par le symbole "  " apte à recevoir un câble de connexion électrique.</p>	

#### 6.8.2.1.28 *Protection des organes placés à la partie supérieure*

Les organes et les accessoires placés à la partie supérieure de la citerne doivent être protégés contre les dommages causés par un éventuel renversement. Cette protection peut consister en des cercles de renforcement ou des capots de protection ou des éléments soit transversaux, soit longitudinaux, d'un profil propre à assurer une protection efficace.

### 6.8.2.2 *Equipements*

6.8.2.2.1 Des matériaux appropriés non métalliques peuvent être utilisés pour la fabrication des équipements de service et de structure.

Les équipements doivent être disposés de façon à être protégés contre les risques d'arrachement ou d'avarie en cours de transport et de manutention. Ils doivent offrir les garanties de sécurité adaptées et comparables à celles des réservoirs eux-mêmes, notamment :

- être compatibles avec les marchandises transportées,
- satisfaire aux prescriptions du 6.8.2.1.1.

Le maximum d'organes doit être regroupé sur un minimum d'orifices sur le réservoir. L'équipement de service, y compris le couvercle des ouvertures d'inspection, doit demeurer étanche même en cas de renversement de la citerne, malgré les forces, notamment accélérations et pression dynamique du contenu, engendrées par un choc. Une légère fuite du contenu due au pic de pression lors du choc est cependant admise.

L'étanchéité des équipements de service doit être assurée même en cas de renversement du conteneur-citerne.

Les joints d'étanchéité doivent être constitués en un matériau compatible avec la matière transportée et être remplacés dès que leur efficacité est compromise, par exemple par suite de leur vieillissement.

Les joints qui assurent l'étanchéité d'organes appelés à être manoeuvrés dans le cadre de l'utilisation normale de la citerne doivent être conçus et disposés d'une façon telle que la manoeuvre de l'organe dans la composition duquel ils interviennent n'entraîne pas leur détérioration.

6.8.2.2.2 Chaque ouverture par le bas pour le remplissage ou la vidange des citernes qui sont signalées dans le tableau A du chapitre 3.2, colonne (12), par un code citerne qui comporte la lettre "A" dans la troisième partie (voir 4.3.4.1.1), doit être équipée d'au moins deux fermetures montées en série et indépendantes l'une de l'autre, comprenant

- un obturateur externe avec une tubulure en matériau métallique susceptible de se déformer et

- un dispositif de fermeture, à l'extrémité de chaque tubulure, qui peut être un bouchon fileté, une bride pleine ou un dispositif équivalent.

Chaque ouverture par le bas pour le remplissage ou la vidange des citernes qui sont signalées dans le tableau A du chapitre 3.2, colonne (12), par un code citerne qui comporte la lettre "B" dans la troisième partie (voir 4.3.4.1.1), doit être équipée d'au moins trois fermetures montées en série et indépendantes l'une de l'autre, comprenant

- un obturateur interne, c'est-à-dire un obturateur monté à l'intérieur du réservoir ou dans une bride soudée ou sa contre-bride

- un obturateur externe ou un dispositif équivalent<sup>5</sup>

situé à l'extrémité de chaque tubulure	situé aussi près que possible du réservoir
--	--

et

- un dispositif de fermeture, à l'extrémité de chaque tubulure, qui peut être un bouchon fileté, une bride pleine ou un dispositif équivalent.

Toutefois, pour les citernes destinées au transport de certaines matières cristallisables ou très visqueuses, ainsi que pour les réservoirs munis d'un revêtement en ébonite ou en thermoplastique, l'obturateur interne peut être remplacé par un obturateur externe présentant une protection supplémentaire.

L'obturateur interne doit pouvoir être manoeuvré du haut ou du bas. Dans les deux cas, sa position - ouvert ou fermé - doit, autant que possible, pouvoir être vérifiée du sol. Les dispositifs de commande doivent être conçus de façon à empêcher toute ouverture intempestive sous l'effet d'un choc ou d'une action non délibérée.

En cas d'avarie du dispositif de commande externe, la fermeture intérieure doit rester efficace.

Afin d'éviter toute perte du contenu en cas d'avarie aux organes extérieurs (tubulures, organes latéraux de fermeture), l'obturateur interne et son siège doivent être protégés contre les risques d'arrachement sous l'effet de sollicitations extérieures, ou conçus pour s'en prémunir. Les organes de remplissage et de vidange (y compris les brides ou bouchons filetés) et les capots de protection éventuels doivent être assurés contre toute ouverture intempestive.

La position et/ou le sens de la fermeture des obturateurs doit apparaître sans ambiguïté.

Toutes les ouvertures des citernes qui sont signalées dans le tableau A du chapitre 3.2, colonne (12), par un code-citerne qui comporte une lettre "C" ou "D" à la troisième partie (voir 4.3.3.1.1 et 4.3.4.1.1) doivent être situées au-dessus du niveau du liquide. Ces citernes ne doivent pas avoir de tuyauteries ou de branchements au-dessous du niveau du liquide. Les orifices de nettoyage (trous de poing) sont cependant admis dans la partie basse du réservoir pour les citernes signalées par un code-citerne qui comporte une lettre "C" à la troisième partie. Cet orifice doit pouvoir être obturé par une bride fermée d'une manière étanche, dont la construction doit être agréée par l'autorité compétente ou par un organisme désigné par elle.

---

<sup>5</sup> Dans le cas de conteneurs-citernes d'un volume inférieur à 1 m<sup>3</sup>, cet obturateur externe ou ce dispositif équivalent peut être remplacé par une bride pleine.

6.8.2.2.3 Sauf prescriptions contraires dans les dispositions du 6.8.4, les citernes peuvent être munies de soupapes pour éviter une dépression inadmissible à l'intérieur des réservoirs, sans disque de rupture intermédiaire.

6.8.2.2.4 Le réservoir ou chacun de ses compartiments doit être pourvu d'une ouverture suffisante pour en permettre l'inspection.

6.8.2.2.5 Réserve

6.8.2.2.6 Les citernes destinées au transport de matières liquides dont la pression de vapeur à 50 °C ne dépasse pas 110 kPa (1,1 bar) (pression absolue) doivent être pourvues d'un dispositif d'aération et d'un dispositif propre à empêcher que le contenu ne se répande au-dehors si la citerne se renverse; sinon elles devront être conformes aux conditions des 6.8.2.2.7 ou 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.7 Les citernes destinées au transport de matières liquides dont la pression de vapeur à 50 °C est supérieure à 110 kPa (1,1 bar) sans dépasser 175 kPa (1,75 bar) (pression absolue) doivent être pourvues d'une soupape de sécurité réglée à une pression manométrique d'au moins 150 kPa (1,5 bar) et devant être complètement ouverte à une pression au plus égale à la pression d'épreuve; sinon elles devront être conformes au 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.8 Les citernes destinées au transport de matières liquides dont la pression de vapeur à 50 °C est supérieure à 175 kPa (1,75 bar) sans dépasser 300 kPa (3 bar) (pression absolue) doivent être pourvues d'une soupape de sécurité réglée à une pression manométrique d'au moins 300 kPa (3 bar) et devant être complètement ouverte à une pression au plus égale à la pression d'épreuve; sinon elles devront être fermées hermétiquement<sup>6</sup>.

6.8.2.2.9 Aucune des pièces mobiles, telles que capots, dispositifs de fermeture etc., qui peuvent entrer en contact, soit par frottement, soit par choc, avec des citernes en aluminium destinées au transport de liquides inflammables dont le point d'éclair n'est pas supérieur à 61 °C ou de gaz inflammables ne doit être en acier oxydable non protégé.

### **6.8.2.3 Agrément du prototype**

6.8.2.3.1 Pour chaque nouveau type de véhicule-citerne, conteneur-citerne, véhicule-batterie ou CGEM, l'autorité compétente, ou un organisme désigné par elle, doit établir un certificat attestant que le prototype qu'elle a expertisé, y compris les moyens de fixation, convient à l'usage qu'il est envisagé d'en faire et répond aux conditions de construction du 6.8.2.1, aux conditions d'équipements du 6.8.2.2 et aux dispositions particulières applicables aux matières transportées.

Ce certificat doit indiquer :

- les résultats de l'expertise;
- un numéro d'agrément pour le prototype

Le numéro d'agrément doit se composer du sigle distinctif<sup>7</sup> de l'État dans lequel l'agrément a été donné et d'un numéro

<sup>6</sup> En ce qui concerne la définition de la "citerne fermée hermétiquement", voir sous 1.2.1.

<sup>7</sup> *Signe distinctif en circulation internationale prévu par la Convention de Vienne sur la circulation routière (Vienne 1968).*

| d'immatriculation.

- le code-citerne selon 4.3.3.1.1 ou 4.3.4.1.1;
- les dispositions spéciales de construction (TC) et d'équipement (TE) applicables au prototype;
- si nécessaire, les matières et/ou groupes de matières pour le transport desquels la citerne a été agréée. Ceux-ci doivent être indiqués avec leur désignation chimique ou avec la rubrique collective correspondante, ainsi qu'avec la classe, le code de classification et le groupe d'emballage. À l'exception des matières de la classe 2 ainsi que de celles citées au 4.3.4.1.3, on peut se dispenser d'indiquer les matières autorisées dans le certificat. Dans ce cas les groupes de matières autorisées, sur la base de l'indication du code-citerne dans l'approche rationalisée du 4.3.4.1.2, sont admis au transport, en tenant compte des dispositions spéciale y afférentes.

Les matières citées dans le procès-verbal d'expertise doivent être de manière générale compatibles avec les caractéristiques de la citerne. Une réserve doit être reprise dans le procès-verbal d'expertise si cette compatibilité n'a pas pu être examinée de manière exhaustive lors de l'agrément de prototype.

6.8.2.3.2 Si les citernes, véhicules-batteries ou CGEM sont construits en série sans modification, cet agrément vaudra pour les citernes, véhicules-batteries ou CGEM construits en série ou d'après ce prototype.

Un agrément du prototype peut cependant servir pour l'agrément de citernes avec des variantes limitées de conception qui, ou réduisent les forces et sollicitations de la citerne (par exemple une réduction de la pression, de la masse, du volume), ou augmentent la sécurité de la structure (par exemple augmentation de l'épaisseur de paroi, plus de brise-flots, réduction du diamètre des ouvertures). Les variantes limitées seront clairement indiquées dans le certificat d'agrément du prototype.

#### **6.8.2.4 Contrôles**

6.8.2.4.1 Les réservoirs et leurs équipements doivent être, soit ensemble, soit séparément, soumis à un contrôle initial avant leur mise en service. Ce contrôle comprend :

- une vérification de la conformité au prototype agréé;
- une vérification des caractéristiques de construction<sup>8</sup> ;
- un examen de l'état intérieur et extérieur;
- une épreuve de pression hydraulique<sup>9</sup> à la pression d'épreuve indiquée sur la plaque prescrite au 6.8.2.5.1, et

---

<sup>8</sup> La vérification des caractéristiques de construction comprend également pour les réservoirs avec une pression d'épreuve minimale de 1 Mpa (10 bar), un prélèvement d'éprouvettes de soudure-échantillons de travail, selon 6.8.2.1.23 et selon les épreuves du 6.8.5.

<sup>9</sup> Dans les cas particuliers et avec l'accord de l'expert agréé par l'autorité compétente, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par une épreuve au moyen d'un autre liquide ou d'un gaz, lorsque cette opération ne présente pas de danger.



- une vérification du bon fonctionnement de l'équipement.

L'épreuve de pression hydraulique doit être effectuée sur l'ensemble du réservoir à la pression d'épreuve (voir Nota au 6.8.4 d)), et séparément sur chaque compartiment des réservoirs compartimentés, à une pression au moins égale à 1,3 fois la pression maximale de service.

L'épreuve d'étanchéité des réservoirs compartimentés est effectuée compartiment par compartiment.

L'épreuve de pression hydraulique doit être effectuée avant la mise en place de l'isolation thermique éventuellement nécessaire. Lorsque les réservoirs et leurs équipements ont été soumis à des épreuves séparées, ils doivent être soumis assemblés à une épreuve d'étanchéité selon 6.8.2.4.3.

6.8.2.4.2 Les réservoirs et leurs équipements doivent être soumis à des contrôles périodiques à des intervalles déterminés. Les contrôles périodiques comprennent l'examen de l'état intérieur et extérieur et, en règle générale, une épreuve de pression hydraulique<sup>9</sup>. Les enveloppes d'isolation thermique ou autre ne doivent être enlevées que dans la mesure où cela est indispensable à une appréciation sûre des caractéristiques du réservoir.

L'épreuve de pression hydraulique doit être effectuée sur l'ensemble du réservoir à la pression d'épreuve (voir Nota au 6.8.4 d)), et séparément sur chaque compartiment des réservoirs compartimentés, à une pression au moins égale à 1,3 fois la pression maximale de service.

Pour les citernes destinées au transport de matières pulvérulentes et granulaires, et avec l'accord de l'expert agréé par l'autorité compétente, les épreuves de pression hydraulique périodiques peuvent être supprimées et remplacées par des épreuves d'étanchéité selon 6.8.2.4.3.

Les intervalles maximaux pour les contrôles périodiques sont de six ans.

Les intervalles maximaux pour les contrôles périodiques sont de cinq ans.

6.8.2.4.3 En outre, il y a lieu de procéder à une épreuve d'étanchéité du réservoir avec l'équipement ainsi qu'à une vérification du bon fonctionnement de tout l'équipement,

au plus tard tous les trois ans.

au plus tard tous les deux ans et demi.

La citerne doit pour cela être soumise à une pression effective intérieure égale à la pression maximale de service, mais au moins égale à 20 kPa (0,2 bar) (pression manométrique).

Pour les citernes munies de dispositifs de mise à l'atmosphère et d'un dispositif propre à empêcher que le contenu ne se répande au-dehors si la citerne se renverse, la pression d'épreuve d'étanchéité est égale à la pression statique de la matière de remplissage.

L'épreuve d'étanchéité doit être effectuée séparément sur chaque compartiment des réservoirs compartimentés.

6.8.2.4.4 Lorsque la sécurité de la citerne ou de ses équipements a pu être compromise par suite de réparation, modification ou accident, un contrôle exceptionnel doit être effectué.

6.8.2.4.5 Les épreuves, contrôles et vérifications selon 6.8.2.4.1 à 6.8.2.4.4 doivent être effectués par l'expert agréé par l'autorité compétente. Des attestations indiquant le résultat de ces opérations doivent être délivrées. Dans ces attestations doit figurer une référence à la liste des matières autorisées au transport dans cette citerne ou au code-citerne, selon 6.8.2.3.

### **6.8.2.5 Marquage**

6.8.2.5.1 Chaque citerne doit porter une plaque en métal résistant à la corrosion, fixée de façon permanente sur la citerne en un endroit aisément accessible aux fins d'inspection. On doit faire figurer sur cette plaque, par estampage ou tout autre moyen semblable, au moins les renseignements indiqués ci-dessous. Il est admis que ces renseignements soient gravés directement sur les parois du réservoir lui-même, si celles-ci sont renforcées de façon à ne pas compromettre la résistance du réservoir<sup>10</sup> :

- numéro d'agrément;
- désignation ou marque du fabricant;
- numéro de fabrication;
- année de construction;
- pression d'épreuve (pression manométrique);
- capacité, pour les réservoirs à plusieurs éléments, capacité de chaque élément;
- température de calcul (uniquement si elle est supérieure à +50 °C ou inférieure à -20 °C);
- date (mois, année) de l'épreuve initiale et de la dernière épreuve périodique subie selon 6.8.2.4.1 et 6.8.2.4.2;
- poinçon de l'expert qui a procédé aux épreuves;
- matériau du réservoir et référence aux normes sur les matériaux , si disponibles, et, le cas échéant, du revêtement protecteur;
- pression d'épreuve sur l'ensemble du réservoir |  
et pression d'épreuve par compartiment en |  
MPa ou bar (pression manométrique) si la |  
pression par compartiment est inférieure à la |  
pression sur le réservoir .

En outre, la pression maximale de service autorisée doit être inscrite sur les citernes à remplissage ou à vidange sous pression.

---

<sup>10</sup> Ajouter les unités de mesure après les valeurs numériques.

<p>6.8.2.5.2 Les indications suivantes doivent être inscrites sur le véhicule-citerne lui-même ou sur un panneau<sup>10</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nom du propriétaire ou de l'exploitant;</li> <li>- masse à vide;</li> <li>- masse maximale autorisée.</li> </ul> <p>Ces indications ne sont pas exigées lorsqu'il s'agit d'un véhicule porteur de citernes démontables.</p>	<p>Les indications suivantes doivent être inscrites sur le conteneur-citerne lui-même ou sur un panneau<sup>10</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- noms du propriétaire et de l'exploitant;</li> <li>- capacité du réservoir;</li> <li>- tare;</li> <li>- masse maximale en charge autorisée;</li> <li>- désignation officielle de transport de la matière transportée<sup>11</sup>;</li> <li>- code-citerne selon 4.3.4.1.1.</li> </ul>
--	---

**[6.8.2.6 *Prescriptions relatives aux citernes qui sont calculées, construites et éprouvées selon des normes***

Les dispositions des [6.8.2...] sont considérées comme satisfaites en cas d'application des normes pertinentes ci-après :

[réservé]

**6.8.2.7 *Prescriptions relatives aux citernes qui ne sont pas calculées, construites et éprouvées selon des normes***

Les citernes qui ne sont pas calculées, construites et éprouvées conformément aux normes énumérées au 6.8.2.6, doivent être calculées, construites et éprouvées conformément aux prescriptions d'un code technique reconnu par l'autorité compétente. Néanmoins elles doivent satisfaire aux exigences minimales du 6.8.2.]

<sup>11</sup> La désignation officielle de transport peut être remplacé par une désignation générique regroupant des matières de nature voisine et également compatibles avec les caractéristiques de la citerne

### 6.8.3 Prescriptions particulières applicables à la classe 2

#### 6.8.3.1 Construction des réservoirs

6.8.3.1.1 Les réservoirs destinés au transport des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression doivent être construits en acier. Un allongement à rupture minimal de 14% et une contrainte  $\sigma$  inférieure ou égale aux limites indiquées ci-après en fonction des matériaux pourront être admis pour les réservoirs sans soudure en dérogation du 6.8.2.1.12 :

a) si le rapport  $R_e/R_m$  (caractéristiques minimales garanties après traitement thermique) est supérieur à 0,66 sans dépasser 0,85 :

$$\sigma \leq 0,75 R_e;$$

b) si le rapport  $R_e/R_m$  (caractéristiques minimales garanties après traitement thermique) est supérieur à 0,85 :

$$\sigma \leq 0,5 R_m.$$

6.8.3.1.2 Les prescriptions du 6.8.5 sont applicables aux matériaux et à la construction des réservoirs soudés.

6.8.3.1.3 Réserve

#### *Construction des véhicules-batteries et CGEM*

6.8.3.1.4 Les bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les cadres de bouteilles, en tant qu'éléments d'un véhicule-batterie ou CGEM, doivent être construits conformément au chapitre 6.2.

*NOTA 1 : Les cadres de bouteilles qui ne sont pas des éléments d'un véhicule-batterie ou d'un CGEM sont soumis aux prescriptions du chapitre 6.2.*

*NOTA 2 : Les citernes en tant qu'éléments d'un véhicule-batterie et CGEM, doivent être construites conformément aux 6.8.2.1 et 6.8.3.1.*

*NOTA 3 : Les citernes démontables<sup>12</sup> ne sont pas considérées comme des éléments de véhicules-batteries ou de CGEM.*

6.8.3.1.5 Les éléments et leurs moyens de fixation doivent pouvoir absorber, dans les conditions du chargement maximal autorisé, les forces définies au 6.8.2.1.2. Pour chaque force, la contrainte au point le plus sollicité de l'élément et de ses moyens de fixation ne doit pas dépasser la valeur définie au 6.2.3.1 pour les bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les cadres de bouteilles et, pour les citernes, la valeur de  $\sigma$  définie au 6.8.2.1.16 .

<sup>12</sup> Pour la définition de "citerne démontable" voir sous 1.2.1

### 6.8.3.2 *Equipements*

6.8.3.2.1 Les tubulures de vidange des citernes doivent pouvoir être fermées au moyen d'une bride pleine ou d'un autre dispositif offrant les mêmes garanties. Pour les citernes destinées au transport de gaz liquéfiés réfrigérés, ces brides pleines ou ces autres dispositifs offrant les mêmes garanties peuvent être munis d'orifices de détente d'un diamètre maximal de 1,5 mm.

6.8.3.2.2 Les réservoirs destinés au transport de gaz liquéfiés peuvent, outre les ouvertures prévues aux 6.8.2.2.2 et 6.8.2.2.4, être munis éventuellement d'ouvertures utilisables pour le montage des jauges, thermomètres, manomètres et de trous de purge, nécessités par leur exploitation et leur sécurité.

6.8.3.2.3 Les ouvertures de remplissage et de vidange des citernes

| d'une capacité supérieure à 1 m<sup>3</sup>

destinées au transport des gaz liquéfiés inflammables et/ou toxiques doivent être munies d'un dispositif interne de sécurité à fermeture instantanée qui, en cas de déplacement intempestif de la citerne ou d'incendie, se ferme automatiquement. La fermeture doit aussi pouvoir être déclenchée à distance.

6.8.3.2.4 À l'exclusion des ouvertures qui portent les soupapes de sécurité et des trous de purge fermés, toutes les autres ouvertures des citernes destinées au transport des gaz liquéfiés inflammables et/ou toxiques, dont le diamètre nominal est supérieur à 1,5 mm, doivent être munies d'un dispositif interne d'obturation.

6.8.3.2.5 Par dérogation aux prescriptions des 6.8.3.2.3 et 6.8.3.2.4, les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés réfrigérés peuvent être équipées de dispositifs externes à la place des dispositifs internes, si ces dispositifs sont munis d'une protection contre l'endommagement extérieur au moins équivalente à celle de la paroi du réservoir.

6.8.3.2.6 Si les citernes sont équipées de jauges directement en contact avec la matière transportée, celles-ci ne doivent pas être en matériau transparent. S'il existe des thermomètres, ils ne pourront plonger directement dans le gaz ou le liquide au travers du réservoir.

6.8.3.2.7 Les ouvertures de remplissage et de vidange situées à la partie supérieure des citernes doivent, en plus de ce qui est prescrit sous 6.8.3.2.3, être munies d'un second dispositif de fermeture externe. Celui-ci doit pouvoir être fermé au moyen d'une bride pleine ou d'un autre dispositif offrant les mêmes garanties.

6.8.3.2.8 Les soupapes de sécurité doivent répondre aux conditions des 6.8.3.2.9 à 6.8.3.2.12 ci-après.

6.8.3.2.9 Les citernes destinées au transport des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression peuvent être pourvues de deux soupapes de sécurité au maximum, dont la somme des sections totales de passage libre au siège de la ou des soupapes atteindra au moins 20 cm<sup>2</sup> par tranche ou fraction de tranche de 30 m<sup>3</sup> de capacité du réservoir. Ces soupapes doivent pouvoir s'ouvrir automatiquement sous une pression comprise entre 0,9 et 1,0 fois la pression d'épreuve de la citerne à laquelle elles sont appliquées. Elles doivent être d'un type qui puisse résister aux effets dynamiques, mouvements des liquides compris. L'emploi de soupapes à fonctionnement par gravité ou à masse d'équilibrage est interdit.

6.8.3.2.10 Lorsque des citernes sont destinées à être transportées par mer, les dispositions du 6.8.3.2.9 n'interdisent pas le montage de soupapes de sécurité conformes au Code IMDG.

6.8.3.2.11 Les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés réfrigérés doivent être munies de deux soupapes de sécurité indépendantes; chaque soupape doit être conçue de manière à laisser échapper de la

citerne les gaz qui se forment par évaporation pendant l'exploitation normale, de façon que la pression ne dépasse à aucun moment de plus de 10% la pression de service indiquée sur la citerne.

Une des deux soupapes de sécurité peut être remplacée par un disque de rupture qui doit éclater à la pression d'épreuve.

En cas de disparition du vide dans les citernes à double paroi ou en cas de destruction du 20% de l'isolation des citernes à une seule paroi, la soupape de sécurité et le disque de rupture doivent laisser échapper un débit tel que la pression dans la citerne ne puisse pas dépasser la pression d'épreuve.

6.8.3.2.12 Les soupapes de sécurité des citernes destinées au transport des gaz liquéfiés réfrigérés doivent pouvoir s'ouvrir à la pression de service indiquée sur la citerne. Elles doivent être construites de manière à fonctionner parfaitement, même à leur température d'exploitation la plus basse. La sûreté de fonctionnement à cette température doit être établie et contrôlée par l'essai de chaque soupape ou d'un échantillon des soupapes d'un même type de construction.

6.8.3.2.13 Les robinets des citernes démontables qui peuvent être roulées doivent être pourvus de chapeaux protecteurs.

#### *Isolation thermique*

6.8.3.2.14 Si les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés sont munis d'une isolation thermique, celle-ci doit être constituée :

- soit par un écran pare-soleil, appliqué au moins sur le tiers supérieur et au plus sur la moitié supérieure de la citerne, et séparé du réservoir par une couche d'air de 4 cm au moins d'épaisseur,
- soit par un revêtement complet, d'épaisseur adéquate, de matériaux isolants.

6.8.3.2.15 Les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés réfrigérés doivent être isolées thermiquement. L'isolation thermique doit être garantie au moyen d'une enveloppe continue. Si l'espace entre le réservoir et l'enveloppe est vide d'air (isolation par vide d'air), l'enveloppe de protection doit être calculée de manière à supporter sans déformation une pression externe d'au moins 100 kPa (1 bar) (pression manométrique). Par dérogation à la définition de "pression de calcul" du 1.2.1, il peut être tenu compte dans les calculs des dispositifs extérieurs et intérieurs de renforcement. Si l'enveloppe est fermée de manière étanche aux gaz, un dispositif doit garantir qu'aucune pression dangereuse ne se produise dans la couche d'isolation en cas d'insuffisance d'étanchéité du réservoir ou de ses équipements. Ce dispositif doit empêcher les infiltrations d'humidité dans l'enveloppe d'isolation thermique.

6.8.3.2.16 Les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés dont la température d'ébullition à la pression atmosphérique est inférieure à -182 °C ne doivent comporter aucune matière combustible, ni dans la constitution de l'isolation thermique, ni dans les éléments de fixation.

Les éléments de fixation des citernes à isolation sous vide peuvent, avec l'accord de l'autorité compétente, contenir des matières plastiques entre le réservoir et l'enveloppe.

6.8.3.2.17 Par dérogation aux dispositions du 6.8.2.2.4, les réservoirs destinés au transport de gaz liquéfiés réfrigérés n'ont pas à être obligatoirement munis d'une ouverture pour l'inspection.

### ***Equipements pour les véhicules-batteries et CGEM***

6.8.3.2.18 Le tube collecteur doit être conçu pour le service dans un intervalle de température de -20 °C à +50 °C.

Le tube collecteur doit être conçu, construit et installé 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. Les raccords de tubulure doivent être soudés lorsque cela est possible.

Les joints des tubulures en cuivre 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. Les joints ne doivent pas être affaiblir la tubulure comme le ferait un joint fileté.

6.8.3.2.19 Sauf pour le No ONU 1001 acétylène, la contrainte maximale admissible  $\sigma$  du tube collecteur à la pression d'épreuve des récipients ne doit pas dépasser 75 % de la limite d'élasticité garantie du matériau. L'épaisseur de paroi nécessaire du tube collecteur pour le transport du No ONU 1001 acétylène, doit être calculée conformément aux règles techniques reconnues.

**NOTA :** *En ce qui concerne la limite d'élasticité, voir 6.8.2.1.11*

Il est réputé satisfait aux dispositions fondamentales de ce paragraphe si les normes suivantes sont appliquées : [réservé].

6.8.3.2.20 Pour les bouteilles, les tubes, les fûts à pression et les cadres de bouteilles qui forment un véhicule-batterie ou un CGEM, par dérogation aux prescriptions des 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 et 6.8.3.2.7, les obturateurs requis peuvent être aussi montés à l'intérieur du dispositif du tuyau collecteur .

6.8.3.2.21 Si l'un des éléments est muni d'une soupape de sécurité et s'il se trouve des dispositifs de fermeture entre les éléments, chaque élément doit en être muni.

6.8.3.2.22 Les dispositifs de remplissage et de vidange peuvent être fixés à un tuyau collecteur.

6.8.3.2.23 Chaque élément, y compris chacune des bouteilles d'un cadre, destiné au transport des gaz toxiques doit pouvoir être isolé par un robinet d'arrêt.

6.8.3.2.24 Les véhicules-batteries ou CGEM destinés au transport des gaz toxiques ne devront pas avoir de soupapes de sécurité, à moins que celles-ci ne soient précédées d'un disque de rupture. Dans ce dernier cas, la disposition du disque de rupture et de la soupape de sécurité doit satisfaire l'autorité compétente.

6.8.3.2.25 Lorsque des véhicules-batteries ou CGEM sont destinés à être transportés par mer, les dispositions du 6.8.3.2.24 n'interdisent pas le montage de soupapes de sécurité conformes au Code IMDG.

6.8.3.2.26 Les récipients qui sont des éléments des véhicules-batteries ou CGEM destinés au transport des gaz inflammables doivent être reliés en groupe jusqu'à 5 000 litres au plus pouvant être isolés par un robinet d'arrêt.

Chaque élément d'un véhicule-batterie ou CGEM destiné au transport des gaz inflammables, s'il est composé de citernes conformes au présent chapitre doit pouvoir être isolé par un robinet d'arrêt.

**6.8.3.3 Agrément du prototype**

Pas de prescriptions particulières

**6.8.3.4 Epreuves**

6.8.3.4.1 Les matériaux de tous les réservoirs soudés, à l'exception des bouteilles, tubes, fûts à pression et des bouteilles faisant partie de cadres, qui sont des éléments d'un véhicule-batterie ou d'un CGEM doivent être éprouvés d'après la méthode décrite au 6.8.5.

6.8.3.4.2 Les prescriptions de base pour la pression d'épreuve sont indiquées aux 4.3.3.2.1 à 4.3.3.2.4 et les pressions minimales d'épreuve sont indiquées dans le tableau des gaz et mélanges de gaz du 4.3.3.2.5.

6.8.3.4.3 La première épreuve de pression hydraulique doit être effectuée avant la mise en place de l'isolation thermique.

6.8.3.4.4 La capacité de chaque réservoir destiné au transport des gaz comprimés qui sont remplis en masse, des gaz liquéfiés ou dissous sous pression doit être déterminée, sous la surveillance d'un expert agréé par l'autorité compétente, par pesée ou par mesure volumétrique de la quantité d'eau qui remplit le réservoir; l'erreur de mesure de la capacité des citernes doit être inférieure à 1%. La détermination par un calcul basé sur les dimensions du réservoir n'est pas admise. Les masses maximales admissibles de chargement selon l'instruction d'emballage P200 ou P203 sous 4.1.4.1 de même que 4.3.3.2.2 et 4.3.3.2.3 doivent être fixées par un expert agréé.

6.8.3.4.5 Le contrôle des joints doit être effectué suivant les prescriptions correspondant à  $\lambda=1$  sous 6.8.2.1.23.

6.8.3.4.6 Par dérogation aux prescriptions du 6.8.2.4, les contrôles périodiques, y compris l'épreuve de pression hydraulique, doivent avoir lieu :

- a) Tous les trois ans | Tous les deux ans et demi

pour les citernes destinées au transport du No ONU 1008 trifluorure de bore, du No ONU 1017 chlore, du No ONU 1048 bromure d'hydrogène anhydre, du No ONU 1050 chlorure d'hydrogène anhydre, du No ONU 1053 sulfure d'hydrogène, du No ONU 1067 tétr oxyde de diazote (dioxyde d'azote), du No ONU 1076 phosgène et du No ONU 1079 dioxyde de soufre;

- b) Après six ans | Après huit ans

de service et ensuite, tous les douze ans pour les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés réfrigérés.

Un contrôle d'étanchéité doit être effectué par un expert agréé, six ans après chaque épreuve périodique.	Un contrôle d'étanchéité peut être effectué, à la demande de l'autorité compétente, entre deux épreuves successives.
---	--

6.8.3.4.7 Pour les citernes à isolation par vide d'air, l'épreuve de pression hydraulique et la vérification de l'état intérieur peuvent être remplacées par une épreuve d'étanchéité et la mesure du vide, avec l'accord de l'expert agréé.



6.8.3.4.8 Si des ouvertures ont été pratiquées au moment des visites périodiques dans les réservoirs destinés au transport des gaz liquéfiés réfrigérés, la méthode pour leur fermeture hermétique, avant remise en service, doit être approuvée par l'expert agréé et doit garantir l'intégrité du réservoir.

6.8.3.4.9 Les épreuves d'étanchéité des citernes destinées au transport de gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression doivent être exécutées sous une pression d'au moins 0,4 MPa (4 bar), mais de 0,8 MPa (8 bar) (pression manométrique) au maximum.

#### ***Contrôles pour les véhicules-batteries et CGEM***

6.8.3.4.10 Les éléments et les équipements de chaque véhicule-batterie ou CGEM doivent être soumis à un contrôle et à une épreuve initiaux ensemble ou séparément, avant d'être mis en service pour la première fois. Par la suite, les véhicules-batteries ou les CGEM composés de récipients doivent être soumis à un contrôle à intervalle de cinq ans au maximum. Les véhicules-batteries ou les CGEM composés de citernes doivent être soumis à un contrôle conformément au 6.8.3.4.6. Un contrôle et une épreuve exceptionnels peuvent être exécutés, quelle que soit la date des derniers contrôle et épreuve périodiques, lorsque cela est nécessaire compte tenu des dispositions 6.8.3.4.14 .

6.8.3.4.11 Le contrôle initial comprend :

- une vérification de la conformité au prototype agréé;
- une vérification des caractéristiques de construction;
- un examen de l'état intérieur et extérieur;
- une épreuve de pression hydraulique<sup>13</sup> à la pression d'épreuve indiquée sur la plaque prescrite au 6.8.3.5.10;
- une épreuve d'étanchéité à la pression de maximale service, et
- une vérification du bon fonctionnement de l'équipement.

Si les éléments et leurs organes ont été soumis séparément à l'épreuve de pression, ils doivent subir ensemble une épreuve d'étanchéité après montage.

6.8.3.4.12 Les bouteilles, tubes et fûts à pression, ainsi que les bouteilles faisant partie des cadres de bouteilles, doivent être soumis à des épreuves selon le 6.2.1.4.

La pression d'épreuve du tube collecteur du véhicule-batterie ou du CGEM doit être la même que celle utilisée pour les éléments du véhicule-batterie ou du CGEM. L'épreuve de pression du tube collecteur peut être exécutée comme une épreuve hydraulique ou avec un autre liquide ou gaz, avec l'accord de l'autorité compétente ou de son organisme agréé. En dérogation à cette prescription la pression d'épreuve pour le tuyau collecteur du véhicule-batterie ou du CGEM doit être d'au moins 300 bar pour le No ONU 1001 acétylène dissous.

---

<sup>13</sup> *Dans les cas particuliers et avec l'accord de l'expert agréé par l'autorité compétente, l'épreuve de pression hydraulique peut être remplacée par une épreuve au moyen d'un autre liquide ou d'un gaz, lorsque cette opération ne présente pas de danger.*

6.8.3.4.13 Le contrôle périodique doit comprendre une épreuve d'étanchéité à la pression maximale de service et un examen extérieur de la structure, des éléments et de l'équipement de service, sans démontage. Les éléments et les tubulures doivent être soumis aux épreuves selon la périodicité prescrite dans l'instruction d'emballage P200 du 4.1.4.1 et conformément aux prescriptions du 6.2.1.5. Si les éléments et leurs équipements ont été soumis séparément à l'épreuve de pression, ils doivent subir ensemble une épreuve d'étanchéité après montage.

6.8.3.4.14 Un contrôle et une épreuve exceptionnels sont nécessaires lorsque le véhicule-batterie ou le CGEM présente des signes d'avarie ou de corrosion, ou des fuites, ou toutes autres anomalies, indiquant une défektivité susceptible de compromettre l'intégrité du véhicule-batterie ou CGEM. L'étendue du contrôle et de l'épreuve exceptionnels et, si nécessaire, le démontage des éléments, doit dépendre du degré d'avarie ou de détérioration du véhicule-batterie ou CGEM. Elle doit aussi comprendre les examens prescrits au 6.8.3.4.15.

6.8.3.4.15 Dans le cadre des examens :

- a) les éléments doivent être inspectés extérieurement pour déterminer la présence de zones de piqûres, de corrosion ou d'abrasion, de traces de chocs, de déformation, de défauts des soudures et d'autres défektivités, y compris les fuites, susceptibles de rendre les véhicules-batteries ou CGEM dangereux pour le transport.
- b) les tubulures, soupapes et joints doivent être inspectés pour déceler les signes de corrosion, les défauts et autres anomalies, y compris les fuites, susceptibles de rendre les véhicules-batteries ou CGEM dangereux lors du remplissage, de la vidange ou du transport;
- c) les boulons ou écrous manquants ou desserrés de tout raccord à bride ou de toute bride pleine doivent être remplacés ou resserrés;
- d) tous les dispositifs et soupapes de sécurité doivent être exempts de corrosion, de déformation et de tout autre dommage ou défaut pouvant en entraver le fonctionnement normal. Les dispositifs de fermeture à distance et les obturateurs à fermeture automatique doivent être manoeuvrés pour vérifier leur bon fonctionnement;
- e) les inscriptions prescrites sur les véhicules-batteries ou CGEM doivent être lisibles et conformes aux prescriptions applicables;
- f) l'ossature, les supports et dispositifs de levage des véhicules-batteries ou des CGEM doivent être en état satisfaisant.

6.8.3.4.16 Les épreuves, contrôles et vérifications selon 6.8.3.4.10 à 6.8.3.4.15 doivent être effectuées par l'expert agréé par l'autorité compétente. Des attestations indiquant le résultat de ces opérations doivent être délivrées. Dans ces attestations doit figurer une référence à la liste des matières autorisées au transport dans ce véhicule-batterie ou CGEM selon le 6.8.2.3.1.

### **6.8.3.5**     *Marquage*

6.8.3.5.1 Les renseignements ci-après doivent, en outre, figurer par estampage, ou tout autre moyen semblable, sur la plaque prévue au 6.8.2.5.1 ou directement sur les parois du réservoir lui-même, si celles-ci sont renforcées de façon à ne pas compromettre la résistance de la citerne.

6.8.3.5.2 En ce qui concerne les citernes destinées au transport d'une seule matière :

- la désignation officielle de transport du gaz et, en outre, pour les gaz affectés à une rubrique n.s.a., la dénomination technique<sup>14</sup>.

Cette mention doit être complétée :

- pour les citernes destinées au transport de gaz comprimés, qui sont chargées en volume (à la pression), par la valeur maximale de la pression de chargement à 15 °C autorisée pour la citerne; et,
- pour les citernes destinées au transport de gaz comprimés qui sont chargées en masse, ainsi que des gaz liquéfiés, liquéfiés réfrigérés ou dissous sous pression, par la masse maximale admissible en kg et par la température de remplissage si celle-ci est inférieure à -20 °C.

6.8.3.5.3 En ce qui concerne les citernes à utilisation multiple :

- la désignation officielle de transport des gaz et, en outre, pour les gaz affectés à une rubrique n.s.a la dénomination technique<sup>14</sup> des gaz pour lesquels la citerne est agréée.

Cette mention doit être complétée par l'indication de la masse maximale admissible de chargement en kg pour chacun d'eux.

6.8.3.5.4 En ce qui concerne les citernes destinées au transport des gaz liquéfiés réfrigérés :

- la pression maximale autorisée de service.

6.8.3.5.5 Sur les citernes munies d'une isolation thermique :

- la mention "calorifugé" ou "isolé sous vide".

6.8.3.5.6 En complément des inscriptions prévues au 6.8.2.5.2, les mentions suivantes doivent figurer sur

la citerne elle-même ou sur un panneau

le conteneur-citerne lui-même ou sur un  
panneau :

- le code-citerne selon le certificat (voir 6.8.2.3.1) avec la pression d'épreuve effective de la citerne;
- l'inscription : "température de remplissage minimale autorisée :...";

<sup>14</sup> Au lieu de la désignation officielle de transport de la rubrique n.s.a. suivie de la dénomination technique, il est permis d'utiliser un des termes ci-après :

- pour le No ONU 1078 gaz frigorigère, n.s.a. : mélange F 1, mélange F 2, mélange F 3;
  - pour le No ONU 1060 méthylacétylène et propadiène en mélange stabilisé : mélange P 1, mélange P 2;
  - pour le No ONU 1965 hydrocarbures gazeux liquéfiés, n.s.a. : mélange A, mélange A01, mélange A02, mélange A0, mélange A 1, mélange B1, mélange B2, mélange B, mélange C.
- Les noms usités dans le commerce et cités au 2.2.2.3 code de classification 2F, No ONU 1965, Nota 1, ne pourront être utilisés que complémentirement.

- b) pour les citernes destinées au transport d'une seule matière :
- la désignation officielle de transport du gaz et, en outre pour les gaz affectés à une rubrique n.s.a., la dénomination technique<sup>14</sup>;
- pour les gaz comprimés qui sont remplis en masse, ainsi que pour les gaz liquéfiés, liquéfiés réfrigérés ou dissous sous pression, la masse maximale admissible du chargement en kg;
- c) pour les citernes à utilisation multiple :
- la désignation officielle de transport et, en outre, pour les gaz affectés à une rubrique n.s.a., la dénomination technique<sup>14</sup> de tous les gaz au transport desquels ces citernes sont affectées
- avec l'indication de la masse maximale admissible de chargement en kg pour chacun d'eux;
- d) pour les citernes munies d'une isolation thermique :
- l'inscription "calorifugé" ou "isolé sous vide", dans une langue officielle du pays d'immatriculation et, en outre, si cette langue n'est ni l'allemand, ni l'anglais, ni le français, en allemand, en anglais ou en français, à moins que des accords conclus entre les Etats intéressés, s'il en existe, n'en disposent autrement.

6.8.3.5.7 Réserve

6.8.3.5.8 Ces indications ne sont pas exigées lorsqu'il s'agit d'un véhicule porteur de citernes démontables.

6.8.3.5.9 Réserve

#### ***Marquage des véhicules-batteries et CGEM***

6.8.3.5.10 Chaque véhicule-batterie et chaque CGEM doit porter une plaque en métal résistant à la corrosion, fixée de façon permanente en un endroit aisément accessible aux fins d'inspection. On doit faire figurer sur cette plaque, par estampage ou tout autre moyen semblable, au moins les renseignements indiqués ci-dessous<sup>15</sup> :

- numéro d'agrément;
- désignation ou marque du fabricant;
- numéro de fabrication;
- année de construction;

<sup>15</sup> Ajouter les unités de mesure après les valeurs numériques.

- pression d'épreuve (pression manométrique);
- température de calcul (uniquement si elle est supérieure à +50°C ou inférieure à -20°C);
- date (mois, année) de l'épreuve initiale et de la dernière épreuve périodique subie selon 6.8.3.4.10 à 6.4.3.4.13;
- poinçon de l'expert qui a procédé aux épreuves.

<p>6.8.3.5.11 Les indications suivantes doivent être inscrites sur le véhicule-batterie lui-même ou sur un panneau<sup>15</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nom du propriétaire ou de l'exploitant;</li> <li>- nombre d'éléments;</li> <li>- capacité totale des éléments;</li> </ul> <p>et pour les véhicules-batteries qui sont remplis en masse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masse à vide;</li> <li>- masse maximale autorisée.</li> </ul>	<p>Les indications suivantes doivent être inscrites sur le CGEM lui-même ou sur un panneau<sup>15</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- noms du propriétaire et de l'exploitant;</li> <li>- nombre d'éléments;</li> <li>- capacité totale des éléments;</li> <li>- masse maximale en charge autorisée;</li> <li>- désignation officielle de transport de la matière transportée<sup>16</sup>;</li> </ul> <p>et pour les CGEM, qui sont remplis en masse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la tare.</li> </ul>
--	---

- 6.8.3.5.12 Le cadre des véhicules-batteries et CGEM, doit porter à proximité du point de remplissage une plaque indiquant :
- la pression maximale de remplissage à 15 °C autorisée pour les éléments destinés aux gaz comprimés<sup>15</sup>;
  - la désignation officielle de transport du gaz selon le chapitre 3.2, et en outre, pour les gaz affectés à une rubrique n.s.a la dénomination technique<sup>17</sup>

<sup>16</sup> La désignation officielle de transport peut être remplacée par une désignation générique regroupant des matières de nature voisine et également compatibles avec les caractéristiques de la citerne.

<sup>17</sup> Au lieu de la désignation officielle de transport de la rubrique n.s.a. suivie de la dénomination technique, il est permis d'utiliser un des termes ci-après :

- pour le No ONU 1078 gaz frigorigère, n.s.a. : mélange F 1, mélange F 2, mélange F 3;
- pour le No ONU 1060 méthylacétylène et propadiène en mélange stabilisé : mélange P 1, mélange P 2;
- pour le No ONU 1965 hydrocarbures gazeux liquéfiés, n.s.a. : mélange A, mélange A01, mélange A02, mélange A0, mélange A 1, mélange B1, mélange B2, mélange B, mélange C.

Les noms usités dans le commerce et cités au 2.2.2.3 code de classification 2F, No ONU 1965, Nota 1, ne pourront être utilisés que complémentirement.

et, en outre dans le cas des gaz liquéfiés :

- la masse maximale admissible de chargement par élément<sup>15</sup>

6.8.3.5.13 Les bouteilles, tubes et fûts à pression, ainsi que les bouteilles faisant partie d'un cadre de bouteilles doivent porter des inscriptions conformes au 6.2.1.7. Ces récipients ne doivent pas nécessairement être étiquetés individuellement à l'aide des étiquettes de danger prescrites au chapitre 5.2.

Les véhicules-batteries et CGEM doivent être signalisés conformément au chapitre 5.3 et étiquetés conformément au chapitre 5.2.

#### **6.8.3.6 Prescriptions relatives aux véhicules-batteries et CGEM qui sont calculés, construits et éprouvés selon des normes**

Les prescriptions des 6.8.3.1.4 à 6.8.3.1.6, 6.8.3.2.18 à 6.8.3.2.26 et 6.8.3.4.10 à 6.8.3.4.16 sont considérées comme satisfaites en cas d'application des normes pertinentes ci-après :

[réservé]

#### **6.8.3.7 Prescriptions relatives aux véhicules-batteries et CGEM qui ne sont pas calculés, construits et éprouvés selon des normes**

Les véhicules-batteries et CGEM qui ne sont pas calculés, construits et éprouvés conformément aux normes énumérées au 6.8.3.6, doivent être calculés, construits et éprouvés conformément aux prescriptions d'un code technique reconnu par l'autorité compétente. Néanmoins ils doivent satisfaire aux exigences minimales du 6.8.3.

#### **6.8.4 Dispositions spéciales**

*NOTA 1 : Pour les liquides ayant un point d'éclair ne dépassant pas 61 °C ainsi que pour les gaz inflammables, voir également sous 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 et 6.8.2.2.9.*

*NOTA 2 : Pour les prescriptions pour les citernes soumises à une épreuve de pression d'au moins 1 MPa (10 bar) voir 6.8.5.*

Lorsqu'elles sont indiquées en regard d'une rubrique dans la colonne (13) du tableau A du chapitre 3.2, les dispositions spéciales suivantes sont applicables.

##### **a) Construction (TC)**

**TC1** Les prescriptions du 6.8.5 sont applicables aux matériaux et à la construction de ces réservoirs.

**TC2** Les réservoirs et leurs équipements, doivent être construits en aluminium titrant au moins 99,5% ou en acier approprié non susceptible de provoquer la décomposition du peroxyde d'hydrogène. Lorsque les réservoirs sont construits en aluminium titrant au moins 99,5%, l'épaisseur de la paroi n'a pas besoin d'être supérieure à 15 mm, même lorsque le calcul selon 6.8.2.1.17 donne une valeur supérieure.

**TC3** Les réservoirs doivent être construits en acier austénitique.

**TC4** Les réservoirs doivent être munis d'un revêtement en émail ou d'un revêtement protecteur équivalent si le matériau du réservoir est attaqué par le No ONU 3250 acide chloracétique.

**TC5** Les réservoirs doivent être munis d'un revêtement en plomb d'au moins 5 mm d'épaisseur ou d'un revêtement équivalent.

**TC6** Lorsque l'emploi de l'aluminium est nécessaire pour les citernes, ces citernes doivent être construites en aluminium d'une pureté égale ou supérieure à 99,5%; même lorsque le calcul selon 6.8.2.1.17 donne une valeur supérieure, l'épaisseur de la paroi n'a pas besoin d'être supérieure à 15 mm.

**TC7** L'épaisseur minimale effective du réservoir ne doit pas être inférieure à 3 mm.

b) **Equipements (TE)**

**TE1** Si les citernes, véhicules-batteries ou CGEM sont munis de soupapes de sécurité, celles-ci doivent être précédées d'un disque de rupture. La disposition du disque de rupture et de la soupape de sécurité satisfaire l'autorité compétente. Il faut installer un manomètre ou un autre indicateur approprié dans l'espace entre le disque de rupture et la soupape de sécurité permettant de détecter une rupture, une perforation ou une fuite du disque susceptible de perturber le fonctionnement de la soupape de sécurité.

**TE2** La vidange par le bas des citernes peut être constituée d'une tubulure extérieure avec un obturateur, si elle est construite en un matériau métallique susceptible de se déformer.

**TE3** Les citernes doivent en plus satisfaire aux prescriptions suivantes. Le dispositif de réchauffage ne doit pas pénétrer dans le réservoir, mais lui être extérieur. Toutefois, on pourra munir d'une gaine de réchauffage un tuyau servant à l'évacuation du phosphore. Le dispositif de réchauffage de cette gaine devra être réglé de façon à empêcher que la température du phosphore ne dépasse la température de chargement du réservoir. Les autres tubulures doivent pénétrer dans le réservoir à la partie supérieure de celui-ci; les ouvertures doivent être situées au-dessus du niveau maximal admissible du phosphore et pouvoir être entièrement enfermées sous des capots verrouillables. La citerne sera munie d'un système de jaugeage pour la vérification du niveau du phosphore, et, si l'eau est utilisée comme agent de protection, d'un repère fixe indiquant le niveau supérieur que ne doit pas dépasser l'eau.

**TE4** Les réservoirs doivent être munis d'une isolation thermique en matériaux difficilement inflammables.

**TE5** Si les réservoirs sont munis d'une isolation thermique, celle-ci doit être constituée de matériaux difficilement inflammables.

**TE6** Les citernes peuvent être munies de soupapes s'ouvrant automatiquement vers l'intérieur ou l'extérieur sous une différence de pression comprise entre 20 kPa et 30 kPa (0,2 bar et 0,3 bar).

- TE7** Les organes de vidange des réservoirs doivent être munis de deux fermetures en série, indépendantes l'une de l'autre, dont la première est constituée par un obturateur interne à fermeture rapide d'un type agréé et la seconde par un obturateur externe placé à chaque extrémité de la tubulure de vidange. Une bride pleine, ou un autre dispositif offrant les mêmes garanties, doit être également montée sur la sortie de chaque obturateur externe. L'obturateur interne doit rester solidaire du réservoir et en position de fermeture en cas d'arrachement de la tubulure.
- TE8** Les raccords des tubulures extérieures des citernes doivent être réalisés avec des matériaux qui ne sont pas susceptibles d'entraîner la décomposition du peroxyde d'hydrogène.
- TE9** Les citernes doivent être munies à leur partie supérieure d'un dispositif de fermeture empêchant la formation de toute surpression à l'intérieur du réservoir due à la décomposition des matières transportées, ainsi que la fuite du liquide et la pénétration de substances étrangères à l'intérieur du réservoir.
- TE10** Les dispositifs de fermeture des citernes doivent être construits de telle façon que l'obstruction des dispositifs par le nitrate d'ammonium solidifié pendant le transport soit impossible. Si les citernes sont entourées d'une matière calorifuge, celle-ci doit être de nature inorganique et parfaitement exempte de matière combustible.
- TE11** Les réservoirs et leurs équipements de service doivent être conçus de manière à empêcher la pénétration de substances étrangères, la fuite du liquide et la formation de toute surpression à l'intérieur du réservoir due à la décomposition des matières transportées.
- TE12** Les citernes doivent être munies d'une isolation thermique conforme aux conditions du 6.8.3.2.14. Si la TDAA du peroxyde organique dans la citerne est égale ou inférieure à 55°C, ou si la citerne est construite en aluminium, le réservoir doit être complètement isolée thermiquement. L'écran pare-soleil et toute partie de la citerne non couverte par celui-ci, ou l'enveloppe extérieure d'un calorifugeage complet, doivent être enduites d'une couche de peinture blanche ou revêtus de métal poli. La peinture doit être nettoyée avant chaque transport et renouvelée en cas de jaunissement ou de détérioration. L'isolation thermique doit être exempte de matière combustible. Les citernes doivent être munies de dispositifs capteurs de température.

Les citernes doivent être munies de soupapes de sécurité et de dispositifs de décompression d'urgence. Les soupapes à dépression sont aussi admises. Les dispositifs de décompression d'urgence doivent fonctionner à des pressions déterminées en fonction des propriétés du peroxyde organique et des caractéristiques de construction de la citerne. Les éléments fusibles ne doivent pas être autorisés dans le corps du réservoir.

Les citernes doivent être munies de soupapes de sécurité du type à ressorts pour éviter une accumulation importante à l'intérieur du réservoir des produits de décomposition et des vapeurs dégagées à une température de 50°C. Le débit et la pression d'ouverture de la ou des soupapes de sécurité doivent être déterminés en fonction des résultats d'épreuves prescrites dans la disposition spéciale TA2. Toutefois, la pression d'ouverture ne doit en aucun cas être telle que le liquide puisse fuir de la ou des soupapes en cas de renversement de la citerne.



Les dispositifs de décompression d'urgence des citernes peuvent être du type à ressorts ou du type à disque de rupture, conçus pour évacuer tous les produits de décomposition et les vapeurs libérés pendant une durée d'au moins une heure d'immersion complète dans des flammes dans les conditions définies par les formules ci-après :

$$q = 70961 \times F \times A^{0.82}$$

où :

q	=	absorption de chaleur	[W]
A	=	surface mouillée	[m <sup>2</sup> ]
F	=	facteur d'isolation	[-]

F = 1 pour les citernes non isolées, ou

$$F = \frac{U(923 - T_{PO})}{47032} \text{ pour les citernes isolées}$$

où :

K = conductivité thermique de la couche d'isolant [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>]

L = épaisseur de la couche d'isolant [m]

U = K/L = coefficient de transmission thermique de l'isolant [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

T<sub>PO</sub> = température du peroxyde au moment de la décompression [K]

La pression d'ouverture du ou des dispositifs de décompression d'urgence doit être supérieure à celle prévue ci-dessus et être déterminée en fonction des résultats des épreuves visées à la disposition spéciale TA2. Les dispositifs de décompression d'urgence doivent être dimensionnés de manière telle que la pression maximale dans la citerne ne dépasse jamais la pression d'épreuve de la citerne.

*NOTA : Un exemple de méthode d'essai pour déterminer le dimensionnement des dispositifs de décompression d'urgence figure à l'appendice 5 du Manuel d'épreuves et de critères.*

Pour les citernes isolées thermiquement, le débit et le tarage du ou des dispositifs de décompression d'urgence doivent être déterminés en supposant une perte d'isolation de 1% de la surface.

Les soupapes de dépression et les soupapes de sécurité du type à ressort des citernes doivent être munies de pare-flammes à moins que les matières à transporter et leurs produits de décomposition ne soient incombustibles. Il doit être tenu compte de la réduction de la capacité d'évacuation causée par le pare-flammes.

**TE13** Les citernes doivent être isolées thermiquement et munies d'un dispositif de réchauffage aménagé à l'extérieur.

**TE14** Les citernes doivent être munies d'une isolation thermique. Elles peuvent en outre être équipées de dispositifs de décompression s'ouvrant automatiquement vers l'intérieur ou l'extérieur sous l'effet d'une différence de pression comprise entre 20 kPa (0,2 bar) et 30 kPa (0,3 bar). L'isolation thermique directement en contact avec

le réservoir doit avoir une température d'inflammation supérieure d'au moins 50°C à la température maximale pour laquelle la citerne a été conçue.

**TE15** Réservé

**TE16** Réservé

**TE17** Réservé

**TE18** Les citernes destinées au transport des matières chargées à une température supérieure à 190°C doivent être munies de déflecteurs placés au droit des ouvertures supérieures de chargement, de façon à éviter lors du chargement une élévation brutale et localisée de la température de la paroi.

**TE19** Les organes placés à la partie supérieure de la citerne doivent être :

- soit insérés dans une cuvette encastrée,
- soit dotés d'un clapet interne de sécurité,
- soit protégés par un capot ou par des éléments transversaux et/ou longitudinaux ou par d'autres dispositifs offrant les mêmes garanties, d'un profil tel qu'en cas de renversement, il n'y ait aucune détérioration des organes.

Organes placés à la partie inférieure de la citerne :

Les tubulures et les organes latéraux de fermeture et tous les organes de vidange doivent être, soit en retrait d'au moins 200 mm par rapport au hors tout de la citerne, soit protégés par une lisse ayant un module d'inertie d'au moins 20 cm<sup>3</sup> transversalement au sens de la marche; leur garde au sol doit être égale ou supérieure à 300 mm citerne pleine.

Les organes placés sur la face arrière de la citerne doivent être protégés par le pare-chocs prescrit au 9.7.6. La hauteur de ces organes par rapport au sol doit être telle qu'ils soient convenablement protégés par le pare-chocs.

c) **Agrément du prototype (TA)**

**TA1** Les citernes ne doivent pas être agréées pour le transport de matières organiques.

**TA2** Cette matière pourra être transportée en citernes fixes ou démontables et conteneurs-citernes aux conditions fixées par l'autorité compétente du pays d'origine, si celle-ci, sur la base des épreuves citées ci-dessous, juge qu'un tel transport peut être effectué de manière sûre. Si le pays d'origine n'est pas partie à l'ADR, ces conditions doivent être reconnues par l'autorité compétente du premier pays partie à l'ADR touché par l'envoi.

Pour l'agrément du prototype des épreuves doivent être exécutées afin :

- de prouver la compatibilité de tous les matériaux qui entrent normalement en contact avec la matière pendant le transport;
- de fournir des données pour faciliter la construction des dispositifs de décompression d'urgence et des soupapes de sécurité, compte tenu des caractéristiques de construction de la citerne; et
- d'établir toute exigence spéciale qui pourrait être nécessaire pour la sécurité de transport de la matière.

Les résultats des épreuves doivent figurer dans le procès-verbal pour l'agrément du prototype.

d) **Epreuves (TP)**

**NOTA :** Les citernes doivent subir l'épreuve initiale et les épreuves périodiques de pression hydraulique à une pression dépendante de la pression de calcul, au moins égale à celle indiquée ci-après :

<i>Pression de calcul (bar)</i>	<i>Pression d'épreuve (bar)</i>
$G^{18}$	$G^{18}$
1,5	1,5
4	4
10	4
15	4
21	10 ( $4^{19}$ )

**TP1** Les citernes en aluminium pur ne doivent subir l'épreuve initiale et les épreuves périodiques de pression hydraulique qu'à une pression de 250 kPa (2,5 bar) (pression manométrique).

<sup>18</sup>  $G$  = pression minimale de calcul selon les prescriptions générales du 6.8.2.1.14 (voir 4.3.4.1)

<sup>19</sup> Pression minimale d'épreuve pour le No ONU 1744 brome ou le No ONU 1744 brome en solution.

**TP2** L'état du revêtement des réservoirs doit être vérifié tous les ans par un expert agréé par l'autorité compétente, qui procédera à une inspection de l'intérieur du réservoir.

**TP3** Par dérogation aux prescriptions du 6.8.2.4.2, les contrôles périodiques auront lieu au plus tard tous les huit ans et comporteront en outre un contrôle des épaisseurs au moyen d'instruments appropriés. Pour ces citernes, l'épreuve d'étanchéité et la vérification prévues au 6.8.2.4.3 auront lieu au plus tard tous les quatre ans.

**TP4** Réservé

**TP5** Les épreuves de pression hydraulique doivent avoir lieu au plus tard tous les  
trois ans. | deux ans et demi.

**TP6** Les épreuves périodiques, y compris l'épreuve de pression hydraulique, doivent avoir lieu au plus tard tous les trois ans. |

e) **Marquage (TM)**

*NOTA : Les inscriptions doivent être rédigées dans une langue officielle du pays d'agrément et, en outre, si cette langue n'est pas l'anglais, le français ou l'allemand, en anglais, en français ou en allemand, à moins que les accords conclus entre les pays intéressés au transport n'en disposent autrement.*

**TM1** Les citernes doivent porter, en plus des indications prévues au 6.8.2.5.2, la mention "**Ne pas ouvrir pendant le transport. Sujet à l'inflammation spontanée**" (voir également NOTA ci-dessus).

**TM2** Les citernes doivent porter, en plus des indications prévues au 6.8.2.5.2, la mention "**Ne pas ouvrir pendant le transport. Forme des gaz inflammables au contact de l'eau**" (voir également NOTA ci-dessus).

**TM3** Les citernes doivent en outre porter, sur la plaque prévue au 6.8.2.5.1, la désignation officielle de transport des matières agréées et la masse maximale admissible de chargement de la citerne en kg.

**TM4** Sur les citernes, les indications supplémentaires suivantes doivent être inscrites, par estampage ou tout autre moyen semblable, sur la plaque prescrite au 6.8.2.5.2 ou gravées directement sur le réservoir lui-même, si les parois sont renforcées de façon à ne pas compromettre la résistance de la citerne : la dénomination chimique avec la concentration agréée de la matière en question.

**TM5** Les citernes doivent porter, outre les indications déjà prévues au 6.8.2.5.1, la date (mois, année) de la dernière inspection de l'état intérieur du réservoir.

**TM6** Les citernes doivent porter, en plus des indications prévues au 6.8.2.5.2, la marque figurant au 5.3.3.

**6.8.5 Prescriptions concernant les matériaux et la construction des citernes fixes soudées, des citernes démontables soudées et des réservoirs soudés des conteneurs-citernes, pour lesquels une pression d'épreuve d'au moins 1 MPa (10 bar) est prescrite, ainsi que des citernes fixes soudées, des citernes démontables soudées et des réservoirs soudés des conteneurs-citernes, destinés au transport des gaz liquéfiés réfrigérés de la classe 2**

**6.8.5.1 Matériaux et réservoirs**

**6.8.5.1.1 a) Les réservoirs destinés au transport**

- des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression de la classe 2;
- des Nos ONU 1366, 1370, 1380, 2003, 2005, 2445, 2845, 2870, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3076, 3194 et 3203 de la classe 4.2; ainsi que
- du No ONU 1052 fluorure d'hydrogène anhydre et du No ONU 1790 acide fluorhydrique contenant plus de 85 % de fluorure d'hydrogène, de la classe 8,

doivent être construits en acier.

**b) Les réservoirs construits en acier à grains fins, destinés au transport**

- des gaz corrosifs de la classe 2 et du No ONU 2073 ammoniac en solution aqueuse; et
- du No ONU 1052 fluorure d'hydrogène anhydre et du No ONU 1790 acide fluorhydrique contenant plus de 85 % de fluorure d'hydrogène, de la classe 8,

doivent être traités thermiquement pour éliminer les contraintes thermiques.

**c) Les réservoirs destinés au transport des gaz liquéfiés réfrigérés de la classe 2 doivent être construits en acier, en aluminium, en alliage d'aluminium, en cuivre ou en alliage de cuivre (par ex. laiton). Les réservoirs en cuivre ou en alliage de cuivre ne sont toutefois admis que pour les gaz qui ne contiennent pas d'acétylène; l'éthylène peut cependant contenir 0,005 % au plus d'acétylène.**

**d) Ne peuvent être utilisés que des matériaux appropriés aux températures minimale et maximale de service des réservoirs et de leurs accessoires.**

**6.8.5.1.2 Pour la confection des réservoirs les matériaux suivants sont admis :**

**a) les aciers non sujets à la rupture fragile à la température minimale de service (voir 6.8.5.2.1) :**

- les aciers doux (sauf pour les gaz liquéfiés réfrigérés de la classe 2);
- les aciers à grains fins, jusqu'à une température de -60°C;
- les aciers alliés au nickel (titrant de 0,5 % à 9 % de nickel), jusqu'à une température de -196°C selon la teneur en nickel;

- les aciers austénitiques au chrome-nickel, jusqu'à une température de  $-270^{\circ}\text{C}$ ;

- b) l'aluminium titrant 99,5 % au moins ou les alliages d'aluminium (voir 6.8.5.2.2);
- c) le cuivre désoxydé titrant 99,9 % au moins ou les alliages de cuivre ayant une teneur en cuivre de plus de 56 % (voir 6.8.5.2.3).

6.8.5.1.3 a) Les réservoirs en acier, en aluminium ou en alliage d'aluminium ne peuvent être que sans joint ou soudés.

b) Les réservoirs en acier austénitique, en cuivre ou en alliage de cuivre peuvent être brasés dur.

6.8.5.1.4 Les accessoires peuvent être fixés aux réservoirs au moyen de vis ou comme suit :

a) réservoirs en acier, en aluminium ou en alliage d'aluminium, par soudage;

b) réservoirs en acier austénitique, en cuivre ou en alliage de cuivre, par soudage ou par brasage dur.

6.8.5.1.5 La construction des réservoirs et leur fixation sur le véhicule, sur le châssis ou dans le cadre du conteneur doivent être telles qu'un refroidissement des parties portantes susceptible de les rendre fragiles soit évité de façon sûre. Les organes de fixation des réservoirs doivent eux-mêmes être conçus de façon que, même lorsque le réservoir est à sa plus basse température de service autorisée, ils présentent encore les qualités mécaniques nécessaires.

## **6.8.5.2** *Prescriptions concernant les épreuves*

### **6.8.5.2.1** *Réservoirs en acier*

Les matériaux utilisés pour la confection des réservoirs et les cordons de soudure doivent, à leur température minimale de service, mais au moins à  $-20^{\circ}\text{C}$ , satisfaire au moins aux conditions ci-après quant à la résilience :

- les épreuves seront effectuées avec des éprouvettes à entaille en V;
- la résilience (voir 6.8.5.3.1 à 6.8.5.3.3) des éprouvettes dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à la direction de laminage et qui ont une entaille en V (conformément à ISO R 148) perpendiculaire à la surface de la tôle, doit avoir une valeur minimale de  $34 \text{ J/cm}^2$  pour l'acier doux (les épreuves pouvant être effectuées, en raison des normes existantes de l'ISO, avec des éprouvettes dont l'axe longitudinal est dans la direction de laminage), l'acier à grains fins, l'acier ferritique allié Ni < 5%, l'acier ferritique allié 5% # Ni # 9%, ou l'acier austénitique au Cr-Ni;
- pour les aciers austénitiques, seul le cordon de soudure doit être soumis à une épreuve de résilience;
- pour les températures de service inférieures à  $-196^{\circ}\text{C}$ , l'épreuve de résilience n'est pas exécutée à la température minimale de service, mais à  $-196^{\circ}\text{C}$ .

### **6.8.5.2.2** *Réservoirs en aluminium ou en alliages d'aluminium*

Les joints des réservoirs doivent satisfaire aux conditions fixées par l'autorité compétente.

### 6.8.5.2.3 Réservoirs en cuivre ou en alliages de cuivre

Il n'est pas nécessaire d'effectuer des épreuves pour déterminer si la résilience est suffisante.

### 6.8.5.3 Epreuves de résilience

6.8.5.3.1 Pour les tôles d'une épaisseur inférieure à 10 mm, mais d'au moins 5 mm, on emploie des éprouvettes d'une section de 10 mm x e mm, où "e" représente l'épaisseur de la tôle. Si nécessaire, un dégrossissage à 7,5 mm ou 5 mm est admis. La valeur minimale de 34 J/cm<sup>2</sup> doit être maintenue dans tous les cas.

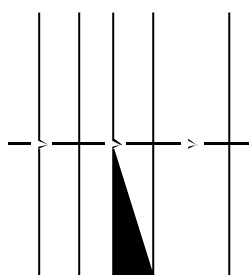
**NOTA :** Pour les tôles d'une épaisseur inférieure à 5 mm et pour leurs joints de soudure, on n'effectue pas d'épreuve de résilience.

- 6.8.5.3.2 a) Pour l'épreuve des tôles, la résilience est déterminée sur trois éprouvettes, le prélèvement est effectué transversalement à la direction de laminage; cependant s'il s'agit de l'acier doux, il peut être effectué dans la direction de laminage.
- b) Pour l'épreuve des joints de soudure, les éprouvettes seront prélevées comme suit :

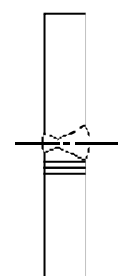
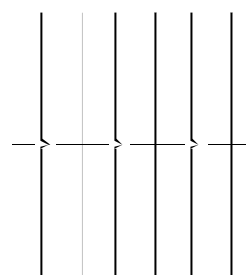
#### Quand e # 10 mm

Trois éprouvettes avec entaille au centre du joint soudé;

Trois éprouvettes avec entaille au centre de la zone d'altération due à la soudure (l'entaille en V devant traverser la limite de la zone fondue au centre de l'échantillon).



Centre de la soudure

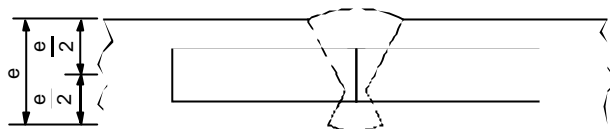


Zone d'altération due à la soudure

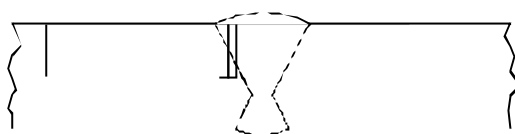
**Quand  $10\text{ mm} < e \leq 20\text{ mm}$**

Trois éprouvettes au centre de la soudure;

Trois éprouvettes prélevées dans la zone d'altération due à la soudure (l'entaille en V devant traverser la limite de la zone fondue au centre de l'échantillon).



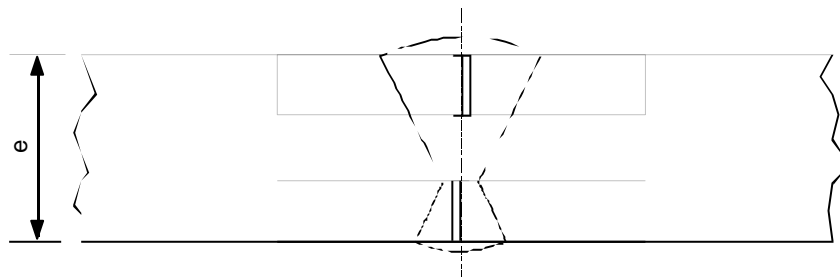
Centre de la soudure



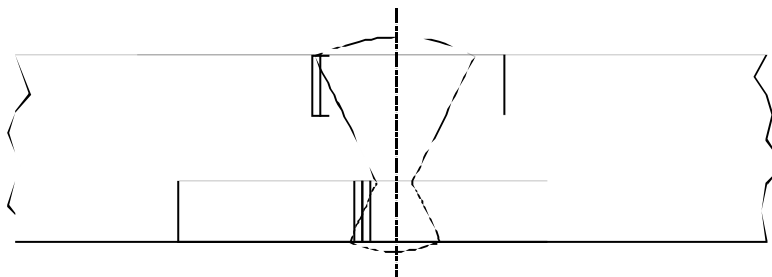
Zone d'altération due à la soudure

**Quand  $e > 20\text{ mm}$**

Deux jeux de 3 éprouvettes (1 jeu sur la face supérieure, 1 jeu sur la face inférieure) à chacun des endroits indiqués ci-dessous (l'entaille en V devant traverser la limite de la zone fondue au centre de l'échantillon pour celles qui sont prélevées dans la zone d'altération due à la soudure).



Centre de la soudure



Zone d'altération due à la soudure



- 6.8.5.3.3
- a) Pour les tôles, la moyenne des trois épreuves doit satisfaire à la valeur minimale de  $34 \text{ J/cm}^2$  indiquée au 6.8.5.2.1; une seule au maximum des valeurs peut être inférieure à la valeur minimale sans être inférieure à  $24 \text{ J/cm}^2$ .
  - b) Pour les soudures, la valeur moyenne résultant des 3 éprouvettes prélevées au centre de la soudure ne doit pas être inférieure à la valeur minimale de  $34 \text{ J/cm}^2$ ; une seule au maximum des valeurs peut être inférieure au minimum indiqué sans être inférieure à  $24 \text{ J/cm}^2$ .
  - c) Pour la zone d'altération due à la soudure (l'entaille en V devant traverser la limite de la zone fondue au centre de l'échantillon), la valeur obtenue à partir d'une au plus des trois éprouvettes pourra être inférieure à la valeur minimale de  $34 \text{ J/cm}^2$  sans être inférieure à  $24 \text{ J/cm}^2$ .

6.8.5.3.4 S'il n'est pas satisfait aux conditions prescrites au 6.8.5.3.3, une seule nouvelle épreuve pourra avoir lieu :

- a) si la valeur moyenne résultant des trois premières épreuves était inférieure à la valeur minimale de  $34 \text{ J/cm}^2$  ou
- b) si plus d'une des valeurs individuelles étaient inférieures à la valeur minimale de  $34 \text{ J/cm}^2$  sans être inférieures à  $24 \text{ J/cm}^2$ .

6.8.5.3.5 Lors de la répétition de l'épreuve de résilience sur les tôles ou les soudures, aucune des valeurs individuelles ne peut être inférieure à  $34 \text{ J/cm}^2$ . La valeur moyenne de tous les résultats de l'épreuve originale et de l'épreuve répétée doit être égale ou supérieure au minimum de  $34 \text{ J/cm}^2$ .

Lors de la répétition de l'épreuve de résilience de la zone d'altération, aucune des valeurs individuelles ne doit être inférieure à  $34 \text{ J/cm}^2$ .

---