



Direction générale du transport
des marchandises dangereuses
L'Esplanade Laurier
300, avenue Laurier Ouest
Ottawa (Ontario)
K1A 0N5

Transportation of Dangerous
Goods Directorate
L'Esplanade Laurier
300 Laurier Avenue West
Ottawa, Ontario
K1A 0N5



Certificat d'équivalence (Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

N° du certificat : SU 12869

Titulaire du certificat : Certified Cylinder Services Inc.

Mode de transport : Routier, ferroviaire, maritime, aérien

Date d'entrée en vigueur : Le 31 juillet 2019

Date d'expiration : Le 31 août 2024

LÉGENDE

Aux fins de ce certificat d'équivalence, les documents de référence identifiés par une abréviation ont la signification suivante :

Loi sur le TMD : *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses*

Règlement sur le TMD : *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*

49 CFR : *Titre 49 du « Code of Federal Regulations » des États-Unis*

CGA C-5-2010: Compressed Gas Association Inc. Publication C-5, *Wall Stress Requalification Criteria for High Pressure Seamless Steel Cylinders*, publiée en 2010

CGA C-6-2013: Compressed Gas Association Inc. Publication C-6, *Standards for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders*, publiée en 2013

CGA C-6.1-2013: Compressed Gas Association Inc. Publication C-6.1, *Standards for Visual Inspection of High Pressure Aluminum Compressed Gas Cylinders*, publiée en 2013

CSA B339 : Norme CSA B339, « *Bouteilles à gaz cylindriques et sphériques et tubes pour le transport des marchandises dangereuses* », publiée par l'Association canadienne de normalisation (CSA), avec ses modifications successives

CSA B339-18 : Norme CSA B339-18, « *Bouteilles à gaz cylindriques et sphériques et tubes pour le transport des marchandises dangereuses* », publiée par l'Association canadienne de normalisation (CSA), juin 2018

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

CSA B340-18 : Norme CSA B340-18, « *Sélection et utilisation de bouteilles à gaz cylindriques et sphériques, tubes et autres contenants pour le transport des marchandises dangereuses, classe 2* », publiée par l'Association canadienne de normalisation (CSA), juin 2018

CONDITIONS

1. Ce certificat d'équivalence autorise Certified Cylinder Services Inc., à apposer les marques prescrites pour la requalification des bouteilles à gaz d'une manière qui n'est pas conforme à :

- l'article 6 de *la Loi TMD*,

et autorise toute personne à manutentionner, à présenter au transport ou à transporter par véhicule routier ou ferroviaire, par aéronef ou par bâtiment, des bouteilles à gaz d'une manière qui ne satisfait pas aux exigences suivantes:

- paragraphe 5.1.1(2) du *Règlement sur le TMD*
- l'article 5.2 du *Règlement sur le TMD*
- aux sous-alinéas 5.10(1)a)(ii), 5.10(1)b)(iii), 5.10(1)c)(ii) et 5.10(1)d)(iii) du *Règlement sur le TMD* en ce qui concerne l'article 5.1.4 (a) de *CSA B340-18*,

si les conditions suivantes sont réunies :

- a) la requalification de chaque bouteille à gaz est exécutée par Certified Cylinder Services Inc., ci-après nommé titulaire du certificat d'équivalence, conformément à la documentation présentée par le titulaire du certificat d'équivalence à la Direction générale du transport des marchandises dangereuses et conformément à l'appendice A de ce certificat;
- b) sous réserve de la condition (c) de ce certificat d'équivalence, chaque fois que le robinet est enlevé ou s'il y a des raisons de croire qu'il y a une contamination interne ou de la corrosion, la bouteille à gaz fait l'objet d'un examen visuel interne, y compris les filets du goulot, conformément à *CGA C-6-2013* ou *CGA C-6.1-2013*;
- c) l'examen visuel interne des bouteilles à gaz en aluminium peut être limité à une inspection des filets du goulot, incluant la région de l'ogive au goulot, en conformité avec *CGA C-6.1-2013*;

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

- d) chaque bouteille à gaz a été fabriquée conformément :
- (i) la spécification TC-3AM ou TC-3AAM mentionnée dans l'édition de la norme *CSA B339* en vigueur en vertu du *Règlement sur le TMD* au moment de sa fabrication,
 - (ii) à la spécification TC-3ANM ou TC-3ALM mentionnée à la norme *CSA B339* en vigueur en vertu du *Règlement sur le TMD* au moment de sa fabrication,
 - (iii) aux exigences du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer* en vigueur avant le 5 décembre 1991 et porte les marques, « CRC », « BTC » ou « CTC » suivies par les lettres « 3AN » ou « 3AL »,
 - (iv) aux exigences du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer* en vigueur avant le 5 décembre 1991 et porte les marques, « CRC », « BTC » ou « CTC » suivies par les lettres « 3A » ou « 3AA »,
 - (v) à la partie 178 du *49 CFR*, lorsque la date des essais initiaux de la bouteille à gaz est le 31 décembre 1992 ou une date antérieure, et que les marques « ICC » ou « DOT » figurent sur la bouteille à gaz suivies des lettres « 3A » ou « 3AA »,
 - (vi) à la partie 178 du *49 CFR*, lorsque la date des essais initiaux de la bouteille à gaz est le 31 décembre 1992 ou une date antérieure, et que les marques « ICC » ou « DOT » figurent sur la bouteille à gaz suivies des lettres « 3AN » ou « 3AL »,
 - (vii) à l'un des certificats d'équivalence, permis de niveau équivalent de sécurité ou permis spécial suivants délivrés par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transports Canada : SU 4210, SU 4221, SU 4292, SU 4349, SU 4366, SU 4369, SU 4552, SU 4626, SU 4957, SU 7694 ou SP 3263-15C,
 - (viii) au permis spécial 1897, délivré en vertu du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer* en vigueur avant le 5 décembre 1991;
- e) le titulaire du certificat d'équivalence inscrit la lettre « K » immédiatement après la marque de la pression de service sur une bouteille à gaz qui a été fabriquée conformément aux conditions d)(i) ou d)(vii) de ce certificat, qui est requalifiée conformément à ce certificat et pour laquelle la contrainte maximale exercée sur la paroi dépasse la limite correspondante prescrite dans l'annexe B de la publication CGA C-5-2010;

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

- f) le titulaire du certificat d'équivalence peut inscrire le signe « + » immédiatement après la marque de la date de requalification sur une bouteille à gaz qui a été fabriquée conformément aux conditions d)(iv), d)(v) ou d)(viii) de ce certificat, qui est requalifiée conformément à ce certificat et pour laquelle la contrainte maximale exercée sur la paroi ne dépasse pas la limite correspondante prescrite dans l'annexe B de la publication *CGA C-5-2010*;
 - g) sous réserve de la condition h) de ce certificat, la période de requalification pour chaque bouteille à gaz requalifiée en vertu de ce certificat est de cinq ans;
 - h) la période de requalification pour chaque bouteille à gaz requalifiée en vertu de ce certificat et conforme à l'article 24.2.2.1, de la norme *CSA B339-18* est de 10 ans et le titulaire du certificat d'équivalence peut marquer une étoile à cinq pointes immédiatement après la date de requalification;
 - i) les bouteilles à gaz présentant des traces indiquant qu'elles ont été soumises à l'action du feu ne sont pas requalifiées en vertu de ce certificat;
 - j) les bouteilles à gaz en aluminium exposées à une température dépassant 175°C sont refusées;
 - k) le titulaire du certificat d'équivalence informe le Directeur exécutif, Cadres réglementaires et engagement international, Direction des affaires réglementaires, Direction générale du transport des marchandises dangereuses, Transports Canada :
 - (i) du nom et des qualifications de chaque technologue de révision principale, vérificateur qualifié et opérateur qualifié selon la définition de l'appendice A de ce certificat,
 - (ii) de l'emplacement de chaque installation de requalification,
 - (iii) tous les 12 mois civils, du nombre de bouteilles à gaz examinées, des spécifications ou des certificats d'équivalence, permis de niveau équivalent de sécurité ou permis spécial, en vertu desquels les bouteilles à gaz ont été fabriquées, des numéros de série et des propriétaires respectifs ainsi que des résultats de la requalification, y compris le type et la taille du ou des défauts de chaque bouteille à gaz rejetée.
2. Ce certificat d'équivalence tient lieu de certificat d'inscription de la société Certified Cylinder Services Inc., conformément à l'article 25.3 de la norme *CSA B339-18*, pour la requalification des bouteilles à gaz comme prescrit aux présentes. Le symbole enregistré de Certified Cylinder Services Inc. est :

« 621 ».

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

Note 1 : Le paragraphe 31(4) de la *Loi sur le TMD* stipule que toute non-conformité à l'une ou l'autre des conditions du présent certificat entraîne l'application des dispositions de la loi et des règlements comme si ce certificat d'équivalence n'existait pas.

Note 2 : Toute autre exigence du *Règlement sur le TMD* s'applique.

Signature de l'autorité compétente



David Lamarche, P. Eng., ing.
Chef, Approbations et projets réglementaires spéciaux

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

Personne-ressource : Gilbert Price
Certified Cylinder Services Inc.
1780 Alstep Drive
Mississauga ON L5S 1W1

Téléphone : 905-564-8887
Courriel : gilbert@certifiedcylinder.ca

(La note explicative suivante a pour fin de renseigner et ne fait pas partie de ce certificat.)

Note explicative

Le titulaire du certificat d'équivalence a démontré que les bouteilles à gaz requalifiées à l'aide de la méthode par ultrasons décrite à l'appendice A de ce certificat pourraient être utilisées avec un niveau de sécurité au moins équivalent à celles requalifiées à l'aide des méthodes (essais hydrostatiques et inspection visuelle interne) prescrites par le *Règlement sur le TMD*.

Légende - certificat alphanumérique

SH - Routier, SR - Ferroviaire, SA - Aérien, SM - Maritime
SU - Plus d'un mode de transport
Ren. - Renouvellement

APPENDICE A

1. MÉTHODE DE REQUALIFICATION

Chaque bouteille à gaz doit être soumise à l'examen visuel externe et à un contrôle par ultrasons. Pour les bouteilles à gaz en aluminium fabriquées à partir de l'alliage 6351, utilisées dans les appareils respiratoires autonomes de plongée (ARAP), appareils respiratoires autonomes (APRA) et en services d'oxygène, les robinets doivent être enlevés et une inspection de la région du goulot de la bouteille à gaz, y compris les filets du goulot, doit être effectuée. De plus, une inspection, par courants de Foucault, de la région du goulot de la bouteille à gaz, y compris les filets du goulot, pour fissuration due à la charge soutenue, doit être effectuée.

1.1 Normes applicables

Norme CSA B339-18, « *Bouteilles à gaz cylindriques et sphériques et tubes pour le transport des marchandises dangereuses* », septembre 2009, (CSA B339-18).

Publication C-5-2010 de la Compressed Gas Association, Inc., *Wall Stress Requalification Criteria for High Pressure Seamless Steel Cylinders*, publiée en 2010 (CGA C-5-2010).

Publication C-6-2013 de la Compressed Gas Association, Inc. *Standards for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders*, publiée en 2013 (CGA C-6-2013).

Publication C-6-1-2013 de la Compressed Gas Association, Inc., *Standards for Visual Inspection of High Pressure Aluminum Compressed Gas Cylinders*, publiée en 2013 (CGA C-6-1-2013).

Norme CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT), *Essais non destructifs – Qualification et certification du personnel*, publiée 2014 (CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT)).

Norme ASTM E316-18, *Standard Terminology for Nondestructive Examinations*, publiée en 2018 (ASTM E316-18).

ASTM E213-14, *Standard Practice for Ultrasonic Examination of Metal Pipe and Tubing*, publiée en 2014 (ASTM E213-14).

ASNT SNT-TC-1A, *Recommended Practice No. SNT-TC-1A – Non Destructive Testing*, publiée en 2016 (SNT-TC-1A-2016).

ANSI/ASNT CP-189-2011, *ASNT Standard for Qualification and Certification of Nondestructive Testing Personnel*, publiée en 2011 (ANSI/ASNT CP-189-2011)

2. EXAMEN VISUEL EXTERNE

La bouteille à gaz doit être examinée visuellement conformément à la *CGA C-6-2013* ou *CGA C-6-1-2013*, selon le cas.

3. CONTRÔLE PAR COURANTS DE FOUCAULT AVEC EXAMEN INTERNE VISUELLE

3.1 Portée du contrôle

Chaque bouteille à gaz CTC-3AL, fabriquées à partir de l'alliage 6351, utilisées dans les appareils respiratoires autonomes de plongée (ARAP), appareils respiratoires autonomes (APRA) et en services d'oxygène, doivent faire l'objet d'un contrôle, par courants de Foucault, du goulot de la bouteille à gaz pour fissuration due à la charge soutenue. Le goulot de la bouteille à gaz doit être examiné en conformité avec la partie 3 de cet appendice. Toute indication, par courants de Foucault, d'une caractéristique doit être vérifiée de façon visuelle. Toute bouteille à gaz portant une fissure et ayant été vérifiée de façon visuelle doit être refusée. Toute bouteille à gaz, portant un repli dans la région de l'ogive et qui s'étend d'en plus d'un filet continu du goulot, doit être refusée.

Note : Faire référence au *CGA C-6.1-2013* peut être utile afin de déterminer les bouteilles à gaz fabriquées à partir de l'alliage 6351.

3.1.1 Procédure du contrôle

Chaque installation effectuant le contrôle par courants de Foucault avec examen visuel, doit développer, mettre à jour et maintenir une procédure de contrôle écrite applicable à l'équipement utilisé pour effectuer les contrôles par courants de Foucault.

3.1.2 Contrôle visuel

Le contrôle visuel interne de la région du goulot et de l'ogive de la bouteille à gaz doit être effectué en conformité avec la publication *CGA C-6.1-2013*.

3.1.3 Équipement de courants de Foucault

Un limbe étalon et une sonde pour chaque filet de bouteille à gaz, fabriqué de l'alliage d'aluminium 6351 à être examiné, doit être disponible à l'installation de contrôle. L'équipement de courants de Foucault doit être en mesure de détecter de façon exacte les entailles sur le limbe d'étalon de référence.

3.1.4 Limbe étalon de courants de Foucault

Le limbe étalon doit être produit pour représenter chaque diamètre de filet de bouteille à gaz à être examinée. Le limbe étalon doit inclure des entailles artificielles afin de simuler des fissures au niveau du goulot. La taille de l'entaille artificielle (profondeur et longueur) doit avoir une profondeur inférieure ou égale à 1/3 de l'épaisseur de la paroi du goulot et une longueur supérieure ou égale à deux filets. Le standard de référence doit avoir un dessin incluant le diamètre du limbe ainsi que la profondeur et la longueur de chaque entaille.

3.1.5 Critères de refus

Une bouteille à gaz doit être refusée si le contrôle par courants de Foucault et un examen visuel révèlent toutes fissures à la région du goulot ou de l'ogive. Une bouteille à gaz avec des replis entrant dans plus d'un filet continu du goulot doit être refusée.

3.1.6. Registres d'équipement de contrôle

Les registres d'équipement de contrôle par courants de Foucault doivent contenir l'information suivante :

- (a) le fabricant de l'équipement, le numéro de modèle et le numéro de série;
- (b) la description de la sonde ainsi que l'identification unique (p. ex. : numéro de série et numéro de pièce).

3.1.7 Rapport de contrôle de courants de Foucault et exigences de conservation de registre

Des registres journaliers des contrôles de courants de Foucault doivent être maintenus par la personne qui effectue la requalification. Ces registres doivent être disponibles, sur demande, pour inspection par un représentant de Transports Canada. Les registres de contrôle de courants de Foucault doivent contenir les informations suivantes :

- (a) spécification de chaque limbe étalon utilisé pour effectuer le contrôle par courants de Foucault.
- (b) spécification, numéro de certificat d'équivalence, numéro de permis de niveau équivalent de sécurité ou numéro de permis spécial de la bouteille à gaz, nom du fabricant ou symbole, nom du propriétaire ou symbole, si disponible, numéro de série et date de fabrication;
- (c) nom de la personne effectuant le contrôle de courants de Foucault;
- (d) date du contrôle de courants de Foucault;

- (e) résultats d'acceptation/refus (i.e., passer ou échouer);
- (f) marque enregistrée de l'entité qui requalifie.

3.1.8 Exigences de qualification du personnel

Chaque personne, qui effectue le contrôle par courants de Foucault et les examens visuels et évalue et certifie les résultats de réépreuve, doit être certifiée par l'employeur qu'il/elle a été formé de façon adéquate et évalué au niveau des procédures du contrôle par courants de Foucault et de l'examen visuel.

3.1.9 Registres de formation

Un registre de formation doit être maintenu pour chaque employé(e) qui effectue le contrôle par courants de Foucault et les examens visuels.

4. CONTRÔLE PAR ULTRASONS

4.1 Portée du contrôle

La bouteille à gaz doit être examinée utilisant un faisceau ligne droite et des faisceaux d'ondes transversales ultrasonores afin que 100% des sections cylindriques de la bouteille à gaz soient examinées. La zone de rayonnement doit s'étendre au moins 76,2 mm (3 pouces) dans la région de la paroi latérale à la base.

4.2 Système de contrôle par ultrasons

L'équipement du système de contrôle par ultrasons doit incorporer un système d'immersion à canal simple ou multi-canal permettant d'effectuer des contrôles à faisceaux droits et à faisceaux sous angles. Les impulsions ultrasonores doivent entrer dans la paroi de la bouteille à gaz dans les 2 directions longitudinales (opposées), deux directions circonférentielles (opposées) et de façon normale à la paroi de la bouteille à gaz pour assurer une zone de rayonnement de 100% de la paroi de la bouteille à gaz. Le système doit permettre d'effectuer des contrôles par faisceaux ultrasonores sous angles longitudinaux à partir de l'ogive jusqu'à la base de la bouteille à gaz, incluant la région de la paroi latérale à la base et de la base jusqu'à l'ogive de la bouteille à gaz.

De plus, le système doit permettre d'effectuer des contrôles par faisceaux ultrasonores sous angles circonférentielles **en sens horaire et en sens inverse** des aiguilles d'une montre autour de la bouteille à gaz. Tous défauts tels que mais non limité aux creux isolés, ligne de corrosion, fissures et plis, doivent être détectés. Le transducteur ou la bouteille à gaz doit permettre aux faisceaux ultrasonores d'entrer dans la paroi de la bouteille à gaz et mesurer l'épaisseur en plus de déceler des failles à la région de la paroi latérale à la base. Le système de contrôle par ultrasons à immersion doit avoir un panneau à haute vitesse afin de numériser et capturer chaque balayage A et C durant le contrôle de la

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

bouteille à gaz. Des unités de recherche doivent permettre de résoudre des mesures d'épaisseur et permettre de détecter toutes failles. Un contact manuel transversal ou une unité de recherche longitudinale peut être utilisé pour confirmation et sélection de grandeur d'un défaut. Si le contrôle manuel par ultrasons est utilisé, il doit être effectué par un opérateur détenant au moins une accréditation de niveau II (vérificateur qualifié) et en conformité avec *ASTM E213-14*.

4.3 Étalonnage du système de contrôle par ultrasons

- 4.3.1 L'étalonnage du système de contrôle par ultrasons doit être effectué au début de chaque quart de travail, lorsque la bouteille à gaz sous contrôle a des dimensions excédant les portées admissibles de la bouteille à gaz d'étalonnage, lorsqu'il y a un changement d'opérateur(s), lorsque tout équipement affectant les résultats du contrôle par ultrasons est remplacé ou altéré (tel que mais non limité à l'unité de recherche ou câble coaxial), ou lors d'une panne de courant, et à la fin de chaque quart de travail. De plus, l'étalonnage du système de contrôle par ultrasons doit être effectué suivant le contrôle de 200 bouteilles à gaz ou après 4 heures, la période la plus courte étant retenue.

Cet étalonnage peut être considéré comme l'étalonnage du début pour le prochain intervalle de contrôle durant une opération continue. Les bouteilles à gaz examinées durant l'intervalle d'étalonnage du début et de la fin doivent être mis en quarantaine jusqu'à ce que l'étalonnage de la fin soit effectué. Un étalonnage de la fin doit être considéré comme acceptable lorsque la bouteille à gaz d'étalonnage est examinée et toutes caractéristiques sont révélées sans changer les paramètres de contrôle. Si un étalonnage de la fin acceptable ne se produit pas, toutes bouteilles à gaz examinées depuis le dernier étalonnage doivent être réexaminées. L'étalonnage du système de contrôle par ultrasons doit être effectué par un opérateur ayant au moins une accréditation de niveau II (vérificateur qualifié).

- 4.3.2 Avant d'examiner une bouteille à gaz, la spécification de la bouteille à gaz, le certificat d'équivalence, le permis de niveau équivalent de sécurité, ou le permis spécial, selon lequel la bouteille à gaz a été fabriquée, doit être identifié. Le système de contrôle par ultrasons doit être étalonné pour le contrôle de la bouteille à gaz identifiée en utilisant une bouteille à gaz d'étalonnage. L'étalonnage du système de contrôle par ultrasons doit être effectué utilisant une bouteille à gaz d'étalonnage décrite à l'article 4.3.3 de ce certificat.

Une bouteille à gaz d'étalonnage avec un défaut usiné simulant une région de corrosion (mesure de l'épaisseur minimale de la paroi) doit être placée dans le système de contrôle par ultrasons. Le système de contrôle par ultrasons doit être calibré pour indiquer le rejet pour une région supérieure ou égale à la surface usinée pour la spécification de la bouteille à gaz en question (voir l'article 4.3.3 pour les grandeurs de faille par spécification). Lorsque l'épaisseur de la paroi est réduite sous l'épaisseur minimale de conception de la paroi, un faisceau ultrason droit (longitudinal) doit être utilisé pour mesurer l'épaisseur de la paroi de la région usinée.

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

Si une bouteille à gaz d'étalonnage avec un trou à fond plat usiné représentant un creux isolé est placé dans le système de contrôle par ultrasons, le trou à fond plat usiné doit être détecté par un minimum de deux faisceaux d'onde transversale qui frappent le trou à fond plat usiné de côtés opposés (i.e. la première onde transversale doit être du haut à la base de la bouteille à gaz et la seconde onde transversale doit être de la base au haut de la bouteille à gaz). Le gain du système de contrôle doit être augmenté jusqu'à ce que le signal du trou à fond plat usiné soit maximisé à 80% de l'hauteur de l'écran (seuil de référence).

Une bouteille à gaz d'étalonnage avec une entaille usinée représentant des failles circonférentielles de la paroi latérale doit être placée dans le système de contrôle par ultrasons. Les entailles doivent être détectées par le système avec un minimum de deux (2) faisceaux d'onde transversale, sauf pour l'entaille de la paroi latérale à la base dans les bouteilles à gaz d'acier et de nickel qui peut être détectée par le système avec minimum d'un (1) faisceau d'onde transversale. Le gain du système de contrôle doit être augmenté jusqu'à ce que le signal des entailles soit maximisé à 80% de l'hauteur de l'écran (seuil de référence).

Une bouteille à gaz d'étalonnage avec des entailles usinées représentant des failles longitudinales de paroi latérale doit être placée dans le système de contrôle par ultrasons. Les entailles doivent être détectées par le système avec un minimum de deux (2) faisceaux d'onde transversale. Le gain du système de contrôle doit être augmenté jusqu'à ce que le signal des entailles soit maximisé à 80% de l'hauteur de l'écran (seuil de référence).

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

4.3.3 Les bouteilles à gaz d'étalonnage doivent être un groupe représentatif de bouteilles à gaz avec des défauts usinés. Pour les bouteilles à gaz avec un diamètre inférieur ou égal à 152 mm (6 pouces), la bouteille à gaz doit avoir le même diamètre nominal que la bouteille à être testée. Pour les bouteilles dont le diamètre est supérieur à 152 mm (6 pouces), la norme de la bouteille à gaz d'étalonnage doit être conforme aux gammes de dimensions autorisées établies dans le tableau 1. La bouteille à gaz d'étalonnage doit avoir des propriétés acoustiques, un aspect de surface et des conditions métallurgiques similaires aux bouteilles à gaz à être examinées. De plus, la bouteille à gaz d'étalonnage doit avoir une épaisseur minimale de conception de la paroi inférieure ou égale aux bouteilles à gaz à être examinées.

Tableau 1

bouteilles à gaz d'étalonnage		
Diamètre extérieur mm (in)	Diamètre extérieur minimum mm (in) (0.9 x bouteilles à gaz d'étalonnage)	Diamètre extérieur maximum mm (in) (1.5 x bouteilles à gaz d'étalonnage)
177.8 (7.00)	160.0 (6.30)	266.7 (10.50)
190.5 (7.50)	171.5 (6.75)	285.8 (11.25)
228.6 (9.00)	205.7 (8.10)	342.9 (13.50)
235 (9.25)	211.5 (8.33)	352.4 (13.88)
254.0 (10.00)	228.6 (9.00)	381.0 (15.00)
304.8 (12.00)	274.3 (10.80)	457.2 (18.00)
355.6 (14.00)	320.0 (12.60)	533.4 (21.00)
362.0 (14.25)	325.8 (12.83)	542.9 (21.38)
457.2 (18.00)	411.5 (16.20)	685.8 (27.00)
558.8 (22.00)	502.9 (19.80)	838.2 (33.00)
609.6 (24.00)	548.6 (21.60)	914.4 (36.00)

Pour des bouteilles à gaz en acier et en aluminium, les défauts usinés doivent être en conformité avec le tableau 2 ou le tableau 3 de ce certificat d'équivalence, sauf que les bouteilles à gaz en aluminium ne doivent pas nécessiter un défaut simulé pour la corrosion en ligne dans la région de la paroi latérale à la base sur la surface interne.

Pour des bouteilles à gaz en acier et en aluminium en service de gaz de classe 2.3, les défauts usinés doivent être en conformité avec le tableau 3 de ce certificat et le gain du système de contrôle doit être augmenté par 6 dB après la calibration initiale du système afin d'établir le seuil de référence spécifié à l'article 4.3.2 de cet appendice.

**Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)**

Tableau 2

Description du défaut usiné et symbole de notation	Longueur	Largeur	Profondeur	Orientation
Défaut simulé pour réduction dans l'épaisseur de la paroi (aire de corrosion) sur surface interne (MWP)	21,4 mm (0,84 po)	21,4 mm (0,84 po)	épaisseur résiduelle de la paroi (sous le défaut) est connue et est inférieure ou égale à 95% de la t_d	N/A
Défaut simulé pour corrosion en ligne dans la région de la paroi latérale à la base sur surface interne (SBT)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface interne (L1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface externe (L2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface interne (T1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface externe (T2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour un creux isolé sur surface interne (FBH)	diamètre inférieur ou égale à 2 fois t_d		1/3 de la t_d	N/A

t_d – épaisseur minimale de conception de la paroi

Tableau 3

Description du défaut usiné et symbole de notation	Longueur	Largeur	Profondeur	Orientation
Défaut simulé pour réduction dans l'épaisseur de la paroi (aire de corrosion) sur surface interne (MWP)	21,4 mm (0,84 po)	21,4 mm (0,84 po)	épaisseur résiduelle de la paroi (sous le défaut) est inférieure ou égale à 95% de la t_d	N/A
Défaut simulé pour corrosion en ligne dans la région de la paroi latérale à la base sur surface interne (SBT)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface interne (L1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface externe (L2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface interne (T1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface externe (T2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Transversale

t_d – épaisseur minimale de conception de la paroi

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

Pour des bouteilles à gaz en nickel et des bouteilles à gaz fabriquées sous un certificat d'équivalence, un permis de niveau équivalent de sécurité, ou un permis spécial, les défauts usinés doivent être en conformité avec le tableau 4 ou tableau 5.

Pour des bouteilles à gaz en nickel et des bouteilles à gaz fabriquées sous un certificat d'équivalence, un permis de niveau équivalent de sécurité, ou un permis spécial en service de gaz de classe 2.3, les défauts usinés doivent être en conformité avec le tableau 4 et le gain du contrôle par ultrasons doit être augmenté par 6dB après la calibration initiale du système afin d'établir le seuil de référence spécifié à l'article 4.3.2 de ce certificat.

Tableau 4

Description du défaut usiné et symbole de notation	Longueur	Largeur	Profondeur	Orientation
Défaut simulé pour réduction dans l'épaisseur de la paroi (aire de corrosion) sur surface interne (MWP)	12,7 mm (0,5 po)	12,7 mm (0,5 po)	épaisseur résiduelle de la paroi (sous le défaut) est inférieure ou égale à 95% de la t_d	N/A
Défaut simulé pour corrosion en ligne dans la région de la paroi latérale à la base sur surface interne (SBT)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface interne (L1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,06 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface externe (L2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,06 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface interne (T1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,06 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface externe (T2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,06 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour un creux isolé sur surface interne (FBH)	6,4 mm (0,250 po) de diamètre		1/4 de la t_d	N/A

t_d – épaisseur minimale de conception de la paroi

Tableau 5

Description du défaut usiné et symbole de notation	Longueur	Largeur	Profondeur	Orientation
Défaut simulé pour réduction dans l'épaisseur de la paroi (aire de corrosion) sur surface interne (MWP)	12,7 mm (0,5 po)	12,7 mm (0,5 po)	épaisseur résiduelle de la paroi (sous le défaut) est inférieure ou égale à 95% de la t_d	N/A
Défaut simulé pour corrosion en ligne dans la région de la paroi latérale à la base sur surface interne (SBT)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,10 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface interne (L1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure longitudinale sur la paroi latérale sur surface externe (L2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Longitudinale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface interne (T1)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Transversale
Défaut simulé pour fissure circonférentielle sur la paroi latérale sur surface externe (T2)	25,4 mm (1 po)	0,5 mm (0,02 po)	0,05 de la t_d	Transversale

t_d – épaisseur minimale de conception de la paroi

Une déclaration d'accréditation signée par une personne certifiée au niveau III en conformité avec *CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT)*, *ANSI/ASNT CP-189-2011*, *SNT-TC-1A-2016*, ou une personne détenant un doctorat (PhD) en physiques ou en ingénierie avec expérience documentée dans l'évaluation non-destructive des récipients sous pression ou pipelines utilisant le contrôle par ultrasons ou du travail de recherche/thèse et auteur de publications techniques dans des journaux reconnus, dans le domaine des méthodes de contrôle par ultrasons, doit être disponible pour chaque bouteille à gaz d'étalonnage à chaque site où le contrôle par ultrasons est effectué. De plus, la déclaration d'accréditation doit inclure un dessin indiquant les dimensions et endroits des défauts usinés.

4.4 Méthode de contrôle

Durant le contrôle, chaque bouteille à gaz doit être examinée par le système de contrôle par ultrasons étalonné utilisant un montage décrit à l'article 4.3.2 de ce certificat.

Pour chaque bouteille à gaz examinée, un balayage à 5 répétitions doit être effectué comme décrit à l'article 4.3.2 de ce certificat.

Lors du contrôle des bouteilles à gaz de spécification en acier et en aluminium, le système de contrôle par ultrasons qui est monté de façon à effectuer un balayage à 5 répétitions peut effectuer un balayage à 3 répétitions si les balayages des faisceaux sous angles longitudinaux et circonférentiels ne décèlent pas de failles.

Pour chaque bouteille à gaz en acier ayant un fond qui est concave à la pression, l'épaisseur du fond au centre doit être mesurée manuellement utilisant un transducteur ultrasonore normal. Cette mesure doit être supérieure ou égale à l'épaisseur minimale de conception de la paroi, sauf que le point de fermeture des bouteilles à gaz fermées par fluotournage (i.e. bouteilles à gaz marquées "SPUN") ne doit pas être moins que 2 fois l'épaisseur minimale de conception de la paroi.

Une copie des procédures d'opération de contrôle pour effectuer le contrôle par ultrasons des bouteilles à gaz sous les conditions de ce certificat doit être disponible à chaque installation effectuant le contrôle par ultrasons. Au minimum, cette procédure doit inclure une description du montage du contrôle, les paramètres du contrôle, le numéro du modèle du transducteur, la fréquence et le diamètre, l'assemblage du transducteur utilisé, les procédures d'étalonnage du système, et le gain du seuil utilisé durant le contrôle et toute autre information pertinente.

L'équipement ne doit pas permettre le contrôle d'une bouteille à gaz à moins que le système a bien été calibré, comme décrit à l'article 4.3.2.

La vitesse de rotation d'une bouteille à gaz d'étalonnage doit être de façon à ce que tous défauts simulés sont détectés, mesurés et enregistrés.

La vitesse de rotation d'une bouteille à gaz sous contrôle par ultrasons ne doit pas excéder la vitesse de rotation utilisée durant l'étalonnage du système.

Le taux d'impulsion doit être ajusté de façon à assurer un chevauchement de chaque hélice d'un minimum de 10%.

La région du contrôle par ultrasons doit couvrir 100% de la section cylindrique et doit s'étendre au moins 76,2 mm (3 pouces) dans la région de la paroi latérale jusqu'à la base.

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

La surface externe de la bouteille à gaz à être examinée doit être exempte de peinture écaillée et de saleté.

4.5 Interprétation des résultats, et disposition

Une bouteille à gaz doit être rejetée si :

- (1) la mesure de l'épaisseur de la paroi est inférieure à l'épaisseur de la paroi minimale calculée pour une bouteille à gaz d'une telle spécification.
- (2) toute indication de défaut telle que mais non limité à un creux isolé ou une fissure de la paroi latérale produit un signal d'une amplitude dépassant le seuil de référence applicable spécifié à l'article 4.3.2 de cet appendice.

Les bouteilles à gaz rejetées doivent être soumises à un examen de suivi non destructif par du personnel certifié au niveau II de la norme *CAN / CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712: 2012, IDT), ANSI / ASNT CP-189-2011* ou *SNT-TC-1A-2016*, pour confirmer et interpréter les défauts ou être refusées.

Si un examen de suivi est effectué, la bouteille à gaz doit être refusée lorsque les dimensions du défaut requièrent que la bouteille à gaz soit refusée d'après *CGA C-6-2013* ou *CGA C-6.1-2013*, selon le cas.

5. PERSONNEL EFFECTUANT LE CONTRÔLE PAR ULTRASONS

5.1 Le contrôle par ultrasons doit être effectué par un technologue de révision principal ou sous la supervision générale d'un technologue de révision principal, par un vérificateur qualifié ou un opérateur qualifié se servant d'un appareil automatique. Cet appareil doit avoir été conçu par un technologue de révision principal et il doit être programmé pour déterminer les défauts conformément à ce certificat.

5.2 Un technologue de révision principal doit être une personne qui présente une procédure écrite du contrôle par ultrasons, une formation des superviseurs, des directives techniques et de contrôle (Niveau I et II) aux opérateurs, et qui revoit et vérifie les résultats de contrôle. Un technologue de révision principal doit posséder une compréhension approfondie du *Règlement sur le TMD* en ce qui concerne la fabrication et la requalification des bouteilles à gaz autorisées sous ce certificat et doit posséder:

- (a) une certification de Niveau III en conformité avec *CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT), ANSI/ASNT CP-189-2011*, ou *SNT-TC-1A-2016* dans le contrôle par ultrasons;
- (b) une licence d'ingénieur avec un minimum de 2 ans d'expérience documentée dans l'évaluation non destructive des récipients sous pression ou pipelines utilisant le contrôle par ultrasons; ou

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

- (c) un doctorat (PhD) en physiques ou en ingénierie avec expérience documentée dans l'évaluation non destructive des récipients sous pression ou pipelines utilisant le contrôle par ultrasons ou du travail de recherche/thèse et auteur de publications techniques dans des journaux reconnus, dans le domaine des méthodes de contrôle par ultrasons.
- 5.3 Un vérificateur qualifié (certifié au niveau II en conformité avec *CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT)*, *ANSI/ASNT CP-189-2011*, ou *SNT-TC-1A-2016*) doit être une personne qui a au moins :
- (a) deux années continues d'expérience technique avec des bouteilles à gaz;
 - (b) 40 heures de formation ou d'instruction en contrôles par ultrasons de bouteilles à gaz ou d'autres récipients sous pression;
 - (c) 40 heures d'expérience en contrôles par ultrasons de bouteilles à gaz sous la supervision directe d'un technologue de révision principal.
- 5.4 Un opérateur qualifié (certifié au niveau I en conformité avec *CAN/CGSB-48.9712-2014 / (ISO 9712:2012, IDT)*, *ANSI/ASNT CP-189-2011*, or *SNT-TC-1A-2016*) doit être une personne qui détient au moins :
- (a) un diplôme d'études secondaires;
 - (b) 40 heures de formation ou d'instruction d'un inspecteur qualifié sur le fonctionnement de l'appareil automatique. La formation ou l'instruction reçue doit porter sur l'étalonnage et le contrôle de l'équipement de même que sur la méthode de contrôle.

6. REGISTRES

Les conditions du contrôle et les résultats de la requalification doivent être consignés dans un registre où doivent figurer les éléments suivants :

- (a) une référence au numéro de ce certificat d'équivalence;
- (b) la spécification, le certificat d'équivalence, le permis de niveau équivalent de sécurité ou permis spécial en vertu duquel la bouteille à gaz a été fabriquée et la pression de service;
- (c) les dimensions de la bouteille à gaz (capacité en eau, diamètre extérieur et longueur);
- (d) le numéro de série de la bouteille à gaz;
- (e) le nom ou la marque enregistrée du fabricant
- (f) la date de l'essai de fabrication d'origine

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

- (g) le nom du propriétaire ou de l'utilisateur de la bouteille à gaz;
- (h) l'endroit où se trouve l'installation de requalification;
- (i) la date de la requalification;
- (j) les résultats de l'examen visuel externe;
- (k) les résultats de l'inspection visuelle interne et du contrôle par courants de Foucault, selon le cas;
- (l) un registre de l'étalonnage du système avant et après le contrôle par ultrasons de la bouteille à gaz ainsi que la description de la bouteille à gaz d'étalonnage;
- (m) les résultats du contrôle par ultrasons, notamment :
 - (i) les événements ultrasonores mesurés en fonction de l'emplacement sur la bouteille à gaz;
 - (ii) l'emplacement de tout défaut repéré sur la bouteille à gaz lorsque celui-ci dépasse le seuil de référence prescrit à l'article 4.3.2 de cet appendice.
- (n) des rapports de tous contrôles de suivi effectués à l'emplacement des défauts sur la bouteille à gaz où les indications ont dépassé le seuil de référence spécifié à l'article 4.3.2;
- (o) s'il y a lieu, l'épaisseur moyenne de la paroi mesurée;
- (p) une déclaration de l'acceptabilité de la bouteille à gaz pour un service continu;
- (q) le nom et la signature du technologue de révision principal qui a effectué ou supervisé le contrôle par ultrasons, de même que l'identification des personnes qui ont effectué l'inspection visuelle externe, ou l'inspection visuelle interne et le contrôle par courants de Foucault, selon le cas, ainsi que tout autre contrôle.

7. MARQUAGE

Chaque bouteille à gaz requalifiée en vertu de ce certificat doit être marquée conformément à l'article 24.6 de la norme *CSA B339-18*. Le symbole désignant la méthode doit être « UE ». De plus, les bouteilles à gaz requalifiées en conformité avec la partie 3 doivent être marquées avec le symbole de méthode « VE » à la suite du symbole de méthode « UE ».

Certificat d'équivalence SU 12869
(Approbation émise par l'autorité compétente canadienne)

Lorsqu'une bouteille à gaz doit être refusée, le marquage de la spécification et de la pression de service doit être effacé (p. ex. par martelage ou en poinçonnant une série de X sur le marquage à effacer) ou le mot « REFUSÉ » poinçonné de manière permanente et lisible sur l'ogive, l'extrémité supérieure ou le goulot de la bouteille à gaz.

8. RAPPORTS

Aux fins de la déclaration du client, les exigences suivantes s'appliquent à un rapport de requalification:

- a) la personne qui prépare le rapport doit remettre une copie au propriétaire du contenant;
- b) la personne qui prépare le rapport et le propriétaire doivent conserver une copie du rapport pendant 10 ans; et
- c) le propriétaire doit, au cours de la période de dix ans, remettre une copie du rapport à toute personne à qui la propriété du contenant est transférée.

Pour l'examen par ultrasons, les informations minimales à inclure dans le rapport sont les points a) à g), i) à k), m), o) et p) de l'article 6 de cet appendice, l'utilisation du gaz du cylindre, et la date et l'heure de la requalification.

Le format du rapport de requalification peut être modifié pour répondre aux exigences du client, mais au minimum, toutes les informations énumérées ci-dessus pour l'examen par ultrasons doivent être incorporées ou jointes. Le rapport peut être remis au client sous forme papier ou électronique.