

**NORME SUR LES SYSTÈMES DE RÉNOVATION INTERNES  
DES RÉSERVOIRS SOUTERRAINS POUR LIQUIDES  
INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES**

Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) ont été constitués en 1920 par lettres patentes émises par le gouvernement canadien. Ils entretiennent et exploitent des laboratoires et des services de certification pour le contrôle, la mise à l'essai et la certification d'appareils, d'équipement, de matériaux, de constructions et de systèmes dans le but de déterminer leur rapport avec les risques de mortalité, d'incendie et de perte de biens, et ils fournissent également des services d'inspection.

Les Laboratoires des assureurs du Canada sont accrédités par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme de certification, d'organisme de mise à l'essai et d'organisme d'inspection en vertu du Système national de normes du Canada.

Normes ULC élabore et publie des normes et d'autres publications connexes relatives à la construction de bâtiments, à la protection par système d'alarme de sécurité et système d'alarme antivol, à la sécurité environnementale, au matériel électrique, à l'équipement de protection incendie, aux appareils à gaz et au mazout, aux produits d'isolation thermique, aux matériaux et aux systèmes, à l'utilisation d'énergie dans le milieu de la construction et à la sécurité au travail pour les services publics d'électricité.

Normes ULC est un organisme sans but lucratif et est accrédité par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme d'élaboration de normes.

Les Normes nationales du Canada élaborées par Normes ULC satisfont aux critères et aux méthodes établis par le Conseil canadien des normes. Ces normes sont rédigées selon le principe du consensus par des personnes qui représentent les intérêts visés par l'objet de la norme en cause sur le plan national.

Les Laboratoires des assureurs du Canada sont représentés un peu partout au Canada ainsi que dans de nombreux pays. Pour obtenir plus de renseignements sur les services des Laboratoires des assureurs du Canada, veuillez communiquer avec :

Service à la clientèle : 1 866 937-3852

#### SIÈGE SOCIAL

Laboratoires des assureurs du Canada  
7, chemin Underwriters  
Toronto (Ontario) M1R 3A9  
Téléphone : 416 757-3611  
Télécopieur : 416 757-9540

#### BUREAUX RÉGIONAUX PACIFIQUE

13775, Commerce Parkway, bureau 130  
Richmond (Colombie-Britannique) V6V 2V4  
Téléphone : 604 214-9555  
Télécopieur : 604 214-9550

#### EST

6505, rte Transcanadienne, bureau 330  
St-Laurent (Québec) H4T 1S3  
Téléphone : 514 363-5941  
Télécopieur : 514 363-7014

Pour obtenir plus de renseignements sur les normes des Laboratoires des assureurs du Canada, veuillez communiquer avec :

#### NORMES ULC

171, rue Nepean, bureau 400  
Ottawa (Ontario) K2P 0B4  
Téléphone : 613 755-2729  
Télécopieur : 613 231-5977

Le Conseil canadien des normes (CCN) est l'organisme de coordination du réseau canadien de normalisation, lequel est composé de personnes et d'organismes qui participent à l'élaboration, à la promotion et à la mise en œuvre des normes. Grâce aux efforts conjugués des membres du réseau canadien de normalisation, les travaux de normalisation contribuent à améliorer le bien-être social et économique du Canada et à protéger la santé et la sécurité des Canadiens. Le CCN veille au bon déroulement des activités du réseau.

Les principaux objectifs du CCN sont d'encourager et de favoriser une normalisation volontaire en vue de faire progresser l'économie nationale, de contribuer au développement durable, d'améliorer la santé, la sécurité et le bien-être des travailleurs et du public, d'aider et de protéger le consommateur, de faciliter le commerce intérieur et extérieur et de développer la coopération internationale en matière de normalisation.

Un aspect important du système canadien d'élaboration de normes est l'application des principes suivants : consensus; égalité d'accès et participation efficace des parties concernées; respect des diverses parties et détermination de celles auxquelles il faudrait donner accès au processus afin d'assurer l'équilibre nécessaire entre les parties; mécanisme de règlement des différends; ouverture et transparence; liberté d'accès des parties intéressées aux procédures qui orientent le processus d'élaboration de normes; clarté des processus; et prise en compte de l'intérêt du Canada comme fondement initial de l'élaboration des normes.

Une Norme nationale du Canada (NNC) est une norme préparée ou examinée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) accrédité et approuvé par le CCN au regard des exigences d'approbation des NNC. L'approbation ne porte pas sur le contenu technique de la norme, cet aspect demeurant la responsabilité de l'OEN. Une NNC reflète un consensus parmi les points de vue d'un certain nombre de personnes compétentes dont les intérêts réunis forment, dans la plus grande mesure possible, une représentation équilibrée des membres intéressés à titre divers, des producteurs, des organismes de réglementation, des utilisateurs (y compris les consommateurs) et d'autres personnes intéressées, selon le domaine envisagé. Les NNC ont pour but d'apporter une contribution appréciable, en temps opportun, à l'intérêt du Canada.

Il est recommandé aux personnes qui ont besoin de normes de se servir des Normes nationales du Canada. Ces normes font l'objet d'examen périodiques. C'est pourquoi l'on recommande aux utilisateurs de se procurer l'édition la plus récente de la norme auprès de l'OEN qui l'a publiée. La responsabilité d'approuver les normes à titre de NNC incombe au :

Conseil canadien des normes  
270, rue Albert  
Bureau 200  
Ottawa (Ontario)  
K1P 6N7  
Téléphone : 613 238-3222

Courriel : [customerservice@ulc.ca](mailto:customerservice@ulc.ca)  
Site Web : [www.ulc.ca](http://www.ulc.ca)

Le but premier de cette norme est énoncé au paragraphe qui en définit le domaine d'application. Il importe de préciser qu'il incombe à l'utilisateur de décider si la norme convient à ses besoins particuliers. On peut se procurer des exemplaires de cette norme en s'adressant à Normes ULC.

**NORME SUR LES SYSTÈMES DE RÉNOVATION INTERNES DES  
RÉSERVOIRS SOUTERRAINS POUR LIQUIDES INFLAMMABLES ET  
COMBUSTIBLES**

ICS 23.020.10, 25.220.99

Élaborée et publiée par les  
**NORMES ULC**



Approuvée par le  
**CONSEIL CANADIEN DES NORMES**



**PREMIÈRE ÉDITION** .....**OCTOBRE 2014**

© 2014

Normes ULC

Tous droits réservés. Toute reproduction, même partielle, de cette publication, par procédé électronique ou autre, est interdite sauf autorisation préalable des Laboratoires des assureurs du Canada.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>COMITÉ DE NORMES ULC SUR LES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE NON MÉTALLIQUES STATIONNAIRES POUR LES LIQUIDES INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES .....</b>	<b>I</b>
<b>GROUPE DE TRAVAIL DE NORMES ULC SUR LES SYSTÈMES DE RÉNOVATION INTERNES DES RÉSERVOIRS SOUTERRAINS POUR LIQUIDES INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES .....</b>	<b>II</b>
<b>PRÉFACE .....</b>	<b>III</b>
<b>1 DOMAINE D'APPLICATION .....</b>	<b>1</b>
<b>2 PUBLICATIONS DE RÉFÉRENCE .....</b>	<b>2</b>
<b>3 GLOSSAIRE .....</b>	<b>5</b>
<b>4 CONSTRUCTION .....</b>	<b>7</b>
4.1 GÉNÉRALITÉS .....	7
4.2 SYSTÈMES DE CHEMISAGE .....	8
4.3 SYSTÈMES D'AMÉLIORATION .....	9
4.4 SYSTÈMES STRUCTURAUX .....	9
4.5 ESPACES INTERSTITIELS .....	9
4.6 TROUS D'HOMME ET RACCORDS .....	10
4.7 COMPARTIMENTS DU RÉSERVOIR .....	10
<b>5 RENDEMENT .....</b>	<b>10</b>
5.1 GÉNÉRALITÉS .....	10
5.1.1 Préparation du réservoir d'essai .....	10
5.1.2 Installation du système .....	10
5.1.3 Essais des matériaux du système .....	12
5.1.4 Essais d'étanchéité du système .....	12
5.2 ESSAIS D'ENFOUISSEMENT DU RÉSERVOIR .....	13
5.2.1 Préparation générale des échantillons et des essais .....	13
5.2.2 Essais de couple et de flexion des raccords .....	14
5.2.3 Essai de résistance interstitielle .....	14
5.2.4 Essai de charge du sol saturé .....	15
5.2.5 Essai de communication interstitielle .....	15
5.3 COMPATIBILITÉ À LONG TERME .....	16
5.3.1 Préparation générale des échantillons et des essais .....	16
5.3.2 Essais des propriétés mécaniques et de l'examen visuel .....	17
5.3.2.2 Essai de l'examen visuel .....	18
5.3.2.3 Essai de résistance d'adhésion .....	18
5.3.2.4 Essai de résistance à la flexion .....	18
5.3.2.5 Essai de résistance à la traction .....	19
5.3.3 Expositions des échantillons d'essai .....	19
5.4 ESSAIS D'INSTALLATION ET DE PRODUCTION .....	20
5.4.1 Généralités .....	20
5.4.2 Essais relatifs au réservoir .....	20
5.4.3 Essai de résistance au choc .....	20
5.4.4 Essai d'étanchéité .....	21

<b>6 MARQUAGES .....</b>	<b>.21</b>
<b>7 DIRECTIVES .....</b>	<b>.22</b>
<b>.....</b>	<b>.22</b>
<b>ANNEXE A (À TITRE INFORMATIF) – FORMULATIONS DES CARBURANTS D’ESSAI .....</b>	<b>.25</b>
<b>A1 MÉLANGES REPRÉSENTATIFS DE CARBURANTS D’ESSAI CORROSIFS ET UL-B100 .....</b>	<b>.25</b>
<b>A2 CARBURANTS ET MÉLANGES D’ESSAI INFLAMMABLES CORROSIFS REPRÉSENTATIFS .....</b>	<b>.25</b>
<b>ANNEXE B (À TITRE INFORMATIF) – PRÉPARATION DES DISQUES D’ARRACHEMENT .....</b>	<b>.27</b>
<b>B1 DISQUES D’ARRACHEMENT POUR L’ESSAI DE RÉSISTANCE D’ADHÉSION .....</b>	<b>.27</b>

**COMITÉ DE NORMES ULC SUR LES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE NON MÉTALLIQUES  
STATIONNAIRES POUR LES LIQUIDES INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES**

NOM	ORGANISME REPRÉSENTÉ	RÉGION	CATÉGORIE
A. Crimi (président)	AC Consulting Solutions Inc.	Ontario	Membre intéressé à titre divers
A. Barker	Office des normes techniques et de la sécurité	Ontario	Organisme de réglementation
M. Beaulieu	Roth Industries Ltd.	Canada	Producteur
E. Bourassa	Industries Granby	Canada	Producteur
C. Deschamps	Régie du bâtiment du Québec	Québec	Organisme de réglementation
A. Dornan	Environnement Canada	Canada	Organisme de réglementation
J. Dutton	Ministère de l'Environnement et de la Conservation	Terre-Neuve-et-Labrador	Organisme de réglementation
D. Edgecombe	Petroleum Tank Management Association of Alberta	Alberta	Organisme de réglementation
E. Fernandes	Ontario Petroleum Contractors Association	Ontario	Utilisateur
L. Grainawi	Steel Tank Institute	États-Unis	Membre intéressé à titre divers
S. Hyde-Clarke	Conseil national de recherches du Canada	Canada	Membre intéressé à titre divers
S. Jones	J and B Engineering, Inc.	Ontario	Membre intéressé à titre divers
P. Legault	Ministère de la Défense nationale	Canada	Utilisateur
D. Lenart	Impériale	Canada	Utilisateur
M. Mailvaganam	Consultant	Ontario	Membre intéressé à titre divers
A. Mills	Layfield Geosynthetics	Alberta	Producteur
G. Nikolic	MHCC Consultants Inc.	Ontario	Membre intéressé à titre divers
W. Schneider	Containment Solutions Inc.	États-Unis	Producteur
R. Scragg	ZCL Composites	Canada	Producteur
R. Smith	Association canadienne du chauffage au mazout	Canada	Utilisateur
R. Stephenson	Chevron	Canada	Utilisateur
W. Trussler	Ship's Point Consulting	Colombie-Britannique	Membre intéressé à titre divers
S. Villeneuve	Vilco Ltd.	Nouvelle-Écosse	Producteur
R. Murphy (Membre associé)	Containment Solutions Inc.	Canada	Sans droit de vote
R. Riegel (Membre associé)	UL LLC	États-Unis	Sans droit de vote
R. Sumabat (Membre associé)	Office des normes techniques et de la sécurité	Ontario	Sans droit de vote
T. Espejo (Gestionnaire de projet)	Normes ULC	Canada	Sans droit de vote

Il s'agit de la liste des membres du comité au moment de l'approbation du présent document. La composition du comité peut avoir changé depuis ce temps.

**GROUPE DE TRAVAIL DE NORMES ULC SUR LES SYSTÈMES DE RÉNOVATION INTERNES DES  
RÉSERVOIRS SOUTERRAINS POUR LIQUIDES INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES**MEMBREORGANISMES REPRÉSENTÉS

E. Bourassa	Industries Granby, Canada
A. Crimi	AC Consulting Solutions Inc., Ontario
A. Dornan	Environnement Canada, Canada
J. Dutton	Ministère de l'Environnement et de la Conservation, Terre-Neuve-et-Labrador
L. Grainawi	Steel Tank Institute, États-Unis
S. Jones	J and B Engineering Inc., Canada
D. Lenart	Impériale, Canada
M. Mailvagana	Consultant, Ontario
G. Nikolic	MHCC Consultants Inc., Ontario
R. Riegel	UL LLC, États-Unis
W. Schneider	Containment Solutions Inc., États-Unis
R. Scragg	ZCL Composites, Canada
T. Espejo (gestionnaire de projet)	Normes ULC, Canada



## **NORME SUR LES SYSTÈMES DE RÉNOVATION INTERNES DES RÉSERVOIRS SOUTERRAINS POUR LIQUIDES INFLAMMABLES ET COMBUSTIBLES**

### **PRÉFACE**

Il s'agit de la première édition de la norme CAN/ULC-S669-14, Norme sur les systèmes de rénovation internes des réservoirs souterrains pour liquides inflammables et combustibles.

Cette édition de la norme a été élaborée par le groupe de travail Normes ULC sur les systèmes de rénovation internes et devra être approuvée officiellement par le comité des Normes ULC sur les réservoirs de stockage non métalliques stationnaires pour les liquides inflammables et combustibles.

Les unités de mesure utilisées dans la présente norme sont celles du système international d'unités (SI). Il se peut que des mesures équivalentes approximatives soient indiquées entre parenthèses. C'est la première mesure qui prime.

Au Canada, il y a deux langues officielles, le français et l'anglais. Tous les avertissements de sécurité doivent être en français et en anglais. Il importe de signaler que les autorités canadiennes peuvent exiger que les marquages et/ou les directives d'installation soient dans l'une ou l'autre des langues officielles ou dans les deux langues officielles, sauf indication contraire dans la présente norme.

Les annexes A et B sont présentées à titre informatif et indicatif seulement.

Cette première édition de la norme nationale du Canada est fondée sur la première édition de l'autre document reconnu ULC/ORD-C58.4-2005, Requirements for Double Containment Fibre Reinforced Linings for Flammable and Combustible Liquid Storage Tanks, et elle le remplace à présent.

Il est possible que certains éléments de la présente norme canadienne soient sujets à des droits en matière de brevet. Les Laboratoires des assureurs du Canada ne doivent pas être tenus responsables de l'identification de certains ou de tous ces droits en matière de brevet.

Toute demande d'interprétation de cette norme doit être acheminée au secteur des normes des Laboratoires des assureurs du Canada. La demande doit être rédigée de sorte à permettre une réponse « oui » ou « non » en fonction du texte littéral de l'exigence en question.

La mise en œuvre de l'examen de cette norme débutera dans les cinq ans suivant la date de publication, à moins qu'il ne soit établi que la norme entre dans une catégorie stabilisée; l'examen débutera alors à la date fixée par Normes ULC.

La présente norme est destinée à être utilisée à des fins d'évaluation de la conformité.



## 1 DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente norme énonce les exigences minimales relatives aux *systèmes de rénovation* non métalliques conçus pour être installés au chantier à l'intérieur des réservoirs souterrains en acier ou non métalliques pour le stockage des *liquides inflammables et combustibles*, tels que :

- A les produits pétroliers, y compris les hydrocarbures pétroliers à faible teneur en mélanges de biocombustibles, conformes aux spécifications, et les dérivés du pétrole *liquide inflammables ou combustibles* similaires, comme les composés de carburant (cétane, hexane, heptane) et les huiles (huiles lubrifiantes, huiles hydrauliques, huiles mouvement);
- B les mélanges de carburants oxygénés, y compris tous les « produits pétroliers » liquides, ainsi que les hydrocarbures pétroliers à faible teneur en mélanges de biocombustibles;
- C les produits oxygénés, y compris tous les « produits pétroliers » et « mélanges de carburants oxygénés » liquides, ainsi que les bases pures/dénaturées oxygénées ou les bases à forte oxygénation utilisées pour mélanger des mélanges et composés à faible teneur distribués, comme le biodiesel et l'éthanol; et
- D les autres *liquide inflammables et combustibles* qui peuvent être jugés compatibles avec les matériaux des *systèmes de rénovation* internes.

Se reporter à l'annexe A (à titre informatif) pour obtenir une liste des normes relatives aux carburants et autres *liquides inflammables ou combustibles*.

1.2 *Cessystèmes de rénovation* sont constitués de matériaux thermodurcis (comme le FRP, l'époxyde, le PUR ou les polyesters) ou de thermoplastiques (comme le PE) non métalliques qui peuvent être collés ou non à la paroi intérieure du *réservoir hôte*, selon le type de système. Ces produits sont habituellement composés de sections préfabriquées sur lesquelles des revêtements sont appliqués au chantier ou sur lesquelles des matériaux homogènes ou multicouches sont vaporisés ou appliqués au rouleau au chantier. Ils peuvent, le cas échéant, être utilisés pour effectuer des *réparations* mineures sur le *réservoir hôte*.

- A Les *systèmes de chemisage* assurent uniquement un confinement primaire des carburants stockés. Ils n'ajoutent pas de résistance structurale appréciable au *réservoir hôte*;
- B Les *systèmes d'amélioration* assurent un confinement primaire et un confinement secondaire des carburants stockés avec une surveillance des interstices, et leur structure est liée à celle du *réservoir hôte*; et
- C Les systèmes structuraux assurent un confinement primaire et un confinement secondaire des carburants stockés avec une surveillance des interstices. Ces systèmes peuvent assurer un confinement primaire des carburants stockés; ils utilisent alors le *réservoir hôte* comme confinement secondaire des carburants stockés avec une surveillance des interstices, ou ils peuvent assurer un confinement primaire et un confinement secondaire des carburants stockés avec une surveillance des interstices indépendante du *réservoir hôte*.

1.3 Les produits visés par la présente norme sont conçus pour être installés et utilisés conformément à une ou plusieurs des exigences suivantes, sans toutefois s'y limiter :

- A Code national de prévention des incendies du Canada, Partie 4;
- B CSA-B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout;

- C Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage hors sol et souterrains de produits pétroliers et de produits apparentés du CCME; et
- D Règlements établis par l'autorité compétente concernée.

1.4 Ces *systèmes de rénovation* sont conçus pour être installés au chantier à l'intérieur du *réservoir hôte*, uniquement par des *personnes qualifiées*, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une excavation trop profonde, conformément aux directives du fabricant et aux exigences locales. Avant l'installation, des *personnes qualifiées* doivent effectuer le nettoyage, l'inspection, la réparation et la préparation de la surface intérieure du *réservoir hôte* conformément aux directives du fabricant.

1.5 Ces *systèmes de rénovation* doivent être inspectés et entretenus périodiquement afin d'assurer un service continu, ou être mis hors service si les *personnes qualifiées* le jugent nécessaire conformément aux pratiques recommandées de l'industrie, aux directives du fabricant ou aux réglementations applicables.

1.6 Ces *systèmes de rénovation* de même que les directives d'installation du fabricant n'ont pas été étudiés quant à leurs effets physiologiques, le cas échéant, quant à la sécurité des personnes durant l'installation, et quant aux risques potentiels liés à l'ouverture d'un réservoir, à l'entrée dans un réservoir, à la purge, au nettoyage et à l'inspection d'un réservoir de même qu'à la préparation de la surface et à l'installation du système, et à la mise à l'essai d'un réservoir ayant servi à stocker des *liquide inflammables* ou *combustibles*.

1.7 Ces *systèmes de rénovation* et exigences ne visent pas à couvrir ou à évaluer l'équipement d'installation, la sécurité de l'installateur, la conformité aux réglementations relatives à la sécurité des travailleurs (notamment les espaces clos ou les emplacements dangereux), les émissions dans l'environnement ou les réglementations relatives à l'élimination des déchets.

1.8 Ces *systèmes de rénovation* n'ont pas été évalués en vue d'une utilisation à la suite de désastres naturels, d'expositions à des produits chimiques non représentatifs des liquides d'essai ou de dommages matériels excessifs dépassant l'installation et les utilisations prévues indiquées dans ces exigences.

1.9 La présente norme ne porte pas sur les réclamations supplémentaires, le cas échéant, liées à l'incidence, le cas échéant, du ou des matériaux constitutifs des produits sur la qualité et les propriétés du carburant.

1.10 La présente norme ne porte pas sur les *revêtements minces* ou les peintures qui peuvent être appliquées directement sur les surfaces internes du réservoir, ni sur les vessies souples ou rigides des réservoirs qui ne sont pas directement fixées aux surfaces internes du réservoir.

1.11 La présente norme ne porte pas sur les systèmes de protection contre la corrosion extérieure des réservoirs souterrains en acier dont il est question dans la norme CAN/ULC-S603.1, Norme sur les systèmes de protection contre la corrosion extérieure des réservoirs enterrés en acier pour les liquide inflammables et combustibles.

## 2 PUBLICATIONS DE RÉFÉRENCE

2.1 Les documents indiqués ci-dessous sont cités comme sources de référence dans le texte de la présente norme. Sauf indication contraire ailleurs dans la présente norme, ces références indiquent l'édition et/ou les révisions du document disponibles à la date de l'approbation de cette norme ULC par le comité. Toutes les références sans date se rapportent à l'édition la plus récente de ce document.

Documents publiés par l'American Society for Testing and Materials (ASTM)

100 Barr Harbour Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, États-Unis  
Téléphone : 610 832-9585  
www.astm.org

- ASTM D471-2006, Standard Test Method for Rubber Property - Effect of Liquids
- ANSI/ASTM D396-2013, Standard Specification for Fuel Oils
- ASTM D471-2006, Standard Test Method for Rubber Property - Effect of Liquids
- ASTM D638-2010, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics
- ASTM D664-2011, Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration
- ASTM D790-2003, Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Material
- ASTM D910-2013 Rev A, Standard Specification for Aviation Gasolines
- ASTM D975-2014, Standard Specification for Diesel Fuel Oils
- ANSI/ASTM D3699-2008, Standard Specification for Kerosene
- ASTM D4304-2013, Standard Specification for Mineral and Synthetic Lubricating Oil Used in Steam or Gas Turbines
- ASTM D4541-2009 (E 2010), Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coating Using Portable Adhesion Testers
- ASTM D4814-2013 Rev B, Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel
- ANSI/ASTM D5798-2013 Rev A, Standard Specification for Ethanol Fuel Blends for Flexible-Fuel Automotive Spark Ignition Engines
- ASTM D6158-2010, Standard Specification for Mineral Hydraulic Oil
- ASTM D6615-2011, Standard Specification for Jet B Wide-Cut Aviation Turbine Fuel
- ASTM D6751-2012, Standard Specification for Biodiesel Fuel blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels
- ASTM D7719-2013, Standard Specification for High-Octane Unleaded Fuel

---

Publié par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)  
a/s Manitoba Statutory Publications, Étage inférieur,  
200, rue Vaughan, Winnipeg (Manitoba) R3C 1T5  
Téléphone : 204 945-4664

- CCME PN1327-2003, Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage hors sol et souterrains de produits pétroliers et de produits apparentés
- 

Normes publiées par l'Office des normes générales du Canada (ONGC)  
Place du Portage III, 6B1, 11, rue Laurier, Gatineau (Québec) K1A 0G6  
Téléphone : 819 956-0425  
[www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/cgsb](http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/cgsb)

- CAN/CGSB 3.2-2013, Mazout de chauffage
  - CAN/CGSB 3.5-2011 Mod. 1 (2012), Essence automobile
  - CAN/CGSB 3.3-2014, Kérosène
  - CAN/CGSB 3.6-2010, Carburant diesel à usage non routier
  - CGSB 3.11-2010, Carburant diesel à usage non routier
  - CAN/CGSB 3.18-2010, Carburant diesel pour moteurs diesels de locomotive à régime moyen
  - CAN/CGSB 3.22-2012, Carburéacteur d'aviation, coupe large (grade JET B)
  - CAN/CGSB 3.23-2012 Mod. 1 (2013), Carburéacteur d'aviation (grades JET A et JET A-1)
  - CAN/CGSB 3.24-2012 Mod. 1 (2013), Carburéacteur d'aviation (grades militaires F-34 et F-44)
  - CAN/CGSB 3.27-2012, Naphthe (Combustible)
  - CAN/CGSB 3.511-2011 Mod. 1 (2012), Essence automobile oxygénée contenant de l'éthanol (E1-E10)
  - CAN/CGSB 3.516-2011 Mod. 1 (2013), Éthanol-carburant dénaturé destiné aux carburants automobiles pour moteurs à allumage commandé
  - CAN/CGSB 3.517-2007, Carburant diesel pour véhicules automobiles (routiers)
  - CAN/CGSB 3.520-2011, Carburant diesel contenant du biodiesel (B6-B20)
  - CAN/CGSB 3.524-2011, Biodiesel (B100) à mélanger dans les distillats moyens
- 

Publiés par le Groupe CSA  
5060, rue Spectrum Way, Mississauga (Ontario) L4W 5N6  
Téléphone : 800 463-6727  
[www.csa.ca](http://www.csa.ca)

- CAN/CSA-B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout
- 

Publié par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC)  
Ventes de publications M20, chemin Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0R6  
Téléphone : 613 993-2463

www.nrc-cnrc.gc.ca

- Code national de prévention des incendies du Canada 2010

---

Documents publiés par SAE International, Society of Automotive Engineers  
400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, États-Unis  
Téléphone : 724 776-4841

- SAE J1681-2000, Gasoline, Alcohol, and Diesel Fuel Surrogates for Material Testing

---

Documents publiés par Normes ULC  
171, rue Nepean, bureau 400 Ottawa (Ontario) K2P 0B4 Canada  
Téléphone : 416 757-3611 ou 1 866 9373-ULC  
www.ulc.ca

- CAN/ULC-S603-14, Norme sur les réservoirs souterrains en acier pour les *liquide inflammables* et combustibles
- CAN/ULC-S603.1-11, Norme sur les systèmes de protection contre la corrosion extérieure des réservoirs enterrés en acier pour les *liquide inflammables* et combustibles
- CAN/ULC-S615-14, Norme sur les réservoirs en plastique renforcé souterrains pour les *liquide inflammables* et combustibles

---

Document publié par Underwriters Laboratories Inc.  
333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096, États-Unis  
Téléphone : 847 272-8800  
www.ul.com

- UL 1856-2013, Underground Fuel Tank Internal Retrofit Systems

---

### 3 GLOSSAIRE

REMARQUE : Voici les définitions des termes en italique employés dans la présente norme :

3.1 *RUPTURE D'ADHÉSION* – Rupture (généralement perte de résistance et séparation) entre la surface du *réservoir hôte* et l'adhésif de liaison du système.

3.2 *AUTORITÉ COMPÉTENTE* – Instance gouvernementale responsable de l'application des dispositions de la présente norme ou la personne ou l'organisme désigné par cette instance pour exercer une telle fonction.

3.3 *À STRUCTURE LIÉE* – *Système de rénovation* conçu pour répondre aux exigences structurales équivalentes d'une norme relative aux réservoirs souterrains, la résistance structurale étant partagée entre le réservoir primaire et le *système de rénovation*.

3.4 *RUPTURE DE COHÉSION* – Rupture des matériaux ou des couches à l'intérieur du réservoir primaire ou du *système de rénovation*, mais non de l'adhésif de liaison entre eux.

3.5 **LIQUIDE COMBUSTIBLE** – Tout liquide dont le point d'éclair est égal ou supérieur à 37,8 °C et inférieur à 93,3 °C, et défini dans le Code national de prévention des incendies du Canada.

3.6 **LIQUIDE INFLAMMABLE** – Tout liquide dont le point d'éclair est inférieur à 37,8 °C et dont la pression de vapeur n'excède pas 276 kPa (en valeur absolue) à 37,8 °C, et défini dans le Code national de prévention des incendies du Canada.

3.7 **RÉSERVOIR HÔTE** – Réservoir de stockage existant dans lequel est installé un *système de rénovation*.

3.8 **RÉSERVOIR À MULTIPLES PAROIS** – Réservoir à double paroi qui comprend des *enceintes de confinement* supplémentaires distinctes pouvant chacune être pourvues d'un dispositif de détection de fuites.

3.9 **RÉSERVOIR PRIMAIRE** – Réservoir ou compartiment de stockage du produit dans lequel est installé un *système de rénovation*.

3.10 **SYSTÈME DE RÉNOVATION** – Matériau non métallique (matériau thermodurci ou thermoplastique) technique installé au chantier à l'intérieur d'un *réservoir hôte*; le système offre différents niveaux de *remise à neuf* du confinement, des *réparations* facultatives ainsi que d'autres caractéristiques comme suit :

- A **SYSTÈME DE CHEMISAGE** – *Système de rénovation* collé directement sur la paroi intérieure du *réservoir hôte*; il n'assure qu'un confinement primaire des carburants stockés et n'ajoute pas de résistance structurale appréciable au *réservoir hôte*.
- B **SYSTÈME D'AMÉLIORATION** – *Système de rénovation* collé directement sur la paroi intérieure du *réservoir hôte*; il assure un confinement primaire et un confinement secondaire des carburants stockés avec une surveillance des interstices, et sa structure est liée à celle du *réservoir hôte*.
- C **SYSTÈME STRUCTURAL** – *Système de rénovation* qui peut ou non être collé sur la paroi intérieure du *réservoir hôte*; il assure un confinement primaire et un confinement secondaire des carburants stockés avec une surveillance des interstices, et sa structure est indépendante de celle du *réservoir hôte*.

3.11 **REMISE À NEUF** – Ajout de matériaux à la structure d'un réservoir existant après avoir préparé la surface; l'objectif étant de ramener toute la paroi du réservoir à au moins son épaisseur et/ou sa résistance de calcul initiales.

3.12 **RÉPARATION** – Ajout ponctuel de matériaux à la structure d'un réservoir existant après avoir préparé la surface; l'objectif étant de colmater une fuite ou de ramener une partie de la paroi du réservoir à son épaisseur et/ou à sa résistance de calcul initiales.

3.13 **ENCEINTE DE CONFINEMENT SECONDAIRE (ENCEINTE DE CONFINEMENT)** – Construction externe au *réservoir primaire* et conçue pour éviter que le contenu du *réservoir primaire* ne fuie à l'extérieur de l'*enceinte de confinement*.

3.14 **REVÊTEMENT MINCE** – Matériau appliqué directement sur l'intérieur de la paroi du réservoir et dont l'épaisseur totale combinée est inférieure à 70 mils.

3.15 **PERSONNE QUALIFIÉE** – Personne spécialement formée par le fabricant pour exécuter de manière conforme l'installation au chantier de son *système de rénovation* conformément aux directives indiquées. Il n'est pas obligatoire que la personne qualifiée soit un employé du fabricant.



3.16 *STRUCTURE AUTONOME* – *Système de rénovation* conçu pour répondre aux exigences structurales équivalentes d'une norme relative aux réservoirs, sans que le *réservoir hôte* apporte de contribution sur le plan structural.

## 4 CONSTRUCTION

### 4.1 GÉNÉRALITÉS

4.1.1 Tous les *systèmes de rénovation* doivent être conçus pour une installation au chantier (sans qu'il soit nécessaire de procéder à une excavation trop profonde ou à une ouverture du réservoir) à l'intérieur des *réservoirs hôte* souterrains en acier et/ou en FRP existants qui sont construits et soumis à l'essai aux fins de conformité complète avec l'une des normes suivantes :

- A CAN/ULC-S603, Norme sur les réservoirs souterrains en acier pour les *liquide inflammables* et combustibles;
- B CAN/ULC-S603.1, Norme sur les systèmes de protection contre la corrosion extérieure des réservoirs enterrés en acier pour les liquides inflammables et combustibles; et
- C CAN/ULC-S615, Norme sur les réservoirs en plastique renforcé souterrains pour les liquides inflammables et combustibles.

REMARQUE : Si cela est nécessaire pour l'installation du système, il est permis de procéder à l'excavation du sommet du réservoir et de découper des ouvertures dans le réservoir, à condition que ces détails fassent partie des directives.

4.1.2 Tous les *systèmes de rénovation* doivent définir clairement le ou les *réservoirs hôte* ci-dessus qui sont décrits dans l'article 4.1.1 ainsi que les paramètres de base pour lesquels ils sont conçus, y compris, sans toutefois s'y limiter, les éléments ci-dessous.

- A Adhésion du système à l'acier et/ou au FRP (le cas échéant);
- B Diamètre maximal du réservoir et rapport longueur/diamètre;
- C Dimension minimale des ouvertures du réservoir nécessaire pour l'installation;
- D Dimensions maximales des trous ou fissures pouvant être réparés;
- E Couverture minimale du confinement exprimée en degrés circonférentiels; et
- F Épaisseur moyenne minimale du ou des matériaux appliqués au chantier.

4.1.3 Tous les *systèmes de rénovation* doivent définir clairement le ou les processus ainsi que les spécifications minimales relatifs aux réservoirs en acier et/ou en plastique renforcé de fibre de verre (FRP), le cas échéant, pour chaque étape de l'installation, y compris, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :

- A Nettoyage du réservoir, inspection de la surface, mesure de l'épaisseur et autres procédures requises par le fabricant avant la *réparation* du *réservoir hôte* et l'installation du système;
- B Indication des caractéristiques du réservoir ou du matériau qui ne conviendraient pas à l'installation du système;

- C *Réparation* des trous, fissures, bosses, piqûres ou autre dommage au *réservoir hôte* avant l'installation du système;
- D Préparation de la surface du *réservoir hôte* (décapage au sable ou décapage chimique, par exemple) en vue de l'installation du système;
- E Installation du *système de rénovation* (pour chaque couche, le cas échéant) et toute procédure de durcissement; et
- F Mesure de l'épaisseur, de la dureté ou d'autres propriétés matérielles et procédures relatives à l'essai d'étanchéité.

4.1.4 Tous les *systèmes de rénovation* doivent être composés de matériaux thermodurcis (comme le FRP, l'époxyde, le PUR, les polyesters) ou de thermoplastiques (comme le PE) qui sont installés dans le *réservoir hôte* sous la forme de sections préfabriquées ou de joints sur lesquels des revêtements sont appliqués au chantier, ou sur lesquels des matériaux homogènes ou multicouches sont vaporisés ou appliqués au rouleau au chantier.

4.1.5 Tous les matériaux primaires et/ou secondaires du *système de rénovation* doivent être conçus pour assurer une compatibilité à long terme avec les carburants prévus, comme il est décrit dans la rubrique Domaine d'application et être évalués conformément à la section 5, Rendement.

4.1.6 Tous les *systèmes de rénovation* doivent être munis de plaques déflectrices (aussi appelées « coussinets », ou autres absorbeurs d'énergie), conçues pour protéger la surface du *système de rénovation* contre les impacts répétés des jauges ou autres dispositifs servant à mesurer le contenu du réservoir qui doivent être installées sous chaque ouverture pouvant être utilisée aux fins de remplissage ou de mesurage.

4.1.7 La plaque déflectrice doit être en acier d'une épaisseur minimale de 1,35 mm ou en aluminium d'une épaisseur minimale de 3,2 mm. La plaque déflectrice doit être recouverte du matériau de *rénovation* sur une épaisseur minimale de 2 mm. La plaque déflectrice doit avoir une largeur d'au moins 230 mm et une superficie d'au moins 0,10 m<sup>2</sup> sous chaque ouverture.

## 4.2 SYSTÈMES DE CHEMISAGE

4.2.1 Il est permis d'installer les *systèmes de chemisage* dans les *réservoirs hôtes* à double paroi ou à multiples parois en acier ou en FRP. Cependant, ces systèmes ne doivent assurer qu'un confinement primaire des *liquides inflammables* ou *combustibles* stockés.

4.2.2 Il est permis d'installer les *systèmes de chemisage* dans les *réservoirs hôtes* à paroi simple, à double paroi ou à multiples parois en acier ou en FRP. Cependant, ces systèmes ne doivent assurer qu'un confinement primaire des *liquides inflammables* ou *combustibles* stockés.

4.2.3 Les *systèmes de chemisage* doivent être collés sur 100 % de la surface intérieure du *réservoir primaire* et avoir une épaisseur moyenne d'au moins 1,78 mm (0,07 po ou 70 mils).

4.2.4 Une fois la pose du système terminée, le matériau obtenu doit être uniforme et massif. Le chemisage doit être exempt de couches creuses, d'impuretés ou de vides.

### 4.3 SYSTÈMES D'AMÉLIORATION

4.3.1 Il est permis d'installer les *systèmes d'amélioration* dans les *réservoirs hôte* en acier ou en FRP. Ces systèmes doivent assurer un confinement primaire et un confinement secondaire des *liquide inflammables* ou *combustibles* stockés et doivent être conçus pour que leur structure soit liée à celle du *réservoir hôte*.

4.3.2 Les *systèmes d'amélioration* doivent être collés sur 100% de la surface intérieure du *réservoir hôte* et doivent avoir une épaisseur moyenne d'au moins 2,54 mm (100 mils ou 0,10 po).

4.3.3 Tous les *systèmes de rénovation* doivent recouvrir une surface correspondant à au moins 300° de la surface circonférentielle du *réservoir primaire*, ou une surface correspondant à 95 % du volume interne du *réservoir primaire*, selon la valeur la plus élevée, y compris un recouvrement de 100 % des têtes du *réservoir primaire*, mais excluant la surface située à proximité immédiate des raccords de réservoir et des trous d'homme.

REMARQUE : L'*autorité compétente* peut exiger que l'*enceinte de confinement* recouvre 360° du réservoir, à l'exception des surfaces traversées par les raccords et les trous d'homme.

4.3.4 L'épaisseur de chacune des couches du système collées sur le *réservoir hôte* et sur le confinement primaire nouvellement formé ne doit pas être inférieure à 1,27 mm (50 mils ou 0,05 po).

### 4.4 SYSTÈMES STRUCTURAUX

4.4.1 Il est permis d'installer les systèmes structuraux dans les *rréservoirs hôtes* en acier ou en FRP. Ces systèmes doivent assurer un confinement primaire et un confinement secondaire des *liquide inflammables* ou *combustibles* stockés et doivent être conçus pour que leur structure soit indépendante.

4.4.2 Les systèmes structuraux peuvent être collés ou non sur la surface intérieure du *réservoir hôte* et doivent avoir une épaisseur moyenne d'au moins 3,81 mm (150 mils ou 0,15 po).

4.4.3 Un espace interstitiel pouvant être surveillé doit être prévu entre les parois de l'*enceinte de confinement* (têtes et enveloppe) et se prolonger sur au moins 300° de la partie inférieure des têtes et des enveloppes.

REMARQUE : L'*autorité compétente* peut exiger que l'*enceinte de confinement* recouvre 360° du réservoir, à l'exception des surfaces traversées par les raccords et les trous d'homme.

4.4.4 L'épaisseur de chacune des couches du système faisant face au *réservoir hôte* et au confinement primaire nouvellement formé ne doit pas être inférieure à 1,78 mm (70 mils ou 0,07 po).

### 4.5 ESPACES INTERSTITIELS

4.5.1 Les espaces interstitiels peuvent être des espaces structuraux (comme une structure composée de fibres entrelacées logée entre les parois) ou des espaces non structuraux (comme des couches de feuilles minces parallèles non reliées entre elles).

4.5.2 Il doit être possible de surveiller en continu les espaces interstitiels par des méthodes faisant appel à du liquide, à de la vapeur, à une pression, à une dépression ou à tout autre moyen, comme il est démontré dans la sous-section 5.2.5, Essai de communication interstitielle.

4.5.3 Il faut pouvoir accéder à l'espace interstitiel pour effectuer la surveillance.

## 4.6 TROUS D'HOMME ET RACCORDS

4.6.1 Si des trous d'homme ou des raccords sont ajoutés au *réservoir hôte* afin de faciliter l'installation du *système de rénovation* ou son intégration, ils doivent répondre aux exigences de construction de la norme sur les réservoirs pertinente indiquée à la sous-section 4.1, Généralités.

## 4.7 COMPARTIMENTS DU RÉSERVOIR

4.7.1 Il est permis de fabriquer de nouveaux compartiments dans le réservoir uniquement dans le cas des *systèmes de rénovation* des types *système d'amélioration* ou *système structural* à condition qu'ils respectent les exigences applicables de la section 5, Rendement, et qu'une surveillance des interstices entre les compartiments soit possible.

# 5 RENDEMENT

## 5.1 GÉNÉRALITÉS

### 5.1.1 Préparation du réservoir d'essai

5.1.1.1 Chaque *système de rénovation* doit être installé dans un ou des *réservoirs hôtes* représentant le scénario de pire éventualité, conformément aux directives du fabricant, pour démontrer le processus complet et pour préparer un ou des réservoirs échantillons ou des matériaux échantillons en vue des essais de rendement définis au tableau 1 :

### 5.1.2 Installation du système

5.1.2.1 Le ou les *réservoirs hôtes* dans lesquels le système est installé et sur lesquels les essais de rendement sont effectués doivent être en acier et/ou en fibre de verre et respecter les spécifications ci-dessous, selon les caractéristiques nominales du système.

- A Diamètre le plus grand et épaisseur minimale; et
- B Au moins 75% de la capacité maximale.

5.1.2.2 Le ou les *réservoirs hôtes* doivent être du type primaire et être munis d'un trou d'homme existant, réparé ou neuf sur lequel peut être fixé une colonne montante, et d'ouvertures pour le remplissage et le prélèvement qui ont été construites conformément à l'une des normes suivantes, selon le cas :

- A CAN/ULC-S603 , Norme sur les réservoirs souterrains en acier pour les liquides inflammables et combustibles pour les caractéristiques nominales des réservoirs en acier; et/ou
- B CAN/ULC-S615 , Norme sur les réservoirs en plastique renforcé souterrains pour les liquides inflammables et combustibles pour les caractéristiques nominales des réservoirs en FRP.

5.1.2.3 Le *réservoir hôte* doit être représentatif d'un état d'usure avancé pour évaluer l'efficacité du nettoyage et de la *réparation* du réservoir, la préparation et l'inspection de la surface, le processus de chemisage et les essais de production conformément aux directives du fabricant.

*Exception: Des réservoirs neufs ou usagés peuvent être utilisés comme « moules » d'installation par les systèmes structuraux, mais ces moules doivent pouvoir être retirés (décollés) afin de faciliter l'exécution des essais relatifs à la structure indépendante de la sous-section 5.2, Essais d'enfouissement des réservoirs.*

5.1.2.3.1 On juge qu'un réservoir de stockage de carburant qui a été en service pendant au moins un (1) an respecte la condition ci-dessus, mais le réservoir doit présenter ou simuler le maximum de dommages pouvant être réparés conformément aux directives (comme un trou ou une fissure).

5.1.2.3.2 Si un réservoir usagé ou en service satisfaisant aux critères ci-dessus n'est pas disponible, il est possible de conditionner au préalable un réservoir neuf en exposant sa surface interne à un mélange des liquides et des vapeurs donnés ci-dessous selon le ou les matériaux qualifiés du *réservoir hôte* à une température d'au moins 20 °C.

- A Pour les réservoirs en acier – rempli au moins au quart avec soit de l'eau douce pendant 90 jours, soit de l'eau salée pendant 30 jours; et
- B Pour les réservoirs en FRP – rempli au moins au huitième avec de l'essence E10 distribuée sur le marché pendant 90 jours.

REMARQUE : La température du carburant et le niveau dans le réservoir sont des moyennes calculées sur le temps de conditionnement, et tous les réservoirs doivent être mis à l'air libre de la façon habituelle. Les sources d'eau douce peuvent provenir de sources d'eau potable ou non potable. L'eau salée doit contenir au moins 5 % en poids de NaCl.

5.1.2.4 Si des raccords neufs ou réparés sont permis par le système, les raccords ayant les dimensions de pire éventualité de la plage doivent être inclus dans le réservoir d'essai et construits conformément aux exigences de la norme sur les *réservoirs hôtes*. Ces raccords doivent également être soumis aux essais de la sous-section 5.2.2, Essais de couple et de flexion des tuyaux.

5.1.2.5 Pour faciliter les essais, il est permis d'enfouir ou d'enfouir partiellement le réservoir d'essai dans une fosse à tout emplacement approprié conformément à la sous-section 5.2.1, Préparation générale des échantillons et des essais. Dans le cas des systèmes structuraux, il faut enlever le « moule » du *réservoir hôte* du réservoir d'essai avant l'enfouissement.

5.1.2.6 Les échantillons d'essai spéciaux requis pour la sous-section 5.1.3, Essais des matériaux du système ou la sous-section 5.3.1, Préparation générale des échantillons et des essais, doivent être composés des mêmes matériaux et utiliser les mêmes processus, doivent simuler la ou les surfaces des réservoirs d'essai du mieux possible et doivent utiliser différentes couleurs pour les *systèmes de rénovation* et les *réservoirs hôtes* pour faciliter les mesures d'essai et l'évaluation.

5.1.2.7 Dans le cas des *systèmes de chemisage* et *d'amélioration*, en préparation pour la sous-section 5.2.4, Essai de charge du sol saturé, deux (2) trous d'essai spéciaux de la dimension indiquée ci-dessous doivent être percés dans le *réservoir hôte* le long de l'axe inférieur à moins de 10,2 cm (4,0 po) du milieu et du coin. Il est possible de boucher ou de recouvrir temporairement ces trous afin d'appliquer le système de la façon prévue sans prolonger la surface interne non collée au-delà du trou ou sans créer de résistance supplémentaire sur le trou.

- A *Systèmes de chemisage* – 10,2 cm (4 po) de diamètre; ou
- B *Systèmes d'amélioration* – 30,5 cm (12 po) de diamètre.

5.1.2.8 Dans le cas des *systèmes d'amélioration* et des *systèmes structuraux*, en préparation pour la sous-section 5.2.5, Essai de communication interstitielle, un trou d'essai de 3,2 mm (1/8 po) situé à une distance ne dépassant pas le centre de la tête de réservoir en face du tuyau de surveillance doit être percé dans l'enveloppe interne ou externe du réservoir jusqu'à l'espace interstitiel et un tube d'alimentation doit y être installé. Le trou et le tube peuvent être créés avant ou après l'installation, mais ils doivent pouvoir être scellés temporairement (comme l'utilisation d'un robinet d'arrêt) dans d'autres conditions d'essai de pression et de dépression applicables.

### 5.1.3 Essais des matériaux du système

5.1.3.1 Une fois le système installé dans chaque réservoir d'essai, l'épaisseur du système complet, et des couches fonctionnelles, au besoin, doit être mesurée conformément aux directives du fabricant à différents endroits (partie supérieure, partie inférieure, milieu des têtes et enveloppe). Les mesures doivent être prises à au moins 20 points, et les valeurs d'épaisseur minimale et moyenne doivent respecter les spécifications du fabricant et les exigences de la section 5, Rendement.

5.1.3.2 D'autres propriétés matérielles définies par le fabricant comme étant des exigences essentielles du système avant l'utilisation du réservoir, comme la dureté Barcol et/ou la teneur en cendres de la fibre de verre ou la traction et/ou l'allongement des thermoplastiques, doivent être mesurées conformément aux directives du fabricant. Les valeurs de ces propriétés matérielles doivent être conformes aux spécifications minimales du fabricant.

5.1.3.3 D'autres examens ou essais postinstallation définis par le fabricant comme étant des exigences essentielles du système avant l'utilisation du réservoir, comme l'inspection des joints ou l'essai aux étincelles, doivent être effectués conformément aux directives du fabricant. Ces essais doivent être conformes aux spécifications du fabricant.

5.1.3.4 Il est permis d'effectuer des essais destructifs sur des échantillons spécialement préparés, qui sont séparés du réservoir d'essai, à condition qu'ils soient composés des mêmes matériaux et utilisent les mêmes processus, et qu'ils simulent la surface du réservoir d'essai. Se reporter à la sous-section 5.3, Compatibilité à long terme, pour obtenir de plus amples renseignements sur les échantillons requis pour les essais de résistance d'adhésion, de résistance à la flexion et de résistance à la traction.

### 5.1.4 Essais d'étanchéité du système

5.1.4.1 À la suite des essais des matériaux du système pour chaque réservoir d'essai, il ne doit pas y avoir de signe de fuite ou de dommage au nouveau *réservoir primaire*, à l'*enceinte de confinement* secondaire et/ou à l'espace interstitiel formé par le *système de rénovation*, conformément aux directives du fabricant. Ces méthodes d'essai minimales relatives à la résistance et à l'étanchéité utilisées doivent au moins respecter les exigences suivantes :

- A *Systèmes de chemisage* – Soit une pression de 20,7 kPa (3,0 lb/po<sup>2</sup>) pendant 6 h ou de 34,5 kPa (5 lb/po<sup>2</sup>) pendant 4 h, soit une dépression de -20,7 kPa (moins 3,0 lb/po<sup>2</sup>) pendant 6 h ou de -34,5 kPa (moins 5 lb/po<sup>2</sup>) pendant 4 h appliquée sur le nouveau *réservoir primaire*; ou
- B *Systèmes d'amélioration et systèmes structuraux* – Soit une pression de 20,7 kPa (3,0 lb/po<sup>2</sup>) pendant 2 h ou de 34,5 kPa (5 lb/po<sup>2</sup>) pendant 1 h, soit une dépression de -20,7 kPa (moins 3,0 lb/po<sup>2</sup>) pendant 2 h ou de -34,5 kPa (moins 5 lb/po<sup>2</sup>) pendant 1 h appliquée sur l'espace interstitiel.

Remarque – Pour déterminer la conformité, il est permis d'effectuer les essais d'étanchéité ci-dessus en utilisant soit une méthode de détection des fuites, soit une méthode faisant appel à la différence de pression.

5.1.4.2 Dans le cas des méthodes de détection des fuites pour l'air sous pression, une eau savonneuse ou une solution équivalente appliquée sur toutes les surfaces intérieures et extérieures du réservoir, selon le cas, doit être utilisée. La formation de bulles indique une fuite.

5.1.4.3 Les méthodes faisant appel à la différence de pression peuvent être utilisées lorsque la perte de la pression ou de la dépression initiale est de 0,34 kPa (0,05 lb/po<sup>2</sup>man.) au maximum sur la durée de l'essai, en utilisant un manomètre étalonné précis à au moins 0,07 kPa (0,01 lb/po<sup>2</sup> man.).

5.1.4.4 Une pause d'environ 15 min entre le moment où la pression ou la dépression d'essai voulue est atteinte et la lecture des valeurs manométriques initiales doit être permise pour tenir compte des flexions du réservoir dans ces conditions.

5.1.4.5 Si des variations de température peuvent fausser les résultats pendant la durée de l'essai, il doit être permis d'ajuster la pression ou la dépression en utilisant la formule  $PV = nRT$ , basée sur les températures de début et de fin dans le confinement primaire ou l'espace interstitiel du réservoir.

5.1.4.6 Le *système de rénovation* est considéré comme étant endommagé s'il y a présence de fissures, de craquelures, de gauchissement, de décollement ou de délaminage visibles, ou de toute autre caractéristique inappropriée indiquée par le fabricant dans ses directives.

## 5.2 ESSAIS D'ENFOUISSEMENT DU RÉSERVOIR

### 5.2.1 Préparation générale des échantillons et des essais

5.2.1.1 Les types et les dimensions des réservoirs d'essai représentant le scénario de pire éventualité doivent être sélectionnés et installés avec le *système de rénovation* conformément aux exigences applicables de la section 5, Rendement, en préparation de l'exécution des essais d'enfouissement du réservoir appropriés. Les réservoirs d'essai doivent ensuite être placés dans une fosse et remblayés avec du sable ou du gravillon jusqu'au sommet de l'enveloppe du réservoir.

5.2.1.1.1 Dans le cas des *systèmes de rénovation* convenant aux *réparations*, le réservoir d'essai doit comporter des *réparations* qui ont été faites en fonction des dommages admissibles maximaux du *réservoir hôte* conformément à l'article 5.1.2.3.1.

5.2.1.1.2 Dans le cas des *systèmes de chemisage* et *d'amélioration*, le réservoir d'essai doit comprendre des trous d'essai spéciaux percés dans le *réservoir hôte* conformément à l'article 5.1.2.7 pour évaluer la résistance du système.

5.2.1.1.3 Dans le cas des *systèmes d'amélioration* et des *systèmes structuraux*, le réservoir d'essai doit comprendre un trou d'essai spécial conformément à l'article 5.1.2.8 pour évaluer la communication interstitielle.

5.2.1.1.4 Dans le cas des *systèmes structuraux*, le « moule » du *réservoir hôte*, tel que permis par l'exception à l'article 5.1.2.3, doit être enlevé avant l'enfouissement.

5.2.1.1.5 Les trous d'homme et les raccords neufs ou réparés doivent être construits conformément à la norme relative aux *réservoirs hôtes* conformément aux articles 5.1.2.2 et 5.1.2.4.

5.2.1.1.6 Les raccords non métalliques neufs ou réparés doivent être soumis aux essais de couple et de flexion des tuyaux conformément à la sous-section 5.2.2, Essais de couple et de flexion des raccords.

5.2.1.2 Le réservoir d'essai doit être maintenu en place au moyen d'ancrages ou d'une autre méthode de retenue conformément aux directives du fabricant du réservoir d'origine, et doit pouvoir résister aux forces de flottabilité imposées par les essais. Les essais applicables doivent être effectués dans l'ordre indiqué dans la présente sous-section.

5.2.1.3 La fosse peut être une excavation complète au-dessous du niveau du sol ou une excavation partielle au niveau du sol. Cependant, elle doit pouvoir simuler une profondeur d'enfouissement correspondant au diamètre maximal du réservoir d'essai et à la profondeur d'enfouissement pour laquelle le *système de rénovation* est conçu. La fosse doit également pouvoir retenir l'eau au moins jusqu'au sommet du réservoir.

5.2.1.4 Les ouvertures fonctionnelles du réservoir d'essai doivent être munies de tuyaux de raccordement suffisamment longs pour dépasser les niveaux d'enfouissement et d'eau afin de faciliter les essais et les mesures. Les ouvertures non utilisées doivent être bouchées.

5.2.1.5 Il doit être possible d'accéder à l'intérieur du réservoir d'essai (primaire nouvellement formé) par le trou d'homme et la colonne montante à une hauteur suffisante pour dépasser les niveaux d'enfouissement et les niveaux d'eau afin d'effectuer l'inspection et l'évaluation après essai nécessaires.

5.2.1.6 Des dispositifs permettant de fournir la pression et/ou la dépression par ces ouvertures doivent être prévus, et les mesures des valeurs de pression et de dépression exigées dans le cadre des essais appropriés doivent être prises par ces ouvertures. Toutes les ouvertures doivent pouvoir être bouchées pour éliminer les fuites.

## 5.2.2 Essais de couple et de flexion des raccords

5.2.2.1 À la suite de la préparation générale des échantillons et des essais, il faut raccorder les raccords non métalliques neufs ou réparés ajoutés au réservoir d'essai conformément à l'article 5.1.2.4 à des tuyaux en acier de 1,2 m (4,0 pi) de longueur de nomenclature 40 et les soumettre aux essais ci-dessous avant de remblayer le sommet du réservoir en vue des autres essais d'enfouissement du réservoir.

- A Essai de couple des tuyaux – Chaque tuyau doit être vissé dans le raccord en utilisant un produit d'étanchéité courant, puis être serré au couple correspondant à chacun des diamètres conformément à la norme CAN/ULC-S615, Norme sur les réservoirs en plastique renforcé souterrains pour les liquide inflammables et combustibles.
- B Essai de flexion des tuyaux – Chaque tuyau doit ensuite être soumis à des moments de flexion exercés sur la partie supérieure du tuyau dans des plans parallèles et perpendiculaires au réservoir conformément à la norme CAN/ULC-S615, Norme sur les réservoirs en plastique renforcé souterrains pour les liquides inflammables et combustibles.

5.2.2.2 Les raccords ne doivent pas se fissurer ni se fendre, les filets ne doivent pas être arrachés; de plus, les raccords ne doivent pas subir d'autres dommages pouvant entraîner une perte d'étanchéité. Des contre-essais d'étanchéité conformément à la sous-section 5.1.4, Essais d'étanchéité du système, doivent être effectués pour déterminer la conformité et les dommages tels qu'ils sont définis dans l'article 5.1.4.6. Ces évaluations peuvent être effectuées après chacun des essais d'enfouissement du réservoir ou une fois tous ces essais terminés.

REMARQUE : Avant d'effectuer les autres essais, on recommande d'effectuer les essais d'étanchéité de tous les raccords et du système adjacent.

## 5.2.3 Essai de résistance interstitielle

5.2.3.1 À la suite des essais de couple et de flexion des raccords, le réservoir enterré étant vide et le *réservoir primaire* étant mis à l'air libre, on doit soumettre chaque espace interstitiel formé par le *système de rénovation* à l'essai dans des conditions anormales simulées et/ou dans les conditions de surveillance ci-dessous pendant au moins 1 h pour chacune des conditions applicables :

- A Systèmes sous vide – La valeur de 1,5 multipliée par le vide d'essai/de surveillance nominal de l'espace interstitiel ou de 10,3 kPa (2,5 lb/po<sup>2</sup>), selon la valeur la moins élevée, ou moins 34,5 kPa (moins 5,0 lb/po<sup>2</sup>), exercée sur l'espace interstitiel; et/ou
- B Systèmes sous pression – La valeur de 2,0 multipliée par la pression d'essai/de surveillance nominale de l'espace interstitiel ou de 20,7 kPa (3,0 lb/po<sup>2</sup>), selon la valeur la plus élevée, ou 34,5 kPa (5 0 lb/po<sup>2</sup>), exercée sur l'espace interstitiel.



5.2.3.2 Il ne doit pas se produire de fuite dans l'espace interstitiel pendant l'essai; et le *système de rénovation* doit pas subir de dommage. Des contre-essais d'étanchéité conformément à la sous-section 5.1.4, Essais d'étanchéité du système, doivent être effectués pour déterminer la conformité et les dommages tels qu'ils sont définis dans l'article 5.1.4.6. Ces évaluations peuvent être effectuées après chacun des essais d'enfouissement du réservoir ou une fois tous ces essais terminés.

REMARQUE : Dans le cas des systèmes convenant à une surveillance faisant appel à du liquide, comme la saumure, la charge hydrostatique doit être ajoutée aux valeurs de pression.

#### 5.2.4 Essai de charge du sol saturé

5.2.4.1 À la suite des essais de résistance interstitielle, la fosse doit être inondée avec de l'eau jusqu'au sommet de l'enveloppe du réservoir, les trous d'essai structuraux étant découverts conformément à l'article 5.1.2.7, et le *réservoir primaire* vide doit être soumis aux charges de sol et d'eau simulées ci-dessous à la profondeur d'enfouissement nominale maximale et à un vide supplémentaire :

- A Charges d'enfouissement – Vide combiné de -17,9 kPa (2,6 lb/po<sup>2</sup>) pour la profondeur d'enfouissement nominale minimale requise de 914 mm (3 pi), en plus, -19,9 kPa/m (moins 0,88 lb/po<sup>2</sup>/pi) pour toute valeur nominale facultative dépassant la profondeur d'enfouissement minimale de 914 mm (3 pi) appliquée sur le *réservoir primaire* pendant au moins 18 h, suivie de;
- B Vide supplémentaire – Vide supplémentaire de -6,9 kPa (moins 1,0 lb/po<sup>2</sup>) pour les *systèmes de chemisage*, -10,34 kPa (moins 1,5 lb/po<sup>2</sup>) pour les *systèmes d'amélioration*, ou -13,8 kPa (moins 2,0 lb/po<sup>2</sup>) pour les *systèmes structuraux* appliqué sur le *réservoir primaire* pendant au moins 5 min.

5.2.4.2 Il ne doit pas se produire de fuite dans l'espace interstitiel pendant l'essai; et le *systèmes de rénovation* ne doit pas subir de dommage. Des contre-essais d'étanchéité conformément à la sous-section 5.1.4, Essais d'étanchéité du système, doivent être effectués pour déterminer la conformité et les dommages tels qu'ils sont définis dans l'article 5.1.4.6. Ces évaluations peuvent être effectuées après chacun des essais d'enfouissement du réservoir ou une fois tous ces essais terminés.

REMARQUE : Le vide utilisé pour la charge d'enfouissement peut être ajusté en utilisant une valeur de -19,9 kPa/m (0,88 lb/po<sup>2</sup>/pi) si la hauteur de l'eau dépasse le sommet de l'enveloppe du réservoir.

#### 5.2.5 Essai de communication interstitielle

5.2.5.1 À la suite de l'essai de charge du sol saturé, la fosse étant toujours inondée jusqu'au sommet de l'enveloppe du réservoir, le *réservoir primaire* doit être rempli d'eau jusqu'à la capacité nominale, et toutes les méthodes de surveillance des interstices recommandées par le fabricant doivent indiquer un débit de communication des fuites d'au moins 914 mm/h (3,0 pi/h).

*Exception: Les systèmes ayant un espace interstitiel non obstrué continu d'au moins 3,2 mm (1/8 po) entre les parois du confinement primaire et du confinement secondaire sont exemptés.*

5.2.5.2 La fuite doit être simulée en introduisant soit de l'air, soit de l'eau par le trou d'essai de communication de 3,2 mm (1/8 po), conformément à l'article 5.1.2.8, situé à une distance ne dépassant pas le centre de la tête du réservoir en face du tuyau de surveillance.

5.2.5.2.1 Le ou les essais doivent être effectués alors que l'espace interstitiel se trouve à la pression, à la dépression et/ou dans les conditions atmosphériques qui sont les moins susceptibles de détecter une fuite, selon les caractéristiques nominales recommandées du fabricant.

5.2.5.2.2 Les essais faisant appel à de l'eau doivent contrôler l'écoulement dans le trou à partir d'un réservoir, d'un robinet et d'un tube à une hauteur de colonne maintenue à au plus 91,4 cm (3,0 pi) au-dessus du sommet du réservoir pendant l'essai.

5.2.5.2.3 Les essais faisant appel à de l'air doivent contrôler l'écoulement dans le trou à partir d'un robinet et d'un tube mis à l'air libre sans utiliser de pompes ou d'autres moyens pour faciliter les changements de pression ou de dépression dans l'espace interstitiel.

5.2.5.3 La longueur utilisée pour calculer le débit de communication doit correspondre à la distance entre le trou d'admission d'eau et la surface de détection de surveillance mesurée le long de la surface intérieure du réservoir.

5.2.5.4 La durée de l'essai est comprise entre le moment où le liquide pénètre dans l'espace interstitiel et le moment où une fuite est détectée comme suit :

- A Pour les dispositifs de surveillance de la dépression ou de la pression – un changement de  $\pm 3,4$  kPa ( $\pm 0,5$  lb/po<sup>2</sup>) de la dépression ou de la pression; et/ou
- B Pour les dispositifs de surveillance faisant appel à la détection de liquide – une indication positive de liquide détectée dans le puisard de collecte.

### 5.3 COMPATIBILITÉ À LONG TERME

#### 5.3.1 Préparation générale des échantillons et des essais

5.3.1.1 Tous les échantillons évalués en fonction des essais des propriétés mécaniques et de l'examen visuel appropriés, comme il est requis pour chaque *systèmes de rénovation, réservoir hôte* et type de matériau appropriés à l'essai ou aux essais conformément à la sous-section 5.3.2, Essais des propriétés physiques et de l'examen visuel, doivent être représentatifs des matériaux et des processus du *systèmes de rénovation* appliqués au ou aux *réservoirs hôtes* pour :

- A Examen visuel (tous les *systèmes de rénovation*) – Découper les échantillons dans le ou les réservoirs conformément à l'article 5.1.2.3 une fois que tous les essais d'enfouissement sont terminés et/ou préparer des échantillons spéciaux qui sont équivalents au réservoir conformément aux articles 5.1.2.6 et 5.3.1.5;
- B Résistance d'adhésion (*système de chemisage* ou *d'amélioration*) – Découper les échantillons dans le ou les réservoirs conformément à l'article 5.1.2.3 une fois que tous les essais d'enfouissement sont terminés et/ou préparer des échantillons spéciaux qui sont équivalents au réservoir conformément aux articles 5.1.2.6 et 5.3.1.6, qui permettent d'évaluer la couche d'adhésion directe; et
- C Résistance à la flexion ou résistance à la traction (*systèmes d'amélioration* ou *systèmes structuraux*) – Préparer des échantillons spéciaux qui sont équivalents au réservoir préparé conformément aux articles 5.1.2.6 et 5.3.1.7 ou 5.3.1.8, mais sans le support du *réservoir hôte*.

REMARQUE : On recommande d'abord de découper ou de préparer ces échantillons en feuilles de 929 cm<sup>2</sup> (1 pi<sup>2</sup>), qui peuvent ensuite être préparées et/ou usinées davantage sous la forme de plaques ou de barres finales avant ou après chaque exposition requise.

5.3.1.2 Des groupes d'échantillons distincts sont requis pour chaque combinaison de matériau du *réservoir primaire* (acier et/ou FRP) et de *système de rénovation* représentant le scénario de pire éventualité (*système de chemisage, système d'amélioration* et/ou *système structural*) en fonction des variations de matériau et d'épaisseur.

5.3.1.3 Tous les échantillons doivent respecter la plage d'épaisseurs admissibles du fabricant ainsi que les exigences de la section 4, Construction, mais ils peuvent être plats ou présenter une courbure uniforme, à condition que des essais comparatifs soient effectués sur les mêmes formes de surface.

5.3.1.4 Tous les échantillons doivent être exempts de dommages (comme il est défini à l'article 5.1.4.6) provenant d'essais précédents, de coupe ou d'usinage, et les plaques d'essai ne doivent pas comprendre de surfaces ayant été réparées provenant du *réservoir hôte*.

5.3.1.5 L'essai d'examen visuel conformément à l'article 5.3.2.2 doit s'appliquer à tous les types de matériaux, et il vise à évaluer les dommages subis par le système et/ou le *réservoir hôte*. Par conséquent, les échantillons doivent comprendre le système au complet et, le cas échéant, ce dernier doit être collé au *réservoir hôte* en acier ou en FRP.

5.3.1.6 L'essai de résistance d'adhésion conformément à l'article 5.3.2.3, Essai de résistance d'adhésion, doit s'appliquer à tous les types de matériaux; il vise à évaluer la résistance d'adhésion entre la surface interne du *réservoir hôte* et la couche du système qui y est directement collée. Par conséquent, des échantillons des systèmes multicouches susceptibles de subir une *rupture de cohésion* peuvent être modifiés pour accroître le risque de *rupture d'adhésion*, notamment en enlevant les couches interstitielles ou supérieures.

5.3.1.7 L'essai de résistance à la flexion, conformément à la sous-section 5.3.2.4, Essai de résistance à la flexion, doit s'appliquer aux matériaux thermodurcis en FRP ou à d'autres matériaux thermodurcis similaires, et il vise à évaluer principalement la résistance à la flexion du système. Par conséquent, les échantillons du système peuvent être formés sur un support amovible ou peuvent être enlevés de la couche du *réservoir hôte* après que les échantillons sont formés ou immergés.

5.3.1.8 L'essai de résistance à la traction, conformément à la sous-section 5.3.2.5, Essai de résistance à la traction, doit s'appliquer aux thermoplastiques (PE ou matériaux similaires), et il vise à évaluer la résistance à la traction du système. Par conséquent, les échantillons du système peuvent être formés sur un support amovible ou peuvent être enlevés de la couche du *réservoir hôte* après que les échantillons sont formés ou immergés.

5.3.1.9 S'il peut se produire un effet de mèche à travers les bords coupés des échantillons ou une perméation à travers le nombre réduit de couches des échantillons habituellement protégés de l'exposition, il est permis de sceller les bords (matériaux des parois et espace interstitiel) ou de revêtir les surfaces (arrière du réservoir et avant du système) avant l'exposition.

5.3.1.10 Les matériaux d'étanchéité ou de revêtement utilisés pour protéger les bords ou les surfaces exposés des échantillons doivent être du même matériau que celui du système utilisé sur le devant (côté du confinement primaire). L'augmentation de l'épaisseur ne doit pas accroître de façon significative la résistance du matériau; sinon, l'échantillon (en l'état de livraison) doit être préparé de la même manière avant la mise à l'essai.

## **5.3.2 Essais des propriétés mécaniques et de l'examen visuel**

5.3.2.1 On doit évaluer les *systèmes de rénovation* d'après les essais d'adhésion et/ou de résistance des matériaux distincts et les critères réussite/échec décrits au tableau 2, pour mesurer et établir la caractéristique de résistance étalon « en l'état de livraison » (AR) initiale aux fins de comparaison avec les valeurs d'essai supplémentaires après chacune des expositions de l'échantillon d'essai conformément à la sous-section 5.3.3, Exposition des échantillons d'essai.

### 5.3.2.2 Essai de l'examen visuel

5.3.2.2.1 Une fois les expositions des échantillons terminées, conformément à la sous-section 5.3.3, Exposition des échantillons d'essai, tous les systèmes doivent être examinés visuellement à la recherche de dommage aux matériaux du système et/ou au *réservoir hôte*, selon le cas.

5.3.2.2.2 Trois plaques échantillons d'au moins 7,7 cm sur 12,8 cm (3,0 po sur 5 po) doivent être préparées pour chacune des conditions d'exposition. Les systèmes qui doivent être collés sur le *réservoir hôte* doivent intégrer ces matériaux dans l'échantillon d'essai. Les bords des échantillons peuvent être scellés et leur surface peut être revêtue du côté du *réservoir hôte* conformément à l'article 5.3.1.9.

5.3.2.2.3 À la suite des expositions, le système ne doit avoir subi aucun dommage, comme il est défini à l'article 5.1.4.6; de plus, la jonction entre le *réservoir hôte* et le système collé ne doit pas avoir été endommagée, notamment perte d'adhésion ou corrosion.

### 5.3.2.3 Essai de résistance d'adhésion

5.3.2.3.1 Toutes les mesures de résistance d'adhésion entre la paroi du réservoir et la couche du *système de chemisage* ou du *système d'amélioration* directement collée sur le *réservoir hôte* doivent être effectuées conformément à la norme ASTM D4541 , Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Tester. N'importe lequel des appareils d'essai portatifs peut être utilisé avec la méthode correspondante, mais le choix doit être cohérent pendant toute l'évaluation. Se reporter à l'annexe B, Disques d'arrachement pour l'essai de résistance d'adhésion, pour connaître les recommandations relatives à l'adhésion des disques.

5.3.2.3.2 On doit prendre au moins 10 mesures de rupture pour le groupe d'échantillons en l'état de livraison (AR) initial et chacun des groupes d'échantillons soumis à l'exposition. Pour chaque essai, la pression de rupture, l'emplacement et le pourcentage de la surface du réservoir ou du système doivent être consignés aux fins d'utilisation dans l'évaluation, pour évaluer les résultats acceptables entre le groupe d'échantillons en l'état de livraison et chacun des groupes d'échantillons soumis à l'exposition comme suit :

- A Au moins 70 % des échantillons dans chaque groupe ayant subi une rupture de cohésion dans au moins 50 % du substrat du *réservoir hôte*, peu importe la résistance à la rupture;
- B Une résistance à la rupture minimale de 1,72 mPa (250 lb/po<sup>2</sup>) (moyenne de tous les échantillons) pour les groupes d'échantillons ayant différentes valeurs de rupture d'adhésion et de cohésion; ou
- C Une conservation des propriétés de résistance minimale de 70 % (moyenne de tous les échantillons) pour les groupes d'échantillons ayant différentes valeurs de rupture d'adhésion et de cohésion.

### 5.3.2.4 Essai de résistance à la flexion

5.3.2.4.1 Toutes les mesures de résistance à la flexion des matériaux thermodurcis doivent être effectuées sur le système au complet sans le substrat du *réservoir hôte*, conformément à la norme ASTM D790, Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Material .

5.3.2.4.2 Au moins 5 échantillons doivent être soumis à l'essai, la dimension de la barre et la vitesse de la charge étant déterminées par l'épaisseur nominale du système. La charge doit être appliquée sur le centre arrière (côté du *réservoir hôte*) de la barre d'essai.

5.3.2.4.3 La résistance à la rupture en  $\text{lb/po}^2$  calculée à partir de la charge de rupture et de la surface centrale de l'échantillon doit être utilisée pour la mesure initiale et les mesures comparatives ultérieures. La résistance à la flexion moyenne de chacun des groupes d'échantillons soumis à l'exposition doit correspondre à au moins 70% de celle de l'original.

### 5.3.2.5 Essai de résistance à la traction

5.3.2.5.1 Toutes les mesures de résistance à la traction des thermoplastiques doivent être effectuées sur le système au complet sans le substrat du *réservoir hôte*, conformément à la norme ASTM D638-91, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.

5.3.2.5.2 Au moins 5 échantillons doivent être soumis à l'essai, la dimension de la barre et la vitesse de la charge étant déterminées par l'épaisseur nominale du système. Les ruptures causées par un effort exercé aux extrémités ne doivent pas être utilisées.

5.3.2.5.3 La résistance à la rupture en  $\text{lb/po}^2$  calculée à partir de la charge de rupture et de la surface centrale de l'échantillon doit être utilisée pour la mesure initiale et les mesures comparatives ultérieures. La résistance à la traction moyenne de chacun des groupes d'échantillons soumis à l'exposition doit correspondre à au moins 70% de celle de l'original.

### 5.3.3 Expositions des échantillons d'essai

5.3.3.1 Tous les échantillons requis en vue des contre-essais des propriétés mécaniques applicables conformément à la sous-section 5.3.2, Essais des propriétés mécaniques et de l'examen visuel, doivent être préparés conformément à la sous-section 5.3.1, Préparation générale des échantillons et des essais, et soumis aux conditions d'exposition à long terme décrites au tableau 3.

5.3.3.2 Le vieillissement thermique des échantillons doit être effectué dans un four à convection qui peut maintenir les températures à  $\pm 2,0$  °C ( $\pm 3,2$  °F) de la température d'essai. Les échantillons doivent être disposés de façon à permettre la circulation de l'air entre les surfaces avant et arrière.

5.3.3.3 Le vieillissement thermique des échantillons doit être effectué dans un four à convection qui peut maintenir les températures à  $\pm 2,0$  °C ( $\pm 3,2$  °F) de la température d'essai. Les échantillons doivent être complètement immergés et disposés de façon que toutes les surfaces soient entièrement exposées au carburant.

5.3.3.4 À la suite de l'exposition, les échantillons préparés en vue de l'essai de l'examen visuel, conformément à la sous-section 5.3.2.2, Essai de l'examen visuel, doivent être examinés visuellement dans les 12 h suivant leur retrait de chacun des liquides auxquels ils étaient exposés, et les dommages doivent être notés, le cas échéant. Les échantillons ne doivent présenter aucun dommage non conforme, comme le définit l'article 5.3.2.2.3.

5.3.3.5 À la suite de l'exposition, les plaques/barres d'essai individuelles, au besoin pour les méthodes appropriées, doivent être coupées/usinées et mises à l'essai dans les 36 h suivant leur retrait de chacun des liquides auxquels elles étaient exposées. Les contre-essais des propriétés mécaniques doivent être effectués de la même façon que pour les échantillons en l'état de livraison, et doivent être conformes aux sous-sections 5.3.2.3, Essai de résistance d'adhésion, à 5.3.2.5, Essai de résistance à la traction, selon le cas.

## 5.4 ESSAIS D'INSTALLATION ET DE PRODUCTION

### 5.4.1 Généralités

5.4.1.1 Tous les *systèmes de rénovation* doivent être soumis aux essais relatifs aux matériaux, aux processus, à la construction et au rendement requis par le fabricant conformément à ses directives pour contrôler de façon adéquate la qualité du ou des systèmes. Le fabricant doit conserver des dossiers permettant de vérifier que chaque système a été installé de la façon appropriée.

5.4.1.2 Les directives de la section 6, Marquages, doivent comprendre au moins des détails concernant l'évaluation, le nettoyage, la *réparation*, la préparation et l'installation du *réservoir hôte*, selon le cas pour chacun des systèmes; et des essais de production au besoin conformément à la sous-section 5.4, Essais d'installation et de production.

5.4.1.3 Les installateurs doivent être des personnes formées par le fabricant pour devenir des *personnes qualifiées* afin d'installer de la façon convenue son ou ses systèmes conformément à ses directives. Le fabricant doit conserver les dossiers de formation.

5.4.1.4 Dans le cas des systèmes qui font appel à des matériaux ou à des composants préfabriqués, il est permis d'effectuer les contrôles de qualité ou les essais de production nécessaires à l'usine avant d'expédier le système au site d'installation.

### 5.4.2 Essais relatifs au réservoir

5.4.2.1 Avant d'installer le *système de rénovation*, on doit vérifier le *réservoir hôte* pour s'assurer qu'il répond aux critères minimaux du fabricant pour lesquels il a été évalué, d'après l'article 4.1.1 et la sous-section 5.1.2, Installation du système.

5.4.2.2 Le *réservoir hôte* doit respecter les paramètres de calcul évalués du système, y compris le type et le matériau du réservoir ainsi que ses dimensions, la dimension des ouvertures et les dommages admissibles, comme il est indiqué à l'article 4.1.2.

5.4.2.3 Le *réservoir hôte* doit être prêt pour l'installation évaluée du système, notamment le nettoyage, l'inspection, la mesure, la *réparation*, l'essai d'étanchéité et la préparation des surfaces du réservoir, comme il est indiqué à l'article 4.1.3.

### 5.4.3 Essai de résistance au choc

5.4.3.1 Le fabricant ou l'installateur doit effectuer les essais analytiques appropriés sur les matériaux essentiels, comme les essais d'identification (IR, DSC, TGA, etc.), les essais de mélange des composants (teneur en cendres, densité, QMS, etc.), les essais des propriétés (dureté, adhésion, résistance, etc.) pour s'assurer que les bons matériaux sont ou ont été utilisés dans la construction du système, et ont été correctement installés avant de mettre le réservoir en service.

5.4.3.2 L'installateur doit effectuer les essais de mesure appropriés sur les couches des matériaux essentiels et/ou sur l'épaisseur du système au complet durant et après l'installation pour vérifier que les valeurs minimales recommandées sont respectées. D'autres essais nécessaires permettant de vérifier la couverture complète du *réservoir hôte*, comme des examens visuels ou des essais aux étincelles doivent être effectués. Les mesures de l'épaisseur et les autres essais doivent être semblables à ceux évalués dans la sous-section 5.1.3, Essais des matériaux du système

#### 5.4.4 Essai d'étanchéité

5.4.4.1 À la suite de l'installation du système, l'étanchéité de chaque nouveau *réservoir primaire* et/ou nouvel espace interstitiel formé par le *systèmes de rénovation* doit être vérifiée conformément aux directives du fabricant. Les méthodes d'essai et les valeurs doivent être semblables à celles évaluées dans la sous-section 5.1.4, Essais d'étanchéité du système.

5.4.4.2 Il ne doit pas y avoir de fuite. Si des fuites sont décelées, elles doivent pouvoir être réparées conformément aux directives du fabricant, puis le système doit être de nouveau soumis à l'essai d'étanchéité.

## 6 MARQUAGES

6.1 Une fois les essais d'installation et de production réussis, conformément à la sous-section 5.4, Essais d'installation et de production, chacun des *systèmes de rénovation* doit porter les marquages requis ci-après sur le trou d'homme ou à proximité de celui-ci. Les marquages doivent être permanents et lisibles et doivent être apposés sur des étiquettes, ou être des types équivalents, qui sont collés en permanence sur le système. Il est possible d'utiliser une expression abrégée ou des abréviations si les renseignements détaillés sont également inclus dans les directives.

6.2 Les marquages permanents renvoient à l'utilisation de méthodes d'estampage ou d'impression à l'encre, de peinture au pochoir, de gravure ou de moulage. Les étiquettes adhésives doivent être évaluées pour une utilisation extérieure sur la surface prévue conformément à la norme Standard for Marking and Labeling Systems, en utilisant des températures nominales minimales/maximales de -29 °C à 60 °C (-20 °F à 140 °F), une exposition à l'eau, une exposition au rayonnement ultraviolet et une exposition occasionnelle aux carburants.

6.3 Les marquages lisibles renvoient à l'utilisation de texte en relief, moulé ou imprimé avec des lettres d'au moins 2,0 mm de hauteur dans une couleur faisant contraste avec la surface du produit ou de l'étiquette. Il est également possible d'utiliser d'autres méthodes équivalentes.

6.4 Chacun des *systèmes de rénovation* doit être marqué avec les renseignements généraux et les caractéristiques nominales suivants :

- A Nom du fabricant, nom commercial, marque de commerce, numéro de série ou de modèle du système, ainsi que le nom de la société d'installation qualifiée et la date d'installation (le mois et l'année au minimum);
- B Type de système – « Système de rénovation \_\_\_\_\_ à l'intérieur du réservoir » où ( ) est « de chemisage », « d'amélioration » ou « structural », selon le cas;
- C Caractéristiques nominales du système – pour « carburants automobiles » et pour enfouissement « max de \_\_\_m (\_\_\_pi) » où (\_\_\_m) est la profondeur d'enfouissement maximal du système évalué;
- D Valeurs de l'essai d'étanchéité – « Essai d'étanchéité à \_\_\_kPa<sup>2</sup> max. » où (\_\_\_kPa) sont les valeurs de P/D maximales de l'essai d'étanchéité du système évalué; et
- E Valeurs de la surveillance des interstices – « \_\_\_\_\_ surveillance à \_\_\_kPa<sup>2</sup> max. » où (\_\_\_kPa) sont les valeurs de P/D maximales de surveillance des interstices du système évalué.

REMARQUE : Les fabricants devraient savoir que l'*autorité compétente* peut également exiger que la marque de l'organisme de certification soit apposée sur chaque *système de rénovation*, à un endroit équivalent, tel qu'il est décrit à l'article 6.1.

## 7 DIRECTIVES

7.1 Les directives du fabricant doivent accompagner chaque *systèmes de rénovation*, que ce soit sous forme de copie papier ou en format électronique, et doivent indiquer tous les détails nécessaires pour que les *personnes qualifiées* puissent installer comme il se doit le ou les systèmes évalués dans un réservoir usagé.

7.2 Une fois l'installation terminée, la *personne qualifiée* ou le fabricant doit transmettre les directives au propriétaire, à l'opérateur ou à toute autre personne responsable de l'installation.

7.3 Toutes les directives doivent être précédées des mentions suivantes en caractères gras d'au moins 8,0 mm de hauteur :

« INFORMATION IMPORTANTE – SUIVRE TOUTES LES INSTRUCTIONS »

et

“IMPORTANT INFORMATION - FOLLOW ALL INSTRUCTIONS”

« POUR INSTALLATION PAR UNE PERSONNE QUALIFIÉE PAR LE MANUFACTURIER »

et

“FOR INSTALLATION ONLY BY MANUFACTURER QUALIFIED PERSONS”

« CONSULTER L'AUTORITÉ COMPÉTENTE AVANT L'INSTALLATION »

et

“CONTACT AUTHORITY HAVING JURISDICTION PRIOR TO INSTALLATION”.

et doit comprendre au moins les renseignements minimaux suivants :

- A Renseignements généraux et caractéristiques nominales relatifs au système, tel qu'il est indiqué à l'article 6.4;
- B Étapes particulières relatives à la sélection, à la *réparation* et à la préparation du *réservoir hôte*, comme il est indiqué à la sous-section 5.4.2, Essais relatifs au réservoir, avant l'installation du système;
- C Étapes particulières relatives aux matériaux, aux composants et à l'installation du système, comme il est indiqué à la sous-section 5.4.3, Essai de résistance aux chocs;
- D Inspection, mesures et essais d'étanchéité après l'installation particuliers relatifs au système, comme il est indiqué à la sous-section 5.4.4, Essai d'étanchéité; et
- E Directives particulières relatives à l'inspection et à l'entretien du système.



**TABLEAU 1**  
**ESSAIS DE RENDEMENT DES SYSTÈMES DE RÉNOVATION**

(Référence : article 5.1.1.1)

	<i>Systèmes de chemisage</i>	<i>Systèmes d'amélioration</i>	<i>Systèmes structuraux</i>
<b>Section 5 – Rendement</b>			
<b>Sous-section 5.1 – Généralités</b>			
5.1.2 Installation du système	Oui	Oui	Oui
5.1.3 Essais des matériaux du système	Oui	Oui	Oui
5.1.4 Essais d'étanchéité du système	Oui	Oui	Oui
<b>Sous-section 5.2 – Essais d'enfouissement du réservoir</b>			
5.2.2 Essais de couple et de flexion des raccords	Neuf et réparé	Neuf et réparé	Oui
5.2.3 Essai de résistance interstitielle	Non	Oui	Oui
5.2.4 Essai de charge du sol saturé	Oui	Oui	Oui
5.2.5 Communication interstitielle	Non	Oui	Oui
<b>Sous-section 5.3 – Essais de compatibilité à long terme</b>			
5.3.2 Essais des propriétés mécaniques et de l'examen visuel	Selon le cas	Selon le cas	Selon le cas
5.3.2.2 Examen visuel	Oui	Oui	Oui
5.3.2.3 Résistance d'adhésion	Oui	Oui	Non
5.3.2.4 Résistance à la flexion	Non	Matériaux thermodurcis	Matériaux thermodurcis
5.3.2.5 Résistance à la traction	Non	Thermoplastiques	Thermoplastiques
5.3.3 Expositions des échantillons d'essai	Oui	Oui	Oui

**TABLEAU 2**  
**ESSAIS DE RENDEMENT DES SYSTÈMES DE RÉNOVATION**

(Référence : article 5.3.2.1)

	<i>Systèmes de chemisage</i>	<i>Systèmes d'amélioration</i>	<i>Systèmes structuraux</i>
<b>Examen visuel</b> Se reporter à la sous-section 5.3.2.2 Détails	Tous les matériaux • Absence de décollement  • Aucun dommage au système • Aucune corrosion du réservoir	Tous les matériaux • Absence de décollement  • Aucun dommage au système • Aucune corrosion du réservoir	Tous les matériaux • Aucun dommage au système
<b>Résistance d'adhésion</b> Se reporter à la sous-section 5.3.2.3 Détails	Couche d'adhésion à min. • 70 % de rétention des propriétés physiques; ou • rupture à 250 lb/po <sup>2</sup> ou • 70 % de rupture de cohésion	Couche d'adhésion à min. • 70 % de rétention des propriétés physiques; ou • rupture à 250 lb/po <sup>2</sup> ; ou • 70 % de rupture de cohésion	S.O.
<b>Résistance à la flexion</b> Se reporter à la sous-section 5.3.2.4 Détails	S.O.	Matériaux thermodurcis à min. • 70 % de rétention des propriétés physiques	Matériaux thermodurcis à min. • 70 % de rétention des propriétés physiques
<b>Résistance à la traction</b> Se reporter à la sous-section 5.3.2.5 Détails	S.O.	Thermoplastiques à min. • 70 % de rétention des propriétés physiques	Thermoplastiques à min. • 70 % de rétention des propriétés physiques

**TABLEAU 3**  
**CONDITIONS D'EXPOSITION À LONG TERME**

(Référence : article 5.3.3.1)

	<b>Vieillessement thermique conformément à l'article 5.3.3.2</b>	<i>Liquides combustibles</i> <b>conformément à l'article 5.3.3.3</b>	<i>Liquides inflammables</i> <b>conformément à l'article 5.3.3.3</b>
<b>Tous les systèmes de rénovation</b>	180 jours à 70 ± 2 °C Four à convection	180 jours à 40 ± 2 °C Immersion dans :  a) Carburant F (!) et  b) FB25a (!)	180 jours à 40 ± 2 °C Immersion dans :  a) CE25a (*) et  b) CE85a (*)
(!) La formule chimique du biodiesel corrosif utilisé pour mélanger FB25a est donnée dans l'annexe A. Carburant F = Carburant diesel n° 2 selon la norme ASTM D975 S15 et B = UL B100.			
(*) La formule chimique des alcools corrosifs utilisés pour mélanger CE25a et CE85a est donnée dans l'annexe A. C = Combustible de référence C ASTM et E = Éthanol.			

## ANNEXE A (À TITRE INFORMATIF) – FORMULATIONS DES CARBURANTS D'ESSAI

### A1 MÉLANGES REPRÉSENTATIFS DE CARBURANTS D'ESSAI CORROSIFS ET UL-B100

A1.1 Les carburants d'essai suivants sont représentatifs, sur le plan des caractéristiques chimiques et physiques, des diesels, des biodiesels et des mélanges de ces éléments (qui peuvent contenir des impuretés corrosives) qu'on retrouve couramment sur le marché :

1. F75/B25a, où les nombres indiquent le pourcentage volumique du mélange, et

F = ASTM D 471 (Standard Test Method for Rubber Property - Effect of Liquids); le carburant de référence F doit être utilisé, sauf le carburant de grade D2 S15.

B = ASTM D 6751, Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels; le biodiesel doit être utilisé, sauf les biodiesels à base uniquement de soya.

a = Composés corrosifs mélangés avec le produit B pour former la base de biodiesel corrosive UL B100 pour mélange avec le produit F.

2. La base de biodiesel corrosive UL B100 contenant moins de 0,5 % en volume d'eau combinée à de l'acide décanoïque doit être préparée selon la formule approximative ci-dessous (\*) pour donner un indice d'acidité final de  $1,00 \pm 0,02$  pour le mélange, conformément à la norme ASTM D 664, Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration.

1,00 L de biodiesel (selon le paragraphe B ci-dessus)

2,00 g d'eau désionisée (!)

2,60 g d'acide décanoïque (!)

Les ajustements finaux après avoir mesuré le mélange conformément à la norme ASTM D664 doivent être effectués en ajoutant la quantité nécessaire de biodiesel ou d'acide décanoïque pour obtenir un indice d'acidité de  $1,00 \pm 0,02$ .

#### REMARQUES

(\*) La formule est approximative étant donné que chaque source de biodiesel peut présenter des écarts de densité et d'indice d'acidité initial qui nécessitent les mesures et les ajustements finaux décrits.

(!) Les cristaux d'acide décanoïque sont insolubles dans l'eau; il est donc recommandé de les réduire en poudre fine et de bien les mélanger au biodiesel avant d'ajouter l'eau à la solution.

### A2 CARBURANTS ET MÉLANGES D'ESSAI INFLAMMABLES CORROSIFS REPRÉSENTATIFS

A2.1 Les carburants d'essai suivants sont représentatifs, sur le plan des caractéristiques chimiques et physiques, de l'essence, de l'essence oxygénée, des mélanges à faible teneur en éthanol, des mélanges à forte teneur en éthanol et des mélanges à teneur moyenne en éthanol (qui peuvent contenir des impuretés corrosives) qu'on retrouve couramment sur le marché :

1. CE25a et CE85a, où les nombres indiquent le pourcentage volumique du mélange et

C =ASTM D 471, carburant de référence C (mélange de 50 % d'isooctane et de 50 % de toluène)

E =Éthanol conforme à la norme SAE J1681 App E

a = Composés corrosifs dans les alcools corrosifs conformes à la norme SAE J1681 App E

## **ANNEXE B (À TITRE INFORMATIF) – PRÉPARATION DES DISQUES D'ARRACHEMENT**

### **B1 DISQUES D'ARRACHEMENT POUR L'ESSAI DE RÉSISTANCE D'ADHÉSION**

B1.1 Puisque la résistance des adhésifs disponibles pour fixer le disque d'arrachement à la surface de l'échantillon d'essai peut être inférieure à celle du matériau du système évalué, ou que l'adhésif peut avoir subi une dégradation en raison des liquides qu'il a absorbés durant les expositions, il est permis d'utiliser n'importe laquelle des solutions suivantes pour assurer une fixation adéquate du disque :

- A Fixation du disque après une exposition au carburant à condition que seul un adhésif de surface soit utilisé, avec une préparation légère de la surface (nettoyage).
- B Fixation du disque dans la matrice ou la surface du matériau en utilisant le ou les matériaux du système évalué avant les expositions.
- C Utilisation du meulage de finition, du décapage chimique ou d'autres techniques de nettoyage/préparation pour fixer le disque avant ou après les expositions.
- D Utilisation de techniques thermiques ou chimiques ou d'autres techniques de durcissement pour fixer le disque selon les recommandations du fournisseur de l'adhésif ou du matériau.

On recommande également d'immerger un nombre suffisant d'échantillons supplémentaires dans chaque carburant pour s'assurer d'avoir le nombre minimal aux fins d'évaluation.





