

Chapitre 6.2 Prescriptions relatives à la construction des récipients à pression, générateurs d'aérosols, récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz) et cartouches pour piles à combustible contenant un gaz liquéfié inflammable, et aux épreuves qu'ils doivent subir

6.2.1 Prescriptions générales

NOTA. Les générateurs, les récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz) et les cartouches pour pile à combustible contenant un gaz liquéfié inflammable ne sont pas soumis aux prescriptions des 6.2.1 à 6.2.5.

6.2.1.1 Conception et construction

6.2.1.1.1 Les récipients à pression et leurs fermetures doivent être conçus, fabriqués, éprouvés et équipés de manière à supporter toutes les conditions normales rencontrées en cours de transport et d'utilisation, y compris la fatigue.

6.2.1.1.2 (réservé)

6.2.1.1.3 L'épaisseur minimale des parois ne doit en aucun cas être inférieure à celle définie dans les normes techniques de conception et de construction.

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

6.2.1.1.5 La pression d'épreuve des bouteilles, tubes, fûts à pression et cadres de bouteilles doit être conforme à l'instruction d'emballage P200 du 4.1.4.1. Pour les récipients cryogéniques fermés, elle doit être conforme à l'instruction d'emballage P203 du 4.1.4.1.

6.2.1.1.6 Les récipients à pression assemblés dans un cadre doivent être soutenus par une structure et reliés ensemble de façon à former une unité. Ils doivent être fixés de façon à éviter tout mouvement par rapport à l'ensemble structural et tout mouvement risquant de provoquer une concentration de contraintes locales dangereuses. Les ensembles de tuyaux collecteurs (par exemple : tuyaux collecteurs, robinets et manomètres) doivent être conçus et fabriqués de façon à être protégés des chocs et contre les contraintes résultant des conditions normales de transport. Les tuyaux collecteurs doivent subir au moins la même pression d'épreuve que les bouteilles. Pour les gaz liquéfiés toxiques, chaque récipient à pression doit être muni d'un robinet d'isolement pour que chaque récipient à pression puisse être rempli séparément et qu'aucun échange de contenu ne puisse se produire entre les récipients à pression pendant le transport.

NOTA. Les codes de classification des gaz liquéfiés toxiques sont les suivants : 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC ou 2TOC.

6.2.1.1.7 Tout contact entre des métaux différents qui pourrait provoquer une corrosion par courant galvanique doit être évité.

6.2.1.1.8 Prescriptions supplémentaires applicables à la construction des récipients cryogéniques fermés pour le transport de gaz liquéfiés réfrigérés

6.2.1.1.8.1 Les caractéristiques mécaniques du métal utilisé, y compris la résilience et le coefficient de pliage, doivent être établies pour chaque récipient à pression.

NOTA. En ce qui concerne la résilience, la sous-section 6.8.5.3 décrit en détail les prescriptions d'épreuve qui peuvent être utilisées.

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

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

6.2.1.1.8.4 Les récipients cryogéniques fermés doivent être conçus et fabriqués avec des **systèmes** de levage et d'arrimage appropriés.

6.2.1.1.9 Prescriptions supplémentaires applicables à la construction des récipients à pression pour le transport de l'acétylène

Les récipients à pression pour le No ONU 1001 acétylène, dissous, et le No ONU 3374 acétylène, sans solvant, doivent être remplis d'une matière poreuse, uniformément répartie, d'un type qui est conforme aux prescriptions et qui satisfait aux épreuves définies par l'autorité compétente et qui :

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

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

6.2.1.2 Matériaux

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

6.2.1.2.2 Les récipients à pression et leurs fermetures doivent être construits en matériaux conformes aux normes techniques de conception et de construction et aux dispositions d'emballage applicables aux matières destinées au transport. Ces matériaux doivent être résistants à la rupture fragile et à la fissuration par corrosion sous tension, comme indiqué dans les normes techniques de conception et de construction.

6.2.1.3 Équipement de service

6.2.1.3.1 À l'exception des dispositifs de décompression, les robinets, **tubulures** et autres équipements soumis à la pression doivent être conçus et fabriqués de façon **que la pression d'éclatement soit** au moins 1,5 fois la pression d'épreuve des récipients à pression.

6.2.1.3.2 L'équipement de service doit être disposé ou conçu de façon à empêcher toute avarie risquant de se traduire par la fuite du contenu du récipient à pression en conditions normales de manutention ou de transport. **Les parties du** tuyau collecteur **raccordées** aux obturateurs **doivent** être suffisamment souples pour protéger les robinets et la tuyauterie contre une rupture par cisaillement ou une **libération** du contenu du récipient à pression. Les robinets de remplissage et de vidange ainsi que tous les capots de protection doivent pouvoir être verrouillés de manière à prévenir toute ouverture intempestive. Les robinets doivent être protégés comme prescrit au **4.1.6.8**.

6.2.1.3.3 **Les récipients à pression ne pouvant être manutentionnés à la main ou par roulage** doivent être équipés de dispositifs (patins, anneaux, sangles) qui garantissent une manutention sûre avec des moyens mécaniques et qui soient aménagés de telle sorte qu'ils n'affaiblissent pas **le récipient à pression** et ne provoquent pas de sollicitations inadmissibles sur **celui-ci**.

6.2.1.3.4 Chaque récipient à **pression doit** être équipé d'un dispositif de décompression, **comme spécifié par l'instruction d'emballage P200 (2)** du 4.1.4.1 ou au 6.2.1.3.6.4 et au 6.2.1.3.6.5. Les dispositifs de décompression doivent être conçus de façon à empêcher l'entrée de tout corps étranger, **toute fuite** de gaz et tout excès dangereux de pression. Lorsqu'ils existent, les dispositifs de décompression montés sur les récipients à pression remplis de gaz inflammable et reliés, en position horizontale, par un tuyau collecteur doivent être disposés de façon à se vider sans aucun obstacle à l'air libre et de façon à empêcher que le gaz qui s'échappe ne vienne au contact du récipient à pression lui-même en conditions normales de transport.

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

6.2.1.3.6 Prescriptions supplémentaires applicables aux récipients cryogéniques fermés

6.2.1.3.6.1 Toutes les ouvertures de remplissage et de vidange des récipients cryogéniques fermés servant au transport de gaz liquéfiés réfrigérés inflammables doivent être équipées d'au moins deux **dispositifs** de fermeture indépendants montés en série, dont le premier doit être un obturateur et le second un bouchon ou un dispositif équivalent.

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

6.2.1.3.6.3 Tous les raccords équipant un récipient cryogénique fermé doivent être clairement **marqués pour indiquer** leur fonction (par exemple, phase vapeur ou phase liquide).

6.2.1.3.6.4 Dispositifs de décompression

6.2.1.3.6.4.1 Tous les récipients cryogéniques fermés doivent être équipés d'au moins un dispositif de décompression, qui doit être d'un type capable de résister à des forces dynamiques, notamment au reflux.

6.2.1.3.6.4.2 Les récipients cryogéniques fermés peuvent, en outre, être munis d'un disque de rupture monté en parallèle avec le ou les dispositifs à ressort, afin de satisfaire aux prescriptions du 6.2.1.3.6.5.

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

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

6.2.1.3.6.5 Capacité et tarage des dispositifs de décompression

NOTA. Dans le cas des dispositifs de décompression des récipients cryogéniques fermés, on entend par pression maximale de service admissible (PMSA) la pression manométrique maximale admissible au sommet d'un récipient cryogénique fermé rempli lorsqu'il est placé en position de service, y compris la pression effective maximale pendant le remplissage et pendant la vidange.

6.2.1.3.6.5.1 Le dispositif de décompression doit s'ouvrir automatiquement à une pression qui ne soit pas inférieure à la PMSA et être en pleine ouverture à une pression égale à 110 % de la PMSA. Après vidange, il doit se fermer à une pression qui ne soit pas inférieure de 10 % à la pression à laquelle commence la vidange et doit rester fermé à toute pression inférieure.

6.2.1.3.6.5.2 Les disques de rupture doivent être tarés de façon à se rompre à une pression nominale égale à 150 % de la PMSA ou à la pression d'épreuve si cette dernière est plus basse.

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

6.2.1.3.6.5.4 La capacité requise des dispositifs de décompression doit être déterminée selon un code technique bien établi, reconnu par l'autorité compétente¹⁾.

6.2.1.4 Agrément des récipients à pression

6.2.1.4.1 La conformité des récipients à pression doit être évaluée au moment de leur fabrication conformément aux prescriptions de l'autorité compétente. Les récipients à pression doivent être examinés, éprouvés et agréés par un organisme de contrôle. La documentation technique doit contenir tous les détails techniques relatifs à la conception et à la construction, ainsi que tous les documents se rapportant à la fabrication et aux épreuves.

6.2.1.4.2 Les systèmes d'assurance de la qualité doivent satisfaire aux prescriptions de l'autorité compétente.

6.2.1.5 Contrôles et épreuves initiaux

6.2.1.5.1 Les récipients à pression neufs, hormis les récipients cryogéniques fermés, doivent subir les épreuves et les contrôles pendant et après fabrication conformément aux normes de conception qui leur sont applicables, et notamment aux dispositions suivantes :

Sur un échantillon suffisant de récipients à pression :

- a) Essais pour vérifier les caractéristiques mécaniques du matériau de construction ;
- b) Vérification de l'épaisseur minimale de la paroi ;
- c) Vérification de l'homogénéité du matériau pour chaque lot de fabrication ;
- d) Contrôle de l'état extérieur et intérieur des récipients à pression ;
- e) Contrôle du filetage des goulots ;
- f) Vérification de la conformité avec la norme de conception ;

Pour tous les récipients à pression :

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

¹⁾ Voir, par exemple, les publications CGA S-1.2-2003 « Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases » et S-1.1-2003 « Pressure Relief Device Standards – Part 1 – Cylinders for Compressed Gases ».

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

- h) Examen et évaluation des défauts de fabrication et, soit réparation, soit mise hors d'usage des récipients à pression. Dans le cas des récipients à pression soudés, une attention particulière doit être apportée à la qualité des soudures ;
- i) Contrôle des marques apposées sur les récipients à pression ;
- j) En outre, les récipients à pression destinés au transport du No ONU 1001 acétylène dissous et du No ONU 3374 acétylène sans solvant doivent être contrôlés en ce qui concerne la disposition et l'état de la matière poreuse et la quantité de solvant, le cas échéant.

6.2.1.5.2 Sur un échantillon suffisant de récipients cryogéniques fermés, les contrôles et épreuves prescrits aux 6.2.1.5.1 a), b), d) et f) doivent être réalisés. En outre, les soudures d'un échantillon de récipients cryogéniques fermés doivent être vérifiées par radiographie, ultrasons ou toute autre méthode d'épreuve non destructive, selon la norme de conception et de construction applicable. Ce contrôle des soudures ne s'applique pas à l'enveloppe extérieure.

De plus, tous les récipients cryogéniques fermés doivent subir les contrôles et épreuves initiaux spécifiés aux 6.2.1.5.1 g), h) et i), ainsi qu'une épreuve d'étanchéité et une épreuve pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement de service après montage.

6.2.1.6 Contrôles et épreuves périodiques

6.2.1.6.1 Les récipients à pression rechargeables, à l'exception des récipients cryogéniques, doivent subir des contrôles et des épreuves périodiques effectués par un organisme agréé par l'autorité compétente, conformément aux dispositions ci-après :

- a) Contrôle de l'état extérieur du récipient à pression et vérification de l'équipement et des marquages extérieurs ;
- b) Contrôle de l'état intérieur du récipient à pression (par exemple, examen de l'intérieur, vérification de l'épaisseur minimale des parois) ;
- c) Contrôle du filetage du goulot s'il y a des signes de corrosion ou si les accessoires ont été démontés ;
- d) Épreuve de pression hydraulique et, si nécessaire, vérification des caractéristiques du matériau par des épreuves appropriées ;
- e) Contrôle des équipements de service, autres accessoires et dispositifs de décompression, s'ils sont remis en service.

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

2. Avec l'accord de l'autorité compétente, l'épreuve de pression hydraulique des bouteilles ou des tubes peut être remplacée par une méthode équivalente basée sur un contrôle par émission acoustique, ou un contrôle par ultrasons, ou une combinaison des deux.

3. Pour les fréquences des contrôles et épreuves périodiques, voir l'instruction d'emballage P200 du 4.1.4.1.

6.2.1.6.2 Pour les récipients à pression destinés au transport du No ONU 1001 acétylène dissous et du No ONU 3374 acétylène sans solvant, seuls les contrôles du 6.2.1.6.1 a), c) et e) sont requis. En outre, l'état de la matière poreuse (par exemple, fissures, espace vide en partie supérieure, décollement, tassement) doit être examiné.

6.2.1.7 Prescriptions applicables aux fabricants

6.2.1.7.1 Le fabricant doit être techniquement en mesure et disposer de tous les moyens nécessaires pour fabriquer les récipients à pression de manière satisfaisante ; du personnel qualifié est notamment requis :

- a) pour superviser le processus global de fabrication ;
- b) pour exécuter les assemblages de matériaux ; et
- c) pour effectuer les épreuves pertinentes.

6.2.1.7.2 L'évaluation de l'aptitude du fabricant doit être effectuée dans tous les cas par un organisme de contrôle agréé par l'autorité compétente du pays d'agrément.

6.2.1.8 Prescriptions applicables aux organismes de contrôle

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

6.2.2 Prescriptions applicables aux récipients à pression « UN »

Outre les prescriptions générales énoncées au 6.2.1, les récipients à pression « UN » doivent satisfaire aux prescriptions de la présente section, y compris aux normes le cas échéant.

6.2.2.1 Conception, construction et contrôles et épreuves initiaux

6.2.2.1.1 Les normes ci-après s'appliquent à la conception, la construction ainsi qu'aux contrôles et épreuves initiaux des bouteilles « UN » si ce n'est que les prescriptions relatives au contrôle du système d'évaluation de la conformité et à l'agrément doivent être conformes au 6.2.2.5 :

ISO 9809-1:1999	Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Partie 1 : Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction inférieure à 1 100 MPa NOTA. La note relative au facteur F à la section 7.3 de ladite norme ne doit pas être appliquée aux bouteilles « UN ».
ISO 9809-2:2000	Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Partie 2 : Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 1 100 MPa
ISO 9809-3:2000	Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Partie 3 : Bouteilles en acier normalisé
ISO 7866:1999	Bouteilles à gaz – Bouteilles sans soudure en alliage d'aluminium destinées à être rechargées – Conception, construction et essais NOTA. La note relative au facteur F à la section 7.3 de ladite norme ne doit pas être appliquée aux bouteilles « UN ». L'alliage d'aluminium 6351A-T6 ou son équivalent n'est pas autorisé.
ISO 11118:1999	Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz métalliques non rechargeables – Spécifications et méthodes d'essai
ISO 11119-1:2002	Bouteilles à gaz composites – Spécifications et méthodes d'essai – Partie 1 : Bouteilles à gaz frettées en matériau composite
ISO 11119-2:2002	Bouteilles à gaz composites – Spécifications et méthodes d'essai – Partie 2 : Bouteilles à gaz composites entièrement bobinées renforcées par des liners métalliques transmettant la charge
ISO 11119-3:2002	Bouteilles à gaz composites – Spécifications et méthodes d'essai – Partie 3 : Bouteilles à gaz composites entièrement bobinées renforcées par des liners métalliques ou des liners non métalliques ne transmettant pas la charge

NOTA 1. Dans les normes référencées ci-dessus les bouteilles à gaz composites doivent être conçues pour une durée de service illimitée.

2. Après les quinze premières années de service, les bouteilles à gaz composites fabriquées conformément aux normes ci-dessus peuvent être agréées pour prolongation de service par l'autorité compétente responsable de leur agrément d'origine, qui prendra sa décision sur la base des informations sur les épreuves subies fournies par le fabricant, le propriétaire ou l'utilisateur.

6.2.2.1.2 Les normes ci-après s'appliquent à la conception, la construction ainsi qu'aux contrôles et épreuves initiaux des tubes « UN » si ce n'est que les prescriptions relatives au contrôle du système d'évaluation de la conformité et à l'agrément doivent être conformes au 6.2.2.5 :

ISO 11120:1999	Bouteilles à gaz – Tubes en acier sans soudure rechargeables d'une contenance en eau de 150 l à 3 000 l – Conception, construction et essais NOTA. La note relative au facteur F à la section 7.1 de ladite norme ne doit pas être appliquée aux tubes « UN ».
----------------	--

- 6.2.2.1.3** Les normes ci-après s'appliquent à la conception, la construction ainsi qu'aux contrôles et épreuves initiaux des bouteilles d'acétylène « UN » si ce n'est que les prescriptions relatives **au contrôle** du système d'évaluation de **la conformité et à l'agrément** doivent être conformes au 6.2.2.5 :

Pour l'enveloppe des bouteilles :

ISO 9809-1:1999	Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Partie 1 : Bouteilles en acier trempé et revenu ayant une résistance à la traction inférieure à 1 100 MPa NOTA. La note relative au facteur F à la section 7.3 de ladite norme ne doit pas être appliquée aux bouteilles « UN ».
ISO 9809-3:2000	Bouteilles à gaz – Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure – Conception, construction et essais – Partie 3 : Bouteilles en acier normalisé.

Pour la matière poreuse dans les bouteilles :

ISO 3807-1:2000	Bouteilles d'acétylène – Prescriptions fondamentales – Partie 1 : Bouteilles sans bouchons fusibles
ISO 3807-2:2000	Bouteilles d'acétylène – Prescriptions fondamentales – Partie 2 : Bouteilles avec bouchons fusibles

- 6.2.2.1.4** La norme ci-après s'applique à la conception, la construction ainsi qu'aux contrôles et épreuves initiaux des récipients cryogéniques « UN » si ce n'est que les prescriptions relatives **au contrôle** du système d'évaluation de **la conformité et à l'agrément** doivent être conformes au 6.2.2.5 :

ISO 21029-1:2004	Récipients cryogéniques – Récipients transportables, isolés sous vide, d'un volume n'excédant pas 1 000 l – Partie 1 : Conception, fabrication, inspection et essais
------------------	--

6.2.2.2 Matériaux

Outre les prescriptions relatives aux matériaux figurant dans les normes relatives à la conception et à la construction des récipients à pression et les restrictions énoncées dans l'instruction d'emballage **relative** au(x) gaz à transporter (voir par exemple l'instruction d'emballage P200 du 4.1.4.1), les matériaux doivent satisfaire aux normes de compatibilité ci-après :

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

NOTA. Les restrictions imposées dans la norme ISO 11114-1 à l'utilisation d'alliages d'acier à haute résistance d'une résistance maximale à la traction allant jusqu'à 1 100 MPa ne s'appliquent pas au No ONU 2203 silane.

6.2.2.3 Équipement de service

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

ISO 11117:1998	Bouteilles à gaz – Chapeaux fermés et chapeaux ouverts de protection des robinets de bouteilles à gaz industriels et médicaux – Conception, construction et essais
ISO 10297:2006	Bouteilles à gaz transportables – Robinetts de bouteilles – Spécifications et essais de type NOTA. La version EN de cette norme ISO est conforme aux prescriptions et peut aussi être utilisée.

6.2.2.4 Contrôles et épreuves périodiques

Les normes ci-après s'appliquent aux contrôles et épreuves périodiques que doivent subir les bouteilles « UN » :

ISO 6406:2005	Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz en acier sans soudure
ISO 10461:2005 + A1:2006	Bouteilles à gaz sans soudure en alliage d'aluminium – Contrôles et essais périodiques
ISO 10462:2005	Bouteilles à gaz – Bouteilles transportables pour acétylène dissous – Contrôles et essais périodiques
ISO 11623:2002	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz en matériau composite

6.2.2.5 Système d'évaluation de la conformité et agrément pour la fabrication des récipients à pression

6.2.2.5.1 Définitions

Aux fins de la présente sous-section, on entend par :

Modèle type, un modèle de récipient à pression conçu conformément à une norme précise applicable aux récipients à pression ;

Système d'évaluation de la conformité, un système d'agrément du fabricant par l'autorité compétente, par l'agrément du modèle type des récipients à pression, l'agrément du système qualité du fabricant, et l'agrément des organismes de contrôle ;

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

6.2.2.5.2 Prescriptions générales

Autorité compétente

6.2.2.5.2.1 L'autorité compétente qui agrée les récipients à pression doit agréer le système d'évaluation de la conformité permettant d'assurer que les récipients à pression satisfont les prescriptions du RID. Dans le cas où l'autorité compétente qui agrée le récipient à pression n'est pas l'autorité compétente du pays de fabrication, les marques du pays d'agrément et du pays de fabrication doivent figurer dans le marquage du récipient à pression (voir 6.2.2.7 et 6.2.2.8).

L'autorité compétente du pays d'agrément doit fournir à son homologue du pays d'utilisation, si celle-ci le lui demande, des preuves qu'elle applique effectivement le système d'évaluation de la conformité.

6.2.2.5.2.2 L'autorité compétente peut déléguer ses fonctions dans le système d'évaluation de la conformité, en totalité ou en partie.

6.2.2.5.2.3 L'autorité compétente doit assurer la disponibilité d'une liste actualisée des organismes de contrôle agréés et de leurs signes distinctifs et des fabricants et de leurs signes distinctifs.

Organisme de contrôle

6.2.2.5.2.4 L'organisme de contrôle doit être agréé par l'autorité compétente pour le contrôle des récipients à pression et doit :

- a) disposer d'un personnel travaillant dans un cadre organisationnel approprié, capable, formé, compétent et qualifié pour s'acquitter correctement de ses tâches techniques ;
- b) avoir accès aux installations et au matériel nécessaires ;
- c) travailler de façon impartiale, et à l'abri de toute influence qui pourrait l'en empêcher ;
- d) garantir la confidentialité commerciale des activités commerciales et des activités protégées par des droits exclusifs, exercées par les fabricants et d'autres entités ;
- e) bien séparer les activités de contrôle proprement dites des autres activités ;
- f) appliquer un système qualité documenté ;
- g) veiller à ce que les épreuves et les contrôles prévus dans la norme applicable aux récipients à pression et dans le RID soient menés à bien ; et
- h) maintenir un système efficace et approprié de comptes rendus et de registres conformément au 6.2.2.5.6.

6.2.2.5.2.5 L'organisme de contrôle doit délivrer l'agrément du modèle type, effectuer les essais et contrôles de fabrication des récipients à pression et vérifier la conformité avec la norme applicable aux récipients à pression (voir 6.2.2.5.4 et 6.2.2.5.5).

Fabricant

6.2.2.5.2.6 Le fabricant doit :

- a) mettre en place un système qualité documenté conformément au 6.2.2.5.3 ;
- b) demander l'agrément des modèles types conformément au 6.2.2.5.4 ;
- c) choisir un organisme de contrôle sur la liste des organismes de contrôle agréés établie par l'autorité compétente dans le pays d'agrément ; et
- d) tenir des registres conformément au 6.2.2.5.6.

Laboratoire d'essai

6.2.2.5.2.7 Le laboratoire d'essai doit :

- a) disposer d'un personnel avec une structure organisationnelle appropriée, suffisamment nombreux et possédant les qualifications et les compétences nécessaires ; et
- b) disposer des installations et du matériel nécessaires pour effectuer les épreuves requises par la norme de fabrication et satisfaisant les critères de l'organisme de contrôle.

6.2.2.5.3 Système qualité du fabricant

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

Il doit notamment comprendre des descriptions adéquates des éléments suivants :

- a) structure organisationnelle et responsabilités du personnel en ce qui concerne la conception et la qualité des produits ;
- b) techniques et procédés de contrôle et de vérification de la conception et procédures à suivre dans la conception des récipients à pression ;
- c) instructions qui seront utilisées pour la fabrication des récipients à pression, le contrôle de qualité, l'assurance de qualité et le déroulement des opérations ;
- d) relevés d'évaluation de la qualité, tels que rapports de contrôle, données d'épreuve et données d'étalonnage ;
- e) vérification par la direction de l'efficacité du système qualité au moyen des vérifications définies au 6.2.2.5.3.2 ;
- f) procédure décrivant la façon dont sont satisfaites les exigences des clients ;
- g) procédure de contrôle des documents et de leur révision ;
- h) moyens de contrôle des récipients à pression non conformes, des éléments achetés, des matériaux en cours de production et des matériaux finals ; et
- i) programmes de formation et des procédures de qualification destinés au personnel.

6.2.2.5.3.2 Vérification du système qualité

Le système qualité doit être évalué initialement pour s'assurer qu'il est conforme aux prescriptions du 6.2.2.5.3.1 à la satisfaction de l'autorité compétente.

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

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

6.2.2.5.3.3 Entretien du système qualité

Le fabricant doit entretenir le système qualité tel qu'agréé de façon à le maintenir dans un état satisfaisant et efficace.

Le fabricant doit signaler à l'autorité compétente ayant agréé le système qualité tout projet de modification du système. Les projets de modification doivent être évalués pour savoir si le système une fois modifié sera toujours conforme aux prescriptions du 6.2.2.5.3.1.

6.2.2.5.4 Procédure d'agrément

Agrément initial du modèle type

- 6.2.2.5.4.1 L'agrément initial du modèle type doit se composer d'un agrément du **système qualité** du fabricant et d'un **agrément du modèle** du récipient à pression devant être produit. La demande d'agrément initial d'un modèle type doit être conforme aux prescriptions des 6.2.2.5.4.2 à 6.2.2.5.4.6, et 6.2.2.5.4.9.
- 6.2.2.5.4.2 Les fabricants souhaitant produire des récipients à pression conformément à la norme applicable aux récipients à pression et au RID doivent demander, obtenir et conserver un certificat d'agrément de modèle type, délivré par l'autorité compétente dans le pays d'agrément, pour au moins un modèle type de récipient à pression, conformément à la procédure définie au 6.2.2.5.4.9. Ce certificat doit être présenté à l'autorité compétente du pays d'utilisation si elle en fait la demande.
- 6.2.2.5.4.3 Une demande **d'agrément** doit être adressée pour chaque installation de fabrication et doit comporter :
- le nom et l'adresse officielle du fabricant ainsi que le nom et l'adresse de son représentant **autorisé**, si la demande est **présentée** par ce dernier ;
 - l'adresse de l'installation de fabrication (si elle diffère de la précédente) ;
 - le nom et le titre de la (des) personne(s) chargée(s) du système qualité ;
 - la désignation du récipient à pression et de la norme qui lui est applicable ;
 - les détails de tout refus d'agrément d'une demande semblable par toute autre autorité compétente ;
 - l'identité de l'organisme de contrôle pour l'agrément du modèle type ;
 - la documentation relative à l'installation de fabrication spécifiée au 6.2.2.5.3.1 ; et
 - la documentation technique nécessaire à l'agrément du modèle type qui servira à vérifier que les récipients à pression sont conformes aux prescriptions de la norme **pertinente**. Elle doit **couvrir** la conception et la méthode de fabrication et doit contenir, pour autant que ce soit pertinent pour l'évaluation, au moins les éléments suivants :
 - la norme relative à la conception des récipients à pression et les plans de **conception et de fabrication des récipients en** montrant les éléments et les sous-ensembles, le cas échéant ;
 - les descriptions et les explications nécessaires à la compréhension des plans et à l'utilisation prévue des récipients à pression ;
 - la liste des normes nécessaires à une définition complète du procédé de fabrication ;
 - les calculs de conception et les spécifications des matériaux ; et
 - les procès-verbaux des épreuves subies aux fins d'agrément du modèle type, indiquant les résultats des examens et des épreuves effectués conformément au 6.2.2.5.4.9.
- 6.2.2.5.4.4 Une vérification initiale doit être effectuée conformément au 6.2.2.5.3.2 à la satisfaction de l'autorité compétente.
- 6.2.2.5.4.5 Si l'autorité compétente refuse d'accorder son agrément au fabricant, elle doit s'en expliquer en donnant des raisons détaillées par écrit.
- 6.2.2.5.4.6 **En cas d'obtention de l'agrément, l'autorité compétente doit être informée des modifications apportées** aux renseignements communiqués conformément au 6.2.2.5.4.3 **à propos de l'agrément initial.**

Agrément ultérieur du modèle type

- 6.2.2.5.4.7 Les demandes d'agrément ultérieur pour un modèle type doivent être conformes aux prescriptions du 6.2.2.5.4.8 et du 6.2.2.5.4.9 à condition que le fabricant dispose déjà de l'agrément initial. Si tel est le cas, le **système qualité** du fabricant défini au 6.2.2.5.3 doit avoir été agréé lors de l'agrément initial du modèle type et doit être applicable pour le nouveau modèle.
- 6.2.2.5.4.8 La demande doit indiquer :
- le nom et l'adresse du fabricant ainsi que le nom et l'adresse de son représentant autorisé, si la demande est déposée par ce dernier ;
 - des détails de tout refus d'agrément d'une demande semblable par toute autre autorité compétente ;
 - des preuves indiquant qu'un agrément initial a été accordé pour le modèle type ; et
 - les documents techniques **définis** au 6.2.2.5.4.3 h).

Procédure d'agrément du modèle type

- 6.2.2.5.4.9 L'organisme de contrôle est chargé :
- d'examiner la documentation technique pour **vérifier** que :
 - le modèle type est conforme aux dispositions pertinentes de la norme ; et

- ii) le lot de prototypes a été fabriqué conformément à la documentation technique et est représentatif du modèle type ;
- b) de vérifier que les contrôles de production ont été effectués conformément au 6.2.2.5.5 ;
- c) de prélever des récipients à pression sur un lot de **production de prototypes** et surveiller les épreuves effectuées sur ceux-ci prescrites pour l'agrément du modèle type ;
- d) d'effectuer ou avoir effectué les examens et les épreuves définis dans la norme relative aux récipients à pression pour déterminer que :
 - i) la norme a été appliquée et satisfaite ; et
 - ii) les procédures adoptées par le fabricant sont conformes aux exigences de la norme ; et
- e) de s'assurer que les examens et les épreuves d'agrément du modèle type sont effectués correctement et **de manière compétente**.

Une fois que les épreuves sur le prototype ont été effectuées avec des résultats satisfaisants et que toutes les **prescriptions** applicables du 6.2.2.5.4 ont été remplies, **l'agrément du modèle type** doit être délivré en indiquant le nom et l'adresse du fabricant, les résultats et conclusions des examens et les données nécessaires pour l'identification du modèle type.

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

6.2.2.5.4.10 Modifications des modèles types agréés

Le fabricant doit :

- a) soit informer l'autorité compétente ayant délivré l'agrément de toute modification apportée au modèle type agréé, lorsque ces modifications n'engendrent pas un nouveau modèle de **récipient comme** défini dans la norme pour récipients à pression ; **ou**
- b) soit demander un agrément complémentaire du modèle parce que ces modifications engendrent un nouveau modèle comme défini dans la norme pour récipients à pression. Cet agrément complémentaire est délivré sous la forme d'un amendement au certificat d'agrément du modèle type initial.

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

6.2.2.5.5 Contrôles et certification de la production

Prescriptions générales

Un organisme de contrôle, ou bien son représentant, doit procéder au contrôle et à la certification de chaque récipient à pression. L'organisme de contrôle que le fabricant a désigné pour effectuer le contrôle et les épreuves en cours de production n'est pas forcément le même que celui qui a procédé aux épreuves pour l'agrément du modèle type.

S'il peut être démontré à la satisfaction de l'organisme de contrôle que le fabricant dispose d'inspecteurs qualifiés et compétents, indépendants du processus de fabrication, ceux-ci peuvent procéder au contrôle. Si tel est le cas, le fabricant doit garder la preuve de la formation suivie par ses inspecteurs.

L'organisme de contrôle doit vérifier que les contrôles faits par le fabricant et les épreuves effectuées sur les récipients à pression sont parfaitement conformes à la norme et aux prescriptions du RID. Si en corrélation avec ces contrôles et épreuves une non-conformité est constatée, **la permission** de faire effectuer les contrôles par ses **propres** inspecteurs **peut être retirée au fabricant**.

Le fabricant doit, avec l'aval de l'organisme de contrôle, faire une déclaration de conformité avec le modèle type certifié. L'apposition sur les récipients à pression de la marque de certification doit être considérée comme une déclaration de conformité aux normes applicables ainsi qu'aux prescriptions du système d'évaluation de la conformité et du RID. L'organisme de contrôle doit apposer sur chaque récipient à pression agréé, ou faire apposer par le fabricant, la marque de certification du récipient à pression ainsi que le signe **distinctif** de l'organisme de contrôle.

Un certificat de conformité, signé à la fois par l'organisme de contrôle et par le fabricant, doit être délivré avant le remplissage des récipients à pression.

6.2.2.5.6 Registres

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

6.2.2.6 Système d'agrément du contrôle et de l'épreuve périodiques des récipients à pression

6.2.2.6.1 Définition

Aux fins de la présente section, on entend par :

Système d'agrément, un système d'agrément par l'autorité compétente d'un organisme chargé d'effectuer des contrôles et des épreuves périodiques sur les récipients à pression (ci-après dénommé « organisme de contrôle et d'épreuve périodiques »), qui couvre également l'agrément du système qualité de cet organisme.

6.2.2.6.2 Prescriptions générales

Autorité compétente

6.2.2.6.2.1 L'autorité compétente doit établir un système d'agrément afin d'assurer que les contrôles et épreuves périodiques subis par les récipients à pression satisfont aux prescriptions du RID. Dans le cas où l'autorité compétente ayant agréé l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques du récipient à pression n'est pas l'autorité compétente du pays ayant agréé la fabrication dudit récipient, les marques du pays d'agrément des contrôles et épreuves périodiques doivent figurer dans le marquage du récipient à pression (voir 6.2.2.7).

Les preuves de la conformité au système d'agrément, y compris les **rapports** des contrôles et épreuves périodiques, doivent être communiquées sur demande par l'autorité compétente du pays d'agrément à son homologue d'un pays d'utilisation.

L'autorité compétente du pays d'agrément peut retirer le certificat d'agrément mentionné au 6.2.2.6.4.1 lorsqu'elle dispose de preuves d'une non-conformité au système d'agrément.

6.2.2.6.2.2 L'autorité compétente peut déléguer tout ou partie de ses fonctions dans le système d'agrément.

6.2.2.6.2.3 L'autorité compétente doit être en mesure de communiquer une liste à jour des organismes de contrôle et d'épreuve périodiques agréés et de leur marque enregistrée.

Organisme de contrôle et d'épreuve périodiques

6.2.2.6.2.4 L'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit être agréé par l'autorité compétente et doit :

- a) disposer d'un personnel travaillant dans un cadre organisationnel approprié, capable, formé, compétent et qualifié pour s'acquitter correctement de ses tâches techniques ;
- b) avoir accès aux installations et au matériel nécessaires ;
- c) **travailler** de façon impartiale, **et à l'abri de toute** influence qui **pourrait** l'en empêcher ;
- d) préserver la confidentialité des activités commerciales ;
- e) maintenir une distinction claire entre les fonctions d'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques proprement dites et d'autres fonctions ;
- f) exploiter un **système qualité documenté** conformément au 6.2.2.6.3 ;
- g) obtenir l'agrément conformément au 6.2.2.6.4 ;
- h) veiller à ce que les contrôles et épreuves périodiques soient effectués conformément au 6.2.2.6.5 ; et
- i) **maintenir** un système efficace et approprié de **comptes-rendus et registres** conformément au 6.2.2.6.6.

6.2.2.6.3 Système qualité et audit de l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques

6.2.2.6.3.1 Système qualité

Le système qualité doit intégrer tous les éléments, prescriptions et dispositions adoptés par l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques. Il doit être **documenté**, de façon systématique et **ordonnée, sous** la forme de décisions, de procédures et d'instructions écrites.

Le système qualité doit comprendre :

- a) une description de la structure organisationnelle et des responsabilités ;
- b) **les** règles **qui seront utilisées pour** les contrôles et les épreuves, le contrôle de qualité, l'assurance-qualité et le processus ;
- c) des relevés d'évaluation de la qualité, tels que **rapports** de contrôle, données d'épreuve et données d'étalonnage, et des certificats ;
- d) **la vérification** par la direction de l'efficacité du système qualité sur la base des résultats des audits effectués conformément au 6.2.2.6.3.2 ;
- e) une procédure de contrôle des documents et de leur révision ;
- f) **des moyens de contrôle** des récipients à pression non conformes ; et

g) les programmes de formation et procédures de qualification s'appliquant au personnel.

6.2.2.6.3.2 Audit

Un audit doit être effectué pour assurer que l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques et son système qualité sont conformes aux prescriptions du RID et satisfont l'autorité compétente.

Un audit doit être effectué dans le cadre de la procédure d'agrément initial (voir 6.2.2.6.4.3). Un audit peut être requis en cas de modification de l'agrément (voir 6.2.2.6.4.6).

Des audits périodiques doivent être effectués, à la satisfaction de l'autorité compétente, pour assurer que l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques continue d'être conforme aux exigences du RID.

L'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit être informé des résultats de tout audit. La notification doit contenir les conclusions de l'audit et les éventuelles mesures de rectification requises.

6.2.2.6.3.3 Entretien du système qualité

L'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit faire en sorte que le système qualité tel qu'agréé reste approprié et efficace.

L'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit signaler tout projet de modification à l'autorité compétente ayant agréé le système qualité, conformément à la procédure de modification d'agrément prévue au 6.2.2.6.4.6.

6.2.2.6.4 Procédure d'agrément des organismes de contrôle et d'épreuve périodiques

Agrément initial

6.2.2.6.4.1 L'organisme qui souhaite effectuer des contrôles et des épreuves sur des récipients à pression conformes à des normes pour récipients à pression et au RID doit demander, obtenir et conserver un certificat d'agrément délivré par l'autorité compétente.

Cet agrément écrit doit être présenté à l'autorité compétente d'un pays d'utilisation qui en fait la demande.

6.2.2.6.4.2 La demande d'agrément doit être soumise pour chaque organisme de contrôle et d'épreuve périodiques ; elle doit comprendre des informations sur les points suivants :

- le nom et l'adresse de l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques, ainsi que le nom et l'adresse de son représentant autorisé si la demande est présentée par ce dernier ;
- l'adresse de chaque centre effectuant les contrôles et épreuves périodiques ;
- le nom et la qualité de la (des) personne(s) chargée(s) du système qualité ;
- la désignation des récipients à pression, les méthodes de contrôle et d'épreuve périodiques et l'indication des normes pour récipients à pression prises en compte dans le système qualité ;
- la documentation relative à chaque centre, au matériel et au système qualité spécifiée au 6.2.2.6.3.1 ;
- les qualifications et la formation du personnel chargé d'effectuer les contrôles et épreuves périodiques ; et
- des informations sur tout refus d'une demande d'agrément semblable prononcé par toute autre autorité compétente.

6.2.2.6.4.3 L'autorité compétente doit :

- examiner la documentation pour vérifier que les procédures sont conformes aux exigences des normes pour récipients à pression et aux dispositions du RID ; et
- effectuer un audit conformément au 6.2.2.6.3.2 pour vérifier que les contrôles et les épreuves sont exécutés conformément aux normes pour récipients à pression et aux dispositions du RID et satisfont l'autorité compétente.

6.2.2.6.4.4 Lorsque l'audit exécuté a donné des résultats satisfaisants et qu'il apparaît que toutes les conditions pertinentes énoncées au 6.2.2.6.4 sont remplies, le certificat d'agrément est délivré. Il doit indiquer le nom de l'organisme de contrôle et d'épreuve périodique, sa marque enregistrée, l'adresse de chaque centre et les données nécessaires pour l'identification de ses activités agréées (désignation des récipients à pression, méthodes de contrôle et d'épreuve périodiques et normes pour récipients à pression pertinentes).

6.2.2.6.4.5 En cas de refus de la demande d'agrément, l'autorité compétente doit fournir à l'organisme demandeur des explications écrites détaillées sur les raisons du refus.

Modifications des conditions d'agrément d'un organisme de contrôle et d'épreuve périodiques

6.2.2.6.4.6 Une fois agréé, l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit signaler à l'autorité compétente toute modification concernant les renseignements fournis conformément au 6.2.2.6.4.2 dans le cadre de la procédure d'agrément initial.

Les modifications doivent être évaluées pour établir si les exigences des normes pour récipients à pression et les dispositions du RID sont respectées. Un audit conforme au 6.2.2.6.3.2 peut être requis. L'autorité compétente doit approuver ou refuser par écrit les modifications, et délivrer si nécessaire un certificat d'agrément modifié.

6.2.2.6.4.7 Des renseignements sur les agréments initiaux, les modifications d'agrément et les retraits d'agrément doivent être communiqués par l'autorité compétente à toute autre autorité compétente qui en fait la demande.

6.2.2.6.5 Contrôle et épreuve périodiques et certificat d'agrément des récipients à pression

L'apposition sur un récipient à pression de la marque de l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit être considérée comme attestant que ledit récipient est conforme aux normes pour récipients à pression et aux dispositions du RID. L'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit apposer la marque de contrôle et d'épreuve périodiques, y compris sa marque enregistrée, sur chaque récipient à pression agréé (voir 6.2.2.7.6).

Un certificat attestant qu'un récipient à pression a subi avec succès le contrôle et l'épreuve périodiques doit être délivré par l'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques avant que le récipient puisse être rempli.

6.2.2.6.6 Registres

L'organisme de contrôle et d'épreuve périodiques doit conserver le registre de tous les contrôles et épreuves périodiques pour récipients à pression effectués (que le résultat soit positif ou négatif), incluant l'adresse du centre d'essais, pendant au moins quinze ans.

Le propriétaire du récipient à pression doit conserver lui aussi un registre à ce sujet jusqu'à la date suivante de contrôle et d'épreuve périodiques, sauf si le récipient à pression est définitivement retiré du service.

6.2.2.7 Marquage des récipients à pression rechargeables « UN »

Les récipients à pression rechargeables « UN » doivent porter, de manière claire et lisible, les marques de certification, opérationnelles et de fabrication. Ces marques doivent être apposées de façon permanente (par exemple par poinçonnage, gravage ou attaque) sur le récipient à pression. Elles doivent être placées sur l'ogive, le fond supérieur ou le col du récipient à pression ou sur un de ses éléments indémontables (par exemple collerette soudée ou plaque résistant à la corrosion, soudée sur la jaquette extérieure du récipient cryogénique fermé). Sauf pour le symbole de l'ONU pour les emballages, la dimension minimale de la marque doit être de 5 mm pour les récipients à pression avec un diamètre supérieur ou égal à 140 mm, et de 2,5 mm pour les récipients à pression avec un diamètre inférieur à 140 mm. Pour le symbole de l'ONU pour les emballages, la dimension minimale doit être de 10 mm pour les récipients à pression avec un diamètre supérieur ou égal à 140 mm, et de 5 mm pour les récipients à pression avec un diamètre inférieur à 140 mm.

6.2.2.7.1 Les marques de certification ci-dessous doivent être apposées :

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

Ce symbole ne doit être utilisé que pour certifier qu'un emballage satisfait aux prescriptions applicables aux chapitres 6.1, 6.2, 6.3, 6.5 ou 6.6. Il ne doit pas être utilisé pour les récipients à pression qui satisfont uniquement aux prescriptions des 6.2.3 à 6.2.5 (voir 6.2.3.9) ;

b) La norme technique (par exemple ISO 9809-1) utilisée pour la conception, la construction et les épreuves ;

c) La ou les lettres indiquant le pays d'agrément conformément aux signes distinctifs utilisés pour les véhicules automobiles en circulation routière internationale²⁾ ;

NOTA. On entend par pays d'agrément le pays auprès duquel est agréé l'organisme qui a contrôlé le récipient au moment de sa fabrication.

d) Le signe distinctif ou le poinçon de l'organisme de contrôle déposé auprès de l'autorité compétente du pays ayant autorisé le marquage ;

e) La date du contrôle initial constituée de l'année (4 chiffres) suivie du mois (deux chiffres), séparés par une barre oblique (c'est-à-dire « / »).

6.2.2.7.2 Les marques opérationnelles ci-dessous doivent être apposées :

f) La pression d'épreuve en bar, précédée des lettres « PH » et suivie des lettres « BAR » ;

g) La masse du récipient à pression vide, y compris tous les éléments intégraux indémontables (par exemple, collerette, frette de pied, etc.), exprimée en kilogrammes et suivie des lettres « KG ». Cette masse ne doit pas inclure la masse des robinets, des chapeaux de protection des robinets, des revê-

²⁾ Signe distinctif en circulation internationale prévu par la Convention de Vienne sur la circulation routière (Vienne 1968).

tements ou de la matière poreuse dans le cas de l'acétylène. La masse doit être exprimée **par un nombre** à trois chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre supérieur. Pour les bouteilles de moins de 1 kg, la masse doit être exprimée **par un nombre** à deux chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre supérieur. Dans le cas des récipients à pression pour le No ONU 1001 acétylène dissous et pour le No ONU 3374 acétylène sans solvant, au moins une décimale doit être indiquée après la virgule, et pour les récipients à pression de moins de 1 kg, deux décimales après la virgule ;

- h) L'épaisseur minimum garantie des parois du récipient à pression, exprimée en millimètres et suivie des lettres « MM » ; **cette** marque n'est pas requise pour les récipients à pression dont la contenance en eau ne dépasse pas 1 l ni pour les bouteilles composites et les récipients cryogéniques fermés ;
- i) Dans le cas des récipients à pression pour les gaz comprimés, du No ONU 1001 acétylène dissous et du No ONU 3374 acétylène sans solvant, la pression de service exprimée en bar précédée des lettres « PW » ; **dans** le cas des récipients cryogéniques fermés, la pression **maximale de service** admissible précédée des lettres « PMSA » ;
- j) Dans le cas des récipients à pression pour des gaz liquéfiés et des gaz liquides réfrigérés, la contenance en eau exprimée en litres **par un nombre** à trois chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre inférieur, suivie de la lettre « L ». Si la valeur de la contenance minimale ou nominale (en eau) est un nombre entier, les chiffres **après la virgule peuvent être négligés** ;
- k) Dans le cas des récipients à pression pour le No ONU 1001 acétylène dissous, la somme de la masse du récipient vide, des organes et accessoires non enlevés pendant le remplissage, du revêtement, de la matière poreuse, du solvant et du gaz de saturation exprimée **par un nombre** à trois chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre inférieur, suivie des lettres « KG ». Au moins une décimale doit être indiquée après la virgule. Pour les récipients à pression de moins de 1 kg, la masse doit être exprimée par un nombre à deux chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre inférieur ;
- l) Dans le cas des récipients à pression pour le No ONU 3374 acétylène sans solvant, la somme de la masse du récipient vide, des organes et accessoires non enlevés pendant le remplissage, du revêtement, et de la matière poreuse exprimée **par un nombre** à trois chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre inférieur, suivie des lettres « KG ». Au moins une décimale doit être indiquée après la virgule. Pour les récipients à pression de moins de 1 kg, la masse doit être exprimée par un nombre à deux chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre inférieur.

6.2.2.7.3

Les marques de fabrication suivantes doivent être apposées :

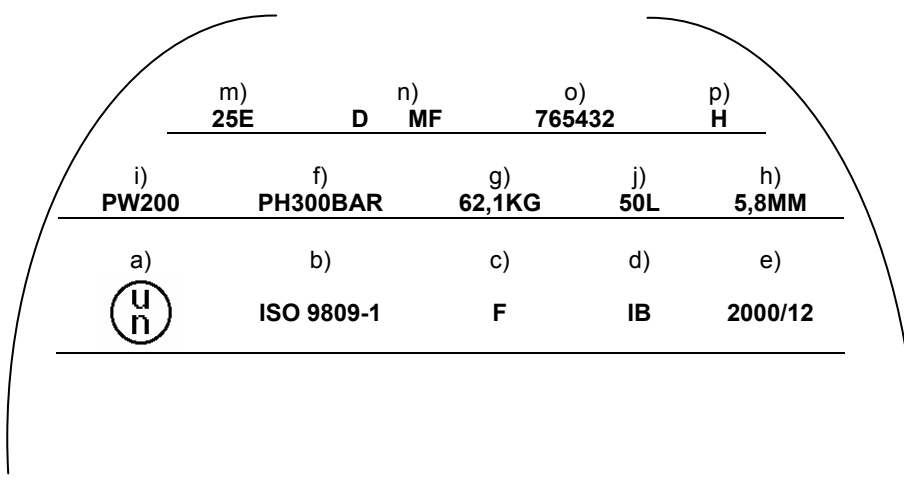
- m) Identification du filetage de la bouteille (par exemple, 25E). Cette marque n'est pas exigée pour les récipients cryogéniques fermés ;
- n) La marque du fabricant déposée auprès de l'autorité compétente. Dans le cas où le pays de fabrication n'est pas le même que le pays d'agrément, la marque du fabricant doit être précédée de la ou des lettre(s) identifiant le pays de fabrication conformément aux signes distinctifs utilisés pour les véhicules automobiles en circulation routière internationale². Les marques du pays et du fabricant doivent être séparées par un espace ou une barre oblique ;
- o) Le numéro de série attribué par le fabricant ;
- p) Dans le cas des récipients à pression en acier et des récipients à pression composites avec revêtement en acier, destinés au transport des gaz avec risque de fragilisation par l'hydrogène, la lettre « H » montrant la compatibilité de l'acier (voir ISO 11114-1:1997).

6.2.2.7.4

Les marques **ci-dessous** doivent être apposées en trois groupes :

- les marques de fabrication doivent apparaître dans le groupe supérieur et être placées consécutivement selon l'ordre indiqué au 6.2.2.7.3 ;
- les marques **opérationnelles doivent** apparaître dans le groupe intermédiaire et la pression d'épreuve f) doit être **précédée de** la pression de service i) quand **celle-ci** est requise ;
- les marques de certification doivent apparaître dans le groupe inférieur, dans l'ordre indiqué au 6.2.2.7.1.

Exemple des marques inscrites sur une bouteille à gaz :



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

6.2.2.7.6 Outre les marques ci-dessus doivent figurer sur chaque récipient à pression rechargeable qui satisfait aux prescriptions de contrôle et d'épreuve périodiques du 6.2.2.4 :

- a) Le(s) caractère(s) du signe distinctif du pays qui a agréé l'organisme chargé d'effectuer les contrôles et les épreuves périodiques. Le marquage n'est pas obligatoire si cet organisme est agréé par l'autorité compétente du pays autorisant la fabrication ;
- b) La marque **enregistrée** de l'organisme agréé par l'autorité compétente à procéder aux contrôles et aux épreuves périodiques ;
- c) La date des contrôles et des épreuves périodiques, constituée de l'année (deux chiffres) suivie du mois (deux chiffres) séparés par une barre oblique (« / »). L'année peut être indiquée par quatre chiffres.

Les marques ci-dessus doivent apparaître dans l'ordre indiqué.

6.2.2.7.7 Pour les bouteilles d'acétylène, avec l'accord de l'autorité compétente, la date du contrôle périodique le plus récent et le poinçon de l'organisme qui exécute le contrôle et l'épreuve périodiques peuvent être gravés sur un anneau fixé sur la bouteille par le robinet. Cet anneau est conçu de manière à ce qu'il ne puisse être enlevé que par démontage du robinet.

6.2.2.8 Marquage des récipients à pression non rechargeables « UN »

Les récipients à pression non rechargeables « UN » doivent porter de manière claire et lisible **la** marque de certification ainsi que les marques spécifiques aux gaz ou aux récipients à pression. Ces marques doivent être apposées de façon permanente (par exemple au **stencil**, par poinçonnage, gravage ou attaque) sur chaque récipient à pression. Sauf dans le cas où elles sont au **stencil**, les marques doivent être placées sur l'ogive, le fond supérieur ou le col du récipient à pression ou sur un de ses éléments indémontables (collette soudée par **exemple**). Sauf pour le symbole de l'ONU pour les emballages et la **mention** « NE PAS RECHARGER », la dimension minimale des marques doit être de 5 mm pour les récipients à pression avec un diamètre supérieur ou égal à 140 mm, et de 2,5 mm pour les récipients à pression avec un diamètre inférieur à 140 mm. Pour le symbole de l'ONU pour les emballages la dimension minimale doit être de 10 mm pour les récipients à pression avec un diamètre supérieur ou égal à 140 mm, et de 5 mm pour les récipients à pression avec un diamètre inférieur à 140 mm. Pour la marque « NE PAS RECHARGER », la dimension minimale doit être de 5 mm.

6.2.2.8.1 Les marques indiquées aux 6.2.2.7.1 à 6.2.2.7.3, à l'exception de celles mentionnées aux alinéas g), h) et m), doivent être apposées. Le numéro de série o) peut être remplacé par un numéro du lot. En outre, la marque « NE PAS RECHARGER », en caractères d'au moins 5 mm de haut, doit être apposée.

6.2.2.8.2 Les prescriptions du 6.2.2.7.4 doivent être **respectées**.

NOTA. Dans le cas des récipients à pression non rechargeables il est autorisé, compte tenu de leurs dimensions, de remplacer cette marque par une étiquette.

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

6.2.2.9 Procédures équivalentes d'évaluation de la conformité et de contrôles et d'épreuves périodiques

Dans le cas des récipients à pression « UN », les prescriptions des 6.2.2.5 et 6.2.2.6 sont considérées respectées si les procédures suivantes sont appliquées :

Procédure	Organisme compétent
Agrément de type (1.8.7.2)	Xa
Surveillance de la fabrication (1.8.7.3)	Xa ou IS
Contrôles et épreuves initiaux (1.8.7.4)	Xa ou IS
Contrôle périodique (1.8.7.5)	Xa ou Xb ou IS

Xa désigne l'autorité compétente, son représentant ou l'organisme de contrôle conforme au 1.8.6.4 et accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17020:2004, type A.

Xb désigne l'organisme de contrôle conforme au 1.8.6.4 et accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17020:2004, type B.

IS désigne un service interne d'inspection du demandeur sous la surveillance d'un organisme de contrôle conforme au 1.8.6.4 et accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17020:2004, type A. Le service interne d'inspection doit être indépendant du processus de conception, des opérations de fabrication, de la réparation et de la maintenance.

6.2.3 Prescriptions générales applicables aux récipients à pression « non UN »

6.2.3.1 Conception et construction

6.2.3.1.1 Les récipients à pression et leurs fermetures conçus, construits, contrôlés, éprouvés et agréés conformément à d'autres prescriptions que celles du 6.2.2 doivent être conçus, construits, contrôlés, éprouvés et agréés conformément aux prescriptions générales du 6.2.1, telles que complétées ou modifiées par les prescriptions de la présente section et par celles du 6.2.4 ou du 6.2.5.

6.2.3.1.2 L'épaisseur de la paroi doit, dans la mesure du possible, être déterminée par le calcul, auquel s'ajoute, si nécessaire, l'analyse expérimentale de la contrainte. Sinon, l'épaisseur de la paroi peut être déterminée par des moyens expérimentaux.

Pour que les récipients à pression soient sûrs, des calculs appropriés doivent être utilisés lors de la conception de l'enveloppe et des composants d'appui.

Pour que la paroi supporte la pression, son épaisseur minimale doit être calculée en tenant particulièrement compte :

- de la pression de calcul, qui ne doit pas être inférieure à la pression d'épreuve ;
- des températures de calcul offrant des marges de sécurité suffisantes ;
- des contraintes maximales et des concentrations maximales de contraintes, si nécessaire ;
- des facteurs inhérents aux propriétés du matériau.

6.2.3.1.3 Pour les récipients à pression soudés, on ne doit employer que des métaux se prêtant au soudage dont la résilience adéquate à une température ambiante de -20 °C peut être garantie.

6.2.3.1.4 Pour les récipients cryogéniques fermés, la résilience à établir conformément au 6.2.1.1.8.1, doit être éprouvée conformément au 6.8.5.3.

6.2.3.2 (réservé)

6.2.3.3 Équipement de service

6.2.3.3.1 L'équipement de service doit être conforme au 6.2.1.3.

6.2.3.3.2 Ouvertures

Les fûts à pression peuvent être pourvus d'ouvertures pour le remplissage et la vidange ainsi que d'autres ouvertures pour des jauges, des manomètres ou des dispositifs de décompression. Les ouvertures doivent être aussi peu nombreuses que le permettent les opérations en toute sécurité. Les fûts à pression peuvent en outre être munis d'un trou d'inspection, qui doit être obturé par une fermeture efficace.

6.2.3.3.3 Organes

- a) Lorsque les bouteilles sont munies d'un dispositif empêchant le roulement, ce dispositif ne doit pas former de bloc avec le chapeau de protection ;
- b) Les fûts à pression qui peuvent être roulés doivent être munis de cercles de roulage ou d'une autre protection contre les dégâts dus au roulement (par exemple, par la projection d'un métal résistant à la corrosion sur la surface des récipients à pression) ;
- c) Les cadres de bouteilles doivent être munis de dispositifs appropriés pour une manutention et un transport sûrs ;
- d) Si des jauges, des manomètres ou des dispositifs de décompression sont installés, ils doivent être protégés de la même manière que celle exigée pour les robinets au 4.1.6.8.

6.2.3.4 Contrôle et épreuve initiaux

6.2.3.4.1 Les récipients à pression neufs doivent subir les épreuves et les contrôles pendant et après fabrication conformément aux prescriptions du 6.2.1.5, le 6.2.1.5.1 g) étant remplacés par le texte suivant :

- g) Épreuve de pression hydraulique. Les récipients à pression doivent supporter la pression d'épreuve sans subir de déformation permanente ou présenter des fissures.

6.2.3.4.2 Dispositions spéciales s'appliquant aux récipients à pression en alliage d'aluminium

- a) En plus du contrôle initial prescrit au 6.2.1.5.1, il faut procéder à des épreuves pour déterminer les traces éventuelles de corrosion inter cristalline de la paroi intérieure du récipient à pression, lors de l'emploi d'un alliage d'aluminium contenant du cuivre, ou un alliage d'aluminium contenant du magnésium et du manganèse avec une teneur en magnésium dépassant 3,5 % ou une teneur en manganèse inférieure à 0,5 % ;
- b) Lorsqu'il s'agit d'un alliage aluminium/cuivre, l'essai doit être effectué par le fabricant lors de l'homologation d'un nouvel alliage par l'autorité compétente ; il doit être répété ensuite en cours de production pour chaque coulée de l'alliage ;
- c) Lorsqu'il s'agit d'un alliage aluminium/magnésium, l'essai doit être effectué par le fabricant lors de l'homologation d'un nouvel alliage et du procédé de fabrication par l'autorité compétente. L'essai doit être répété toutes les fois qu'une modification est apportée à la composition de l'alliage ou au procédé de fabrication.

6.2.3.5 Contrôles et épreuves périodiques

6.2.3.5.1 Les contrôles et épreuves périodiques doivent être conformes au 6.2.1.6.1.

NOTA. Avec l'accord de l'autorité compétente du pays qui a délivré l'agrément de type, l'épreuve de pression hydraulique de chaque bouteille en acier soudée destinée au transport des gaz du No ONU 1965 hydrocarbures gazeux en mélange liquéfié, n.s.a., de capacité inférieure à 6,5 l, peut être remplacée par une autre épreuve assurant un niveau de sécurité équivalent.

6.2.3.5.2 Les récipients cryogéniques fermés doivent être soumis à des contrôles et des épreuves périodiques effectués par un organisme agréé par l'autorité compétente, selon la périodicité définie dans l'instruction d'emballage P203 du 4.1.4.1, dans le but de vérifier l'état extérieur, la condition et le fonctionnement des dispositifs de décompression, et être soumis à une épreuve d'étanchéité à 90 % de la pression maximale de service. L'épreuve d'étanchéité doit être effectuée avec le gaz contenu dans le récipient à pression ou avec un gaz inerte. Le contrôle se fait soit par manomètre, soit par mesure du vide. Il n'est pas nécessaire d'enlever l'isolation thermique.

6.2.3.6 Agrément des récipients à pression

6.2.3.6.1 Les procédures pour l'évaluation de la conformité et les contrôles périodiques visés à la section 1.8.7 doivent être effectuées par l'organisme compétent conformément au tableau ci-après.

Procédure	Organisme compétent
Agrément de type (1.8.7.2)	Xa
Surveillance de la fabrication (1.8.7.3)	Xa ou IS
Contrôles et épreuves initiaux (1.8.7.4)	Xa ou IS
Contrôle périodique (1.8.7.5)	Xa ou Xb ou IS

L'évaluation de la conformité des robinets et autres accessoires ayant une fonction directe de sécurité peut être effectuée séparément de celle des récipients à pression, et la procédure d'évaluation de la conformité doit être d'un niveau égal ou supérieur à celui du récipient à pression sur lequel ils sont installés.

Xa désigne l'autorité compétente, son représentant ou l'organisme de contrôle conforme au 1.8.6.4 et accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17020:2004, type A.

Xb désigne l'organisme de contrôle conforme au 1.8.6.4 et accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17020:2004, type B.

IS désigne un service interne d'inspection du demandeur sous la surveillance d'un organisme de contrôle conforme au 1.8.6.4 et accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17020:2004, type A. Le service interne d'inspection doit être indépendant du processus de conception, des opérations de fabrication, de la réparation et de la maintenance.

6.2.3.6.2 Si le pays d'agrément n'est pas un État membre de la COTIF ou une Partie contractante à l'ADR, l'autorité compétente mentionnée au 6.2.1.7.2 doit être une autorité compétente d'un État membre de la COTIF ou d'une Partie contractante à l'ADR.

6.2.3.7 Prescriptions applicables aux fabricants

6.2.3.7.1 Les prescriptions pertinentes du 1.8.7 doivent être satisfaites.

6.2.3.8 Prescriptions applicables aux organismes de contrôle

Les prescriptions du 1.8.6 doivent être satisfaites.

6.2.3.9 Marquage des récipients à pression rechargeables

6.2.3.9.1 Le marquage doit être conforme au 6.2.2.7, avec les modifications ci-après.

6.2.3.9.2 Le symbole de l'ONU pour les emballages spécifié au 6.2.2.7.1 a) ne doit pas être apposé.

6.2.3.9.3 Les exigences du 6.2.2.7.2 j) doivent être remplacées par les suivantes :

- j) La contenance en eau du récipient exprimée en litres suivie de la lettre « L ». Dans le cas des récipients à pression pour les gaz liquéfiés, la contenance en eau doit être exprimée par un nombre à trois chiffres significatifs arrondi au dernier chiffre inférieur. Si la valeur de la contenance minimale ou nominale est un nombre entier, les chiffres après la virgule peuvent être omis.

6.2.3.9.4 Les marques définies aux 6.2.2.7.2 g) et h) et 6.2.2.7.3 m) ne sont pas exigées pour les récipients à pression destinés au numéro ONU 1965 hydrocarbures gazeux en mélange liquéfié, n.s.a.

6.2.3.9.5 Lors du marquage de la date exigée par le 6.2.2.7.6 c), il n'est pas nécessaire d'indiquer le mois dans le cas de gaz pour lesquels l'intervalle entre deux contrôles périodiques est d'au moins dix ans (voir le 4.1.4.1, instructions d'emballage P200 et P203).

6.2.3.9.6 Les marques conformes au 6.2.2.7.6 peuvent être gravés sur un anneau en un matériau approprié fixé sur la bouteille par la mise en place du robinet et qui ne peut être enlevé que par le démontage de celui-ci.

6.2.3.10 Marquage des récipients à pression non rechargeables

6.2.3.10.1 Le marquage doit être conforme au 6.2.2.8, le symbole de l'ONU pour les emballages, défini au 6.2.2.7.1 a), ne s'appliquant toutefois pas.

6.2.4 Prescriptions applicables aux récipients à pression « non UN », conçus, fabriqués et éprouvés conformément à des normes

NOTA. Les personnes et organismes identifiés dans les normes comme ayant des responsabilités selon le RID doivent se conformer aux prescriptions dudit règlement.

Selon la date de construction du récipient à pression, les normes énumérées dans le tableau ci-après doivent être appliquées comme indiqué dans la colonne (4) pour satisfaire aux prescriptions du chapitre 6.2 citées dans la colonne (3), ou peuvent être appliquées comme indiqué dans la colonne (5). Les prescriptions du chapitre 6.2 citées dans la colonne (3) prévalent dans tous les cas.

Si plus d'une norme est énumérée comme obligatoire pour l'application des mêmes prescriptions, seule l'une d'entre elles doit être appliquée, mais dans sa totalité à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans le tableau ci-dessous.

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
pour les matériaux				
EN 1797-1:1998	Récipients cryogéniques – Compatibilité entre gaz et matériau	6.2.1.2		Entre le 1 ^{er} juillet 2001 et le 30 juin 2003
EN 1797:2001	Récipients cryogéniques – Compatibilité entre gaz et matériau	6.2.1.2	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN ISO 11114-1:1997	Bouteilles à gaz transportables – Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux – Partie 1 : Matériaux métalliques	6.2.1.2	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN ISO 11114-2:2000	Bouteilles à gaz transportables – Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux – Partie 2 : Matériaux non métalliques	6.2.1.2	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN ISO 11114-4:2005 (à l'exception de la méthode C au 5.3)	Bouteilles à gaz transportables – Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux – Partie 4 : Méthodes d'essai pour le choix des matériaux métalliques résistants à la fragilisation par l'hydrogène	6.2.1.2	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1252-1:1998	Récipients cryogéniques – Matériaux – Partie 1 : Exigences de ténacité pour les températures inférieures à -80 °C	6.2.1.2		Entre le 1 ^{er} juillet 2001 et le 30 juin 2003
pour le marquage				
EN 1442:1998 + AC:1999	Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) – Conception et fabrication	6.2.2.7		Avant le 1 ^{er} juillet 2003
EN 1251-1:2000	Récipients cryogéniques – Récipients transportables, isolés sous vide, d'un volume n'excédant pas 1000 litres – Partie 1 : Exigences fondamentales	6.2.2.7		Avant le 1 ^{er} juillet 2003
EN 1089-1:1996	Bouteilles à gaz transportables – Identification de la bouteille à gaz (à l'exclusion du GPL) – Partie 1 : Marquage	6.2.2.7		Avant le 1 ^{er} juillet 2003
pour la conception et la fabrication				
Annexe I, parties 1 à 3, de la Directive du Conseil 84/525/CEE	Directive du Conseil concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux bouteilles à gaz en acier sans soudure, publiée au Journal officiel des Communautés européennes n°L300, en date du 19 novembre 1984.	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
Annexe I, parties 1 à 3, de la Directive du Conseil 84/526/CEE	Directive du Conseil concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux bouteilles à gaz sans soudure en aluminium non allié et en alliage d'aluminium, publiée au Journal officiel des Communautés européennes n°L300, en date du 19 novembre 1984	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
Annexe I, parties 1 à 3, de la Directive du Conseil 84/527/CEE	Directive du Conseil concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux bouteilles à gaz soudées en acier non allié, publiée au Journal officiel des Communautés européennes n°L300, en date du 19 novembre 1984	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1442:1998 + AC:1999	Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) – Conception et fabrication	6.2.3.1 et 6.2.3.4		Entre le 1 ^{er} juillet 2001 et le 30 juin 2007

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 1442:1998 + A2:2005	Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) – Conception et fabrication	6.2.3.1 et 6.2.3.4	Entre le 1 ^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2010 ^{a)}	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1442:2006 + A1:2008	Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) – Conception et fabrication	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
EN 1800:1998 + AC:1999	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles d'acétylène – Prescriptions fondamentales et définitions	6.2.1.1.9	Entre le 1 ^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2010 ^{a)}	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1800:2006	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles d'acétylène – Exigences fondamentales, définitions et essais de type	6.2.1.1.9	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
EN 1964-1:1999	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables, de capacité en eau comprise entre 0,5 l et 150 l inclus – Partie 1 : Bouteilles en acier sans soudure ayant une valeur Rm inférieure à 1 100 MPa	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1975:1999 (sauf Annexe 6)	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables en aluminium et alliage d'aluminium sans soudure de capacité comprise entre 0,5 l et 150 l inclus	6.2.3.1 et 6.2.3.4		Avant le 1 ^{er} juillet 2005
EN 1975:1999 + A1:2003	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables en aluminium et alliage d'aluminium sans soudure de capacité comprise entre 0,5 l et 150 l inclus	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN ISO 11120:1999	Bouteilles à gaz – Tubes en acier sans soudure rechargeables d'une contenance en eau de 150 l à 3 000 l – Conception, construction et essais	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1964-3:2000	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables en acier sans soudure, d'une capacité en eau comprise entre 0,5 litre et 150 litres inclus – Partie 3 : Bouteilles en acier inoxydable sans soudure ayant une valeur Rm inférieure à 1 100 MPa	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 12862: 2000	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables soudées en alliage d'aluminium	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 1251-2:2000	Récipients cryogéniques – Transportables, isolés sous vide, d'un volume n'excédant pas 1 000 l – Partie 2 : Calcul, fabrication, inspection et essai	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 12257:2002	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles sans soudure, frettées composites	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 12807:2001 (sauf Annexe A)	Bouteilles rechargeables et transportables en acier brasé pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) – Conception et fabrication	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1964-2:2001	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables, en acier sans soudure, de capacité en eau comprise entre 0,5 l et 150 l inclus – Partie 2 : Bouteilles en acier sans soudure d'une valeur Rm égale ou supérieure à 1 100 MPa	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 13293:2002	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour la conception et la fabrication de bouteilles à gaz rechargeables et transportables sans soudure en acier au carbone manganèse normalisé, de capacité en eau jusqu'à 0,5 l pour gaz comprimés, liquéfiés et dissous et jusqu'à 1 l pour le dioxyde de carbone	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 13322-1:2003	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles à gaz rechargeables soudées en acier – Conception et construction – Partie 1 : Acier soudé	6.2.3.1 et 6.2.3.4		Avant le 1 ^{er} juillet 2007
EN 13322-1:2003 + A1:2006	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles à gaz rechargeables soudées en acier – Conception et construction – Partie 1 : Acier soudé	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 13322-2:2003	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles à gaz rechargeables en acier inoxydable soudées – Conception et construction – Partie 2 : Acier inoxydable soudé	6.2.3.1 et 6.2.3.4		Avant le 1 ^{er} juillet 2007
EN 13322-2:2003 + A1:2006	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles à gaz rechargeables en acier inoxydable soudées – Conception et construction – Partie 2 : Acier inoxydable soudé	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 12245:2002	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles entièrement bobinées en matériau composite	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 12205:2001	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles à gaz métalliques non rechargeables	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13110:2002	Bouteilles soudées transportables et rechargeables en aluminium pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) – Conception et construction	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14427:2004	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles entièrement bobinées en matériau composite pour gaz de pétrole liquéfiés – Conception et construction NOTA. Cette norme ne s'applique qu'aux bouteilles équipées de dispositifs de décompression.	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9		Avant le 1 ^{er} juillet 2007
EN 14427:2004 + A1:2005	Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles entièrement bobinées en matériau composite pour gaz de pétrole liquéfiés – Conception et construction NOTA 1. Cette norme ne s'applique qu'aux bouteilles équipées de dispositifs de décompression. 2. Aux 5.2.9.2.1 et 5.2.9.3.1, les deux bouteilles doivent subir l'épreuve d'éclatement dès lors qu'elles présentent des dommages correspondant aux critères de rejet ou plus graves.	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14208:2004	Bouteilles à gaz transportables – Spécifications pour les fûts soudés de capacité inférieure ou égale à 1 000 l destinés au transport des gaz – Conception et fabrication	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14140:2003	Équipements pour GPL et leurs accessoires – Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour GPL – Autres solutions en matière de conception et de construction	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9	Entre le 1 ^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2010 ^{a)}	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14140:2003 + A1:2006	Équipements pour GPL et leurs accessoires – Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour GPL – Autres solutions en matière de conception et de construction	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
EN 13769:2003	Bouteilles à gaz transportables – Cadres de bouteilles – Conception, fabrication, identification et essai	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9		Avant le 1 ^{er} juillet 2007
EN 13769:2003 + A1:2005	Bouteilles à gaz transportables – Cadres de bouteilles – Conception, fabrication, identification et essai	6.2.3.1, 6.2.3.4 et 6.2.3.9	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14638-1:2006	Bouteilles à gaz transportables – Récipients soudés rechargeables d'une capacité inférieure ou égale à 150 litres – Partie 1 : Bouteilles en acier inoxydable austénitique soudées conçues par des méthodes expérimentales	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 14893:2006 + AC:2007	Équipements pour GPL et leurs accessoires – Fûts à pression métalliques transportables pour GPL d'une capacité comprise entre 150 litres et 1 000 litres	6.2.3.1 et 6.2.3.4	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
pour les fermetures				
EN 849:1996 (sauf Annexe A)	Bouteilles à gaz transportables – Robinets de bouteilles – Spécifications et essais de type	6.2.3.1		Avant le 1 ^{er} juillet 2003
EN 849:1996/A2:2001	Bouteilles à gaz transportables – Robinets de bouteilles – Spécifications et essais de type	6.2.3.1		Avant le 1 ^{er} juillet 2007
EN ISO 10297:2006	Bouteilles à gaz transportables – Robinets de bouteilles – Spécifications et essais de type	6.2.3.1	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 13152:2001	Spécifications et essais pour valves de bouteilles de GPL – Fermeture automatique	6.2.3.3		Entre le 1 ^{er} juillet 2005 et le 31 décembre 2010
EN 13152:2001 + A1:2003	Spécifications et essais pour valves de bouteilles de GPL – Fermeture automatique	6.2.3.3	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
EN 13153:2001	Spécifications et essais des robinets de bouteilles de GPL – Fermeture manuelle	6.2.3.3		Entre le 1 ^{er} juillet 2005 et le 31 décembre 2010
EN 13153:2001 + A1:2003	Spécifications et essais des robinets de bouteilles de GPL – Fermeture manuelle	6.2.3.3	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
pour les contrôles et épreuves périodiques				
EN 1251-3:2000	Récipients cryogéniques – Transportables, isolés sous vide, d'un volume n'excédant pas 1 000 l – Partie 3 : Prescriptions de fonctionnement	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1968:2002 (sauf Annexe B)	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz sans soudure en acier	6.2.3.5		Avant le 1 ^{er} juillet 2007
EN 1968:2002 + A1:2005 (sauf Annexe B)	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz sans soudure en acier	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1802:2002 (sauf Annexe B)	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz sans soudure en alliage d'aluminium	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 12863:2002	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et entretiens périodiques des bouteilles d'acétylène dissous NOTA. Dans cette norme, le terme « contrôle initial » doit être compris comme « premier contrôle périodique » après l'agrément final d'une nouvelle bouteille d'acétylène.	6.2.3.5		Avant le 1 ^{er} juillet 2007

Référence	Titre du document	Sous-sections et paragraphes applicables	Application obligatoire pour les récipients à pression fabriqués	Application autorisée pour les récipients à pression fabriqués
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 12863:2002 + A1:2005	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et entretiens périodiques des bouteilles d'acétylène dissous NOTA. Dans cette norme, le terme « contrôle initial » doit être compris comme « premier contrôle périodique » après l'agrément final d'une nouvelle bouteille d'acétylène.	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 1803:2002 (sauf Annexe B)	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz soudées en acier au carbone	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN ISO 11623:2002 (sauf clause 4)	Bouteilles à gaz transportables – Contrôles et essais périodiques des bouteilles à gaz en matériau composite	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14189:2003	Bouteilles à gaz transportables – Contrôle et maintenance des robinets de bouteilles lors du contrôle périodique des bouteilles à gaz	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2009	Avant le 1 ^{er} janvier 2009
EN 14876:2007	Bouteilles à gaz transportable – Contrôles et essais périodiques des fûts à pression soudés en acier	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011
EN 14912:2005	Équipements pour GPL et leurs accessoires – Contrôle et entretien des robinets de bouteilles de GPL lors du contrôle périodique des bouteilles	6.2.3.5	À compter du 1 ^{er} janvier 2011	Avant le 1 ^{er} janvier 2011

a) Sauf si l'application d'une autre norme est autorisée dans la colonne (5) aux mêmes fins pour les récipients à pression fabriqués à la même date.

6.2.5 Prescriptions applicables aux récipients à pression « non UN », qui ne sont pas conçus, fabriqués et éprouvés conformément à des normes

Pour tenir compte des progrès scientifiques et techniques, ou lorsque aucune norme n'est énumérée au 6.2.2 ou 6.2.4, ou pour traiter d'aspects spécifiques non prévus dans les normes énumérées au 6.2.2 ou 6.2.4, l'autorité compétente peut reconnaître l'utilisation d'un code technique garantissant le même niveau de sécurité.

L'autorité compétente doit transmettre au secrétariat de l'OTIF une liste des codes techniques qu'elle reconnaît. Cette liste devrait inclure les informations suivantes : nom et date du code, objet du code et informations sur les moyens de se les procurer. Le secrétariat rendra cette information accessible au public sur son site Web.

Les prescriptions des 6.2.1, 6.2.3 et les prescriptions suivantes doivent cependant être satisfaites.

NOTA. Pour la présente section, les références aux normes techniques dans le 6.2.1 doivent être considérées comme des codes techniques.

6.2.5.1 Matériaux

Les dispositions suivantes contiennent des exemples de matériaux qui peuvent être employés pour satisfaire aux prescriptions relatives aux matériaux du 6.2.1.2 :

- acier au carbone pour les gaz comprimés, liquéfiés, liquéfiés réfrigérés et dissous ainsi que pour les matières n'appartenant pas à la classe 2 qui sont citées au tableau 3 de l'instruction d'emballage P200 du 4.1.4.1 ;
- alliage d'acier (aciers spéciaux), nickel et alliage de nickel (monel par exemple) pour les gaz comprimés, liquéfiés, liquéfiés réfrigérés et dissous ainsi que pour les matières n'appartenant pas à la classe 2 qui sont citées au tableau 3 de l'instruction d'emballage P200 du 4.1.4.1 ;
- cuivre pour :

- i) les gaz des codes de classification 1A, 1O, 1F et 1TF, dont la pression de remplissage à une température ramenée à 15 °C n'excède pas 2 MPa (20 bar) ;
- ii) les gaz du code de classification 2A ainsi que les No ONU : 1033 éther méthylique, 1037 chlorure d'éthyle, 1063 chlorure de méthyle, 1079 dioxyde de soufre, 1085 bromure de vinyle, 1086 chlorure de vinyle, et 3300 oxyde d'éthylène et dioxyde de carbone en mélange contenant plus de 87 % d'oxyde d'éthylène ;
- iii) les gaz des codes de classification 3A, 3O et 3F ;
- d) alliage d'aluminium : voir prescription spéciale « a » de l'instruction d'emballage P200 (10) du 4.1.4.1 ;
- e) matériau composite pour les gaz comprimés, liquéfiés, liquéfiés réfrigérés et dissous ;
- f) matériaux synthétiques pour les gaz liquéfiés réfrigérés ; et
- g) verre pour les gaz liquéfiés réfrigérés du code de classification 3A, à l'exception du No ONU 2187 dioxyde de carbone, liquide, réfrigéré ou des mélanges en contenant, et pour les gaz du code de classification 3O.

6.2.5.2 Équipement de service

(réservé)

6.2.5.3 Bouteilles, tubes, fûts à pression et cadres de bouteilles métalliques

La contrainte du métal au point le plus sollicité du récipient à pression sous la pression d'épreuve ne doit pas dépasser 77 % du minimum garanti de la limite d'élasticité apparente (Re).

On entend par « limite d'élasticité apparente » la contrainte qui a produit un allongement permanent de 2 ‰ (c'est-à-dire 0,2 %) ou, pour les aciers austénitiques, de 1 % de la longueur entre repères de l'éprouvette.

NOTA. L'axe des éprouvettes de traction est perpendiculaire à la direction de laminage, pour les tôles. 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 = 5d) ; en cas d'emploi d'éprouvettes à section rectangulaire, la distance entre repères « l » doit être calculée par la formule :

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

où F_0 désigne la section primitive de l'éprouvette.

Les récipients à pression et leurs fermetures doivent être fabriqués avec des matériaux appropriés qui résistent à la rupture fragile et à la fissuration par corrosion sous contrainte entre -20 °C et +50 °C.

Les soudures doivent être exécutées avec compétence et offrir un maximum de sécurité.

6.2.5.4 Dispositions additionnelles relatives aux récipients à pression en alliage d'aluminium pour gaz comprimés, liquéfiés, gaz dissous et gaz non comprimés soumis à des prescriptions spéciales (échantillons de gaz) ainsi qu'aux autres objets contenant un gaz sous pression à l'exclusion des générateurs d'aérosols et des récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz)

6.2.5.4.1 Les matériaux des récipients à pression en alliage d'aluminium qui sont admis doivent satisfaire aux exigences suivantes :

	A	B	C	D
Résistance à la rupture par traction Rm, en MPa (= N/mm ²)	49 à 186	196 à 372	196 à 372	343 à 490
Limite d'élasticité apparente, Re, en MPa (= N/mm ²) (déformation permanente λ = 0,2 %)	10 à 167	59 à 314	137 à 334	206 à 412
Allongement permanent à la rupture (l = 5d), en %	12 à 40	12 à 30	12 à 30	11 à 16
Épreuve de pliage (diamètre du mandrin d = n x e, e étant l'épaisseur de l'éprouvette)	n = 5 (Rm ≤ 98) n = 6 (Rm > 98)	n = 6 (Rm ≤ 325) n = 7 (Rm > 325)	n = 6 (Rm ≤ 325) n = 7 (Rm > 325)	n = 7 (Rm ≤ 392) n = 8 (Rm > 392)
Numéro de la série de l'Aluminium Association ^{a)}	1000	5000	6000	2000

^{a)} Voir « Aluminium Standards and Data », 5^e édition, janvier 1976, publié par l'Aluminium Association, 750 Third Avenue, New York.

Les propriétés réelles dépendront de la composition de l'alliage considéré ainsi que du traitement final du récipient à pression mais, quel que soit l'alliage utilisé, l'épaisseur du récipient à pression sera calculée à l'aide d'une des formules suivantes :

$$e = \frac{P_{MPa} D}{\frac{2Re}{1,3} + P_{MPa}} \text{ ou } e = \frac{P_{bar} D}{\frac{20 Re}{1,3} + P_{bar}}$$

où

e = épaisseur minimale de la paroi du récipient à pression, en mm

P_{MPa} = pression d'épreuve, en Mpa

P_{bar} = pression d'épreuve, en bar

D = diamètre extérieur nominal du récipient à pression, en mm et

Re = limite d'élasticité minimale garantie à 0,2 % d'allongement permanent, en MPa (= N/mm²).

En outre, la valeur de la limite d'élasticité minimale garantie (Re) qui intervient dans la formule ne doit en aucun cas être supérieure à 0,85 fois la valeur minimale garantie de la résistance à la rupture par traction (Rm), quel que soit le type d'alliage utilisé.

NOTA 1. Les caractéristiques ci-dessus sont basées sur les résultats obtenus jusqu'ici avec les matériaux suivants utilisés pour les récipients à pression :

Colonne A : aluminium non allié, titrant 99,5 % ;

Colonne B : alliages d'aluminium et de magnésium ;

Colonne C : alliages d'aluminium, de silicium et de magnésium, tels qu'ISO/R209-Al-Si-Mg (Aluminium Association 6351) ;

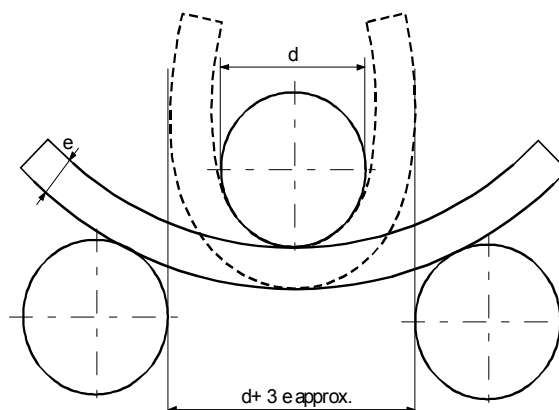
Colonne D : alliages d'aluminium, cuivre et magnésium.

2. L'allongement permanent 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 » ($l = 5d$) ; 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.

3. a) L'épreuve de pliage (voir schéma) doit être réalisée sur des échantillons obtenus en coupant en deux parties égales d'une largeur de $3e$, mais qui ne doit pas être inférieure à 25 mm, un tronçon annulaire prélevé sur les bouteilles. Les échantillons ne doivent être usinés que sur les bords ;
- b) L'épreuve de pliage doit être exécutée entre un mandrin de diamètre (d) et deux appuis circulaires séparés par une distance de $(d + 3e)$. Au cours de l'épreuve, les faces intérieures doivent être à une distance ne dépassant pas le diamètre du mandrin ;
- c) L'échantillon ne doit pas présenter de fissures lorsqu'il a été plié vers l'intérieur sur le mandrin jusqu'à ce que la distance entre ses faces intérieures ne dépasse pas le diamètre du mandrin ;
- d) Le rapport (n) entre le diamètre du mandrin et l'épaisseur de l'échantillon doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau.



Épreuve de pliage

6.2.5.4.2

Une valeur minimale d'allongement plus faible est admissible, à condition qu'un essai complémentaire approuvé par l'autorité compétente du pays dans lequel sont fabriqués les récipients à pression prouve que la sécurité du transport est assurée dans les mêmes conditions que pour les récipients à pression construits selon les valeurs du tableau en 6.2.5.4.1 (voir également la norme EN 1975:1999 + A1:2003).

- 6.2.5.4.3** L'épaisseur de la paroi des récipients à pression, à la partie la plus faible, doit être la suivante :
- lorsque le diamètre du récipient à pression est inférieur à 50 mm : 1,5 mm **au minimum** ;
 - lorsque le diamètre du récipient à pression est de 50 mm à 150 mm : 2 mm **au minimum** ;
 - lorsque le diamètre du récipient à pression est supérieur à 150 mm : 3 mm **au minimum**.
- 6.2.5.4.4** Les fonds des récipients à pression **doivent avoir une section** semi-circulaire, en ellipse ou en anse de panier ; ils doivent présenter le même degré de sécurité que le corps du récipient **à pression**.
- 6.2.5.5 Récipients à pression en matériaux composites**
- Pour les bouteilles, tubes, fûts à pression et cadres de bouteilles utilisant des matériaux **composites, la construction** doit être telle que le rapport minimal entre la pression d'éclatement et la pression d'épreuve soit de :
- 1,67 pour les récipients à pression frettés ;
 - 2,00 pour les récipients à pression bobinés.
- 6.2.5.6 Récipients cryogéniques fermés**
- Les prescriptions ci-après sont applicables à la construction des **récipients cryogéniques** fermés destinés au transport des gaz liquéfiés réfrigérés.
- 6.2.5.6.1** Si des matériaux non métalliques sont utilisés, ils doivent pouvoir résister à la rupture fragile à la plus faible température d'exploitation du récipient à pression et de ses organes.
- 6.2.5.6.2** Les dispositifs de décompression doivent être **construits** de manière à fonctionner parfaitement, même à leur température d'exploitation la plus basse. La sûreté de leur fonctionnement à cette température doit être établie et contrôlée par l'essai de chaque **dispositif** ou d'un échantillon de **dispositifs** d'un même type de construction.
- 6.2.5.6.3** Les ouvertures et **dispositifs de décompression** des récipients à pression doivent être conçus de manière à empêcher le liquide de jaillir au-dehors.
- 6.2.6 Prescriptions générales applicables aux générateurs d'aérosols, récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz) et cartouches pour pile à combustible contenant un gaz liquéfié inflammable**
- 6.2.6.1 Conception et construction**
- 6.2.6.1.1** Les générateurs d'aérosols (No ONU 1950 aérosols), qui ne contiennent qu'un gaz ou un mélange de gaz et No ONU 2037 récipients de faible capacité, contenant du gaz (cartouches à gaz), doivent être construits en métal. Cette prescription ne s'applique pas aux générateurs d'aérosols et récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz) d'une capacité maximale de 100 ml pour No ONU 1011 butane. Les autres générateurs d'aérosols (No ONU 1950 aérosols) doivent être construits en métal, en matériau synthétique ou en verre. Les récipients en métal dont le diamètre extérieur est égal ou supérieur à 40 mm doivent avoir un fond concave;
- 6.2.6.1.2** La capacité des récipients en métal ne doit pas dépasser 1000 ml; celle des récipients en matériau synthétique ou en verre, 500 ml;
- 6.2.6.1.3** Chaque modèle de récipient (générateur d'aérosol ou cartouche) doit satisfaire, avant sa mise en service, à une épreuve de pression hydraulique effectuée selon 6.2.6.2;
- 6.2.6.1.4** Les dispositifs de détente et les dispositifs de dispersion des générateurs d'aérosols (No ONU 1950 aérosols) et les valves des récipients de faible capacité, contenant du gaz (cartouches à gaz) du No ONU 2037 doivent garantir la fermeture étanche des récipients et être protégés contre toute ouverture intempestive. Les valves et les dispositifs de dispersion qui ne se ferment que sous la pression intérieure ne sont pas admis.
- 6.2.6.1.5** La pression intérieure à 50° C ne doit dépasser ni les deux tiers de la pression d'épreuve, ni 1,32 MPa (13,2 bar). Les générateurs d'aérosol et les récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz) doivent être remplis de manière qu'à 50° C la phase liquide n'occupe pas plus de 95 % de leur capacité.
- 6.2.6.2 Épreuve de pression hydraulique**
- 6.2.6.2.1** La pression intérieure à appliquer (pression d'épreuve) doit être de 1,5 fois la pression interne à 50 °C, avec une valeur minimale de 1 MPa (10 bar);

6.2.6.2.2 Les épreuves de pression hydraulique sont exécutées sur au moins cinq récipients de chaque modèle de récipient :

- a) jusqu'à la pression d'épreuve fixée, aucune fuite ni déformation permanente visible ne devant se produire; et
- b) jusqu'à l'apparition d'une fuite ou à l'éclatement, le fond concave éventuel devant d'abord s'affaisser et le récipient ne devant perdre son étanchéité ou éclater qu'à partir d'une pression de 1,2 fois la pression d'épreuve.

6.2.6.3 Épreuve d'étanchéité

6.2.6.3.1 Récipients de faible capacité contenant du gaz (cartouches à gaz) et cartouches pour pile à combustible contenant un gaz liquéfié inflammable

6.2.6.3.1.1 Chaque récipient ou cartouche pour pile à combustible doit satisfaire à une épreuve d'étanchéité dans un bain d'eau chaude.

6.2.6.3.1.2 La température du bain et la durée de l'épreuve sont choisies de manière que la pression intérieure de chaque récipient ou cartouche pour pile à combustible atteigne au moins 90 % de celle qui serait atteinte à 55° C. Toutefois, si le contenu est sensible à la chaleur ou si les récipients ou les cartouches pour pile à combustible sont faits en une matière plastique qui se ramollit à la température de cette épreuve, la température du bain doit être comprise entre 20° C et 30° C. Un récipient ou une cartouche pour pile à combustible sur 2 000 devra, en outre, être soumis à l'épreuve à 55 °C.

6.2.6.3.1.3 Aucune fuite ni déformation permanente d'un récipient ou d'une cartouche pour pile à combustible ne doit se produire, si ce n'est qu'un récipient ou une cartouche pour pile à combustible fait d'une matière plastique peut se déformer par ramollissement, à condition qu'il n'y ait pas de fuite.

6.2.6.3.2 Générateurs d'aérosols

Chaque générateur d'aérosol rempli doit être soumis à une épreuve exécutée dans un bain d'eau chaude ou à une alternative au bain d'eau agréée.

6.2.6.3.2.1 Épreuve du bain d'eau chaude

6.2.6.3.2.1.1 La température du bain d'eau et la durée de l'épreuve doivent être telles que la pression interne atteigne la valeur qu'elle aurait à 55 °C (50 °C si la phase liquide n'occupe pas plus de 95 % de la contenance du générateur d'aérosol à 50 °C). Si le contenu est sensible à la chaleur ou si les générateurs d'aérosols sont en matière plastique qui devient souple à cette température d'épreuve, la température du bain doit être fixée entre 20 °C et 30 °C mais en outre, un générateur d'aérosol sur 2000 doit être soumis à l'épreuve à la température supérieure.

6.2.6.3.2.1.2 Aucune fuite ou déformation permanente d'un générateur d'aérosol ne doit se produire, si ce n'est qu'un générateur d'aérosol en matière plastique peut être déformé par assouplissement, à condition qu'il n'y ait pas de fuite.

6.2.6.3.2.2 Méthodes alternatives

Les méthodes alternatives, qui assurent un degré de sécurité équivalent, peuvent être employées, avec l'agrément de l'autorité compétente, à condition que les prescriptions des 6.2.6.3.2.2.1, 6.2.6.3.2.2.2 et 6.2.6.3.2.2.3 soient satisfaites.

6.2.6.3.2.2.1 Système qualité

Les remplisseurs de générateurs d'aérosols et les fabricants de composants doivent disposer d'un système qualité. Le système qualité prévoit la mise en œuvre de procédures garantissant que tous les générateurs d'aérosols qui fuient ou qui sont déformés sont éliminés et ne sont pas présentés au transport.

Le système qualité doit comprendre :

- a) Une description de la structure organisationnelle et des responsabilités;
- b) Les instructions qui seront utilisées pour les contrôles et les épreuves appropriés, le contrôle de la qualité, l'assurance qualité et le déroulement des opérations;
- c) Des relevés de l'évaluation de la qualité, tels que procès-verbaux de contrôle, données d'épreuve, données d'étalonnage et certificats;
- d) La vérification par la direction de l'efficacité du système qualité;
- e) Une procédure de contrôle des documents et de leur révision;
- f) Un moyen de contrôle des générateurs d'aérosols non conformes;

- g) Des programmes de formation et des procédures de qualification destinés au personnel approprié;
- h) Des procédures garantissant que le produit fini n'est pas endommagé.

Un audit initial, ainsi que des audits périodiques doivent être effectués à la satisfaction de l'autorité compétente. Ces audits doivent assurer que le système agréé est et demeure satisfaisant et efficace. Toute modification envisagée du système agréé doit être préalablement notifiée à l'autorité compétente.

6.2.6.3.2.2.2 Épreuves de pression et d'étanchéité auxquels doivent être soumis les générateurs d'aérosols avant remplissage

Chaque générateur d'aérosol vide doit être soumis à une pression égale ou supérieure à la pression maximale prévue à 55 °C (50 °C si la phase liquide n'occupe pas plus de 95 % de la contenance du récipient à 50 °C) dans les générateurs d'aérosols remplis. Cette pression d'épreuve doit être au moins égale à deux tiers de la pression de calcul du générateur d'aérosol. En cas de détection d'un taux de fuite égal ou supérieur à $3,3 \times 10^{-2}$ mbar·l·s⁻¹ à la pression d'épreuve, d'une déformation ou d'un autre défaut, le générateur d'aérosol en cause doit être éliminé.

6.2.6.3.2.2.3 Épreuve des générateurs d'aérosols après remplissage

Avant de procéder au remplissage, le remplisseur vérifie que le dispositif de sertissage est réglé de manière appropriée et que le propulseur employé est bien celui qui a été spécifié.

Chaque générateur d'aérosol rempli doit être pesé et soumis à une épreuve d'étanchéité. Le matériel de détection de fuites utilisé doit être suffisamment sensible pour détecter un taux de fuite égal ou supérieur à $2,0 \times 10^{-3}$ mbar·l·s⁻¹ à 20 °C.

Il faut éliminer tout générateur d'aérosol rempli pour lequel une fuite, une déformation ou un excès de masse a été détecté.

6.2.6.3.3 Avec l'accord de l'autorité compétente, les aérosols et les récipients de faible capacité contenant des produits pharmaceutiques et des gaz ininflammables qui doivent être stériles mais qui peuvent être altérés par l'épreuve du bain d'eau ne sont pas soumis aux dispositions du 6.2.6.3.1 et 6.2.6.3.2 :

- a) S'ils sont fabriqués sous l'autorité d'une administration médicale nationale et si tel que l'exige l'autorité compétente, ils sont conformes aux principes de bonnes pratiques de fabrication établis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS)³⁾ ; et
- b) Si les autres méthodes de détection des fuites et de mesure de la résistance à la pression utilisées par le fabricant, telles que la détection de l'hélium et l'exécution de l'épreuve du bain d'eau sur un échantillon statistique des lots de production d'au moins 1 sur 2 000, permettent d'obtenir un niveau de sécurité équivalent.

6.2.6.4 Référence à des normes

Il est réputé satisfait aux prescriptions du 6.2.4 si les normes suivantes sont appliquées :

- pour les générateurs d'aérosols (No ONU 1950 aérosols) : Annexe de la Directive 75/324/CEE⁴⁾ du Conseil telle qu'amendée par la Directive 94/1/CE⁵⁾ de la Commission
- pour les récipients de faible capacité, contenant du gaz (cartouches à gaz) du No ONU 2037 contenant des gaz du No ONU 1965 hydrocarbures gazeux en mélange liquéfié : EN 417 : 2003 Cartouches métalliques pour gaz de pétrole liquéfiés, non rechargeables, avec ou sans valve, destinées à alimenter des appareils portatifs - Construction, contrôle, essais et marquage.

³⁾ Publication de l'OMS intitulée « Assurance de la qualité des produits pharmaceutiques. Recueil de directives et autres documents. Volume 2: Bonnes pratiques de fabrication et inspection ».

⁴⁾ Directive 75/324/CEE du Conseil de l'Union européenne du 20 mai 1975 concernant le rapprochement des législations des Etats membres (de l'Union européenne) relatives aux générateurs d'aérosols, publiée au Journal Officiel des Communautés européennes N° L147 du 9.6.1975.

⁵⁾ Directive 94/1/CE de la Commission des Communautés européennes du 6 janvier 1994 portant adaptation technique de la Directive 75/324/CEE du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres (de l'Union européenne) relatives aux générateurs d'aérosols, publiée au Journal officiel des Communautés européennes du N° L23 du 28.1.1994.