



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Office des normes
générales du Canada

Canadian General
Standards Board

CAN/CGSB-43.147-2023

Remplace CAN/CGSB-43.147-2005



Contenants pour le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer

Office des normes générales du Canada 

CCN  SCC

Canada 

Expérience et excellence
Experience and excellence



Énoncé de l'Office des normes générales du Canada

La présente norme a été élaborée sous les auspices de l'OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA (ONGC), qui est un organisme relevant de Services publics et Approvisionnement Canada. L'ONGC participe à la production de normes facultatives dans une gamme étendue de domaines, par l'entremise de ses comités des normes qui se prononcent par consensus. Les comités des normes sont composés de représentants des groupes intéressés, notamment les producteurs, les consommateurs et autres utilisateurs, les détaillants, les gouvernements, les institutions d'enseignement, les associations techniques, professionnelles et commerciales ainsi que les organismes de recherche et d'essai. Chaque norme est élaborée avec l'accord de tous les représentants.

Le Conseil canadien des normes a conféré à l'ONGC le titre d'organisme d'élaboration de normes national. En conséquence, les normes que l'Office élabore et soumet à titre de Normes nationales du Canada se conforment aux exigences et lignes directrices établies à cette fin par le Conseil canadien des normes. Outre la publication de normes nationales, l'ONGC rédige également d'autres documents normatifs qui répondent à des besoins particuliers, à la demande de plusieurs organismes tant du secteur privé que du secteur public. Les normes de l'ONGC et les normes nationales de l'ONGC sont élaborées conformément aux politiques énoncées dans le Manuel des politiques et des procédures pour l'élaboration et le maintien des normes de l'ONGC.

Étant donné l'évolution technique, les normes de l'ONGC font l'objet de révisions périodiques. L'ONGC entreprendra le réexamen de la présente norme et la publiera dans un délai qui n'excédera pas cinq ans suivant la date de publication. Toutes les suggestions susceptibles d'en améliorer la teneur sont accueillies avec grand intérêt et portées à l'attention des comités des normes concernés. Les changements apportés aux normes peuvent faire l'objet de modificatifs ou être incorporés dans les nouvelles éditions des normes.

Une liste à jour des normes de l'ONGC comprenant des renseignements sur les normes récentes et les derniers modificatifs parus, figure au Catalogue de l'ONGC disponible sur le site Web suivant www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html, ainsi que des renseignements supplémentaires sur les produits et les services de l'ONGC.

Même si l'objet de la présente norme précise l'application première que l'on peut en faire, il faut cependant remarquer qu'il incombe à l'utilisateur, au tout premier chef, de décider si la norme peut servir aux fins qu'il envisage.

La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit ou service en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'emploi de matériaux et/ou d'équipement susceptibles d'être dangereux. Le présent document n'entend pas traiter de tous les aspects liés à la sécurité de son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la norme de se renseigner auprès des autorités compétentes et d'adopter des pratiques de santé et de sécurité conformes aux règlements applicables avant de l'utiliser. L'ONGC n'assume ni n'accepte aucune responsabilité pour les blessures ou les dommages qui pourraient survenir pendant les essais, peu importe l'endroit où ceux-ci sont effectués.

Il faut noter qu'il est possible que certains éléments de la présente norme soient assujettis à des droits conférés à un brevet. L'ONGC ne peut être tenu responsable de nommer un ou tous les droits conférés à un brevet. Les utilisateurs de la norme sont informés de façon personnelle qu'il leur revient entièrement de déterminer la validité des droits conférés à un brevet.

À des fins d'application, les normes sont considérées comme étant publiées la dernière journée du mois de leur date de publication.

Communiquez avec l'Office des normes générales du Canada

Pour de plus amples renseignements sur l'ONGC, ses services et ses normes ou pour obtenir des publications de l'ONGC, veuillez nous contacter :

- sur le Web — <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>
- par courriel — ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca
- par téléphone — 1-800-665-2472
- par la poste — Office des normes générales du Canada
140, rue O'Connor, Tour Est
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0S5

Énoncé du Conseil canadien des normes

Une Norme nationale du Canada est une norme qui a été élaborée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) titulaire de l'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN) conformément aux exigences et lignes directrices du CCN. On trouvera des renseignements supplémentaires sur les Normes nationales du Canada à l'adresse : www.ccn.ca.

Le CCN est une société d'État qui fait partie du portefeuille d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Dans le but d'améliorer la compétitivité économique du Canada et le bien-être collectif de la population canadienne, l'organisme dirige et facilite l'élaboration et l'utilisation des normes nationales et internationales. Le CCN coordonne aussi la participation du Canada à l'élaboration des normes et définit des stratégies pour promouvoir les efforts de normalisation canadiens.

En outre, il fournit des services d'accréditation à différents clients, parmi lesquels des organismes de certification de produits, des laboratoires d'essais et des organismes d'élaboration de normes. On trouvera la liste des programmes du CCN et des organismes titulaires de son accréditation à l'adresse : www.ccn.ca.

Contenants pour le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer

THIS NATIONAL STANDARD OF CANADA IS AVAILABLE IN BOTH
FRENCH AND ENGLISH.

ICS 45.060.20

Publiée en mars 2023 par
l'Office des normes générales du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0S5

©SA MAJESTÉ LE ROI DU CHEF DU CANADA,
représenté par la ministre de Services publics et Approvisionnement Canada,
la ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada (2023).

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA

Comité des citernes de wagons-citernes pour le transport des marchandises dangereuses

*(Membres votants à la date de scrutin)***Président**

Keith MacCauley	Procor Limited (producteur)
-----------------	-----------------------------

Catégorie intérêt général

Jim Kozey	Chemin de fer Canadien Pacifique
Kenneth Dorsey	Association of American Railroads
Mike Dudar	AllTranstek L.L.C
Robyn Kinsley	The Chlorine Institute

Catégorie producteur

John Byrne	Railway Supply Institute
Scott Nason	Chart Inc.

Catégorie organisme de réglementation

Doug Horvat	Alberta Transportation and Utilities
Randy Keltz Jr.	U.S. Department of Transportation – Federal Railroad Administration
Shaun Singh	Transports Canada

Catégorie utilisateur

Andy Ash	Association des chemins de fer du Canada
Anthony Ippolito	Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada
Chris Jackson	Association canadienne des carburants
Claudette Fedoruk	Association canadienne des producteurs pétroliers
Kara Edwards	Association canadienne de l'industrie de la chimie
Nadine Frost	Fertilisants Canada
Robert Loenhardt	Association canadienne du propane
Tracy MacDonald	Praxair Canada Inc.

Gestionnaire du comité (non votante)

Beata Hart	Office des normes générales du Canada
------------	---------------------------------------

La traduction de la présente Norme nationale du Canada a été effectuée par le gouvernement du Canada.

Préface

La présente Norme nationale du Canada CAN/CGSB-43.147-2023 remplace l'édition de 2005 publiée en décembre 2005, le rectificatif n° 1 publié en janvier 2007 et le modificatif n° 1 publié en juillet 2008.

Changements depuis la dernière édition

- En 2013, la norme TP 14877 de Transports Canada a remplacé la norme CAN/CGSB-43.147.
- La présente nouvelle édition de la norme CAN/CGSB-43.147 remplace désormais la norme TP 14877.
- Toutes les références techniques aux contenants d'une tonne ont été supprimées de la présente nouvelle édition de la norme CAN/CGSB-43.147.

Les définitions suivantes s'appliquent lorsqu'il s'agit de comprendre comment mettre en œuvre une Norme nationale du Canada :

- « doit » indique une **exigence obligatoire**;
- « devrait » exprime une **recommandation**;
- « peut » exprime une **permission**, une **possibilité**, ou une **option**, par exemple, qu'un organisme peut faire quelque chose.

Les notes accompagnant les articles ne renferment aucune exigence ni recommandation. Elles servent à séparer du texte les explications ou les renseignements qui ne font pas proprement partie du corps de la norme. Les annexes sont désignées comme normative (obligatoire) ou informative (non obligatoire) pour en préciser l'application.

Table des matières		Page
1	Objet	1
2	Références normatives	2
3	Termes et définitions	5
4	Exigences générales	14
4.1	Champ d'application	14
4.2	Utilisation continue	14
4.3	Équivalence	14
4.4	Autres contenants	14
4.5	Classification	15
4.6	Appendice 1 et dispositions particulières	15
4.7	Appendice 2 et listes des marchandises dangereuses	15
4.8	Incohérence	15
4.9	Danger pour la sécurité publique	15
4.10	Fermetures	15
4.11	Intégrité et utilisation soutenue d'un wagon-citerne	16
5	Système de management de la qualité	16
5.1	Objet	16
5.2	Champ d'application	16
5.3	Exigences générales	17
5.4	Éléments et processus particuliers du système de management de la qualité	17
6	Enregistrement, approbations et certification	19
6.1	Enregistrement des installations pour wagons-citernes	19
6.2	Procédure d'approbation des wagons-citernes	20
6.3	Certificat de construction	20
6.4	Approbation du matériel de service	21
7	Marquage	21
7.1	Objet	21
7.2	Marquage au pochoir de wagons-citernes	21
7.3	Plaques d'identification	22
7.4	Marquages des qualifications et des conversions	23
7.5	Installation retardée	23
8	Fabrication et modification de wagons-citernes pour le transport des marchandises dangereuses	23
8.1	Généralités	23
8.2	Exigences techniques générales et exigences relatives aux systèmes de sécurité	24
8.3	Exigences générales relatives aux citernes de wagon-citerne de classe TC 111, aux citernes de wagon-citerne de classe TC 117 et aux citernes de wagon-citerne TC sous pression	33
8.4	Dispositions générales relatives aux citernes de wagons-citernes de classe TC 115 constituées d'un récipient intérieur supporté dans une coque extérieure	55
8.5	Exigences générales s'appliquant aux wagons-citernes calorifugés sous vide de classe TC 113 pour les liquides réfrigérés	66

9	Qualification et entretien des wagons-citernes	83
9.1	Objet	83
9.2	Exigences générales	83
9.3	Qualification des wagons-citernes	83
9.4	Exigences relatives à la qualification et à l'entretien des wagons-citernes à longrine centrale courte	84
9.5	Exigences en matière de qualification des wagons-citernes	85
9.6	Résultats acceptables des inspections et des essais	93
9.7	Entretien	95
9.8	Exigences sur les rapports et sur la conservation des dossiers	96
10	Sélection et utilisation des contenants pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer	96
10.1	Objet	96
10.2	Sélection et utilisation	97
10.3	Systèmes de sûreté	98
10.4	Limites de remplissage et creux	100
10.5	Exigences propres à des marchandises dangereuses particulières	102
10.6	Chargement et déchargement des véhicules ferroviaires	108
10.7	Chargement et déchargement de contenants	110
10.8	Avant la présentation au transport	111
10.9	Avant le transport	111
10.10	Restrictions visant l'exploitation ferroviaire	112
11	Dispositions relatives au déplacement unique de contenants non conformes présentant de faibles risques pour la sécurité	113
11.1	Objet	113
11.2	Avis écrits	113
11.3	Approbations de demandes présentant de faibles risques pour la sécurité	114
Annexe A (normative) Essai de choc latéral pour wagons-citernes de spécification TC 117P		118
Annexe B (normative) Essai de choc frontal pour wagons-citernes de spécification TC 117P		119
Annexe C (normative) Protocole d'essai de résistance à la perforation des têtes de citerne		120
Annexe D (normative) Protocole d'essai de feu en nappe simulé et d'essai à la flamme de chalumeau simulée		121
Annexe E (normative) Appendices		123
E.1	Appendice 1 – Dispositions particulières	123
E.2	Appendice 2 – Liste de marchandises dangereuses	141

Tableaux

Tableau 1 – Délimiteur de spécification	21
Tableau 2 – Résistance à la traction minimale – tôle en alliage d'aluminium	34
Tableau 3 – Résistance à la traction minimale – tôle d'acier fortement allié	34
Tableau 4 – Méthode d'essai pour la vitesse de corrosion – tôle d'acier fortement allié	35

Tableau 5 – Exigences particulières minimales – citernes de wagon-citerne de spécification TC sous pression	45
Tableau 6 – Exigences particulières minimales – citernes de wagon-citerne de classes TC 111 et TC 117	49
Tableau 7 – Normes d’essai pour déterminer la densité API des liquides inflammables [8.3.25.2 e) 3) i)]	51
Tableau 8 – Données du modèle AFFTAC [(8.3.25.2 e) 3) iii)]	51
Tableau 9 – Résistance à la traction minimale – tôle en alliage d’aluminium pour le récipient intérieur et les manchons	58
Tableau 10 – Exigences minimales de chaque spécification – citernes de wagon-citerne de classe TC 115	65
Tableau 11 – Exigences minimales de chaque spécification – wagons-citernes utilisés pour le transport de liquides cryogènes	81
Tableau 12 – Qualification – inspections et essais – wagons-citernes	83
Tableau 13 – Intervalle maximal pour les inspections et essais – wagons-citernes	86
Tableau 14 – Réductions d’épaisseur admises – coque et tête de la citerne	91
Tableau 15 – Dimensions ou superficie totale maximales admissibles de l’espace vide	92
Tableau 16 – Délimiteurs de spécification et équivalents	100
Tableau 17 – Wagons-citernes utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses toxiques à l’inhalation, autres que des gaz de classe 2 – spécification	103
Tableau 18 – Zones de risque pour les marchandises dangereuses toxiques à l’inhalation – détermination	106
Tableau C.1 – Résistance à la perforation des têtes de citerne – conditions d’essai	120
Tableau E.1-1 – Tarage du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté – Wagons-citernes de classe 113 pour l’expédition d’éthylène, de méthane, de gaz naturel ou d’hydrogène (minimum de 95 % de parahydrogène) à l’état de liquides cryogènes	136
Tableau E.1-2 – Tarage du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté – Wagons-citernes de classe 113 pour l’expédition de gaz atmosphériques, d’hélium et de leurs mélanges ou de liquides cryogènes quand la pression interne doit être maintenue à des valeurs supérieures à 174 kPa (25,3 lb/po²)	138
Tableau E.2-1 – Appendice 2 – Liste de marchandises dangereuses	142
<u>Figures</u>	
Figure 1 – Limites de réduction de l’épaisseur des wagons-citernes non doublés ou non recouverts en milieu corrosif	90

Introduction

La présente édition de la norme CAN/CGSB-43.147, *Contenants pour le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer*, remplace l'ancienne édition publiée en 2005.

La présente norme a été mise à jour afin de maintenir la cohérence et d'harmoniser la terminologie avec les autres documents de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) et de Transports Canada (TC) associés au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (RTMD). Cette mise à jour facilitera la compatibilité avec les autres normes sur le TMD incorporées par renvoi dans le RTMD.

La présente norme sera incorporée par renvoi dans le RTMD. En cas d'incohérence entre les exigences du RTMD et celles de la présente norme, le RTMD a préséance, à moins d'indication contraire. Tant que le RTMD n'aura pas été modifié en vue d'incorporer la présente édition de la norme, l'édition antérieure peut être celle qui est légalement en vigueur au Canada.

La norme contient des exigences visant :

- la conception, la fabrication, l'entretien, la qualification, l'inspection et le marquage des wagons-citernes;
- la sélection et l'utilisation de wagons-citernes et d'autres grands contenants ou unités de transport utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport par chemin de fer des marchandises dangereuses des classes 2, 3, 4, 5, 8 et 9 et de la division 6.1;
- le système de management de la qualité et son applicabilité;
- l'enregistrement pour les installations qui procèdent à la fabrication, à l'inspection, à l'entretien ou à la qualification de wagons-citernes.

Le Comité des citernes de wagons-citernes pour le transport des marchandises dangereuses de l'ONGC comprend des membres spécialistes ayant des responsabilités dans la conception, la fabrication, l'entretien, la qualification et l'inspection de wagons-citernes et dans la sélection et l'utilisation de grands contenants ou d'unités de transport utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport par chemin de fer des marchandises dangereuses des classes 2, 3, 4, 5, 8 et 9 et de la division 6.1. Le Comité considère que la présente norme, élaborée par consensus, est pratique, actualisée par rapport à la technologie et aux pratiques de l'industrie, utile et acceptable pour toutes les parties intéressées.

Le Comité a l'intention de tenir la présente norme à jour de manière à répondre aux besoins du Canada.

La présente norme a été préparée et formellement approuvée par le Comité des citernes de wagons-citernes pour le transport des marchandises dangereuses de l'ONGC.

Contenants pour le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer

1 Objet

1.1 Organisation et contenu

La présente norme vise la conception, la fabrication, l'entretien, la qualification, l'inspection et le marquage des wagons-citernes ainsi que la sélection et l'utilisation de grands contenants ou d'unités de transport utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport par chemin de fer des marchandises dangereuses des classes 2, 3, 4, 5, 8 et 9 et de la division 6.1. Elle ne vise pas les grands contenants qui sont utilisés exclusivement pour les marchandises non dangereuses.

La présente norme comprend huit ensembles principaux d'exigences et cinq annexes.

Les sections 1 à 3 précisent l'objet, les références normatives et les termes et définitions.

La section 4 décrit les exigences générales et définit l'applicabilité de la norme ainsi que l'ordre de priorité de chaque section.

La section 5 décrit les exigences du système de management de la qualité et son applicabilité.

La section 6 indique les exigences relatives à l'enregistrement pour les installations qui procèdent à la fabrication, à l'inspection, à l'entretien ou à la qualification de wagons-citernes.

Les sections 7 et 8 portent sur les exigences relatives au marquage, aux modifications et aux fabricants de wagons-citernes.

La section 9 précise les exigences liées à la qualification périodique et à l'entretien des wagons-citernes.

La section 10 porte sur les exigences liées à la sélection et à l'utilisation de contenants.

La section 11 présente certaines marges de tolérance pour les contenants non conformes déplacés une seule fois et qui ne posent qu'un faible risque.

Les annexes A et B (normatives) décrivent les procédures et fixent les critères d'acceptation pour l'essai de choc latéral et l'essai de choc frontal des wagons-citernes TC117P.

L'annexe C (normative) décrit la procédure d'essai de résistance à la perforation des têtes de citerne.

L'annexe D (normative) décrit la procédure et fixe les critères d'acceptation pour l'essai de feu en nappe simulé et pour l'essai à la flamme de chalumeau simulée.

L'annexe E (normative), dans son appendice 1, énonce les exigences applicables aux dispositions particulières 1 à 81 et, dans son appendice 2, énumère les marchandises dangereuses et indique les dispositions particulières s'appliquant à chacune de ces dernières.

1.2 Exigences minimales

La présente norme énonce un certain nombre d'exigences minimales concernant la conception, la construction, la qualification, la sélection, l'utilisation et l'essai de contenants. Il est essentiel de faire preuve de jugement et de compétence technique et d'adopter des comportements sûrs dans la mise en application de la présente norme.

1.3 Exigences supplémentaires

1.3.1 Incohérence

La *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses* (LTMD) et le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (RTMD) peuvent mentionner des exigences supplémentaires visant la conception, la fabrication, la qualification, la sélection, l'utilisation et l'essai des contenants. En cas d'incohérence entre les exigences de la présente norme et celles de la LTMD ou du RTMD, les dispositions de la *Loi* et du *Règlement* l'emportent. On recommande de lire la norme en parallèle avec le RTMD.

1.3.2 Sécurité

La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'emploi de matériaux et/ou d'équipement susceptibles d'être dangereux. La présente norme n'entend pas traiter de tous les aspects liés à la sécurité de son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la norme de se renseigner auprès des autorités compétentes et d'adopter des pratiques de santé et de sécurité conformes aux règlements applicables avant de l'utiliser.

1.3.3 Unités de mesure

Dans la présente norme, les grandeurs et les dimensions sont exprimées en unités du Système international d'unités (unités SI). Les unités de mesure anglo-saxonnes équivalentes sont indiquées entre parenthèses, le cas échéant.

2 Références normatives

Les documents suivants renferment des dispositions qui, par renvoi au présent document, constituent des dispositions de la présente Norme nationale du Canada. Les documents de référence peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées ci-après.

Note : Les coordonnées indiquées ci-dessous étaient valides à la date de publication de la présente norme.

Sauf indication contraire de l'autorité appliquant la présente norme, toute référence non datée s'entend de l'édition ou de la révision la plus récente de la référence ou du document en question. Une référence datée s'entend de la révision ou de l'édition précisée de la référence ou du document en question.

En cas d'incompatibilité entre les exigences de la présente norme et celles des documents de référence, les exigences de la norme l'emportent.

2.1 American Petroleum Institute (API)

MPMS 9.1 — *Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 9.1 Standard Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method (ASTM D1298)* [disponible en anglais seulement]

MPMS 9.3 — *Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 9.3 Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Thermohydrometer Method (ASTM D6822)* [disponible en anglais seulement]

2.1.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées, offertes en anglais seulement, peuvent être obtenues auprès d'API. Téléphone : 202-682-8000. Site Web : <https://www.api.org/products-and-services/standards>.

2.2 American Welding Society (AWS)

AWS D15.1:2019 — *Railroad Welding Specification for Cars and Locomotives* [disponible en anglais seulement]

2.2.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès d'AWS. Téléphone : 305-443-9353, poste 280 ou 1-888-WELDING. Télécopieur : 305-443-1552. Courriel : customerservice@aws.org. Site Web : <https://pubs.aws.org/t/Publications>.

2.3 Association of American Railroads (AAR)

AAR Open Top Loading Rules Manual of Standards, 26 août 2020

Field Manual of the AAR Interchange Rules, 1^{er} juillet 2020

Manual of Standards and Recommended Practices

Section C, Car Construction — Fundamentals and Details

Édition de 2020

Norme S-286 — *Free/Unrestricted Interchange for 286,000 lb Gross Rail Load Cars*

Section C, Part II

Édition de 2015

Norme M-1001 — *Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars*

Section C, Part III

Édition de novembre 2014, avec ses modifications successives selon les Causality Prevention Circulars applicables

Norme M-1002 — *Specifications for Tank Cars*

2.3.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées, offertes en anglais seulement, peuvent être obtenues auprès du service des publications du MxV Rail (autrefois Transportation Technology Center Inc. (TTCI)). Téléphone : 1-877-999-8824. Site Web : www.aar.org.

2.4 American Society of Mechanical Engineers (ASME)

Boiler and Pressure Vessel Code (2019), Section VIII, Division 1 – *Rules for Construction of Pressure Vessels*

ASME B1.20.1 – 2013(R2018) – *Pipe Threads, General Purpose, Inch*

2.4.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées, offertes en anglais seulement, peuvent être obtenues auprès du service des commandes et des demandes de la centrale d'information de l'American Society of Mechanical Engineers. Téléphone : 1-800-843-2763. Télécopieur : 973-882-1717. Site Web : www.asme.org.

2.5 ASTM International

ASTM A20/A20M-15 — *Standard Specification for General Requirements for Steel Plates for Pressure Vessels*

ASTM A240/A240M-15b — *Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications*

ASTM A262-15 — *Standard Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steels*

ASTM A302/A302M-12 — *Standard Specifications for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Manganese-Molybdenum and Manganese-Molybdenum-Nickel*

ASTM A370-15 — *Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products*

ASTM A515/A515M-10(2015) — *Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate- and Higher-Temperature Service*

ASTM A516/A516M-10(2015) — *Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-Temperature Service*

ASTM A537/A537M-13 — *Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Heat-Treated, Carbon-Manganese-Silicon Steel*

ASTM A1011/A1011M-13 — *Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength*

ASTM B162-99(2014) — *Standard Specification for Nickel Plate, Sheet, and Strip*

ASTM B209-14 — *Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate*

ASTM B209M-14 — *Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric)* (retirée en 2021)

ASTM D287-12b(2019) — *Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method)*

ASTM D4052-18 — *Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter*

ASTM D5002-19 — *Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Crude Oils by Digital Density Analyzer*

ASTM D7042-21A — *Standard Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Viscosity)*

ASTM D7777-13(2018)e1 — *Standard Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Liquid Petroleum by Portable Digital Density Meter*

2.5.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées, offertes en anglais seulement, peuvent être obtenues auprès d'ASTM International. Téléphone : 610-832-9585. Télécopieur : 610-832-9555. Site Web : www.astm.org. Elles peuvent également être obtenues auprès d'IHS Global Canada Ltd. Téléphone : 613-237-4250 ou 1-800-854-8220. Télécopieur : 613-237-4251. Site Web : www.global.ihs.org.

2.6 Association canadienne de normalisation (CSA)

CSA B621:F20 — *Sélection et utilisation des citernes routières, des citernes amovibles TC et autres grands contenants pour le transport des marchandises dangereuses des classes 3, 4, 5, 6.1, 8 et 9*

CSA B622:F20 — *Sélection et utilisation des citernes routières et des citernes amovibles TC pour le transport des marchandises dangereuses de la classe 2*

2.6.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès du service de vente de normes de Groupe CSA. Téléphone : 416-747-4000 ou 1-800-463-6727. Télécopieur : 416-747-2473. Courriel : sales@csagroup.org. Site Web : <https://www.csagroup.org/fr/store/>.

2.7 The Sulphur Institute (TSI)

Édition du 18 novembre 2010 — *Molten Sulphur Rail Tank Car Guidance* [disponible en anglais seulement]

2.7.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de The Sulphur Institute. Téléphone : 202-331-9660. Télécopieur : 202-293-2940. Courriel : sulphur@sulphurinstitute.org. Site Web : www.sulphurinstitute.org.

2.8 Transports Canada (TC)

Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada, édition du 24 avril 2020

Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (L.C. 1992, ch. 34), y compris les modifications

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (DORS/2001-286), y compris les modifications

2.8.1 Coordonnées

Le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* susmentionné est publié dans le site Web de Transports Canada : <https://tc.canada.ca/>. La *Loi* et le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* sont publiés dans le site Web du ministère de la Justice Canada : <https://laws.justice.gc.ca/fra/>. Les publications susmentionnées peuvent également être obtenues auprès d'Éditions et Services de dépôt de Services publics et Approvisionnement Canada. Téléphone : 613-941-5995 ou 1-800-635-7943. Télécopieur : 613-954-5779 ou 1-800-565-7757. Courriel : publications@tpsgc-pwgsc.gc.ca. Site Web : <https://publications.gc.ca/>.

2.9 U.S. Department of Transportation (DOT)

Code of Federal Regulations of the United States (CFR), Title 49, Parts 171 to 180 [disponible en anglais seulement]

2.9.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès du U.S. Department of Transportation. Téléphone : 202-366-4000. Site Web : www.phmsa.dot.gov/hazmat.

3 Termes et définitions

Outre les définitions, les termes et les abréviations figurant dans la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* et son règlement d'application, les définitions et abréviations suivantes s'appliquent à la présente norme.

AAR

Association of American Railroads. (AAR)

AFFTAC

Analysis of Fire Effects on Tank Cars : programme informatique appartenant au RSI-AAR Tank Car Safety Research & Test Project. (*AFFTAC*)

assembleur

entité qui fabrique un wagon-citerne sans procéder à des travaux de soudure sur la citerne. (*assembler*)

attestation

certification, par écrit ou dans un format électronique, sur un document ou par marquage du contenant, indiquant que ce dernier est conforme aux exigences de la présente norme. (*representation*)

calorifugeage

matériau, autre qu'une chemise, entourant la citerne et faisant partie d'un système de calorifugeage. (*insulation*)

CCT

Commission canadienne des transports, ancienne désignation de TC. (*CTC*)

certificat de construction

document attestant que le wagon-citerne et/ou le matériel de service sont conformes aux exigences en 4.1. (*certificate of construction*)

citerne

réceptif fermé comprenant une coque, des têtes, des plaques de renfort, des manchons, des pièces de renfort et d'autres composants soudés directement à la coque, à l'exception des plaques de renforcement externes et des plaques de fixation internes. (*tank*)

citerne de wagon-citerne

citerne conçue pour être fixée à un véhicule ferroviaire afin de former un wagon-citerne, mais ne comprend pas les éléments suivants :

- a) un dispositif constituant du matériel de service;
- b) tout autre dispositif équipé, comme une chemise, sauf si la spécification exige qu'un tel dispositif fasse partie de la citerne de wagon-citerne. (*tank car tank*)

citerne de wagon-citerne sous pression

citerne de wagon-citerne conforme aux spécifications des classes 105, 112, 114 ou 120. (*pressure tank car tank*)

classe

désignation générale qui englobe plusieurs spécifications relatives aux wagons-citernes. Le terme « classe » est employé lorsque la désignation englobe plusieurs spécifications. Par exemple, les nombres 111 et 112 correspondent à des classes. (*class*)

comité des wagons-citernes de l'AAR

comité permanent au sein de l'AAR Safety and Operations Department qui est chargé de l'élaboration et de la publication des règles d'interconnexion visant la conception, la fabrication, l'entretien et l'exploitation en toute sécurité des wagons-citernes utilisés dans les échanges entre les chemins de fer pendant le transport de marchandises en Amérique du Nord. (*AAR Tank Car Committee*)

condensat

marchandise dangereuse consistant en un mélange d'hydrocarbures provenant d'unités de récupération d'hydrocarbures liquides pour la production de gaz naturel, de raffineries de gaz, d'unités de traitement de vapeurs de pétrole brut ou d'autres activités de raffinage. Les condensats sont généralement mélangés avec du bitume ou du pétrole brut lourd pour servir de diluant visant à modifier la viscosité et la masse volumique d'un produit à des fins de transport. (*condensate*)

contenant

grand contenant conforme à la définition du RTMD. (*container*)

conversion

modification apportée à un wagon-citerne qui change ses spécifications. (*conversion*)

coque inférieure

partie de la surface d'une citerne de wagon-citerne, à l'exclusion des têtes, qui se situe en deçà de 610 mm (24 po), mesuré à la circonférence, depuis l'axe longitudinal inférieur de la citerne de wagon-citerne. (*bottom shell*)

coque supérieure

partie supérieure de la surface d'une citerne de wagon-citerne, à l'exclusion des têtes et de la coque inférieure. (*top shell*)

creux

dans une citerne contenant du liquide, pourcentage du volume de la citerne occupé par les vapeurs. (*outage*)

densité de remplissage

rapport, exprimé en pourcentage, de la masse des marchandises dangereuses dans une citerne à la masse d'eau que la citerne peut contenir à 15,6 °C (60 °F).

Pour les liquides cryogènes, rapport, exprimé en pourcentage, de la masse des marchandises dangereuses dans une citerne à la masse d'eau que la citerne peut contenir à la température de service de calcul.

Aux fins de la détermination de la capacité d'eau de la citerne, la masse de 1 L d'eau à 15,6 °C (60 °F) est de 0,999007 kg (la masse de 1 gallon américain d'eau est de 8,33712 lb). (*filling density*)

directeur de TC

directeur exécutif, Cadres réglementaires et engagement international, Direction des affaires réglementaires, Direction générale du transport des marchandises dangereuses, Transports Canada. (*TC Director*)

directeur général de l'AAR

directeur général, Tank Car Safety (sécurité des wagons-citernes), Association of American Railroads. (*AAR Executive Director*)

dispositif de décharge de pression

dispositif conçu pour empêcher une augmentation de la pression interne au-delà d'une valeur préétablie; comprend un dispositif de décharge de pression avec refermeture, un dispositif de décharge de pression sans refermeture ou une combinaison de dispositifs de décharge de pression avec et sans refermeture. (*pressure-relief device*)

DOT

United States Department of Transportation. (*DOT*)

durée de vie en fatigue

nombre de fois, au cours d'une période, qu'une contrainte donnée peut être appliquée à un composant avant qu'une fissure soit détectée à l'œil nu avec ou sans lunettes ou lentilles de contact. (*fatigue life*)

durée de vie en fatigue d'un million de milles

composants d'un wagon-citerne conçus et construits de façon à pouvoir parcourir un million de milles de service avant d'atteindre leur durée de vie en fatigue. (*one million mile fatigue life*)

entretien

activités de maintien en bon état d'un contenant ou de tout composant, y compris les réparations. (*maintenance*)

estampage

méthode de marquage qui enlève ou déplace du matériau et laisse une empreinte permanente sur la surface à marquer. (*stamping*)

examen non destructif (END)

voir la définition de « inspection et essai non destructifs ». (*non-destructive examination [NDE]*)

fabrication

production d'un wagon-citerne en mesure d'avancer sur ses propres roues, de matériel de service ou d'autres contenants. (*manufacture*)

fermeture

dispositif qui ferme une ouverture dans un contenant ou un dispositif auxiliaire qui ferme un raccord de sortie ou d'entrée sur un appareil de robinetterie ou autre type d'accessoire, y compris les bouchons mâles pour tuyau, les bouchons femelles à démontage rapide, les brides pleines, les couvercles de trous d'homme, les bouchons femelles de robinet de déchargement, les bouchons femelles de tubulure de vidange et les couvercles de trou de remplissage. (*closure*)

fermeture primaire

première fermeture après la citerne qui empêche le passage d'un liquide ou de vapeurs. (*primary closure*)

fermeture secondaire

première fermeture en aval de la fermeture primaire qui empêche le passage d'un liquide ou de vapeurs dans les cas où la fermeture primaire est actionnée normalement. (*secondary closure*)

fiabilité

capacité quantifiée d'un dispositif ou d'une structure d'être utilisé dans un milieu connu sans défaillance pendant une période prescrite. (*reliability*)

filetage conique américain (NPT)

filetage pour tuyaux conforme à la norme ASME B1.20.1. (*national pipe taper [NPT]*)

gaz de remplissage

gaz inerte introduit intentionnellement dans le creux d'une citerne de façon à rendre le mélange de gaz du creux ininflammable ou exempt d'humidité. (*padding*)

indication de conformité

indication de conformité correspondant à la définition de la LTMD. (*compliance mark*)

inspection et essai non destructifs

processus qui comprend l'inspection, l'essai ou l'examen de matériaux, de composants ou de montages visant à déceler des discontinuités, de caractéristiques défectueuses et/ou d'autres défauts sans nuire à la tenue en service des parties. (*non-destructive inspection and testing [NDT]*)

installation pour wagons-citernes

- a) sous réserve du point b), entité qui fabrique, répare, inspecte, met à l'essai, qualifie, entretient, marque ou modifie un wagon-citerne ou du matériel de service, y compris les entités qui :
 - 1) installent, qualifient ou réparent les doublures et les revêtements intérieurs dans les wagons-citernes lorsque ces doublures et ces revêtements visent à protéger la citerne du wagon-citerne contre l'action corrosive des marchandises dangereuses; ou

- 2) retirent et remplacent le matériel de service des wagons-citernes ou remplacent les garnitures, y compris le remplacement des joints d'étanchéité (joints toriques) d'appareils sous vide ou de dispositifs de décharge de pression, la dépose et le remplacement des tuyaux de vidange ou la dépose et le remplacement des garnitures des tuyaux de vidange;
- b) Une entité qui effectue uniquement une ou plusieurs des activités suivantes n'est pas une installation pour wagons-citernes :
- 1) remplacer par des matériaux identiques :
 - i) les disques frangibles et/ou les garnitures de disques frangibles dans les événements de sûreté;
 - ii) les bouchons des organes de vidange par le bas;
 - iii) les garnitures des couvercles à charnières des trous d'homme et/ou des trous de remplissage;
 - iv) les garnitures des bouchons des organes de vidange par le bas ou les garnitures des bouchons anti-poussières des prises à démontage rapide;
 - v) les tiges des dispositifs de jaugeage magnétiques;
 - vi) les joints toriques des bouchons des dispositifs de jaugeage;
 - vii) les joints toriques des gaines de protection des puits thermométriques;
 - viii) les obturateurs, chaînes et brides secondaires à l'extérieur des robinets;
 - ix) les boulons à œil défectueux se trouvant sur des wagons-citernes dotés de couvercles pour les trous d'homme à charnières;
 - x) les limiteurs de surtension et/ou les garnitures des limiteurs de surtension sur les citernes, si le limiteur de surtension est situé à l'extérieur de la citerne;
 - xi) les fermetures, les raccords et les robinets secondaires;
 - 2) retirer et remplacer les bouchons ou les garnitures de bride pleine des tuyaux de vidange dans le cadre des activités de chargement et de déchargement ou d'entretien restreint;
 - 3) remplacer les filtres de purge d'air des reniflards des wagons-citernes utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de peroxyde d'hydrogène ou de solutions à base de chlorite de sodium;
 - 4) vérifier les marchandises avant l'expédition conformément à 10.7, 10.8 et 10.9;
 - 5) vérifier la conductibilité ou la résistivité des doublures et des revêtements intérieurs du wagon-citerne avant l'expédition;
 - 6) remplacer ou réparer tout marquage, y compris les marquages au pochoir;
 - 7) remplacer les attelages à double plateau (c.-à-d. les attelages à retenue verticale) conformément au *Field Manual of the AAR Interchange Rules*;
 - 8) fabriquer des joints toriques, des garnitures, des boulons à œil, des rondelles et des attaches filetées;
 - 9) réparer les fixations aux plaques de la chemise;

Note : Se reporter au *Field Manual of the AAR Interchange Rules*, Rule 81.

- 10) réparer les butées de traction et de choc, le pylône de choc, le logement de la clavette de l'appareil de choc et le berceau d'attelage;

Note : Se reporter au *Field Manual of the AAR Interchange Rules*, Rule 81.

- 11) assembler ou fabriquer des fermetures ou des raccords. (*tank car facility*)

lb/po²

livre par pouce carré. (*psi*)

limiteur de débit

dispositif qui se ferme automatiquement pour empêcher l'écoulement vers l'extérieur d'un fluide si le débit atteint une certaine valeur prédéterminée. (*excess-flow valve*)

liquide cryogène

gaz liquéfié et réfrigéré qui est manutentionné ou transporté à une température égale ou inférieure à -100 °C (-148 °F). (*cryogenic liquid*)

longrine centrale courte

élément de structure longitudinal qui se trouve à l'extrémité d'un wagon-citerne et qui est conçu pour recevoir l'attelage et l'appareil de choc et de traction ainsi que pour transmettre les forces latérales à la citerne du wagon-citerne ou à la coque du wagon-citerne sans longrine centrale continue. (*stub sill*)

LTMD

Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses, avec ses modifications successives. (*TDG Act*)

manchon

sous-ensemble d'une citerne constitué d'un tuyau ou d'un tube avec ou sans bride à une extrémité. (*nozzle*)

marchandises dangereuses

marchandises dangereuses correspondant à la définition de la LTMD, y compris celles énumérées à l'appendice 2 de l'annexe E. (*dangerous goods*)

marchandises dangereuses à température élevée

marchandises dangereuses qui, lorsqu'elles sont proposées pour le transport ou sont transportées, répondent à l'un ou l'autre des critères suivants :

- a) sont en phase liquide et à une température égale ou supérieure à 100 °C (212 °F);
- b) sont en phase liquide, ont un point d'éclair égal ou supérieur à 37,8 °C (100 °F) et sont intentionnellement chauffées à une température égale ou supérieure à leur point d'éclair;
- c) sont en phase solide et à une température égale ou supérieure à 240 °C (464 °F). (*elevated temperature dangerous goods*)

marchandises dangereuses liquides

marchandises dangereuses qui, à tout moment pendant leur manutention, leur présentation au transport ou leur transport, sont sous forme de liquide ou de boue, y compris celles qui sont recouvertes d'un liquide. (*liquid dangerous goods*)

marchandises dangereuses solides

marchandises dangereuses qui sont sous forme solide, granulaire, cristalline ou poudreuse au cours de la manutention, de la présentation au transport ou du transport. (*solid dangerous goods*)

marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

à des fins de sélection de wagons-citernes, toute marchandise répondant à l'une des définitions suivantes :

- a) liquide (autre qu'un brouillard) qui respecte les critères du RTMD correspondant à la division 6.1 et au groupe d'emballage I, en raison de sa toxicité à l'inhalation, qu'il soit ou non classé dans la division 6.1 et qui entre dans l'une des zones de risque A ou B définies en 10.5.2;
- b) gaz de la division 2.3 qui entre dans l'une des zones de risque A, B, C ou D définies en 10.5.2;
- c) toute marchandise dangereuse désignée dangereuse à inhaler en vertu d'une disposition particulière de l'appendice 1 de l'annexe E.

Note : Toxique à l'inhalation (TIH) est synonyme de dangereuse à respirer. (*dangerous goods toxic by inhalation*)

marquage

application au pochoir ou par estampage de symboles ou de mots exigés par la présente norme. (*marking*)

marquage au pochoir

méthode de marquage avec de la peinture ou par décalcomanie. (*stencilling*)

matériau compatible avec les marchandises dangereuses

matériau qui ne réagit pas physiquement ni chimiquement avec les marchandises dangereuses de telle façon qu'il causerait, dans des conditions normales de manutention ou de transport, un rejet de marchandises dangereuses ou une condition qui pourraient présenter un danger pour la sécurité publique, y compris la corrosion, la fissuration sous contrainte environnementale, la solvatation, la fusion ou une réaction physique ou chimique avec les marchandises dangereuses. (*material compatible with the dangerous goods*)

matériel de service

dispositifs fixés au contenant, qui font partie intégrante de ce dernier et qui sont nécessaires aux fins de remplissage, de chargement, de déchargement, de mise à l'air libre, de décharge de pression, de décompression, de chauffage par l'intérieur de la citerne, d'échantillonnage et de mesurage. Ces dispositifs comprennent des raccords, des soupapes casse-vide, des dispositifs de décharge de pression, des robinets, des soupapes de sûreté, des limiteurs de débit et des fermetures. (*service equipment*)

mise à la terre

processus de connexion d'un ou de plusieurs objets au sol afin de réduire au minimum les différences de potentiel électrique entre les objets et le sol. (*grounding*)

modification

tout écart entre la configuration actuellement approuvée d'un wagon-citerne et la description sur le certificat de construction. (*modification*)

pétrole brut

substances ou produits ou mélange de substances ou de produits faisant partie des marchandises dangereuses qui sont extraits à la tête de puits sous une forme liquide ou tout autre hydrocarbure, à l'exclusion du charbon et du gaz naturel, notamment ceux qui peuvent être extraits ou récupérés de gisements en affleurement ou souterrains, ou des fonds ou des sous-sols marins, de sables pétroliers, de bitume, de sables ou de schistes bitumineux, ou d'autres sortes de gisements. Cependant, le pétrole brut ne s'entend pas des produits ni des mélanges de produits qui sont exclusivement des produits pétroliers raffinés. (*crude oil*)

pi³/min standard

débit volumétrique d'un gaz exprimé en pieds cubes standards par minute, où la température de référence est de 15,6 °C (60 °F) et la pression normale est de 101,3 kPa (14,7 lb/po² [abs]). (*SCFM*)

plaque de renfort

plaque métallique soudée directement sur la citerne, servant à consolider les composants structuraux afin d'éviter que la citerne soit endommagée par la fatigue, les contraintes excessives, l'enfoncement, la perforation ou le déchirement. (*reinforcing plate*)

ppm

parties par million. (*ppm*)

pression de service

la pression de service d'une citerne correspond à la somme de la pression de la hauteur statique, de la pression du gaz de remplissage et de la pression des vapeurs de marchandises dangereuses aux températures de référence suivantes :

- a) 46,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;
- b) 43,3 °C (110 °F) pour les citernes calorifugées et les citernes dotées d'un système de protection thermique comportant une chemise métallique qui présente une conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) égale ou inférieure à 10,22 kJ/h·m²·°C (0,50 Btu/h·pi²·°F);
- c) 40,6 °C (105 °F) pour les citernes calorifugées si la conductance thermique globale est égale ou inférieure à 1,533 kJ/h·m²·°C (0,075 Btu/h·pi²·°F). (*working pressure*)

produits pétroliers raffinés

catégorie de marchandises dangereuses qui comprend :

- a) les carburants du type essence destinés aux moteurs à combustion interne;
- b) le pétrole destiné à servir de composant dans les mélanges de carburants du type essence visés au point a);
- c) les distillats moyens, y compris les produits connus commercialement sous les noms de kérosène, solvant, combustible à usage domestique, carburant diesel, huile de chauffe, combustible diesel, gazole, huile de chauffe distillée, distillats pour moteur et mazouts n^{os} 1, 2 et 3; ou
- d) les mazouts lourds, y compris les mazouts n^{os} 4, 5 et 6, le combustible de soute « C », le mazout résiduel, le combustible de soute lourd, moyen ou léger et tout mélange de mazouts lourds. (*refined petroleum products*)

propriétaire de wagon-citerne

personne identifiée comme propriétaire du wagon-citerne dans le système d'information pour la gestion du matériel Umler^{MD} (Equipment Management Information System) de l'AAR. (*tank car owner*)

propriétaire du matériel de service

partie financièrement responsable de l'entretien du matériel de service. (*service equipment owner*)

propriétaire du revêtement ou de la doublure

partie financièrement responsable de l'entretien du revêtement ou de la doublure. (*lining or coating owner*)

qualification

examen attentif et critique d'un élément, y compris d'un contenant, basé sur un programme écrit, visant à vérifier que l'élément est conforme à une norme, ce qui est ensuite attesté par un certificat. (*qualification*)

rejet

comprend les déversements, les émissions, les explosions ou les autres fuites de marchandises dangereuses, ou encore tout constituant ou composé se dégageant des marchandises dangereuses. (*release*)

remplacement en nature

remplacement d'un bien par un bien comparable du même fabricant, du même modèle, des mêmes dimensions et de même capacité. (*replace in-kind*)

réparation

refabrication ou réfection d'un contenant, ou d'un de ses composants, pour que celui-ci remplisse sa fonction d'origine. (*repair*)

soupape antiretour à ressort (à manœuvre mécanique)

soupape antiretour à ressort située sous la plaque de pression qui peut être désengagée à la main. (*spring-loaded check valve [mechanically operated]*)

RSI

Railway Supply Institute. (*RSI*)

RTDG

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses avec ses modifications successives. (*TDG Regulations*)

soupape antiretour

soupape qui se ferme automatiquement pour empêcher le passage d'un liquide ou de vapeurs dans une direction. (*check valve*)

spécification

désignation particulière au sein d'une classe. Par exemple, la désignation 111A100W2 est une spécification. (*specification*)

système de calorifugeage

système de sécurité qui réduit la conductance thermique globale de la citerne dans des conditions normales de transport. (*insulation system*)

système de chauffage intérieur

système de tuyauterie à l'intérieur de la citerne qui fait appel à un fluide caloporteur pour chauffer les marchandises dangereuses. (*interior heater system*)

système de protection thermique (SPT)

système de sécurité conforme aux exigences décrites en 8.2.7. (*thermal protection system [TPS]*)

système de sécurité

dispositifs dont sont dotés certains wagons-citernes, y compris un système de résistance à la perforation des têtes de citerne, un attelage à retenue verticale, un système utilisé pour protéger les discontinuités (p. ex. protection contre le glissement et enceintes protectrices) des wagons-citernes, un système de protection thermique et un système de calorifugeage, conforme à 8.3.19 et à une disposition particulière de l'appendice 1, qui sert à réguler la pression ou le creux. (*safety system*)

TC

Transports Canada. (*TC*)

transformation

changement apporté à un wagon-citerne ou à du matériel de service qui n'en modifie pas les caractéristiques, mais qui a une incidence sur le certificat de construction. (*alteration*)

wagon-citerne

véhicule ferroviaire, autre qu'un wagon-trémie, muni d'une citerne qui en fait partie intégrante ou y est fixée en permanence, et qui n'est pas le réservoir de carburant servant à l'alimentation du moteur du véhicule. (*tank car*)

wagon-citerne renforcé de classe 111

wagon-citerne conforme aux exigences en 8.3.24.1 ou en 8.3.24.2.

Note : Un wagon-citerne renforcé de classe 111 est également connu sous le nom de wagon-citerne CPC 1232. (*enhanced class 111 tank car*)

zone de risque

un des quatre niveaux de risque (zones de risque A à D) définis en 10.5.2 pour les gaz qui sont toxiques à l'inhalation. Une zone de risque est fondée sur la valeur CL_{50} des gaz et des vapeurs pour leur toxicité aiguë à l'inhalation.

Note : Se reporter au RTMD pour la définition de CL_{50} . (*hazard zone*)

4 Exigences générales**4.1 Champ d'application**

Les exigences définies dans la présente norme s'appliquent aux contenants utilisés, ou qui peuvent être utilisés, pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer au Canada. Ces exigences ne s'appliquent pas aux contenants qui sont utilisés exclusivement pour les marchandises non dangereuses. Les contenants doivent être conformes :

- a) aux exigences de la LTMD, du RTMD, de la présente norme, du DOT et de l'AAR prescrites dans la présente norme, y compris celles relatives à la fabrication, à la qualification, à l'entretien, à la sélection et à l'utilisation;
- b) à moins d'indication contraire dans la présente norme, aux exigences de fabrication énoncées dans les spécifications visant les contenants qui étaient en vigueur au moment de leur fabrication et aux exigences d'entretien qui étaient en vigueur pendant et après leur fabrication.

Note : Se reporter au [Règlement sur la sûreté du transport ferroviaire des marchandises dangereuses](#) pour les exigences en matière de sécurité visant la manutention et le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer au Canada.

4.2 Utilisation continue**4.2.1 Qualification et entretien des wagons-citernes**

Sous réserve des exigences décrites en 4.1, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses doit être conforme aux exigences de qualification et d'entretien énoncées à la section 9 de la présente norme.

4.3 Équivalence

Si les exigences en matière de choix et d'utilisation contenues dans la présente norme permettent l'utilisation d'un wagon-citerne d'une classe ou d'une spécification donnée pour contenir des marchandises dangereuses, on peut utiliser un wagon-citerne TC, CTC ou DOT équivalent à la classe ou à la spécification donnée.

4.4 Autres contenants

Sauf indication contraire dans la présente norme, on peut utiliser des citernes amovibles TC décrites dans les spécifications 11, 44, 51 ou 60 conformes aux exigences de la norme CSA B621 ou CSA B622 pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses.

4.5 Classification

Les marchandises dangereuses doivent être classées conformément à la partie 2 du RTMD et la désignation qui leur est donnée aux fins d'expédition et le numéro d'identification UN (Organisation des Nations Unies), la classification, la division et le groupe d'emballage, le cas échéant, doivent être assignés.

4.6 Appendice 1 et dispositions particulières

Outre les autres exigences de la présente norme, lorsqu'une disposition particulière de l'appendice 1 de l'annexe E s'applique à des marchandises dangereuses, cette disposition particulière s'applique au contenant et à la manutention, à la présentation au transport et au transport des marchandises dangereuses.

4.7 Appendice 2 et listes des marchandises dangereuses

Outre les autres exigences de la présente norme, on doit utiliser l'appendice 2 de l'annexe E pour déterminer les contenants autorisés et les conditions particulières qui s'appliquent à la manutention, à la présentation au transport et au transport des marchandises dangereuses.

4.8 Incohérence

En cas d'incohérence entre une disposition particulière de l'appendice 1 de l'annexe E et d'autres dispositions de la présente norme, la disposition particulière s'applique. En cas d'incohérence entre toute disposition de la présente norme et une exigence des publications de référence énoncées à la section 2, l'exigence de la présente norme s'applique.

4.9 Danger pour la sécurité publique

4.9.1 Condition ou rejet d'un contenant qui pourrait menacer la sécurité publique

Un contenant doit être conçu, fabriqué, qualifié, chargé, déchargé, rempli, fixé, fermé et entretenu de façon à ce que, dans des conditions normales de transport, y compris de manutention, et toutes les conditions de température, de pression et de vibrations qui peuvent se présenter, aucun rejet de marchandises dangereuses ni aucune condition pouvant mettre le public en danger ne survienne ni ne soit raisonnablement susceptible de survenir.

4.9.2 Mise à l'air libre des contenants

Sous réserve de 4.9.1 et dans le but de réduire la pression interne pouvant s'accumuler sous l'effet du dégagement de gaz ou de vapeurs par les marchandises dangereuses dans le contenant, la mise à l'air libre d'un contenant n'est permise pour cette marchandise dangereuse que si une disposition particulière de l'annexe E l'autorise ou lorsque les dispositifs de décompression ou de décharge de pression autorisés fonctionnent comme prévu.

4.10 Fermetures

4.10.1 Conformité à la spécification

Sauf indication contraire dans la présente norme, une fermeture sur un contenant doit être conçue, fabriquée, qualifiée, entretenue, fixée et fermée de façon à ce qu'elle respecte les exigences de la spécification visant le contenant.

4.10.2 Fixation de la fermeture

Sous réserve de 4.9.2, une fermeture sur un contenant doit être conçue, fabriquée, qualifiée, entretenue, fixée et fermée de façon à ce que, dans des conditions normales de transport, y compris les conditions de manutention et toutes les conditions de température, de pression et de vibrations qui peuvent se présenter, la fermeture reste fixée et fermée.

4.10.3 Dispositifs de fermeture des trous d'homme

4.10.3.1 Diminution automatique de la pression

Un couvercle de trou d'homme monté sur charnières ou boulonné sur un wagon-citerne doit être conçu, fabriqué, approuvé et entretenu de manière à ce que, au moment de l'ouverture du couvercle de trou d'homme, la pression soit libérée automatiquement sans causer ni sans vraisemblablement risquer de causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

4.10.3.2 Trou d'homme sous le niveau du contenu liquide

Un wagon-citerne utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses ne doit pas être doté d'un couvercle de trou d'homme situé sous le niveau du contenu liquide.

4.10.4 Garnitures

Les garnitures doivent être compatibles avec les marchandises à transporter et la température de service du wagon-citerne, doivent convenir à l'endroit où elles sont utilisées sur le wagon-citerne et être durables afin de réduire au minimum les risques de déversement causés par un bris de la garniture. Il est interdit d'utiliser des substances pour remplacer les garnitures spécifiées par le propriétaire ou d'en ajouter aux garnitures dans le but de bloquer les fuites de fluides à travers la surface, les raccords ou les ouvertures dans les matériaux, sauf pour les réparations temporaires de contenants non conformes.

4.11 Intégrité et utilisation soutenue d'un wagon-citerne

4.11.1 Wagon-citerne

Sous réserve de 4.11.2, un wagon-citerne doit être conforme à son certificat de construction initial ou à toute approbation subséquente du directeur général de l'AAR. Un wagon-citerne est non conforme si une défektivité, comme des fentes ou des fissures, sur la citerne, la coque, la longrine centrale continue ou la longrine de traction fait en sorte que le wagon-citerne n'est plus en mesure de respecter les exigences minimales en matière de charge, de contrainte et de fatigue énoncées dans les publications de l'AAR intitulées *Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars* et *Specifications for Tank Cars*.

4.11.2 Exemption visant le calorifugeage

Un wagon-citerne doté d'une chemise ou d'un calorifugeage détérioré n'est pas considéré comme non conforme si un système de calorifugeage n'est pas exigé par la spécification du wagon-citerne et que les soupapes de sûreté sont celles exigées pour un wagon-citerne non calorifugé.

5 Système de management de la qualité

5.1 Objet

Aux fins de la présente section, un système de management de la qualité s'entend de toutes les mesures prévues et systématiques prises par une installation pour wagons-citernes en vue de s'assurer convenablement qu'un wagon-citerne, du matériel de service, un revêtement ou une doublure est conforme aux exigences énoncées dans la présente norme et dans le RTMD, y compris celles relatives à la conception, à la fabrication, à la qualification, à l'entretien des wagons-citernes et à la manutention des marchandises dangereuses.

5.2 Champ d'application

Chaque installation pour wagons-citernes doit avoir un système de management de la qualité qui comprend tous les éléments et processus énoncés en 5.4.

5.3 Exigences générales

Le système de management de la qualité doit être élaboré et instauré conformément aux exigences d'une norme ou d'une série de normes généralement reconnue comme pouvant satisfaire ou dépasser les exigences énoncées dans la présente section. Ce système doit aussi être enregistré, approuvé ou certifié par un organisme indépendant de Transports Canada et de l'installation pour wagons-citernes.

5.4 Éléments et processus particuliers du système de management de la qualité

5.4.1 Engagement de la direction

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit nommer un de ses membres qui, nonobstant d'autres responsabilités, doit avoir l'autorité et la responsabilité de la supervision du système de management de la qualité de l'installation pour wagons-citernes, notamment pour :

- a) s'assurer que le système de management de la qualité est défini et maintenu;
- b) rendre compte à la direction du fonctionnement du système de management de la qualité;
- c) promouvoir la prise de conscience de l'importance des exigences de la présente norme et du RTMD partout dans l'installation pour wagons-citernes.

5.4.2 Planification

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit établir et documenter un processus de planification portant sur les produits et services qu'elle fournit en vue de la transformation des exigences de la présente norme et du RTMD en objectifs qualité pour chaque produit ou service. Le processus de planification doit comprendre un moyen de déterminer :

- a) les processus et la documentation ainsi que le niveau de détail requis;
- b) les activités de vérification et de validation;
- c) les enregistrements nécessaires pour assurer la conformité aux exigences de la présente norme et du RTMD;
- d) la capacité de l'installation pour wagons-citernes de satisfaire aux exigences définies.

5.4.3 Ressources humaines

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit établir et documenter un processus de management des ressources humaines. Ce processus doit :

- a) déterminer les compétences nécessaires pour le personnel ayant une incidence sur la qualité;
- b) pourvoir à une formation efficace afin d'assurer la compétence du personnel;
- c) créer et conserver les enregistrements de la formation initiale et professionnelle, de la qualification et de la certification, le cas échéant;
- d) provoquer chez tous les employés une prise de conscience à l'égard de l'importance du système de management de la qualité et entretenir cette prise de conscience;
- e) attribuer des responsabilités en matière de qualité au personnel en fonction de leur capacité à répondre aux besoins sur le plan des compétences requises.

5.4.4 Achats

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit établir un processus de maîtrise des achats pour s'assurer que les produits et services achetés sont conformes aux exigences de la présente norme et du RTMD. Le processus de maîtrise des achats doit comprendre des marches à suivre pour l'évaluation et la sélection des fournisseurs.

5.4.5 Réalisation du produit

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit établir et documenter un processus de maîtrise des activités pour la réalisation de ses produits et services. Le processus de maîtrise des activités doit assurer :

- a) la communication d'information au personnel à propos de la qualité du produit ou du service;
- b) la fourniture de procédures écrites conformément au processus de planification de la qualité;
- c) la disponibilité et le bon état du matériel servant à la réalisation des produits et services;
- d) la disponibilité et la précision des dispositifs de surveillance et de mesure;
- e) la fourniture d'instructions écrites destinées aux employés;
- f) la fourniture d'une description du programme de fabrication, de réparation, d'inspection, d'essai et de qualification ou d'entretien, y compris les critères d'acceptation, de sorte que les caractéristiques du wagon-citerne, du matériel de service, de la doublure ou du revêtement ainsi que les éléments d'inspection, d'examen et d'essai puissent être précisés;
- g) la fourniture de procédures les examens non destructives de qualification qui sont autorisées et évaluées par le propriétaire pour faire en sorte que la technique d'inspection et d'essai employée, compte tenu de l'accessibilité de la zone, permette de détecter le plus petit défaut entraînant un rejet.
- h) l'élaboration d'un système pour la conservation des dossiers, des inspections et des essais ainsi que pour l'interprétation des résultats des inspections et des essais;
- i) la qualification du personnel qui participe à la réalisation des inspections et des essais non destructifs conformément à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

5.4.6 Mesure, analyse et amélioration

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit définir un processus de mesure, d'analyse et d'amélioration lui permettant de vérifier la conformité des produits et services fournis conformément aux exigences de la présente norme et du RTMD, de déterminer la cause d'une éventuelle non-conformité et d'y remédier, si nécessaire, et d'améliorer le système de management de la qualité. Le processus de mesure, d'analyse et d'amélioration doit prévoir ce qui suit :

- a) la mesure et la surveillance des processus;
- b) l'évaluation et la surveillance des produits et services;
- c) la mise à disposition et la livraison des produits et services, y compris les activités après livraison et le maintien d'enregistrements;
- d) la maîtrise des produits et services non conformes;
- e) la détermination et l'élimination des causes de toute non-conformité;

- f) l'exécution d'audits internes réguliers visant à déterminer si le système de management de la qualité est conforme aux exigences de la présente norme et du RTMD, et s'il a été mis en œuvre et tenu à jour de manière efficace;
- g) l'étalonnage du matériel d'inspection et d'essai.

5.4.7 Autres éléments

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit établir des procédures pour :

- a) utiliser les dessins, les calculs de conception, les normes et les instructions applicables les plus récents pour la fabrication, la réparation, l'inspection, l'essai et la qualification ou l'entretien;
- b) repérer et trier adéquatement les pièces et matériaux à leur réception et en entrepôt;
- c) documenter sous la forme d'une procédure détaillée tout entretien ou modification à un wagon-citerne nécessitant un soudage.

6 Enregistrement, approbations et certification

6.1 Enregistrement des installations pour wagons-citernes

6.1.1 Enregistrement

Une installation pour wagons-citernes doit être enregistrée par le directeur de TC si elle remplit l'une ou l'autre des conditions suivantes :

- a) elle est située au Canada;
- b) elle est située à l'extérieur du Canada, exerce des activités relatives à des wagons-citernes qui peuvent être utilisés au Canada et n'est pas déjà assujettie à l'organisme de réglementation du DOT.

Une installation pour wagons-citernes enregistrée peut seulement remplir les fonctions liées aux wagons-citernes, au matériel de service, aux doublures et aux revêtements autorisées par le directeur de TC.

Une installation pour wagons-citernes située à l'extérieur du Canada qui n'est pas déjà assujettie à l'organisme de réglementation du DOT doit s'enregistrer auprès du directeur de TC dans l'année suivant l'entrée en vigueur de la présente norme, une fois incorporée par renvoi dans le RTMD. Ces installations peuvent continuer de remplir les fonctions liées aux wagons-citernes, au matériel de service, aux doublures et aux revêtements à des fins de transport, d'importation et de manutention au Canada avant l'entrée en vigueur de la présente norme, une fois incorporée par renvoi dans le RTMD.

6.1.2 Certificat d'enregistrement

Une installation est enregistrée dès la délivrance, par le directeur du TC, d'un certificat d'enregistrement, qui demeure valide jusqu'à la date d'expiration qui y est inscrite ou jusqu'à sa révocation. L'installation enregistrée doit remplir les fonctions autorisées par le certificat d'enregistrement à l'emplacement précisé sur ce même certificat, à moins que ce dernier n'autorise l'installation à mener ses activités ailleurs.

Un exemplaire à jour du certificat d'enregistrement de l'installation doit être disponible sur demande pour examen par un inspecteur de Transports Canada.

6.1.3 Demande d'enregistrement

Une demande d'enregistrement doit être soumise au directeur de TC et doit au moins comprendre les renseignements suivants :

- a) le nom, l'adresse de voirie et l'adresse postale de l'installation demandant l'enregistrement ainsi qu'une preuve d'enregistrement de l'entreprise (p. ex. un certificat de constitution, une lettre patente);
- b) une description détaillée de l'installation, du matériel, du personnel (y compris les employés titulaires d'un certificat de niveau III des normes END), du système de management de la qualité et des fonctions qui seront remplies;
- c) des preuves que l'installation respecte les exigences en matière de certification énoncées en 5.3 pour les fonctions pour lesquelles l'enregistrement est demandé.

6.1.4 Enregistrement et conformité

Le directeur de TC doit enregistrer l'installation s'il est convaincu que cette dernière est en mesure de se conformer en tout temps aux exigences pertinentes de la présente norme.

6.1.5 Révocation

Le directeur de TC peut révoquer le certificat d'enregistrement de l'installation s'il est convaincu que celle-ci ne respecte pas ou ne peut respecter les exigences pertinentes de la présente norme.

6.2 Procédure d'approbation des wagons-citernes

6.2.1 Demande

L'approbation du comité des wagons-citernes de l'AAR ou du directeur général de l'AAR, si toutefois le comité lui permet de donner son approbation, doit être obtenue avant que le wagon-citerne entre en service après la fabrication ou qu'il entre de nouveau en service après avoir été modifié. Pour obtenir une approbation de la conception, de la fabrication, de la modification et des soudures de réparation d'un wagon-citerne visé par une spécification, une demande accompagnée de plans détaillés doit être soumise conformément aux exigences énoncées en 1.4 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Le comité des wagons-citernes de l'AAR doit délivrer les approbations et les rejets de demandes.

6.2.2 Conformité

Si le wagon-citerne n'est pas conforme aux exigences de la présente norme, la demande doit être refusée par le comité des wagons-citernes de l'AAR.

6.3 Certificat de construction

6.3.1 Responsabilité à l'égard du certificat de construction

Il incombe au fabricant de fournir au propriétaire et au comité des wagons-citernes de l'AAR un exemplaire du certificat de construction dans le format précisé en 1.4 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* avant qu'un wagon-citerne soit utilisé pour la manutention, pour la présentation au transport ou pour le transport de marchandises dangereuses.

6.3.2 Fabrication de wagons-citernes en série

Un certificat de construction visant chaque série ou sous-ensemble d'une série de wagons-citernes ou citernes de wagon-citerne doit être délivré lorsqu'une demande de certificat de construction est soumise conformément à la

procédure d'approbation en 6.2, et vise plusieurs wagons-citernes ou citernes de wagons-citernes qui sont fabriqués successivement et sont identiques en tous points en matière de conception, de fabrication et de matériaux.

6.4 Approbation du matériel de service

Si la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* précise qu'une approbation est requise pour le matériel de service d'un wagon-citerne, ce dernier ne doit pas être utilisé pour la manutention, la présentation au transport, ni le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer tant que cette approbation n'a pas été accordée par le comité des wagons-citernes de l'AAR.

7 Marquage

7.1 Objet

En plus de toute autre marque exigée par la présente norme, les exigences de marquage de la présente section s'appliquent.

7.2 Marquage au pochoir de wagons-citernes

7.2.1 Exigences de l'AAR

Un wagon-citerne doit être marqué conformément aux exigences énoncées à l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, sauf, sous réserve de 8.5.22, si les exigences en C.2.3.1.3 et C.5.0 sur le marquage des produits ne s'appliquent pas.

7.2.2 Délimiteur de spécification pour le wagon-citerne

Dans le marquage de la spécification, il est possible qu'une des lettres du délimiteur indiquées dans la colonne 1 du tableau 1 soit remplacées par le délimiteur « A » si le wagon-citerne, d'une classe autre que 113, est équipé de chacun des systèmes de sécurité portant la mention « X » dans la rangée Délimiteur du tableau 1.

Tableau 1 – Délimiteur de spécification

Délimiteur	Système de résistance à la perforation des têtes de citerne (8.2.7)	Système de protection thermique de la chemise (8.2.6)	Norme de rendement, classe 117 [8.3.25.2 f]	Mise à niveau, classe 117 [8.3.25.2 e]	Système de protection des raccords supérieurs (8.2.2.5)
S	X	—	—	—	—
J	X	X	—	—	—
P ¹	X	X	X	—	—
R ¹	X	X	—	X	—
H	X	X	—	—	X

Note : Les délimiteurs P et R s'appliquent seulement aux classes 117.

7.3 Plaques d'identification

7.3.1 Solution de rechange aux marquages permanents

Comme solution de rechange aux marquages permanents exigés par une spécification de wagon-citerne, y compris 8.3.20, 8.4.21 et 8.5.21, un wagon-citerne peut être équipé de plaques d'identification de citerne conformes à 7.3.1.1 à 7.3.1.3. Les wagons-citernes fabriqués après le 15 janvier 2015 doivent être conformes aux exigences de 7.3.1.1 à 7.3.1.3.

7.3.1.1 Le fabricant de citernes doit installer deux plaques d'identification permanentes identiques situées sur les deux surfaces intérieures des traverses pivots du wagon-citerne. L'une des plaques d'identification doit être installée sur l'âme de la traverse pivot sur le côté gauche de l'extrémité du wagon-citerne avec volant de frein (BG) et l'autre sur l'âme de la traverse pivot sur le côté droit du côté opposé (AD) de façon à ce que chaque plaque puisse facilement être inspectée. Les plaques doivent avoir une épaisseur d'au moins 2,38 mm (3/32 po) et être fabriquées d'un métal résistant à la corrosion. Lorsque la chemise de la citerne (plaque de protection) recouvre les âmes des traverses pivots et les plaques d'identification, des plaques d'identification additionnelles doivent être installées à un endroit visible sur les coins AD et BG de la citerne.

7.3.1.2 Chaque plaque doit être estampée, inscrite en relief ou marquée d'une autre façon à l'aide d'une méthode aussi durable et doit afficher l'information suivante au moyen de lettres de 4,76 mm (3/16 po) de hauteur (on peut utiliser des abréviations entre parenthèses), et la référence au formulaire de l'AAR correspond aux dispositions applicables de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* :

- a) fabricant de la citerne (FAB. CIT. et/ou TANK MFG) : nom au complet du constructeur du wagon, tel que l'indique le certificat de construction (formulaire 4-2 de l'AAR);
- b) numéro de série de la citerne attribué par le fabricant (N^o SÉRIE et/ou SERIAL NO.) : pour le wagon-citerne en question;
- c) numéro de l'AAR (N^o AAR et/ou AAR NO.) : le numéro de l'AAR qui se trouve à la ligne 3 du formulaire 4-2 de l'AAR;
- d) spécification de conception de la citerne (SPÉCIFICATION et/ou SPECIFICATION) : la spécification selon laquelle la citerne a été construite (se trouve à la ligne 7 du formulaire 4-2 de l'AAR);
- e) matériau de la coque et de la tête de la citerne (MAT. COQUE/MAT. TÊTE et/ou SHELL MATL/HEAD MATL) : la spécification de l'ASTM et de l'AAR en ce qui a trait au matériau qui a servi à la construction de la coque et des têtes de la citerne; voir lignes 15 et 16 du formulaire 4-2 de l'AAR. Pour les classes 113, 115, AAR-204W et AAR-206W, on doit énumérer les matériaux qui ont servi à la construction de la coque extérieure et des têtes de la citerne. Il ne faut indiquer que l'alliage (p. ex. 5154), pour les citernes en aluminium, et le type (p. ex. 304 L ou 316 L), pour les citernes en acier inoxydable;
- f) calorifugeage (MAT. CALORIFUGEAGE et/ou INSULATION MATL) : les noms génériques de la première et de la deuxième couche de toute protection thermique ou de tout calorifugeage utilisé;
- g) épaisseur du calorifugeage (ÉPAISSEUR CALORIFUGEAGE et/ou INSULATION THICKNESS) : en millimètres, mais peut également s'exprimer en pouces (p. ex. 00 mm [00 po]);
- h) type de châssis inférieur ou de longrine centrale courte (CONCEPTION DE CI/LCC et/ou UF/SS DESIGN) : la conception qui se trouve à la ligne 32 du formulaire 4-2 de l'AAR;
- i) date de fabrication (DATE DE FAB. et/ou DATE OF MFR) : le mois et l'année de fabrication de la citerne. Si la date de fabrication du châssis inférieur diffère de celle de la citerne, il faut indiquer les deux dates.

7.3.1.3 Lorsqu'une modification de la citerne change toute information mentionnée en 7.3.1.2, le propriétaire du wagon-citerne ou l'installation pour wagons-citernes qui apporte la modification doit installer une plaque d'identification variable additionnelle sur la citerne conformément à 7.3.1.1 indiquant l'information suivante :

- a) numéro de l'AAR (N° AAR et/ou AAR NO.) : le numéro de l'AAR qui se trouve à la ligne 3 du formulaire 4-2 de l'AAR pour indiquer la transformation ou la conversion effectuée;
- b) tous les éléments en 7.3.1.2 qui ont été modifiés, suivis du mois et de l'année de la modification.

7.3.1.4 Les plaques d'identification et l'attelage du wagon-citerne doivent résister au feu à une température de 426,7 °C (800 °F).

7.4 Marquages des qualifications et des conversions

7.4.1 Date de qualification et date d'échéance

Lorsqu'un wagon-citerne satisfait aux critères de qualification exigés par les épreuves mentionnées en 9.3, l'installation pour wagons-citernes doit marquer la date de la qualification et la date d'échéance sur le wagon-citerne conformément aux exigences énoncées à l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

7.5 Installation retardée

Lorsqu'un dispositif de décharge de pression est qualifié dans les six mois suivant son installation sur un wagon-citerne et qu'il est protégé au cours de cette période, la date de qualification de ce dispositif inscrite sur le wagon-citerne doit correspondre à sa date d'installation sur ce wagon-citerne ou à sa date de qualification. Un dispositif de décharge de pression ne doit pas être installé sur un wagon-citerne au-delà des six mois suivant la date de qualification sans avoir d'abord procédé à une nouvelle qualification.

8 Fabrication et modification de wagons-citernes pour le transport des marchandises dangereuses

8.1 Généralités

8.1.1 Objet

Les exigences énoncées en 8.1 et 8.2 sont de nature générale et s'appliquent en principe à tous les wagons-citernes utilisés au Canada pour la manutention, pour la présentation au transport et pour le transport de marchandises dangereuses. Les exigences énoncées en 8.3 à 8.5 s'appliquent à la conception et à la fabrication de wagons-citernes conformes à la spécification de TC. Les exigences particulières pourraient avoir une portée plus large lorsqu'elles sont citées dans d'autres sections de la présente norme.

8.1.2 Responsabilité des fabricants de wagons-citernes

Le fabricant de wagons-citernes a la responsabilité d'obtenir l'approbation, conformément à 6.2, pour la conception et la fabrication des wagons-citernes et de s'assurer que ceux-ci sont conformes à toutes les exigences pertinentes de la présente norme.

8.1.3 Responsabilité du propriétaire de wagons-citernes

Le propriétaire de wagons-citernes a la responsabilité d'obtenir l'approbation, conformément à 6.2, pour la modification des wagons-citernes et de s'assurer que ceux-ci sont conformes à toutes les exigences pertinentes de la présente norme.

8.2 Exigences techniques générales et exigences relatives aux systèmes de sécurité

8.2.1 Systèmes de chauffage intérieurs

8.2.1.1 Essai hydrostatique

La présence de systèmes de chauffage intérieurs est autorisée pour les citernes de wagons-citernes de classes 111, 115 et 117. Chaque système de chauffage intérieur doit subir un essai hydrostatique à une pression d'au moins 1 379 kPa (200 lb/po²) au moment de la fabrication et résister à cette pression pendant dix minutes sans montrer de signes de fuite ni d'affaiblissement.

8.2.2 Protection pour le matériel de service

8.2.2.1 Raccords du matériel de service de la coque inférieure

Les raccords du matériel de service situés sur la coque inférieure doivent être conçus, fabriqués et protégés conformément aux exigences applicables de l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.2.2.2 Enceinte protectrice pour les wagons-citernes sous pression

Un wagon-citerne de classes 105, 112 ou 120 doit être doté d'une enceinte protectrice conforme à toutes les exigences suivantes :

- a) sous réserve de 8.3.23, une enceinte protectrice faite de matériaux coulés, forgés ou mécanosoudés doit être fixée solidement au couvercle de trou d'homme ou au manchon ou aux plaques de renforcement de la citerne au moyen d'au moins vingt goujons ou boulons de 19,1 mm (3/4 po) de diamètre nominal pour constituer un assemblage résistant;
- b) quand l'enceinte protectrice est fixée directement au couvercle de trou d'homme, la résistance de l'assemblage doit être égale ou inférieure à 70 % de la résistance limite totale au cisaillement des goujons ou des boulons servant à fixer le couvercle au manchon de trou d'homme;
- c) l'enceinte protectrice doit avoir des parois latérales en acier d'une épaisseur supérieure ou égale à 19,1 mm (3/4 po) et doit être équipée d'un couvercle métallique d'une épaisseur supérieure ou égale à 6,35 mm (1/4 po) pouvant être fermé de façon sûre;
- d) le couvercle de l'enceinte protectrice doit être pourvu d'un dispositif de butée l'empêchant de venir heurter les raccords de chargement et de déchargement et doit être monté sur charnières;
- e) les ouvertures dans la paroi de l'enceinte protectrice doivent être fermées par des bouchons vissés ou par d'autres fermetures.

8.2.2.3 Enceinte protectrice pour les wagons-citernes de classe 113

8.2.2.3.1 Les robinets, les appareils de mesure, les dispositifs de fermeture et les dispositifs de décharge de pression, à l'exception des soupapes de sûreté auxiliaires protégeant une section de tuyauterie sectionnée, doivent être abrités dans une enceinte protectrice.

8.2.2.3.2 L'enceinte protectrice doit être appropriée afin de pouvoir protéger le matériel de service qu'elle renferme des rayons solaires, de la boue, du sable, d'autres éléments nuisibles de l'environnement et des dommages mécaniques dans des conditions normales de manutention et de transport.

8.2.2.3.3 L'enceinte protectrice doit être conçue :

- a) de façon qu'il soit raisonnablement facile d'atteindre le matériel de service qu'elle renferme pour le faire fonctionner, l'examiner et en faire l'entretien;
- b) de manière à prévenir l'accumulation dangereuse de vapeurs en cas de fuite d'un élément de robinetterie ou d'ouverture d'un dispositif de décharge de pression.

8.2.2.3.4 Tout le matériel à l'intérieur de l'enceinte protectrice doit pouvoir être manipulé par du personnel portant des gants épais et être construit de façon à prévoir l'ajout de verrous ou de sceaux.

8.2.2.3.5 L'enceinte protectrice et son couvercle doivent être fabriqués en métal d'une épaisseur supérieure ou égale à 3,02 mm (0,119 po).

8.2.2.3.6 La plaque inférieure d'une enceinte protectrice montée sur le côté doit être en acier inoxydable et être munie d'un orifice d'évacuation à l'extérieur du patin de rail.

8.2.2.3.7 Les portes de l'enceinte protectrice doivent être à un ou à deux panneaux. Elles doivent pouvoir être maintenues ouvertes.

8.2.2.3.8 L'enceinte protectrice des wagons-citernes visés par les spécifications incorporant un délimiteur « W9 » doit également satisfaire aux exigences suivantes.

8.2.2.3.8.1 Les extrémités de l'enceinte protectrice doivent comporter une pente longitudinale ayant un rapport égal ou inférieur à 1:3.

8.2.2.3.8.2 L'enceinte protectrice doit offrir une protection aux composants qu'elle renferme quand elle subit des forces égales à la charge ferroviaire brute déterminée du wagon, moins les bogies, appliquées comme suit :

- a) la charge est répartie, dans une orientation parallèle à l'axe longitudinal de la chemise, sur une surface de 76 mm (3 po) de largeur sur toute la longueur de l'enceinte protectrice et centrée environ au point médian vertical de l'enceinte protectrice;
- b) la charge est répartie, dans une orientation perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chemise, sur une surface de 76 mm (3 po) de largeur, sur toute la hauteur de l'enceinte protectrice et centrée environ au point médian longitudinal de l'enceinte protectrice;
- c) aux fins de l'analyse, il peut y avoir de la résistance aux rotations au niveau des liaisons caisse-bogie.

8.2.2.3.8.3 Les contraintes qui découlent des forces exercées dans la coque extérieure et l'enceinte protectrice ne doivent pas dépasser la résistance limite du matériau.

8.2.2.3.8.4 La déformation de la structure ne doit entraîner aucun contact avec les composants se trouvant dans l'enceinte protectrice.

8.2.2.4 Enceinte protectrice pour les wagons-citernes de classes 111 et 117

Une enceinte protectrice, si nécessaire, doit comporter un couvercle et des parois d'au moins 3,02 mm (0,119 po) d'épaisseur.

8.2.2.4.1 Un wagon-citerne renforcé de classe 111 et, sous réserve de 8.2.2.4.2 et 8.2.2.4.3, un wagon-citerne de classe 117 doivent être munis d'une enceinte protectrice conforme aux exigences suivantes.

L'enceinte protectrice doit être aussi haute que le raccord le plus haut et offrir une protection à ce dernier, sans imposer une contrainte excessive à la coque de la citerne ni aux manchons quand elle subit une force verticale

de $1/2W$ vers le bas, une force horizontale de $1W$ dans une direction longitudinale et une force horizontale de $1/2W$ dans une direction latérale, où :

- a) W représente la charge sur rail brute calculée du wagon-citerne, moins les bogies;
- b) les forces sont appliquées séparément et uniformément sur la surface de l'enceinte protectrice selon une projection planaire perpendiculaire à la direction de la force;
- c) pour les charges horizontales, la projection du plan s'étend du dessus de la citerne jusqu'au dessus de l'enceinte protectrice;
- d) dans le cas de plusieurs manchons :
 - 1) les forces sont appliquées uniformément sur les projections combinées de leurs surfaces si les zones de renforcement des manchons, comme il est défini en E2.3.1 dans la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, présentent un chevauchement positif;
 - 2) si les zones de renforcement ne se chevauchent pas, chaque manchon doit être protégé de sorte qu'il résiste aux charges appliquées indépendamment des autres manchons.
- e) les calculs doivent tenir compte de la résistance à la traction minimale spécifiée des matériaux de la citerne, du ou des manchons, du matériel de service non protégé et des dispositifs de protection (le cas échéant);
- f) les contraintes ne doivent pas dépasser la contrainte critique de l'assemblage à l'étude.

8.2.2.4.1.1 Les contraintes admissibles ne doivent pas dépasser la contrainte de traction minimale spécifiée pour la citerne, le manchon et l'enceinte protectrice à condition que la contrainte critique ne soit pas dépassée.

8.2.2.4.1.2 L'enceinte protectrice ne doit pas réduire la capacité d'écoulement du dispositif de décharge de pression en deçà du minimum requis.

8.2.2.4.1.3 L'enceinte protectrice doit comprendre un moyen d'évacuation avec une zone d'écoulement minimale équivalente à six orifices de 25,4 mm (1 po) de diamètre.

8.2.2.4.1.4 La résistance de la fixation de l'enceinte protectrice à sa structure de base ne doit pas dépasser 70 % de la résistance de la fixation de la structure de base à sa structure de base connexe. Par exemple, si l'enceinte protectrice est fixée au manchon, la résistance de la fixation de l'enceinte protectrice au manchon ne doit pas dépasser 70 % de la résistance de la fixation du manchon à la citerne.

8.2.2.4.1.5 Les raccords individuels peuvent être non protégés s'il n'y a pas de perte de chargement quand le wagon est assujéti aux charges de calcul spécifiées en 8.2.2.4.1.1. Si des raccords non protégés sont utilisés en combinaison avec une enceinte protectrice, les charges de calcul sont réparties proportionnellement à la projection de la surface de l'enceinte protectrice et des accessoires de robinetterie.

8.2.2.4.1.6 La protection des discontinuités n'est pas requise pour les couvercles de trous d'homme dotés d'anneaux de cisaillement intérieur ou extérieur conçus pour résister aux charges horizontales définies en 8.2.2.4.1.1.

8.2.2.4.1.7 La protection des discontinuités n'est pas requise pour les dispositifs de décharge de pression interne, les plaques de recouvrement, les brides pleines, ni les bouchons.

8.2.2.4.2 Nonobstant 8.2.2.4.1, l'enceinte protectrice d'un wagon-citerne de spécification TC117R ou d'un wagon-citerne de spécification TC117P mis à niveau peut satisfaire aux exigences suivantes :

- a) possède une épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (1/2 po);

- b) est faite d'un matériau ayant une résistance à la traction d'au moins 448 MPa (65 000 lb/po²);
- c) est aussi haute que l'appareil de robinetterie ou le raccord le plus haut qui se trouve à l'intérieur de l'enceinte protectrice, et la hauteur de tout appareil de robinetterie ou raccord doit être limitée à la valeur minimale assurant son bon fonctionnement;
- d) ne doit pas réduire la capacité d'écoulement du dispositif de décharge de pression en deçà du minimum requis;
- e) doit comprendre un moyen d'évacuation avec une zone d'écoulement minimale équivalente à six orifices de 25,4 mm (1 po) de diamètre;
- f) quand l'enceinte protectrice est fixée au manchon ou à la plaque de recouvrement du raccord et subit une force horizontale appliquée perpendiculairement à son plan projeté et uniformément sur celui-ci, la résistance à la traction de la fixation de l'enceinte protectrice doit satisfaire aux exigences suivantes :
 - 1) ne pas dépasser 70 % de la résistance à la traction de la fixation du manchon à la citerne;
 - 2) ne pas dépasser 70 % de la résistance à la traction de la fixation de la plaque de recouvrement au manchon;
 - 3) être égale ou dépasser 40 % de la résistance à la traction de la fixation du manchon à la citerne ou de la résistance au cisaillement de vingt boulons de 12,7 mm (1/2 po) de diamètre nominal;
- g) le dispositif de décharge de pression se trouve aux endroits suivants :
 - 1) à l'intérieur de l'enceinte protectrice, sauf s'il manque d'espace. Dans ce cas, seulement un dispositif de décharge de pression peut être situé à l'extérieur de l'enceinte;
 - 2) le point le plus haut de tout dispositif de décharge de pression qui est situé à l'extérieur d'une enceinte protectrice ne doit pas dépasser la chemise de la citerne de plus de 305 mm (12 po);
 - 3) le point le plus haut de la fermeture de tout manchon inutilisé de dispositif de décharge de pression ne doit pas dépasser par plus de 152 mm (6 po) au-dessus de la chemise de la citerne.

8.2.2.4.3 Une solution de rechange aux exigences décrites en 8.2.2.4.2 pour un wagon-citerne de spécification TC117R ou un wagon-citerne de spécification TC117P mis à niveau peut être de munir le wagon-citerne d'un système qui empêche le rejet du contenu par les raccords supérieurs pendant un accident où il y aurait cisaillement de ces raccords.

8.2.2.5 Système de protection supérieur en cas de renversement des wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

À l'exception des wagons-citernes conformes à 10.5.1.5 et en plus de 8.2.2.2, le matériel de service de chaque wagon-citerne fabriqué pour le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation doit être placé dans une enceinte protectrice dotée d'un couvercle.

- a) Chaque wagon-citerne doit être doté d'un système de protection pour le matériel de service et d'un manchon pouvant résister, sans défaillance, à un accident avec retournement à une vitesse de 14,5 km/h (9 mph) au cours duquel l'enceinte protectrice frappe une surface stationnaire supposée plate, de niveau et rigide et où la vitesse est déterminée comme linéaire, mesurée au centre géométrique du wagon-citerne chargé comme vecteur transversal. On estime qu'il y a défaillance lorsque l'enceinte protectrice déformée entre en contact avec tout matériel de service ou lorsque la capacité de rétention du chargement est compromise.

- b) En guise de solution de rechange à l'enceinte protectrice du matériel de service prévue en 8.2.2.5 a), le wagon-citerne peut être équipé d'un système qui empêche le rejet du produit par n'importe lequel des raccords supérieurs pendant un accident où il y aurait cisaillement d'un de ces raccords. Seules les soupapes antiretours à ressort conçues pour rester fermées pendant le transport sont autorisées. Le manchon de la citerne doit satisfaire à la norme de rendement définie en 8.2.2.5 a).

8.2.3 Capacité du wagon-citerne

Un wagon-citerne ne doit pas être fabriqué ni modifié de manière à avoir une capacité supérieure à 130 596 L (34 500 gallons US).

8.2.4 Attelage à retenue verticale

8.2.4.1 Norme de performance

Chaque wagon-citerne doit être équipé d'attelages capables de résister, sans se désengager ni subir de défaillance de ses matériaux, à des charges verticales d'au moins 889,6 kN (200 000 lbf) appliquées vers le haut et vers le bas, combinées à des charges de compression horizontales sur l'attelage de 8,896 kN (2 000 lbf), lorsque le wagon-citerne est attelé à des véhicules ferroviaires qui sont équipés ou non d'attelages offrant cette capacité de retenue verticale.

8.2.4.2 Essai de vérification

La conformité aux exigences prévues en 8.2.4.1 doit être démontrée par un essai d'un prototype représentatif des attelages à retenue verticale conformément à 8.2.4.3.

8.2.4.3 Essai des attelages à retenue verticale

Un attelage à retenue verticale doit être mis à l'essai dans les conditions suivantes :

- a) l'attelage d'essai doit être mis à l'essai avec un autre attelage ou un attelage simulé ne résistant à la force verticale que par frottement à l'interface d'accouplement ou offrant les capacités décrites en 8.2.4.1;
- b) l'appareillage d'essai doit permettre de simuler la performance verticale de l'attelage à l'interface d'accouplement et ne doit pas empêcher la défaillance de l'attelage ni autrement entraver une défaillance par suite de l'application des forces;
- c) l'essai doit être effectué comme suit :
 - 1) une charge verticale d'au moins 889,6 kN (200 000 lbf) doit être appliquée vers le bas et de façon continue pendant au moins 5 min sur la tête de l'attelage d'essai simultanément avec l'application d'une charge de compression nominale horizontale sur l'attelage de 8,896 kN (2 000 lbf);
 - 2) le mode opératoire décrit en 8.2.4.3 c) 1) doit être répété avec une charge verticale égale ou supérieure à 889,6 kN (200 000 lbf) appliquée vers le haut;
 - 3) pour chaque combinaison de charges prescrite aux deux alinéas précédents, au moins trois essais satisfaisants consécutifs doivent être effectués. L'attelage satisfait aux critères d'essai lorsque les charges exigées en 8.2.4.3 c) 3) ne provoquent pas un désengagement vertical ni une défaillance des matériaux.

8.2.5 Dispositifs de décharge de pression

8.2.5.1 Exigences de rendement

À l'exception des wagons-citernes de classes 113 et AAR 204W, les citernes de wagon-citerne doivent être équipées d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression ayant une capacité d'évacuation suffisante pour que la pression accumulée dans la citerne du wagon-citerne, dans les conditions d'incendie énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR, intitulée *Specifications for Tank Cars*, ne dépasse pas la pression nominale de déclenchement du dispositif de décharge de pression.

8.2.5.2 Matériau

Le dispositif de décharge de pression doit être fait d'un matériau compatible avec les marchandises dangereuses.

8.2.5.3 Tarage des dispositifs de décharge de pression avec refermeture

Un dispositif de décharge de pression avec refermeture doit avoir une pression de début de décharge :

- a) supérieure à la pression de service;
- b) égale ou inférieure à 33 % de la pression d'éclatement minimale de la citerne du wagon-citerne;
- c) égale ou supérieure à 517 kPa (75 lb/po²).

Si la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression est supérieure à la pression d'essai prévue dans la spécification de la citerne, cette dernière doit être mise à l'essai à une pression égale ou supérieure à cette pression de début de décharge.

8.2.5.4 Débit nominal

La capacité d'évacuation et le débit des dispositifs de décharge de pression doivent être conformes aux exigences suivantes :

- a) chaque dispositif de décharge de pression avec ou sans refermeture doit être conforme aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- b) le fabricant d'un dispositif de décharge de pression avec ou sans refermeture doit vérifier la conformité de tout dispositif de décharge de pression à l'exigence de l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* en mettant à l'essai un prototype représentatif de chaque modèle de dispositif de décharge de pression;
- c) la pression nominale de déclenchement doit être :
 - 1) pour les citernes de wagon-citerne ayant une pression d'éclatement minimale supérieure à 3 447 kPa (500 lb/po²), 110 % de la pression de début de décharge;
 - 2) pour les citernes de wagon-citerne ayant une pression d'éclatement minimale égale ou inférieure à 3 447 kPa (500 lb/po²), au moins 110 % et au plus 130 % de la pression de début de décharge.

8.2.5.5 Tolérances

Les dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être conformes aux exigences suivantes :

- a) Pour les dispositifs neufs et remis à neuf, la tolérance pour la pression de début de décharge est de ± 21 kPa (± 3 lb/po²) pour les dispositifs ayant une pression nominale de début de décharge égale ou inférieure à 689 kPa (100 lb/po²) et de ± 3 % pour les dispositifs ayant une pression nominale de début de décharge supérieure à 689 kPa (100 lb/po²);
- b) La pression d'étanchéité aux vapeurs doit être égale ou supérieure à 80 % de la pression de début de décharge;
- c) Pour les dispositifs en service, la tolérance pour la pression de début de décharge est de -5 % à +10 %, à condition que cette pression soit égale ou inférieure à la pression de service, sinon la tolérance autorisée est de -3 % à +10 %.

8.2.5.6 Dispositif de décharge de pression sans refermeture

Un dispositif de décharge de pression sans refermeture doit :

- a) comprendre un disque frangible conçu pour se rompre à 33 % de la pression d'éclatement minimale de la citerne du wagon-citerne;
- b) être doté d'un canal d'approche et d'un canal de décharge qui ne réduisent pas la capacité d'évacuation du dispositif de décharge de pression au-dessous de sa valeur minimale;
- c) être conçu pour éviter que l'on puisse l'interchanger avec d'autres accessoires installés sur le wagon-citerne;
- d) avoir une structure qui enceint et retient le disque frangible en place afin d'éviter, s'il est bien installé, toute distorsion et tout dommage au disque frangible;
- e) être doté d'un couvercle conçu pour diriger vers le bas toute évacuation de marchandises dangereuses, ainsi que d'un moyen empêchant tout positionnement inapproprié.

8.2.5.7 Disque frangible

Un disque frangible doit :

- a) être compatible avec les marchandises dangereuses;
- b) être fabriqué conformément aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- c) ne pas comporter d'ouverture;
- d) avoir une pression d'éclatement réelle se situant à ± 5 % de la pression d'éclatement indiquée sur le disque.

8.2.5.8 Dispositifs de décharge de pression combinés

- a) Si un dispositif de décharge de pression sans refermeture est utilisé en série avec un dispositif de décharge de pression avec refermeture, ce dernier doit être situé en aval du dispositif de décharge de pression sans refermeture.
- b) Si un dispositif à goupille de rupture est utilisé en combinaison avec un dispositif de décharge de pression avec refermeture, le dispositif à goupille de rupture doit être conçu pour se rompre à la pression précisée en 8.2.5.3, et le dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être réglé pour se déclencher à au plus 96 % de cette pression.

- c) Si un disque frangible est utilisé en combinaison avec un dispositif de décharge de pression avec refermeture :
- 1) le disque frangible doit être conçu pour se rompre à la pression énoncée en 8.2.5.3;
 - 2) le dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être réglé pour déclencher la décharge à une pression d'au plus 96 % de la pression précisée en 8.2.5.3;
 - 3) un robinet à pointeau, un robinet d'essai ou un indicateur témoin doit être installé pour détecter toute accumulation de pression entre le disque frangible et le dispositif de décharge de pression avec refermeture;
 - 4) la pression d'étanchéité aux vapeurs et la tolérance de la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression avec refermeture doivent être basées sur le tarage de ce dispositif.

8.2.5.9 Emplacement des dispositifs de décharge de pression

Un dispositif de décharge de pression doit communiquer avec le creux au-dessus des marchandises dangereuses et être situé aussi près que possible de l'axe longitudinal et du centre de la citerne.

8.2.5.10 Marquage des dispositifs de décharge de pression

Un dispositif de décharge de pression doit être marqué de façon permanente conformément aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.2.6 Systèmes de protection thermique

8.2.6.1 Norme de performance

Si un système de protection thermique est exigé par la présente norme, il doit pouvoir empêcher tout rejet de marchandises dangereuses hors d'un wagon-citerne rempli à sa limite de chargement autorisée, à l'exception de tout rejet par le dispositif de décharge de pression, lorsque soumis à :

- a) un feu en nappe pendant 100 min;
- b) une flamme de chalumeau pendant 30 min.

8.2.6.2 Survivabilité et analyse thermique du système

La conformité aux exigences énoncées en 8.2.6.1 doit être vérifiée premièrement par un essai de survivabilité du système conforme à l'annexe D, et être vérifiée ensuite par une analyse du comportement du wagon-citerne et des marchandises dangereuses lorsque soumis aux conditions de feu énoncées en 8.2.6.1. Cette analyse doit aussi prendre en considération les paramètres suivants, qui agissent en combinaison :

- a) les effets du feu sur les discontinuités de la citerne, les enceintes protectrices, les châssis, les chemises métalliques, le calorifugeage et la protection thermique ainsi que le flux thermique à travers ces éléments;
- b) la position verticale et une position de renversement de 120° autour de l'axe longitudinal du wagon-citerne;
- c) un feu en nappe qui enveloppe complètement le wagon-citerne et dont les températures sont égales ou supérieures à 815,6 °C (1 500 °F) et un feu de chalumeau dont la température est égale ou supérieure à 1204,4 °C (2 200 °F);
- d) une émissivité égale ou supérieure à 0,9 de la surface externe de la citerne;

- e) un coefficient de décharge du dispositif de décharge de pression de 0,8, pour les vapeurs, et de 0,6, pour les liquides, ou d'autres valeurs avec données d'essais réels à l'appui;
- f) les caractéristiques de transfert de chaleur de la protection thermique ou du calorifugeage en fonction de la température, selon les données d'essais réels;
- g) les marchandises dangereuses qui sont à la température initiale de 46,1 °C (115 °F) ou, si la température est inférieure, à la température la plus élevée à laquelle les marchandises dangereuses peuvent être à l'état liquide dans la citerne;
- h) le volume maximal de remplissage spécifié pour les marchandises dangereuses, à l'exclusion de toute limite de remplissage modifiée qui s'applique durant l'hiver;
- i) la composition et les caractéristiques thermiques des marchandises dangereuses.

8.2.6.3 Systèmes de protection thermique pour les wagons-citernes de classe 117

Pour les wagons-citernes de classe 117, le système de protection thermique doit comprendre une couverture de fibre de céramique d'une épaisseur d'au moins 12,7 mm (1/2 po).

8.2.6.4 Conservation des dossiers

Le propriétaire du wagon-citerne doit monter et conserver un dossier complet de chaque analyse.

8.2.7 Systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne

8.2.7.1 Norme de performance

Si un système de résistance à la perforation des têtes de citerne est précisé, il doit être en mesure de résister à un choc attelage-tête comme il est énoncé à l'annexe C, à une vitesse relative de wagon-citerne de 29 km/h (18 mi/h) sans la moindre fuite de marchandises dangereuses lorsque :

- a) la masse du wagon de choc est égale ou supérieure à 119 295 kg (263 000 lb);
- b) le wagon-citerne soumis au choc est attelé à un ou à plusieurs wagons d'appui stationnaires dont la masse totalise au moins 217 724 kg (480 000 lb) et que le frein à main est mis sur le dernier wagon d'appui;
- c) la pression interne du wagon-citerne soumis au choc est égale ou supérieure à 698 kPa (100 lb/po²).

8.2.7.2 Vérification

La conformité aux exigences mentionnées en 8.2.7.1 doit être vérifiée par des essais en vraie grandeur conformément à l'annexe C ou, comme solution de remplacement, la conformité aux exigences énoncées en 8.2.7.1 est réputée être assurée par l'installation d'un bouclier protecteur de tête complet ou d'une chemise de tête de citerne complète à chaque extrémité du wagon-citerne conformément à toutes les exigences suivantes :

- a) le bouclier ou la chemise sont d'une épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (0,5 po), épousent la forme de la tête de citerne et sont fabriqués en acier dont la résistance à la traction minimale spécifiée est égale ou supérieure à 379 MPa (55 000 lb/po²);
- b) les exigences de conception et d'essai du bouclier ou de la chemise doivent être conformes aux exigences d'essai de choc énoncées en 5.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- c) la qualité d'exécution du bouclier ou de la chemise doit être conforme aux exigences énoncées au chapitre 5 de la publication de l'AAR intitulée *Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars*.

8.2.7.3 Dérogation

À moins d'indication contraire dans la présente norme, il est permis de déroger aux exigences prévues en 8.2.7 requérant un système de résistance à la perforation des têtes de citerne dans le cas d'un wagon-citerne de classe 105 dont la pression d'essai de citerne est égale ou supérieure à 3 447 kPa (500 lb/po²).

8.3 Exigences générales relatives aux citernes de wagon-citerne de classe TC 111, aux citernes de wagon-citerne de classe TC 117 et aux citernes de wagon-citerne TC sous pression

8.3.1 Généralités

Une citerne de wagon-citerne de classes TC 111 ou TC 117 ou de wagon-citerne TC sous pression doit être conforme aux exigences prévues en 8.3, sous réserve de dispositions contraires prévues dans la spécification particulière.

8.3.2 Citernes de wagon-citerne sous pression

Une citerne de wagon-citerne sous pression doit :

- a) être soudée par fusion et avoir des têtes bombées vers l'extérieur;
- b) avoir une section transversale circulaire;
- c) avoir, sur le dessus, un manchon de trou d'homme;
- d) avoir un couvercle de trou d'homme à l'endroit où tous les éléments de robinetterie et tous les dispositifs d'échantillonnage et de mesure nécessaires sont montés, sous réserve des exigences prévues en 8.3.23;
- e) avoir une enceinte protectrice conformément aux exigences mentionnées en 8.2.2.2;
- f) être exempte de toute autre ouverture dans la citerne que les ouvertures autorisées par la spécification;
- g) être équipée d'une coque et de têtes en acier au carbone. Les têtes doivent être normalisées après façonnage, à moins d'approbation contraire particulière par le comité des wagons-citernes de l'AAR.

8.3.3 Citernes de wagon-citerne de classes TC 111 et TC 117

Une citerne de wagon-citerne de classe TC 111 ou TC 117 doit :

- a) être soudée par fusion et avoir des têtes bombées vers l'extérieur;
- b) avoir une section transversale circulaire;
- c) avoir au moins un trou d'homme.

8.3.4 Soudage

Les soudeurs et les méthodes de soudage doivent respecter les exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.5 Tôle

8.3.5.1 La tôle d'acier au carbone faiblement allié utilisée doit être conforme à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.5.2 Dans le cas de la tôle en alliage d'aluminium :

- a) les alliages doivent avoir subi une trempe 0, H112 ou H32, sauf pour l'alliage 5083, qui doit obligatoirement avoir subi la trempe 0;
- b) le métal d'apport de soudure conforme au type A95556 de l'Unified Numbering System (UNS) ne doit pas être utilisé;
- c) la tôle doit être conforme à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante énoncées au tableau 2.

Tableau 2 – Résistance à la traction minimale – tôle en alliage d'aluminium

Spécification	Résistance à la traction minimale, en MPa (lb/po ²)
ASTM B209M ou B209, alliage 5052	172 (25 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5083	262 (38 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5086	241 (35 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5154	207 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5254	207 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5454	214 (31 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5652	172 (25 000)

8.3.5.3 Dans le cas de la tôle d'acier fortement allié :

- a) la tôle doit être conforme à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante énoncées au tableau 3.

Tableau 3 – Résistance à la traction minimale – tôle d'acier fortement allié

Spécification	Résistance à la traction minimale, en MPa (lb/po ²)
ASTM A240/A240M, type 304L	483 (25 000)
ASTM A240/A240M, type 316L	483 (25 000)
ASTM A240/A240M, type 304	517 (25 000)
ASTM A240/A240M, type 316	517 (25 000)

- b) la tôle doit être mise à l'essai conformément à la méthode indiquée pour son matériau et, après un traitement de sensibilisation, elle doit montrer, pendant l'essai, une vitesse de corrosion inférieure à la valeur correspondante indiquée au tableau 4.

Tableau 4 – Méthode d'essai pour la vitesse de corrosion – tôle d'acier fortement allié

Méthode d'essai ASTM A262	Matériau	Vitesse de corrosion, en mm (po) par mois
Méthode B	Types 304, 304L, 316 et 316L	0,1016 (0,0040)
Méthode C	Type 304L	0,0508 (0,0020)

8.3.6 Épaisseur minimale

8.3.6.1 Après façonnage de la coque et des têtes ellipsoïdes ayant un rapport de 2:1 de la citerne, l'épaisseur minimale, en millimètres (pouces), doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

- l'épaisseur minimale de la tôle énoncée en 8.3.22 ou en 8.3.25;
- l'épaisseur de la tôle calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale de la tôle, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en MPa (lb/po²);

d = diamètre intérieur, en mm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau de la tôle, en MPa (lb/po²), comme il est indiqué en 8.3.5;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les soudures radiographiées à 100 %, où $E = 1,0$.

8.3.6.2 Si l'on utilise un matériau de revêtement ayant une résistance à la traction minimale égale ou supérieure à celle de la tôle de base, le revêtement doit être considéré comme faisant partie intégrante de la tôle de base pour la détermination de l'épaisseur. Toutefois, si l'on utilise un matériau de revêtement ayant une résistance à la traction inférieure à celle de la tôle de base, c'est cette dernière seule qui doit satisfaire à l'exigence d'épaisseur.

8.3.7 Têtes de citerne

8.3.7.1 Les têtes externes de citerne doivent avoir la forme d'un ellipsoïde de révolution dont le grand axe est égal au diamètre de la coque et dont le petit axe est égal à la moitié du grand axe.

8.3.7.2 Les têtes internes d'une citerne de wagon-citerne à compartiments de classe 111 ou 117 doivent être soit de forme ellipsoïde, avec un rapport de 2:1, ou bombées avec rebord, et leur épaisseur doit être conforme à 8.3.6. Une tête interne bombée avec rebord doit avoir :

- un grand axe intérieur égal ou inférieur à 3 048 mm (10 pi);
- un rayon de carre intérieur égal ou supérieur à :
 - 95,3 mm (3¾ po), pour les citernes en nickel, en acier allié ou en acier non allié;
 - 127 mm (5 po), pour les citernes en alliage d'aluminium.

8.3.7.3 Sous réserve de 8.3.7.4, chaque tête de citerne faite d'acier qui doit être d'un « grain fin », selon la spécification du matériau, et qui est façonnée à chaud à une température égale ou supérieure à 926,7 °C (1700 °F) doit être normalisée après façonnage par chauffage de l'acier à une température comprise entre 843,3 °C et 926,7 °C (1550 °F et 1700 °F), en maintenant la température à l'intérieur de cette fourchette à tout le moins pendant la période la plus longue entre soit 30 min soit l'équivalent de 1 h par 25,4 mm (1 po) d'épaisseur, puis en laissant refroidir à l'air.

8.3.7.4 Lorsque la spécification du matériau exige un traitement de trempe et de revenu, il faut appliquer le traitement qui y est prescrit plutôt que celui spécifié en 8.3.7.3.

8.3.8 Citernes de wagon-citerne de classes 111 et 117 à compartiments

8.3.8.1 Si une citerne est divisée en compartiments par l'insertion de têtes internes :

- a) les têtes internes doivent être insérées conformément aux exigences énoncées au paragraphe 6.0 de l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et doivent être conformes aux exigences en 8.3.25;
- b) il doit y avoir au moins un orifice de vidange taraudé, le plus bas possible, dans les espaces vides entre les têtes de compartiment, et un orifice taraudé au haut de la citerne; ces orifices taraudés doivent être à filetage NPT et avoir un diamètre nominal d'au moins $\frac{3}{4}$ po et d'au plus $1\frac{1}{2}$ po;
- c) les orifices du haut et du bas doivent être fermés par un bouchon mâle plein à filetage NPT.

8.3.8.2 Lorsque chacun des compartiments d'une citerne compartimentée est fabriqué comme une citerne distincte :

- a) les différentes citernes doivent être réunies par un cylindre en tôle ayant une épaisseur égale ou supérieure à celle requise pour la coque de la citerne;
- b) le cylindre doit :
 - 1) être appliqué sur la partie extérieure des rebords des têtes de citerne;
 - 2) être ajusté sur la partie plane de l'extérieur des rebords des têtes de la citerne à compartiments;
 - 3) être en contact avec le rebord de tête sur une distance d'au moins deux fois l'épaisseur de tôle ou d'au moins 25,4 mm (1 po), si cette dernière valeur est supérieure;
 - 4) être joint au rebord de tête par une soudure d'angle pleine;
- c) la distance entre le joint de tête et le cylindre doit être égale ou supérieure à 38,1 mm ($1\frac{1}{2}$ po) ou à trois fois l'épaisseur de tôle, si cette dernière valeur est supérieure;
- d) les vides créés par l'espace entre des têtes de citernes jointes pour former une citerne à compartiments doivent être munis d'au moins un orifice de vidange taraudé, situé au point le plus bas, et d'un orifice taraudé situé au haut de la citerne; ces orifices taraudés doivent être à filetage NPT et avoir un diamètre nominal d'au moins $\frac{3}{4}$ po et d'au plus $1\frac{1}{2}$ po;
- e) les orifices du haut et du bas doivent être fermés par un bouchon mâle plein à filetage NPT.

8.3.9 Accessoires

8.3.9.1 Une citerne doit avoir des plaques de renfort entre les supports extérieurs et la citerne si les soudures des accessoires ont une longueur égale ou supérieure à 152 mm linéaires (6 po linéaires) de cordon de 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po) ou une soudure équivalente par support ou patte de support. Les plaques de renfort ne sont pas requises pour les accessoires suivants :

- a) les accessoires minces, comme les serpentins de chauffage extérieurs et les gouttières;
- b) les patins coulés de déchargement par le bas attachés aux citernes sur une grande surface;
- c) les accessoires faisant toute la circonférence, comme les anneaux d'attache de la citerne à compartiments et les anneaux raidisseurs de la citerne attachés de façon continue aux citernes;
- d) les plaques de renfort ou les barres d'armature du bas de la citerne et les accessoires qui y sont soudés.

8.3.9.2 Des plaques de renfort sont requises pour :

- a) tout dispositif de support du matériel de freinage pneumatique;
- b) tout autre support ou accessoire, peu importe la longueur de soudure, si le support ou l'accessoire peut causer des dommages attribuables à la fatigue, à une contrainte excessive, à une déformation ou à une perforation en cas d'accident.

8.3.9.3 Les plaques de renfort doivent :

- a) être d'une épaisseur égale ou supérieure à 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po);
- b) avoir une épaisseur ne dépassant pas plus de 15 % l'épaisseur de la coque de la citerne sur laquelle elles sont soudées;
- c) avoir tous leurs coins arrondis à un rayon égal ou supérieur à 25,4 mm (1 po);
- d) être fixées à la citerne par des soudures d'angle, sous réserve des dispositions relatives à la mise à l'air libre;
- e) avoir une soudure d'angle de la patte unissant les plaques de renfort à la citerne, dont la taille ne dépasse pas l'épaisseur de la coque de la citerne.

8.3.9.4 La distance entre un support et le rebord de la plaque de renfort à laquelle il est attaché doit être d'au moins trois fois l'épaisseur de la plaque.

8.3.9.5 La résistance limite au cisaillement des soudures joignant les supports aux plaques de renfort doit être égale ou inférieure à 85 % de celle des soudures unissant les plaques de renfort à la citerne.

8.3.10 Dispositifs de déchargement par le bas

8.3.10.1 Le dispositif de déchargement par le bas ne doit pas dépasser de la coque de la citerne plus que la longueur autorisée à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.10.2 Chaque réducteur, chaque fermeture et chaque accessoire du dispositif de déchargement par le bas doivent être retenus par une chaîne d'au moins 9,53 mm ($\frac{3}{8}$ po) ou par un lien équivalent, sauf les bouchons de fermeture du dispositif, pour lesquels une chaîne de 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po) ou un lien équivalent peut être utilisée.

8.3.10.3 Si l'organe de fermeture du dispositif de déchargement par le bas est du type combiné à bouchon femelle et robinet, le raccord du tuyau au robinet doit être fermé par un bouchon mâle, un bouchon femelle ou un dispositif de raccord rapide.

8.3.10.4 Les dispositifs de déchargement par le bas ne doivent comprendre que le robinet, le réducteur et les fermetures qui sont nécessaires pour raccorder l'équipement de manutention.

8.3.10.5 Chaque dispositif de déchargement par le bas doit être équipé d'une fermeture étanche aux liquides à son extrémité inférieure.

8.3.10.6 Sur les wagons-citernes qui ont des longrines centrales continues, un robinet à tournant sphérique peut être soudé sur le fond de la citerne, à l'extérieur, ou être monté sur un coussinet ou manchon fixé sur le fond de la citerne, à l'extérieur, au moyen d'un assemblage à rainure et languette ou d'un assemblage mâle-femelle. La rainure de rupture ou son équivalent ne doit pas se prolonger sous l'aile inférieure de la longrine centrale.

8.3.10.7 Sur les wagons-citernes sans longrines centrales continues, un robinet à tournant sphérique peut être soudé sur le fond de la citerne, à l'extérieur, ou être monté sur un coussinet au moyen d'un assemblage à rainure et languette ou d'un assemblage mâle-femelle. Le coussinet doit être fixé sur le fond de la citerne à l'extérieur.

8.3.10.8 Le coussinet mentionné en 8.3.10.6 et en 8.3.10.7 doit avoir au plus 63,5 mm (2½ po) d'épaisseur, mesurée sur l'axe longitudinal de la citerne.

8.3.10.9 Le mécanisme de commande du robinet doit :

- a) avoir un dispositif permettant de verrouiller le robinet en position fermée pendant le transport;
- b) dans le cas d'un wagon-citerne de classe TC 117 ou 120, ou d'un wagon-citerne renforcé de classe 111, équipé d'un robinet de déchargement par le bas, la poignée du robinet — à moins qu'elle ne soit rangée séparément — doit être conçue de façon à se plier, à se libérer ou à être protégée lors d'un impact sans que le robinet s'ouvre ou de façon que toute la poignée soit située dans la structure de protection des discontinuités de fond.

Note : Un wagon-citerne renforcé de classe 111 est également appelé un wagon-citerne CPC-1232.

8.3.10.10 Pour permettre le raccordement des conduites de manutention, le fond de la partie principale de la buse de déchargement ou du corps des robinets extérieurs, ou de tout accessoire fixé à ces dispositifs, doit être muni :

- a) d'un dispositif de fermeture avec brides boulonnées et bouchon mâle pour tuyau à filetage NPT et ayant un diamètre d'au moins 25,4 mm (1 po) ou un robinet auxiliaire avec une fermeture fileté;
- b) d'un dispositif de fermeture à bouchon femelle vissé avec bouchon mâle pour tuyau à filetage NPT et ayant un diamètre d'au moins 25,4 mm (1 po) ou un robinet auxiliaire avec une fermeture fileté;
- c) d'un dispositif à raccord rapide équipé d'une fermeture à bouchon mâle à filetage NPT et ayant un diamètre d'au moins 25,4 mm (1 po) ou d'une fermeture à bouchon femelle vissé avec un bouchon mâle à filetage NPT et ayant un diamètre d'au moins 25,4 mm (1 po). Un robinet d'essai auxiliaire d'au moins 25,4 mm (1 po) avec fermeture fileté peut remplacer le bouchon mâle pour tuyau à filetage NPT et ayant un diamètre de 25,4 mm (1 po). Si la fermeture à bouchon femelle n'a pas de bouchon mâle ni de robinet d'essai auxiliaire intégré, un bouchon mâle vissé à filetage NPT et ayant un diamètre d'au moins 25,4 mm (1 po) doit être installé dans le manchon de sortie au-dessus de la fermeture;

- d) un dispositif à raccord rapide à deux éléments équipé d'un capuchon anti-poussière à brides doit comporter un robinet auxiliaire sur canalisation, soit intégré au dispositif à raccord rapide, soit monté entre le robinet primaire de déchargement par le bas et le dispositif à raccord rapide. Le capuchon anti-poussière du dispositif à raccord rapide ou le manchon de sortie doit être équipé d'une fermeture à filetage NPT et ayant un diamètre d'au moins 25,4 mm (1 po).

8.3.10.11 Si la buse de déchargement fait saillie de 152 mm (6 po) ou plus hors de la coque de la citerne, elle doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) une rainure de rupture en V doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du robinet, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po);
- b) si la buse de déchargement, dans le cas des robinets intérieurs, ou les corps de robinet, dans le cas des robinets extérieurs, sont munis d'une chemise de vapeur, la rainure de rupture ou son équivalent doit alors se trouver sous la chambre à vapeur, mais plus haut que le dessous des longrines centrales, pour les wagons-citernes ayant des longrines centrales continues;
- c) si la buse de déchargement n'est pas d'une seule pièce ou qu'il y a des robinets extérieurs, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;
- d) sur les wagons-citernes sans longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la coque de la citerne;
- e) sur les wagons-citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent doit être plus haut que le dessous de la longrine centrale.

8.3.10.12 L'épaisseur de la bride sur la buse de déchargement, ou du corps de robinet, dans le cas des robinets extérieurs, doit être suffisante pour empêcher :

- a) que le robinet et son siège soient déformés par une modification de la forme de la coque de la citerne causée par une dilatation des marchandises dangereuses ou par une dilatation produite par d'autres causes;
- b) que, en cas de rupture accidentelle, la buse de déchargement se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent.

8.3.10.13 Le robinet ne doit comporter aucune ailette ni tige qui fasse saillie sous la rainure de rupture en V ou son équivalent. Le robinet et son siège doivent, de plus, être faciles à atteindre ou à enlever, pour les réparations, y compris pour le meulage.

8.3.11 Dispositifs de rinçage par le bas

8.3.11.1 Le dispositif de rinçage par le bas ne doit pas dépasser la coque de la citerne plus que ce qui est autorisé à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.11.2 Si la buse de rinçage fait saillie de 152 mm (6 po) ou plus hors de la coque de la citerne, elle doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) une rainure de rupture en V doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du bouchon mâle ou du siège de la fermeture intérieure, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po);
- b) si la buse de rinçage n'est pas d'une seule pièce, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;

- c) l'épaisseur de la buse de rinçage doit être suffisante pour éviter, en cas de rupture accidentelle, que la buse de déchargement se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent;
- d) sur les wagons sans longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la coque de la citerne;
- e) sur les wagons-citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent doit être plus haut que le dessous de la longrine centrale.

8.3.11.3 La fermeture de la buse de rinçage doit s'effectuer au moyen d'un bouchon mâle plein à filetage NPT et ayant un diamètre de 19,1 mm ($\frac{3}{4}$ po). Le bouchon doit être attaché à la buse par une chaîne d'au moins 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po).

8.3.12 Manchons et couvercles de trou d'homme sur une citerne de wagon-citerne TC sous pression

8.3.12.1 Le manchon de trou d'homme doit être en acier laminé ou forgé, dans le cas d'une citerne en acier, ou en aluminium mécano-soudé, dans le cas d'une citerne en aluminium; son orifice d'accès doit avoir un diamètre intérieur égal ou supérieur à 457 mm (18 po), s'il est circulaire, ou un petit diamètre d'au moins 356 mm (14 po) et un grand diamètre d'au moins 457 mm (18 po) s'il est oblong ou ovale. Le manchon doit être soudé à la citerne et son orifice doit être renforcé conformément aux exigences énoncées à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.12.2 Le couvercle de trou d'homme doit être fixé au manchon du trou d'homme par des boulons ou des goujons ne pénétrant pas à l'intérieur de la citerne.

8.3.13 Brides de trou d'homme, brides de dispositif de sécurité, brides de buse de déchargement par le bas, brides de buse de rinçage par le bas et autres accessoires et ouvertures sur une citerne de wagon-citerne de spécifications 111 et 117

8.3.13.1 Les accessoires doivent être soudés par fusion à la citerne et renforcés conformément aux exigences énoncées à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.13.2 L'ouverture dans le trou d'homme doit avoir un diamètre égal ou supérieur à 406 mm (16 po); toutefois, les trous d'homme pourvus d'une doublure doivent avoir un diamètre égal ou supérieur à 457 mm (18 po) avant l'application de la doublure.

8.3.13.3 La bride de trou d'homme doit être en métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable avec le métal dont est faite la coque de la citerne.

8.3.13.4 Les ouvertures pour les trous d'homme ou les autres éléments du matériel de service doivent être renforcées.

8.3.13.5 Pour les wagons-citernes de classe TC 117, tout le matériel de service de la coque supérieure — sauf pour un trou d'homme monté sur charnière ou boulonné — est monté sur la plaque de finition et placé dans une enceinte protectrice conforme aux exigences énoncées en 8.2.2.4.

8.3.14 Traitement thermique après soudage

8.3.14.1 Une fois le soudage terminé, les citernes d'acier et tous les accessoires qui y sont soudés doivent subir un traitement thermique après soudage en une seule unité conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.14.2 Dans le cas des citernes en aluminium, le traitement thermique après soudage est interdit.

8.3.14.3 Les citernes et les accessoires soudés faits en acier fortement allié ne requièrent pas de traitement thermique après soudage.

8.3.15 Couvertres de trous d'homme sur une citerne de wagon-citerne de classe 111 ou 117

Les couvertres de trous d'homme doivent être conformes aux exigences de conception visant les wagons-citernes non pressurisés énoncées dans l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.16 Robinetterie de mise à l'air libre, robinetterie de chargement et de déchargement et dispositifs de jaugeage, de mesure et d'échantillonnage sur une citerne de wagon-citerne TC sous pression

8.3.16.1 La robinetterie de mise à l'air libre et la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être faites d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses et doivent pouvoir supporter la pression d'essai de la citerne sans qu'il y ait de fuites.

8.3.16.2 La robinetterie de mise à l'air libre et la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être directement boulonnées à leur siège, sur le couvercle du trou d'homme, sous réserve des exigences en 8.3.23.

8.3.16.3 Les orifices de la robinetterie de mise à l'air libre et de la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être fermés par des bouchons mâles vissés ou par d'autres dispositifs de fermeture, qui doivent être attachés pour ne pas être perdus ni placés aux mauvais endroits.

8.3.16.4 Les tuyaux intérieurs de la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être assujettis par des pièces d'ancrage.

8.3.16.5 Les dispositifs de jaugeage, les dispositifs d'échantillonnage et les puits thermométriques doivent être conformes aux exigences suivantes :

- a) ils doivent être faits d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses et pouvoir résister à la pression d'essai de la citerne sans qu'il y ait de fuite;
- b) le tuyau intérieur du puits thermométrique doit être ancré de manière à éviter la rupture;
- c) le puits thermométrique doit être fermé par un robinet fixé à proximité du couvercle de trou d'homme et fermé par un bouchon mâle vissé. D'autres dispositifs permettant de vérifier l'étanchéité du puits thermométrique sans avoir à complètement enlever la fermeture peuvent être utilisés.

8.3.16.6 Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, soudée à la coque ou formée à même cette dernière, doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) la cuvette d'égouttage ou la cuvette à siphon doit être faite d'un métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable au métal dont est faite la coque de la citerne;
- b) si la cuvette d'égouttage ou la cuvette à siphon est formée à même le bas de la coque de la citerne, l'épaisseur de paroi dans la partie qui est ainsi modifiée doit être égale ou supérieure à celle exigée pour la coque;
- c) dans le cas d'une partie d'une citerne à section transversale circulaire à laquelle est fixée une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, il n'est pas obligatoire de respecter les exigences relatives au faux rond du paragraphe 13.5 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

- d) les parois de toute section d'une cuvette d'égouttage ou d'une cuvette à siphon qui ne fait pas partie d'un cylindre de révolution doivent être assez épaisses et assez renforcées pour que les contraintes causées par une pression interne dans les parois soient égales ou inférieures à la contrainte circonférentielle causée par la même pression interne dans les parois d'une citerne à section transversale circulaire conçue conformément aux exigences énoncées en 8.3.6. L'épaisseur de paroi de la cuvette doit être égale ou supérieure à celle énoncée en 8.3.22.

8.3.17 Dispositifs de jaugeage, dispositifs de chargement et de déchargement par le haut et dispositifs de mise à l'air libre et d'admission d'air pour une citerne de wagon-citerne de classe 111 ou 117

8.3.17.1 Chaque dispositif doit être conçu de façon qu'il ne puisse être permuté avec un autre élément du matériel de service.

8.3.17.2 Les tuyaux de déchargement doivent être solidement fixés à l'intérieur de la citerne.

8.3.17.3 Lorsque le dispositif est muni d'appareils de robinetterie ou d'autres accessoires pour le chargement ou le déchargement, chaque dispositif, y compris les appareils de robinetterie ou autres accessoires, doit être placé dans une enceinte protectrice.

8.3.17.4 Les enceintes protectrices ne sont pas obligatoires lorsqu'on se sert de robinets à tournant conique ou sphérique dont les manettes sont enlevées.

8.3.17.5 Les raccords de tuyau des appareils de robinetterie doivent pouvoir être fermés.

8.3.17.6 Il n'est pas nécessaire qu'il y ait une enceinte protectrice pour une soupape casse-vide.

8.3.17.7 Lorsqu'un wagon-citerne doté d'un couvercle de trou d'homme sur charnières est équipé d'une jauge interne fixe, il doit y avoir une jauge de creux visible par l'ouverture du trou d'homme.

8.3.17.8 S'il y a des dispositifs de chargement permettant de remplir la citerne alors que le couvercle est fermé, il peut aussi y avoir un tube jaugeur pour déterminer si le creux nécessaire est disponible. Ce tube doit être équipé d'un robinet de régulation d'au plus ¼ po (filetage NPT) installé à l'extérieur de la citerne, dans une enceinte protectrice.

8.3.17.9 D'autres dispositifs peuvent être utilisés au lieu de la jauge de creux ou du tube jaugeur mentionné en 8.3.17.7 ou en 8.3.17.8.

8.3.17.10 Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, soudée à la coque ou formée à même cette dernière, doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) la cuvette d'égouttage ou la cuvette à siphon doit être faite d'un métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable au métal dont est faite la coque de la citerne;
- b) si la cuvette d'égouttage ou la cuvette à siphon est formée à même le bas de la coque de la citerne, l'épaisseur de paroi dans la partie qui est ainsi modifiée doit être égale ou supérieure à celle exigée pour la coque;
- c) dans le cas d'une partie d'une citerne à section transversale circulaire à laquelle est fixée une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, il n'est pas obligatoire de respecter les exigences relatives au faux rond du paragraphe 13.5 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- d) les parois de toute section d'une cuvette d'égouttage ou d'une cuvette à siphon qui ne fait pas partie d'un cylindre de révolution doivent être assez épaisses et assez renforcées pour que les contraintes causées par une pression interne dans les parois soient égales ou inférieures à la contrainte circonférentielle causée par la même pression interne dans les parois d'une citerne à section transversale circulaire conçue conformément aux exigences énoncées en 8.3.6. L'épaisseur de paroi de la cuvette doit être égale ou supérieure à celle énoncée en 8.3.25.

8.3.17.11 Lorsque des dispositifs de chargement, de déchargement par le haut, de mise à l'air libre ou d'admission d'air sont installés en un endroit éloigné du trou d'homme et que leurs tuyaux sont à découvert :

- a) des robinets d'arrêt doivent être installés directement sur les manchons ou sur les supports de renfort là où ils traversent la coque de la citerne; ces robinets d'arrêt doivent être placés dans des enceintes protectrices pouvant être scellées;
- b) les tuyaux doivent comporter des rainures de rupture et des pièces d'ancrage appropriées;
- c) les canalisations de liquide doivent être pourvues de soupapes de sûreté, au cas où une partie des marchandises dangereuses s'y trouverait bloquée;
- d) des dispositifs doivent permettre la fermeture des appareils de robinetterie en cours de transport.

8.3.18 Bouchons mâles pour les ouvertures

8.3.18.1 Chaque bouchon mâle doit être plein, avoir un filetage NPT et être assez long pour pouvoir être vissé au moins six tours à l'intérieur des accessoires ou des citernes.

8.3.18.2 Chaque bouchon mâle qui est introduit par l'extérieur d'une tête de citerne de spécification 111A doit porter, sur sa surface extérieure, la lettre « S » d'une hauteur égale ou supérieure à 9,53 mm (3/8 po) estampée ou moulée. La lettre « S » indique que le bouchon est plein (*solid*).

8.3.19 Calorifugeage

Les wagons-citernes de classes 105 et 120 doivent être calorifugés. Lorsque du calorifugeage est requis, il doit être conforme à toutes les exigences suivantes :

- a) la coque de la citerne, la tête de citerne et le manchon du trou d'homme doivent être calorifugés;
- b) le calorifugeage doit être entièrement recouvert d'une chemise métallique d'une épaisseur égale ou supérieure à 3,04 mm (calibre 11) avec solins autour de toutes les ouvertures pour en assurer l'étanchéité;
- c) la surface extérieure des citernes en acier au carbone et la surface intérieure des chemises en acier au carbone doivent être recouvertes d'un revêtement qui protège contre la corrosion;
- d) si des dispositifs de chauffage extérieurs sont fixés à la citerne, l'épaisseur de calorifugeage sur chaque élément chauffant peut être réduite à la moitié de ce qui est exigé pour la coque;
- e) le calorifugeage doit avoir une épaisseur suffisante pour que la conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) soit égale ou inférieure à 4,599 kJ/h·m²·°C (0,225 BTU/h·pi²·°F) pour les wagons-citernes de classes 111 et 117 ou 1,533 kJ/h·m²·°C (0,075 BTU/h·pi²·°F) pour les wagons-citernes sous pression.

8.3.20 Marquages permanents

Sous réserve du paragraphe 7.3, une citerne de wagon-citerne doit être conforme aux exigences de marquage suivantes.

8.3.20.1 Chaque citerne doit avoir des marques permanentes, y compris :

- a) la spécification de la citerne du wagon-citerne;
- b) le mois et l'année de l'essai initial de la citerne;
- c) la marque d'identification du fabricant de la citerne;

- d) la marque d'identification de l'assembleur du wagon-citerne, s'il est différent du fabricant de la citerne;
- e) la spécification du matériau de la paroi de la citerne, y compris les spécifications de matériaux pour la coque et pour les têtes, si elles diffèrent, ainsi que la spécification du matériau de revêtement si la surface intérieure de la citerne a un revêtement interne.

8.3.20.2 Les marques permanentes doivent être en lettres et chiffres de hauteur égale ou supérieure à 9,53 mm (3/8 po) et être estampées dans le métal sur la surface extérieure, près du centre de chacune des deux têtes.

8.3.20.3 Dans le cas d'une citerne de wagon-citerne de classe TC 111 ou 117, le dernier chiffre du numéro de la spécification peut être omis de la marque; par exemple une marque « TC111A100W » pour un wagon-citerne de spécification 111A100W2. Voici un exemple des marques requises :

TC105A100W
12-2001
ABC
Assembler/Assembleur DEF
Head/Tête : ASTM A516-70
Shell/Coque : TC128B
Cladding/Revêtement : ASTM A 204-304 clad

8.3.21 Essai sous pression des citernes

8.3.21.1 Chaque citerne doit être mise à l'essai :

- a) en remplissant complètement la citerne et le manchon du trou d'homme avec de l'eau ou un autre liquide de viscosité similaire, à une température égale ou inférieure à 37,8 °C (100 °F) pendant tout l'essai;
- b) en appliquant une pression égale ou supérieure à la pression prescrite pour la citerne du wagon-citerne pendant au moins 10 min.

8.3.21.2 Les citernes doivent subir cet essai avant la pose du calorifugeage.

8.3.21.3 Les citernes doivent subir cet essai avant l'application de la doublure ou du revêtement intérieur.

8.3.21.4 Toute réparation doit être effectuée conformément aux exigences énoncées à l'appendice R de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.21.5 Il n'est pas obligatoire que les dispositifs de chauffage extérieurs soient soumis à des essais.

8.3.21.6 Pour satisfaire aux critères de l'essai sous pression, la citerne ne doit montrer aucun signe de fuite, qu'il s'agisse d'un liquide ou d'un gaz, ou de déformation pendant la période de rétention de 10 minutes.

8.3.22 Autres exigences pour les citernes de wagon-citerne de spécification TC sous pression

Les exigences des colonnes II à VIII du tableau 5 s'appliquent à la spécification correspondante indiquée dans la première colonne :

Tableau 5 – Exigences particulières minimales – citernes de wagon-citerne de spécification TC sous pression

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Spécification TC	Épaisseur minimale de tôle, en mm (po)	Pression d'éclatement minimale, en kPa (lb/po ²)	Pression d'essai de la citerne, en kPa (lb/po ²)	Épaisseur minimale du couvercle de trou d'homme, en mm (po)	Dispositif de décharge par le bas	Dispositif de rinçage par le bas	Disposition
105A100ALW	15,9 (5/8)	3 447 (500)	689 (100)	63,5 (2½)	Non	Non	8.3.22.1
105A200ALW	15,9 (5/8)	3 447 (500)	1 379 (200)	63,5 (2½)	Non	Non	8.3.22.1
105A300ALW	15,9 (5/8)	5 171 (750)	2 068 (300)	66,7 (2-5/8)	Non	Non	8.3.22.1
105A100W	14,3 (9/16)	3 447 (500)	689 (100)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2
105A200W	14,3 (9/16)	3 447 (500)	1 379 (200)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2
105A300W	17,5 (11/16)	5 171 (750)	2 068 (300)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3 8.3.22.4
105A400W	17,5 (11/16)	6 894 (1 000)	2 758 (400)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3 8.3.22.4
105A500W	17,5 (11/16)	8 618 (1 250)	3 447 (500)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
105A600W	17,5 (11/16)	10 342 (1 500)	4 137 (600)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
112A200W	14,3 (9/16)	3 447 (500)	1 379 (200)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.5
112A340W	17,5 (11/16)	5 860 (850)	2 344 (340)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
112A400W	17,5 (11/16)	6 894 (1 000)	2 758 (400)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Spécification TC	Épaisseur minimale de tôle, en mm (po)	Pression d'éclatement minimale, en kPa (lb/po ²)	Pression d'essai de la citerne, en kPa (lb/po ²)	Épaisseur minimale du couvercle de trou d'homme, en mm (po)	Dispositif de déchargement par le bas	Dispositif de rinçage par le bas	Disposition
112A500W	17,5 (11/16)	8 618 (1 250)	3 447 (500)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
120A200ALW	15,9 5/8	3 447 (500)	1 379 (200)	63,5 (2½)	Facultatif	Facultatif	8.3.10.9 8.3.22.1
120A100W	14,3 (9/16)	3 447 (500)	689 (100)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.10.9 8.3.22.2
120A200W	14,3 (9/16)	3 447 (500)	1 379 (200)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.10.9 8.3.22.2
120A300W	17,5 (11/16)	5 171 (750)	2 068 (300)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.10.9 8.3.22.2 8.3.22.3
120A400W	17,5 (11/16)	6 894 (1 000)	2 758 (400)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.10.9 8.3.22.2 8.3.22.3
120A500W	17,5 (11/16)	8 618 (1 250)	3 447 (500)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.10.9 8.3.22.2 8.3.22.3

8.3.22.1 Si des matériaux autres que les alliages d'aluminium sont utilisés, l'épaisseur doit être égale ou supérieure à 57,2 mm (2¼ po).

8.3.22.2 L'acier de la coque et des têtes doit être à l'état normalisé.

8.3.22.3 Si de l'acier au carbone ayant une résistance à la traction minimale de 483 à 558 MPa (de 70 000 à 81 000 lb/po²) est utilisé, l'épaisseur de la tôle doit être égale ou supérieure à 16,7 mm (21/32 po). Si de l'acier fortement allié ayant une résistance à la traction minimale de 483 à 558 MPa (de 70 000 à 81 000 lb/po²) est utilisé, l'épaisseur de la tôle doit être égale ou supérieure à 15,9 mm (5/8 po). Si de l'acier ayant une résistance à la traction minimale de 558 MPa (81 000 lb/po²) est utilisé, l'épaisseur de la tôle doit être égale ou supérieure à 14,3 mm (9/16 po).

8.3.22.4 Si les caractéristiques des marchandises dangereuses requièrent l'utilisation de nickel ou d'alliage de nickel, l'épaisseur doit être égale ou supérieure à 50,8 mm (2 po).

8.3.22.5 Pour une citerne de wagon-citerne ayant un diamètre intérieur égal ou inférieur à 2210 mm (87 po), l'épaisseur de tôle doit être égale ou supérieure à 12,7 mm (½ po).

8.3.22.6 Les exigences énoncées en 8.3.23.2 et en E.3.1 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* s'appliquent.

8.3.23 Autres exigences pour les citernes de wagon-citerne sous pression de classe TC 120

8.3.23.1 Matériel de service et ouvertures

Il n'est pas obligatoire que le matériel de service soit monté sur le couvercle de trou d'homme et une ouverture peut être ménagée dans chaque tête pour la purge de l'intérieur de la citerne.

8.3.23.2 Couvercle de trou d'homme

Aucune enceinte protectrice n'est requise si aucun matériel de service n'est monté sur le couvercle du trou d'homme et que le couvercle de trou d'homme est correctement protégé par une structure de protection adjacente.

Les couvercles de trou d'homme qui sont conformes aux exigences prévues en 8.3.15 sont autorisés pour les wagons-citernes de spécifications 120A100W et 120A200W.

8.3.23.3 Robinetterie de mise à l'air libre, robinetterie de chargement et de déchargement et dispositifs de mesure et d'échantillonnage

La robinetterie de mise à l'air libre, la robinetterie de chargement et de déchargement et les dispositifs de mesure et d'échantillonnage doivent être conformes aux exigences suivantes :

- a) le cas échéant, ils doivent être fixés à un manchon ou à des manchons sur la coque ou sur les têtes de la citerne;
- b) ils doivent être groupés à un endroit et, sous réserve des exigences prévues en 8.3.12, doivent avoir une enceinte protectrice ou peuvent être encastrés dans la coque de la citerne avec couvercle. Un deuxième ensemble de robinetterie de mise à l'air libre, de robinetterie de chargement et de déchargement et de dispositifs de mesure et d'échantillonnage peut être groupé ailleurs;
- c) l'enceinte protectrice avec couvercle, s'il y en a une, doit avoir des parois en acier d'une épaisseur égale ou supérieure à 19,1 mm ($\frac{3}{4}$ po) et un couvercle métallique à fermeture sécuritaire et ayant une épaisseur égale ou supérieure à 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po);
- d) dans le cas du matériel de service encastré dans la coque de la citerne avec couvercle, ce dernier doit être en métal d'une épaisseur égale ou supérieure à 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po).

8.3.23.4 Dispositifs de décharge de pression et régulateurs de pression

Les dispositifs de décharge de pression et les régulateurs de pression doivent être conformes aux deux exigences suivantes :

- a) ils doivent être situés sur le dessus de la citerne, près du centre du wagon, sur un manchon, sur une tôle de montage ou sur un encastrement dans la coque. Lorsqu'un boulon ou un goujon est utilisé, il ne doit pas pénétrer dans la citerne;
- b) des gardes métalliques doivent être fournis pour protéger les dispositifs de décharge de pression et les régulateurs de pression contre les dommages.

8.3.24 Wagons-citernes renforcés de classe 111

8.3.24.1 Un wagon-citerne de classe 111 est un wagon-citerne renforcé de classe 111 avec chemise si les conditions suivantes sont réunies :

- a) tout le matériel de service de la coque supérieure est placé dans une enceinte protectrice conforme aux exigences prescrites en 8.2.2.4.1;

- b) la coque et les têtes de la citerne sont faites en tôle d'acier au carbone ou en tôle d'acier faiblement allié, qui est à l'état normalisé, et qui est de l'acier AAR TC128 de nuance B ou de l'acier ASTM A516 de nuance 70, ou en tôle d'acier fortement allié;
- c) les têtes de la citerne en acier AAR TC128 de nuance B ou en acier ASTM A516 de nuance 70 est normalisée après façonnage;
- d) la coque et les têtes de la citerne qui sont faites en acier AAR TC128 de nuance B ont une épaisseur égale ou supérieure à 11,1 mm (7/16 po);
- e) la coque et les têtes de la citerne en acier ASTM A516 de nuance 70 ont une épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (½ po);
- f) la coque et les têtes de la citerne faites en acier fortement allié ont une épaisseur égale ou supérieure à 11,1 mm (7/16 po) et sont recouvertes de têtes de chemise d'une épaisseur d'au moins 12,7 mm (½ po);
- g) le wagon-citerne est muni d'une chemise qui, à la fois :
 - 1) est faite d'acier ASTM A1011 ou A1011M ou d'acier d'une norme équivalente;
 - 2) est d'une épaisseur égale ou supérieure à 3 mm (calibre 11);
 - 3) est à l'épreuve des intempéries;
- h) la citerne est calorifugée ou équipée d'une couverture thermique;
- i) le wagon-citerne est équipé d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est égale ou supérieure à 517 kPa (75 lb/pi²);
- j) le wagon-citerne est doté, à chaque extrémité, d'un bouclier protecteur de tête qui, à la fois :
 - 1) est faite d'une tôle d'acier pour structure ou réservoir sous pression dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 12,7 mm (½ po);
 - 2) couvre au moins la moitié inférieure de la tête de citerne.

8.3.24.2 Un wagon-citerne de classe 111 est un wagon-citerne renforcé de classe 111 sans chemise si les conditions suivantes sont réunies :

- a) le wagon-citerne remplit les conditions prévues aux points a) à c) et i) à j) en 8.3.24.1;
- b) la coque et la tête de citerne sont faites en acier AAR TC128 de nuance B et ont une épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (½ po);
- c) la coque et la tête de citerne sont faites en acier ASTM A516 de nuance 70 et ont une épaisseur égale ou supérieure à 14,3 mm (9/16 po);
- d) la coque et les têtes de la citerne faites en acier fortement allié ont une épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (½ po) et sont munies de demi-boucliers protecteurs d'au moins 12,7 mm (½ po) d'épaisseur appliqués sur la moitié inférieure de la tête.

8.3.25 Autres exigences pour les citernes de wagon-citerne de classes TC 111 et 117

Les exigences des colonnes II à VII du tableau 6 s'appliquent à la spécification correspondante indiquée dans la première colonne :

Tableau 6 – Exigences particulières minimales – citernes de wagon-citerne de classes TC 111 et TC 117

I	II	III	IV	V	VI	VII
Spécification TC	Épaisseur minimale de la tôle, en mm (po)	Pression d'éclatement minimale, en kPa (lb/po ²)	Pression d'essai de la citerne, en kPa (lb/po ²)	Dispositif de déchargement par le bas	Dispositif de rinçage par le bas	Disposition
111A60ALW1	12,5 (½)	1 654 (240)	414 (60)	Facultatif	Facultatif	8.3.25.5.1
111A60ALW2	12,5 (½)	1 654 (240)	414 (60)	Non	Facultatif	—
111A100ALW1	15,8 (5/8)	3 447 (500)	689 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.25.5.1
111A100ALW2	15,8 (5/8)	3 447 (500)	689 (100)	Non	Facultatif	—
111A100W1	11,1 (7/16)	3 447 (500)	689 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.25.5.1
111A100W2	11,1 (7/16)	3 447 (500)	689 (100)	Non	Facultatif	—
111A100W5	11,1 (7/16)	3 447 (500)	689 (100)	Non	Non	8.3.25.3 8.3.25.5.2
111A100W6	11,1 (7/16)	3 447 (500)	689 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.25.4 8.3.25.5.1 8.3.25.5.3
111A100W7	11,1 (7/16)	3 447 (500)	689 (100)	Non	Non	8.3.25.3 8.3.25.5.3
117A100W1	14,3 (9/16)	3 447 (500)	689 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.25.5.1 8.3.10.9
117A100W5	14,3 (9/16)	3 447 (500)	689 (100)	Non	Non	8.3.25.3 8.3.25.5.2
117A100W6	14,3 (9/16)	3 447 (500)	689 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.25.4 8.3.10.9 8.3.25.5.3

8.3.25.1 Suffixes des citernes de classes TC 111 et TC 117

- a) Une citerne de wagon-citerne de classe TC 111 énumérée au tableau en 8.3.25 doit être conforme aux exigences suivantes :
- 1) une citerne de wagon-citerne de spécification TC « ALW » doit être fabriquée en tôle d'alliage d'aluminium;
 - 2) une citerne de wagon-citerne de spécifications TC « W1 » à « W5 » doit être fabriquée en tôle d'acier au carbone;
 - 3) une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W6 » et « W7 » doit être fabriquée en acier fortement allié;
 - 4) une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W5 » doit avoir une doublure intérieure conforme aux exigences énoncées en 8.3.25.3.
- b) Une citerne de wagon-citerne de classe TC 117 énumérée au tableau en 8.3.25 doit être conforme aux exigences suivantes :
- 1) une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W1 » à « W5 » doit être fabriquée en tôle d'acier normalisé AAR TC128 de nuance B;
 - 2) une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W5 » doit avoir une doublure intérieure conforme aux exigences énoncées en 8.3.25.3;
 - 3) une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W6 » doit être fabriquée en tôle d'acier fortement allié.

8.3.25.2 Autres exigences pour les wagons-citernes de classe TC 117

- a) Le wagon-citerne doit être muni d'un système de protection thermique conforme aux exigences en 8.2.6, sous réserve des exigences en 8.3.25.2 e) 3).
- b) Le wagon-citerne doit être muni d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture conforme aux exigences en 8.2.5.
- c) Les wagons-citernes de classe TC 117, autres que citernes de wagon-citerne de spécification TC 117P, doivent être munis d'une chemise qui est, à la fois :
- 1) faite d'acier ASTM A1011 ou A1011M ou d'acier d'une norme équivalente;
 - 2) d'une épaisseur égale ou supérieure à 3,04 mm (calibre 11);
 - 3) à l'épreuve des intempéries.
- d) Les wagons-citernes de classe TC 117, autres que les wagons-citernes de spécification TC117R ou TC 117P, doivent être équipés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citernes conforme aux exigences en 8.2.7.
- e) Pour les wagons-citernes de spécification TC117R (mis à niveau), les autres exigences suivantes s'appliquent :
- 1) le wagon-citerne doit être équipé, à chaque extrémité, d'un bouclier protecteur de tête complet fait d'une tôle d'acier pour structure ou réservoir sous pression dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ po);

- 2) le wagon-citerne doit avoir été fabriqué avant le 1^{er} octobre 2015, être conforme à la classe 111 qui était en vigueur au moment de sa construction, avoir une pression d'essai de la citerne de 689 kPa (100 lb/pi²) et une pression d'éclatement de 3 447 kPa (500 lb/pi²);
- 3) un wagon-citerne qui était conforme aux exigences d'un wagon-citerne renforcé de classe 111 avec chemise avant sa conversion à un wagon-citerne de spécification TC117R, était équipé d'un système de calorifugeage en fibre de verre et n'est pas conforme aux exigences applicables au système de protection thermique de 8.2.6, doit être conforme aux exigences suivantes :
 - i) être restreint au transport de marchandises dangereuses liquides inflammables de classe 3 qui ont une densité API égale ou inférieure à 50 degrés, déterminée selon l'une des méthodes d'essai du tableau 7 :

Tableau 7 – Normes d'essai pour déterminer la densité API des liquides inflammables [8.3.25.2 e) 3) i)]

Norme	Méthode
MPMS 9.1 (ASTM D1298)	densité par hydromètre
MPMS 9.3 (ASTM D6822)	densité par thermodensimètre
ASTM D4052	densité par densimètre numérique
ASTM D5002	densité par analyseur de densité numérique
ASTM D7042	densité et viscosité par viscosimètre Stabinger
ASTM D7777	densité par densimètre numérique portatif
ASTM D287	densité par hydromètre

- ii) le système de calorifugeage en fibre de verre doit pouvoir répondre à la norme de performance applicable aux systèmes de protection thermique prévue en 8.2.6.1 pour les marchandises dangereuses;
- iii) le wagon-citerne doit répondre aux exigences relatives à l'analyse thermique prévues en 8.2.6.2 pour les marchandises dangereuses par analyse informatique au moyen du modèle AFFTAC, version 4.00 ou ultérieure, sous réserve d'utiliser à tout le moins les données du modèle indiquées dans le tableau 8.

Tableau 8 – Données du modèle AFFTAC [(8.3.25.2 e) 3) iii)]

Paramètre AFFTAC	Valeur
Modèle de système de protection thermique	
Conductivité thermique - acier (k)	60,6 W/m-°C (35 Btu/h-pi-°F)
Conductivité thermique - panneau de gypse détérioré (k)	0,744 W/m-°C (0,43 Btu/h-pi-°F)

Paramètre AFFTAC	Valeur
Composants du système de protection thermique	
Paroi de la citerne (émissivité à l'intérieur)	0,9
Paroi de la citerne (émissivité à l'extérieur)	0,9
Largeur de la paroi de la citerne	11,2 mm (0,44 po)
Matelas de laine de verre détérioré (émissivité à l'intérieur)	0,9
Matelas de laine de verre détérioré (émissivité à l'extérieur)	0,9
Largeur du matelas de laine de verre détérioré	Propre à la citerne
Couverture	Plage de 0 à 120 = 5, plage de 120 à 180 = 100
Chemise (émissivité intérieure)	0,9
Chemise (émissivité extérieure)	0,9
Largeur de la chemise	3,038 mm (0,1196 po)
Conditions d'analyse	
Conditions de l'incendie	Conditions spéciales
Température des flammes	815,6 °C (1 500 °F)
Émissivité de l'incendie	1
Fraction exposée à l'incendie	1
Durée de la simulation (min)	5 000
Angle de retournement (degré)	120
Incrément de temps (min)	0,1
Fréquence de consignation des données (min)	1
Géométrie de la citerne	
Capacité nominale	Propre à la citerne
Diamètre intérieur	Propre à la citerne
Épaisseur de la paroi	11,113 mm (0,4375 po)
Matériau de la citerne	AAR TC128-70 de nuances A et B, résistance à la traction minimale de 558 MPa (81 000 lb/po ²)
Pression d'éclatement nominale	3447 kPa (500 lb/po ²)
Émissivité des surfaces de la citerne	0,9

Paramètre AFFTAC	Valeur
Soupape de sûreté	
Capacité de débit nominale	Propre à la citerne
Pression nominale	621 kPa (90 lb/po ²)
Pression de début de décharge de la soupape de sûreté	517 kPa (75 lb/po ²)
Coefficient de décharge des vapeurs	0,8
Coefficient de décharge des liquides	0,6
Surface de la soupape	Calculée dans l'AFFTAC
F (entièrement fermée)	0,9
F (coude)	0,93
F (entièrement ouverte)	1,03
f (coude)	0,85
Généralités	
Discontinuités	123,4 W/°C (234 Btu/h °F)
Fraction remplie	0,97
Température initiale	21,1 °C (70 °F)
Présence de gaz de remplissage	Oui
Pression	Atmosphérique

iv) L'énoncé :

“NOT FOR CLASS 3 FLAMMABLE LIQUIDS WITH API GRAVITY GREATER THAN 50 DEGREES”,
et/ou

« PAS POUR LES LIQUIDES INFLAMMABLES DE CLASSE 3 AVEC UNE DENSITÉ API SUPÉRIEURE À 50 DEGRÉS »,

est inscrit sur chaque côté long du wagon-citerne en caractères d'une hauteur minimale de 100 mm (4 po) et sur le couvercle de trou d'homme en caractères d'une hauteur minimale de 13 mm (½ po).

f) Pour les wagons-citernes de spécification TC 117P (norme de performance), voici les exigences qui s'appliquent :

- 1) le wagon-citerne mis à niveau doit avoir été fabriqué avant le 1^{er} octobre 2015, être conforme aux spécifications de la classe 111 qui étaient en vigueur au moment de sa construction, avoir une pression d'essai de la citerne de 689 kPa (100 lb/pi²) et une pression d'éclatement de 3 447 kPa (500 lb/pi²);

- 2) le wagon-citerne doit subir avec succès un essai de choc latéral et un essai de choc frontal conformément aux appendices A et B; le wagon-citerne subit avec succès les essais de choc si, à l'arrêt, pendant au moins une heure après l'essai de choc latéral et l'essai de choc frontal, la coque et la tête de la citerne ne développent aucune fuite visible;
- 3) en plus des exigences d'approbation prévues en 6.2, la conception du wagon-citerne doit recevoir l'approbation du directeur de TC.

8.3.25.3 Citernes doublées

8.3.25.3.1 Citernes à doublure de caoutchouc

- a) Pour les marchandises à transporter dans une citerne de wagon-citerne à doublure de caoutchouc, il faut utiliser un caoutchouc ou un autre composé de caoutchouc vulcanisé ou lié directement au métal, formant une doublure stratifiée non poreuse, adaptée à la marchandise en question. L'épaisseur de cette doublure doit être égale ou supérieure à 3,97 mm (5/32 po).
- b) Avant qu'une citerne de wagon-citerne soit doublée, le propriétaire du wagon-citerne doit fournir à l'installation pour wagons-citernes où la doublure sera posée un rapport attestant que la citerne et ses accessoires satisfont aux exigences de la spécification TC111A100W5 ou TC117A100W5. L'installation pour wagons-citernes doit, de même, fournir au propriétaire du wagon-citerne une copie d'un rapport en bonne et due forme attestant que la citerne a été doublée conformément à toutes les exigences de la spécification TC111A100W5 ou TC117A100W5. Le propriétaire du wagon-citerne doit conserver les rapports relatifs à la dernière doublure posée jusqu'à ce qu'une nouvelle doublure ait été posée et que les rapports nécessaires aient été produits à ce sujet.
- c) Les joints de la doublure de caoutchouc doivent :
 - 1) se chevaucher sur tous les bords d'au moins 38,1 mm (1,5 po) et ceux-ci doivent être rectilignes et biseautés à un angle d'environ 45° ou, si les bords de la doublure de caoutchouc sont joints bout à bout, ils doivent être recouverts d'une bande du même matériau d'une largeur d'au moins 76,2 mm (3 po) aux bords biseautés à environ 45°; ou
 - 2) être d'une épaisseur égale ou supérieure à 3,04 mm (calibre 11) et
 - 3) avoir des joints bout à bout avec bords parés recouverts ensuite d'une bande du matériau de doublure d'une largeur de 76,2 mm (3 po) aux bords biseautés à environ 45°.
- d) La doublure doit avoir un coussinet de renfort supplémentaire au fond de la citerne directement sous l'ouverture du trou d'homme. Le coussinet de renfort :
 - 1) doit être appliqué par vulcanisation sur la doublure au fond de la citerne;
 - 2) doit avoir une surface minimale de 0,418 m² (4,5 pi²);
 - 3) doit avoir une épaisseur minimale totale, avec la doublure, de 12,7 mm (½ po);
 - 4) les bords de ce coussinet de renfort en caoutchouc doivent être biseautés à environ 45°;
 - 5) doit comporter une ouverture pour la cuvette d'égouttage, le cas échéant.
- e) Au moment de la pose de la doublure, l'intérieur de la citerne doit être exempt de calamine, de traces d'oxydation, d'humidité et de tout corps étranger. Aucune partie de la doublure ou du coussinet de renfort ne doit être tendue.
- f) La pose de la doublure doit faire l'objet d'une inspection conformément aux exigences en 9.5.11.

8.3.25.3.2 Citernes doublées d'autres matériaux

- a) D'autres matériaux de doublure peuvent être utilisés à condition qu'ils soient compatibles avec les marchandises dangereuses transportées et conviennent aux températures de service.
- b) Une citerne de wagon-citerne ou chaque compartiment d'une citerne de wagon-citerne peuvent être doublés d'une couche de polychlorure de vinyle élastomère d'une épaisseur égale ou supérieure à 2,38 mm (3/32 po).
- c) Une citerne de wagon-citerne ou chaque compartiment d'une citerne de wagon-citerne peuvent être doublés d'une couche de polyuréthane élastomère d'une épaisseur égale ou supérieure à 1,59 mm (1/16 po).
- d) Les pièces des événements de sûreté qui servent à retenir la pression peuvent être faites de polychlorure de vinyle ou de caoutchouc dur, à condition que ces matériaux soient compatibles avec les marchandises dangereuses et qu'ils conviennent aux températures de service.
- e) Toutes les surfaces des accessoires ou des éléments du matériel de service et leurs fermetures qui sont exposées aux marchandises dangereuses doivent être recouvertes d'une couche de matériau inattaquable aux acides ayant une épaisseur égale ou supérieure à 3,18 mm (1/8 po). Il n'est toutefois pas nécessaire de recouvrir de caoutchouc ou d'un autre matériau inattaquable aux acides les accessoires qui sont faits d'un métal que les marchandises dangereuses n'attaquent pas.

8.3.25.4 Matériau

Tout le matériel de service, les tubes, les pièces coulées, les éléments en saillie et leurs fermetures, à l'exception des enceintes protectrices, doivent satisfaire aux exigences de la norme ASTM A262, sauf pour la préparation du spécimen pour l'essai, où la surface carburée doit être finie par meulage ou usinage.

8.3.25.5 Trous d'homme et fermetures de trou d'homme

8.3.25.5.1 Le couvercle de trou d'homme doit être conçu pour ne pas permettre l'enlèvement du couvercle pendant que l'intérieur de la citerne est sous pression.

8.3.25.5.2 Dans le cas d'une citerne de wagon-citerne de spécification TC111A100W5 ou TC117A100W5 :

- a) le couvercle de trou d'homme doit être fait de métal;
- b) le fond du couvercle de trou d'homme doit être doublé d'un matériau inattaquable aux acides appliqué conformément aux exigences énoncées en 8.3.25.3, sauf s'il est fait d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses;
- c) les trous pour boulons traversants doivent être doublés avec une couche de matériau inattaquable aux acides dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 3,18 mm (1/8 po).

8.3.25.5.3 La bride et le couvercle de trou d'homme doivent être conformes aux exigences énoncées au paragraphe 3.3 de l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4 Dispositions générales relatives aux citernes de wagons-citernes de classe TC 115 constituées d'un récipient intérieur supporté dans une coque extérieure

8.4.1 Généralités

Une citerne de wagon-citerne de classe TC 115 doit être conforme aux exigences énoncées en 8.4, sous réserve de disposition contraire prévue dans la spécification particulière.

8.4.2 Citernes de wagons-citernes de classe TC 115

Les citernes de wagon-citerne de classe TC 115 doivent être constituées d'un récipient intérieur, d'un système de support pour le récipient intérieur et d'une coque extérieure.

8.4.3 Récipient intérieur et coque extérieure

8.4.3.1 Le récipient intérieur doit :

- a) être une citerne soudée par fusion ayant une section transversale circulaire et des têtes convexes vers l'extérieur;
- b) avoir un trou d'homme sur le dessus de la citerne conforme aux exigences de la présente section.

8.4.3.2 Si le récipient intérieur est divisé en compartiments, chacun d'entre eux doit être considéré comme un récipient distinct.

8.4.3.3 La coque extérieure doit être une citerne soudée par fusion avec têtes convexes vers l'extérieur.

8.4.4 Calorifugeage

Un calorifugeage doit être placé dans l'espace annulaire entre le récipient intérieur et la coque extérieure. Le calorifugeage doit avoir une épaisseur suffisante pour que la conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) soit égale ou inférieure à 0,777 kJ/h·m²·°C (0,038 BTU/h·pi²·°F).

8.4.5 Épaisseur minimale

8.4.5.1 L'épaisseur minimale, en millimètres (pouces), après façonnage de la paroi de la coque et des têtes ellipsoïdes ayant un rapport de 2:1 du récipient intérieur doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

- a) l'épaisseur minimale de tôle énoncée en 8.4.23.1;
- b) l'épaisseur de la tôle calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en MPa (lb/po²);

d = diamètre intérieur, en mm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po²), comme énoncé en 8.4.6;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les soudures radiographiées à 100 %, où $E = 1,0$.

8.4.5.2 L'épaisseur minimale, en millimètres (pouces), après façonnage des têtes du récipient intérieur, si les têtes sont bombées avec rebord, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

- a) l'épaisseur minimale de tôle énoncée en 8.4.23.1;

b) l'épaisseur de la tôle calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{5PL}{6SE}$$

où :

t = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en MPa (lb/po²);

L = le plus grand rayon intérieur du bombement de la tête, mesuré du côté concave, en mm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po²), conformément à 8.4.6;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les soudures radiographiées à 100 %, où $E = 1,0$.

8.4.5.3 L'épaisseur de paroi de l'élément cylindrique et des têtes de la coque extérieure, après façonnage, doit être supérieure ou égale à 11,1 mm (7/16 po).

8.4.5.4 Si le récipient intérieur est divisé en compartiments, l'épaisseur de tôle doit être conforme aux exigences énoncées en 8.4.9 et 8.4.10.

8.4.6 Plaque de métal pour le récipient intérieur et les manchons

8.4.6.1 La tôle d'acier au carbone et tôle d'acier faiblement allié :

- a) doivent être conformes à l'une des spécifications et des nuances suivantes : nuance 70/485 de la norme ASTM A516/A516M ou nuance B de la spécification TC128 de l'AAR;
- b) doivent avoir une teneur en carbone maximale de 0,31 %;
- c) peuvent être revêtues d'autres matériaux autorisés à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.6.2 Tôle en alliage d'aluminium :

- a) doit avoir subi l'une des trempes suivantes : 0, H112 ou H32, sauf pour l'alliage 5083, qui doit obligatoirement avoir subi la trempe 0;
- b) le métal d'apport de soudure conforme au type A95556 de l'Unified Numbering System (UNS) ne doit pas être utilisé;
- c) la tôle doit être conforme à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante énoncées au tableau 9.

Tableau 9 – Résistance à la traction minimale – tôle en alliage d'aluminium pour le récipient intérieur et les manchons

Spécification	Résistance à la traction minimale, en MPa (lb/po ²)
ASTM B209M ou B209, alliage 5052	172 (25 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5083	262 (38 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5086	241 (35 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5154	207 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5254	207 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5454	214 (31 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5652	172 (25 000)

8.4.6.3 Tôle d'acier fortement allié

Dans le cas de la tôle d'acier fortement allié, la tôle doit être conforme à l'un des types suivants de la norme ASTM A240/A240M : Type 304, 304L, 316 ou 316L.

8.4.6.4 Tôle d'acier au manganèse-molybdène

Dans le cas de la tôle d'acier au manganèse-molybdène, la tôle doit être de la nuance B conforme à la norme ASTM A302/A302M.

8.4.7 Plaque de métal pour la coque extérieure

8.4.7.1 L'élément cylindrique et les têtes de la coque extérieure doivent être fabriqués à l'aide de l'un des matériaux énumérés en 8.4.6, et, dans le cas de la tôle d'acier, énumérés en 8.4.6.1, 8.4.6.3 ou 8.4.6.4 :

- a) la teneur en carbone maximale est de 0,31 %;
- b) la tôle d'acier peut être revêtue d'autres matériaux autorisés à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.8 Matériau pour le matériel de service

Tout le matériel de service sur le récipient intérieur qui est en contact avec les marchandises dangereuses doit être fait de matériaux compatibles avec le matériau des tôles du récipient intérieur et être compatible avec les marchandises dangereuses ou doit être revêtu ou chemisé d'un matériau anticorrosion approprié. Les matériaux des pièces coulées et des accessoires doivent être conformes aux exigences énoncées au paragraphe M4.5 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.9 Têtes de citerne

8.4.9.1 Les têtes de citerne du récipient intérieur, des compartiments du récipient intérieur et de la coque extérieure doivent être bombées avec rebord ou avoir une forme ellipsoïdale et être bombées vers l'extérieur.

8.4.9.2 Les têtes ellipsoïdales doivent être des ellipsoïdes de révolution dont le grand axe est égal au diamètre de la coque de la citerne et le petit axe est égal à la moitié du grand axe.

8.4.9.3 Les têtes bombées avec rebord doivent avoir :

- a) un grand axe intérieur égal ou inférieur à 3 048 mm (120 po);
- b) un rayon de carre intérieur égal ou supérieur à :
 - 1) 95,3 mm ($3\frac{3}{4}$ po), dans le cas des citernes en acier allié ou en acier non allié;
 - 2) 127 mm (5 po) pour les citernes en alliage d'aluminium.

8.4.10 Citernes à compartiments

8.4.10.1 Le récipient intérieur peut être divisé en compartiments :

- a) par l'insertion de têtes intérieures;
- b) par la fabrication de chacun des compartiments comme un récipient distinct et la jonction des divers compartiments par un cylindre;
- c) par la fabrication de chacun des compartiments comme une citerne distincte sans jonction des divers compartiments par un cylindre.

8.4.10.2 Chaque compartiment doit pouvoir résister à la pression d'essai appropriée pour la citerne sans montrer de signe de fuite ni de déformation, que cette pression soit appliquée à un seul compartiment ou à n'importe quelle combinaison de compartiments.

8.4.10.3 Si le récipient intérieur est divisé en compartiments par la fabrication de chaque compartiment comme un récipient distinct et par la jonction des divers compartiments par un cylindre :

- a) le cylindre doit avoir une épaisseur de tôle égale ou supérieure à celle requise pour la coque du récipient intérieur;
- b) le cylindre doit être posé sur la surface extérieure du rebord plat de la tête du récipient;
- c) le cylindre doit être ajusté au rebord plat sur une distance correspondant à la plus grande des deux longueurs suivantes : au moins deux fois l'épaisseur de la tôle ou 25,4 mm (1 po);
- d) le cylindre doit être soudé au rebord plat par une soudure d'angle complète;
- e) la distance entre la soudure d'angle et la soudure de la tête doit être égale ou supérieure à 38,1 mm ($1\frac{1}{2}$ po) ou à trois fois l'épaisseur de la tôle, si cette valeur est supérieure.

8.4.11 Soudage

8.4.11.1 Les soudeurs doivent respecter les exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* en utilisant des méthodes de soudage conformes à ces exigences.

8.4.11.2 La radiographie de la coque extérieure n'est pas une exigence de la spécification.

8.4.12 Traitement thermique après soudage

8.4.12.1 Le traitement thermique après soudage du récipient intérieur n'est pas exigé.

8.4.12.2 Le traitement thermique après soudage des parties cylindriques de la coque extérieure auxquelles les longrines de traction ou d'ancrage sont fixées doit être conforme aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.12.3 Lorsque des têtes façonnées à froid sont utilisées pour la coque extérieure, elles doivent subir un traitement thermique avant d'être soudées à l'élément cylindrique de la coque extérieure si le traitement thermique après soudage est impossible en raison des procédés de montage.

8.4.13 Manchon et couvercle de trou d'homme du récipient intérieur

8.4.13.1 Le manchon de trou d'homme doit être pourvu d'un orifice d'accès dont le diamètre intérieur est d'au moins 457 mm (18 po), s'il est circulaire, ou dont le petit diamètre est d'au moins 356 mm (14 po) et le grand diamètre d'au moins 457 mm (18 po), s'il est oblong ou ovale.

8.4.13.2 La conception du manchon de trou d'homme et de son couvercle doit assurer une fermeture sûre et empêcher leur ouverture lorsque l'intérieur de la citerne est sous pression.

8.4.13.3 Un joint d'étanchéité approprié doit être placé entre chaque couvercle de trou d'homme et son siège pour assurer l'étanchéité aux liquides et aux vapeurs.

8.4.13.4 Les couvercles de trous d'homme doivent être en métal coulé, forgé ou mécanosoudé et être conformes aux exigences énoncées en 8.4.8.

8.4.13.5 L'étanchéité doit être assurée entre le manchon du trou d'homme du récipient intérieur et l'ouverture dans la coque extérieure.

8.4.14 Ouvertures dans les citernes

Les ouvertures dans le récipient intérieur et dans la coque extérieure doivent être renforcées conformément à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Aux fins du calcul de la surface de renforcement nécessaire pour les ouvertures dans la coque extérieure, l'épaisseur de coque requise de calcul, « t », doit être de 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po).

8.4.15 Système de support du récipient intérieur

8.4.15.1 Le récipient intérieur doit être soutenu dans la coque extérieure par un système de support suffisamment ductile et résistant aux températures de service pour pouvoir soutenir le récipient intérieur rempli de marchandises dangereuses liquides jusqu'à n'importe quel niveau.

8.4.15.2 Le système de support doit être conçu de façon à pouvoir soutenir, sans céder, des charges de choc produisant des accélérations des amplitudes et des directions suivantes lorsque :

- a) le récipient intérieur est chargé de manière à ce que le wagon-citerne soit à la limite de charge sur rail;
- b) le wagon-citerne est équipé d'un appareil de choc et de traction de type classique :
 - 1) accélération longitudinale de 7g;
 - 2) accélération transversale de 3g;
 - 3) accélération verticale de 3g.

Note : La valeur g représente l'accélération attribuable à la gravité. Aux fins des calculs, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ($32,2 \text{ pi/s}^2$).

8.4.15.3 L'accélération longitudinale peut être réduite à 3g s'il y a, entre le dispositif d'attelage et la structure du wagon, un dispositif amortisseur ayant démontré pendant les essais sa capacité de limiter les forces sur la citerne de wagon-citerne à un maximum de 1 779 kN (400 000 lb-pi) sous un impact à une vitesse de 16,1 km/h (10 mi/h).

8.4.15.4 Le récipient intérieur doit être le mieux calorifugé possible de la coque extérieure.

8.4.15.5 Le récipient intérieur et la coque extérieure doivent être liés électriquement l'un à l'autre par les éléments du système de support, par la tuyauterie ou par un raccord électrique distinct.

8.4.16 Dispositifs de jaugeage, dispositifs de chargement et de déchargement par le haut et dispositifs de mise à l'air libre et d'admission d'air

8.4.16.1 Chaque dispositif doit être conçu de façon qu'il ne puisse être permuté avec un autre élément du matériel de service.

8.4.16.2 Chaque tuyau doit être solidement fixé à l'intérieur du récipient intérieur.

8.4.16.3 Chaque récipient intérieur ou compartiment d'un récipient intérieur peut être muni d'un raccord d'air distinct.

8.4.16.4 Lorsque les caractéristiques des marchandises dangereuses obligent à munir un dispositif d'appareils de robinetterie ou d'autres accessoires pour le chargement ou le déchargement du contenu, chaque dispositif, y compris les appareils de robinetterie ou autres accessoires, doit être placé dans une enceinte protectrice.

8.4.16.5 Les enceintes protectrices ne sont pas obligatoires lorsqu'on se sert de robinets à tournant conique ou sphérique dont les poignées sont enlevées.

8.4.16.6 Les raccords de tuyau des appareils de robinetterie doivent pouvoir être fermés.

8.4.16.7 Un récipient intérieur peut être muni d'une soupape casse-vide et, si c'est le cas, il n'est pas nécessaire qu'il y ait une enceinte protectrice pour cette soupape.

8.4.16.8 Lorsqu'un dispositif de jaugeage est exigé, il doit y avoir une jauge de creux visible par l'ouverture du trou d'homme.

8.4.16.9 S'il y a des dispositifs de chargement permettant de remplir la citerne alors que le couvercle est fermé, il peut aussi y avoir un tube jaugeur pour déterminer si le creux nécessaire est disponible. Ce tube doit être équipé d'un robinet de régulation à filetage NPT d'au plus 6,35 mm (¼ po) installé à l'extérieur de la citerne, dans une enceinte protectrice.

8.4.16.10 D'autres dispositifs peuvent être utilisés au lieu de la jauge de creux ou du tube jaugeur mentionné en 8.4.16.8 ou 8.4.16.9.

8.4.16.11 Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, soudée à la coque ou formée à même cette dernière, doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) la cuvette d'égouttage ou la cuvette à siphon doit être faite d'un métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable au métal dont est faite la coque de la citerne;
- b) si la cuvette d'égouttage ou la cuvette à siphon est formée à même le bas de la coque du récipient intérieur, l'épaisseur de paroi dans la partie qui est ainsi modifiée doit être égale ou supérieure à celle exigée pour la coque;

- c) dans le cas d'une partie d'une citerne à section transversale circulaire à laquelle est fixée une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, il n'est pas obligatoire de respecter les exigences relatives au faux rond du paragraphe 13.5 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- d) les parois de toute section d'une cuvette d'égouttage ou d'une cuvette à siphon qui ne fait pas partie d'un cylindre de révolution doivent être assez épaisses et assez renforcées pour que les contraintes causées par une pression interne donnée dans les parois soient égales ou inférieures à la contrainte circonférentielle qu'entraînerait la même pression interne dans les parois d'une citerne à section transversale circulaire conçue conformément aux exigences énoncées en 8.4.5.1 et, le cas échéant, en 8.4.10. L'épaisseur de paroi de la cuvette d'égouttage doit être égale ou supérieure à celle énoncée en 8.4.23.1;
- e) lorsqu'il faut une enceinte protectrice, son couvercle et ses parois doivent avoir une épaisseur égale ou supérieure à 3,02 mm (0,119 po).

8.4.17 Dispositifs de déchargement par le bas et ouvertures de la coque extérieure

8.4.17.1 Le dispositif de déchargement par le bas ne doit pas dépasser de la coque extérieure par plus que la longueur autorisée à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.17.2 Chaque réducteur, fermeture secondaire et accessoire du dispositif de déchargement par le bas doit être retenu au wagon par une chaîne d'au moins 9,53 mm (3/8 po) ou par un lien équivalent, sauf les bouchons de fermeture du dispositif, pour lesquels une chaîne de 6,35 mm (1/4 po) peut être utilisée.

8.4.17.3 Si la fermeture du dispositif de déchargement par le bas est du type combiné à bouchon femelle et robinet, le raccord du tuyau au robinet doit être fermé par un bouchon mâle, un bouchon femelle ou un dispositif de raccord rapide.

8.4.17.4 Les accessoires de déchargement par le bas ne devraient comprendre que le robinet, le réducteur et les fermetures qui sont nécessaires pour raccorder l'équipement de déchargement.

8.4.17.5 Chaque dispositif de déchargement par le bas doit être équipé d'une fermeture étanche aux liquides à son extrémité inférieure.

8.4.17.6 Le robinet et son mécanisme de commande doivent être soudés sur le fond de la citerne à l'extérieur du récipient intérieur, et le mécanisme de commande du robinet doit avoir un dispositif permettant de verrouiller le robinet en position fermée pendant le transport.

8.4.17.7 Pour permettre le raccordement des conduites de déchargement, le fond de la partie principale de la buse de déchargement ou du corps des robinets extérieurs, ou de tout accessoire fixé à ces dispositifs, doit être muni d'un dispositif de fermeture à bouchon femelle vissé ou d'un dispositif de fermeture avec brides boulonnées incluant un bouchon mâle plein pour tuyau à filetage NPT d'au plus 1.

8.4.17.8 Si la buse de déchargement et sa fermeture font saillie sous la coque extérieure, elles doivent être conformes aux exigences suivantes :

- a) une rainure de rupture en V, ou son équivalent, doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure du manchon de sortie, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du robinet, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6,35 mm (1/4 po);
- b) si la buse de déchargement, dans le cas des robinets intérieurs, ou les corps de robinet, dans le cas des robinets extérieurs, sont munis d'une enveloppe de vapeur, la rainure de rupture ou son équivalent doit alors se trouver sous la chambre à vapeur, mais plus haut que le dessous des longrines centrales pour les wagons-citernes ayant des longrines centrales continues;

- c) si la buse de déchargement n'est pas d'une seule pièce ou qu'il y a des robinets extérieurs, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;
- d) sur les wagons-citernes sans longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la coque extérieure;
- e) sur les wagons-citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent doit être située plus haut que le dessous des longrines centrales.

8.4.17.9 L'épaisseur du corps du robinet doit être suffisante pour empêcher :

- a) que le robinet et son siège ne soient déformés par une modification de la forme de la coque du contenant intérieur de la citerne causée par une dilatation des marchandises dangereuses ou par d'autres causes;
- b) qu'en cas de rupture accidentelle, la buse de déchargement ne se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent.

8.4.17.10 Le robinet ne doit comporter aucune ailette ni tige qui fasse saillie sous la rainure de rupture en V ou son équivalent. Le robinet et son siège doivent, de plus, être faciles à atteindre ou à enlever, pour les réparations, y compris pour le meulage.

8.4.18 Dispositif de rinçage par le bas

8.4.18.1 Les accessoires de rinçage par le bas ne doivent pas dépasser de la coque extérieure plus que la longueur autorisée à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.18.2 Si la buse de rinçage fait saillie sous la coque extérieure, elle doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) une rainure de rupture en V doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du bouchon mâle ou du siège de la fermeture intérieure, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po);
- b) si la buse de rinçage n'est pas d'une seule pièce, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;
- c) l'épaisseur de la buse de rinçage doit être suffisante pour éviter, en cas de rupture accidentelle, que la buse de déchargement se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent;
- d) sur les wagons sans longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la coque extérieure;
- e) sur les wagons-citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent doit être située plus haut que le dessous des longrines centrales.

8.4.18.3 Le bouchon mâle et le siège de la fermeture doivent être faciles à atteindre ou à enlever, pour les réparations, y compris pour le meulage.

8.4.18.4 La fermeture de la buse de rinçage doit être munie d'un bouchon mâle plein à filetage NPT de 19,1 mm ($\frac{3}{4}$ po). Le bouchon doit être attaché à la buse par une chaîne d'au moins 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po).

8.4.18.5 Il doit y avoir une garniture d'étanchéité faite d'un matériau approprié entre chaque fermeture et son siège.

8.4.19 Bouchons mâles pour les ouvertures

8.4.19.1 Chaque bouchon mâle doit être plein, avoir un filetage NPT et être assez long pour pouvoir être vissé au moins six tours à l'intérieur des accessoires ou des citernes.

8.4.19.2 Chaque bouchon mâle qui est introduit par l'extérieur de la coque extérieure des têtes de citerne doit porter, sur sa surface extérieure, la lettre « S » d'une hauteur égale ou supérieure à 9,53 mm (3/8 po) estampée à l'aide d'un poinçon d'acier ou moulée lors du coulage. La lettre « S » indique que le bouchon est plein (*solid*).

8.4.20 Essai sous pression du récipient intérieur

8.4.20.1 Chaque récipient intérieur ou compartiment doit subir un essai hydrostatique à une pression égale ou supérieure à la pression d'essai de la spécification.

8.4.20.2 La température de l'agent de mise sous pression doit être égale ou inférieure à 37,8 °C (100 °F) durant l'essai.

8.4.20.3 Le récipient intérieur doit pouvoir résister à la pression prescrite pendant au moins 10 minutes sans fuir ni montrer de signes de défaillance.

8.4.20.4 Les dispositifs de décharge de pression doivent être enlevés pendant l'essai.

8.4.20.5 Le récipient intérieur doit être mis à l'essai sous pression avant son installation dans la coque extérieure.

8.4.20.6 Les soudures joignant au récipient intérieur les pièces qui, en raison de la séquence de montage, doivent y être soudées après l'installation du récipient intérieur dans la coque extérieure doivent être minutieusement vérifiées à l'aide d'une méthode d'évaluation non destructive conformément à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.21 Marquages permanents

8.4.21.1 Sous réserve des exigences énoncées en 7.3, chaque coque extérieure doit avoir des marques permanentes, y compris :

- a) le numéro de spécification de la citerne;
- b) le mois et l'année de l'essai sous pression initial du récipient intérieur;
- c) la marque d'identification du fabricant du récipient intérieur;
- d) le numéro de spécification du matériau du récipient intérieur;
- e) l'épaisseur réelle de la coque et des têtes du récipient intérieur;
- f) la spécification du matériau de la coque extérieure;
- g) la marque d'identification du fabricant de la coque extérieure;
- h) la marque d'identification de l'assembleur de la citerne, s'il est différent du fabricant du récipient intérieur ou de la coque extérieure.

8.4.21.2 Les marques permanentes doivent être estampées en lettres et chiffres de hauteur égale ou supérieure à 9,53 mm (3/8 po) dans le métal sur la surface extérieure, près du centre de chacune des deux têtes extérieures. Les têtes du récipient intérieur ne doivent pas être estampées. Voici un exemple des marques requises :

TC 115A60W6
12-2001
ABC
Inner/Int. ASTM A240 316L
Head/Tête 3,81 mm 0,150 in./po
Shell/Coque 4,24 mm 0,167 in./po
Outer/Ext. ASTM A516-70
Outer/Ext. DEF
Assembler/Assembleur KLM

8.4.22 Marquage au pochoir

8.4.22.1 La coque extérieure doit être marquée au pochoir conformément aux exigences en 7.2.1.

8.4.22.2 La limite de température supérieure sécuritaire, si elle s'applique, pour le récipient intérieur, le calorifuge et le système de support doit être marquée au pochoir des deux côtés de la coque extérieure, près du centre, en lettres et en chiffres de hauteur supérieure ou égale à 38,1 mm (1,5 po).

8.4.23 Exigences particulières de chaque spécification applicable aux citernes de wagon-citerne de classe TC 115

8.4.23.1 Exigences minimales de chaque spécification

Outre les exigences applicables énoncées en 8.4.1, le récipient intérieur doit être conforme aux exigences particulières correspondant à la spécification TC indiquée au tableau 10 :

Tableau 10 – Exigences minimales de chaque spécification – citernes de wagon-citerne de classe TC 115

Spécification TC	Épaisseur minimale du récipient intérieur, en mm (po)	Pression d'éclatement minimale, en kPa (lb/po ²)	Pression d'essai de la citerne, en kPa (lb/po ²)	Dispositif de déchargement par le bas	Dispositif de rinçage par le bas
115A60ALW	4,76 (3/16)	1 654 (240)	414 (60)	Facultatif	Facultatif
115A60W1	3,18 (1/8)	1 654 (240)	414 (60)	Facultatif	Facultatif
115A60W6	3,18 (1/8)	1 654 (240)	414 (60)	Facultatif	Facultatif

8.5 Exigences générales s'appliquant aux wagons-citernes calorifugés sous vide de classe TC 113 pour les liquides réfrigérés

8.5.1 Généralités

Un wagon-citerne calorifugé sous vide de classe TC 113 doit être conforme aux exigences énoncées en 8.5 et à toutes les autres exigences applicables de la présente norme.

8.5.2 Type

Un wagon-citerne de classe TC 113 doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) être constitué d'un récipient intérieur de section transversale circulaire soutenu concentriquement dans une coque de section transversale circulaire, l'excentricité du récipient intérieur et de la coque extérieure étant limitée par les exigences de la section VIII, division I, alinéa UG-80 du *Boiler and Pressure Vessel Code* de l'ASME;
- b) avoir un espace annulaire mis sous vide, après remplissage avec un calorifugeage approuvé;
- c) avoir des têtes de récipient intérieur concaves du côté pression;
- d) avoir des têtes de coque extérieure convexes vers l'extérieur;
- e) être équipé de la tuyauterie nécessaire pour la mise à l'air libre des vapeurs et pour le transvasement des marchandises dangereuses, ainsi que des dispositifs de décharge de pression et autres éléments du matériel de service spécifiés dans la présente section.

8.5.3 Calorifugeage et norme de rendement

Un wagon-citerne de classe TC 113 doit être conforme aux exigences suivantes :

8.5.3.1 Nomenclature

- a) Le taux normalisé de transfert thermique (TNTT), exprimé en kJ/jour/kg (Btu/jour/lb) de capacité d'eau, est le taux de transfert thermique utilisé pour déterminer la performance du calorifugeage, tel qu'il est indiqué au tableau en 8.5.23.1;
- b) le liquide réfrigéré d'essai désigne le liquide réfrigéré qui est utilisé pour les essais de rendement du calorifugeage et qui peut être différent des marchandises dangereuses destinées à être transportées dans la citerne de wagon-citerne;
- c) le taux d'évaporation normal (TEN), exprimé en kg (lb) de liquide réfrigéré par jour, est le taux d'évaporation, déterminé par essai, avec le liquide réfrigéré d'essai dans la citerne maintenue à une pression absolue d'environ un bar (une atmosphère);
- d) la période de stabilisation signifie le temps écoulé entre le chargement d'une citerne de wagon-citerne avec le liquide réfrigéré d'essai et le moment où le TEN s'est stabilisé ou une période de 24 heures, la valeur la plus élevée étant retenue;
- e) le taux calculé de transfert thermique (TCTT) est la valeur déterminée à l'aide des données recueillies pendant l'essai TEN et de l'équation suivante :

$$q = \frac{N \cdot \Delta h \cdot (T - t_1)}{V \cdot \rho \cdot (t_s - t_f)}$$

où :

q = le TCTT, en kJ/jour/kg (Btu/jour/lb) de capacité d'eau;

N = le TEN, en kg/jour (lb/jour), déterminé par l'essai TEN;

Δh = la chaleur latente de vaporisation du liquide réfrigéré d'essai en kJ/kg (Btu/lb) à la pression absolue d'environ un bar (une atmosphère) de l'essai TEN;

T = la température ambiante de 32,2 °C (90 °F);

t_1 = la température d'équilibre des marchandises dangereuses prévues à la pression maximale d'expédition, en °C (°F);

V = la capacité brute en eau à 15,6 °C (60 °F) du récipient intérieur, en L (gallons US);

ρ = la densité de l'eau à 15,6 °C (60 °F), 0,999007 kg/L (8,33712 lb/gallon US);

t_s = la température moyenne de la coque extérieure, déterminée en faisant la moyenne de la température mesurée en divers points de la chemise à intervalles réguliers pendant l'essai TEN, en °C (°F);

t_f = la température d'équilibre du liquide réfrigéré d'essai à la pression absolue d'environ 100 kPa (une atmosphère) de l'essai TEN, en degrés Celsius (°C) (degrés Fahrenheit [°F]).

8.5.3.2 Un wagon-citerne de spécification 113A60W9 doit :

- a) être rempli de liquide cryogène jusqu'à la densité maximale de remplissage précisée dans la disposition particulière 64 f), appendice 1, annexe E, avant d'effectuer l'essai TEN;
- b) avoir un TCTT égal ou inférieur au TNTT précisé au tableau en 8.5.23.1 pour un wagon-citerne de spécification 113A60W9.

8.5.3.3 Un wagon-citerne de spécification 113A90W doit :

- a) être rempli de liquide cryogène jusqu'à la densité maximale de remplissage précisée dans la disposition particulière 65 f), appendice 1, annexe E, avant d'effectuer l'essai TEN;
- b) avoir un TCTT égal ou inférieur au TNTT précisé au tableau en 8.5.23.1 pour un wagon-citerne de spécification 113A90W.

8.5.3.4 Un wagon-citerne de spécification 113C120W9 ou 113C140W9 doit :

- a) être rempli :
 - 1) de liquide cryogène jusqu'à la densité maximale de remplissage précisée dans la disposition particulière 64 f), appendice 1, annexe E, avant d'effectuer l'essai TEN;
 - 2) d'azote liquide réfrigéré jusqu'à 90 % de la capacité volumique du récipient intérieur avant d'effectuer l'essai TEN;
- b) avoir un TCTT égal ou inférieur à 75 % du TNTT précisé au tableau en 8.5.23.1 pour la spécification du wagon-citerne.

8.5.3.5 Si le calorifugeage est une poudre susceptible de se tasser, le dessus de la partie cylindrique du récipient intérieur doit être calorifugé avec un isolant de fibre de verre d'une épaisseur nominale égale ou supérieure à 25,4 mm (1 po), ou l'équivalent, tenu en place et recouvrant jusqu'à 25° de chaque côté de l'axe longitudinal du dessus du récipient.

8.5.3.6 La coque extérieure doit être munie de matériel de service permettant de vider l'espace annulaire qui la sépare du récipient intérieur.

8.5.3.7 La coque extérieure doit être munie d'un système permettant de mesurer la pression absolue dans l'espace annulaire. Ce système doit être installé en permanence de manière à être facilement visible ou comporter un raccord facilement accessible permettant d'utiliser un dispositif portable.

8.5.4 Plaque métallique

8.5.4.1 De l'acier inoxydable de type 304 ou 304L conforme à la spécification ASTM A240/A240M doit être utilisé pour le récipient intérieur et son matériel de service, conformément à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et doit être à l'état recuit avant la fabrication, le façonnage et le soudage par fusion.

8.5.4.2 La coque extérieure et les têtes doivent être faites de l'acier précisé en 8.3.5. Toutes les pièces en acier coulées, forgées ou profilées, fixées à la coque extérieure ou aux têtes, doivent être conformes à ce qui est prévu dans l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.4.3 Des essais de choc doivent être effectués :

- a) conformément aux exigences énoncées au paragraphe 8.1 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- b) sur des spécimens de matériau pris dans le sens longitudinal du laminage;
- c) à une température égale ou inférieure à la température de service de calcul de la citerne;
- d) sur des spécimens de tôle soudée et des matériaux utilisés pour le récipient intérieur et son matériel de service qui seront exposés aux températures des liquides réfrigérés.

8.5.4.4 Les résultats des essais de choc doivent être égaux ou supérieurs à ceux prévus à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.4.5 Le compte rendu des essais de choc doit faire état des résultats d'énergie absorbée et des données de dilatation subséquente pour chaque spécimen mis à l'essai.

8.5.4.6 La coque extérieure et les têtes des wagons-citernes de spécifications portant le délimiteur « W9 » doivent être faites en tôle d'acier normalisée TC-128, nuance B, de l'AAR. Toutes les pièces en acier coulées, forgées ou profilées, fixées à la coque extérieure ou aux têtes, doivent être conformes à ce qui est prévu à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.5 Pression d'éclatement et de fléchissement

8.5.5.1 La pression d'éclatement du récipient intérieur doit être égale ou supérieure à celle indiquée en 8.5.23.1.

8.5.5.2 La coque extérieure doit être conçue conformément aux exigences énoncées en 8.5.7.4 et 8.5.7.5 et satisfaire aux exigences relatives aux charges de calcul et aux contraintes admissibles énoncées au paragraphe 6.2 de la publication de l'AAR intitulée *Design, Fabrication and Construction of Freight Cars*. Les plans de conception et les calculs doivent tenir compte des charges transmises à la coque extérieure par le système de support.

8.5.6 Têtes

8.5.6.1 Les têtes du récipient intérieur et de la coque extérieure doivent être bombées et comporter un rebord ou avoir la forme d'un ellipsoïde de révolution.

8.5.6.2 Une tête bombée à rebord doit :

- avoir un bombement dont le plus grand rayon intérieur est égal ou inférieur au diamètre extérieur du rebord droit;
- avoir un rayon de carre intérieur qui est égal ou supérieur à 6 % du diamètre extérieur du rebord plat;
- avoir un rayon de carre intérieur égal ou supérieur à trois fois l'épaisseur de la tête.

8.5.7 Épaisseur minimale

8.5.7.1 L'épaisseur minimale de paroi de la coque ou d'une tête ellipsoïde du récipient intérieur, si elle a un rapport de 2:1, après façonnage, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

- l'épaisseur minimale applicable de la tôle de la coque et l'épaisseur minimale applicable des têtes indiquées en 8.5.23.1;
- l'épaisseur de la tôle calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale du matériau des tôles, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en MPa (lb/po²);

d = diamètre intérieur, en mm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po²), indiquée au tableau M10.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les têtes sans soudure, où $E = 1,0$.

8.5.7.2 L'épaisseur minimale de la paroi d'une tête ellipsoïdale du récipient intérieur, si elle a un rapport de 3:1, après façonnage, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

- l'épaisseur minimale de tôle énoncée en 8.5.23.1;
- l'épaisseur calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{1,83Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale du matériau des tôles, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en MPa (lb/po²);

d = diamètre intérieur, en mm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po²), comme énoncé au tableau M10.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les têtes sans soudure, où $E = 1,0$.

8.5.7.3 L'épaisseur minimale de paroi d'une tête bombée à rebord du récipient intérieur, après façonnage, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a) l'épaisseur minimale de tête indiquée en 8.5.23.1;

b) l'épaisseur calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{PL \left[3 + (L/r)^{0,5} \right]}{8SE}$$

où :

t = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en MPa (lb/po²);

L = rayon intérieur du grand axe du bombement, en mm (po);

r = rayon de carre intérieur, en mm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po²), indiquée au tableau M10.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les têtes sans soudure, où $E = 1,0$.

8.5.7.4 L'épaisseur minimale de paroi, après façonnage, de la coque extérieure doit être égale ou supérieure à celle indiquée en 8.5.23.1.

8.5.7.5 L'épaisseur minimale de paroi, après façonnage, des têtes de la coque extérieure doit être égale ou supérieure à celle indiquée en 8.5.23.1.

8.5.7.6 L'espace annulaire doit être mis sous vide et la partie cylindrique de la coque extérieure entre les têtes, ou entre les anneaux raidisseurs, s'il y en a, doit pouvoir résister à une pression critique d'affaissement externe égale ou supérieure à 0,259 MPa (37,5 lb/po²), calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$P_c = \frac{2,6E(t/D)^{2,5}}{(L/D) - 0,45(t/D)^{0,5}}$$

où :

P_c = pression critique d'affaissement égale ou supérieure à 0,259 MPa (37,5 lb/po²);

E = module d'élasticité du matériau de la coque extérieure, en MPa (lb/po²);

t = épaisseur minimale du matériau de la coque extérieure, en mm (po), après façonnage;

D = diamètre extérieur de la coque extérieure, en mm (po);

L = distance entre les centres respectifs des anneaux raidisseurs, en mm (po).

Pour les besoins des calculs du présent paragraphe, chaque tête de la coque extérieure peut être considérée comme étant un anneau raidisseur situé au tiers de la profondeur de la tête, à partir de la ligne tangente entre la tête et la coque.

8.5.8 Anneaux raidisseurs

8.5.8.1 Si des anneaux raidisseurs sont utilisés dans la coque extérieure pour supporter la pression externe :

- a) ils doivent être fixés à la coque extérieure par des soudures d'angle;
- b) dans le cas des anneaux raidisseurs situés à l'extérieur, ces soudures doivent être continues de chaque côté de l'anneau;
- c) dans le cas d'anneaux situés à l'intérieur, les soudures peuvent être discontinues de chaque côté de l'anneau, mais la longueur totale sur chaque côté doit être égale ou supérieure au tiers de la circonférence de la citerne;
- d) l'espace maximal entre les soudures ne doit pas excéder huit fois l'épaisseur de paroi de la coque extérieure.

8.5.8.2 Il est permis d'inclure une partie de la coque extérieure aux fins du calcul du moment d'inertie de l'anneau raidisseur.

8.5.8.3 La largeur effective de la tôle constituant la chemise de chaque côté de la fixation de l'anneau raidisseur doit être déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$W = 0,78 \times \sqrt{Rt}$$

où :

W = largeur effective de la chemise de chaque côté de l'anneau raidisseur, en mm (po);

R = rayon extérieur de la coque extérieure, en mm (po);

t = épaisseur des tôles formant la coque extérieure, en mm (po), après façonnage.

8.5.8.4 Lorsqu'un anneau raidisseur est constitué d'une section fermée ayant deux nervures fixées à la coque extérieure :

- a) la tôle se trouvant entre les nervures doit être incluse jusqu'à concurrence de deux fois la valeur de W définie en 8.5.8.3;
- b) la même limite s'applique au rebord extérieur de la section fermée, si elle n'est pas une structure d'acier, la valeur de W obtenue en 8.5.8.4 a), étant alors calculée en utilisant la valeur de R et celle de t du rebord défini en 8.5.8.3;
- c) lorsque deux éléments distincts, deux cornières par exemple, sont moins éloignés l'un de l'autre que deux fois la valeur de W définie en 8.5.8.3, il est permis de considérer qu'ils ne forment ensemble qu'un seul élément raidisseur;
- d) la longueur effective de la tôle est égale à quatre fois la valeur de W définie en 8.5.8.3;
- e) la partie fermée entre un anneau raidisseur extérieur et la coque extérieure doit comporter un orifice de vidange.

8.5.8.5 Le moment d'inertie des anneaux raidisseurs doit être suffisant pour leur permettre de résister à la pression critique d'affaissement. Il est calculé à l'aide de l'une des deux équations suivantes :

$$I = \frac{0,035 D^3 L P_c}{E}$$

ou

$$I' = \frac{0,046 D^3 L P_c}{E}$$

où :

I = moment d'inertie que doit posséder l'anneau raidisseur par rapport à l'axe centroïdal parallèle à l'axe de la coque extérieure, en mm (po) à la quatrième puissance;

I' = moment d'inertie que doivent posséder ensemble la section de l'anneau raidisseur et la largeur effective de la tôle de la chemise, par rapport à l'axe centroïdal parallèle à l'axe de la coque extérieure, en mm (po) à la quatrième puissance;

D = diamètre extérieur de la coque extérieure, en mm (po);

L = la moitié de la distance entre l'axe de l'anneau raidisseur et la ligne de renforcement suivante d'un côté de l'anneau raidisseur, plus la moitié de la distance entre l'axe et la ligne de renforcement suivante de l'autre côté de l'anneau raidisseur. Ces deux distances doivent être mesurées, en mm (po), parallèlement à l'axe de la citerne. On entend ici par ligne de renforcement :

- 1) un anneau raidisseur conforme aux exigences du présent alinéa;
- 2) une ligne faisant le tour d'une tête au tiers de sa profondeur, mesurée par rapport à la ligne tangente;

P_c = pression critique d'affaissement égale ou supérieure à 0,259 MPa (37,5 lb/po²);

E = module d'élasticité de l'anneau raidisseur, en MPa (lb/po²).

8.5.8.6 Lorsque des charges sont appliquées à la coque extérieure ou aux anneaux raidisseurs à partir des supports du récipient intérieur, il faut, pour supporter ces charges, installer des anneaux raidisseurs supplémentaires ou augmenter le moment d'inertie des anneaux raidisseurs prévus pour résister à la pression extérieure.

8.5.9 Cuvette d'égouttage ou cuvette à siphon

Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon ne doit pas être installée à moins qu'elle soit située dans le bas du récipient intérieur et soit conforme aux exigences suivantes :

- a) la cuvette est formée à même la coque du récipient intérieur ou formée et soudée à la coque du récipient intérieur et faite d'un métal convenant bien au soudage et compatible avec le métal de la coque du récipient intérieur;
- b) les contraintes dans n'importe quel sens sont égales ou inférieures aux contraintes circonférentielles de la coque du récipient intérieur;
- c) l'épaisseur de paroi est égale ou supérieure à celle énoncée en 8.5.23.1.

8.5.10 Soudage

8.5.10.1 Exception faite des dispositifs de fermeture et d'au plus deux joints de fermeture circonférentiels dans la coque extérieure, tous les joints du récipient intérieur et de la coque extérieure doivent être des joints en bout soudés par fusion des deux côtés.

8.5.10.2 Dans la coque extérieure, les dispositifs de fermeture et les joints de fermeture circonférentiels, y compris les joints unissant les têtes à la coque, peuvent être des joints en bout soudés d'un seul côté, avec une bande de renfort sur leur face intérieure.

8.5.10.3 Tous les joints doivent être soudés par fusion conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.11 Traitement thermique après soudage

8.5.11.1 Le traitement thermique après soudage du récipient intérieur n'est pas exigé.

8.5.11.2 La coque extérieure, sauf les joints de fermeture circonférentiels, doit subir un traitement thermique après soudage conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.11.3 Tous les éléments devant être soudés à la coque extérieure doivent y être fixés avant le traitement thermique après soudage.

8.5.11.4 Il n'est pas nécessaire de faire subir le traitement thermique après soudage aux soudures des éléments suivants lorsque les procédés de montage final le rendent peu pratique :

- a) le dispositif de support du récipient intérieur dans la coque extérieure;
- b) les raccords aux points de pénétration des tuyaux;
- c) les dispositifs de fermeture des trous d'accès;
- d) les joints de fermeture circonférentiels entre les têtes et la coque.

8.5.11.5 Lorsque des têtes façonnées à froid sont utilisées pour la coque extérieure, elles doivent subir un traitement thermique avant d'être soudées à la coque extérieure si le traitement thermique après soudage est peu pratique en raison des procédés de montage.

8.5.12 Système de support du récipient intérieur

8.5.12.1 Le récipient intérieur doit être soutenu dans la coque extérieure par un système de support.

8.5.12.2 Le système de support et ses points d'attache à la coque extérieure doivent être suffisamment ductiles et résistants aux températures de service pour pouvoir soutenir le récipient intérieur contenant n'importe quelle quantité de marchandises dangereuses dans des conditions normales de transport.

8.5.12.3 Le système de support doit être conçu de façon à pouvoir soutenir, sans céder, des charges de choc produisant les accélérations des amplitudes et des directions suivantes lorsque le récipient intérieur est chargé à pleine capacité et que le wagon-citerne est muni d'un appareil de choc et de traction de type classique :

- a) accélération longitudinale de 7g;
- b) accélération transversale de 3g;
- c) accélération verticale de 3g.

Note : La valeur g représente l'accélération attribuable à la gravité. Aux fins des calculs, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ($32,2 \text{ pi/s}^2$).

8.5.12.4 L'accélération longitudinale peut être réduite à 3g s'il y a, entre le dispositif d'attelage et la structure du wagon, un dispositif amortisseur ayant démontré pendant les essais sa capacité de limiter les forces sur la citerne de wagon-citerne à un maximum de 1 779 kN (400 000 lb-pi) sous un choc à une vitesse de 16,1 km/h (10 mi/h).

8.5.12.5 Le récipient intérieur et la coque extérieure doivent être liés électriquement l'un à l'autre par les éléments du système de support, par la tuyauterie ou par un raccord électrique distinct.

8.5.13 Radiographie

Tous les joints longitudinaux et circonférentiels du récipient intérieur et tous les joints longitudinaux et circonférentiels soudés en bout des deux côtés de la coque extérieure doivent être examinés sur toute leur longueur conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.14 Accès au récipient intérieur

8.5.14.1 Le récipient intérieur doit être pourvu d'un orifice d'accès d'un diamètre intérieur d'au moins 406 mm (16 po). Le matériau de renfort de l'orifice d'accès doit être le même que le matériau du récipient intérieur.

8.5.14.2 Si le dispositif de fermeture est soudé, il doit pouvoir être rouvert par meulage ou burinage, puis refermé de nouveau par soudage sans que de nouvelles pièces soient nécessaires. Il est interdit d'utiliser un chalumeau à découper à cette fin.

8.5.15 Tuyauterie du récipient intérieur

Le récipient intérieur doit être doté de canalisations pour les phases liquide et gazeuse du liquide réfrigéré qui sont conformes aux exigences suivantes :

- a) la tuyauterie de mise à l'air libre et les canalisations servant au transvasement du chargement en phase liquide ou gazeuse doivent être faites de matériaux compatibles avec les marchandises dangereuses et ayant des propriétés qui conviennent aux températures des marchandises dangereuses;
- b) les orifices de sortie de toutes les canalisations de gaz et de liquide doivent être situés de façon que tout rejet accidentel des canalisations n'atteigne pas le métal de la coque extérieure, de la structure du wagon, des bogies ou des dispositifs de sûreté;
- c) il faut que des dispositions soient prises en prévision de la dilatation et du retrait thermiques.

8.5.15.1 Des canalisations de chargement et de déchargement répondant aux exigences suivantes doivent être prévues :

- a) une canalisation de transvasement des marchandises dangereuses à l'état liquide, qui doit être pourvue d'un robinet d'arrêt à commande manuelle situé le plus près possible de la coque extérieure, de même que d'un dispositif de fermeture auxiliaire étanche aux liquides et aux gaz;
- b) un dispositif de fermeture auxiliaire permettant de purger la pression accumulée avant de pouvoir retirer complètement le dispositif de fermeture;
- c) un purge-vapeurs incorporé dans la canalisation et placé aussi près que possible du récipient intérieur.

Sur un wagon-citerne de spécification 113A60W9, la partie de la canalisation de chargement et de déchargement qui se trouve entre la coque extérieure et le robinet d'arrêt, de même que le robinet d'arrêt, doivent être entourés d'une chemise sous vide.

8.5.15.2 Une canalisation de transvasement des gaz conforme aux exigences suivantes doit être prévue :

- a) la canalisation de transvasement des gaz doit être raccordée au récipient intérieur et elle doit être assez grosse pour que les dispositifs de décharge de pression spécifiés en 8.6.18 qui y sont raccordés puissent fonctionner à leur débit prévu sans que la pression monte trop dans la citerne;
- b) la canalisation de transvasement des gaz doit être munie d'un robinet d'arrêt à commande manuelle placé le plus près possible de la coque extérieure et d'un dispositif de fermeture auxiliaire étanche aux liquides et aux gaz;
- c) le dispositif de fermeture auxiliaire doit permettre de purger la pression accumulée avant de pouvoir retirer complètement le dispositif de fermeture.

8.5.15.3 Une canalisation de purge des gaz, conforme aux exigences suivantes, doit être prévue :

- a) la canalisation de purge doit être fixée à la canalisation de transvasement des gaz exigée en 8.5.15.2, en amont du robinet d'arrêt de cette canalisation;
- b) une canalisation de dérivation dotée d'un robinet d'arrêt à commande manuelle doit être prévue pour permettre la réduction de la pression dans le récipient intérieur lorsque la canalisation de transvasement des gaz est raccordée à un circuit fermé;
- c) la canalisation de dérivation doit déboucher à l'extérieur de l'enceinte et être orientée de façon que les gaz soient dirigés vers le haut et à l'opposé des personnes travaillant autour du wagon.

8.5.16 Essai sous pression du récipient intérieur

8.5.16.1 Lorsque tous les éléments requis ont été soudés au récipient intérieur, ce dernier doit être mis à l'essai à la pression d'essai de citerne indiquée en 8.5.23.1.

8.5.16.2 La température de l'agent de mise sous pression doit être égale ou inférieure à 37,8 °C (100 °F) durant l'essai.

8.5.16.3 Le récipient intérieur doit pouvoir résister à la pression d'essai de citerne prescrite pendant au moins 10 minutes sans fuite ni déformation.

8.5.16.4 Après un essai hydrostatique, le récipient intérieur et ses canalisations doivent être vidés de toute l'eau et purgés de toute la vapeur d'eau qui s'y trouve.

8.5.16.5 Les réparations des joints soudés où sont apparus des fuites pendant l'essai doivent être faites conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.17 Appareils de robinetterie et dispositifs de mesure

8.5.17.1 Il doit y avoir des robinets de régulation et d'arrêt partout où il faut réguler la pression des vapeurs et la mise à l'air libre des vapeurs, ainsi que commander les transvasements de liquides et leurs débits.

8.5.17.2 Les appareils de robinetterie doivent être conformes à toutes les exigences suivantes :

- a) les appareils de robinetterie doivent être faits de matériaux compatibles avec les marchandises dangereuses et doivent présenter des caractéristiques qui conviennent à la température des marchandises dangereuses;
- b) les robinets de régulation des liquides doivent être à tige allongée;

- c) lorsqu'il y a une garniture dans ces robinets, elle doit convenir à une utilisation avec les marchandises dangereuses transportées et être faite d'un matériau qui assure une fermeture hermétique de la tige du robinet sans en gêner le fonctionnement;
- d) les robinets de régulation et d'arrêt doivent être faciles à manœuvrer et doivent être installés de façon que leur manœuvre ne transmette pas de contraintes excessives à la tuyauterie.

8.5.17.3 Les dispositifs de mesure doivent être conformes à toutes les exigences suivantes :

- a) les dispositifs de mesure, sauf les portatifs, doivent être solidement fixés dans des enceintes protectrices appropriées;
- b) chaque citerne doit être équipée d'une jauge de liquide permettant de mesurer le niveau du chargement dans le récipient intérieur;
- c) la jauge de liquide doit être :
 - 1) montée de manière permanente et installée de façon à pouvoir être facilement vue durant la manipulation ou le stockage;
 - 2) amovible et dotée d'un raccord facile à atteindre;
 - 3) dotée d'un tube plongeur de longueur fixe :
 - i) qui est muni d'un robinet d'arrêt à commande manuelle, situé aussi près que possible de la coque extérieure;
 - ii) qui indique le niveau maximal de liquide pour la densité de remplissage admissible;
 - iii) dont l'extrémité intérieure se trouve sur l'axe longitudinal du récipient intérieur et à 1 219 mm (48 po) ou moins de son axe transversal;
- d) chaque citerne doit être équipée d'un manomètre qui indique la pression des marchandises dangereuses en phase gazeuse dans le récipient intérieur;
- e) le manomètre doit :
 - 1) comporter un robinet d'arrêt à commande manuelle situé aussi près que possible de la coque extérieure;
 - 2) être installé de façon qu'on puisse facilement en prendre lecture;
 - 3) être doté d'un raccord supplémentaire destiné au raccordement d'un manomètre d'essai.

8.5.18 Dispositifs de décharge de pression

8.5.18.1 Généralités

La citerne du wagon-citerne doit être équipée, pour protéger la citerne proprement dite et sa tuyauterie, de dispositifs de décharge de pression conformes aux exigences suivantes :

- a) les orifices de ces dispositifs doivent être orientés de façon que les matières évacuées ne risquent pas d'atteindre les personnes qui les manœuvrent, les principaux éléments porteurs, les accessoires de la coque extérieure, les bogies ou les dispositifs de sûreté;
- b) il ne doit pas y avoir d'orifice de mise à l'air libre ni de purge dans les dispositifs de décharge de pression;

- c) les principaux dispositifs de décharge de pression doivent déboucher à l'extérieur de leur enceinte protectrice; cette disposition ne s'applique cependant pas aux dispositifs de décharge de pression servant à protéger des sections calorifugées de tuyauterie entre le dernier robinet et la fermeture d'extrémité.

8.5.18.2 Matériaux

Les dispositifs de décharge de pression doivent être faits de matériaux compatibles avec les marchandises dangereuses et qui conviennent à un fonctionnement à la température des marchandises dangereuses.

8.5.18.3 Récipient intérieur

Les exigences suivantes s'appliquent aux dispositifs de décharge de pression et événements de sûreté installés sur le récipient intérieur :

- a) les dispositifs de décharge de pression du récipient intérieur doivent être fixés à la canalisation des gaz et installés de façon à demeurer à la température ambiante avant leur déclenchement;
- b) sous réserve des exigences prévues en 8.5.18.3 e) 4), le récipient intérieur doit être équipé d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression ou d'un ou de plusieurs événements de sûreté qui doivent être installés sans robinet d'arrêt intermédiaire, sous réserve des exigences indiquées en 8.5.18.3 e) 3);
- c) l'événement de sûreté doit :
- 1) s'ouvrir à la pression indiquée en 8.5.23.1;
 - 2) avoir un débit nominal qui satisfait aux exigences pertinentes énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 3) avoir une capacité suffisante pour satisfaire aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
- d) le dispositif de décharge de pression doit :
- 1) être réglé à la pression de début de décharge indiquée en 8.5.23.1;
 - 2) satisfaire aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.
- e) Installation de l'événement de sûreté et du dispositif de décharge de pression
- 1) Tuyauterie de chargement
 - i) L'ouverture des tuyaux et de tout autre matériel de service entre le récipient intérieur et les dispositifs de décharge de pression doit être de section transversale égale ou supérieure à celle de l'orifice d'entrée du dispositif de décharge de pression, et les caractéristiques d'écoulement de cette tuyauterie en amont doivent être telles que la chute de pression n'aura pas d'incidence sur la capacité d'évacuation ni sur le bon fonctionnement du dispositif de décharge de pression;
 - ii) Lorsque la capacité d'évacuation requise est fournie par plusieurs dispositifs de décharge de pression montés sur un même raccord, la section transversale interne de l'orifice du raccord doit être suffisante pour assurer la capacité d'évacuation nécessaire au bon fonctionnement du système de décharge de pression.

- 2) Tuyauterie de déchargement
 - i) L'ouverture des canalisations de déchargement doit avoir une section transversale égale ou supérieure à celle de l'orifice de sortie du dispositif de décharge de pression et ne doit pas réduire la capacité d'évacuation en deçà de ce qu'exige la protection du récipient intérieur.
 - ii) Lorsque la capacité d'évacuation requise est fournie par plusieurs dispositifs de décharge de pression montés sur un même collecteur, la section transversale interne de l'orifice de sortie du collecteur doit être égale ou supérieure à la section cumulative des orifices de sortie de tous les dispositifs de décharge de pression.
- 3) Des dispositifs de décharge de pression en tandem peuvent être utilisés avec un robinet sélecteur à trois voies qui est installé de façon à permettre l'évacuation par l'un ou l'autre des dispositifs de décharge de pression. Le robinet à trois voies doit être incorporé au montage décrit à l'alinéa A5.2.6 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, pendant l'essai de la capacité d'évacuation de l'évent de sûreté qui est prévu au paragraphe A5.1 de cette même publication. Ces essais doivent être effectués avec le robinet à trois voies réglé à ses deux positions extrêmes et à sa position médiane, et la capacité d'évacuation doit satisfaire aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.
- 4) Un dispositif de décharge de pression auxiliaire, réglé conformément aux exigences énoncées en 8.5.23.1 peut être utilisé à la place d'un évent de sûreté, à condition que sa capacité d'évacuation satisfasse aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, à une pression d'écoulement de 110 % de la pression de début de décharge. Son installation doit se faire de façon :
 - i) à empêcher l'accumulation d'humidité près du siège par un moyen d'évacuation approprié;
 - ii) à permettre la vidange périodique de la tuyauterie de l'évent;
 - iii) à empêcher l'accumulation de corps étrangers dans le circuit de mise à l'air libre.
- f) Élimination des vapeurs — La mise à l'air libre normale de marchandises dangereuses vaporisées peut être contrôlée au moyen d'un dispositif doseur et régulateur de pression. Sur un wagon-citerne de spécification 113A60W9, ce dispositif est obligatoire. Le dispositif doseur et régulateur de pression doit :
 - 1) avoir une pression de début de décharge réglée à une valeur égale ou inférieure à celle indiquée en 8.5.23.1;
 - 2) avoir une capacité suffisante pour limiter la pression dans le récipient intérieur à la valeur indiquée en 8.5.23.1, lorsque le débit d'évacuation est deux fois supérieur au débit normal de mise à l'air libre durant le transport, que la dépression est normale et que la coque extérieure est à 54,4 °C (130 °F);
 - 3) empêcher la mise à l'air libre d'un mélange de gaz dont la concentration est supérieure à 50 % de la limite inférieure d'inflammabilité dans des conditions normales de manutention et de transport.
- g) Dispositif d'interverrouillage – Si un dispositif d'interverrouillage est installé pour permettre le transvasement des marchandises dangereuses à une pression supérieure au tarage du régulateur de pression, mais inférieure au tarage du dispositif de décharge de pression, ce dispositif ne doit jamais obstruer les trajets d'évacuation de l'évent de sûreté ni du dispositif de décharge de pression. Il doit, en tout temps, fournir automatiquement un trajet d'évacuation complètement dégagé pour le dispositif de décharge de pression lorsque le wagon-citerne est en service.

8.5.18.4 Coque extérieure

La coque extérieure doit être munie d'un système approprié empêchant que la pression à l'intérieur de l'espace annulaire ne dépasse 110 kPa (16 lb/po²) ou la pression externe de calcul du récipient intérieur, si cette dernière valeur est inférieure. La surface totale de mise à l'air libre du système doit être égale ou supérieure à 161 cm² (25 po²) et un moyen doit être prévu pour empêcher l'obstruction de tout orifice du système, ainsi que pour assurer une communication suffisante avec toutes les parties de l'espace occupé par le calorifuge. S'il y a un événement de sûreté dans ce système, il doit être conçu pour empêcher la déformation du disque frangible lorsque l'espace annulaire est mis sous vide.

8.5.18.5 Tuyauterie

Lorsqu'un circuit de tuyauterie peut être isolé par la fermeture d'un robinet, il doit être muni d'un moyen permettant de libérer la pression.

8.5.19 Essais des dispositifs de décharge de pression

Il faut faire subir à chaque dispositif de décharge de pression un essai à l'air ou à un autre gaz, pour s'assurer de sa conformité aux exigences énoncées en 8.5.23.1.

8.5.20 Consignes d'utilisation

8.5.20.1 Tous les appareils de robinetterie et dispositifs de mesure doivent être clairement identifiés sur des plaques résistantes à la corrosion.

8.5.20.2 Une plaque faite d'un matériau résistant à la corrosion, indiquant la marche à suivre et les précautions à prendre pour bien utiliser le matériel durant les opérations de manutention, doit être solidement fixée à un endroit où elle est bien en vue.

8.5.20.3 Il doit y avoir une plaque de ce type dans toutes les enceintes renfermant du matériel de service et des commandes.

8.5.20.4 Les consignes doivent comprendre un schéma de la citerne et de sa tuyauterie indiquant clairement l'emplacement des différents appareils de mesure, robinets de régulation et dispositifs de décharge de pression.

8.5.21 Marquages permanents

Sous réserve des exigences en 7.3, les marquages sur une citerne de wagon-citerne de classe 113 doivent être conformes aux exigences suivantes :

8.5.21.1 Chaque citerne doit porter les marques permanentes suivantes :

- a) le numéro de spécification de la citerne;
- b) la température de service de calcul;
- c) le numéro de spécification du matériau du récipient intérieur;
- d) l'épaisseur réelle de la coque et des têtes du récipient intérieur;
- e) le diamètre intérieur;
- f) la marque d'identification du fabricant du récipient intérieur;
- g) le mois et l'année de l'essai initial du récipient intérieur;

- h) la capacité en eau du récipient intérieur conformément aux exigences en 8.5.23 c);
- i) le numéro de spécification du matériau de la coque extérieure;
- j) l'épaisseur réelle de la coque et des têtes de la coque extérieure;
- k) les initiales attribuées au fabricant de la coque extérieure;
- l) la marque d'identification de l'assembleur du wagon-citerne, s'il est différent du fabricant du récipient intérieur ou de la coque extérieure.

8.5.21.2 Les marques permanentes doivent être estampées dans le métal, dans l'ordre indiqué en 8.5.22.1, en lettres et en chiffres de hauteur égale ou supérieure à 9,53 mm (3/8 po), près du centre de la tête de la coque extérieure à l'extrémité B du wagon. Les têtes du récipient intérieur ne doivent pas être estampées. Voici un exemple des marques requises :

TC 113A60W9
-253 °C/-423 °F
Inner/Int.
ASTM A240 304L
Head/Tête : 4,76 mm
Shell/Coque: 4,76 mm
ID/DI 2718 mm
ABC
12-2020
000 000 kg
Outer/Ext.
AAR TC-128B
Head/Tête 14,3 mm
Shell/Coque 14,3 mm
PQR
DEF

8.5.22 Marquage au pochoir

Les indications requises en vertu de l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* doivent être inscrites au pochoir sur chaque wagon-citerne. Les marques au pochoir doivent comprendre les renseignements suivants :

- a) la date du plus récent remplacement du disque frangible et les initiales de la personne ayant effectué ce remplacement, inscrites sur la coque extérieure, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38,1 mm (1½ po);
- b) la température de service de calcul et la masse maximale des marchandises dangereuses, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38,1 mm (1½ po), à proximité des indications sur les matières dangereuses;

- c) la capacité en eau, c'est-à-dire la masse d'eau à 15,6 °C (60 °F) que la citerne contiendra à sa température de service de calcul, avec une déduction du volume au-dessus de l'entrée du dispositif de décharge de pression ou du régulateur de pression occupé par les éléments structuraux, les chicanes, la tuyauterie et autre matériel de service à l'intérieur de la citerne, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38,1 mm (1½ po);
- d) la mention « DO NOT HUMP OR CUT OFF WHILE IN MOTION » et/ou « DÉFENSE DE PASSER SUR LA BUTTE DE TRIAGE OU DE DÉTELER EN MOUVEMENT » sur les deux côtés du wagon-citerne, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38,1 mm (1½ po);
- e) la mention « VACUUM-JACKETED » et/ou « CHEMISE SOUS VIDE » sur la coque extérieure, sous le numéro de classification, en lettres et en chiffres d'une hauteur supérieure ou égale à 38,1 mm (1½ po).

8.5.23 Exigences particulières de chaque spécification applicable aux wagons-citernes calorifugés sous vide de classe TC 113 utilisés pour le transport de liquides cryogènes

8.5.23.1 Exigences minimales de chaque spécification

Le récipient intérieur, la coque extérieure et le matériel de service d'un wagon-citerne utilisé pour le transport des liquides cryogènes doivent être conformes aux exigences particulières correspondant à la spécification TC indiquée au tableau 11 :

Tableau 11 – Exigences minimales de chaque spécification – wagons-citernes utilisés pour le transport de liquides cryogènes

Spécification TC	113A60W9	113C120W	113C120W9	113C140W9	113A90W
Température de service de calcul	-252,8 °C (-423 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-195,5 °C (-320 °F)
Matériau du récipient intérieur	8.5.4.1	8.5.4.1	8.5.4.1	8.5.4.1	8.5.4.1
Matériau de la coque extérieure	8.5.4.6	8.5.4.2	8.5.4.6	8.5.4.6	8.5.4.2
Essai de choc (tôle soudée et matériaux du récipient intérieur)	8.5.4.3	8.5.4.3	8.5.4.3	8.5.4.3	8.5.4.3
Valeurs des essais de choc	8.5.4.4	8.5.4.4	8.5.4.4	8.5.4.4	8.5.4.4
Taux normalisé maximal de transfert thermique, en kJ/jour/kg (Btu/jour/lb) de la capacité en eau (voir 8.5.3)	0,2256 (0,097)	0,9585 (0,4121)	0,9585 (0,4121)	0,9585 (0,4121)	1,163 (0,5)
Pression d'éclatement minimale du récipient intérieur, en kPa (lb/po ²)	1 654 (240)	2 068 (300)	2 068 (300)	2 482 (360)	1 654 (240)
Épaisseur minimale de la paroi de la coque du récipient intérieur, en mm (po) (voir 8.5.7.1)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)

Spécification TC	113A60W9	113C120W	113C120W9	113C140W9	113A90W
Épaisseur minimale des têtes du récipient intérieur, en mm (po) (voir 8.5.6)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)	4,76 (3/16)
Épaisseur minimale de la coque extérieure, en mm (po)	14,3 (9/16)	11,1 (7/16)	14,3 (9/16)	14,3 (9/16)	11,1 (7/16)
Épaisseur minimale des têtes de la coque extérieure, en mm (po)	14,3 (9/16)	12,7 (½)	14,3 (9/16)	14,3 (9/16)	12,7 (½)
Pression d'essai du récipient intérieur, en kPa (lb/po ²) (voir 8.5.16)	414 (60)	827 (120)	827 (120)	965 (140)	621 (90)
Pression maximale de rupture de l'évent de sûreté, en kPa (lb/po ²)	414 (60)	827 (120)	827 (120)	965 (140)	621 (90)
Pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression en kPa, ± 20 kPa (± 3 lb/po ²)	207 (30)	517 (75)	517 (75)	621 (90)	414 (60)
Pression minimale d'étanchéité aux vapeurs du dispositif de décharge de pression, en kPa (lb/po ²)	165 (24)	414 (60)	414 (60)	496 (72)	331 (48)
Pression maximale d'écoulement du dispositif de décharge de pression, en kPa (lb/po ²)	276 (40)	586 (85)	586 (85)	689 (100)	455 (66)
Pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression auxiliaire en kPa, ± 20 kPa (± 3 lb/po ²)	—	621 (90)	621 (90)	745 (108)	496 (72)
Pression minimale d'étanchéité aux vapeurs du dispositif de décharge de pression auxiliaire, en kPa (lb/po ²)	—	496 (72)	496 (72)	593 (86)	400 (58)
Pression maximale d'écoulement du dispositif de décharge de pression auxiliaire, en kPa (lb/po ²)	—	689 (100)	689 (100)	827 (120)	552 (80)

Spécification TC	113A60W9	113C120W	113C120W9	113C140W9	113A90W
Pression maximale de début de mise à l'air libre du régulateur de pression, en kPa (lb/po ²) [voir 8.5.18.3 f)]	117 (17)	Non requis	Non requis	Non requis	Non requis
Restrictions applicables aux dispositifs de décharge de pression	8.5.18	8.5.18	8.5.18	8.5.18	8.5.18
Calorifugeage des canalisations de transvasement	8.5.15	Non requis	Non requis	Non requis	Non requis

9 Qualification et entretien des wagons-citernes

9.1 Objet

Les exigences mentionnées dans la présente section s'appliquent à toute personne qui fabrique, marque, entretient, répare ou inspecte des wagons-citernes en vue de maintenir la qualification.

9.2 Exigences générales

9.2.1 Wagons-citernes

Une installation pour wagons-citernes ou une personne qui effectue une tâche sur un wagon-citerne doit se conformer aux exigences du propriétaire concernant la qualification et l'entretien et aux exigences pertinentes de la présente norme et de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. En cas de divergence, les exigences de la présente norme s'appliquent.

9.3 Qualification des wagons-citernes

À moins d'indication contraire dans la présente section et aux fins de la qualification des wagons-citernes, la deuxième colonne du tableau 12 indique les inspections et les essais qui doivent être effectués pour l'épreuve de qualification correspondante de la première colonne.

Tableau 12 – Qualification – inspections et essais – wagons-citernes

I	II
Épreuves de qualification	Inspections et essais
Wagon-citerne	Inspection visuelle Inspection de l'intégrité structurale Inspection des systèmes de sécurité
Épaisseur	Essai d'épaisseur
Matériel de service	Inspection du matériel de service Essais d'étanchéité
Doublure ou revêtement	Inspection de la doublure ou du revêtement
Longrine centrale courte	Inspection de la longrine centrale courte

9.4 Exigences relatives à la qualification et à l'entretien des wagons-citernes à longrine centrale courte

9.4.1 Inspections

Afin d'assurer l'intégrité structurale des longrines centrales, tous les wagons-citernes à longrine centrale courte doivent être inspectés par une installation pour wagons-citernes au moment de leur fabrication, puis périodiquement, selon les méthodes d'inspection précisées en 9.4.3.

9.4.2 Intervalles

L'intervalle d'inspection ne doit pas dépasser 10 ans ni l'intervalle établi pour l'inspection de l'intégrité structurale. Les inspections doivent se faire au plus tard lorsque :

- a) le wagon-citerne atteint 321 869 km (200 000 milles) à partir de la date de construction ou de la dernière inspection de la longrine centrale courte;
- b) le wagon-citerne atteint 804 672 km (500 000 milles) à partir de la date de construction ou de la dernière inspection de la longrine centrale courte, si la longrine centrale est conçue et construite pour respecter l'obligation d'atteindre ou de dépasser la durée de vie en fatigue d'un million de milles.

Les inspections doivent être effectuées à intervalles réduits lorsqu'une évaluation de la fiabilité indique que la longrine centrale courte a tendance à présenter rapidement des défaillances qui en justifient le rejet.

9.4.3 Méthodes d'inspection et documents

9.4.3.1 Les inspections doivent comprendre toutes les soudures de la longrine centrale courte à la plaque, de la longrine centrale courte à la cale de bout de citerne (s'il y en a une), de la traverse pivot à la longrine et de la cale de bout de citerne à la plaque. Les inspections doivent être faites à l'intérieur et à l'extérieur de la traverse pivot.

9.4.3.2 Les inspections doivent comprendre les surfaces de la bride supérieure de la longrine, les soudures de la longrine, les brides inférieures de la longrine et les renforts de la longrine à proximité des soudures mentionnées en 9.4.3.1 pour vérifier la présence de fissures ou de fractures dans le métal de base ou d'autres dommages importants à l'intérieur et à l'extérieur des traverses pivots.

9.4.3.3 Le personnel qui procède aux inspections des soudures, ainsi que les procédures et techniques utilisées à cet égard, doivent être conformes à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.4.3.4 Les chemises doivent être dotées de regards d'inspection appropriés et les boucliers protecteurs de tête et autres éléments de matériel, comme un appareil de choc et de traction, doivent être enlevés, au besoin, pour que le personnel effectuant les inspections ait un accès suffisant pour effectuer son travail de façon adéquate. Les soudures et les surfaces doivent être nettoyées et rendues accessibles conformément aux exigences relatives aux méthodes et aux techniques d'inspection.

9.4.3.5 L'année où la longrine centrale courte fait l'objet d'une inspection et la date d'inspection prévue doivent être indiquées au pochoir, à l'endroit précisé selon l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, en chiffres d'une hauteur minimale de 25,4 mm (1 po). Un code indiquant l'installation où a été effectué l'inspection doit également être marqué.

9.4.3.6 Le propriétaire du wagon-citerne doit documenter les résultats des inspections et les conserver aussi longtemps qu'il possède le wagon-citerne et pendant un an après un changement de propriétaire. Le rapport des inspections des longrines centrales courtes doit être transmis par voie électronique dans la base de données de l'AAR (TCID), à laquelle fait référence la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars (M-1002)*.

9.4.4 Entretien, modifications et réparations

Les réparations de fissures dans le métal de base des composants structuraux de la longrine centrale courte ou de soudures mentionnés en 9.4.3.1 doivent être effectuées conformément à la norme AWS D15.1, ainsi qu'à la documentation et aux procédures du propriétaire du wagon-citerne.

9.4.5 Résultats acceptables d'inspection des longrines centrales courtes

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection des longrines centrales courtes si l'inspection n'indique aucune fracture dans le métal de base ni autre défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport, notamment la manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.5 Exigences en matière de qualification des wagons-citernes

9.5.1 Responsabilités du propriétaire, généralités

Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service a la responsabilité :

- a) de la qualification du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes conformément à 9.4, la doublure, le revêtement ou le matériel de service conformément aux exigences de la présente section;
- b) de l'établissement d'un calendrier d'inspection et de la réalisation de l'inspection et de la mise à l'essai du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service;
- c) de l'élaboration, de la mise en application et de l'évaluation d'un programme de qualification pour le wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service;
- d) de la validation et de la prescription des méthodes et marches à suivre pour l'examen non destructif du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service. Ces méthodes et marches à suivre doivent permettre de détecter efficacement les défauts et les états qui peuvent compromettre la fiabilité du wagon-citerne, de la doublure, du revêtement ou du matériel de service;
- e) de la préparation des documents relatifs aux exigences énoncées dans la présente section.

9.5.2 Responsabilités du propriétaire concernant les installations pour wagons-citernes

Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service a la responsabilité de s'assurer que chaque installation pour wagons-citernes est conforme aux exigences du programme de qualification que le propriétaire a élaboré conformément aux exigences de la présente section, en effectuant des analyses et des contrôles périodiques des activités de qualification de l'installation pour wagons-citernes, notamment :

- a) l'inspection et la mise à l'essai du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service conformément aux exigences énoncées en 9.5;
- b) l'évaluation des résultats des inspections et des essais conformément aux exigences relatives à la qualification énoncées en 9.6;
- c) le marquage du wagon-citerne conformément aux exigences énoncées en 7.4;
- d) la préparation de la documentation conformément aux exigences énoncées en 9.8.

Le propriétaire d'un wagon-citerne est chargé de superviser tout le programme de qualification de ce wagon-citerne. Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service doit organiser la communication des renseignements utiles sur le wagon-citerne dans la perspective de sa qualification, entre toutes les parties visées.

9.5.3 Responsabilités de l'installation pour wagons-citernes

Une installation pour wagons-citernes doit obtenir la permission du propriétaire du matériel avant d'effectuer des modifications, des réparations ou la qualification du matériel. Pour les besoins de la qualification et de l'entretien, l'installation pour wagons-citernes doit utiliser les instructions écrites, concernant toutes les exigences qui s'appliquent, fournies par le propriétaire ou avoir la permission écrite du propriétaire pour utiliser les instructions écrites fournies par un autre. Une installation pour wagons-citernes doit rendre compte au propriétaire de tous les travaux effectués. Elle doit également lui signaler les dommages, la détérioration, les composants défectueux ou les pièces non conformes observés.

9.5.4 Qualification des wagons-citernes

9.5.4.1 L'intervalle maximal des inspections et des essais ne doit pas excéder les exigences prévues à la troisième colonne du tableau 13 pour chaque inspection et essai correspondant de la deuxième colonne, sauf lorsqu'un ajustement est nécessaire conformément à 9.5.13.1 et 9.5.13.2.

Tableau 13 – Intervalle maximal pour les inspections et essais – wagons-citernes

I	II	III	IV
Qualification	Inspections et essais	Intervalle maximal (années)	Référence
Citerne	Inspection visuelle	10	9.5.6
	Inspection de l'intégrité structurale	10	9.5.7
	Essai d'épaisseur	10	9.5.8 et 9.5.9
	Inspection des systèmes de sécurité	10	9.5.10
Revêtement ou doublure	Inspection de la doublure ou du revêtement, dans le cas d'une doublure ou d'un revêtement posé pour la protection de la citerne	Conformément à 9.5.11	9.5.11
Matériel de service	Inspection du matériel de service	10	9.5.12
Longrine centrale courte	Inspection de la longrine centrale courte	Conformément à 9.4	9.4

9.5.4.2 Le récipient intérieur d'un wagon-citerne de classe 115 doit faire l'objet d'un essai hydrostatique conformément aux exigences applicables énoncées en 8.4.20 de la présente norme et de l'appendice D de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* à un intervalle d'au plus dix ans. La pression d'essai hydrostatique doit être égale ou supérieure à la pression d'essai indiquée dans la spécification de la citerne du wagon-citerne.

9.5.4.3 Dans le cas d'un wagon-citerne conçu pour le transport des liquides cryogènes, incluant un wagon-citerne de classe 113 ou de spécification AAR 204W, seuls les inspections et essais minimaux et les intervalles maximaux suivants s'appliquent :

- a) une inspection visuelle des surfaces extérieures de la coque extérieure conformément aux exigences énoncées en 9.2.1 et 9.5.6 a), à un intervalle d'au plus dix ans;

- b) une inspection visuelle conformément aux exigences énoncées en 9.2.1 et 9.5.6 c), d), e), f), et h), à un intervalle d'au plus dix ans;
- c) une inspection de l'intégrité structurale conformément aux exigences énoncées en 9.2.1 et 9.5.7.1 à tous les endroits susceptibles d'être endommagés qui pourraient compromettre la fiabilité du wagon-citerne, à un intervalle d'au plus dix ans. Au minimum, l'inspection doit porter sur les éléments suivants :
 - 1) toutes les soudures d'angle transversales de la coque extérieure d'une dimension nominale supérieure à 6,35 mm (¼ po) situées à moins de 1 219 mm (48 po) de l'axe longitudinal du fond, à l'exception des soudures de la plaque de la traverse pivot;
 - 2) l'extrémité des soudures d'angle longitudinales d'une dimension nominale supérieure à 6,35 mm (¼ po) situées à moins de 1 219 mm (48 po) de l'axe longitudinal du fond sur la coque extérieure;
 - 3) les soudures en bout non renforcées et visibles de la coque extérieure à 610 mm (24 po) de l'axe longitudinal du fond.

9.5.4.4 Il n'est pas nécessaire de réaliser toutes les exigences de qualification en même temps.

9.5.4.5 Les dispositifs de décharge de pression installés sur des wagons-citernes utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de l'ammoniac anhydre doivent être homologués à des intervalles d'au plus cinq ans. Les ressorts en acier au carbone non revêtus doivent être remplacés par des ressorts en acier inoxydable ou par des ressorts revêtus afin d'assurer une protection contre la fissuration par corrosion sous contrainte causée par l'ammoniac, au moment de la qualification.

9.5.5 Autres situations nécessitant la tenue d'inspections et d'essais

Avant qu'un wagon-citerne puisse être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses et malgré les intervalles maximaux énoncés au tableau en 9.5.4.1 pour la qualification, le propriétaire du wagon-citerne, de la doublure ou du revêtement est tenu d'effectuer :

- a) une inspection visuelle et une inspection de l'intégrité structurale conformément aux exigences énoncées en 9.5.6 et 9.5.7, ainsi que toute autre inspection et tout autre essai appropriés conformément à la présente section, si le wagon-citerne porte des traces de dommages structuraux ou a été soumis à des charges qui dépassent les valeurs de calcul;
- b) une inspection visuelle et un essai d'épaisseur conformément aux exigences énoncées en 9.5.6 et 9.5.8, et toute autre inspection et tout autre essai appropriés conformément à la présente section, si le wagon-citerne porte des traces de dommages causés par le feu;
- c) une inspection de la doublure ou du revêtement conformément aux exigences énoncées en 9.5.11 si la doublure ou le revêtement qui a été posé pour la protection de la citerne :
 - 1) s'est brisé;
 - 2) a été mis en contact avec un produit qui n'est pas compatible avec la doublure ou le revêtement;
 - 3) a été soumis à une température qui excède la plage des températures de service de la doublure ou du revêtement;
- d) un wagon-citerne ayant servi à transporter des marchandises dangereuses qui présentent un danger primaire ou secondaire de classe 8 ne doit pas servir à la manutention, à la présentation au transport ou au transport d'une marchandise dangereuse de classe 2 à moins qu'il ait été qualifié conformément aux exigences énoncées dans la présente section.

9.5.6 Inspection visuelle

À tout le moins, l'inspection visuelle effectuée aux termes de la présente section doit comprendre les éléments suivants afin de détecter les défauts ou les autres situations qui peuvent compromettre la fiabilité du wagon-citerne :

- a) sous réserve de 9.5.6 i), les surfaces intérieure et extérieure de la citerne du wagon-citerne, sauf dans les endroits où un calorifugeage, un système de sécurité, une doublure ou un revêtement interne empêchent de faire l'inspection;
- b) la surface intérieure de la citerne du wagon-citerne après la dépose d'une doublure ou d'un revêtement intérieur ou avant la pose d'une nouvelle doublure ou d'un nouveau revêtement;
- c) le matériel de service, y compris les garnitures d'étanchéité;
- d) les fixations;
- e) toutes les fermetures boulonnées, filetées ou les fermetures à raccord rapide et leurs fixations;
- f) les enceintes protectrices;
- g) les limiteurs de débit à siège fileté, y compris une inspection d'étanchéité et de fonctionnement;
- h) les indications de conformité requises par la norme visant la lisibilité et l'exactitude des marques;
- i) dans le cas d'un wagon-citerne de classe 115, l'intérieur du récipient intérieur et l'extérieur de la coque et des têtes.

9.5.7 Inspection de l'intégrité structurale

9.5.7.1 Le personnel d'inspection, les procédures et les techniques d'inspection de l'intégrité structurale doivent respecter les exigences de l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.5.7.2 À tout le moins, l'inspection de l'intégrité structurale doit comprendre tous les endroits susceptibles d'être endommagés qui pourraient compromettre la fiabilité de la citerne, des manchons, des soudures et des accessoires soudés de wagons-citernes, y compris :

- a) toutes les soudures d'angle transversales d'une dimension nominale supérieure à 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po) situées à moins de 1 219 mm (48 po) de l'axe longitudinal du fond, à l'exception des soudures de la plaque de la traverse pivot;
- b) l'extrémité des soudures d'angle longitudinales de dimensions supérieures à 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ po) situées à moins de 1 219 mm (48 po) de l'axe longitudinal du fond;
- c) les soudures en bout de la coque situées à moins de 610 mm (24 po) de l'axe longitudinal du fond, à moins que le propriétaire du wagon-citerne ne puisse déterminer au moyen d'une analyse, comme une analyse de la tolérance aux avaries ou une analyse des contraintes par éléments finis, que le wagon-citerne ne sera pas touché par des défauts ou d'autres états qui peuvent en compromettre la fiabilité. L'analyse en question doit fournir une détermination de l'emplacement et des modes probables des dommages au wagon-citerne attribuables à la fatigue, à la corrosion ou aux accidents. Autrement, on peut avoir recours à l'évaluation de la fiabilité du service, pourvu qu'elle soit appuyée par une analyse de données recueillies systématiquement.

9.5.7.3 Dans le cas d'un wagon-citerne de classe 115, les exigences en 9.5.7.2 visent seulement les soudures d'angle de la coque extérieure et les soudures en bout non renforcées et visibles de la coque extérieure.

9.5.7.4 Dans le cas des wagons-citernes dotés d'une doublure, les exigences d'inspection en 9.5.7.2 c) ne visent pas une soudure en bout de la coque recouverte à l'extérieur d'une plaque de renfort, des serpentins de chauffage extérieurs ou de tout autre élément de structure soudé à la coque tant que la doublure n'a pas été posée ou déposée.

9.5.7.5 Dans le cas d'un wagon-citerne dont l'intérieur a été rapiécé, les exigences relatives à l'inspection de l'intégrité structurale prévues en 9.5.7 ne visent pas les soudures en bout de la coque d'une citerne recouvertes à l'intérieur d'une pièce rapportée et à l'extérieur d'une plaque de renfort ou de tout autre élément de structure soudé à la coque de la citerne.

9.5.8 Essai d'épaisseur

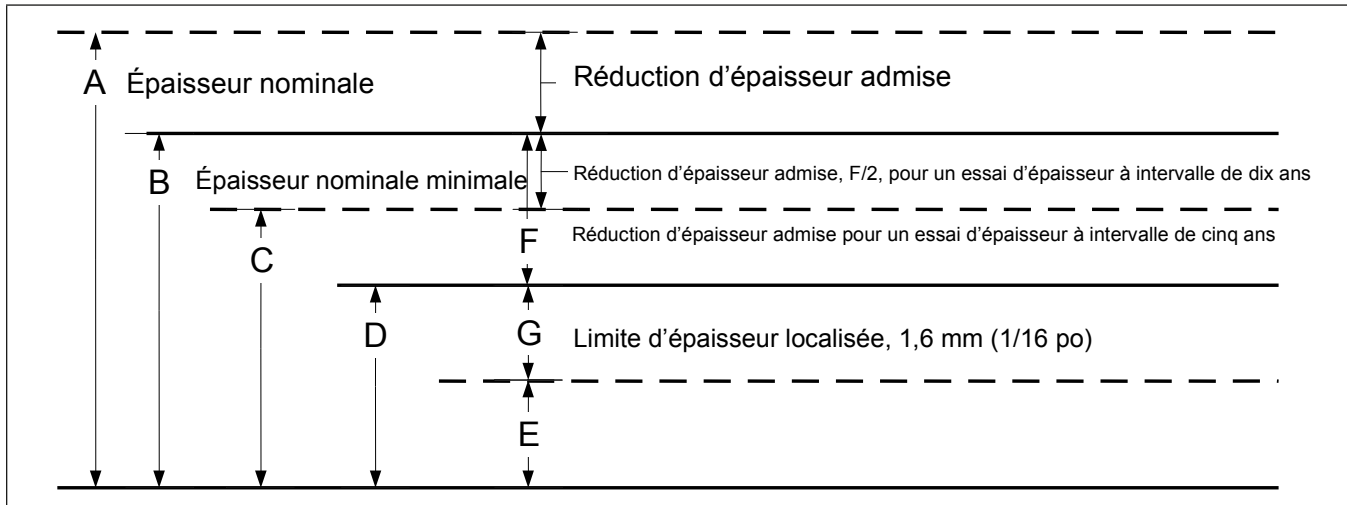
9.5.8.1 Le matériel et les méthodes utilisés pour mesurer l'épaisseur doivent avoir une précision de $\pm 0,05$ mm ($\pm 0,002$ po). Le personnel d'inspection, les procédures et les techniques pour l'essai d'épaisseur doivent respecter les exigences énoncées à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.5.8.2 À tout le moins, l'essai d'épaisseur doit comprendre des mesures de l'épaisseur de paroi de la citerne au niveau de la coque, des têtes, des cuvettes, des manchons et des plaques de renfort des manchons.

9.5.8.3 Sous réserve des exigences en 9.5.8.4, l'essai d'épaisseur doit être effectué aux intervalles suivants :

- a) chaque fois qu'une doublure ou un revêtement est appliqué ou remplacé;
- b) au moins une fois tous les 10 ans si la citerne ne comporte pas de doublure ni de revêtement;
- c) au moins une fois tous les cinq ans si :
 - 1) la citerne n'a pas de doublure ni de revêtement;
 - 2) le wagon-citerne sert à la manutention, à la présentation au transport et au transport de marchandises dangereuses qui peuvent corroder la citerne;
 - 3) l'épaisseur résiduelle de la coque et des têtes est égale ou inférieure à la ligne C de la figure 1.

Figure 1 – Limites de réduction de l'épaisseur des wagons-citernes non doublés ou non recouverts en milieu corrosif



où :

- A = épaisseur nominale de la coque ou des têtes de la citerne;
- B = épaisseur nominale minimale de la coque ou des têtes de la citerne, après formage, conformément à la section 8;
- C = point de changement de la fréquence des inspections calculé en soustrayant de B, l'épaisseur nominale minimale, la moitié de la valeur indiquée au tableau intitulé Réductions d'épaisseur admises, conformément aux exigences en 9.5.9;
- D = limite d'épaisseur de la coque ou des têtes (épaisseur nominale minimale de la coque ou des têtes moins la réduction d'épaisseur admise de la coque établie en 9.5.9);
- E = limite d'épaisseur localisée de la coque ou des têtes (épaisseur nominale minimale de la coque ou des têtes moins la somme de la réduction d'épaisseur admise de la coque établie en 9.5.9 plus 1,6 mm [1/16 po]);
- F = réduction d'épaisseur admise de la coque ou des têtes établie en 9.5.9;
- G = réduction d'épaisseur additionnelle par endroits de la coque ou des têtes établie en 9.5.9.

9.5.8.4 Un essai d'épaisseur doit être fait pour vérifier que l'épaisseur est conforme aux exigences énoncées en 9.5.9 si une matière corrosive pour la citerne est entrée en contact avec la paroi de cette dernière et qu'une réparation localisée d'une doublure ou d'un revêtement appliqué pour la protection de la citerne a été effectuée. L'essai d'épaisseur ne s'applique qu'aux endroits réparés.

9.5.8.5 Les réductions d'épaisseur au niveau des cuvettes, des manchons et des plaques de renfort des manchons ne doivent pas causer de rejets de marchandises dangereuses ni de situations qui pourraient compromettre leur fiabilité ou la sécurité du public.

9.5.8.6 Après une modification ou une activité d'entretien qui se traduit par une réduction de l'épaisseur de la paroi d'un wagon-citerne, un essai d'épaisseur doit être effectué dans les endroits touchés par la réduction.

9.5.8.7 Un wagon-citerne avec doublure ou revêtement doit porter l'une des mentions suivantes :

- a) « LNG RMVL » (pour *lining removal*), la date limite à laquelle l'essai d'épaisseur doit être fait, soit au moment où le revêtement sera enlevé ou remplacé;
- b) une date limite d'essai qui est la même que la date limite pour la qualification du wagon-citerne de manière à indiquer qu'un essai d'épaisseur doit être réalisé en même temps que la requalification du wagon-citerne.

9.5.9 Réductions d'épaisseur admises

Le tableau 14 indique les réductions d'épaisseur admises au niveau de la coque et des têtes d'une citerne. Sous réserve des exigences en 9.5.9.1 à 9.5.9.3, une citerne de wagon-citerne dont la paroi a une épaisseur inférieure à la valeur minimale stipulée à la section 8 peut rester en service à la condition que la réduction ne dépasse pas les réductions des deuxième et troisième colonnes correspondant aux pressions d'essai de la citerne de la première colonne.

Tableau 14 – Réductions d'épaisseur admises – coque et tête de la citerne

I	II	III
Pression d'essai de la citerne (PE), en kPa (lb/po ²)	Coque supérieure et tête de la citerne, en mm (po)	Coque inférieure, en mm (po)
414 (60) ≤ PE < 1 379 (200)	3,18 (1/8)	1,59 (1/16)
PE ≥ 1 379 (200)	0,794 (1/32)	0,794 (1/32)

9.5.9.1 On peut ajouter 1,59 mm (1/16 po) aux valeurs du tableau pour les réductions localisées. Par réductions localisées, on entend celles qui ne dépassent pas 20 cm (8 po) linéaires, mesurées dans leur dimension la plus longue, et qui sont au moins à 406 mm (16 po) de distance de toute autre réduction localisée.

9.5.9.2 Les réductions d'épaisseur de la paroi d'une citerne d'un wagon-citerne ne doivent pas porter atteinte à la résistance structurale de la citerne à tel point que la structure du wagon-citerne ne puisse plus supporter les charges et contraintes minimales pour lesquelles il a été conçu.

9.5.9.3 Dans le cas d'un wagon-citerne de classe 115, les limites de réduction d'épaisseur de la coque ne visent que la coque extérieure, aucune épaisseur inférieure à l'épaisseur nominale minimale n'étant autorisée pour le récipient intérieur.

9.5.10 Inspection des systèmes de sécurité

Cette inspection doit comprendre tous les systèmes de sécurité. Une inspection des systèmes de sécurité doit permettre de s'assurer que tous les systèmes sont conformes à leurs exigences nominales et peuvent détecter adéquatement les défauts et autres états qui peuvent compromettre la fiabilité du système de sécurité. Il n'est pas obligatoire d'inspecter un système de calorifugeage en mousse ou en liège ou un système de calorifugeage qui ne correspond pas à la définition de système de sécurité ou qui n'a pas été pris en compte lors de l'établissement des capacités d'évacuation minimales des dispositifs de décharge de pression.

9.5.10.1 Niveau acceptable de défauts des systèmes de protection thermique

a) Le tableau 15 indique les dimensions et la superficie totale maximales admissibles de l'espace vide.

Tableau 15 – Dimensions ou superficie totale maximales admissibles de l'espace vide

Espace vide	Dimensions/superficie	Condition
Espace vide unique calorifugé	Les dimensions maximales admissibles de l'espace vide sont de 1 219 mm (48 po) sur l'axe longitudinal de la citerne sur 406 mm (16 po) sur l'axe circonférentiel.	Les espaces vides doivent être séparés entre eux par plus de la moitié de la plus grande dimension ou doivent être considérés comme un espace vide unique.
Superficie totale de l'espace vide	La superficie totale maximale admissible de l'espace vide est de 9 % de la superficie totale de la citerne.	—

- b) La méthode, la technique et la procédure d'inspection doivent permettre de détecter des espaces vides uniques de 406 mm (16 po) X 406 mm (16 po) à tout endroit sur la surface de la citerne du wagon-citerne.
- c) Les endroits ayant des défauts autres que des espaces vides, comme une détérioration du matériau de protection thermique réduisant considérablement l'efficacité du matériau, doivent être considérés comme des espaces vides.

9.5.11 Inspection de la doublure ou du revêtement

9.5.11.1 Aux fins du paragraphe 9.5.11, l'expression « appariement à un produit » signifie qu'une doublure ou un revêtement est utilisé expressément en combinaison avec une marchandise dangereuse particulière.

9.5.11.2 À tout le moins, une doublure ou un revêtement appliqué pour la protection de la citerne doit faire l'objet d'une inspection permettant de détecter les défauts ou les états qui peuvent compromettre la fiabilité de la doublure ou du revêtement.

9.5.11.3 Le propriétaire de la doublure ou du revêtement doit surveiller les appariements entre produits et tenir un registre de leur performance. Il doit établir un intervalle d'inspection en fonction de ses connaissances et de son expérience dans le domaine de l'appariement des produits et des renseignements consignés dans ses registres.

9.5.11.4 L'intervalle d'inspection ne doit pas dépasser huit ans, sauf si le propriétaire de la doublure ou du revêtement peut établir, à l'aide d'une analyse scientifique documentée des appariements de produits, que des intervalles plus longs entre les inspections de la doublure ou du revêtement ne risquent pas de compromettre la fiabilité du wagon-citerne. Le propriétaire de la doublure ou du revêtement doit également prendre des mesures pour prévenir la corrosion lorsque c'est possible.

9.5.11.5 Quiconque propose de transporter des marchandises dangereuses dans un wagon-citerne doit, sur demande du propriétaire de la doublure ou du revêtement ou du propriétaire du wagon-citerne, fournir à la partie requérante les renseignements pertinents sur l'appariement des produits.

9.5.11.6 Le propriétaire de la doublure ou du revêtement doit indiquer au propriétaire du wagon-citerne et à l'installation pour wagons-citernes chargée de la qualification de la doublure ou du revêtement les procédures d'inspection et les critères d'acceptation de la doublure ou du revêtement. L'installation pour wagons-citernes chargée de l'inspection de la doublure ou du revêtement doit satisfaire aux exigences de qualification établies par le propriétaire de la doublure ou du revêtement.

9.5.12 Inspection du matériel de service

9.5.12.1 À tout le moins, l'inspection du matériel de service doit permettre de s'assurer que tout ce matériel est conforme aux exigences contenues dans la présente norme et de détecter adéquatement les défauts ou les autres états qui peuvent en compromettre la fiabilité.

9.5.12.2 Les méthodes d'inspection et d'essai du matériel de service, y compris les systèmes de chauffage et les dispositifs de décharge de pression, doivent être conformes aux exigences contenues dans l'appendice D de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.5.12.3 La citerne, les fermetures et le matériel de service installés, remplacés ou réinstallés doivent être soumis à un essai d'étanchéité conformément aux exigences prévues en 9.7.3.

9.5.13 Ajustements apportés aux protocoles d'inspection et d'essai

9.5.13.1 Chaque propriétaire de wagon-citerne doit mettre en application un système continu d'analyse et de contrôle du rendement et de l'efficacité de ses programmes d'inspection et d'entretien. Ce système doit inclure un moyen de recueillir et d'analyser les données relatives aux exigences d'inspection et d'entretien énoncées dans la présente section.

9.5.13.2 Le propriétaire du wagon-citerne doit se servir des données recueillies pour évaluer le programme d'entretien, les intervalles d'inspection et le wagon-citerne, y compris la conception des longrines centrales courtes, des accessoires de la coque inférieure, du matériel de service, de la doublure ou du revêtement pour établir un plan d'action qui permettra de réduire au minimum les risques de défaillance, de dommage ou de détérioration qui peuvent compromettre la fiabilité du wagon-citerne.

9.5.13.3 Les intervalles minimaux entre les inspections ne doivent pas augmenter et les exigences de qualification énoncées en 9.5.4 ne doivent pas être réduites à moins qu'un certificat d'équivalence n'ait été délivré conformément aux exigences du *Règlement sur le TMD* relatives à une augmentation des intervalles d'inspection ou à une réduction des exigences de qualification.

9.5.13.4 Lorsqu'il tente d'obtenir une modification des intervalles ou des exigences relatives à une inspection d'intégrité structurale, un propriétaire doit appuyer sa demande sur une analyse technique, comme une analyse de la tolérance aux avaries ou une analyse des contraintes par éléments finis. L'analyse en question doit donner une détermination de l'emplacement et des modes probables des dommages causés au wagon-citerne par la fatigue, la corrosion ou les accidents. Autrement, on peut avoir recours à l'évaluation de la fiabilité du service, pourvu qu'elle soit appuyée par une analyse de données recueillies systématiquement.

9.6 Résultats acceptables des inspections et des essais

9.6.1 Qualification

Un wagon-citerne est qualifié s'il respecte les critères d'inspection et d'essai contenus dans la présente section.

9.6.2 Inspection visuelle

Un wagon-citerne satisfait aux critères de l'inspection des longrines centrales courtes si cette dernière n'indique aucune fracture dans le métal de base ni autre défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport, notamment la manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.3 Inspection de l'intégrité structurale

Un wagon-citerne satisfait aux critères de l'inspection des longrines centrales courtes si l'inspection n'indique aucune fracture dans le métal de base ni autre défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport, notamment la manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.4 Essai d'épaisseur

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'essai d'épaisseur lorsque la coque et les têtes de la citerne n'indiquent aucune réduction de l'épaisseur inférieure aux exigences en 9.5.9.

9.6.5 Inspection des systèmes de sécurité

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection des systèmes de sécurité lorsque chaque système de sécurité, notamment :

- a) le système de protection thermique;
- b) le système de résistance à la perforation des têtes de citerne;
- c) le système d'attelage à retenue verticale;
- d) le système de calorifugeage utilisé pour contrôler la pression ou le creux;
- e) le système utilisé pour protéger les discontinuités de dessus ou de fond;

est conforme à la présente norme, y compris aux exigences prévues en 8.3.19 ou à une disposition particulière de l'appendice 1 en ce qui concerne les systèmes de calorifugeage, et lorsque l'inspection n'indique aucun défaut plus important que les limites précisées en 9.5.10.1 ou qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.6 Inspection de la doublure ou du revêtement

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection de la doublure et du revêtement intérieur lorsque l'inspection n'indique aucun défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.7 Matériel de service

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection du matériel de service lorsque le matériel est conforme à la présente norme et aux dispositions applicables de l'appendice D de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* et lorsque l'inspection n'indique aucun défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.8 Essai de la citerne

Un wagon-citerne de classe 115 satisfait aux critères d'essai de la citerne lorsque cette dernière ne fuit pas et qu'elle ne montre aucun signe de déformation ni de défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.7 Entretien

9.7.1 Analyses et contrôles périodiques

Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service est tenu de s'assurer que chaque installation pour wagons-citernes se conforme aux exigences du programme d'entretien du propriétaire par l'entremise d'analyses et de contrôles périodiques des activités d'entretien de l'installation pour wagons-citernes.

9.7.2 Revêtement de l'extérieur de la citerne et de l'intérieur de la chemise

Lorsque la chemise d'un wagon-citerne est complètement enlevée pour fins d'entretien, la surface extérieure de la citerne du wagon-citerne et la surface intérieure de la chemise du wagon-citerne doivent être recouvertes d'un revêtement protecteur ou ce dernier doit être refait si l'on juge que l'une ou l'autre de ces surfaces n'est pas adéquatement protégée contre la corrosion.

9.7.3 Essai d'étanchéité

9.7.3.1 Sous réserve des exigences prévues en 11.3.1.1, un essai d'étanchéité réussi conformément à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* doit être effectué au moment de la qualification du matériel de service ou après toute modification ou activité d'entretien mettant en cause la dépose de matériel de service, à moins que la disposition du matériel de service de la citerne ne l'empêche. L'essai d'étanchéité doit permettre de vérifier que les fermetures du matériel de service, y compris les dispositifs auxiliaires, s'il y a lieu, et son raccord ne montrent aucun signe de fuite. L'essai d'étanchéité doit être effectué sur un wagon-citerne alors que tout le matériel de service est en place et en état de fonctionner.

9.7.3.2 En plus des exigences prévues en 9.7.3.1, l'entretien et la qualification du matériel de service comprenant la fermeture, la réparation ou la remise à neuf doivent être conformes aux appendices D et T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.7.3.3 Il n'est pas nécessaire d'effectuer un essai d'étanchéité si le régulateur de pression ou le dispositif de décharge de pression d'un wagon-citerne transportant un liquide cryogène, ou la soupape de régulation de la pression d'un wagon-citerne transportant du dioxyde de carbone, a fui en raison d'une accumulation de glace et est par la suite fermée adéquatement.

9.7.4 Exemption de l'essai d'étanchéité

Un essai d'étanchéité n'est pas requis si la dépose du matériel de service, notamment des bouchons ou des capuchons de tuyaux, des raccords rapides et de leurs fermetures, des couvercles de trous d'homme à charnières et des couvercles d'orifice de remplissage, a pour seul objectif le chargement ou le déchargement d'une marchandise dangereuse et que le matériel de service est conçu pour le chargement ou le déchargement.

9.7.5 Trous d'accès dans les chemises et les systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne

- a) Lorsque des sections du système de résistance à la perforation des têtes de citerne sont coupées pour une raison quelconque, elles doivent être remplacées au moyen d'une soudure à pénétration complète ou d'une autre méthode approuvée par le directeur général de l'AAR de façon à restaurer toute la résistance du système d'origine.
- b) Lorsque des sections de la chemise d'une citerne sont coupées pour une raison quelconque, elles doivent être remplacées pour rétablir l'intégrité d'origine de la citerne et la rendre étanche aux intempéries.
- c) Lorsque des sections de la protection thermique sont enlevées pour une raison quelconque, elles doivent être remplacées par un système fournissant un rendement thermique et une résistance au feu équivalents.

9.8 Exigences sur les rapports et sur la conservation des dossiers

9.8.1 Certification et attestation

Le constructeur d'un wagon-citerne doit certifier que toutes les exigences contenues dans la présente norme, notamment celles qui portent sur les inspections et les essais requis pour la qualification du wagon-citerne, ont été respectées en signant le certificat de construction (formulaire 4-2 de l'AAR) et en marquant sur le wagon-citerne le numéro de la spécification à laquelle ce dernier est conforme. Le constructeur doit conserver les rapports portant sur la construction et sur la qualification du wagon-citerne. Le propriétaire du wagon-citerne doit conserver, aussi longtemps qu'il possède le wagon et pendant un an après un changement de propriétaire, le certificat de construction et tous les documents relatifs à des approbations ou à des qualifications subséquentes qui certifient que le wagon-citerne identifié dans la documentation est conforme aux exigences contenues dans la spécification pertinente.

9.8.2 Rapport de qualification et d'inspection des longrines centrales courtes

Tout wagon-citerne qualifié conformément aux exigences contenues dans la présente section doit faire l'objet d'un rapport écrit ou électronique. Le propriétaire du wagon-citerne doit conserver une copie du rapport jusqu'à ce que le rapport de la prochaine qualification ou inspection des longrines centrales courtes soit produit. Le rapport doit contenir les renseignements suivants :

- a) inspection ou épreuves de qualification;
- b) résultats de chaque inspection ou épreuve de qualification;
- c) marque et numéro du wagon-citerne;
- d) spécification du wagon-citerne;
- e) date d'exécution de chaque épreuve de qualification;
- f) date de l'inspection;
- g) emplacement et description des défauts découverts et méthodes utilisées pour réparer chaque défaut;
- h) nom et adresse de l'installation pour wagons-citernes et nom de l'inspecteur;
- i) symbole d'inscription de l'installation.

Le rapport de l'inspection des longrines centrales courtes doit être transmis par voie électronique à l'AAR conformément aux exigences énoncées en 9.4.3.6.

10 Sélection et utilisation des contenants pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer

10.1 Objet

La présente section vise tous les contenants utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport au Canada.

10.2 Sélection et utilisation

10.2.1 Généralités

Un contenant ne doit pas être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses, à moins que le paragraphe 4.4 ou les appendices 1 et 2 de l'annexe E n'autorisent spécifiquement l'utilisation du contenant en question pour les marchandises dangereuses et que le contenant et les marchandises dangereuses ne soient conformes à toute autre exigence pertinente de la présente norme. Dans le cas d'un wagon-citerne, les marchandises dangereuses doivent être spécifiées sur le certificat de construction, formulaire 4-2 de l'AAR, ou par addenda au formulaire R1.

10.2.2 Date d'échéance pour la qualification

À moins d'indication contraire dans la présente norme :

- a) quand la qualification d'un contenant est échue, il est interdit de charger le contenant en question;
- b) quand la qualification d'un contenant devient échue après son chargement, son déchargement ou durant le transport, le contenant ne doit pas être transporté à une ou plusieurs destinations, sauf à des fins de déchargement, de nettoyage et de qualification.

10.2.3 Bosselures et pliures localisées

Aucun wagon-citerne dont la coque présente une bosselure ou pliure localisée, dans les limites des exigences prévues en 10.2.3, à l'exception des bosselures ou pliures dans sa coque ou ses têtes, ne doit être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses. Un wagon-citerne avec une bosselure ou pliure localisée peut être utilisé si :

- a) la profondeur de la bosselure ou de la pliure localisée sur la coque de la citerne est d'au plus 19,1 mm ($\frac{3}{4}$ po) au point le plus creux, mesurée par rapport à la surface externe non déformée autour de la coque;
- b) une partie de la bosselure ou de la pliure est localisée sur la coque inférieure de la citerne et se trouve à 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ po) au point le plus creux, mesurée par rapport à la surface externe non déformée autour de la coque.

10.2.4 Pression d'essai minimale

10.2.4.1 Un wagon-citerne doit avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à la plus élevée des valeurs suivantes :

- a) 133 % de la pression de service;
- b) 133 % de la plus élevée entre la pression maximale de chargement et la pression maximale de déchargement;
- c) 2 068 kPa (300 lb/po²) pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation;
- d) la pression minimale d'essai pour la spécification indiquée à la section 8 de la présente norme;
- e) la pression minimale d'essai spécifiée pour les marchandises dangereuses particulières dans la disposition particulière applicable à l'appendice 1 de l'annexe E.

10.2.4.2 Pression d'essai plus élevée

À moins d'indication contraire dans la présente norme, lorsqu'un wagon-citerne d'une spécification et d'une pression d'essai données est autorisé, on peut aussi utiliser un wagon-citerne de la même spécification dont la pression d'essai indiquée est plus élevée.

10.2.5 Augmentation de la teneur en air du mélange

Il est interdit d'utiliser, pour le chargement ou le déchargement de marchandises dangereuses, une pression d'air qui soit supérieure à la pression atmosphérique ambiante et qui pourrait rendre le mélange inflammable dans le creux du contenant.

10.2.6 Interdiction d'utiliser certains wagons-citernes à longrine centrale courte

Un wagon-citerne de classe 111 ou de spécification AAR 211 à longrine centrale courte ne pas doit être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses si, selon le cas :

- a) la coque du wagon-citerne est en acier non normalisé ASTM 515 de nuance 70;
- b) la coque inférieure ne comporte pas de serpentins de chauffage extérieurs;
- c) la coque inférieure n'a pas fait l'objet d'un renforcement continu entre l'extrémité de l'une des plaques de renfort de la longrine centrale (berceau de la longrine) et l'extrémité de l'autre plaque de renfort de la longrine centrale par des barres d'acier, une plaque d'acier, d'autres profilés de construction ou d'autres éléments structuraux, comme un dispositif de protection des discontinuités de fond.

10.3 Systèmes de sûreté

10.3.1 Protection des discontinuités de fond

10.3.1.1 Exigence générale

Sous réserve des exigences prévues en 10.3.1.2, 10.3.1.3 et 10.3.1.4, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses doit être pourvu d'une protection des discontinuités de fond conforme aux exigences prescrites à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

10.3.1.2 Exceptions

Les exigences énoncées en 10.3.1 ne s'appliquent pas aux wagons-citernes fabriqués avant 1979 et servant au transport des produits suivants :

- a) UN2448, SOUFRE FONDU;
- b) UN3257, LIQUIDE TRANSPORTÉ À CHAUD, N.S.A.;
- c) UN3258, SOLIDE TRANSPORTÉ À CHAUD, N.S.A.

10.3.2 Attelages à retenue verticale

Un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer doit être équipé d'un attelage à retenue verticale conforme aux exigences en 8.2.4.

10.3.3 Dispositifs de décharge de pression sur un wagon-citerne

À moins d'indication contraire dans la présente norme, un wagon-citerne doit être doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression conformes aux exigences en 8.2.5.

10.3.3.1 Interdiction d'utiliser des dispositifs de décharge de pression sans refermeture

Sous réserve des exigences énoncées en 10.3.3.2 et 10.3.3.3 et des dispositions particulières de l'appendice 1 de l'annexe E, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses de classe 2, de classe 3 ou de classe 4, ou de division 6.1, groupe d'emballage I ou II, ne doit pas être doté de dispositifs de décharge de pression sans refermeture.

10.3.3.2 Exception visant les wagons-citernes construits avant 1991

Un wagon-citerne construit avant 1991 et doté d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses de division 6.1 ou de classe 4, pourvu que ces marchandises ne soient pas toxiques à l'inhalation.

10.3.3.3 Exception visant le chloroprène

Dans le cas des envois de chloroprène stabilisé dans des wagons-citernes de classe 115, les exigences en 10.3.3.1 ne s'appliquent pas.

10.3.3.4 Disque frangible

Le disque frangible d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture ne doit pas avoir d'ouverture.

10.3.4 Systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne

Un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses de classe 2 ou qui est en tôle d'aluminium ou de nickel et qui sert ou peut servir à la manutention, à la présentation au transport ou au transport de marchandises dangereuses doit être doté d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme aux exigences énoncées en 8.2.7 ou aux exigences correspondantes en vigueur au moment de l'installation.

10.3.5 Système de protection thermique

10.3.5.1 Champ d'application

Sous réserve des exigences prévues en 9.5.10.1 et en 10.3.5.2, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des gaz de classe 2, autres que les liquides cryogènes, doit être doté d'un système de protection thermique conforme aux exigences en 8.2.6.

10.3.5.2 Exception pour les wagons-citernes calorifugés

10.3.5.2.1 L'exigence d'un système de protection thermique ne s'applique pas à un wagon-citerne qui, aux termes de la présente norme, doit être doté d'un système de calorifugeage d'une conductance thermique globale égale ou inférieure à $0,613 \text{ kJ/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ($0,03 \text{ Btu/h}\cdot\text{pi}^2\cdot^\circ\text{F}$) et s'il est effectivement doté de ce système.

10.3.6 Délimiteur des systèmes de sûreté

10.3.6.1 À l'exception d'un wagon-citerne de classe 113 ou à moins d'indication contraire, si la norme permet ou exige l'utilisation d'un wagon-citerne avec un délimiteur de spécification, l'utilisation d'un wagon-citerne de spécification équivalente conformément au tableau 16 est permise.

Tableau 16 – Délimiteurs de spécification et équivalents

Délimiteur indiqué	Délimiteurs également autorisés
A	S, T, J, P, H
S	T, J, P, H
T	J, P, H
J	P, H
P	J, H
H	Aucun

10.4 Limites de remplissage et creux

10.4.1 Limites de remplissage

10.4.1.1 Champ d'application

Un contenant ne doit pas être chargé de marchandises dangereuses au-delà des limites de remplissage énoncées dans la présente norme ou par ailleurs applicables au contenant en question.

10.4.1.2 Limite de l'Association of American Railroads

Sous réserve des exigences en 10.4.1.3, un wagon-citerne ne doit pas être chargé au-delà des limites de masse totale sur rail pour la grosseur d'essieu correspondante énoncées dans le document intitulé *Field Manual of the Association of American Railroads Interchange Rules*.

10.4.1.3 Masse brute

Sauf indication contraire en 10.4.1.4, 10.4.1.5, 10.4.1.6, et 10.4.1.7, un wagon-citerne construit après le 30 novembre 1970 ne doit pas être chargé au-delà de la moins élevée des deux valeurs suivantes : 119 295 kg (263 000 lb) de masse brute ou la limite de masse totale sur rail pour la grosseur d'essieu correspondante énoncée dans le document intitulé *Field Manual of the Association of American Railroads Interchange Rules*.

10.4.1.4 Masse brute accrue

Un wagon-citerne de classe DOT ou TC 105, 111, 112, 113, 115, 117 ou 120 doté d'une citerne en acier fabriquée conformément aux exigences en 2.5 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, peut avoir une masse brute supérieure à 119 295 kg (263 000 lb), sans toutefois excéder 129 727 kg (286 000 lb), pourvu que :

- a) la capacité de la citerne soit conforme aux exigences en 8.2.3;
- b) le wagon-citerne soit doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression conformes aux exigences en 8.2.5. Des dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être utilisés, à moins que le propriétaire du wagon-citerne ne puisse démontrer que l'utilisation d'un tel dispositif réduise le niveau de sécurité en deçà de celui d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture;
- c) le wagon-citerne soit conforme à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme, y compris la qualification et l'entretien.

10.4.1.5 Wagons-citernes de spécification AAR

Un wagon-citerne doté d'une citerne en acier au carbone marquée de façon permanente (c.-à-d. estampée, gravée, en relief ou marquée autrement) de la classe TC 111 ou DOT 111 et marquée au pochoir de la classe AAR 211 qui est utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses indiquées à la disposition particulière 2 ou 67 peut avoir une masse brute supérieure à 119 295 kg (263 000 lb), sans toutefois excéder 129 727 kg (286 000 lb), pourvu que :

- a) la capacité de la citerne soit conforme aux exigences en 8.2.3;
- b) la citerne soit conforme à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme applicables aux wagons-citernes de spécification TC ou DOT réelle dont la masse brute est égale ou inférieure à 119 295 kg (263 000 lb), y compris la qualification et l'entretien;
- c) la citerne du wagon-citerne ait été construite avec un acier de nuance 70 conforme à la norme ASTM A516 ou de nuance B conforme à la classe TC-128 de l'AAR;
- d) dans le cas d'un wagon-citerne sans chemise, la coque et la tête aient une épaisseur minimale de 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ po) lorsqu'il s'agit d'un acier de nuance 70 de la norme ASTM A516 ou de 11,1 mm (7/16 po) lorsqu'il s'agit d'un acier de nuance B de la classe TC-128 de l'AAR;
- e) dans le cas d'un wagon-citerne avec chemise, la coque et la tête aient une épaisseur minimale de 11,1 mm (7/16 po);
- f) le wagon-citerne soit doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression conformes aux exigences en 8.2.5. Des dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être utilisés, à moins que le propriétaire du wagon-citerne ne puisse démontrer que l'utilisation d'un tel dispositif réduit le niveau de sécurité en deçà de celui d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture;
- g) le wagon-citerne satisfasse à toutes les exigences de la norme S-286 de l'AAR;
- h) la conception du wagon-citerne satisfasse au chargement du Road Environment Percent Occurrence Spectrum (REPOS), y compris les attelages à retenue horizontale et verticale, augmenté par un facteur de 1,09 au-dessus de la charge utilisée pour les wagons ayant une masse brute de 119 295 kg (263 000 lb);
- i) le wagon-citerne soit assujéti à un programme de qualification et d'entretien qui précise les points d'inspection nécessaires, les méthodes d'inspection, les critères d'acceptation et la fréquence des inspections, et qui fournit des procédures écrites pour veiller à ce que les travaux effectués sur le wagon-citerne soient conformes aux exigences de la réglementation applicable, de l'industrie et du propriétaire du wagon.

10.4.1.6 Certificats d'équivalence

Un wagon-citerne qui a déjà été autorisé à avoir une masse brute excédant 119 295 kg (263 000 lb), sans toutefois dépasser 129 727 kg (286 000 lb), en vertu d'un certificat d'équivalence SR 5144, SR 5206, SR 6753, SR 7677, SR 7790, SR 8841 ou SR 9292 peut rester en service selon les conditions suivantes :

- a) le wagon-citerne est conforme à toutes les conditions précisées dans la version la plus récente du certificat d'équivalence et à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme applicables aux wagons-citernes dont la masse brute est égale ou inférieure à 119 295 kg (263 000 lb), y compris les exigences de qualification et d'entretien;
- b) le wagon-citerne est doté d'un dispositif de décharge de pression conforme aux exigences en 8.2.5 et le dispositif de décharge de pression est installé tel qu'il est indiqué dans le document justificatif soumis avec la demande de certificat d'équivalence et versé au dossier auprès du directeur de TC.

Si un wagon-citerne pour lequel un certificat d'équivalence autorisant le transport a été délivré parce qu'il respecte toutes les exigences de la norme, l'équivalence indiquée au pochoir doit être enlevée à la prochaine qualification de ce wagon-citerne.

10.4.2 Creux

10.4.2.1 Espace vacant servant de creux

Un espace vacant doit être prévu dans la coque de la citerne pour offrir le creux requis.

10.4.2.2 Limite de remplissage

Pendant le remplissage d'un contenant avec des liquides, un creux suffisant doit être laissé pour que, dans des conditions normales de transport et de manutention, il ne se produise pas ou, dans la mesure du possible, ne puisse pas se produire un rejet de marchandises dangereuses ou des situations qui risquent de compromettre la sécurité du public, notamment une fuite ou une déformation permanente du contenant en raison de l'expansion du liquide.

10.4.2.3 Creux minimal

À moins d'indication contraire dans la présente norme, les liquides et les gaz liquéfiés doivent être chargés dans un contenant de manière que le creux minimal soit :

- a) égal ou supérieur à 1 % de la capacité totale d'une citerne ou d'un compartiment de citerne à l'une des températures de référence suivantes :
 - 1) 46,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;
 - 2) 43,3 °C (110 °F) pour les citernes calorifugées ou les citernes dotées d'un système de protection thermique comportant une chemise métallique présentant une conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) égale ou inférieure à 10,2 kJ/h m² °C (0,50 Btu/h pi² °F);
 - 3) 40,6 °C (105 °F) pour les citernes calorifugées lorsque la conductance thermique globale est égale ou inférieure à 1,533 kJ/h·m²·°C (0,075 Btu/h·pi²·°F);
- b) pour des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, égal ou supérieur à 5 % de la capacité totale d'une citerne ou du compartiment à l'une des températures de référence suivantes :
 - 1) 46,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;
 - 2) 43,3 °C (110 °F) pour les citernes calorifugées ou les citernes dotées d'un système de protection thermique comportant une chemise métallique présentant une conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) égale ou inférieure à 10,2 kJ/h m² °C (0,50 Btu/h pi² °F);
 - 3) 40,6 °C (105 °F) pour les citernes calorifugées lorsque la conductance thermique globale est égale ou inférieure à 1,533 kJ/h·m²·°C (0,075 Btu/h·pi²·°F).

10.5 Exigences propres à des marchandises dangereuses particulières

10.5.1 Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

10.5.1.1 Exigences générales

Un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation :

- a) ne doit pas être doté de serpentins de chauffage internes ni de dispositifs de déchargement par le fond;
- b) à moins d'indication contraire dans la présente norme, doit avoir une pression d'essai de la citerne d'au moins 2 068 kPa (300 lb/po²), un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et une chemise métallique;
 - i) si le wagon-citerne conforme aux exigences du système de résistance à la perforation des têtes selon la dérogation en 8.2.7.3, il doit être aussi équipé, à chaque extrémité, d'un bouclier protecteur de tête complet d'une épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (0,5 po) et fait en acier dont la résistance à la traction minimale spécifiée est égale ou supérieure à 379 MPa (55 000 lb/po²);
- c) doit satisfaire à la spécification de wagon-citerne pertinente autorisée, ainsi qu'aux exigences énoncées en 10.5.1.2 a) et en 10.5.1.2 b) et aux dispositions particulières 57, 59, 60, 75, 76, 77 ou 78 de l'appendice 1 de l'annexe E;
- d) être équipées d'une coque et de têtes normalisées en acier au carbone.

10.5.1.2 Wagons-citernes pour des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation autres que des gaz de classe 2

- a) Sous réserve des exigences en 10.5.1.2 b), les wagons-citernes qui sont ou peuvent être utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, autres que des gaz de classe 2, décrites dans la première colonne du tableau 17, doivent être conformes à la spécification de wagon-citerne pertinente de la deuxième colonne.

Tableau 17 – Wagons-citernes utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, autres que des gaz de classe 2 – spécification

I	II
Marchandises dangereuses	Spécification de wagon-citerne autorisée
ACIDE CHLOROSULFONIQUE	105H500W 112H500W
ACIDE CYANHYDRIQUE EN SOLUTION AQUEUSE OU CYANURE D'HYDROGÈNE EN SOLUTION AQUEUSE contenant au plus 20 % de cyanure d'hydrogène	105H500W 112H500W
ACIDE SULFURIQUE FUMANT (avec au moins 30 % de trioxyde de soufre libre)	105H500W 112H500W
ACROLÉINE	105H600W
ALCOOL ALLYLIQUE	105H500W 112H500W
BROME ou BROME EN SOLUTION	105H500W
CHLOROFORMIATE D'ÉTHYLE	105H500W 112H500W

I	II
Marchandises dangereuses	Spécification de wagon-citerne autorisée
CHLOROPICRINE	105H500W 112H500W
CYANHYDRINE D'ACÉTONE STABILISÉE	105H500W 112H500W
CYANURE D'HYDROGÈNE STABILISÉ	105H600W
FLUORURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	105H500W 112H500W
HEXACHLOROCYCLOPENTADIÈNE	105H500W 112H500W
Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, zone de risque A, pas expressément mentionnées dans le présent tableau	105H600W
Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, zone de risque B, pas expressément mentionnées dans le présent tableau	105H500W 112H500W
SULFATE DE DIMÉTHYLE	105H500W 112H500W
TÉTRACHLORURE DE TITANE	105H500W 112H500W
TRICHLORURE DE PHOSPHORE	105H500W 112H500W
TRIOXYDE DE SOUFRE STABILISÉ	105H500W 112H500W

b) Comme solution de rechange aux spécifications de wagon-citerne autorisées énumérées au tableau en 10.5.1.2 a), il est possible d'utiliser un wagon-citerne de même spécification, mais de la pression d'essai inférieure suivante, conformément à ce qui est indiqué à la colonne 3 du tableau en 8.3.22, pourvu que les conditions suivantes soient respectées :

- 1) la différence entre l'épaisseur de tôle du wagon-citerne de rechange et l'épaisseur de tôle minimale requise, d'après un calcul effectué au moyen de la formule figurant en 8.3.6.1, doit être ajoutée à la chemise et au bouclier protecteur du wagon-citerne de rechange. Lorsque la chemise et le bouclier protecteur sont faits d'acier ayant une résistance à la traction minimale de 483 à 558 MPa (70 000 lb/po² à 81 000 lb/po²), mais que le calcul de l'épaisseur de tôle minimale requise est basé sur de l'acier ayant une résistance à la traction minimale de 558 MPa (81 000 lb/po²), l'épaisseur à ajouter à la chemise et au bouclier protecteur doit être augmentée par un facteur de 1,157. Lors du calcul des différences d'épaisseur, il n'est pas nécessaire de tenir compte des tolérances de façonnage des boucliers;

- 2) la chemise et le bouclier protecteur du wagon-citerne sont faits de tôle d'acier au carbone conforme à 8.3.5.1. L'acier doit satisfaire aux exigences de l'essai Charpy énoncées au paragraphe 2.2.1.2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et les boucliers protecteurs doivent être normalisés après façonnage.

c) Une pression d'essai plus élevée est requise si cela est mentionné ailleurs dans la présente norme.

10.5.1.3 Protection du matériel de service

Un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation doit avoir un système de protection conforme aux exigences prévues en 8.2.2.5.

10.5.1.4 Exigence de rendement d'un wagon-citerne de rechange

Une demande d'approbation présentée au directeur général de l'AAR dans le cas d'un wagon-citerne construit conformément aux solutions de rechange autorisées en 10.5.1.2 b) ou à la disposition particulière 78 de l'appendice 1 de l'annexe E doit inclure une démonstration, au moyen d'une analyse technique, que la chemise de la citerne et le système de support de la structure, y compris tout ancrage et tout dispositif de support, peuvent résister à un attelage effectué à 9,6 km/h (6 mi/h) sans déplacement de la chemise causant des dommages au manchon.

10.5.1.5 Wagons-citernes construits avant le 15 janvier 2015

Nonobstant les exigences énoncées en 10.5.1.1 c), 10.5.1.2 et 10.5.1.3, un wagon-citerne peut être utilisé pour la manutention, la présentation au transport et le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation conformément aux exigences suivantes :

- a) le wagon-citerne a été construit avant le 15 janvier 2015;
- b) le wagon-citerne sert à la manutention, à la présentation au transport et au transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation avant le 31 décembre 2027;
- c) dans le cas d'un wagon-citerne utilisé pour des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation autres que des gaz de classe 2 :
 - 1) les marchandises dangereuses qui satisfont aux critères de la zone de risque A doivent être manutentionnées, proposées au transport ou transportées dans des wagons-citernes ayant une pression d'essai de la citerne égale ou supérieure à 3 447 kPa (500 lb/po²) et être conformes à la classe 105J;
 - 2) les marchandises dangereuses qui satisfont aux critères de la zone de risque B doivent être manutentionnées, proposées au transport ou transportées dans des wagons-citernes ayant une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 2 068 kPa (500 lb/po²) et être conformes à la classe 105S, 112J, 114J ou 120S;
 - 3) le fluorure d'hydrogène anhydre doit être manutentionné, proposé au transport ou transporté dans des wagons-citernes ayant une pression d'essai de la citerne égale ou supérieure à 2 068 kPa (300 lb/po²) et être conformes à la classe 105, 112, 114 ou 120.

10.5.2 Désignation des zones de risque pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

10.5.2.1 Division 2.3

Aux fins de la présente norme, la zone de risque d'une marchandise dangereuse de classe 2, division 2.3, est indiquée à l'appendice 2 de l'annexe E.

10.5.2.2 Marchandise dangereuse liquide autre qu'un gaz de classe 2

Aux fins de la présente norme, la zone de risque d'une marchandise dangereuse liquide autre qu'un gaz de classe 2 est indiquée à l'appendice 2 de l'annexe E.

10.5.2.3 Décision

- a) Lorsque l'appendice 2 de l'annexe E ne stipule pas de zone de risque ou, au contraire, définit plusieurs zones de risque pour une marchandise dangereuse de classe 2, division 2.3, ou encore indique que la zone de risque doit être déterminée d'après les critères de groupement pour la division 2.3, la zone de risque doit être déterminée par l'application des critères du tableau 18 :

Tableau 18 – Zones de risque pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation – détermination

Zone de risque	Toxicité par inhalation
A	Valeur CL_{50} inférieure ou égale à 200 ppm
B	Valeur CL_{50} supérieure à 200 ppm et égale ou inférieure à 1 000 ppm
C	Valeur CL_{50} supérieure à 1 000 ppm et égale ou inférieure à 3 000 ppm
D	Valeur CL_{50} supérieure à 3 000 ppm et égale ou inférieure à 5 000 ppm

- b) Lorsque l'appendice 2 de l'annexe E ne stipule pas de zone de risque ou, au contraire, définit plusieurs zones de risque pour une marchandise dangereuse liquide autre qu'un gaz de classe 2, ou encore indique que la zone de risque doit être déterminée, il faut appliquer les critères suivants :

- 1) zone de risque A : $V \geq 500 CL_{50}$ et $CL_{50} \leq 200 \text{ mL/m}^3$;
- 2) zone de risque A : $V \geq 10 CL_{50}$; $CL_{50} \leq 1 000 \text{ mL/m}^3$, et le critère pour la zone de risque A n'est pas satisfait;

où « V » est la concentration de vapeur saturée dans l'air du produit en mL/m^3 à 20 °C et à 101,3 kPa.

10.5.3 Marchandises dangereuses dans les groupes d'emballage I et II

10.5.3.1 Un wagon-citerne de classe 111 construit après le 1^{er} octobre 2015 et utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des marchandises dangereuses dans les groupes d'emballage I et II, autres que des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation et des liquides inflammables de classe 3, doit être conforme aux exigences qui s'appliquent à un wagon-citerne renforcé de classe 111 avec une chemise ou à un wagon-citerne renforcé sans chemise (8.3.24). Il n'est pas nécessaire qu'un wagon-citerne renforcé de classe 111 fabriqué avant le 2 juillet 2019 satisfasse aux exigences prévues en 8.3.10.9 b).

10.5.4 Liquides cryogènes

Avant qu'un wagon-citerne pour liquides cryogènes soit mis en service, l'intérieur du récipient intérieur et toutes les conduites qui y sont reliées doivent être minutieusement nettoyés, séchés et protégés contre toute nouvelle contamination.

10.5.5 Marchandises dangereuses et liquides inflammables de classe 3

Sous réserve des exigences en 10.5.5.1, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour l'importation, la présentation au transport, la manutention ou le transport de marchandises dangereuses incluses dans la classe 3, Liquides inflammables, qui se sont vues attribuer la disposition particulière 81 à l'annexe E, doit être conforme à la

spécification 117J, 117P, 105J, 112J, 114J ou 120J. S'il s'agit d'un wagon-citerne de spécification 114J ou 120J et qu'il est équipé d'un dispositif de déchargement par le bas, il doit être conforme aux exigences énoncées en 8.3.10.9.

10.5.5.1 Wagons-citernes construits avant le 1^{er} octobre 2015

10.5.5.1.1 Un wagon-citerne construit avant le 1^{er} octobre 2015 peut être utilisé pour l'importation, la présentation au transport, la manutention ou le transport des marchandises dangereuses suivantes :

- a) UN1265, PENTANES;
- b) UN1267, PÉTROLE BRUT;
- c) UN1268, DISTILLATS DE PÉTROLE, N.S.A., ou DES PRODUITS PÉTROLIERS, N.S.A., qui sont du pétrole brut ou un produit de condensation;
- d) UN1993, LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A., qui est un produit de condensation;
- e) UN3295, HYDROCARBURES LIQUIDES, N.S.A. qui sont un produit de condensation; ou
- f) UN3494, PÉTROLE BRUT ACIDE, INFLAMMABLE, TOXIQUE;

si le wagon-citerne est conforme à :

- 1) la spécification 117R;
- 2) la spécification pour wagon-citerne renforcé de classe 111 avec chemise et est utilisé au plus tard le 30 avril 2025.

10.5.5.1.2 Un wagon-citerne construit avant le 1^{er} octobre 2015 peut être utilisé pour l'importation, la présentation au transport, la manutention ou le transport de marchandises dangereuses suivantes :

- a) UN1170, ÉTHANOL contenant plus de 24 % d'éthanol, par volume;
- b) UN1987, ALCOOLS, N.S.A.;
- c) UN1993, LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A., qui est de l'éthanol, solutions composées principalement de l'éthanol, l'éthanol dénaturé ou les mélanges d'éthanol et d'essence; ou
- d) UN3475, MÉLANGE D'ÉTHANOL ET D'ESSENCE contenant plus de 10 % d'éthanol;

si le wagon-citerne est conforme à :

- 1) la spécification 117R;
- 2) la spécification pour wagon-citerne renforcé de classe 111 avec chemise et qu'il est utilisé au plus tard le 30 avril 2025;
- 3) la spécification pour wagon-citerne renforcé de classe 111 sans chemise et qu'il est utilisé au plus tard le 30 juin 2023;
- 4) la classe 111, mais non conforme aux exigences en 10.5.5.1.2 2) ou 3), et qu'il est utilisé avant le 30 avril 2023.

10.5.5.1.3 Un wagon-citerne construit avant le 1^{er} octobre 2015, peut être utilisé pour l'importation, la présentation au transport, la manutention ou le transport de marchandises dangereuses qui se sont vues attribuer la disposition particulière 81 à l'annexe E, autres que les marchandises dangereuses énumérées en 10.5.5.1.1 et en 10.5.5.1.2, si le wagon-citerne est conforme à :

- a) la spécification 117R;
- b) la classe 111 ou la spécification 112S et qu'il est utilisé avant le 30 avril 2025.

10.5.5.1.4 Un wagon-citerne renforcé de classe 111 qui a été fabriqué avant le 1^{er} octobre 2015 et qui est sélectionné selon les exigences en 10.5.5.1.1 2), 10.5.5.1.2 2), 10.5.5.1.2 3), ou 10.5.5.1.3 b) n'a pas à être conforme aux exigences en 8.3.10.9 b).

Note : La sélection et l'utilisation d'un wagon-citerne de spécification 117R équipé de systèmes de calorifugeage en fibre de verre uniquement peuvent être restreintes selon les exigences en 8.3.25.2 e) 3) i).

10.5.6 Liquides combustibles

Malgré les exigences en 10.5.6, les liquides combustibles (c'est-à-dire les liquides qui ne sont pas des marchandises dangereuses, mais dont le point d'éclair est supérieur à 60 °C et égal ou inférieur à 93 °C et sont transportés à une température inférieure à leur point d'éclair) peuvent faire l'objet d'une importation, d'une manutention, d'une présentation au transport ou d'un transport dans un wagon-citerne conforme à la présente norme, y compris les spécifications TC/DOT 111 et AAR 211.

10.6 Chargement et déchargement des véhicules ferroviaires

10.6.1 Interdiction de déplacement

Pendant le chargement de marchandises dangereuses sur ou dans un véhicule ferroviaire ou pendant leur déchargement, il ne doit y avoir aucun déplacement du véhicule ferroviaire ni de tout autre véhicule ferroviaire auquel il est rattaché.

10.6.2 Conditions générales de chargement et de déchargement

Des marchandises dangereuses ne doivent pas être chargées sur ou dans un véhicule ferroviaire ni déchargées d'un véhicule ferroviaire, à moins que les exigences ci-après ne soient remplies. À l'exception des exigences en 10.6.2 b), c) et d), les exigences suivantes ne s'appliquent pas à un véhicule ferroviaire s'il s'agit d'un wagon couvert, d'un wagon plat ou d'un wagon-trémie :

- a) Pour les marchandises dangereuses de classe 3, 4 ou 5 ou de division 2.1, des mesures de protection contre les incendies pour protéger lesdites marchandises dangereuses contre les sources d'inflammation, y compris la mise à la terre et la métallisation du wagon-citerne, doivent être prises avant le début des activités de chargement ou de déchargement et doivent rester en vigueur jusqu'à ce que les activités de chargement ou de déchargement soient terminées.
- b) Il faut s'assurer que le véhicule ferroviaire ou le groupe de véhicules ferroviaires accouplés sont immobilisés en utilisant les freins à main et en bloquant les roues. À tout le moins, les freins à main doivent être serrés et au moins une roue doit être bloquée dans les deux sens sur au moins :
 - 1) un wagon, si le groupe compte un ou deux wagons accouplés;
 - 2) deux wagons, si le groupe compte de trois à neuf wagons accouplés, plus un wagon additionnel pour chaque bloc et fraction de bloc de dix wagons excédant les neufs premiers wagons du groupe, y compris le premier et le dernier wagons;
- c) Il faut s'assurer que la section de voie est protégée par au moins l'un des dispositifs suivants :

- 1) des aiguillages cadenassés;
- 2) des dérailleurs cadenassés;
- 3) des plaques-tampons;

ou du matériel du même genre commandé par l'installation de chargement ou de déchargement.

- d) Des panneaux d'avertissement doivent être affichés pour avertir les opérateurs des véhicules ferroviaires qui s'approchent. Les panneaux d'avertissement doivent être en métal ou faits d'un autre matériau durable et mesurer au moins 300 mm x 380 mm (12 po x 15 po) et porter le mot « STOP » ou « ARRÊT » en lettres majuscules blanches d'une hauteur égale ou supérieure à 100 mm (4 po) sur fond bleu. Autrement, une protection par signaux bleus peut être affichée au titre de la règle 26 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.
- e) Nonobstant les exigences en d), une protection par signaux rouges conforme à la règle 42 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* doit être en place pour indiquer le chargement ou le déchargement d'un véhicule ferroviaire sur une voie principale.
- f) Le voisinage immédiat du véhicule ferroviaire doit être gardé essentiellement exempt de matières combustibles ou d'autres matières qui ne sont pas compatibles avec les marchandises dangereuses chargées ou déchargées.
- g) Dans le cas d'un wagon-citerne, des précautions sont prises pour prévenir le rejet de marchandises dangereuses lorsque le wagon-citerne est chargé ou déchargé. Lorsque le chargement ou le déchargement est terminé, toutes les fermetures doivent être bien mises en place, les raccords, effectués entre le matériel de service du wagon-citerne et les composants de chargement et de déchargement doivent être débranchés.
- h) Si le chargement ou le déchargement est interrompu, les raccords du wagon-citerne peuvent rester branchés, pourvu que les robinets d'arrêt du wagon-citerne et le premier robinet d'isolement fixe de l'installation, le cas échéant, soient en position fermée et que toutes les autres conditions en 10.6.2 soient respectées, y compris les conditions en 10.6.2 i).
- i) Le chargement ou le déchargement doivent être surveillés directement, à distance ou automatiquement pour assurer la sécurité et une intervention rapide en cas d'urgence.
- j) Le cas échéant, des mesures doivent être prises pour réduire le rejet de marchandises dangereuses lorsqu'on utilise des tuyaux d'intercommunication.
- k) Des mesures doivent être prises pour réguler la pression à l'intérieur du wagon-citerne pendant le chargement et le déchargement, notamment pour éviter une condition de dépression excessive.
- l) Les flexibles et leurs raccords, utilisés pour le raccordement temporaire au véhicule ferroviaire pendant le chargement ou le déchargement de marchandises dangereuses doivent faire l'objet d'une inspection visuelle avant chaque utilisation. Les flexibles de chargement et de déchargement et leurs raccords doivent faire l'objet d'essais annuels à moins que le fabricant recommande d'autres intervalles. Un rapport d'essai doit être rédigé et conservé jusqu'à ce que le rapport suivant soit produit. Les flexibles et les raccords qui présentent des signes de dommage ou de détérioration, ou dont l'état rend leur utilisation dangereuse doivent être mis hors service et remplacés.
- m) Lorsque l'opération peut se dérouler en toute sécurité, la pression interne est réduite avant d'enlever le couvercle du trou d'homme ou le bouchon femelle du robinet.

10.7 Chargement et déchargement de contenants

10.7.1 Avant le chargement

Un contenant ne doit pas être chargé de marchandises dangereuses si :

- a) le contenant n'est pas conforme aux exigences liées à la sélection et à l'utilisation contenues dans la présente norme;
- b) les indications de sécurité obligatoires prévues à la *Loi sur le TMD* (notamment les plaques, les marques au pochoir, les marques de la spécification relative à l'emballage) sont absentes;
- c) une date limite pour la qualification n'est pas conforme aux exigences en 10.2.2;
- d) le matériau utilisé dans la fabrication du contenant, de la doublure ou du revêtement n'est pas compatible avec la marchandise dangereuse;
- e) le contenant contient déjà des marchandises dangereuses ou d'autres substances qui ne sont pas compatibles avec les marchandises dangereuses qui sont chargées;
- f) la température des marchandises dangereuses est à l'extérieur de la plage de températures de calcul du contenant ou de la plage de températures de service de la doublure ou du revêtement.

10.7.1.1 Avant le chargement d'un wagon-citerne, autre qu'un wagon-citerne utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport des gaz de classe 2, il faut procéder à une inspection visuelle qui comprend l'inspection des dispositifs de décharge de pression, notamment la dépose et l'inspection des disques frangibles sur les événements de sûreté, pour détecter les situations qui pourraient modifier le fonctionnement du dispositif et compromettre la sécurité du public, y compris la corrosion ou les dommages.

10.7.1.2 Avant le chargement par un dispositif de déchargement par le bas, il faut s'assurer de ce qui suit :

- a) les robinets, les boyaux, les tuyaux et les attelages sont bien conçus et calibrés pour le chargement;
- b) des mécanismes sont en place pour faire face en toute sécurité à des dangers comme les surcharges, les surpressions, les fuites et les incendies;
- c) des mécanismes sont en place pour évacuer en toute sécurité le chargement par les robinets, les flexibles, les tuyaux et les attelages et ainsi éviter le rejet de marchandises dangereuses.

10.7.2 Pendant le chargement

Pendant le chargement d'un wagon-citerne muni de dispositifs de déchargement par le bas, les bouchons femelles et mâles des robinets et des robinets secondaires doivent être enlevés.

10.7.3 Après le déchargement

Après le déchargement d'un contenant de marchandises dangereuses destiné au transport contenant des résidus ou une grande quantité de marchandises dangereuses, il faut procéder à une inspection visuelle externe des éléments suivants :

- a) le contenant, pour vérifier qu'il porte les indications de sécurité obligatoires conformément à la *Loi sur le TMD* (notamment les plaques, les marques au pochoir, les marques de la spécification relative au contenant) afin de s'assurer qu'elles sont présentes et lisibles;
- b) les indications de la date limite pour la qualification, pour s'assurer de la conformité aux dispositions prévues en 10.2.2.

10.8 Avant la présentation au transport

Avant la présentation au transport visant un contenant renfermant des matières dangereuses ou des résidus, une fois le chargement ou le déchargement terminé, il faut procéder de l'extérieur à une inspection visuelle des éléments suivants :

- a) sauf dans les zones où le calorifugeage ou le système de protection thermique empêcherait de faire une inspection, la coque et les têtes de la citerne pour vérifier s'il y a de l'usure, de la corrosion, des fissures, des bosses, des déformations, des défauts dans la soudure, des dommages ou toute autre condition, ce qui rendrait le contenant dangereux pour le transport;
- b) les tuyaux, les robinets, les accessoires et les joints d'étanchéité, pour vérifier s'il y a de l'usure, des dommages ou toute autre condition, ce qui rendrait le contenant dangereux pour le transport;
- c) les boulons, les écrous ou autres éléments, pour s'assurer qu'ils ne sont ni desserrés ni manquants, ce qui rendrait le contenant dangereux pour le transport;
- d) toutes les fermetures d'orifices, de même que les dispositifs de fixation qui les attachent aux contenants, pour s'assurer qu'ils sont en bon état et fixés conformément aux exigences en 4.10.2;
 - i) dans le cas d'un wagon-citerne à chargement par le bas, le bouchon du robinet de chargement par le bas doit être serré selon la spécification du joint, selon la spécification de couple maximal du fabricant du joint pour le type de produit et le type de wagon-citerne, et le robinet doit être étiqueté pour indiquer le couple spécifié et le couple appliqué;
- e) dans les systèmes qui combinent des disques frangibles et des dispositifs de décharge de pression, l'ouverture des dispositifs de détection, y compris les robinets à pointeau, les robinets d'échantillonnage ou les indicateurs de niveau, pour s'assurer de l'intégrité du disque frangible;
- f) dans le cas d'un wagon-citerne, le système de protection thermique, le système de résistance à la perforation des têtes, le système d'attelage à retenue verticale et le système de protection des discontinuités de fond, pour détecter toute condition qui rendrait le wagon-citerne dangereux pour le transport;
- g) la surface extérieure du contenant, pour détecter des traces de déversement de marchandises dangereuses et s'assurer que tout produit déversé a été récupéré, à l'exception de résidus secs de soufre fondu sur les wagons-citernes conformément aux exigences du document du Sulphur Institute intitulé *Molten Sulphur Rail Tank Car Guidance*;
- h) dans le cas d'un wagon-citerne chargé, la surface externe des filtres en céramique sur les wagons-citernes dotés d'un dispositif de mise à l'air libre qui transportent du peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse contenant plus de 40 % de peroxyde d'hydrogène stabilisé.

10.9 Avant le transport

Avant de transporter un contenant qui contient des marchandises dangereuses, le responsable du transport doit effectuer une inspection visuelle de l'extérieur du contenant, dans la mesure du possible à partir du niveau du sol, pour s'assurer que :

- a) les indications de danger requises pour les marchandises dangereuses sont en place et conformes au *Règlement sur le TMD*;
- b) les fermetures des ouvertures sont en bon état et bien fixées.

10.10 Restrictions visant l'exploitation ferroviaire

10.10.1 Citernes routières

Les citernes routières peuvent être transportées sur des véhicules ferroviaires si la destination se trouve dans une région éloignée inaccessible par la route et si toutes les conditions applicables suivantes sont respectées :

- a) les marchandises dangereuses sont de classe 3, 8 ou 9;
- b) la citerne et tout compartiment de cette dernière contiennent des marchandises dangereuses liquides dont le volume est égal ou inférieur à 5 % de la capacité volumétrique de la citerne ou du compartiment, respectivement;
- c) la citerne routière est choisie et utilisée conformément aux exigences de la norme CSA B621, sauf que l'utilisation de citernes routières non conformes n'est pas autorisée;
- d) s'il s'agit d'un camion-citerne, ce dernier est fixé solidement au véhicule ferroviaire conformément aux exigences du *Open Top Loading Rules Manual* de l'AAR à la rubrique « Four or six wheel truck or other motor vehicle »;
- e) s'il s'agit d'une remorque-citerne, l'avant de la remorque est fixé solidement au véhicule ferroviaire par un dispositif d'attelage de remorque intermodale approuvé par l'AAR, le personnel du transporteur ferroviaire a vérifié que le pivot d'attelage de la remorque est fixé et verrouillé au dispositif, que l'arrière est fixé solidement conformément aux exigences du *Open Top Loading Rules Manual* de l'AAR à la rubrique « Trailers, all types », et que les béquilles et le pare-chocs ne sont pas utilisés pour fixer la remorque au véhicule ferroviaire;
- f) s'il s'agit d'une remorque-citerne transportée avec son tracteur, ce dernier est transporté sur un véhicule ferroviaire distinct;
- g) avant que la personne chargée du transport routier des marchandises dangereuses laisse partir la citerne routière, elle inspecte les points d'attache de la citerne au châssis du camion ou de la remorque afin de déceler toute condition qui pourrait compromettre l'intégrité de l'arrimage de la citerne au châssis, de s'assurer que tous les robinets et les fermetures à l'exclusion du dispositif de décharge de pression sont bien fermés et munis d'un bouchon femelle comme il se doit, et elle signale les résultats de cette inspection et de cette vérification au transporteur ferroviaire;
- h) à moins qu'il n'y ait un risque d'impact grave sur la dynamique du matériel roulant, le véhicule ferroviaire qui transporte la citerne routière est séparé par au moins un véhicule ferroviaire d'un autre sur lequel une plaque doit être apposée en vertu de la partie 4 du RTMD, est séparé par au moins un véhicule ferroviaire de la locomotive et est situé à l'arrière du train ou le plus près possible de l'arrière du train et derrière tout véhicule chargé.

10.10.2 Transport des marchandises dangereuses dans du matériel de travaux rail-route ou sur ce dernier

Les camions-citernes transportant des gaz de classe 2 ou des liquides inflammables de classe 3 doivent être conformes aux exigences de la norme CSA B621 ou de la norme CSA B622, être fixés solidement, remplis et fermés convenablement de sorte que, dans des conditions normales de transport, il n'y aura pas de rejet de marchandises dangereuses qui pourrait compromettre la sécurité du public, ainsi qu'aux exigences suivantes :

- a) le matériel de travaux rail-route doit être autorisé par le chemin de fer exploitant et n'être matériellement rattaché à aucun autre véhicule ferroviaire;
- b) le matériel de travaux rail-route doit être sous la garde d'un employé de chemin de fer qualifié en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

10.10.3 Manutention des wagons-citernes conformes à la classe 113 et à la spécification AAR 204W

Un wagon-citerne conforme à la classe 113 et à la spécification AAR 204W ne doit pas être :

- a) dételé pendant qu'il est en mouvement;
- b) attelé avec une force excessive;
- c) heurté par un autre véhicule ferroviaire se déplaçant sur son élan.

11 Dispositions relatives au déplacement unique de contenants non conformes présentant de faibles risques pour la sécurité

11.1 Objet

La présente section vise à autoriser un déplacement unique, au Canada, de certains contenants non conformes lorsque la non-conformité est relativement mineure ou que des mesures ont été prises pour réduire au minimum les risques pour la sécurité. Dans tous les cas, le déplacement doit avoir pour but le nettoyage, l'essai, la réparation, le démontage ou le déchargement de contenants qui ne présentent pas de fuites et ne doit avoir lieu que lorsqu'il est impossible ou non sécuritaire de remédier à la non-conformité à l'endroit où celle-ci a été décelée. Les véhicules ferroviaires doivent être conformes à la norme avant qu'on décèle qu'il y a une non-conformité exigeant le recours aux paragraphes de la section 11 de la présente norme.

Note 1 : Le déplacement d'un contenant non conforme lorsque la non-conformité n'est pas visée par les dispositions de la section 11 nécessite l'autorisation du transporteur et une demande de certificat temporaire en vertu du paragraphe 31(2.1) de la LTMD. Cela correspond à la catégorie d'approbation de mouvement unique OTMA-1 de la Federal Railroad Administration des États-Unis. Les non-conformités identifiées en 11.2 sont équivalentes à la catégorie OTMA-2 et les non-conformités relevées en 11.3 correspondent à la catégorie OTMA-3. La démarche pour faire une demande de certificat temporaire est disponible à l'adresse suivante : <https://tc.canada.ca/fr/marchandises-dangereuses/demarche-faire-demande-certificat-temporaire>.

Note 2 : Le déplacement de wagons-citernes non conformes et d'autres véhicules ferroviaires pour lesquels une approbation de déplacement unique (ADU) a été émise par l'administrateur associé chargé de la sûreté ferroviaire de la Federal Railroad Administration est autorisé au Canada à condition qu'il soit conforme à toutes les exigences applicables du titre 49 du CFR, aux conditions de l'ADU et aux articles 10.1 et 10.1.1 du RTMD.

11.2 Avis écrits

Des avis écrits peuvent être obtenus pour le déplacement unique de véhicules ferroviaires présentant une surcharge en fonction du poids. Les demandeurs peuvent demander un avis écrit dans l'une ou l'autre des situations suivantes :

- a) un wagon-citerne en cours de transport présentant une surcharge en fonction du poids d'au plus 1 361 kg (3 000 lb) lorsqu'il est pesé sur un pont-basculé ferroviaire conçu pour le pesage en mouvement ou d'au plus 454 kg (1 000 lb) lorsqu'il est pesé sur un pont-basculé ferroviaire conçu pour le pesage statique et que le creux respecte les limites réglementaires;
- b) un véhicule ferroviaire autre qu'un wagon-citerne qui transporte des marchandises dangereuses solides en cours de transport présentant une surcharge en fonction du poids d'au plus 2 268 kg (5 000 lb) lorsqu'il est pesé sur un pont-basculé ferroviaire.

Les demandeurs doivent présenter les renseignements suivants à Transports Canada pour obtenir des avis écrits :

- a) les billets de pesée;
- b) la température de chargement et la densité de la marchandise à cette température;
- c) la densité de la marchandise à une température de référence appropriée;

- d) la capacité et la tare du contenant;
- e) le tableau de jaugeage par le plein et le creux pour le wagon-citerne;
- f) tout autre renseignement additionnel qui peut servir à démontrer que le wagon-citerne n'est pas en surcharge en fonction du volume;
- g) la permission du ou des transporteurs de transporter le véhicule ferroviaire en condition de surcharge.

La demande détaillée doit être envoyée à MOCregister-Registrecontenant@tc.gc.ca.

11.3 Approbations de demandes présentant de faibles risques pour la sécurité

11.3.1 Entretien du matériel de service défectueux d'un wagon-citerne en cours de transport

11.3.1.1 Entretien pour arrêter une fuite

Si l'on doit faire des travaux d'entretien ou effectuer une réparation temporaire sur du matériel de service pendant le transport pour arrêter une fuite et qu'un essai d'étanchéité s'impose, le wagon-citerne peut continuer sa route jusqu'à destination sans qu'un essai d'étanchéité soit effectué. Les situations nécessitant la tenue d'un essai d'étanchéité comprennent le rétablissement de l'intégrité du joint entre la citerne du wagon-citerne et le matériel de service, des réparations ou des travaux d'entretien similaires comme la réfection du matériel de service. La personne qui a effectué l'entretien ou la réparation temporaire doit :

- a) étiqueter ou marquer le matériel de service de manière à signaler qu'un essai d'étanchéité doit être effectué avant que le wagon-citerne puisse faire l'objet d'une présentation au transport en charge;
- b) aviser le propriétaire du wagon-citerne de la nécessité d'effectuer un essai d'étanchéité avant que ce dernier puisse faire l'objet d'une présentation au transport en charge.

11.3.1.2 Essai d'étanchéité requis

Un wagon-citerne devant faire l'objet d'un essai d'étanchéité conformément à 11.3.1.1 ne doit pas faire l'objet d'une présentation au transport en charge avant d'avoir obtenu des résultats acceptables à l'essai d'étanchéité.

11.3.1.3 Validation de l'entretien

Si l'entretien ou la réparation temporaire mentionné en 11.3.1.1 n'est pas effectué par une installation pour wagons-citernes ou n'est pas conforme aux procédures du propriétaire, l'entretien ou la réparation temporaire doit être validé et le matériel de service doit être assujéti à un essai d'étanchéité par une installation pour wagons-citernes avant que le wagon-citerne puisse être chargé à nouveau.

11.3.2 Déplacement au Canada de certains wagons-citernes et autres véhicules ferroviaires non conformes

Les wagons-citernes et les wagons-trémies non conformes se trouvant dans l'une des situations décrites ci-dessous peuvent être transportés aux fins de nettoyage, d'essai, de réparation, de démontage ou de déchargement seulement lorsqu'il est impossible ou non sécuritaire de remédier à la situation à l'endroit où la situation a été décelée. Ces situations sont couvertes par des approbations permanentes qui ne nécessitent pas d'autorisation écrite supplémentaire de Transports Canada.

11.3.2.1 Véhicules ferroviaires sans marchandises dangereuses, wagons-trémies avec résidus ou wagons-citernes nettoyés

Sous réserve de 11.3.3, un véhicule ferroviaire sans marchandises dangereuses, un wagon-trémie nettoyé ou avec résidus, ou un wagon-citerne nettoyé démontrant une non-conformité, autre que des dommages structuraux, susceptible d'avoir une incidence sur sa capacité de rétention du produit ou sa capacité à résister à des charges transportées normales.

11.3.2.2 Wagon-citerne avec des pièces de matériel de service endommagées ou manquantes

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne avec des pièces de matériel de service endommagées ou manquantes peut être transporté, à condition que l'intégrité de la ou des fermetures du matériel de service ou leur capacité à prévenir un rejet ne soit pas affectée. Exemple de pièces manquantes : tige de dispositif de jaugeage magnétique, poignée de robinet ou chaîne de bouchon mâle pour tuyau.

11.3.2.3 Wagon-citerne avec fermeture défectueuse contenant des marchandises dangereuses autres que de classe 2

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne contenant des résidus de marchandises dangereuses autres que de classe 2, qui ne contient pas de liquide, et dont la fermeture primaire ou secondaire est défectueuse peut être transporté à condition que la fermeture fonctionnelle primaire ou secondaire soit fermée et solidement fixée, et prévient un rejet, en cours de transport, conformément à 4.10, et à condition que le matériel de service ait été étiqueté ou marqué de manière à signaler qu'une réparation ou qu'un essai d'étanchéité doit être effectué sur le wagon-citerne avant que ce dernier puisse faire l'objet d'une présentation au transport en charge.

11.3.2.4 Wagon-citerne avec une fermeture défectueuse contenant des résidus de marchandises dangereuses de classe 2

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne ayant une fermeture défectueuse qui a ou pourrait entraîner un rejet et qui a été dépressurisé jusqu'à ce que la pression soit égale ou inférieure à 6,9 kPa (1 lb/po²), qui a été vidé de toute marchandise dangereuse liquide, qui n'aurait pas de fuite détectable si la pression augmentait légèrement en raison de la variation de température ambiante pendant le transport et pour lequel on a pris des mesures correctives ou effectué des travaux d'entretien. De plus, toute autre fermeture associée à la fermeture défectueuse est fermée et solidement fixée conformément à 4.10.

11.3.2.5 Wagon-citerne avec une chemise requise endommagée

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne dont seule la chemise a été endommagée, de sorte que cette dernière est déformée ou n'est plus « à l'épreuve des intempéries », et qui conserve ses propriétés minimales de calorifugeage ou de protection thermique.

11.3.2.6 Wagon-citerne avec un système de calorifugeage non obligatoire endommagé

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne dont la chemise ou le calorifugeage est endommagé lorsque le calorifugeage n'est pas une exigence de la spécification et que le creux n'est pas inférieur à celui autorisé pour un wagon-citerne non calorifugé.

11.3.2.7 Wagon-citerne avec une doublure ou un revêtement défectueux

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne, contenant des résidus de marchandises dangereuses, avec une doublure ou un revêtement défectueux qui n'a pas causé de dommages à la coque ni aux têtes du wagon-citerne.

11.3.2.8 Wagon-citerne avec des serpentins de chauffage extérieurs défectueux

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne avec des serpentins de chauffage extérieurs défectueux, à condition que le défaut ne compromette pas l'intégrité de la citerne.

11.3.2.9 Wagon-citerne avec des serpentins de chauffage intérieurs défectueux

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne avec des serpentins de chauffage intérieurs défectueux et qui contient des résidus de marchandises dangereuses. En outre, tous les bouchons de bout sont mis sur les serpentins lorsqu'il en est équipé.

11.3.2.10 Wagon-citerne dont la structure est endommagée

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne contenant des résidus avec des dommages structuraux sans incidence sur sa capacité de rétention du produit, qui est chargé sur un autre véhicule ferroviaire et solidement fixé avec tous les blocs, toutes les chaînes et tous les tendeurs nécessaires conformément aux pratiques applicables de l'AAR en matière de chargement et d'arrimage.

11.3.2.11 Wagon-citerne avec une longrine centrale courte endommagée

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne dont la longrine centrale courte est endommagée à une extrémité et où les dommages n'ont pas d'incidence ou ne sont pas susceptibles d'en avoir sur la citerne du wagon-citerne lorsque ce dernier est à la queue d'un train et que l'extrémité endommagée est celle qui ne fait pas face à l'avant-dernier wagon.

11.3.2.12 Wagon-citerne avec des soudures d'accessoires non critiques fissurées

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne sur lequel une soudure fixant les plaques à la citerne, les longrines aux plaques ou les cales de bout de citerne aux plaques ou aux longrines a une fissure transversale ou longitudinale. Dans la plupart des cas, une seule fissure transversale égale ou inférieure à 76 mm (3 po) de longueur ou une seule fissure longitudinale égale ou inférieure à 152 mm (6 po) de longueur ne sera pas considérée comme critique. Le critère susmentionné ne s'applique pas seulement s'il est impossible d'établir avec certitude la présence d'une fissure dans la soudure.

11.3.2.13 Wagon-citerne avec des indications de danger inadéquates

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne comportant des indications inadéquates marquées au pochoir ou estampées exigées en vertu d'un certificat d'équivalence ou relatives à la spécification ou la qualification.

11.3.2.14 Enceinte protectrice endommagée ou défectueuse

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne de classes 111, 117 ou AAR211 comportant une enceinte protectrice ou un couvercle de trou d'homme endommagé ou défectueux et qui est étanche.

11.3.2.15 Wagon-citerne contenant des marchandises dangereuses à température élevée et comportant une fermeture défectueuse

Sous réserve de 11.3.3, un wagon-citerne contenant seulement des marchandises dangereuses à température élevée et comportant une fermeture primaire ou secondaire défectueuse suffisamment solidifiée pour empêcher tout rejet. De plus, toute autre fermeture associée à la fermeture défectueuse est fermée et solidement fixée conformément à 4.10.

11.3.3 Exigences supplémentaires

11.3.3.1 Marquage au pochoir

La mention « DEFECTIVE CAR MOVING FOR REPAIR – DO NOT LOAD » et/ou « WAGON DÉFECTUEUX DÉPLACÉ À DES FINS DE RÉPARATION – NE PAS CHARGER » ou des mots, ou marques, exprimant un message similaire doivent être marqués au pochoir en lettres d'une hauteur minimale de 76,2 mm (3 po) de chaque côté du véhicule ferroviaire à côté du numéro de wagon. De plus, dans le cas des wagons-citernes avec du matériel de service défectueux, ce dernier doit porter la mention ci-dessus ou un libellé exprimant un message similaire.

11.3.3.2 Documents d'expédition

Le document d'expédition qui accompagne les marchandises dangereuses doit indiquer que le véhicule ferroviaire se déplace en vertu de la présente section et indiquer la nature du défaut.

11.3.3.3 Permission du transporteur

Le véhicule ferroviaire peut être transporté dans son état non conforme uniquement si le transporteur y consent.

11.3.4 Wagons-citernes incomplets

Les wagons-citernes incomplets sont des wagons-citernes dont la fabrication n'est pas terminée et qui satisfont aux exigences minimales de conception pour un déplacement sécuritaire, mais dont la fabrication n'est pas suffisamment avancée pour assurer le transport de marchandises dangereuses.

11.3.4.1 Marquage au pochoir de la spécification finale pour les wagons-citernes incomplets

Les wagons-citernes fabriqués qui satisfont aux exigences minimales en matière de sécurité pour le déplacement peuvent être marqués au pochoir avec la spécification finale du wagon-citerne même si leur fabrication n'est pas terminée pour le transport de marchandises dangereuses.

11.3.4.2 Marquage au pochoir

La mention « CAR MOVING FOR MANUFACTURE – DO NOT LOAD » et/ou « WAGON DÉPLACÉ À DES FINS DE FABRICATION – NE PAS CHARGER » ou des mots, ou marques, exprimant un message similaire doivent être marqués au pochoir en lettres d'une hauteur minimale de 76,2 mm (3 po) de chaque côté du wagon-citerne à côté du numéro de wagon.

11.3.4.3 Date à laquelle la fabrication a été terminée

Le wagon-citerne doit être terminé pour assurer le transport de marchandises dangereuses conformément à la spécification finale marquée au pochoir, dans les six mois suivant la date à laquelle les marques ont été appliquées sur le wagon-citerne.

11.3.5 Déplacement entre deux propriétés à proximité l'une de l'autre

Avant qu'une autorisation pour un déplacement unique soit accordée à des fins de nettoyage, d'essai, de réparation, de démontage ou de déchargement d'un wagon-citerne ou d'un wagon-trémie non conforme contenant des marchandises dangereuses, le véhicule ferroviaire peut être déplacé entre deux propriétés appartenant au fabricant, au producteur, au transporteur ou à l'utilisateur de marchandises dangereuses, ou louées par l'un d'eux, en vue d'un entreposage temporaire, à condition que :

- a) le véhicule ferroviaire ne fuie pas et toutes les fermetures soient fermées et solidement fixées conformément à 4.10;
- b) la distance du déplacement soit d'au plus 10 km;
- c) le véhicule ferroviaire ne présente aucun dommage structural susceptible d'avoir une incidence sur sa capacité de rétention du produit ou sa capacité à résister à des charges transportées normales;
- d) les exigences supplémentaires en 11.3.3 soient respectées.

Annexe A

(normative)

Essai de choc latéral pour wagons-citernes de spécification TC 117P

L'essai de choc latéral pour la spécification TC 117P est effectué comme suit :

- a) le wagon-citerne est retenu dans la direction de l'impact;
 - b) la citerne est remplie d'un chargement ayant la même densité que les marchandises dangereuses que le wagon-citerne est destiné à transporter, avec un creux maximal de 4 % et sans pression interne;
 - c) la citerne peut contenir de l'eau si les marchandises dangereuses que le wagon-citerne est destiné à transporter ont une densité de 1,1 ou moins;
 - d) le wagon-citerne est heurté par un objet de substitution;
 - e) l'objet de substitution a une masse supérieure ou égale à 129 727 kg (286 000 lb) et est équipé d'un poinçon rigide fixe qui :
 - 1) fait saillie à au moins 1 524 mm (60 po) de la base de l'objet de substitution;
 - 2) a une section transversale de 305 mm (12 po) de hauteur et de 305 mm (12 po) de largeur et un rayon de 25,4 mm (1 po) à chaque arête de la face d'impact;
- Note : L'objet de substitution est une représentation approximative d'un wagon-citerne chargé, y compris l'attelage sans la mâchoire.
- f) au moment de l'impact :
 - 1) le centre de la face d'impact du poinçon est aligné sur l'intersection des axes longitudinal et vertical de la citerne;
 - 2) le centre de l'axe horizontal du poinçon est perpendiculaire au point d'impact;
 - g) au moment de l'impact, la vitesse de la face du poinçon est supérieure ou égale à 19,3 km/h (12 mi/h).

Annexe B (normative)

Essai de choc frontal pour wagons-citernes de spécification TC 117P

L'essai de choc frontal pour la spécification TC 117P est effectué comme suit :

- a) le wagon-citerne est retenu dans la direction de l'impact;
 - b) la citerne est remplie d'un chargement ayant la même densité que les marchandises dangereuses que le wagon-citerne est destiné à transporter, avec un creux maximal de 4 % et sans pression interne;
 - c) la citerne peut contenir de l'eau si les marchandises dangereuses que le wagon-citerne est destiné à transporter ont une densité de 1,1 ou moins;
 - d) le wagon-citerne est heurté par un objet de substitution;
 - e) l'objet de substitution a une masse supérieure ou égale à 129 727 kg (286 000 lb) et est équipé d'un poinçon rigide fixe qui :
 - 1) fait saillie à au moins 1 524 mm (60 po) de la base de l'objet de substitution;
 - 2) a une section transversale de 305 mm (12 po) de hauteur et de 305 mm (12 po) de largeur et un rayon de 25,4 mm (1 po) à chaque arête de la face d'impact;
- Note : L'objet de substitution est une représentation approximative d'un wagon-citerne chargé, y compris l'attelage sans la mâchoire.
- f) au moment de l'impact :
 - 1) le centre de la face d'impact du poinçon est aligné sur le centre de la tête de la citerne;
 - 2) le centre de l'axe horizontal du poinçon est perpendiculaire au point d'impact;
 - g) au moment de l'impact, la vitesse de la face du poinçon est supérieure ou égale à 29 km/h (18 mi/h).

Annexe C (normative)

Protocole d'essai de résistance à la perforation des têtes de citerne

C.1 Systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne

C.1.1 Le présent protocole d'essai est conçu pour vérifier l'intégrité des nouveaux systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne ou des systèmes qui n'ont pas encore été mis à l'épreuve et pour vérifier la capacité de survie des systèmes après un choc attelage-tête à une vitesse relative de 29 km/h (18 mi/h). La résistance à la perforation des têtes de citerne dépend d'un ou de plusieurs des facteurs suivants : épaisseur de la tête, épaisseur de la chemise, épaisseur du calorifugeage et matériau de fabrication.

C.1.1.1 Essai de résistance à la perforation des têtes de citerne

- a) Le système de résistance à la perforation des têtes de citerne doit être mis à l'essai dans les conditions suivantes :
- 1) le wagon de choc utilisé doit peser au moins 119 295 kg (263 000 lb), être équipé d'un attelage et simuler les conditions d'une longrine de traction classique, y compris l'étrier d'attelage et l'appareil de traction. L'attelage doit faire saillie à l'extrémité du wagon de choc de manière à constituer le principal point d'impact perpendiculaire sur le wagon soumis à l'essai de choc;
 - 2) le wagon soumis à l'essai de choc doit être rempli d'eau sauf pour un creux de 6 % avec une pression interne d'au moins 689 kPa (100 lb/po²) et doit être attelé à un ou plusieurs wagons d'appui dont la masse totalise au moins 217 724 kg (480 000 lb), les freins à main étant mis sur le dernier wagon d'appui;
 - 3) au moins deux essais distincts doivent être effectués avec l'attelage sur l'axe vertical du wagon de choc. Un essai doit être fait avec l'attelage à une hauteur de 533 ± 25 mm (21 ± 1 po) au-dessus de la face supérieure de la longrine; l'autre essai doit être fait avec l'attelage à une hauteur de 790 ± 25 mm (31 ± 1 po) au-dessus de la face supérieure de la longrine. Si l'épaisseur combinée de la tête de citerne et de tout autre matériau de protection est inférieure à l'épaisseur combinée sur l'axe vertical du wagon, un troisième essai doit être effectué avec l'attelage placé de façon à frapper le point le plus mince de la tête de citerne.
- b) L'une des conditions d'essai indiquées dans le tableau C.1 ci-dessous doit être utilisée.

Tableau C.1 – Résistance à la perforation des têtes de citerne – conditions d'essai

Masse minimale des wagons de choc utilisés, en kg (lb)	Vitesse minimale lors de l'impact, en km/h (mi/h)	Restrictions
119 295 (263 000)	29 (18)	Un seul wagon de choc
155 582 (343 000)	25,7 (16)	Un seul wagon de choc ou un wagon de choc et un wagon attelé rigidement
311 164 (686 000)	22,5 (14)	Un wagon de choc et un ou plusieurs wagons attelés rigidement

- c) Un wagon-citerne est jugé satisfaisant s'il ne développe aucune fuite visible, à l'arrêt, pendant au moins une heure suivant l'impact.

Annexe D (normative)

Protocole d'essai de feu en nappe simulé et d'essai à la flamme de chalumeau simulée

D.1 Systèmes de protection thermique

D.1.1 Le présent protocole d'essai est conçu pour mesurer les effets thermiques des nouveaux systèmes de protection thermique ou des systèmes qui n'ont pas encore été mis à l'essai et pour vérifier la capacité de survie des systèmes lorsqu'ils sont exposés à un feu en nappe pendant 100 minutes et à une flamme de chalumeau pendant 30 minutes.

D.1.1.1 Essai de feu en nappe simulé

a) Un feu en nappe doit être simulé de la façon suivante :

- 1) la source du feu en nappe simulé doit être un hydrocarbure dont la température de flamme se maintient à 870 ± 56 °C ($1\ 600 \pm 100$ °F) tout au long de l'essai;
- 2) une plaque carrée nue ayant des propriétés thermiques équivalentes à celles du matériau de fabrication du wagon-citerne doit être utilisée. Cette plaque doit mesurer au moins 305 mm x 305 mm (12 po x 12 po) x 15,9 mm (5/8 po) d'épaisseur nominale. La plaque doit être instrumentée avec au moins neuf thermocouples permettant d'enregistrer sa réponse thermique. Les thermocouples doivent être fixés à la face non exposée au feu en nappe simulé. La plaque doit être divisée en neuf carrés égaux et un thermocouple doit être installé au centre de chaque carré;
- 3) le simulateur de feu en nappe doit être conçu de façon que toutes les flammes envahissent la face avant de la plaque nue. La pointe de la flamme doit être dirigée vers le centre de la plaque;
- 4) le support de la plaque nue doit être fabriqué de façon que le transfert de chaleur à la face arrière de la plaque se fasse seulement par conduction à travers la plaque et non par d'autres trajets de transfert thermique;
- 5) avant que la plaque nue soit exposée au feu en nappe simulé, aucun des enregistreurs de température ne doit indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F);
- 6) après 13 ± 1 minutes d'exposition au feu en nappe simulé, au moins deux thermocouples doivent avoir atteint 427 °C (800 °F).

b) Un système de protection thermique doit être mis à l'essai dans les conditions simulées de feu en nappe décrites en D.1.1.1 a) de la façon suivante :

- 1) le système de protection thermique doit recouvrir une face d'une plaque nue comme il est décrit en D.1.1.1 a) 2);
- 2) le côté non protégé de la plaque nue doit être instrumenté avec au moins neuf thermocouples placés de la façon décrite en D.1.1.1 a) 2) pour enregistrer la réponse thermique de la plaque;
- 3) avant d'exposer la plaque au feu en nappe simulé, aucun des thermocouples installés sur l'ensemble plaque-système de protection thermique ne peut indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F);
- 4) toute la surface du système de protection thermique doit être exposée au feu en nappe simulé;

- 5) l'essai de feu en nappe simulé doit durer au moins 100 minutes. Le système de protection thermique doit ralentir suffisamment le flux thermique à la plaque pour qu'aucun des thermocouples placés du côté non protégé de la plaque nue n'indique une température de plaque supérieure à 427 °C (800 °F);
- 6) chaque système de protection thermique doit subir avec succès au moins trois essais de feu en nappe simulé consécutifs.

D.1.1.2 Essai à la flamme de chalumeau simulée

- a) La flamme d'un chalumeau doit être simulée de la façon suivante :
 - 1) la flamme d'un chalumeau doit être simulée à l'aide d'un hydrocarbure dont la température de flamme se maintient à $1\,200 \pm 56$ °C ($2\,200 \pm 100$ °F) tout au long de l'essai. De plus, la vitesse de la flamme doit être de 64 ± 16 km/h (40 ± 10 mi/h) pendant tout l'essai;
 - 2) une plaque carrée nue ayant des propriétés thermiques équivalentes à celles du matériau de fabrication du wagon-citerne doit être utilisée. Cette plaque doit mesurer au moins 1 219 mm x 1 219 mm (48 po x 48 po) x 15,9 mm (5/8 po) d'épaisseur nominale. La plaque doit être instrumentée avec au moins neuf thermocouples permettant d'enregistrer sa réponse thermique. Les thermocouples doivent être fixés à la face non exposée aux flammes. La plaque doit être divisée en neuf carrés égaux et un thermocouple doit être installé au centre de chaque carré;
 - 3) le support de la plaque nue doit être fabriqué de façon que le transfert de chaleur à la face arrière de la plaque se fasse seulement par conduction à travers la plaque et non par d'autres trajets de transfert thermique. La pointe de la flamme doit être dirigée vers le centre de la plaque;
 - 4) avant d'exposer la plaque nue à la flamme de chalumeau simulée, aucun des enregistreurs de température ne doit indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F);
 - 5) après 4 minutes \pm 30 secondes d'exposition à la flamme de chalumeau simulée, au moins deux thermocouples doivent avoir atteint 427 °C (800 °F).
- b) Un système de protection thermique doit être mis à l'essai dans les conditions simulées d'une flamme de chalumeau décrites en D.1.1.2 a) de la façon suivante :
 - 1) le système de protection thermique doit recouvrir une face d'une plaque nue comme il est décrit en D.1.1.2 a) 2);
 - 2) le côté non protégé de la plaque nue doit être instrumenté avec au moins neuf thermocouples placés de la façon décrite en D.1.1.2 a) 2) pour enregistrer la réponse thermique de la plaque;
 - 3) avant d'exposer la plaque à la flamme de chalumeau simulée, aucun des thermocouples installés sur l'ensemble plaque-système de protection thermique ne peut indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F);
 - 4) toute la surface du système de protection thermique doit être exposée à la flamme de chalumeau simulée;
 - 5) l'essai à la flamme de chalumeau simulée doit durer au moins 30 minutes. Le système de protection thermique doit ralentir suffisamment le flux thermique à la plaque pour qu'aucun des thermocouples placés du côté non protégé de la plaque nue n'indique une température de plaque supérieure à 427 °C (800 °F);
 - 6) chaque système de protection thermique doit subir avec succès au moins deux essais consécutifs à la flamme de chalumeau simulée.

Annexe E (normative)

Appendices

E.1 Appendice 1 – Dispositions particulières

E.1.1 La présente annexe dresse la liste des dispositions particulières qui s'appliquent aux marchandises dangereuses et qui correspondent au numéro indiqué à la colonne VI de l'appendice 2. Pour toute marchandise dangereuse figurant à l'appendice 2, seuls les types de contenants figurant dans la disposition particulière applicable doivent être utilisés. Lorsqu'une ou plusieurs dispositions particulières applicables permettent plus d'un type de contenants, le contenant choisi doit figurer dans la disposition particulière applicable et être conforme à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme.

1. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un véhicule ferroviaire en métal qui est couvert et non tamisant.
2. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105, 111, 112, 114, 115, 117 ou 120 ou de spécification AAR 203W, AAR 206W ou AAR 211W.
3. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105, 111, 112, 114, 115, 117 ou 120 ou de spécification AAR 206W.
4. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne soudé par fusion de classe 105, 112, 114 ou 120.
5. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105.
6. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105, 111, 112, 114, 115, 117 ou 120.
7. Les marchandises dangereuses sèches peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant.
8. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 112.
9. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 114 ou 120.
10. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :
 - a) le wagon-citerne doit être :
 - 1) de spécification 105A300W;
 - 2) de spécification 105A500W;
 - 3) de spécification 105A500W et équipé des plaques de recouvrement, des dispositifs de décharge de pression, de la robinetterie de mise à l'air libre et de la robinetterie de chargement et de déchargement qui sont exigés sur un wagon-citerne de spécification 105A300W;

- b) le wagon-citerne doit être fait de tôles d'acier revêtues de nickel ou doublées de plomb;
 - c) le wagon-citerne doit avoir un revêtement de nickel ou une doublure de plomb du côté intérieur de la citerne;
 - d) le revêtement de nickel doit constituer au moins 20 % de l'épaisseur globale minimale requise;
 - e) le revêtement de nickel doit être conforme à la norme ASTM B162;
 - f) la doublure de plomb doit avoir au moins 4,78 mm (0,188 po) d'épaisseur;
 - g) le matériel de service en contact avec les marchandises dangereuses doit être doublé ou fait d'un métal compatible avec celles-ci;
 - h) la densité de remplissage maximale doit être de 300 % et la densité de remplissage minimale doit être de 287 %;
 - i) la capacité en eau maximale de la citerne doit être de :
 - 1) 9 253 kg (20 400 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A300W;
 - 2) 16 964 kg (37 400 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A500W;
 - j) la quantité maximale de marchandises dangereuses dans la citerne doit être de :
 - 1) 27 216 kg (60 000 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A300W;
 - 2) 49 895 kg (110 000 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A500W;
 - k) un wagon-citerne construit après le 31 décembre 1990 doit être équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme aux exigences en 8.2.7 ou aux exigences correspondantes en vigueur au moment de l'installation;
 - l) sous réserve de 10.5.1.2 b) ou 10.5.1.5, un wagon-citerne utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de brome ou de brome en solution doit être conforme à la spécification applicable autorisée figurant au tableau en 10.5.1.2 a).
11. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105J qui doit être conforme aux exigences suivantes :
- a) le wagon-citerne doit avoir une pression d'essai de la citerne égale ou supérieure à 2 068 kPa (300 lb/po²);
 - b) pour la détermination du creux, il faut tenir compte de la température des marchandises dangereuses, de la solubilité du gaz inerte de remplissage dans l'oxyde d'éthylène et de la pression partielle exercée par la couche de gaz;
 - c) le wagon-citerne doit être :
 - 1) équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 517 kPa (75 lb/po²);
 - 2) recouvert d'une couche d'azote sec ou d'un gaz inerte approprié répondant aux exigences suivantes :
 - i. présent en quantité suffisante pour rendre ininflammables les vapeurs dans le creux de la citerne jusqu'à une température de 40,6 °C (105 °F);

- ii. exempt d'impuretés pouvant causer une polymérisation ou une décomposition de l'oxyde d'éthylène ou encore une violente réaction chimique;
 - 3) muni d'un puits thermométrique;
 - 4) muni de garnitures faites de matériaux qui ne peuvent pas réagir avec les marchandises dangereuses ni en abaisser la température d'inflammation spontanée;
 - d) les garnitures en néoprène, en caoutchouc naturel et en amiante sont interdites;
 - e) le cuivre, l'argent, le mercure, le magnésium et leurs alliages ne doivent pas entrer dans la composition de la citerne ni de son matériel de service en contact avec les marchandises dangereuses.
12. Si les marchandises dangereuses sont en dispersion dans un liquide organique, ce liquide doit avoir un point d'éclair supérieur à 50 °C (122 °F).
13. Le contenant doit être fait d'acier.
14. Le contenant doit être fait :
- a) de nickel ou d'acier inoxydable; ou
 - b) d'acier avec une doublure en nickel, en acier inoxydable, en plomb ou en un autre métal anticorrosion.
15. Les dispositifs de déchargement par le bas sont interdits.
16. La citerne du wagon-citerne doit avoir une pression d'essai d'au moins 2 068 kPa (300 lb/po²).
17. Chaque contenant, à l'exception d'un wagon-citerne, doit être calorifugé avec un calorifugeage approprié de façon que la conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) soit égale ou inférieure à 1,53 kJ/h·m²·°C (0,075 Btu/h·pi²·°F). Le calorifugeage ne doit pas favoriser la corrosion de l'acier lorsqu'il est humide.
18. Le contenant doit être protégé contre la corrosion au moyen :
- a) d'une doublure ou d'un revêtement non métallique compatible avec les marchandises dangereuses;
 - b) d'une épaisseur de paroi qui tient compte de l'effet corrosif des marchandises dangereuses de manière qu'il ne se produise pas ou, dans la mesure du possible, ne puisse pas se produire de situations qui risquent de compromettre la sécurité du public.
19. Les marchandises dangereuses dans le contenant doivent être complètement recouvertes d'azote, de gaz inerte ou d'autres matériaux inertes.
20. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport ou transportées dans des contenants en acier ouverts.
21. La citerne doit être faite en acier et :
- a) être dotée d'une doublure ou d'un revêtement non métallique compatible avec les marchandises dangereuses;

- b) si la citerne n'est pas doublée ni revêtue, le chargement de marchandises dangereuses à l'intérieur de la citerne doit être inhibé de façon que son effet corrosif sur l'acier ne soit pas supérieur à celui de l'acide fluorhydrique à une concentration de 65 % et la citerne doit être passivée avant d'être remise en service pour la manutention, la présentation au transport ou le transport de marchandises dangereuses, même si elle a été rincée à l'eau.
22. Le contenant doit être fait en nickel ou en alliage de nickel et de cuivre ou en acier revêtu de nickel ou de cupro-nickel.
23. La citerne doit :
- a) être calorifugée au moyen d'un matériau d'une épaisseur égale ou supérieure à 99,1 mm (3,9 po) sauf au-dessus des serpentins de chauffage extérieurs, où il peut être réduit jusqu'à 50,8 mm (2 po);
 - b) être exempte de serpentins de chauffage intérieurs;
 - c) être remplie jusqu'à pleine capacité de gaz inerte ou d'eau pour recouvrir les marchandises dangereuses après déchargement.
24. La citerne doit :
- a) avoir une pression d'essai de la citerne d'au moins 1 379 kPa (200 lb/po²);
 - b) être remplie de gaz inerte sec à une pression égale ou inférieure à 103 kPa (15 lb/po²).
25. Le contenant doit être fait en acier inoxydable.
26. Chaque wagon-citerne doit être un wagon-citerne de classe 105 qui :
- a) a une pression d'essai de la citerne égale ou supérieure à 3 447 kPa (500 lb/po²);
 - b) est équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 1 034 kPa (150 lb/po²).
27. Les robinets et les dispositifs de décharge de pression qui sont en contact avec les marchandises dangereuses doivent être faits d'un matériau qui ne produit pas d'acétylures.
28. Les dispositifs de décharge de pression doivent être munis de disques frangibles en acier inoxydable ou en platine.
29. Les citernes équipées de serpentins de chauffage intérieurs sont interdites. Le wagon-citerne doit comporter un dispositif de décharge de pression dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure à 1 551 kPa (225 lb/po²).
30. La citerne doit être faite en acier inoxydable ou en aluminium.
31. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un véhicule ferroviaire ouvert et non tamisant.
32. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant, équipé d'un dispositif de mise à l'air libre (y compris des pare-flammes).

33. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant si la grosseur des particules des marchandises dangereuses est égale ou supérieure à 149 mm.
34. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de spécification 115A équipé :
- a) d'un évent de sûreté d'un diamètre égal ou supérieur à 305 mm (12 po);
 - b) d'un disque frangible dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure à 310 kPa (45 lb/po²).
35. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert rempli d'azote.
36. Chaque wagon-citerne doit :
- a) être un wagon-citerne de classe 105;
 - b) avoir une pression d'essai de la citerne d'au moins 3 447 kPa (500 lb/po²);
 - c) être équipés d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 1 551 kPa (225 lb/po²).
37. La citerne doit :
- a) être équipée de capuchons de protection de robinets étanches aux gaz;
 - b) avoir une pression d'essai de la citerne d'au moins 3 447 kPa (500 lb/po²);
 - c) être remplie de manière à avoir un creux suffisant pour empêcher que le liquide remplisse complètement la citerne à 54,4 °C (130 °F).
38. Le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de classe 105 qui :
- a) est doté de serpentins de chauffage extérieurs soudés par fusion à la coque de la citerne et soumis à un traitement thermique après soudage;
 - b) a une pression d'essai de la citerne d'au moins 2 068 kPa (300 lb/po²);
 - c) est rempli de manière que le creux soit égal ou supérieur à 5 % lorsque les marchandises dangereuses sont à 98 °C (208 °F);
 - d) est chargé lorsque les marchandises dangereuses sont en phase liquide et n'est déplacé qu'une fois les marchandises dangereuses en phase solide.
39. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant.
40. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences applicables de 10.5.1.
41. Chaque wagon-citerne doit :
- a) avoir une pression d'essai de la citerne d'au moins 2 068 kPa (300 lb/po²);
 - b) être équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 1 034 kPa (150 lb/po²).

42. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105, 111, 112, 114 ou 120 qui :
- a) a une pression d'essai de la citerne d'au moins 414 kPa (60 lb/po²);
 - b) est équipé de tuyaux de chauffage soudés et conçus pour une pression d'essai de 3 447 kPa (500 lb/po²).
43. Si la citerne transporte une solution contenant plus de 40 % de peroxyde d'hydrogène, elle doit être équipée de dispositifs de mise à l'air libre, notamment de filtres, qui sont étanches aux liquides à des pressions égales ou inférieures à 138 kPa (20 lb/po²).
44. Les contenants autres que les wagons-citernes sont interdits.
45. Les dispositifs de déchargement par le bas sont interdits sur les wagons-citernes qui sont ou peuvent être utilisés pour la manutention, la présentation au transport ou le transport d'acide sulfurique en concentrations supérieures à 65,25 %; toutefois, un wagon-citerne doté de dispositifs de déchargement par le bas peut être utilisé pour le transport de l'acide sulfurique en concentrations supérieures à 65,25 % s'il satisfait aux conditions suivantes :
- a) le wagon-citerne est construit conformément à la spécification 111A100W2 et est équipé de dispositifs de déchargement par le bas qui satisfont aux exigences en 8.3.10 et au paragraphe 9.0 de l'annexe E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - b) le wagon-citerne fait partie d'un convoi, aussi appelé « train-cargo », qui :
 - 1) se compose uniquement du matériel de traction, de wagons-citernes et parfois d'un wagon de queue;
 - 2) n'est pas aiguillé en cours de route;
 - 3) fait la liaison entre un expéditeur unique et un destinataire unique;
 - 4) se compose de wagons-citernes qui ne contiennent que de l'acide sulfurique en concentrations supérieures à 65,25 %;
 - c) si, en cours de route, l'un des wagons-citernes mentionnés en 45 b) doit faire ou a fait l'objet de réparations, il peut être séparé du train-cargo et poursuivre sa route jusqu'à destination dans un train de marchandises régulier;
 - d) le bouchon femelle du dispositif de déchargement par le bas doit être fixé solidement;
 - e) le bouchon femelle du dispositif de déchargement par le bas doit être bloqué en place avec une goupille rétractable qui met en prise les pattes à marteler si le bouchon est doté de pattes à marteler;
 - f) une fois fixé et bloqué en place, le bouchon femelle du dispositif de déchargement par le bas doit assurer l'étanchéité aux liquides pendant toute la durée du transport entre l'expéditeur et le destinataire, dans des conditions normales de transport et de manutention;
 - g) avant que des marchandises dangereuses soient proposées pour le transport, le disque frangible doit être enlevé et inspecté sur un échantillon représentatif des wagons-citernes.
46. Le contenant doit être protégé contre la corrosion au moyen :
- a) d'une doublure ou d'un revêtement non métallique compatible avec les marchandises dangereuses;
 - b) d'une épaisseur de paroi qui tient compte de l'effet corrosif de l'acide sulfurique en concentrations pouvant aller jusqu'à 65,25 % ou de l'acide sulfurique résiduaire en concentrations pouvant aller jusqu'à 65,25 %.

47. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage inférieure ou égale à 125 %.
48. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105 qui est rempli à une densité de remplissage inférieure ou égale à 124 %.
49. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage inférieure ou égale à 120 %.
50. Le creux minimal doit être tel que la partie du gaz qui est liquide ne doit pas remplir complètement la citerne avant d'atteindre ce qui sera le plus élevé entre le réglage de la soupape de régulation de la pression, montée sur le wagon-citerne, ayant la pression de réglage la plus basse et 2 413 kPa (350 lb/po²).
51. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :
- a) les tôles, les manchons de trous d'homme et, sous réserve de 51 c), les dispositifs d'ancrage de la citerne doivent être en acier au carbone :
 - 1) conforme à la norme ASTM A516/A516M, de nuance 55/380, 60/415, 65/450 ou 70/485, et satisfaisant aux exigences de l'essai de résilience Charpy V de la norme ASTM A20/A20M dans le sens longitudinal du laminage;
 - 2) conforme à la spécification TC128 de l'AAR, de nuance B, et satisfaisant aux exigences de l'essai de résilience Charpy V de la norme ASTM A370. L'essai doit être effectué dans le sens longitudinal du laminage et à une température égale ou inférieure à -46 °C (-50 °F). Le résultat moyen d'absorption d'énergie pour trois spécimens d'essai doit être d'au moins 20 J (15 pi-lb) et le résultat d'absorption d'énergie pour chaque spécimen d'essai doit être d'au moins 13,5 J (10 pi-lb);
 - b) les tôles d'essai soudées en série doivent :
 - 1) être préparées conformément aux exigences en matière de tôles d'essai énoncées à l'annexe W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 2) comprendre, pour l'essai de choc, des spécimens d'essai de métal soudé et de zones atteintes par la chaleur, préparés et mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe 8.0 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 3) satisfaire aux mêmes exigences relatives aux impacts que les tôles;
 - c) les pattes d'ancrage peuvent être fabriquées en acier inoxydable de type 304, 304L, 316 ou 316L conforme à la norme ASTM A240/A240M, pour lequel des essais de choc ne sont pas requis;
 - d) le wagon-citerne doit être calorifugé au moyen d'un matériau dont la conductance thermique globale est égale ou inférieure à 0,61 kJ/h·m²·°C (0,03 Btu/h·pi²·°F);
 - e) le wagon-citerne doit être équipé :
 - 1) d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure à 75 % de la pression d'essai de la citerne;
 - 2) d'un disque frangible dont la pression d'éclatement est inférieure à la pression d'essai de la citerne et supérieure à la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression avec refermeture;
 - 3) de dispositifs de décharge de pression d'une capacité d'évacuation suffisante pour éviter que la pression à l'intérieur de la citerne dépasse 82,5 % de la pression d'essai de la citerne;

- 4) de deux soupapes de régulation dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure à :
 - i. 2 413 kPa (350 lb/po²) pour un wagon-citerne de spécification 105A500W;
 - ii. 2 758 kPa (400 lb/po²) pour un wagon-citerne de spécification 105A600W;
 - 5) de soupapes de régulation et de dispositifs de décharge de pression dotés de tuyaux qui conduisent le gaz évacué à l'extérieur de l'enceinte protectrice;
 - f) le wagon-citerne doit avoir une pression d'essai de la citerne égale ou supérieure à 3 447 kPa (500 lb/po²).
52. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage égale ou supérieure à 80,1 % et inférieure ou égale à 89 % à une pression maximale de 621 kPa (90 lb/po²).
53. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage égale ou supérieure à 53,6 % et inférieure ou égale à 59,6 % à une pression maximale de 724 kPa (105 lb/po²).
54. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :
- a) le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105J600W;
 - b) les tôles de la citerne du wagon-citerne doivent être faites d'acier conforme à 54 b) 2) et le matériel de service doit être fait d'acier conforme à 54 b) 1) ou 2) :
 - 1) acier inoxydable conforme à la norme ASTM A240/A240M, de type 304, 304L, 316 ou 316L, pour lequel des essais de choc ne sont pas nécessaires;
 - 2) acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M, acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M ou acier de nuance B conforme à la spécification TC128 de l'AAR, pour lesquels les essais de choc suivants sont nécessaires :
 - i. l'acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M et l'acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M doivent satisfaire aux exigences de l'essai Charpy V dans le sens longitudinal du laminage conformément à la norme ASTM A20/A20M;
 - ii. l'acier de nuance B conforme à la spécification TC128 de l'AAR doit satisfaire aux exigences de l'essai Charpy V conformément à la norme ASTM A370. L'essai doit être effectué dans le sens longitudinal du laminage et à une température égale ou inférieure à -46 °C (-50 °F). Le résultat moyen d'absorption d'énergie pour trois spécimens d'essai doit être d'au moins 20 J (15 pi-lb) et résultat d'absorption d'énergie pour chaque spécimen d'essai doit être d'au moins 13,5 J (10 pi-lb);
 - c) les tôles d'essai soudées en série doivent :
 - 1) être préparées conformément aux exigences énoncées au paragraphe 3.0 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 2) comprendre, pour l'essai de choc, des spécimens d'essai de métal soudé et de zones atteintes par la chaleur, préparés et mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe 8.0 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 3) satisfaire aux mêmes exigences relatives aux chocs que les tôles;
 - d) le wagon-citerne doit être doté d'au moins un dispositif de décharge de pression avec refermeture conforme aux exigences en 8.2.5;

- e) l'évacuation de chaque dispositif de décharge de pression doit se faire à l'extérieur de l'enceinte protectrice;
- f) des limiteurs de débit doivent être installés sous tous les appareils de robinetterie pour liquides et vapeurs;
- g) un puits thermométrique peut être installé;
- h) une jauge peut être installée;
- i) un manomètre peut être installé;
- j) l'aluminium, le cuivre, l'argent, le zinc et leurs alliages ne doivent pas servir dans la fabrication du wagon-citerne ni des pièces du matériel de service qui entreront en contact avec les marchandises dangereuses;
- k) la mention suivante doit être marquée, au pochoir, sur la chemise du wagon-citerne à proximité de la marque de la capacité en eau :

MINIMUM OPERATING TEMPERATURE — °C (°F)

et/ou

TEMPÉRATURE MINIMALE EN SERVICE — °C (°F)

- l) le wagon-citerne et son calorifugeage doivent être conçus pour empêcher que la pression de vapeur des marchandises dangereuses n'atteigne la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression dans les trente jours suivant le chargement du wagon-citerne. On doit tenir compte des conditions suivantes : une température ambiante de 32,2 °C (90 °F) et le wagon-citerne rempli jusqu'à sa densité maximale de remplissage.

55. Le gaz liquéfié doit être chargé de façon que le creux soit égal ou supérieur à 2 % de la capacité totale de la citerne à l'une des températures de référence suivantes :

- a) 46,1 °C (115 °F) pour une citerne non calorifugée;
- b) 43,3 °C (110 °F) pour une citerne avec un système de protection thermique doté d'une chemise métallique assurant, à 15,6 °C (60 °F), une conductance thermique globale inférieure ou égale à 10,22 kJ/h·m²·°C (0,5 Btu/h·pi²·°F);
- c) 40,6 °C (105 °F) pour une citerne calorifugée lorsque la conductance thermique globale est égale ou inférieure au minimum requis pour la classe 105 ou 120.

56. Dans le cas des gaz de pétrole liquéfiés et de l'ammoniac anhydre chargés dans des wagons-citernes pendant les mois d'hiver, entre novembre et mars, on doit utiliser les températures de référence d'hiver suivantes si :

- a) le wagon-citerne est expédié directement chez un consommateur pour être déchargé, sans entreposage en cours de route, à l'exception des opérations normales de manœuvre ferroviaire permettant au wagon de se déplacer de son emplacement initial à la destination prévue par le consommateur;
- b) celui qui propose le wagon-citerne pour le transport informe tous ses clients et les transporteurs que l'on s'est servi des températures de référence d'hiver quand le wagon-citerne a été rempli;
- c) le wagon-citerne est déchargé le plus tôt possible au plus tard quinze jours après le mois de mars (15 avril) de façon à conserver le creux prescrit et d'empêcher qu'un rejet de marchandises dangereuses se produise parce que le wagon-citerne s'est rempli de liquide quand la température a augmenté;

d) les températures de référence d'hiver sont :

- 1) 38 °C (100 °F) pour un wagon-citerne non calorifugé;
- 2) 32 °C (90 °F) pour une citerne avec un système de protection thermique doté d'une chemise métallique assurant, à 15,6 °C (60 °F), une conductance thermique globale inférieure ou égale à 10,2 kJ/h·m²·°C (0,50 Btu/h·pi²·°F);
- 3) 29 °C (85 °F) pour une citerne calorifugée lorsque la conductance thermique globale est égale ou inférieure au minimum requis pour la classe 105 ou 120.

57. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) sous réserve de la disposition particulière 78, le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105H600W équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme aux exigences en 8.2.7, à l'exception de 8.2.7.3;
- b) le wagon-citerne doit être conçu pour être chargé à une température égale ou inférieure à -45,6 °C (-50 °F);
- c) les tôles de la citerne du wagon-citerne doivent être faites d'acier conforme à 57 c) 2) et le matériel de service doit être fait d'acier conforme à 57 c) 1) ou 2) :
 - 1) acier inoxydable conforme à la norme ASTM A240/A240M, de type 304, 304L, 316 ou 316L, pour lequel des essais de choc ne sont pas nécessaires;
 - 2) acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M, acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M ou acier de nuance B conforme à la spécification TC128 de l'AAR, pour lesquels les essais de choc suivants sont nécessaires :
 - i. l'acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M et l'acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M doivent satisfaire aux exigences de l'essai Charpy V dans le sens longitudinal du laminage conformément à la norme ASTM A20/A20M;
 - ii. l'acier de nuance B conforme à la spécification TC128 de l'AAR doit satisfaire aux exigences de l'essai Charpy V conformément à la norme ASTM A370. L'essai doit être effectué à une température égale ou inférieure à 46 °C (50 °F) dans le sens longitudinal du laminage. Le résultat moyen d'absorption d'énergie pour trois spécimens d'essai doit être d'au moins 20 J (15 pi-lb) et résultat d'absorption d'énergie pour chaque spécimen d'essai doit être d'au moins 13,5 J (10 pi-lb);
- d) les tôles d'essai soudées en série doivent :
 - 1) être préparées conformément aux exigences énoncées au paragraphe 3.0 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 2) comprendre, pour l'essai de choc, des spécimens d'essai de métal soudé et de zones atteintes par la chaleur, préparés et mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe 8.0 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;
 - 3) satisfaire aux mêmes exigences relatives aux impacts que les tôles;

- e) les dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être garnis de cupro-nickel ou d'un autre matériau approuvé par le directeur général de l'AAR et dotés d'un disque frangible d'argent, de tantale ou de cupro-nickel revêtu de polytétrafluoréthylène. Les dispositifs de décharge de pression doivent être dotés d'un robinet auxiliaire convenable servant à mettre à l'air libre l'espace entre le disque frangible et la soupape de sûreté;
- f) l'évacuation de chaque dispositif de décharge de pression doit se faire à l'extérieur de l'enceinte protectrice;
- g) les robinets de chargement et de déchargement doivent :
 - 1) être garnis d'alliage au nickel-molybdène UNS n° N10001 ou N10002, de cupro-nickel ou d'un autre matériau approuvé par le directeur général de l'AAR;
 - 2) porter l'indication « Vapours » ou « Vapours/Vapeurs », ou « Liquid » ou « Liquid/Liquide »;
- h) des limiteurs de débit ou des soupapes antiretours à ressort doivent être installés sous tous les appareils de robinetterie pour liquides et vapeurs, mais un limiteur de débit ne doit pas être installé conjointement avec un dispositif de décharge de pression;
- i) un puits thermométrique peut être installé;
- j) une jauge peut être installée;
- k) un siphon doit être installé dans le fond de la citerne, sous les canalisations de liquide;
- l) toutes les garnitures doivent être faites ou revêtues de polytétrafluoréthylène ou d'un autre matériau approuvé par le directeur général de l'AAR;
- m) le wagon-citerne peut être doté de serpentins extérieurs de refroidissement montés sur le dessus de la coque;
- n) la mention suivante doit être marquée, au pochoir, sur la chemise du wagon-citerne à proximité de la marque de la capacité en eau :

MINIMUM OPERATING TEMPERATURE — °C (°F)

et/ou

TEMPÉRATURE MINIMALE EN SERVICE — °C (°F)
- o) le wagon-citerne et son calorifugeage doivent être conçus pour empêcher que la pression de vapeurs des marchandises dangereuses n'atteigne la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression dans les trente jours suivant le chargement du wagon-citerne. On doit tenir compte des conditions suivantes : une température ambiante de 32,2 °C (90 °F) et le wagon-citerne rempli jusqu'à sa densité maximale de remplissage;
- p) le wagon-citerne doit être déchargé suffisamment pour que la pression de vapeurs des marchandises dangereuses demeurant dans la citerne à une température de référence de 32,2 °C (90 °F) n'atteigne pas la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression;
- q) le robinet auxiliaire du dispositif de décharge de pression doit être fermé pendant le transport;
- r) nonobstant 57 a), un wagon-citerne conforme à la spécification 105J600W peut être utilisé conformément aux exigences en 10.5.1.5.

58. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) la tuyauterie intérieure des robinets de chargement, de déchargement et d'échantillonnage, ainsi que de l'indicateur de niveau, s'il permet le passage des marchandises dangereuses de l'intérieur de la citerne vers l'extérieur, doit être munie de limiteurs de débit ou de soupapes antiretours à ressort. Si l'orifice de l'indicateur de niveau ne dépasse pas 1,52 mm (0,060 po) de diamètre, un limiteur de débit n'est pas nécessaire;
- b) le couvercle de l'enceinte protectrice doit être doté d'une ouverture au-dessus de chaque dispositif de décharge de pression. L'ouverture doit être dotée d'un couvercle à l'épreuve des intempéries conçu pour le déchargement vertical. L'ouverture à couvercle étanche aux intempéries doit être concentrique à l'orifice de décharge du dispositif et avoir une aire égale ou supérieure à celle du robinet.

59. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) sous réserve de la disposition particulière 83, le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105H600W équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à 8.2.7, à l'exception de 8.2.7.3;
- b) le wagon-citerne est doté d'un système de calorifugeage formé de 50,8 mm (2 po) de fibre de verre placé sur 50,8 mm (2 po) de fibre céramique, si le wagon-citerne a été fabriqué après le 30 septembre 1991;
- c) le wagon-citerne est doté de limiteurs de débit ou de soupapes antiretours à ressort sur la tuyauterie intérieure des robinets de déchargement de liquide;
- d) nonobstant 59 a), un wagon-citerne de classe 105 qui a une pression d'essai de la citerne d'au moins 3 447 kPa (500 lb/po²) peut être utilisé conformément aux exigences en 10.5.1.5.

60. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) sous réserve de la disposition particulière 78, le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105H600W équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à 8.2.7, à l'exception de 8.2.7.3;
- b) la teneur en eau des marchandises dangereuses doit être égale ou inférieure à 0,10 % en masse;
- c) le creux doit être égal ou supérieur à 1 % de la capacité volumique totale de la citerne à la température de référence de 40,6 °C (105 °F);
- d) nonobstant 60 a), un wagon-citerne conforme à la spécification 105J600W peut être utilisé conformément aux exigences en 10.5.1.5.

61. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

- a) sous réserve de 61 b), le wagon-citerne doit être doté d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et d'une chemise métallique et avoir une pression d'essai égale ou supérieure à 1 379 kPa (200 lb/po²), toutefois :
 - 1) aucune chemise métallique n'est requise :
 - i. si la pression d'essai de la citerne est égale ou supérieure à 2 344 kPa (340 lb/po²); ou
 - ii. si la coque et les têtes de la citerne sont fabriquées en acier normalisé de nuance B conforme à la spécification TC128 de l'AAR;
 - 2) une pression d'essai de la citerne plus élevée peut être exigée ailleurs dans la présente norme;

- b) lorsque la colonne VI du tableau E.2-1 relatif aux appellations réglementaires génériques de l'appendice 2 fait référence à cette disposition particulière, les exigences en 61 a) s'appliquent seulement aux appellations réglementaires génériques et aux descriptions suivantes des marchandises dangereuses :
- 1) pesticides organochlorés solides, toxiques ou pesticides organochlorés liquides, toxiques, inflammables ou pesticides organochlorés liquides, toxiques si ces pesticides, leurs solutions ou leurs mélanges comprennent les produits chimiques suivants : aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, alpha-endosulfan, beta-endosulfan, endrine, heptachlore, isodrine, métoxychlore, pentachlorophénol, TDE, toxaphène, 2,4,5-trichlorophénol ou 2,4,6-trichlorophénol;
 - 2) chloroanilines solides contenant de la p-chloroaniline;
 - 3) chlorocrésols solides contenant de la 6-p-chloro-m-crésol;
 - 4) liquides inflammables, n.s.a., contenant de l'éther 2-chloroéthylvinyle, du 1,2-dichloréthane, du 1,2-dichloropropane, du 1,3-dichloropropène, du 1,2,4-trichlorobenzène ou du 1,1,2-trichloroéthane;
 - 5) chlorophénols liquides contenant du o-chlorophénol;
 - 6) liquides toxiques, n.s.a., contenant du 3-chloropropionitrile, du m-dichlorobenzène, du p-dichlorobenzène, du hexachloropropène ou du tétrachloréthane;
 - 7) dibromochloropropanes contenant du 1,2-dibromo-3-chloropropane;
 - 8) liquides toxiques, inflammables, n.s.a., contenant du 1,4-dichloro-2-butène;
 - 9) solides toxiques, n.s.a., contenant du 2,4-dichlorophénol, du képone ou du 1,2,4,5-tétrachlorobenzène.
62. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un contenant qui satisfait à l'une ou l'autre des exigences suivantes :
- a) le contenant doit être un wagon-citerne de classe 105, 111, 112, 114, 115 ou 117 ou un wagon-citerne de spécification AAR 203W, AAR 206W ou AAR 211W;
 - b) une citerne non conforme à une spécification, autre qu'un wagon-citerne, mais équivalente à un contenant conforme aux spécifications par sa conception structurale et par sa résistance aux dommages accidentels.
63. Les marchandises dangereuses correspondant à la définition de marchandises dangereuses solides à températures élevées ne sont pas soumises aux exigences de la présente norme.
64. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne conforme aux exigences suivantes :
- a) un wagon-citerne contenant un liquide cryogène inflammable ne doit pas être expédié à moins d'avoir été chargé par son propriétaire ou par une personne disposant du consentement de ce dernier;
 - b) la quantité de liquide cryogène inflammable chargée dans un wagon-citerne doit être déterminée soit par mesure directe, soit par calcul de la masse, afin de vérifier si les limites prévues à la disposition particulière 64 f) n'ont pas été dépassées. Exception faite de l'hydrogène, la masse de tout liquide cryogène inflammable qui est chargé doit être vérifiée au moyen d'une balance, une fois le flexible de chargement déconnecté;
 - c) un wagon-citerne ne doit pas être chargé d'un liquide cryogène inflammable :
 - 1) s'il contient déjà des marchandises dangereuses ou d'autres substances qui ne sont pas compatibles avec les marchandises dangereuses qui sont chargées;

- 2) si le liquide est plus froid que la température de service de calcul de la citerne;
- 3) si l'augmentation journalière moyenne de la pression a dépassé 20,7 kPa (3 lb/po²) au cours de l'expédition précédente;
- d) lorsqu'un wagon-citerne contenant un liquide cryogène inflammable est proposé pour le transport :
 - 1) le creux doit être égal ou supérieur à 0,5 % et le niveau du liquide doit être sous l'entrée du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté, au tarage de début de décharge du dispositif, le wagon-citerne étant de niveau;
 - 2) la pression absolue dans l'espace annulaire doit être inférieure à 10 Pa (75 mm de mercure);
- e) un liquide cryogène inflammable doit être chargé dans le wagon-citerne à une température appropriée pour que l'augmentation journalière moyenne de la pression durant le transport ne dépasse pas 20,7 kPa (3 lb/po²);
- f) un wagon-citerne de classe 113 peut servir à l'expédition d'éthylène, de méthane, de gaz naturel ou d'hydrogène (minimum de 95 % de parahydrogène) à l'état de liquides cryogènes. Dans ce cas, le wagon-citerne doit être choisi, chargé et expédié conformément aux indications du tableau E.1-1 ci-dessous :

Tableau E.1-1 – Tarage du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté – Wagons-citernes de classe 113 pour l'expédition d'éthylène, de méthane, de gaz naturel ou d'hydrogène (minimum de 95 % de parahydrogène) à l'état de liquides cryogènes

Spécifications autorisées et exigences en matière de chargement	113D60W ^a 113C60W ^a	113C120W ^a 113C120W9	113D120W ^a	113A175W ^a 113A60W ^a 113A60W9	113C120W9	113C140W9	113C140W9
	Éthylène	Éthylène	Éthylène	Hydrogène	Méthane ou gaz naturel	Éthylène	Méthane ou gaz naturel
Température de service de calcul	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-103,9 °C (-155 °F)	-252,8 °C (-423 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)
Densité de remplissage maximale autorisée (% en masse)	52,8 (à une pression maximale de début de décharge de 310 kPa [45 lb/po ²])	50,7 (à une pression maximale de début de décharge de 517 kPa [75 lb/po ²])	50,7 (à une pression maximale de début de décharge de 517 kPa [75 lb/po ²])	6,60 (à une pression maximale de début de décharge de 117 kPa [17 lb/po ²])	37,3 (à une pression maximale de début de décharge de 517 kPa [75 lb/po ²])	50,1 (à une pression maximale de début de décharge de 620 kPa [90 lb/po ²])	36,8 (à une pression maximale de début de décharge de 620 kPa [90 lb/po ²])
Pression maximale au moment de la présentation au transport, en kPa (lb/po ²)	68,9 (10)	68,9 (10)	137,9 (20)	—	68,9 (10)	68,9 (10)	68,9 (10)

^a La spécification du wagon-citerne peut continuer d'être utilisée, mais les nouvelles constructions ne sont pas permises.

- g) Chaque expédition de marchandises dangereuses de division 2.1 doit être contrôlée à distance afin de déterminer la pression et l'emplacement. Un wagon-citerne fabriqué avant l'entrée en vigueur de la présente norme dans le RTMD peut être contrôlé pour déterminer l'augmentation journalière moyenne de la pression plutôt qu'être contrôlé à distance pour déterminer la pression et l'emplacement. Pendant une expédition, si la pression augmente de plus de 21 kPa (3 lb/po²) au cours d'une période de 24 heures, la personne qui propose le wagon-citerne pour le transport doit informer le transporteur de l'augmentation de pression et l'intégrité thermique du wagon-citerne doit être remise à l'épreuve avant que ce dernier puisse servir pour une autre expédition. L'une ou l'autre des méthodes suivantes de réépreuve de l'intégrité thermique peut être utilisée :
- 1) réépreuve d'augmentation de pression — l'augmentation de la pression dans la citerne ne doit pas dépasser 34,5 kPa (5 lb/po²) en 24 heures. Lorsque la réépreuve d'augmentation de pression est effectuée, la pression absolue dans l'espace annulaire du wagon-citerne rempli ne doit pas dépasser 10 Pa (75 µm de mercure) au début de la réépreuve et ne doit pas augmenter de plus de 3,33 Pa (25 µm de mercure) au cours de la période de 24 heures;
 - 2) réépreuve par calcul du taux de transfert de chaleur — le système de calorifugeage doit subir la réépreuve de performance prévue en 8.5.3. Lorsque la réépreuve par calcul du taux de transfert de chaleur est effectuée, la pression absolue dans l'espace annulaire du wagon-citerne rempli ne doit pas dépasser 10 Pa (75 µm de mercure) au début de la réépreuve et ne doit pas augmenter de plus de 3,33 Pa (25 µm de mercure) au cours de la période de 24 heures. Le taux calculé de transfert de chaleur sur 24 heures ne doit pas dépasser :
 - i. 120 % du taux normalisé de transfert thermique prévu en 8.5.23.1, pour un wagon-citerne de spécification 113A60W, 113A60W9, 113C120W, 113C120W9 ou 113C140W9;
 - ii. 0,2707 kJ/kg/jour (0,1164 Btu/lb/jour) de capacité en eau du récipient intérieur pour un wagon-citerne de spécification 113A175W;
 - iii. 0,7610 kJ/kg/jour (0,3272 Btu/lb/jour) de capacité en eau du récipient intérieur pour un wagon-citerne de spécification 113C60W ou 113D60W;
 - iv. 1,1025 kJ/kg/jour (0,4740 Btu/lb/jour) de capacité en eau du récipient intérieur pour un wagon-citerne de spécification 113D120W;
- h) si un wagon-citerne de classe 113 ne répond pas aux exigences de l'une ou l'autre des réépreuves spécifiées en 64 g) 1) ou 2), il doit être retiré du service et ne peut pas être remis en service jusqu'à ce qu'il réussisse aux réépreuves applicables spécifiées en 64 g) 1) ou 2);
- i) le disque frangible d'un wagon-citerne de classe 113 doit être remplacé tous les douze mois et la date de remplacement doit être inscrite au pochoir sur le véhicule, à proximité des renseignements portant sur le dispositif de décharge de pression;
- j) si un wagon-citerne de classe 113 est utilisé pour la manutention, la présentation au transport ou le transport d'un liquide cryogène inflammable, un dispositif de décharge de pression auxiliaire doit être vérifié au même intervalle que le dispositif de décharge de pression exigé. Les exigences relatives à la pression de début de décharge et à la pression d'étanchéité aux vapeurs du dispositif de décharge de pression auxiliaire doivent être celles prévues en 8.5.23.1. Les valeurs données en 8.5.23 pour le dispositif de décharge de pression auxiliaire d'un wagon-citerne de spécification 113C120W s'appliquent au wagon-citerne de spécification 113D120W;
- k) un wagon-citerne transportant un liquide cryogène inflammable ne doit pas être :
- 1) dételé pendant qu'il est en mouvement;

- 2) attelé au moyen d'une force excessive;
- 3) heurté par un autre véhicule ferroviaire se déplaçant sur son élan.
65. Les gaz atmosphériques, l'hélium et leurs mélanges, ou les liquides cryogènes peuvent être manutentionnés, proposés pour le transport ou transportés dans un wagon-citerne pourvu que, le cas échéant, ledit wagon-citerne soit conforme aux exigences suivantes :
- si la pression interne doit être maintenue à des valeurs égales ou inférieures à 174 kPa (25,3 lb/po²) pendant le transport, le wagon-citerne doit être de classe 113 ou de spécification AAR 204W quand le directeur général de l'AAR l'autorise, et le niveau de remplissage des marchandises dangereuses est égal ou inférieur à 95 % de la capacité volumique de la citerne;
 - il est conforme aux conditions établies par l'AAR pour ces wagons-citernes;
 - le réglage de la pression d'un régulateur de pression, le cas échéant, doit être égal ou supérieur à 103 kPa (15 lb/po²);
 - la pression absolue dans l'espace annulaire est inférieure à 26,7 Pa (200 µm de mercure);
 - la pression interne de la citerne de spécification AAR 204W, au moment où elle est proposée pour le transport, est égale ou inférieure à 69 kPa (10 lb/po²);
 - si la pression interne doit être maintenue à des valeurs supérieures à 174 kPa (25,3 lb/po²) pendant le transport, le wagon-citerne doit être de classe 113 et être choisi, chargé et expédié conformément aux exigences applicables décrites au tableau E.1-2 :

Tableau E.1-2 – Tarage du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté – Wagons-citernes de classe 113 pour l'expédition de gaz atmosphériques, d'hélium et de leurs mélanges ou de liquides cryogènes quand la pression interne doit être maintenue à des valeurs supérieures à 174 kPa (25,3 lb/po²)

Spécifications autorisées et exigences en matière de chargement	113A90W	113A90W	113A90W
	Azote	Oxygène	Argon
Température de service de calcul	-195,5 °C (-320 °F)	-195,5 °C (-320 °F)	-195,5 °C (-320 °F)
Densité de remplissage maximale autorisée (% en masse)	72,0 (à une pression maximale de début de décharge de 414 kPa [60 lb/po ²])	104,0 (à une pression maximale de début de décharge de 414 kPa [60 lb/po ²])	126,0 (à une pression maximale de début de décharge de 414 kPa [60 lb/po ²])

- g) un wagon-citerne transportant un liquide cryogène ne doit pas être :
- dételé pendant qu'il est en mouvement;
 - attelé au moyen d'une force excessive;
 - heurté par un autre véhicule ferroviaire se déplaçant sur son élan.

66. Les contenants pour l'amiante doivent être conformes aux exigences générales de la section 4 de la présente norme. L'amiante doit être manutentionné, proposé pour le transport ou transporté dans un contenant rigide, étanche à l'eau et non tamisant comme une citerne portable ou un véhicule ferroviaire du type wagon-trémie. L'amiante qui est immergé ou fixé dans un liant naturel ou artificiel (comme le ciment, le plastique, l'asphalte, les résines ou le minerai) et les produits manufacturés contenant de l'amiante ne sont pas soumis aux exigences de la présente norme.
67. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque A.
68. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque B.
69. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque C.
70. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque D.
71. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation.
72. Les gaz de pétrole liquéfiés doivent être odorisés de façon à révéler leur présence jusqu'à un degré de concentration dans l'air aussi faible qu'un cinquième de la limite inférieure d'explosivité à moins que l'addition d'une odeur ne soit nuisible au moment d'une utilisation ou d'un traitement ultérieur du gaz de pétrole liquéfié.
73. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un véhicule ferroviaire ou dans un contenant non visé par une spécification. Le contenant doit être étanche à l'eau, non tamisant et équipé d'un dispositif de mise à l'air libre capable d'empêcher toute accumulation d'émissions gazeuses qui pourraient compromettre la sécurité du public. Avant et pendant le chargement, les marchandises dangereuses doivent être sèches, ne doivent pas entrer en contact avec l'eau et ne doivent pas être proposées pour le transport si leur température excède 40 °C (104 °F).
74. Les dispositifs de décharge de pression des wagons-citernes doivent avoir été qualifiés au cours des cinq dernières années. Les dispositifs de décharge de pression des wagons-citernes doivent être pourvus d'un ressort en acier inoxydable ou d'un ressort revêtu afin d'assurer la protection contre la fissuration par corrosion sous contrainte causée par l'ammoniac.
75. Sous réserve de la disposition particulière 78, les wagons-citernes doivent être conformes à la spécification 105H500W, sous réserve de 10.5.1.5. Lorsque la disposition particulière 76 est également indiquée à l'appendice 2 pour les marchandises dangereuses particulières, un wagon-citerne de spécification 112H500W est également autorisé. Les wagons-citernes doivent être équipés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à 8.2.7, à l'exclusion de 8.2.7.3.
76. Sous réserve de la disposition particulière 78, les wagons-citernes doivent être conformes à la spécification 112H500W, sous réserve de 10.5.1.5. Lorsque la disposition particulière 75 est également indiquée à l'appendice 2 pour les marchandises dangereuses particulières, un wagon-citerne de spécification 105H500W est également autorisé. Les wagons-citernes doivent être équipés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à 8.2.7, à l'exclusion de 8.2.7.3.
77. Sous réserve de la disposition particulière 78, les wagons-citernes doivent être conformes à la spécification 105H600W, sous réserve de 10.5.1.5 et dotés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à 8.2.7 à l'exception de 8.2.7.3.

78. Au lieu des wagons-citernes de spécifications autorisées aux dispositions particulières 57, 59, 60, 75, 76 ou 77, il est permis d'utiliser un wagon-citerne de la même spécification autorisée, mais de la pression d'essai inférieure suivante, tel qu'il est prescrit à la colonne III du tableau 5 en 8.3.22, pourvu qu'il satisfasse aux deux conditions suivantes :
- a) la différence entre l'épaisseur de tôle du wagon-citerne de rechange et l'épaisseur de tôle minimale requise, d'après un calcul effectué au moyen de la formule figurant en 8.3.6.1, doit être ajoutée à la chemise et au bouclier protecteur de tête du wagon-citerne de rechange. Lorsque la chemise et le bouclier protecteur de tête sont faits d'acier ayant une résistance à la traction minimale de 483 à 558 MPa (70 000 à 81 000 lb/po²), mais que le calcul de l'épaisseur de tôle minimale requise est basé sur de l'acier ayant une résistance à la traction minimale de 558 MPa (81 000 lb/po²), l'épaisseur à ajouter à la chemise et au bouclier protecteur de tête doit être augmentée d'un facteur de 1,157. Pour calculer les différences d'épaisseur, il n'est pas nécessaire de tenir compte des tolérances de façonnage des boucliers;
 - b) la chemise et les boucliers protecteurs de têtes du wagon-citerne sont faits de tôles d'acier au carbone, tel qu'il est prescrit en 8.3.5. L'acier doit satisfaire aux exigences de l'essai Charpy conformément à l'article 2.2.1.2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et les boucliers protecteurs de têtes doivent être normalisés après façonnage.
79. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage inférieure ou égale à 104 %.
80. Nonobstant 10.6.2 a), il n'est pas nécessaire que le wagon-citerne soit mis à la terre pendant le chargement et le déchargement si des mesures de sécurité en cas d'incendie ont été prises pour empêcher les marchandises dangereuses d'être exposées à des risques d'incendie, notamment à des sources d'inflammation, à la chaleur intense et à des matériaux inflammables.
81. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne conformément à 10.5.5.
82. Si la proportion de trioxyde de soufre libre dans les marchandises dangereuses est supérieure ou égale à 30 %, les exigences suivantes s'appliquent :
- a) la marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque B;
 - b) le wagon-citerne doit être soudé par fusion et être conforme à la classe 105, 112, 114 ou 120 et aux exigences applicables de 10.5.1;
 - c) nonobstant toute indication contraire dans la disposition particulière 45, la citerne ne doit pas être équipée de dispositifs de déchargement par le bas;
 - d) chaque contenant, à l'exception d'un wagon-citerne, doit être calorifugé avec un calorifugeage approprié de façon que la conductance thermique globale, à 15,6 °C (60 °F), soit égale ou inférieure à 1,53 kJ/h·m²·°C (0,075 Btu/h·pi²·°F). Le calorifugeage ne doit pas favoriser la corrosion de l'acier lorsqu'il est humide.

E.2 Appendice 2 – Liste de marchandises dangereuses

Légende

Colonne I Appellation réglementaire — Cette colonne donne l'appellation réglementaire des marchandises dangereuses dans l'ordre alphabétique à l'intérieur de chaque classe primaire et de chaque groupe d'emballage. On détermine l'ordre alphabétique en laissant de côté tous les chiffres et toutes les lettres minuscules qui précèdent la première lettre majuscule de l'appellation réglementaire. La désignation la plus appropriée relative aux marchandises dangereuses doit être choisie en fonction de chaque classe, chaque numéro UN et chaque groupe d'emballage établis selon les exigences de classification en 4.5.

Colonne II Classe primaire — Cette colonne donne la classe primaire des marchandises dangereuses.

Colonne III Classe secondaire — Cette colonne donne la ou les classes secondaires, le cas échéant, des marchandises dangereuses.

Colonne IV Numéro UN — Cette colonne donne le numéro d'identification assigné par l'ONU aux marchandises dangereuses.

Colonne V Groupe d'emballage — Cette colonne donne le groupe d'emballage des marchandises dangereuses.

Colonne VI Dispositions particulières — Cette colonne donne les dispositions particulières qui s'appliquent aux marchandises dangereuses.

Symbole P Le symbole P utilisé dans la présente annexe signifie que la manutention, la présentation au transport et le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer sont interdits.

Tableau E.2-1 – Appendice 2 – Liste de marchandises dangereuses

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
Marchandises dangereuses de la division 2.1					
ACÉTYLÈNE DISSOUS	2.1	—	UN1001	—	P
BUTANE	2.1	—	UN1011	—	4, 56, 58, 72
BUTYLÈNE	2.1	—	UN1012	—	4, 56, 58, 72
CHLORURE DE MÉTHYLE ou GAZ RÉFRIGÉRANT R 40	2.1	—	UN1063	—	5, 8, 58
CHLORURE DE VINYLE STABILISÉ	2.1	—	UN1086	—	4, 27, 58
DEUTÉRIUM COMPRIMÉ	2.1	—	UN1957	—	P
1,1-DIFLUOROÉTHYLÈNE ou GAZ RÉFRIGÉRANT R-1132A	2.1	—	UN1959	—	P
DIMÉTHYLAMINE ANHYDRE	2.1	—	UN1032	—	5, 8, 58
ÉTHER MÉTHYLVINYLIQUE STABILISÉ	2.1	—	UN1087	—	4, 27, 58
ÉTHYLAMINE	2.1	—	UN1036	—	4, 58
ÉTHYLÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.1	—	UN1038	—	64
FLUORURE DE VINYLE STABILISÉ	2.1	—	UN1860	—	5, 53, 54, 58
GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉS	2.1	—	UN1075	—	4, 56, 58, 72
HYDROGÈNE COMPRIMÉ	2.1	—	UN1049	—	P
HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.1	—	UN1966	—	64
ISOBUTANE	2.1	—	UN1969	—	4, 56, 58, 72
ISOBUTYLÈNE	2.1	—	UN1055	—	4, 56, 58, 72
MÉTHANE COMPRIMÉ ou GAZ NATUREL COMPRIMÉ, à haute teneur en méthane	2.1	—	UN1971	—	5, 8, 9
MÉTHANE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ ou GAZ NATUREL LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ, à haute teneur en méthane	2.1	—	UN1972	—	64
MÉTHYLACÉTYLÈNE et PROPADIÈNE EN MÉLANGE STABILISÉ	2.1	—	UN1060	—	4, 27, 58

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
MÉTHYLAMINE ANHYDRE	2.1	—	UN1061	—	5, 8, 58
PROPANE	2.1	—	UN1978	—	4, 56, 58, 72
PROPYLÈNE	2.1	—	UN1077	—	4, 56, 58, 72
SILANE	2.1	—	UN2203	—	P
TÉTRAFLUOROÉTHYLÈNE STABILISÉ	2.1	—	UN1081	—	P
Marchandises dangereuses de la division 2.1 non mentionnées ci-dessus, non cryogènes autre que des articles et appareils	2.1	—	—	—	4, 58
Marchandises dangereuses de la division 2.1 non mentionnées ci-dessus, articles et appareils	2.1	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 2.2					
AIR COMPRIMÉ, au plus 23,5 % d'oxygène par unité de volume	2.2	—	UN1002	—	P
AIR LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	5.1	UN1003	—	65
AMMONIAC en solution aqueuse de densité inférieure à 0,880 à 15 °C (59 °F) contenant plus de 35 % et au maximum 50 % d'ammoniac	2.2	—	UN2073	—	5, 8, 9
ARGON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN1951	—	65
AZOTE COMPRIMÉ	2.2	—	UN1066	—	P
AZOTE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN1977	—	65
DIOXYDE DE CARBONE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN2187	—	5, 50, 51
GAZ COMPRIMÉS TOXIQUES, COMBURANTS, N.S.A.	2.2	5.1	UN3303	—	P
GAZ LIQUÉFIÉS ininflammables, additionnés d'azote, de dioxyde de carbone ou d'air	2.2	—	UN1058	—	P
GAZ LIQUIDES RÉFRIGÉRÉS, N.S.A.	2.2	—	UN3158	—	65
HÉLIUM COMPRIMÉ	2.2	—	UN1046	—	P

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
HÉLIUM LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN1963	—	65
HEXAFLUORURE DE SOUFRE	2.2	—	UN1080	—	4, 79
KRYPTON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN1970	—	P
NÉON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN1913	—	P
OXYGÈNE COMPRIMÉ	2.2	5.1	UN1072	—	P
OXYGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	5.1	UN1073	—	65
PROTOXYDE D'AZOTE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	5.1	UN2201	—	5, 13, 50, 51
TÉTRAFLUOROMÉTHANE ou GAZ RÉFRIGÉRANT R 14	2.2	—	UN1982	—	P
TRIFLUORURE D'AZOTE	2.2	5.1	UN2451	—	P
XÉNON	2.2	—	UN2036	—	P
XÉNON LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.2	—	UN2591	—	P
Marchandises dangereuses de la division 2.2 non mentionnées ci-dessus, non cryogènes	2.2	—	—	—	4
Marchandises dangereuses de la division 2.2 non mentionnées ci-dessus, articles et appareils	2.2	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 2.3					
AMMONIAC ANHYDRE	2.3	8	UN1005	—	5, 8, 9, 55, 56, 70, 74, 75, 76, 78
AMMONIAC EN SOLUTION aqueuse de densité inférieure à 0,880 à 15 °C (59 °F), contenant plus de 50 % d'ammoniac	2.3	8	UN3318	—	5, 8, 9, 55, 70, 70, 74, 75, 76, 78
BROMURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	2.3	8	UN1048	—	4, 15, 17, 69, 75, 78
BROMURE DE MÉTHYLE ET CHLOROPICRINE EN MÉLANGE, contenant plus de 2 % de chloropicrine	2.3	—	UN1581	—	4, 15, 17, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
BROMURE DE MÉTHYLE, contenant au plus 2 % de chloropicrine	2.3	—	UN1062	—	5, 6, 17, 69, 75, 78
CHLORE	2.3	5.1, 8	UN1017	—	5, 17, 47, 59, 68, 78
CHLORURE D'HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.3	8	UN2186	—	5, 13, 52, 57, 69, 78
CHLORURE DE NITROSYLE	2.3	8	UN1069	—	5, 17, 48, 69, 75, 78
CHLORURE DE TRIFLUORACÉTYLE	2.3	8	UN3057	—	4, 15, 17, 68
DIOXYDE DE SOUFRE	2.3	8	UN1079	—	5, 17, 47, 69, 75, 78
FLUORURE DE SULFURYLE	2.3	—	UN2191	—	5, 49, 70
GAZ DE HOUILLE COMPRIMÉ	2.3	2.1	UN1023	—	4, 15, 69, 75, 78
GAZ DE PÉTROLE COMPRIMÉ	2.3	2.1	UN1071	—	4, 15, 71
Marchandises dangereuses de la division 2.3 non expressément mentionnées, correspondant à la définition de marchandise dangereuse toxique par inhalation, zone de risque B	2.3	—	—	—	4, 17, 68, 77, 78
Marchandises dangereuses de la division 2.3 non expressément mentionnées, correspondant à la définition de marchandise dangereuse toxique par inhalation, zone de risque C	2.3	—	—	—	4, 15, 17, 69, 76, 78
Marchandises dangereuses de la division 2.3 non expressément mentionnées, correspondant à la définition de marchandise dangereuse toxique par inhalation, zone de risque D	2.3	—	—	—	4, 15, 17, 70, 75, 76, 78
MERCAPTAN MÉTHYLIQUE	2.3	2.1	UN1064	—	5, 17, 58, 69, 75, 78
MÉTHYLCHLOROSILANE	2.3	2.1, 8	UN2534	—	4, 15, 17, 58, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
MONOXYDE DE CARBONE COMPRIMÉ	2.3	2.1	UN1016	—	4, 15, 70, 75, 76, 78
OXYDE D'ÉTHYLÈNE ET DIOXYDE DE CARBONE EN MÉLANGE, contenant plus de 87 % d'oxyde d'éthylène	2.3	2.1	UN3300	—	4, 15, 70, 75, 76, 78
OXYDE D'ÉTHYLÈNE PUR OU AVEC DE L'AZOTE, pression totale jusqu'à 1 MPa (10 bars) à 50 °C	2.3	2.1	UN1040	—	11, 70, 75, 78
SULFURE D'HYDROGÈNE	2.3	2.1	UN1053	—	5, 15, 17, 58, 60, 68, 78
TÉTROXYDE DE DIAZOTE OU DIOXYDE D'AZOTE	2.3	5.1, 8	UN1067	—	5, 17, 28, 37, 67, 75, 78
TRICHLORURE DE BORE	2.3	8	UN1741	—	5, 15, 17, 69
TRIFLUOROCHLOR-ÉTHYLÈNE STABILISÉ (GAZ RÉFRIGÉRANT R 1113)	2.3	2.1	UN1082	—	4, 17, 58, 69
TRIFLUORURE DE BORE	2.3	8	UN1008	—	4, 15, 17, 68
Marchandises dangereuses de la division 2.3 non mentionnées ci-dessus	2.3	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la classe 3, sans groupe d'emballage					
Marchandises dangereuses de la classe 3, sans groupe d'emballage	3	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage I					
ACÉTALDÉHYDE	3	—	UN1089	I	19, 81
ACRYLONITRILE STABILISÉ	3	6.1	UN1093	I	15, 81
CHLOROPRÈNE, STABILISÉ	3	6.1	UN1991	I	34, 81
CHLORURE D'ALLYLE	3	6.1	UN1100	I	61, 81
DISULFURE DE CARBONE	3	6.1	UN1131	I	19, 81
LIQUIDE EXPLOSIBLE DÉSENSIBILISÉ, N.S.A.	3	—	UN3379	I	P

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A.	3	—	UN1993	I	81
NITRITE D'ÉTHYLE EN SOLUTION	3	—	UN1194	I	P
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE INFLAMMABLE, TOXIQUE, d'un point d'éclair inférieur à 23 °C (73 °F)	3	6.1	UN2762	I	61, 81
PÉTROLE BRUT	3	—	UN1267	I	81
PÉTROLE BRUT ACIDE, INFLAMMABLE, TOXIQUE	3	6.1	UN3494	I	81
ZIRCONIUM EN SUSPENSION DANS UN LIQUIDE INFLAMMABLE	3	—	UN1308	I	P
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	3	—	—	I	81
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage II					
ALCOOLS, N.S.A.	3	—	UN1987	II	81
DICHLORO-1,1 ÉTHANE	3	—	UN2362	II	61, 81
DICHLORO-1-2 ÉTHYLÈNE	3	—	UN1150	II	61, 81
DICHLORURE D'ÉTHYLÈNE	3	6.1	UN1184	II	61, 81
LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A.	3	—	UN1993	II	81
MÉLANGE D'ÉTHANOL ET D'ESSENCE OU D'ÉTHANOL, contenant plus de 10 % d'éthanol	3	—	UN3475	II	81
4-MÉTHYLMORPHOLINE ou N-MÉTHYLMORPHOLINE	3	8	UN2535	II	13, 81
MÉTHYLTRICHLOROSILANE	3	8	UN1250	II	13, 81
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE INFLAMMABLE, TOXIQUE, d'un point d'éclair inférieur à 23 °C (73 °F)	3	6.1	UN2762	II	61, 81
PÉTROLE BRUT	3	—	UN1267	II	81
PÉTROLE BRUT CORROSIF INFLAMMABLE, TOXIQUE	3	6.1	UN3494	II	81

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
VINYLTRICHLOROSILANE	3	8	UN1305	II	13, 81
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	3	—	—	II	81
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage III					
ALCOOLS, N.S.A.	3	—	UN1987	III	81
CHLOROBENZÈNE	3	—	UN1134	III	61, 81
LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A.	3	—	UN1993	III	81
LIQUIDE TRANSPORTÉ À CHAUD, INFLAMMABLE, N.S.A., ayant un point d'éclair supérieur à 60 °C, à une température égale ou supérieure à son point d'éclair	3	—	UN3256	III	62
PÉTROLE BRUT	3	—	UN1267	III	81
PÉTROLE BRUT CORROSIF INFLAMMABLE, TOXIQUE	3	6.1	UN3494	III	81
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	3	—	—	III	81
Marchandises dangereuses de la division 4.1, sans groupe d'emballage					
Marchandises dangereuses de la division 4.1 et sans groupe d'emballage	4.1	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 4.1, groupe d'emballage I					
Marchandises dangereuses de la division 4.1, groupe d'emballage I	4.1	—	—	I	P
Marchandises dangereuses de la division 4.1, groupe d'emballage II					
ALUMINIUM EN POUDRE ENROBÉ	4.1	—	UN1309	II	1
CÉRIUM, plaques, lingots ou barres	4.1	—	UN1333	II	1
DÉCHETS DE CAOUTCHOUC ou CHUTES DE CAOUTCHOUC, sous forme de poudre ou de grains, dont l'indice granulométrique ne dépasse pas 840 µm, avec une teneur en caoutchouc supérieure à 45 %	4.1	—	UN1345	II	1

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
FERROCÉRIUM	4.1	—	UN1323	II	1
HYDRURE DE TITANE	4.1	—	UN1871	II	2
HYDRURES MÉTALLIQUES INFLAMMABLES, N.S.A.	4.1	—	UN3182	II	1
PHOSPHITE DE PLOMB DIBASIQUE	4.1	—	UN2989	II	1
POUDRE MÉTALLIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	4.1	—	UN3089	II	1
SESQUISULFURE DE PHOSPHORE ne contenant pas de phosphore jaune ni blanc	4.1	—	UN1341	II	1
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	4.1	8	UN2925	II	1
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, N.S.A.	4.1	—	UN1325	II	1
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, TOXIQUE, N.S.A.	4.1	6.1	UN2926	II	3
SOLIDES CONTENANT DU LIQUIDE INFLAMMABLE, N.S.A.	4.1	—	UN3175	II	1
Marchandises dangereuses de la division 4.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	4.1	—	—	II	P
Marchandises dangereuses de la division 4.1, groupe d'emballage III					
ALUMINIUM EN POUDRE ENROBÉ	4.1	—	UN1309	III	1
BORNÉOL	4.1	—	UN1312	III	1
CAMPBRE SYNTHÉTIQUE	4.1	—	UN2717	III	1
CELLULOÏD en blocs, barres, rouleaux, feuilles, tubes, etc. (à l'exclusion des déchets)	4.1	—	UN2000	III	1
ÉPONGE DE TITANE SOUS FORME DE GRANULÉS ou DE POUDRE	4.1	—	UN2878	III	1
FIBRES ou TISSUS IMPRÉGNÉS DE NITROCELLULOSE FAIBLEMENT NITRÉE, N.S.A.	4.1	—	UN1353	III	1

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
HEXAMÉTHYLÈNETÉTRAMINE	4.1	—	UN1328	III	1
HYDRURES MÉTALLIQUES INFLAMMABLES, N.S.A.	4.1	—	UN3182	III	1
MAGNÉSIUM ou ALLIAGES DE MAGNÉSIUM, contenant plus de 50 % de magnésium, sous forme de granulés, de tournures ou de rubans	4.1	—	UN1869	III	1
MATIÈRE LIQUIDE POLYMÉRISANTE, STABILISÉE, N.S.A.	4.1	—	UN3532	III	2
MÉTALDÉHYDE	4.1	—	UN1332	III	1
MONONITRATE-5 D'ISOSORBIDE, comportant moins de 30 % de flegmatisant non volatil et ininflammable	4.1	—	UN3251	III	1
NAPHTALÈNE BRUT OU NAPHTALÈNE RAFFINÉ	4.1	—	UN1334	III	1
NAPHTÉNATES DE COBALT EN POUDRE	4.1	—	UN2001	III	1
NAPHTHALÈNE FONDU	4.1	—	UN2304	III	2
NITRITE DE DICYCLOHEXYLAMMONIUM	4.1	—	UN2687	III	1
NITRONAPHTHALÈNE	4.1	—	UN2538	III	1
PARAFORMALDÉHYDE	4.1	—	UN2213	III	1
PHOSPHITE DE PLOMB DIBASIQUE	4.1	—	UN2989	III	1
PHOSPHORE AMORPHE	4.1	—	UN1338	III	6, 7, 24
POUDRE MÉTALLIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	4.1	—	UN3089	III	1
RÉSINATE D'ALUMINIUM	4.1	—	UN2715	III	1
RÉSINATE DE CALCIUM	4.1	—	UN1313	III	1
RÉSINATE DE CALCIUM FONDU	4.1	—	UN1314	III	1
RÉSINATE DE COBALT, PRÉCIPITÉ	4.1	—	UN1318	III	1
RÉSINATE DE MANGANÈSE	4.1	—	UN1330	III	1

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
RÉSINATE DE ZINC	4.1	—	UN2714	III	1
SELS MÉTALLIQUES DE COMPOSÉS ORGANIQUES, INFLAMMABLES, N.S.A.	4.1	—	UN3181	III	1
SILICIUM EN POUDRE AMORPHE	4.1	—	UN1346	III	1
SOLIDE INORGANIQUE INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	4.1	8	UN3180	III	3
SOLIDE INORGANIQUE INFLAMMABLE, N.S.A.	4.1	—	UN3178	III	1
SOLIDE INORGANIQUE INFLAMMABLE, TOXIQUE, N.S.A.	4.1	6.1	UN3179	III	3
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	4.1	8	UN2925	III	3
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, FONDU, N.S.A.	4.1	—	UN3176	III	1
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, N.S.A.	4.1	—	UN1325	III	1
SOLIDE ORGANIQUE INFLAMMABLE, TOXIQUE, N.S.A.	4.1	6.1	UN2926	III	3
SOUFRE	4.1	—	UN1350	III	1, 2
SOUFRE FONDU	4.1	—	UN2448	III	62
SUBSTANCE LIQUIDE POLYMÉRISANTE, DONT LA TEMPÉRATURE EST CONTRÔLÉE, N.S.A.	4.1	—	UN3534	III	2
SUBSTANCE POLYMÉRISANTE SOLIDE, STABILISÉE, N.S.A.	4.1	—	UN3531	III	1
SUBSTANCE SOLIDE POLYMÉRISANTE, DONT LA TEMPÉRATURE EST CONTRÔLÉE, N.S.A.	4.1	—	UN3533	III	1
ZIRCONIUM SEC, sous forme de fils enroulés, de feuilles métalliques ou de bandes d'une épaisseur inférieure à 254 µm, mais d'au moins 18 µm	4.1	—	UN2858	III	1

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
Marchandises dangereuses de la division 4.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.1	—	—	III	P
Marchandises dangereuses de la division 4.2, sans groupe d'emballage					
Marchandises dangereuses de la division 4.2 et sans groupe d'emballage	4.2	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 4.2, groupe d'emballage I					
LIQUIDE INORGANIQUE PYROPHORIQUE, N.S.A.	4.2	—	UN3194	I	4
LIQUIDE ORGANIQUE PYROPHORIQUE, N.S.A.	4.2	—	UN2845	I	4, 16
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE, PYROPHORIQUE	4.2	—	UN3392	I	4, 16
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE, PYROPHORIQUE	4.2	—	UN3391	I	4
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE, LIQUIDE, PYROPHORIQUE, HYDRORÉACTIVE	4.2	4.3	UN3394	I	4, 15, 16
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE, SOLIDE, PYROPHORIQUE, HYDRORÉACTIVE	4.2	4.3	UN3393	I	4, 16
PHOSPHORE BLANC FONDU	4.2	6.1	UN2447	I	3, 15, 23
PHOSPHORE BLANC ou JAUNE, SEC ou RECOUVERT D'EAU ou EN SOLUTION	4.2	6.1	UN1381	I	3, 15, 23
SOLIDE INORGANIQUE PYROPHORIQUE, N.S.A.	4.2	—	UN3200	I	3
TITANE EN POWDRE, SEC	4.2	—	UN2546	I	3
TRIBUTYLPHOSPHANE	4.2	—	UN3254	I	3
TRICHLORURE DE TITANE PYROPHORIQUE ou TRICHLORURE DE TITANE EN MÉLANGE, PYROPHORIQUE	4.2	8	UN2441	I	4
Marchandises dangereuses de la division 4.2, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	—	I	P

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
Marchandises dangereuses de la division 4.2, groupe d'emballage II					
ALCOOLATES DE MÉTAL ALCALIN AUTO-CHAUFFANTS, CORROSIFS, N.S.A.	4.2	8	UN3206	II	3
ALCOOLATES DE MÉTAUX ALCALINO-TERREUX, N.S.A.	4.2	—	UN3205	II	2
CATALYSEUR MÉTALLIQUE, SEC	4.2	—	UN2881	II	3
CHARBON D'ORIGINE ANIMALE OU VÉGÉTALE	4.2	—	UN1361	II	3
CYCLOOCTADIÈNE PHOSPHINES ou PHOSPHA-9 BICYCLONANES	4.2	—	UN2940	II	2
DIAMIDEMAGNÉSIUM	4.2	—	UN2004	II	2
DIOXYDE DE THIO-URÉE	4.2	—	UN3341	II	2
DITHIONITE DE CALCIUM ou HYDROSULFITE DE CALCIUM	4.2	—	UN1923	II	2
DITHIONITE DE POTASSIUM HYDROSULFITE DE POTASSIUM	4.2	—	UN1929	II	2
DITHIONITE DE SODIUM ou HYDROSULPHITE DE SODIUM	4.2	—	UN1384	II	2
FARINE DE KRILL	4.2	—	UN3497	II	3
FARINE DE POISSON NON STABILISÉE ou DÉCHETS DE POISSON NON STABILISÉS	4.2	—	UN1374	II	2
HAFNIUM EN POUUDRE, SEC	4.2	—	UN2545	II	2
HYDROGÉNO-SULFURE DE SODIUM, comportant moins de 25 % d'eau de cristallisation	4.2	—	UN2318	II	2
LIQUIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, CORROSIF, N.S.A.	4.2	8	UN3188	II	6
LIQUIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.2	—	UN3186	II	3
LIQUIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, TOXIQUE, N.S.A.	4.2	6.1	UN3187	II	6

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
LIQUIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, CORROSIF, N.S.A.	4.2	8	UN3185	II	6
LIQUIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.2	—	UN3183	II	3
LIQUIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, TOXIQUE, N.S.A.	4.2	6.1	UN3184	II	6
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE AUTO-CHAUFFANTE	4.2	—	UN3400	II	3
MÉTHYLATE DE SODIUM	4.2	8	UN1431	II	2
PIGMENTS ORGANIQUES, AUTO-CHAUFFANTS	4.2	—	UN3313	II	2
P-NITROSO-DIMÉTHYLANILINE	4.2	—	UN1369	II	2
POUDRE MÉTALLIQUE AUTO-CHAUFFANTE, N.S.A.	4.2	—	UN3189	II	2
SOLIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, CORROSIF, N.S.A.	4.2	8	UN3192	II	3
SOLIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.2	—	UN3190	II	2
SOLIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, TOXIQUE, N.S.A.	4.2	6.1	UN3191	II	3
SOLIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, CORROSIF, N.S.A.	4.2	8	UN3126	II	2
SOLIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.2	—	UN3088	II	2
SOLIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, TOXIQUE, N.S.A.	4.2	6.1	UN3128	II	3
SULFURE DE POTASSIUM ANHYDRE ou SULFURE DE POTASSIUM, comportant moins de 30 % d'eau de cristallisation	4.2	—	UN1382	II	2, 19
SULFURE DE POTASSIUM ANHYDRE ou SULFURE DE POTASSIUM, comportant moins de 30 % d'eau de cristallisation	4.2	—	UN1385	II	2

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
XANTHATES	4.2	—	UN3342	II	2
ZIRCONIUM EN POUDRE, SEC	4.2	—	UN2008	II	2
Marchandises dangereuses de la division 4.2, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	—	II	P
Marchandises dangereuses de la division 4.2, groupe d'emballage III					
ALCOOLATES DE MÉTAL ALCALIN AUTO-CHAUFFANTS, CORROSIFS, N.S.A.	4.2	8	UN3206	III	3
ALCOOLATES DE MÉTAUX ALCALINO-TERREUX, N.S.A.	4.2	—	UN3205	III	2
CATALYSEUR MÉTALLIQUE SEC	4.2	—	UN2881	III	2
CHARBON ACTIF	4.2	—	UN1362	III	2
CHARBON D'ORIGINE ANIMALE OU VÉGÉTALE	4.2	—	UN1361	III	2
COPRAH	4.2	—	UN1363	III	2
COTON HUMIDE	4.2	—	UN1365	III	2
DÉCHETS DE CELLULOÏD	4.2	—	UN2002	III	2
DÉCHETS DE ZIRCONIUM	4.2	—	UN1932	III	1
DIOXYDE DE THIO-URÉE	4.2	—	UN3341	III	2
DISULFURE DE TITANE	4.2	—	UN3174	III	2
FARINE DE KRILL	4.2	—	UN3497	III	3
FIBRES ou TISSUS D'ORIGINE ANIMALE, VÉGÉTALE ou SYNTHÉTIQUE imprégnés d'huile, N.S.A.	4.2	—	UN1373	III	2
HAFNIUM EN POUDRE, SEC	4.2	—	UN2545	III	2
MANÈBE ou PRÉPARATION DE MANÈBE contenant au moins 60 % de manèbe	4.2	4.3	UN2210	III	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE AUTO-CHAUFFANTE	4.2	—	UN3400	III	3

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
OXYDE DE FER RÉSIDUAIRE ou TOURNURE DE FER RÉSIDUAIRE, provenant de la purification des hydrocarbures gazeux	4.2	—	UN1376	III	1, 20
PAPIER TRAITÉ AVEC DES HUILES NON SATURÉES, INCOMPLÈTEMENT SÉCHÉ (comprend le papier carbone)	4.2	—	UN1379	III	2
PIGMENTS ORGANIQUES, AUTO-CHAUFFANTS	4.2	—	UN3313	III	2
POUDRE MÉTALLIQUE AUTO-CHAUFFANTE, N.S.A.	4.2	—	UN3189	III	2
ROGNURES, COPEAUX, TOURNURES ou ÉBARBURES DE MÉTAUX FERREUX sous forme auto-chauffante	4.2	—	UN2793	III	2
SOLIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, CORROSIF, N.S.A.	4.2	8	UN3192	III	3
SOLIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.2	—	UN3190	III	2
SOLIDE INORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, TOXIQUE, N.S.A.	4.2	—	UN3191	III	3
SOLIDE ORGANIQUE AUTOCHAUFFANT, CORROSIF, N.S.A.	4.2	8	UN3126	III	3
SOLIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.2	—	UN3088	III	2
SOLIDE ORGANIQUE AUTO-CHAUFFANT, TOXIQUE, N.S.A.	4.2	6.1	UN3128	III	3
TITANE EN POUDRE, SEC	4.2	—	UN2546	III	2
TOURTEAUX contenant au plus 1,5 % d'huile et ayant 11 % d'humidité au maximum	4.2	—	UN2217	III	2
TOURTEAUX contenant plus de 1,5 % d'huile et ayant 11 % d'humidité au maximum	4.2	—	UN1386	III	2
XANTHATES	4.2	—	UN3342	III	2
ZIRCONIUM EN POUDRE, SEC	4.2	—	UN2008	III	2

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
ZIRCONIUM SEC, SOUS FORME DE FEUILLES, DE BANDES OU DE FILS ENROULÉS	4.2	—	UN2009	III	1
Marchandises dangereuses solides de la division 4.2, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	—	III	P
Marchandises dangereuses liquides de la division 4.2, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	—	III	2
Marchandises dangereuses de la division 4.3, sans groupe d'emballage					
Marchandises dangereuses de la division 4.3 et sans groupe d'emballage	4.3	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 4.3, groupe d'emballage I					
ALLIAGES DE POTASSIUM ET SODIUM, LIQUIDES	4.3	—	UN1422	I	4, 24
ALLIAGES DE POTASSIUM ET SODIUM, SOLIDES	4.3	—	UN3404	I	4
ALLIAGES MÉTALLIQUES DE POTASSIUM, LIQUIDES	4.3	—	UN1420	I	4, 24
ALLIAGES MÉTALLIQUES DE POTASSIUM, SOLIDES	4.3	—	UN3403	I	4
BROMURE DE MÉTHYLMAGNÉSIUM DANS L'ÉTHÉR ÉTHYLIQUE	4.3	3	UN1928	I	3
CARBURE DE CALCIUM	4.3	—	UN1402	I	2, 32, 35
ÉTHÉRATE DIMÉTHYLIQUE DE TRIFLUORURE DE BORE	4.3	3, 8	UN2965	I	3
ÉTHYLDICHLOROSILANE	4.3	3, 8	UN1183	I	4
MATIÈRE MÉTALLIQUE HYDRORÉACTIVE, AUTOCHAUFFANTE, N.S.A.	4.3	4.2	UN3209	I	3
MATIÈRE MÉTALLIQUE HYDRORÉACTIVE, N.S.A	4.3	—	UN3208	I	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE HYDRORÉACTIVE	4.3	—	UN3398	I	4

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE HYDRORÉACTIVE, INFLAMMABLE	4.3	3	UN3399	I	4
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE	4.3	—	UN3395	I	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE, AUTO-CHAUFFANTE	4.3	4.2	UN3397	I	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE, INFLAMMABLE	4.3	4.1	UN3396	I	3
MÉTHYLDICHLOROSILANE	4.3	3, 8	UN1242	I	3, 13
PHOSPHURE D'ALUMINIUM	4.3	6.1	UN1397	I	3
POTASSIUM	4.3	—	UN2257	I	4, 24
RUBIDIUM	4.3	—	UN1423	I	3, 12
SODIUM	4.3	—	UN1428	I	5, 38
TRICHLOROSILANE	4.3	3, 8	UN1295	I	4
Marchandises dangereuses de la division 4.3, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	4.3	—	—	I	P
Marchandises dangereuses de la division 4.3, groupe d'emballage II					
ALLIAGE DE MÉTAUX ALCALINO-TERREUX, N.S.A.	4.3	—	UN1393	II	2
ALUMINO-FERRO-SILICIUM EN POUDRE	4.3	6.1	UN1395	II	3
AMIDURES DE MÉTAUX ALCALINS	4.3	—	UN1390	II	2
BARYUM	4.3	—	UN1400	II	2
CALCIUM	4.3	—	UN1401	II	2
CARBURE D'ALUMINIUM	4.3	—	UN1394	II	3
CARBURE DE CALCIUM	4.3	—	UN1402	II	2, 32, 35
CÉRIUM, copeaux ou poudre abrasive	4.3	—	UN3078	II	3

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
HYDRURE DE LITHIUM SOLIDE, PIÈCES COULÉES	4.3	—	UN2805	II	2
HYDRURE DE SODIUM-ALUMINIUM	4.3	—	UN2835	II	3
HYDRURES MÉTALLIQUES HYDRORÉACTIFS, N.S.A	4.3	—	UN1409	II	3
LIQUIDE HYDRORÉACTIF, CORROSIF, N.S.A.	4.3	8	UN3129	II	6
LIQUIDE HYDRORÉACTIF, N.S.A.	4.3	—	UN3148	II	6
LIQUIDE HYDRORÉACTIF, TOXIQUE, N.S.A.	4.3	6.1	UN3130	II	6
MAGNÉSIUM EN POUDRE ou ALLIAGES DE MAGNÉSIUM EN POUDRE	4.3	4.2	UN1418	II	2, 33
MATIÈRE MÉTALLIQUE HYDRORÉACTIVE, AUTOCHAUFFANTE, N.S.A.	4.3	4.2	UN3209	II	3
MATIÈRE MÉTALLIQUE HYDRORÉACTIVE, N.S.A	4.3	—	UN3208	II	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE HYDRORÉACTIVE	4.3	—	UN3398	II	6
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE HYDRORÉACTIVE, INFLAMMABLE	4.3	3	UN3399	II	6
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE	4.3	—	UN3395	II	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE, AUTO-CHAUFFANTE	4.3	4.2	UN3397	II	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE, INFLAMMABLE	4.3	4.1	UN3396	II	3
PENTASULFURE DE PHOSPHORE EXEMPT DE PHOSPHORE JAUNE OU BLANC	4.3	4.1	UN1340	II	3, 35
SILICIURE DE CALCIUM	4.3	—	UN1405	II	2
SILICIURE DE MAGNÉSIUM	4.3	—	UN2624	II	2

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
SILICO-FERRO-LITHIUM	4.3	—	UN2830	II	2
SILICO-LITHIUM	4.3	—	UN1417	II	2
SOLIDE HYDRORÉACTIF INFLAMMABLE, N.S.A.	4.3	4.1	UN3132	II	3
SOLIDE HYDRORÉACTIF, AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.3	4.2	UN3135	II	3
SOLIDE HYDRORÉACTIF, CORROSIF, N.S.A.	4.3	8	UN3131	II	3
SOLIDE HYDRORÉACTIF, N.S.A.	4.3	—	UN2813	II	3
SOLIDE HYDRORÉACTIF, TOXIQUE, N.S.A.	4.3	6.1	UN3134	II	3
SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION DE L'ALUMINIUM ou SOUS-PRODUITS DE LA REFUSION DE L'ALUMINIUM	4.3	—	UN3170	II	3, 73
ZINC EN POUDRE OU ZINC EN POUSSIÈRE	4.3	4.2	UN1436	II	3
Marchandises dangereuses de la division 4.3, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	4.3	—	—	II	P
Marchandises dangereuses de la division 4.3, groupe d'emballage III					
ALUMINIUM EN POUDRE ENROBÉ	4.3	—	UN1396	III	2
CENDRES DE ZINC	4.3	—	UN1435	III	2
CYANAMIDE CALCIQUE contenant plus de 0,1 % de carbure de calcium	4.3	—	UN1403	III	2
FERROSILICIUM contenant 30 % ou plus, mais moins de 90 % de silicium	4.3	6.1	UN1408	III	1
GRANULÉS DE MAGNÉSIUM ENROBÉS d'une granulométrie d'au moins 149 µm	4.3	—	UN2950	III	1
LIQUIDE HYDRORÉACTIF, CORROSIF, N.S.A.	4.3	8	UN3129	III	3
LIQUIDE HYDRORÉACTIF, N.S.A.	4.3	—	UN3148	III	3

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
LIQUIDE HYDRORÉACTIF, TOXIQUE, N.S.A.	4.3	6.1	UN3130	III	3
MAGNÉSIUM EN POUDRE ou ALLIAGES DE MAGNÉSIUM EN POUDRE	4.3	4.2	UN1418	III	2, 33
MANÈBE STABILISÉ ou PRÉPARATIONS DE MANÈBE, STABILISÉES contre l'auto-chauffage	4.3	—	UN2968	III	3
MATIÈRE MÉTALLIQUE HYDRORÉACTIVE, AUTOCHAUFFANTE, N.S.A.	4.3	4.2	UN3209	III	3
MATIÈRE MÉTALLIQUE HYDRORÉACTIVE, N.S.A	4.3	—	UN3208	III	2
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE HYDRORÉACTIVE	4.3	—	UN3398	III	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE LIQUIDE HYDRORÉACTIVE, INFLAMMABLE	4.3	3	UN3399	III	3
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE	4.3	—	UN3395	III	2
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE, AUTO-CHAUFFANTE	4.3	4.2	UN3397	III	2
MATIÈRE ORGANO-MÉTALLIQUE SOLIDE HYDRORÉACTIVE, INFLAMMABLE	4.3	4.1	UN3396	III	2
SILICIURE DE CALCIUM	4.3	—	UN1405	III	2
SILICO-ALUMINIUM EN POUDRE NON ENROBÉ	4.3	—	UN1398	III	2
SILICO-MANGANO-CALCIUM	4.3	—	UN2844	III	2
SOLIDE HYDRORÉACTIF INFLAMMABLE, N.S.A.	4.3	4.1	UN3132	III	2
SOLIDE HYDRORÉACTIF, AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	4.3	4.2	UN3135	III	2
SOLIDE HYDRORÉACTIF, CORROSIF, N.S.A.	4.3	8	UN3131	III	2
SOLIDE HYDRORÉACTIF, N.S.A.	4.3	—	UN2813	III	2

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
SOLIDE HYDRORÉACTIF, TOXIQUE, N.S.A.	4.3	6.1	UN3134	III	2
SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION DE L'ALUMINIUM ou SOUS-PRODUITS DE LA REFUSION DE L'ALUMINIUM	4.3	—	UN3170	III	3, 73
ZINC EN POUDRE OU ZINC EN POUSSIÈRE	4.3	4.2	UN1436	III	3
Marchandises dangereuses de la division 4.3, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.3	—	—	III	P
Marchandises dangereuses de la division 5.1, sans groupe d'emballage					
NITRATE D'AMMONIUM LIQUIDE (solution chaude concentrée)	5.1	—	UN2426	—	5
Marchandises dangereuses de la division 5.1, sans groupe d'emballage	5.1	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 5.1, groupe d'emballage I					
ACIDE PERCHLORIQUE contenant plus de 50 % (masse), mais au plus 72 % (masse) d'acide	5.1	8	UN1873	I	6
LIQUIDE COMBURANT, CORROSIF, N.S.A.	5.1	8	UN3098	I	4
LIQUIDE COMBURANT, N.S.A.	5.1	—	UN3139	I	6
LIQUIDE COMBURANT, TOXIQUE, N.S.A.	5.1	6.1	UN3099	I	4
PENTAFLUORURE D'IODE	5.1	6.1, 8	UN2495	I	3
PENTAFLUORURE DE BROME	5.1	6.1, 8	UN1745	I	5, 15, 17, 40, 67
PEROXYDE D'HYDROGÈNE STABILISÉ ou PEROXYDE D'HYDROGÈNE EN SOLUTION AQUEUSE STABILISÉE, contenant plus de 60 % de peroxyde d'hydrogène	5.1	8	UN2015	I	3, 30, 43, 80
SOLIDE COMBURANT, CORROSIF, N.S.A.	5.1	8	UN3085	I	3
SOLIDE COMBURANT, N.S.A.	5.1	—	UN1479	I	3
SOLIDE COMBURANT, TOXIQUE, N.S.A.	5.1	6.1	UN3087	I	3

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
TRIFLUORURE DE BROME	5.1	6.1, 8	UN1746	I	4, 15, 17, 40, 68
Marchandises dangereuses de la division 5.1, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	5.1	—	—	I	P
Marchandises dangereuses de la division 5.1, groupe d'emballage II					
ACIDE DICHOROISOCYANURIQUE SEC ou SELS DE L'ACIDE DICHOROISOCYANURIQUE	5.1	—	UN2465	II	1
ACIDE TRICHLORO-ISOCYANURIQUE SEC	5.1	—	UN2468	II	1
CARBONATE DE SODIUM PEROXYHYDRATÉ	5.1	—	UN3378	II	1
CHLORATE DE BARYUM EN SOLUTION	5.1	6.1	UN3405	II	6
CHLORATE DE POTASSIUM EN SOLUTION AQUEUSE	5.1	—	UN2427	II	2
CHLORATE DE SODIUM	5.1	—	UN1495	II	1
CHLORATE DE SODIUM EN SOLUTION AQUEUSE	5.1	—	UN2428	II	2, 13
CHLORATE ET BORATE EN MÉLANGE	5.1	—	UN1458	II	1
CHLORATE ET CHLORURE DE MAGNÉSIUM EN MÉLANGE, SOLIDE	5.1	—	UN1459	II	1
HYPOCHLORITE DE CALCIUM HYDRATÉ ou HYPOCHLORITE DE CALCIUM EN MÉLANGE HYDRATÉ contenant au moins 5,5 %, mais au plus 16 % d'eau	5.1	—	UN2880	II	1
HYPOCHLORITE DE CALCIUM HYDRATÉ, CORROSIF ou HYPOCHLORITE DE CALCIUM EN MÉLANGE HYDRATÉ, CORROSIF contenant au moins 5,5 %, mais au plus 16 % d'eau	5.1	8	UN3487	II	1
HYPOCHLORITE DE LITHIUM SEC ou HYPOCHLORITE DE LITHIUM EN MÉLANGE	5.1	—	UN1471	II	1
HYPOCHLORITES INORGANIQUES, N.S.A.	5.1	—	UN3212	II	1

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
NITRATE D'AMMONIUM, EN ÉMULSION, EN SUSPENSION OU EN GEL, servant à la fabrication d'explosifs de mine	5.1	—	UN3375	II	P
NITRATE DE POTASSIUM ET NITRITE DE SODIUM EN MÉLANGE	5.1	—	UN1487	II	42
NITRATE DE ZINC	5.1	—	UN1514	II	1
NITRATES INORGANIQUES, N.S.A.	5.1	—	UN1477	II	1
PERCHLORATE DE BARYUM EN SOLUTION	5.1	6.1	UN3406	II	6
PERCHLORATE DE PLOMB EN SOLUTION	5.1	6.1	UN3408	II	6
PERMANGANATE DE POTASSIUM	5.1	—	UN1490	II	1
PEROXOBORATE DE SODIUM ANHYDRE	5.1	—	UN3247	II	1
PEROXYDE D'HYDROGÈNE EN SOLUTION AQUEUSE contenant au moins 20 %, mais au plus 60 % de peroxyde d'hydrogène (stabilisée selon les besoins)	5.1	8	UN2014	II	3, 28, 43, 80
PEROXYDE D'HYDROGÈNE ET ACIDE PEROXYACÉTIQUE EN MÉLANGE avec acide(s), eau et au plus 5 % d'acide peroxyacétique, stabilisé	5.1	8	UN3149	II	6
SOLIDE COMBURANT, N.S.A.	5.1	—	UN1479	II	1
Marchandises dangereuses de la division 5.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	5.1	—	—	II	3
Marchandises dangereuses de la division 5.1, groupe d'emballage III					
HYPOCHLORITE DE CALCIUM SEC ou HYPOCHLORITE DE CALCIUM SEC EN MÉLANGE, contenant plus de 39 % de chlore actif disponible (8,8 % d'oxygène actif disponible)	5.1	—	UN1748	III	P
Marchandises dangereuses liquides de la division 5.1, groupe d'emballage III	5.1	—	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la division 5.1, groupe d'emballage III	5.1	—	—	III	1

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
Marchandises dangereuses de la division 5.2, groupe d'emballage I					
Marchandises dangereuses de la division 5.2, groupe d'emballage I	5.2	—	—	I	P
Marchandises dangereuses de la division 5.2, groupe d'emballage II					
Marchandises dangereuses de la division 5.2, groupe d'emballage II	5.2	—	—	II	P
Marchandises dangereuses de la division 5.2, groupe d'emballage III					
Marchandises dangereuses de la division 5.2, groupe d'emballage III	5.2	—	—	III	P
Marchandises dangereuses de la division 6.1, sans groupe d'emballage					
Marchandises dangereuses de la division 6.1, sans groupe d'emballage	6.1	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la division 6.1, groupe d'emballage I					
2-MÉTHYL-2-HEPTANETHIOL	6.1	3	UN3023	I	5, 15, 17, 40, 68
ACIDE CYANHYDRIQUE EN SOLUTION AQUEUSE ou CYANURE D'HYDROGÈNE EN SOLUTION AQUEUSE, contenant au plus 20 % de cyanure d'hydrogène	6.1	—	UN1613	I	4, 7, 36, 40, 68
ACROLÉINE STABILISÉE	6.1	3	UN1092	I	5, 15, 17, 26, 40, 67
ALCOOL ALLYLIQUE	6.1	3	UN1098	I	4, 15, 17, 40, 68
ALDÉHYDE CROTONIQUE ou ALDÉHYDE CROTONIQUE STABILISÉ	6.1	3	UN1143	I	4, 15, 17, 40, 68
ALLYLAMINE	6.1	3	UN2334	I	4, 15, 17, 40, 68
BROMURE DE CYANOGENÈ	6.1	8	UN1889	I	P
BROMURE DE MÉTHYLE ET DIBROMURE D'ÉTHYLÈNE EN MÉLANGE LIQUIDE	6.1	—	UN1647	I	5, 15, 17, 40, 68
CHLORACÉTONE STABILISÉE	6.1	3, 8	UN1695	I	4, 15, 17, 40, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
CHLORACÉTONITRILE	6.1	3	UN2668	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLORHYDRINE D'ÉTHYLÈNE	6.1	3	UN1135	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLORO-2 ÉTHANAL	6.1	—	UN2232	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLOROFORMIATE D'ALLYLE	6.1	3, 8	UN1722	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLOROFORMIATE D'ÉTHYLE	6.1	3, 8	UN1182	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLOROFORMIATE D'ISOPROPYLE	6.1	3, 8	UN2407	I	5, 15, 17, 40, 68
CHLOROFORMIATE DE MÉTHYLE	6.1	3, 8	UN1238	I	5, 15, 17, 40, 67
CHLOROFORMIATE DE n-PROPYLE	6.1	3, 8	UN2740	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLOROPICRINE	6.1	—	UN1580	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE CHLORACÉTYLE	6.1	8	UN1752	I	4, 14, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE MÉTHANESULFONYLE	6.1	8	UN3246	I	5, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE PHÉNYLCARBYLAMINE	6.1	—	UN1672	I	4, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE SULFURYLE	6.1	8	UN1834	I	5, 13, 15, 17, 40, 67
CHLORURE DE TRIMÉTHYLACÉTYLE	6.1	3, 8	UN2438	I	4, 15, 17, 40, 68
COMPOSÉ LIQUIDE DE L'ARSENIC, N.S.A., INORGANIQUE (arséniates n.s.a., arsénites n.s.a et sulfures d'arsenic n.s.a.)	6.1	—	UN1556	I	P
COMPOSÉ ORGANIQUE DE L'ARSENIC, N.S.A.	6.1	—	UN3280	I	3

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
COMPOSÉ SOLIDE DE L'ARSENIC, N.S.A., INORGANIQUE (arséniates n.s.a., arsénites n.s.a et sulfures d'arsenic n.s.a.)	6.1	—	UN1557	I	P
CYANOHYDRINE D'ACÉTONE STABILISÉE	6.1	—	UN1541	I	4, 15, 17, 40, 41, 68
CYANURE D'HYDROGÈNE EN SOLUTION ALCOOLIQUE contenant au plus 45 % de cyanure d'hydrogène	6.1	3	UN3294	I	4, 15, 17, 40, 68
CYANURE D'HYDROGÈNE STABILISÉ contenant moins de 3 % d'eau	6.1	3	UN1051	I	5, 36, 40, 44, 67
CYANURE D'HYDROGÈNE STABILISÉ contenant moins de 3 % d'eau et absorbé dans un matériau poreux inerte	6.1	—	UN1614	I	P
CYANURE DE CALCIUM	6.1	—	UN1575	I	P
CYANURE DE POTASSIUM, SOLIDE	6.1	—	UN1680	I	3, 39
CYANURE DE SODIUM, SOLIDE	6.1	—	UN1689	I	3, 39
DIBROMURE D'ÉTHYLÈNE	6.1	—	UN1605	I	4, 15, 17, 40, 68
DICÉTÈNE STABILISÉ	6.1	3	UN2521	I	4, 15, 17, 40, 68
DIMÉTHYLHYDRAZINE ASYMÉTRIQUE	6.1	3, 8	UN1163	I	4, 15, 17, 40, 68
DIMÉTHYLHYDRAZINE SYMÉTRIQUE	6.1	3	UN2382	I	4, 15, 17, 40, 68
DIPHÉNYLAMINE-CHLORARSINE	6.1	—	UN1698	I	P
DIPHÉNYLCHLORARSINE LIQUIDE	6.1	—	UN1699	I	P
DIPHÉNYLCHLORARSINE SOLIDE	6.1	—	UN3450	I	P
ÉPIBROMHYDRINE	6.1	3	UN2558	I	6
ÉTHYLDICHLORARSINE	6.1	—	UN1892	I	4, 15, 17, 40, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
ÉTHYLÈNE-IMINE STABILISÉE	6.1	3	UN1185	I	4, 15, 17, 40, 67
FER PENTACARBONYLE	6.1	3	UN1994	I	5, 15, 17, 40, 67
HEXACHLOROCYCLOPENTADIÈNE	6.1	—	UN2646	I	4, 15, 17, 40, 68
IODURE DE MÉTHYLE	6.1	—	UN2644	I	5, 15, 17, 40, 68
ISOCYANATE D'ÉTHYLE	6.1	3	UN2481	I	4, 15, 17, 40, 67
ISOCYANATE D'ISOBUTYLE	6.1	3	UN2486	I	5, 15, 17, 40, 67
ISOCYANATE D'ISOPROPYLE	6.1	3	UN2483	I	5, 15, 17, 40, 67
ISOCYANATE DE CYCLOHEXYLE	6.1	3	UN2488	I	4, 15, 17, 40, 68
ISOCYANATE DE MÉTHOXYMÉTHYLE	6.1	3	UN2605	I	5, 15, 17, 40, 67
ISOCYANATE DE MÉTHYLE	6.1	3	UN2480	I	5, 15, 17, 40, 67
ISOCYANATE DE n-BUTYLE	6.1	3	UN2485	I	4, 15, 17, 40, 68
ISOCYANATE DE n-PROPYLE	6.1	3	UN2482	I	5, 15, 17, 40, 68
ISOCYANATE DE PHÉNYLE	6.1	3	UN2487	I	4, 15, 17, 40, 68
ISOCYANATE DE tert-BUTYLE	6.1	3	UN2484	I	4, 15, 17, 40, 67
ISOTHIOCYANATE DE MÉTHYLE	6.1	3	UN2477	I	5, 15, 17, 40, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, COMBURANT, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	5.1	UN3387	I	5, 15, 17, 40, 67
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, COMBURANT, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	5.1	UN3388	I	4, 15, 17, 40, 68
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, CORROSIF, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	8	UN3389	I	5, 15, 17, 40, 67
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, CORROSIF, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	8	UN3390	I	4, 15, 17, 40, 68
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, HYDRORÉACTIF, INFLAMMABLE, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	4.3, 3	UN3490	I	4, 15, 17
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, HYDRORÉACTIF, INFLAMMABLE, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	4.3, 3	UN3491	I	4, 15, 17
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, HYDRORÉACTIF, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	4.3	UN3385	I	5, 15, 17, 40, 67
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, HYDRORÉACTIF, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	4.3	UN3386	I	4, 15, 17, 40, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	3, 8	UN3488	I	4, 15, 17
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	3, 8	UN3489	I	4, 15, 17
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, INFLAMMABLE, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	3	UN3383	I	5, 15, 17, 40, 67
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, INFLAMMABLE, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	3	UN3384	I	4, 15, 17, 40, 68
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 200 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL ₅₀	6.1	—	UN3381	I	5, 15, 17, 40, 67
LIQUIDE TOXIQUE À L'INHALATION, N.S.A., de CL ₅₀ inférieure ou égale à 1 000 mL/m ³ et de concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL ₅₀	6.1	—	UN3382	I	4, 15, 17, 40, 68
LIQUIDE ORGANIQUE TOXIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	6.1	3	UN2929	I	3, 61
LIQUIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN2810	I	3, 61
MATIÈRE LIQUIDE SERVANT À LA PRODUCTION DE GAZ LACRYMOGÈNES, N.S.A.	6.1	—	UN1693	I	P
MATIÈRE SOLIDE SERVANT À LA PRODUCTION DE GAZ LACRYMOGÈNES, N.S.A.	6.1	—	UN3448	I	P
MÉLANGE ANTIDÉTONANT POUR CARBURANT	6.1	—	UN1649	I	4, 15

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
MÉLANGE ANTIDÉTONANT POUR CARBURANT, INFLAMMABLE, d'un point d'éclair d'au plus 60 °C	6.1	3	UN3483	I	4
MERCAPTAN MÉTHYLIQUE PERCHLORÉ	6.1	—	UN1670	I	4, 15, 17, 40, 68
MERCAPTAN PHÉNYLIQUE	6.1	3	UN2337	I	4, 15, 17, 40, 68
MÉTHACRYLONITRILE, STABILISÉ	6.1	3	UN3079	I	5, 15, 17, 40, 68
MÉTHYLHYDRAZINE	6.1	3, 8	UN1244	I	5, 15, 17, 40, 67
MÉTHYLVINYLCÉTONE STABILISÉE	6.1	3, 8	UN1251	I	5, 15, 17, 40, 67
NICKEL-TÉTRACARBONYLE	6.1	3	UN1259	I	P
ORTHOSILICATE DE MÉTHYLE	6.1	3	UN2606	I	5, 15, 17, 40, 68
OXYCHLORURE DE PHOSPHORE	6.1	8	UN1810	I	4, 15, 17, 40, 68
OXYDE DE CHLOROMÉTHYLE ET DE MÉTHYLE	6.1	3	UN1239	I	5, 15, 17, 40, 67
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ SOLIDE TOXIQUE	6.1	—	UN2761	I	3, 61
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE, TOXIQUE	6.1	—	UN2996	I	3, 61
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE, TOXIQUE, INFLAMMABLE, d'un point d'éclair égal ou supérieur à 23 °C (73 °F)	6.1	3	UN2995	I	3, 61
SOLIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN2811	I	3, 61
SOLIDE TOXIQUE, AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	6.1	4.2	UN3124	I	P
SOLIDE TOXIQUE, HYDRORÉACTIF, N.S.A.	6.1	4.3	UN3125	I	P

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
SULFATE DE DIMÉTHYLE	6.1	8	UN1595	I	4, 15, 17, 40, 68
TÉTRACHLORURE DE TITANE	6.1	8	UN1838	I	4, 15, 17, 40, 68
TÉTRANITROMÉTHANE	6.1	5.1	UN1510	I	P
TÉTROXYDE D'OSMIUM	6.1	—	UN2471	I	P
THIOPHOSGÈNE	6.1	—	UN2474	I	4, 15, 17, 40, 68
TOXINES EXTRAITES D'ORGANISMES VIVANTS, SOLIDES, N.S.A. (les toxines d'origine végétale, animale ou bactérienne qui contiennent des matières infectieuses ou les toxines contenues dans des matières infectieuses doivent être classées dans la division 6.2)	6.1	—	UN3462	I	6
TRICHLORURE D'ARSENIC	6.1	—	UN1560	I	4, 15, 17, 40, 68
TRICHLORURE DE PHOSPHORE	6.1	8	UN1809	I	4, 15, 17, 20, 40, 68
Marchandises dangereuses liquides de la division 6.1, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	—	I	6
Marchandises dangereuses solides de la division 6.1, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	—	I	3
Marchandises dangereuses de la division 6.1, groupe d'emballage II					
BROMACÉTONE	6.1	3	UN1569	II	P
BROMURE DE XYLYLE LIQUIDE	6.1	—	UN1701	II	P
BROMURE DE XYLYLE SOLIDE	6.1	—	UN3417	II	P
CHLORACÉTOPHÉNONE	6.1	—	UN1697	II	P
CHLOROANILINES SOLIDES	6.1	—	UN2018	II	3, 61
CHLOROCRÉSOLS EN SOLUTION	6.1	—	UN2669	II	3, 61

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
CHLOROCRÉSOLS SOLIDES	6.1	—	UN3437	II	3, 61
CHLOROFORMIATE de n-BUTYLE	6.1	3, 8	UN2743	II	4, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE BENZYLE	6.1	8	UN1738	II	3
COMPOSÉ LIQUIDE DE L'ARSENIC, N.S.A., INORGANIQUE (arséniates n.s.a., arsénites n.s.a et sulfures d'arsenic n.s.a.)	6.1	—	UN1556	II	P
COMPOSÉ ORGANIQUE DE L'ARSENIC, N.S.A.	6.1	—	UN3280	II	3
COMPOSÉ ORGANO-MÉTALLIQUE TOXIQUE, LIQUIDE N.S.A.	6.1	—	UN3282	II	3
COMPOSÉ SOLIDE DE L'ARSENIC, N.S.A., INORGANIQUE (arséniates n.s.a., arsénites n.s.a et sulfures d'arsenic n.s.a.)	6.1	—	UN1557	II	P
CYANURE DE POTASSIUM EN SOLUTION	6.1	—	UN3413	II	6, 7
CYANURE DE SODIUM EN SOLUTION	6.1	—	UN3414	II	6, 7
DIBROMOCHLOROPROPANES	6.1	—	UN2872	II	3, 61
DITHIOPYROPHOSPHATE DE TÉTRAÉTHYLE	6.1	—	UN1704	II	3
ÉTHER DICHLOROISOPROPYLIQUE	6.1	—	UN2490	II	3, 61
ISOTHIOCYANATE D'ALLYLE STABILISÉ	6.1	3	UN1545	II	4, 15, 17
LIQUIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN2810	II	3, 61
LIQUIDE ORGANIQUE TOXIQUE, INFLAMMABLE, N.S.A.	6.1	3	UN2929	II	3, 61
MATIÈRE LIQUIDE SERVANT À LA PRODUCTION DE GAZ LACRYMOGÈNES, N.S.A.	6.1	—	UN1693	II	P
MATIÈRE SOLIDE SERVANT À LA PRODUCTION DE GAZ LACRYMOGÈNES, N.S.A.	6.1	—	UN3448	II	P
MÉDICAMENT SOLIDE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN3249	II	P

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
PENTACHLORÉTHANE	6.1	—	UN1669	II	3, 61
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ SOLIDE, TOXIQUE	6.1	—	UN2761	II	3, 66
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE, TOXIQUE	6.1	—	UN2996	II	3, 66
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE, TOXIQUE, INFLAMMABLE, d'un point d'éclair égal ou supérieur à 23 °C (73 °F)	6.1	3	UN2995	II	3, 66
PHÉNOL FONDU	6.1	—	UN2312	II	3, 17
SOLIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN2811	II	3, 61
SOLIDE TOXIQUE, AUTO-CHAUFFANT, N.S.A.	6.1	4.2	UN3124	II	P
SOLIDE TOXIQUE, HYDRORÉACTIF, N.S.A.	6.1	4.3	UN3125	II	P
SOLIDES CONTENANT DU LIQUIDE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN3243	II	1
TÉTRACHLORURE DE CARBONE	6.1	—	UN1846	II	3, 61
TOLUIDINES LIQUIDES	6.1	—	UN1708	II	2
TOXINES EXTRAITES D'ORGANISMES VIVANTS, SOLIDES, N.S.A. (les toxines d'origine végétale, animale ou bactérienne qui contiennent des matières infectieuses ou les toxines contenues dans des matières infectieuses doivent être classées dans la division 6.2)	6.1	—	UN3462	II	6
Marchandises dangereuses liquides de la division 6.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	—	II	6
Marchandises dangereuses solides de la division 6.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	—	II	3
Marchandises dangereuses de la division 6.1, groupe d'emballage III					
BROMOFORME	6.1	—	UN2515	III	3, 61
CHLOROCRÉSOLS EN SOLUTION	6.1	—	UN2669	III	3, 61

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
CHLOROFORME	6.1	—	UN1888	III	3, 61
CHLOROPHÉNOLS LIQUIDES	6.1	—	UN2021	III	3, 61
CYANURE DE POTASSIUM EN SOLUTION	6.1	—	UN3413	III	2, 7
CYANURE DE SODIUM EN SOLUTION	6.1	—	UN3414	III	2, 7
DIBROMOCHLOROPROPANES	6.1	—	UN2872	III	3, 61
DIBROMOMÉTHANE	6.1	—	UN2664	III	3, 61
DICHLOROMÉTHANE	6.1	—	UN1593	III	3, 61
HEXACHLOROBENZÈNE	6.1	—	UN2729	III	3, 61
HEXACHLOROBUTADIÈNE	6.1	—	UN2279	III	3, 61
HEXACHLOROPHÈNE	6.1	—	UN2875	III	3, 61
LIQUIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN2810	III	3, 61
o-DICHLOROBENZÈNE	6.1	—	UN1591	III	3, 61
PESTICIDE LIQUIDE À BASE D'ACIDES PHÉNOXYACÉTIQUES, INFLAMMABLE point d'éclair d'au moins 23 °C	6.1	3	UN3347	III	2
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE, TOXIQUE	6.1	—	UN2996	III	3, 61
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ LIQUIDE, TOXIQUE, INFLAMMABLE, d'un point d'éclair d'au moins 23 °C (73 °F)	6.1	3	UN2995	III	3, 61
PESTICIDE ORGANOCHLORÉ SOLIDE, TOXIQUE	6.1	—	UN2761	III	3, 61
PESTICIDE PYRÉTHROÏDE LIQUIDE, TOXIQUE, INFLAMMABLE, d'un point d'éclair d'au moins 23 °C	6.1	3	UN3351	III	2
SOLIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A.	6.1	—	UN2811	III	3, 61
TÉTRACHLOROÉTHYLÈNE	6.1	—	UN1897	III	3, 61

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
TOXINES EXTRAITES D'ORGANISMES VIVANTS, SOLIDES, N.S.A. (les toxines d'origine végétale, animale ou bactérienne qui contiennent des matières infectieuses ou les toxines contenues dans des matières infectieuses doivent être classées dans la division 6.2)	6.1	—	UN3462	III	2
TRICHLORÉTHYLÈNE	6.1	—	UN1710	III	3, 61
TRICHLORO-1,1,1 ÉTHANE	6.1	—	UN2831	III	3, 61
Marchandises dangereuses liquides de la division 6.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la division 6.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	—	III	1
Marchandises dangereuses de la division 6.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus, avec une classification secondaire autre que la classe 9	6.1	—	—	III	3
Marchandises dangereuses de la classe 8, sans groupe d'emballage					
Marchandises dangereuses de la classe 8, sans groupe d'emballage	8	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage I					
ACIDE CHLOROSULFONIQUE (contenant ou non du trioxyde de soufre)	8	—	UN1754	I	4, 15, 17, 40, 68
ACIDE FLUORHYDRIQUE EN SOLUTION, contenant plus de 60 % de fluorure d'hydrogène	8	6.1	UN1790	I	3, 18, 21
ACIDE FLUORHYDRIQUE ET ACIDE SULFURIQUE EN MÉLANGE	8	6.1	UN1786	I	3, 18, 21
ACIDE FLUOROSULFONIQUE	8	—	UN1777	I	3, 13
ACIDE MIXTE contenant plus de 50 % d'acide nitrique	8	5.1	UN1796	I	3
ACIDE NITRIQUE FUMANT ROUGE	8	5.1, 6.1	UN2032	I	4, 15, 40, 68

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
ACIDE NITRIQUE, à l'exclusion de l'acide nitrique fumant rouge, contenant plus de 70 % d'acide nitrique	8	5.1	UN2031	I	3, 30
ACIDE SÉLÉNIQUE	8	—	UN1905	I	3
ACIDE SULFOCHROMIQUE	8	—	UN2240	I	3, 13
ACIDE SULFURIQUE FUMANT	8	6.1	UN1831	I	3, 45, 82
ALKYLPHÉNOLS SOLIDES, N.S.A. (y compris les homologues c2 à c12)	8	—	UN2430	I	3
AMINES SOLIDES CORROSIVES, N.S.A. ou POLYAMINES SOLIDES CORROSIVES, N.S.A.	8	—	UN3259	I	3
BROME EN SOLUTION (qui ne satisfait pas aux critères de la zone de risque A)	8	6.1	UN1744	I	10, 15, 68
BROME ou BROME EN SOLUTION	8	6.1	UN1744	I	10, 15, 67
CHLORURE DE THIONYL	8	—	UN1836	I	3, 13
COLORANT SOLIDE CORROSIF, N.S.A. ou MATIÈRE INTERMÉDIAIRE SOLIDE POUR COLORANT, CORROSIVE, N.S.A.	8	—	UN3147	I	3
FLUORURE D'HYDROGÈNE ANHYDRE	8	6.1	UN1052	I	4, 40, 69
HYDRAZINE EN SOLUTION AQUEUSE, contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	6.1	UN2030	I	3, 19, 30
HYDRAZINE EN SOLUTION AQUEUSE, INFLAMMABLE, contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	3, 6.1	UN3484	I	6, 30
HYDRAZINE, ANHYDRE	8	3, 6.1	UN2029	I	3, 19, 30
SOLIDE CORROSIF, INFLAMMABLE, N.S.A.	8	4.1	UN2921	I	3
SOLIDE CORROSIF, N.S.A.	8	—	UN1759	I	3
SOLIDE INORGANIQUE CORROSIF, ACIDE, N.S.A.	8	—	UN3260	I	3
SOLIDE INORGANIQUE CORROSIF, BASIQUE, N.S.A.	8	—	UN3262	I	3

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
SOLIDE ORGANIQUE CORROSIF, ACIDE, N.S.A.	8	—	UN3261	I	3
SOLIDE ORGANIQUE CORROSIF, BASIQUE, N.S.A.	8	—	UN3263	I	3
TRIBROMURE DE BORE	8	—	UN2692	I	4, 15, 17, 40, 68
TRIOXYDE DE SOUFRE STABILISÉ	8	—	UN1829	I	4, 15, 17, 29, 40, 68
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	8	—	—	I	6
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage II					
ACIDE ACÉTIQUE GLACIAL ou ACIDE ACÉTIQUE EN SOLUTION contenant plus de 80 % (masse) d'acide	8	3	UN2789	II	6
ACIDE ACRYLIQUE STABILISÉ	8	3	UN2218	II	6
ACIDE BROMHYDRIQUE	8	—	UN1788	II	3, 18
ACIDE CHLORHYDRIQUE	8	—	UN1789	II	3, 18
ACIDE FLUORHYDRIQUE ne contenant pas plus de 60 % de fluorure d'hydrogène	8	6.1	UN1790	II	3, 18
ACIDE FLUOROBORIQUE	8	—	UN1775	II	3, 18
ACIDE FLUOROSILICIQUE	8	—	UN1778	II	3, 18
ACIDE FORMIQUE, contenant plus de 85 % (masse) d'acide	8	3	UN1779	II	3, 25
ACIDE MIXTE contenant au plus 50 % d'acide nitrique	8	—	UN1796	II	3
ACIDE NITRIQUE, à l'exclusion de l'acide nitrique fumant rouge, contenant au moins 65 % et au plus 70 % d'acide nitrique	8	5.1	UN2031	II	3, 30
ACIDE NITRIQUE, à l'exclusion de l'acide nitrique fumant rouge, contenant moins de 65 % d'acide nitrique	8	—	UN2031	II	3, 30

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
ACIDE PERCHLORIQUE, ne contenant pas plus de 50 % (masse) d'acide	8	5.1	UN1802	II	6
ACIDE PROPIONIQUE contenant au moins 90 % (masse) d'acide	8	3	UN3463	II	6
ACIDE SULFURIQUE contenant plus de 51 % d'acide	8	—	UN1830	II	3, 45, 46
ACIDE SULFURIQUE ne contenant pas plus de 51 % d'acide ou ÉLECTROLYTE ACIDE POUR ACCUMULATEURS	8	—	UN2796	II	3, 18
ACIDE SULFURIQUE RÉSIDUAIRE	8	—	UN1832	II	3, 45, 46
ALLYLTRICHLOROSILANE STABILISÉ	8	3	UN1724	II	3, 13
AMINES LIQUIDES CORROSIVES, INFLAMMABLES, N.S.A. ou POLYAMINES LIQUIDES CORROSIVES, INFLAMMABLES, N.S.A.	8	3	UN2734	II	6
AMYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1728	II	3, 13
ANHYDRIDE ACÉTIQUE	8	3	UN1715	II	6
BENZYLDIMÉTHYL-AMINE	8	3	UN2619	II	6
BUTYLTRICHLOROSILANE	8	3	UN1747	II	3, 13
CHLOROPHÉNYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1753	II	3, 13
CHLOROSILANES CORROSIFS, INFLAMMABLES, N.S.A.	8	3	UN2986	II	6
CHLOROTHIOFORMIATE D'ÉTHYLE	8	3	UN2826	II	4, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE DICHLORACÉTYLE	8	—	UN1765	II	3, 13
CHLORURE DE THIOPHOSPHORYLE	8	—	UN1837	II	3, 14, 22
CHLORURE DE TRICHLORACÉTYLE	8	—	UN2442	II	4, 15, 17, 40, 68
CHLORURE DE VALÉRYLE	8	3	UN2502	II	6

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
COMPLEXE DE TRIFLUORURE DE BORE ET D'ACIDE ACÉTIQUE, LIQUIDE	8	—	UN1742	II	3, 13
CUPRIÉTHYLÈNE-DIAMINE EN SOLUTION	8	6.1	UN1761	II	6
CYCLOHEXYLAMINE	8	3	UN2357	II	6
DICHLORO(PHÉNYL)THIOPHOSPHORE	8	—	UN2799	II	3, 18
DICHLOROPHÉNYLPHOSPHINE	8	—	UN2798	II	3, 18
DICHLOROPHÉNYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1766	II	3, 13
DIÉTHYLAMINO-2 ÉTHANOL	8	3	UN2686	II	6
DIÉTHYLDICHLOROSILANE	8	3	UN1767	II	3, 13
DIFLUORURE ACIDE D'AMMONIUM EN SOLUTION	8	6.1	UN2817	II	6
DIMÉTHYLAMINO-2 ÉTHANOL	8	3	UN2051	II	6
DI-N-BUTYLAMINE	8	3	UN2248	II	6
DIPHÉNYLDICHLOROSILANE	8	—	UN1769	II	4, 8
DODÉCYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1771	II	3, 13
ÉTHYLÈNEDIAMINE	8	3	UN1604	II	6
HEXADÉCYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1781	II	3, 13
HEXYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1784	II	3, 13
HYDRAZINE EN SOLUTION AQUEUSE contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	6.1	UN2030	II	3, 19, 30
HYDROGÉNO-DIFLUORURE DE POTASSIUM EN SOLUTION	8	6.1	UN3421	II	6
HYPOCHLORITE EN SOLUTION	8	—	UN1791	II	3, 18
LIQUIDE CORROSIF, COMBURANT, N.S.A.	8	5.1	UN3093	II	6
LIQUIDE CORROSIF, HYDRORÉACTIF, N.S.A.	8	4.3	UN3094	II	6

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
LIQUIDE CORROSIF, INFLAMMABLE, N.S.A.	8	3	UN2920	II	6
LIQUIDE CORROSIF, TOXIQUE, N.S.A.	8	6.1	UN2922	II	6
MONOCHLORURE D'IODE SOLIDE	8	—	UN1792	II	3, 13
n,n-DIÉTHYL-ÉTHYLÈNEDIAMINE	8	3	UN2685	II	6
n,n-DIMÉTHYLCYCLOHEXYLAMINE	8	3	UN2264	II	6
NONYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1799	II	3, 13
OCTADÉCYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1800	II	3, 13
OCTYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1801	II	3, 13
OXYBROMURE DE PHOSPHORE	8	—	UN1939	II	1, 14
OXYBROMURE DE PHOSPHORE FONDU	8	—	UN2576	II	3, 14
OXYTRICHLORURE DE VANADIUM	8	—	UN2443	II	3, 19
PEINTURES, CORROSIVES, INFLAMMABLES (y compris peintures, laques, émaux, couleurs, shellacs, vernis, cirages, encaustiques, enduits d'apprêt et bases liquides pour laques) ou MATIÈRES APPARENTÉES AUX PEINTURES, CORROSIVES, INFLAMMABLES (y compris solvants et diluants pour peintures), contenant au plus 20 % (masse) de nitrocellulose, si la teneur en azote de la nitrocellulose ne dépasse pas 12,6 % (masse).	8	3	UN3470	II	6
PENTAFLUORURE D'ANTIMOINE	8	6.1	UN1732	II	6
PHÉNYLTRICHLOROSILANE	8	—	UN1804	II	3, 13
POLYSULFURE D'AMMONIUM EN SOLUTION	8	6.1	UN2818	II	6
PROPYLÈNE-1,2 DIAMINE	8	3	UN2258	II	6
PROPYLTRICHLOROSILANE	8	3	UN1816	II	3, 13
SULFURE D'AMMONIUM EN SOLUTION	8	3, 6,1	UN2683	II	6

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
TÉTRACHLORURE DE SILICIUM	8	—	UN1818	II	3, 13
TRIBROMURE DE PHOSPHORE	8	—	UN1808	II	3, 22
Marchandises dangereuses liquides de la classe 8, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	8	—	—	II	3
Marchandises dangereuses solides de la classe 8, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	8	—	—	II	1
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage III					
ACIDE BROMHYDRIQUE	8	—	UN1788	III	3, 18
ACIDE CHLORHYDRIQUE	8	—	UN1789	III	3, 18
ANHYDRIDE MALÉIQUE FONDU	8	—	UN2215	III	1
CHLORURE DE FER EN SOLUTION	8	—	UN2582	III	2, 18
HYDRAZINE EN SOLUTION AQUEUSE contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	6.1	UN2030	III	3, 19, 30
PHOSPHATE ACIDE D'ISOPROPYLE	8	—	UN1793	III	1
Marchandises dangereuses liquides de la classe 8, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	8	—	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 8, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	8	—	—	III	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, sans groupe d'emballage					
DIOXYDE DE CARBONE SOLIDE ou NEIGE CARBONIQUE	9	—	UN1845	—	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, sans groupe d'emballage	9	—	—	—	P
Marchandises dangereuses de la classe 9, groupe d'emballage I					
Marchandises dangereuses liquides de la classe 9, groupe d'emballage I	9	—	—	I	2

I Appellation réglementaire et description	II Classe primaire	III Classe secondaire	IV Numéro UN	V Groupe d'emballage	VI Disposition particulière
Marchandises dangereuses solides de la classe 9, groupe d'emballage I	9	—	—	I	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, groupe d'emballage II					
AMIANTE, AMPHIBOLE (amosite, trémolite, actinolite, myosorite, anthophyllite, crocidolite)	9	—	UN2212	II	1, 66
DIPHÉNYLES POLYCHLORÉS LIQUIDES	9	—	UN2315	II	3, 61
DIPHÉNYLES POLYHALOGÉNÉS SOLIDES ou MONOMÉTHYLDIPHÉNYLMÉTHANES HALOGÉNÉS SOLIDES ou TERPHÉNYLES POLYHALOGÉNÉS SOLIDES, réglementés seulement en concentration de plus de 50 ppm (masse)	9	—	UN3152	II	2
Marchandises dangereuses liquides de la classe 9, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	9	—	—	II	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 9, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	9	—	—	II	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, groupe d'emballage III					
AMIANTE, CHRYSOTILE	9	—	UN2590	III	1, 66
LIQUIDE TRANSPORTÉ À CHAUD, N.S.A., à une température égale ou supérieure à 100 °C (212 °F) et inférieure à son point d'éclair (y compris métal fondu, sel fondu, etc.)	9	—	UN3257	III	62
MATIÈRE DANGEREUSE POUR L'ENVIRONNEMENT, SOLIDE, N.S.A	9	—	UN3077	III	1, 31
SOLIDE TRANSPORTÉ À CHAUD, N.S.A., à une température égale ou supérieure à 240 °C (464 °F)	9	—	UN3258	III	63
Marchandises dangereuses liquides de la classe 9, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	9	—	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 9, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	9	—	—	III	1