

# Ordonnance sur la sécurité des récipients à pression simples (Ordonnance sur les récipients à pression simples)

du 20 novembre 2002

---

*Le Conseil fédéral suisse,*

vu les art. 4 et 16, al. 2, de la loi fédérale du 19 mars 1976 sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT)<sup>1</sup>,  
vu l'art. 83, al. 1, de la loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (LAA)<sup>2</sup>,  
vu la loi fédérale du 24 juin 1902 sur les installations électriques (LIE)<sup>3</sup>,  
vu la loi fédérale du 6 octobre 1995 sur les entraves techniques au commerce (LETC)<sup>4</sup>,

*arrête:*

## Section 1 Dispositions générales

### Art. 1 Objet et champ d'application

<sup>1</sup> La présente ordonnance règle la mise en circulation et le contrôle ultérieur des récipients à pression simples fabriqués en série (récipients à pression).

<sup>2</sup> Les récipients à pression sont des récipients soudés soumis à une pression intérieure supérieure de 0,5 bar à la pression atmosphérique, qui sont destinés à contenir de l'air ou de l'azote.

<sup>3</sup> La présente ordonnance s'applique aux récipients à pression si:

- a. les parties et assemblages contribuant à la résistance à la pression sont fabriqués soit en acier de qualité non allié, soit en aluminium non allié, soit en alliages d'aluminium non trempant;
- b. le récipient est constitué soit d'une partie cylindrique de section circulaire fermée par des fonds bombés ayant leur concavité tournée vers l'intérieur et/ou des fonds plats, ces fonds ayant le même axe de révolution que la partie cylindrique, ou fermée par deux fonds bombés de même axe de révolution;
- c. la pression maximale admissible est inférieure ou égale à 30 bars et le produit de cette pression par la capacité ( $PS \times V$ ) est au plus égal à 10 000 bars  $\times$  litres;

RS 819.122

- 1 RS 819.1
- 2 RS 832.20
- 3 RS 734.0
- 4 RS 946.51

- d. la température minimale admissible ne doit pas être inférieure à moins 50 °C et la température maximale admissible ne doit pas être supérieure à 300 °C pour les récipients en acier ou à 100 °C pour les récipients en aluminium ou en alliage d'aluminium.
- <sup>4</sup> Sont exclus du champ d'application de la présente ordonnance:
- les récipients à pression destinés à être soumis à la flamme;
  - les récipients à pression spécialement conçus en vue d'un usage nucléaire dont la défaillance peut causer une émission de radioactivité;
  - les récipients à pression spécifiquement destinés à l'équipement ou à la propulsion des bateaux ou des aéronefs;
  - les extincteurs.

## Art. 2 Définitions

<sup>1</sup> Au sens de la présente ordonnance, on entend par:

- pression de calcul (P)*: la pression relative choisie par le fabricant et utilisée pour déterminer l'épaisseur des parties soumises à pression;
- la pression maximale admissible (PS)*: la pression relative maximale pour laquelle le récipient à pression est conçu.

<sup>2</sup> Pour les autres définitions et symboles, se référer à l'annexe 1.

## Art. 3 Mise en circulation

<sup>1</sup> On entend par mise en circulation le transfert, à titre onéreux ou gratuit, ou la cession de récipients à pression destinés à être commercialisés ou utilisés en Suisse. La cession ou le transfert équivaut à une première mise à disposition de l'utilisateur.

<sup>2</sup> La mise en circulation équivaut à la mise en service des récipients à pression à des fins commerciales dans sa propre entreprise, à condition qu'aucune mise sur le marché n'ait eu lieu précédemment.

<sup>3</sup> Ne sont pas considérés comme mise en circulation le transfert où la cession de récipients à pression à des fins de tests, de transformation ou d'exportation.

## Section 2 Conditions de mise en circulation

### Art. 4 Principe

<sup>1</sup> Les récipients à pression ne peuvent être mis en circulation que dans la mesure où, s'ils sont installés et entretenus correctement et utilisés conformément à leur destination, ils ne mettent pas en danger la vie et la santé des personnes ainsi que l'intégrité des biens.

<sup>2</sup> Les récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est supérieur à 50 bars  $\times$  litres doivent satisfaire aux exigences essentielles de sécurité figurant à l'annexe 2.

<sup>3</sup> Les récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est inférieur ou égal à 50 bars  $\times$  litres doivent être fabriqués selon les règles de l'art en la matière et porter les inscriptions prévues au point 1 de l'annexe 3.

#### **Art. 5** Normes techniques

<sup>1</sup> Le Secrétariat d'État à l'économie (seco) spécifie les normes techniques appropriées pour satisfaire aux exigences essentielles de sécurité.

<sup>2</sup> Il spécifie, dans la mesure du possible, des normes harmonisées au plan international.

<sup>3</sup> Il peut charger des organismes normatifs suisses indépendants d'élaborer des normes techniques.

<sup>4</sup> Les normes techniques spécifiés sont publiées dans la Feuille fédérale avec leur titre et leur référence<sup>5</sup>.

#### **Art. 6** Respect des exigences

<sup>1</sup> Les récipients à pression fabriqués selon les normes techniques indiquées à l'art. 5, al. 1, sont présumés conformes aux exigences essentielles de sécurité.

<sup>2</sup> Quiconque qui met en circulation des récipients à pression qui ne satisfont pas aux normes techniques de l'art. 5, al. 1, doit être en mesure de prouver qu'ils remplissent d'une autre manière les exigences essentielles en matière de sécurité.

<sup>3</sup> Si aucune exigence essentielle de sécurité n'a été définie, la preuve doit être apportée que les récipients à pression ont été fabriqués conformément aux règles techniques reconnues.

#### **Art. 7** Langue de rédaction de la documentation, des renseignements et des notices d'instructions

<sup>1</sup> Les documents et la correspondance relatifs à l'évaluation de la conformité, à la déclaration de conformité et à la documentation technique doivent être rédigés dans l'une des langues officielles ou en anglais. Il en va de même des renseignements fournis oralement sur la documentation, qui peuvent être demandés au fabricant ou à la personne qui assure la mise en circulation.

<sup>2</sup> Les notices d'instructions visées au point 2 de l'annexe 3 doivent être rédigées dans les langues officielles des régions suisses où ces récipients à pression sont utilisés.

<sup>5</sup> La liste des titres des normes ainsi que leurs textes peuvent être obtenus auprès du Centre suisse d'information pour les règles techniques (switec), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur.

**Art. 8** Expositions et démonstrations

Les récipients à pression qui ne satisfont pas aux conditions de mise en circulation peuvent être présentés lors d'expositions ou de démonstrations pour autant:

- a. qu'un panneau indique clairement leur non-conformité et le fait qu'ils ne peuvent de ce fait être mis en circulation, et
- b. que les mesures nécessaires ont été prises afin d'assurer la sécurité et la santé des personnes ainsi que la sécurité des biens.

**Section 3** **Evaluation de la conformité****Art. 9** Examen préalable

<sup>1</sup> Avant de fabriquer ou de mettre en circulation des récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est supérieur à 50 bars  $\times$  litres, le fabricant ou la personne qui les met en circulation doit, en appliquant les normes visées à l'art. 5, al. 1, obtenir une attestation d'agrément d'un organisme d'évaluation de la conformité, sur la base du dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

<sup>2</sup> Au lieu de la procédure d'attestation visée à l'al. 1, il est possible d'opter pour la procédure d'examen de type visée à l'art. 10.

**Art. 10** Procédure à suivre pour l'examen de type

<sup>1</sup> Avant de fabriquer ou de mettre en circulation des récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est supérieur à 50 bars  $\times$  litres et qui ne satisfont que partiellement ou pas du tout aux normes techniques visées à l'art. 5, al. 1, le fabricant ou la personne qui les met en circulation doit soumettre un modèle de récipient à l'examen de type auprès d'un organisme d'évaluation.

<sup>2</sup> La demande d'examen de type doit, pour un modèle représentatif d'une famille de récipients, être déposée auprès d'un seul organisme d'évaluation de la conformité. Elle doit comporter:

- a. le nom et l'adresse du fabricant ainsi que le lieu de fabrication des récipients à pression;
- b. le dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

<sup>3</sup> La demande doit être accompagnée d'un récipient à pression représentatif de la production envisagée.

<sup>4</sup> L'organisme d'évaluation de la conformité:

- a. effectue l'examen du dossier technique de construction et vérifie son adéquation;
- b. effectue l'examen du récipient à pression présenté;
- c. s'assure que le récipient à pression a été fabriqué conformément au dossier technique de construction et peut être utilisé en toute sécurité dans les conditions de service prévues;

- d. effectue les examens et essais appropriés pour vérifier la conformité du récipient à pression avec les exigences essentielles de sécurité.

<sup>5</sup> Si le modèle répond aux dispositions qui lui sont applicables, l'organisme d'évaluation de la conformité délivre au fabricant une attestation d'examen de type. Cette dernière reproduit les conclusions de l'examen, indique les conditions dont elle est éventuellement assortie et comprend les descriptions et dessins nécessaires visés à l'annexe 3 pour identifier le modèle agréé.

<sup>6</sup> L'organisme d'évaluation de la conformité qui retire une attestation de type en informe le seco.

#### **Art. 11** Examen des produits ou contrôle de fabrication interne

Les récipients à pression fabriqués conformément aux normes techniques visées à l'art. 5, al. 1, ou au modèle agréé sont soumis, avant leur mise en circulation, aux examens suivants:

- a. à l'examen des produits aux termes des art. 12 à 14 lorsque le produit  $PS \times V$  est supérieur à 3000 bars  $\times$  litres;
- b. à un contrôle de fabrication interne aux termes des art. 15 et 16 ou à l'examen des produits aux termes des art. 12 à 14, au choix du fabricant, lorsque le produit  $PS \times V$  est inférieur ou égal à 3000 bars  $\times$  litres et supérieur à 50 bars  $\times$  litres.

#### **Art. 12** Examen des produits. Principe

Dans l'examen des produits, le fabricant déclare et garantit que les récipients à pression ayant fait l'objet d'un examen aux termes de l'art. 13 sont conformes au modèle décrit dans l'attestation d'examen de type ou au dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

#### **Art. 13** Examen des produits. Obligations du fabricant

<sup>1</sup> Le fabricant doit prendre toutes les mesures nécessaires pour que le processus de fabrication assure la conformité des récipients à pression avec le modèle décrit dans l'attestation d'examen de type ou avec le dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

<sup>2</sup> Il doit grouper les récipients à pression qu'il fabrique en lots homogènes et veiller à ce que le processus de fabrication assure l'homogénéité de chaque lot.

<sup>3</sup> Il accompagne ces lots de l'attestation d'examen de type visée à l'art. 10 ou, lorsque les récipients ne sont pas fabriqués conformément à un modèle agréé, du dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

<sup>4</sup> Il peut apposer, durant le processus de fabrication, le numéro distinctif de l'organisme d'évaluation de la conformité, à condition que ce dernier ait donné son assentiment.

<sup>5</sup> Il établit la déclaration de conformité visée à l'art. 17.

<sup>6</sup> Il doit pouvoir, sur demande, présenter l'attestation de la conformité à l'organisme d'évaluation de la conformité.

**Art. 14** Examen des produits. Contrôles par l'organisme d'évaluation de la conformité

<sup>1</sup> L'organisme d'évaluation de la conformité contrôle par des examens et essais appropriés que les récipients à pression satisfont bien aux dispositions de la présente ordonnance.

<sup>2</sup> Lors de l'examen d'un lot, il s'assure que les récipients ont été fabriqués et contrôlés conformément au dossier technique de construction et effectue sur chaque récipient du lot une épreuve hydraulique ou un essai pneumatique d'efficacité équivalente, à une pression  $P_h$  égale à une fois et demie la pression de calcul afin de vérifier son intégrité. L'essai pneumatique est subordonné à l'acceptation des procédures de sécurité de l'essai par l'autorité compétente.

<sup>3</sup> En outre, l'organisme d'évaluation de la conformité effectue des essais sur des échantillons prélevés, au choix du fabricant, sur un coupon-témoin de production ou sur un récipient à pression, afin de contrôler la qualité des soudures longitudinales. Toutefois, lorsqu'un mode opératoire de soudage différent est utilisé pour les soudures longitudinales et circulaires, ces essais doivent aussi être effectués sur les soudures circulaires.

<sup>4</sup> Pour les récipients à pression dont l'épaisseur des parois a été déterminée selon la procédure décrite au point 2.1.2 de l'annexe 2, les essais au sens des al. 2 et 3 sont remplacés par un essai hydraulique effectué sur cinq récipients prélevés au hasard dans chaque lot.

<sup>5</sup> Si un lot est accepté, l'organisme d'évaluation de la conformité appose son numéro distinctif sur chaque récipient à pression et établit par écrit une attestation de conformité relative aux essais effectués.

<sup>6</sup> Si un lot est refusé, l'organisme d'évaluation de la conformité veille à ce qu'il ne soit pas mis en circulation.

**Art. 15** Contrôle de fabrication interne. Obligations du fabricant

<sup>1</sup> Lorsque le fabricant recourt à la procédure de contrôle interne, il doit, avant le début de la fabrication, remettre à l'organisme d'évaluation de la conformité qui a délivré l'attestation d'examen de type ou l'attestation de conformité un document qui définit les procédés de fabrication ainsi que l'ensemble des dispositions techniques qui seront mis en œuvre pour assurer la conformité des récipients à pression avec les normes techniques visées à l'art. 5, al. 1, ou avec un modèle agréé. Ce document comprend notamment:

- a. une description des moyens de fabrication et de vérification appropriés pour la construction des récipients à pression;
- b. un dossier de contrôle décrivant les examens et essais appropriés à effectuer en cours de fabrication avec leurs modalités et fréquence d'exécution;

- c. l'engagement d'accomplir les examens et essais conformément au dossier de contrôle et de faire un essai hydraulique ou, avec l'accord de l'autorité compétente, un essai pneumatique, à une pression d'épreuve égale à une fois et demie la pression de calcul sur chaque récipient à pression;
- d. l'adresse du lieu de fabrication et d'entreposage ainsi que la date à laquelle débute la fabrication.

<sup>2</sup> Les examens et essais visés à l'al. 1 doivent être effectués sous la conduite d'un personnel qualifié.

**Art. 16**            Contrôle de fabrication interne. Surveillance de la vérification finale

<sup>1</sup> L'organisme d'évaluation de la conformité effectue une surveillance des fabricants de récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est supérieur à 200 bars  $\times$  litres. La surveillance est exercée par l'organisme d'évaluation de la conformité qui:

- a. a délivré l'attestation de type, lorsque les récipients à pression sont conformes à un modèle agréé; ou
- b. a délivré l'attestation d'adéquation pour le dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

<sup>2</sup> Le fabricant des récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est supérieur à 200 bars  $\times$  litres doit autoriser l'organisme d'évaluation de la conformité à accéder aux lieux de fabrication et d'entreposage aux fins de contrôles ainsi qu'à prélever des récipients et lui fournir tous les documents nécessaires, notamment:

- a. le dossier technique de construction;
- b. le dossier de contrôle;
- c. l'attestation de type ou l'attestation d'adéquation;
- d. le rapport sur les examens et essais effectués.

<sup>3</sup> L'organisme d'évaluation de la conformité s'assure que le fabricant des récipients à pression dont le produit  $PS \times V$  est supérieur à 200 bars  $\times$  litres a bien effectué les examens et essais visés à l'art. 15, al. 1, let. c. Il procède à l'improviste au prélèvement d'un récipient sur les lieux de fabrication ou d'entreposage à des fins de contrôle.

<sup>4</sup> Il fournit au seco son procès-verbal des contrôles.

**Art. 17**            Déclaration de conformité

<sup>1</sup> A travers la déclaration de conformité, le fabricant du récipient à pression ou celui qui le met en circulation atteste que le récipient à pression satisfait au dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3, pour lequel une attestation d'adéquation a été délivrée, ou à un modèle agréé.

<sup>2</sup> Il joint la déclaration de conformité au récipient à pression.

**Art. 18** Organismes d'évaluation de la conformité

<sup>1</sup> Les organismes d'évaluation de la conformité auxquels il y a lieu de faire appel conformément aux procédures des art. 9 à 16 doivent, pour le domaine en question:

- a. être accrédités conformément à l'ordonnance du 17 juin 1996 sur l'accréditation et la désignation<sup>6</sup>; ou
- b. être reconnus par la Suisse dans le cadre d'un accord international; ou
- c. être habilités à un autre titre par le droit fédéral.

<sup>2</sup> Celui qui se réfère à un dossier émanant d'un organisme autre que ceux visés à l'al. 1 doit rendre vraisemblable que les procédures d'essai et les qualifications dudit organisme satisfont aux exigences suisses (art. 18, al. 2, LETC).

**Section 4** Contrôle ultérieur**Art. 19** Compétence et participation d'autres autorités et organisations

<sup>1</sup> La compétence et la participation d'autres autorités et organisations en matière de contrôle ultérieur sont fondées sur les art. 11 et 12 de l'ordonnance du 12 juin 1995 sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (OSIT)<sup>7</sup>.

<sup>2</sup> Si des composants ou des installations électriques sont concernés, la compétence relève alors de la législation sur les installations électriques.

**Art. 20** Tâches, compétences et mesures prises par les organes de contrôle

Les art. 13 et 13a OSIT<sup>8</sup> régissent les tâches, les compétences et les mesures prises par les organes de contrôle.

**Section 5** Dispositions finales**Art. 21** Dispositions transitoires

<sup>1</sup> Les récipients sous pression conformes à l'ordonnance du 19 mars 1938 concernant l'installation et l'exploitation des récipients sous pression<sup>9</sup> peuvent encore être mis en circulation (commercialisés) jusqu'au 30 juin 2005 selon les dispositions de l'ancienne ordonnance.

<sup>2</sup> Concernant l'installation et l'exploitation des récipients à pression mis en circulation aux termes de ladite ordonnance, les dispositions de l'ordonnance relatives à l'installation et à l'exploitation des récipients sous pression sont applicables.

<sup>6</sup> RS 946.512

<sup>7</sup> RS 819.11

<sup>8</sup> RS 819.11

<sup>9</sup> RS 832.312.12



**Art. 23**          Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2003.

20 novembre 2002          Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Kaspar Villiger

La chancelière de la Confédération, Annemarie Huber-Hotz

## Définitions et symboles

### 1 Définitions

- a. La température minimale admissible ( $TS_{\min}$ ) est la température minimale, spécifiée par le fabricant, pour laquelle le récipient à pression est conçu.
- b. La température maximale admissible ( $TS_{\max}$ ) est la température maximale, spécifiée par le fabricant, pour laquelle le récipient à pression est conçu.
- c. ReT correspond à la limite d'élasticité à la température maximale admissible ( $TS_{\max}$ ), soit:
  - à la limite supérieure d'élasticité  $R_{eH/t}$ , pour un matériau présentant une limite inférieure et supérieure d'élasticité, ou
  - à la limite d'allongement  $R_{p0,2/t}$ , ou
  - à la limite d'allongement  $R_{p1,0/t}$  pour l'aluminium non allié.
- d. Famille de récipients:

font partie d'une même famille de récipients des récipients à pression qui ne diffèrent du modèle que par leur diamètre et/ou par la longueur de leur partie cylindrique, pour autant que les prescriptions visées aux points 2.1.1 ou 2.1.2 de l'annexe 2 soient respectées; les limites suivantes s'appliquent:

  - lorsque le modèle est constitué, outre des fonds, d'une ou plusieurs viroles, les variantes doivent comprendre au moins une virole;
  - lorsque le modèle est constitué seulement de deux fonds bombés, les variantes ne doivent pas comprendre de viroles; les variations de longueur entraînant des modifications des ouvertures et/ou des piquages doivent être indiquées sur le plan de chaque variante.
- e. Un lot de récipients est constitué au maximum de 3000 récipients à pression de même type.
- f. Il y a fabrication en série si plusieurs récipients à pression d'un même type sont fabriqués selon un processus de fabrication continu au cours d'une période donnée, conformément à une conception commune et avec les mêmes procédés de fabrication.
- g. Relevé de contrôle: document par lequel le fabricant atteste que les produits livrés sont conformes aux stipulations de la commande et dans lequel il fournit les résultats, notamment la composition chimique et les caractéristiques mécaniques, des essais de contrôle courant de l'usine, effectués sur des produits résultant du même processus de production que la fourniture mais ne portant pas nécessairement sur les produits livrés.

**2 Symboles**

A	allongement après rupture ( $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ )	%
A <sub>80 mm</sub>	allongement après rupture ( $L_0 = 80 \text{ mm}$ )	%
KCV	énergie de rupture (résilience)	J/cm <sup>2</sup>
P	pression de calcul	bar
PS	pression maximale admissible	bar
P <sub>h</sub>	pression d'épreuve hydraulique ou pneumatique	bar
R <sub>p1,0</sub>	limite conventionnelle d'élasticité à 1,0 %	N/mm <sup>2</sup>
R <sub>p0,2</sub>	limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %	N/mm <sup>2</sup>
R <sub>eT</sub>	limite d'élasticité à la température maximale de service	N/mm <sup>2</sup>
R <sub>eH</sub>	limite supérieure d'élasticité	N/mm <sup>2</sup>
R <sub>m</sub>	résistance à la traction à température ambiante	N/mm <sup>2</sup>
TS <sub>max</sub>	température maximale admissible	°C
TS <sub>min</sub>	température minimale admissible	°C
V	capacité du récipient	l
R <sub>m, max</sub>	résistance maximale à la traction à température ambiante	N/mm <sup>2</sup>
R <sub>m, min</sub>	résistance minimale à la traction à température ambiante	N/mm <sup>2</sup>

## Exigences essentielles en matière de sécurité applicables aux récipients à pression

### 1 Matériaux

Les matériaux doivent être sélectionnés en fonction de l'utilisation qui est envisagée pour les récipients à pression et conformément aux points 1.1 à 1.4.

#### 1.1 Parties soumises à pression

Les matériaux utilisés pour la fabrication des parties des récipients soumises à pression doivent:

- a. être soudables;
- b. être ductiles et résistants, afin qu'en cas de rupture à la température minimale de service, celle-ci ne provoque aucune fragmentation ni cassure de type fragile;
- c. être résistants au vieillissement.

Pour les récipients en acier, ils doivent en outre répondre aux dispositions figurant au point 1.1.1 et, pour les récipients en aluminium ou en alliage d'aluminium, à celles figurant au point 1.1.2.

Les matériaux doivent être accompagnés d'un relevé de contrôle tel que décrit à l'annexe 3, établi par le fabricant.

##### 1.1.1 Récipients en acier

Les aciers de qualité non alliés doivent répondre aux suivantes:

- a. être non effervescents et livrés après traitement de normalisation, ou dans un état équivalent;
- b. avoir des teneurs sur produit, en carbone inférieures à 0,25 %, en soufre et en phosphore inférieures à 0,05 %, pour chacun de ces éléments;
- c. avoir les caractéristiques mécaniques sur demi-produit énumérées ci-après:
  - la valeur maximale de résistance à la traction  $R_{m, \max}$  doit être inférieure à 580 N/mm<sup>2</sup>;
  - l'allongement après rupture doit être:
    - si l'échantillon est prélevé parallèlement au sens de laminage,
 

à une épaisseur $\geq 3$ mm, A	≥ 22 %
à une épaisseur $< 3$ mm, A <sub>80mm</sub>	≥ 17 %
    - si l'échantillon est prélevé perpendiculairement au sens de laminage,
 

à une épaisseur $\geq 3$ mm, A	≥ 20 %
à une épaisseur $< 3$ mm, A <sub>80mm</sub>	≥ 15 %

- la valeur moyenne de l'énergie de rupture (résilience – KCV) déterminée sur trois échantillons longitudinaux doit être d'au moins  $35 \text{ J/cm}^2$  à la température minimale de service; une seule des trois valeurs peut être inférieure à  $35 \text{ J/cm}^2$  et, en aucun cas, à  $25 \text{ J/cm}^2$ .

Lorsqu'il s'agit d'aciers destinés à la fabrication de récipients à pression dont la température minimale de service est inférieure à  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  et l'épaisseur de paroi est supérieure à 5 mm, la vérification de cette qualité est requise.

### 1.1.2 Récipients en aluminium

L'aluminium non allié doit avoir une teneur en aluminium au moins égale à 99,5 % et les alliages non trempants doivent avoir une résistance suffisante à la corrosion intercrystalline à la température maximale de service.

En outre, ces matériaux doivent:

- a. être livrés à l'état recuit;
- b. avoir les caractéristiques mécaniques sur demi-produit énumérées ci-après:
  - le valeur maximale de la résistance à la traction  $R_{m, \max}$  doit être inférieure ou égale à  $350 \text{ N/mm}^2$ ;
  - l'allongement après rupture doit être:
    - si l'échantillon est prélevé parallèlement au sens de laminage,  $A \geq 16 \%$
    - si l'échantillon est prélevé perpendiculairement au sens de laminage,  $A \geq 14 \%$

## 1.2 Matériaux pour le soudage

Les matériaux utilisés pour la fabrication des soudures sur l'appareil à pression doivent être appropriés et compatibles avec les matériaux à souder.

## 1.3 Accessoires accroissant la résistance du récipient à pression

Ces accessoires (boulons, écrous, etc.) doivent être fabriqués soit dans les matériaux spécifiés au point 1.1, soit dans d'autres sortes d'aciers, d'aluminiums ou d'alliages d'aluminium appropriés et compatibles avec les matériaux utilisés pour la fabrication des parties soumises à pression.

Ces derniers matériaux doivent avoir, à la température minimale de service, un allongement après rupture et une résistance appropriés.

## 1.4 Parties non soumises à pression

Toutes les parties des récipients non soumises à pression et assemblées par soudage doivent être en matériaux compatibles avec les éléments auxquels elles sont soudées.

## 2 Conception des récipients à pression

Lors de la conception des récipients à pression, le fabricant doit définir leur domaine d'utilisation et déterminer:

- la température minimale admissible  $TS_{\min}$
- la température maximale admissible  $TS_{\max}$
- la pression maximale admissible PS.

Toutefois, si une température minimale admissible supérieure à  $-10\text{ °C}$  a été retenue, les caractéristiques requises des matériaux doivent être satisfaites à  $-10\text{ °C}$ .

En outre, le fabricant doit tenir compte des dispositions suivantes:

- les récipients à pression doivent pouvoir être inspectés intérieurement;
- les récipients à pression doivent pouvoir être purgés;
- les qualités mécaniques des récipients à pression doivent être garanties pendant toute la durée d'utilisation, conformément à leur destination;
- les récipients à pression doivent, compte tenu de l'utilisation prévue, être suffisamment protégés contre la corrosion.

Le fabricant doit également veiller à ce que, dans les conditions normales d'utilisation:

- les récipients à pression ne subissent pas de tensions susceptibles de nuire à leur sécurité d'emploi;
- la pression intérieure ne dépasse pas, dans les conditions normales d'exploitation, la pression maximale admissible PS; une surpression momentanée, dans la limite de 10 % au maximum, est pendant autorisée.

Les assemblages circulaires et longitudinaux doivent être effectués au moyen de soudures à pleine pénétration ou de soudures d'une efficacité équivalente. Les fonds bombés, à l'exception des fonds hémisphériques, doivent être pourvus d'un bord cylindrique.

### 2.1 Epaisseur des parois

Si le produit  $PS \times V$  est inférieur ou égal à 3000 bars  $\times$  litres, l'épaisseur des parois des récipients à pression est déterminée, au choix du fabricant, par l'une des méthodes décrites aux points 2.1.1 et 2.1.2; si le produit  $PS \times V$  est supérieur à 3000 bars  $\times$  litres ou si la température maximale admissible dépasse  $100\text{ °C}$ , l'épaisseur est déterminée par la méthode décrite au point 2.1.1.

Toutefois, l'épaisseur effective de la paroi de la virole et des fonds doit être au moins égale à 2 mm pour les récipients en acier et à 3 mm pour les récipients en aluminium et alliages d'aluminium.

### 2.1.1 Méthode de calcul

L'épaisseur minimale des parties soumises à pression doit être calculée en tenant compte de l'intensité des contraintes et des dispositions suivantes:

- a. la pression de calcul à prendre en considération doit être supérieure ou égale à la pression maximale admissible;
- b. la contrainte générale de membrane admissible doit être inférieure ou égale à la plus petite des valeurs  $0,6 R_{eT}$  ou  $0,3 R_m$ ; le fabricant doit utiliser pour déterminer la contrainte admissible les valeurs  $R_{eT}$  et  $R_{m, \min}$  garanties par le fabricant du matériau.

Toutefois, lorsque la partie cylindrique du récipient à pression comprend une ou plusieurs soudures longitudinales effectuées selon un mode opératoire non automatique, l'épaisseur calculée selon les modalités précisées ci-dessus doit être multipliée par le coefficient 1,15.

### 2.1.2 Méthode expérimentale

L'épaisseur des parois doit être déterminée de façon à ce que les récipients à pression résistent, à température ambiante, à une pression au moins égale à cinq fois la pression maximale admissible, avec une déformation permanente circonférentielle inférieure ou égale à 1 %.

## 3 Procédés de fabrication

Les récipients à pression doivent être construits et soumis à des contrôles de fabrication conformément au dossier technique de construction visé au point 3 de l'annexe 3.

### 3.1 Préparation des pièces constitutives

La préparation des pièces constitutives (formage, chanfreinage, etc.) ne doit pas introduire de défauts de surface, de fissures ou de modifications des caractéristiques mécaniques des pièces, susceptibles de nuire à la sécurité des récipients à pression.

### 3.2 Soudures des parties soumises à pression

Les soudures et les surfaces adjacentes doivent avoir des caractéristiques voisines de celles des matériaux soudés et être exemptes de défauts de surface et internes, préjudiciables à la sécurité des récipients à pression.

Les soudures doivent être exécutées par des soudeurs ou des opérateurs qualifiés, au degré d'aptitude approprié, selon des modes opératoires de soudage agréés. Ces agréments et qualifications doivent être effectués par des organismes de contrôle agréés. En Suisse, il s'agit des organismes accrédités conformément à l'art. 7, al. 1, de l'ordonnance du 17 juin 1996 sur l'accréditation et la désignation<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> RS 946.512

En outre, le fabricant doit s'assurer, en cours de fabrication, de la constance de la qualité des soudures, par des examens appropriés effectués selon des modalités adéquates. Ces examens doivent faire l'objet d'un rapport.

#### **4 Mise en service des récipients**

Les récipients à pression doivent être accompagnés de la notice d'instruction rédigée par le fabricant, visée au point 2 de l'annexe 3.



*Annexe 3*  
(art. 4, 7, 9, 10, 12, 13, 16 et 17)

## Documents, notices et signalétique

### 1 Inscriptions

Le récipient à pression ou la plaque signalétique doit porter au moins les indications suivantes:

- a. la pression maximale admissible (PS en bars),
- b. la température maximale admissible ( $TS_{\max}$  en °C),
- c. la température minimale admissible ( $TS_{\min}$  en °C),
- d. la capacité (V en l),
- e. le nom ou la marque du fabricant,
- f. le type et l'identification de la série ou du lot du récipient à pression,
- g. les deux derniers chiffres de l'année où a lieu l'inscription.

Lorsqu'une plaque signalétique est utilisée, elle doit être conçue de façon à être non réutilisable et comporter un espace libre permettant d'y inscrire d'autres données.

### 2 Notice d'instructions

La notice d'instructions doit donner les indications suivantes:

- a. les renseignements prévus au point 1 à l'exception de l'identification de série du récipient;
- b. le domaine d'utilisation prévu;
- c. les conditions d'entretien et d'installation nécessaires pour assurer la sécurité des récipients.

### 3 Dossier technique de construction

Le dossier technique de construction doit comprendre la description des techniques et opérations retenues en vue de satisfaire aux exigences essentielles visées à l'annexe 2 ou aux normes visées à l'art. 5, al. 1, et notamment:

- a. un plan de fabrication détaillé du type de récipient;
- b. la notice d'instructions;
- c. un document descriptif spécifiant en détail:
  - les matériaux retenus,
  - les procédés de soudage retenus,
  - les contrôles retenus,
  - tous les renseignements pertinents relatifs à la conception des récipients à pression.

En cas d'application des procédures prévues aux art. 11 à 16, ce document doit comprendre en outre:

- a. les attestations relatives à la qualification appropriée des modes opératoires de soudage et des soudeurs ou opérateurs;
- b. le relevé de contrôle des matériaux utilisés pour la fabrication des parties et des assemblages de récipients à pression contribuant à la résistance à la pression;
- c. un rapport sur les examens et essais effectués ou la description des contrôles envisagés.