

From: IGCC Staff

Sent: Friday, January 10, 2025 4:03 PM

Subject: FW: PUBLIC REVIEW - CAN CGSB 12.8 Insulating Glass Units - Vitrage isolants (Dec 24, 2024 - Feb 22, 2025)

Dear IGCC Participants,

As of December 24th, 2024 the CAN/CGSB 12.8 – DRAFT is open for public review. Therefore, we are sharing these draft documents in English and French, for the new edition of **CAN/CGSB 12.8 Insulating glass units/ Vitrage isolants**

Public Review for this draft opened December 24, 2024 and will remain open until February 22, 2025. This period allows the public to view the draft standard and submit technical, editorial, or general comments. Please use the given comment form to submit your comments (do not use the draft standard). Public review is an excellent time to suggest any modifications to the proposed new edition, should you feel any are needed. After public review, comments will be compiled and addressed by the Committee Chair and reviewed and addressed by the CGSB Committee on Glass.

Please feel free to share these documents with your colleagues and kindly submit all comments to sohaila.moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca before the end of **February 22, 2025**.

Changes since the previous edition:

Editorial changes have been made:

- Normative references updated
- Addition of terms and definitions section
- Addition of insulating glass units with a VIG lite (hybrid units)
- Allowance for additional glass thicknesses
- Addition of Quads with glass lites
- Revised testing methodology for High Humidity and Weathering Cycling
- Revised viewing methodology for Volatile Fog
- Revised Gas Concentration testing methodology
- Addition of Internal Components
- New annex on Climate Change
- New annex on Rapid Assessment Chamber (RAC)
- New annex on Internal Components
- Removed Annex on Optional Initial Seal Test
- Removed Annex on Failure Analysis for Gas-Filled (water immersion technique)

NOTE:

Consideration can be taken to incorporate climate resiliency and environmental factors into the standard during your review. Ideas can include, but are not limited to how:

- Increase the scope to cover new products such as VIG, hybrid VIG, triple, thin triple, etc.
- An increase in ambient air temperature and temperature fluctuations could affect the weathering test and the overall daily and annual thermal expansion of fenestration components
- An increase in ambient air temperature and humidity could affect the high-humidity cycling test, as an increase in vapor pressure could drive diffusion of water vapor through the perimeter seals
- An increase in precipitation and wind-driven rain could affect the high-humidity cycling test and the weathering test
- An increase in solar exposure and UV radiation could affect the sealant system, fenestration components, and the volatile fog test
- Section D.2 Common causes for seal failure of IG units should be updated to address the expected conditions under a changing climate

Thank you



Kristin Best

SGCC®, IGCC®/IGMA® Program Manager

Phone: 315.646.2234 Ext. 215

Email: kbest@amscert.com

PO Box 730, 205 West Main Street

Sackets Harbor, New York 13685

SGCC® Website: <https://www.sgcc.org/>

IGCC®/IGMA® Website: <https://igcc.org/>

Certification Information Portal (CIP): <https://cip.amscert.com>

Vitrages isolants

ICS 81.040.20

Type de document : Norme nationale du Canada

Stade du document : **[40 – Examen public]**

Avertissement

Le présent document n'est pas une norme approuvée. Il s'agit d'un projet distribué aux membres du comité de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) et aux autres parties intéressées aux fins d'examen et de commentaires. Ce projet peut être modifié sans préavis et ne doit pas être cité comme norme de l'ONGC.

Les destinataires du présent document sont priés de soumettre leurs commentaires, d'informer le comité de l'ONGC de tout droit pertinent conféré à un brevet dont ils sont au courant et de fournir la documentation justificative. Ces renseignements doivent être fournis au plus tard le **2025-02-22**, à l'attention de :

Sohaila Moghadam
Office des normes générales du Canada
L'Esplanade Laurier
140, rue O'Connor
Tour Est, 6^e étage
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0S5
Sohaila.Moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Avis de droits d'auteur

© SA MAJESTÉ LE ROI DU CHEF DU CANADA, représenté par le ministre des Services publics et de l'Approvisionnement, ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada, (2025).

Le présent document de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) constitue un projet de norme. Il ne peut être reproduit que par les membres du Comité de l'ONGC participant à l'élaboration du projet de norme, aux fins de ce travail d'élaboration seulement. Aucune autre reproduction, transmission, télécommunication ou publication du présent document, en totalité ou en partie, n'est permise sans l'autorisation écrite préalable de l'ONGC.

Les demandes d'autorisation de reproduction, de transmission, de télécommunication, de publication de la totalité ou d'une partie de ce document ou d'exploitation de toute autre manière de son droit d'auteur doivent être adressées à l'ONGC à l'adresse ou aux coordonnées ci-dessous :

Gestionnaire, Division des normes
Office des normes générales du Canada
140, rue O'Connor
Tour Est, 6^e étage
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0S5
Téléphone : 1-800-665-CGSB
Courriel : ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca
Site internet : <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>

L'autorisation relative à la reproduction ou à la publication de la totalité ou d'une partie du présent document peut être assujettie à la condition que le demandeur conclue un accord de licence avec l'ONGC.

Vitrages isolants

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

ICS 81.040.20

Publiée en **Mois AAAA** par
l'Office des normes générales du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0S5

© SA MAJESTÉ LE ROI DU CHEF DU CANADA,
représenté par le ministre de Services publics et Approvisionnement Canada,
le ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada (202X).

Aucune partie de la présente publication ne peut être reproduite d'aucune manière sans la permission préalable de l'éditeur.

Office des normes générales du Canada

Comité du verre

(Membres votants à la date de l'examen public)

Présidente

Margaret Webb Consultant (General)

Catégorie intérêt général

Alex Hayes Conseil national de recherches Canada
George Torok Stantec Consulting Ltd.
Courtney Calahoo R&D Associate Glass Division
Doug Perovic University of Toronto
Mathieu Audet Association de vitrerie et de fenestration du Québec (AVFQ)
Terry Adamson Fenestration Canada

Catégorie producteur

Amy Roberts Fenestration and Glazing Industry Alliance (FGIA)
Julia Schimmelpenningh Eastman Chemical Company
Kyle Cartwright Westeck Windows and Doors
Michael Liversidge Precision Glass Services Inc.
Ray Wakefield Trulite Glass and Aluminum Solutions Canada ULC
Thomas Zaremba Alliance of Primary Fire Rated Glazing Manufacturers
Tyler Zinck Vitro Architectural Glass Canada Inc.

Catégorie organisme de réglementation

Mike Hill Gouvernement de l'Alberta – Affaires municipales
Nicholas Shipley Santé Canada

Catégorie utilisateur

Andrew Crosby Read Jones Christoffersen Ltd.
Brent Harder Ferguson Corporation
Brian Peters Salient Engineering
David Vadocz RDH Building Science Inc.
Jack Mantyla Association canadienne des constructeurs d'habitations
Mark Brook BVDA Façade Engineering Inc.
Simone Panziera Thinkform Architecture + Interiors

Gestionnaire du comité (non votante)

Sohaila Moghadam Office des normes générales du Canada

Nous remercions particulièrement Amy Becker (Fenestration and Glazing Industry Alliance/FGIA), Bill Lingnell (Lingnell Consulting), et Olivia Aubin et Katrina Stafford (Administrative Management Systems/AMS) pour leur forte contribution à l'élaboration de cette nouvelle édition.

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

PROJET

Préface

La présente Norme nationale du Canada CAN/CGSB-12.8-202X remplace CAN/CGSB-12.8-2017 (C2022) *Vitrages isolants*.

Changements depuis la dernière édition

- Des modifications d'ordre rédactionnel ont été apportées.
- Les références normatives ont été mises à jour.
- Ajout de la section Termes et définitions (section 3).
- Ajout d'une section portant sur le vitrage isolant comportant un VISV (unités hybrides).
- Ajout d'une tolérance pour l'épaisseur supplémentaire du verre.
- Ajout d'une section portant sur les quads avec des vitres.
- Méthodologie d'essai révisée pour les cycles d'humidité et de vieillissement élevés.
- Révision de la méthode de visualisation pour la buée.
- Révision de la méthode d'essai de la concentration de gaz.
- Ajout d'une section sur les composantes internes.
- Nouvelle annexe portant sur le changement climatique.
- Nouvelle annexe sur la *Rapid Assessment Chamber* (RAC) (chambre d'évaluation rapide).
- Nouvelle annexe sur les composantes internes.
- Retrait de l'annexe sur l'essai d'étanchéité initial facultatif.
- Retrait de l'annexe sur l'analyse des défaillances pour les vitrages isolants remplis de gaz (méthode d'immersion dans l'eau).

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	1
3 Termes et définitions	3
4 Exigences particulières	4
5 Inspection	6
Annexe A (normative) Méthode d'essai pour la détermination de la teneur en gaz autre que la concentration d'argon	17
Annexe B (normative) Composantes internes	19
Annexe C (informative) <i>Rapid Assessment Chamber (RAC)</i> (chambre d'évaluation rapide)..	21
Annexe D (informative) Guide de l'utilisateur	28
Annexe E (informative) Résilience climatique	30
Bibliographie	35
<u>Tableaux</u>	
Tableau 1 – Sommaire des données	8
Tableau 2 – Exemple de feuille de données pour la présente spécification	8
Tableau C.1 – Résultats des tests de validation de la phase 3	22
Tableau C.2 – Comparaison des paramètres d'essai entre ASTM E2188 et RAC	26
Tableau E.1 – Résilience climatique : impacts potentiels	31
<u>Figures</u>	
Figure 1 – Enceinte d'exposition pour l'essai d'embuage	12
Figure 2 – Enceinte d'observation pour l'essai d'embuage	13
Figure 3 – Enceinte d'exposition à des cycles d'humidité élevée	14
Figure 4a – Dessin schématique d'une chambre de vieillissement accélérée typique	15
Figure 4b – Emplacement de la lampe fluorescente ultraviolette par rapport à l'échantillon d'essai	16
Figure B.1 – Configuration des échantillons d'essai des petits-bois	19
Figure C.1 – Dessin schématique de la chambre d'évaluation rapide et de ses composants	23
Figure C.2 – Emplacement des lampes fluorescentes ultraviolettes par rapport à l'échantillon d'essai	24
Figure C.3 – Schéma de chaque cycle d'évaluation rapide	25

Vitrages isolants

1 Objet

La présente norme s'applique aux vitrages isolants scellés constitués de deux ou plusieurs feuilles de verre, utilisés dans les fenêtres, les portes et les lanterneaux de l'enveloppe des bâtiments. Elle comprend des exigences relatives à l'essai d'échantillons pour l'intégrité et la durabilité du joint hermétique de l'unité et, le cas échéant, la concentration de gaz. Les exigences s'appliquent également aux vitrages qui peuvent être revêtus, avoir des composantes internes (tels que des petits-bois) à l'intérieur des cavités, un vitrage isolant sous vide (VISV), et contenir de l'air ou de l'argon à l'intérieur des cavités. Les essais des unités à ventilation permanente ou à tube capillaire, des unités contenant un revêtement en verre de tympan et des unités à vitrage structurel ne sont pas inclus dans la présente norme.

Les vitrages isolants qualifiés conformément à cette spécification ne conviennent pas nécessairement aux applications de vitrage structurel. Des facteurs tels que la longévité du mastic lorsqu'il est exposé à la lumière ultraviolette à long terme et les propriétés structurelles du mastic doivent être examinés pour ces applications. Les vitrages isolants pour les applications de vitrage structurel doivent être conformes à la spécification ASTM C1369 *Standard Specification for Secondary Edge Sealants for Structurally Glazed Insulating Glass Units* (Spécification de norme pour les scellants de bord secondaire pour les unités de verre isolant à vitrage structurel), au guide ASTM C1249, *Standard Guide for Secondary Seal for Sealed Insulating Glass Units for Structural Sealant Glazing Applications* (Guide de norme pour les joints secondaires pour les vitrages isolants scellés pour les applications de vitrages d'étanchéité structurels), et à la méthode d'essai ASTM C1265 *Standard Test Method for Determining the Tensile Properties of an Insulating Glass Edge Seal for Structural Glazing Applications* (Méthode d'essai normalisée pour déterminer les propriétés de traction d'un joint de bord de vitrage isolant pour les applications de vitrage structurel).

L'annexe D fournit un Guide de l'utilisateur qui aide à la mise en application de la présente norme.

La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'emploi de matériaux et 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 d'hygiène et de sécurité conformes aux règlements en vigueur avant de l'utiliser.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par référence dans le texte, constituent des dispositions de la présente Norme nationale du Canada.

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 méthode, 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 dudit document. Toutefois, les parties ayant signé des ententes fondées sur la présente méthode sont invitées à étudier la possibilité d'appliquer les plus récentes éditions des documents normatifs mentionnés ci-dessous.

2.1 Office des normes générales du Canada (ONGC)

CAN/CGSB-12.1 — *Verre de sécurité trempé ou feuilleté*

CAN/CGSB-12.20 — *Règles de calcul du verre à vitre pour le bâtiment*

2.1.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de l'Office des normes générales du Canada. Téléphone : 1-800-665-2472. Courriel : ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca. Site Web : <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>.

2.2 ASTM International

ASTM C1036 — *Standard Specification for Flat Glass*

ASTM C1249 — *Standard Guide for Secondary Seal for Sealed Insulating Glass Units for Structural Sealant Glazing Applications*

ASTM C1265 — *Standard Test Method for Determining the Tensile Properties of an Insulating Glass Edge Seal for Structural Glazing Applications*

ASTM C1369 — *Standard Specification for Secondary Edge Sealants for Structurally Glazed Insulating Glass Units*

ASTM E546 — *Standard Test Method for Frost/dew Point of Sealed Insulating Glass Units*

ASTM E2188 — *Standard Test Method for Insulating Glass Performance*

ASTM E2189 — *Standard Test Method for Testing Resistance to Fogging in Insulating Glass Units*

ASTM E2190 — *Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation*

ASTM E2649 — *Standard Test Method for Determining Argon Concentration in Sealed Insulating Glass Units Using Spark Emission Spectroscopy*

2.2.1 Coordonnées

Les documents ci-dessus peuvent être obtenus auprès de l'ASTM International. Téléphone : 1-877-909-2786 (É.-U. et Canada). Site Web : <https://www.astm.org>.

2.3 Fenestration and Glazing Industry Alliance (FGIA)

IGMA TB-1200 *Guidelines for Insulating Glass Dimensional Tolerances*

2.3.1 Coordonnées

Le document ci-dessus peut être obtenu auprès du FGIA, siège social des É.-U. Téléphone : (847) 303-5664. Site Web : <https://fgiaonline.org>.

2.4 Conseil national de recherches du Canada

Code national du bâtiment du Canada Partie 4 : Règles de calcul

2.4.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès du Conseil national de recherches du Canada. Site Web : <https://nrc.canada.ca>.

3 Termes et définitions

cavité

l'espace à l'intérieur d'un vitrage isolant créé par le système d'étanchéité où la vapeur d'eau est contrôlée pour empêcher la formation de condensation. Les cavités peuvent être remplies d'air ou de gaz inerte.

composantes internes

les composants d'une unité de vitrage isolant qui ne contribuent pas au contrôle de la vapeur d'eau ou à la rétention de gaz dans la cavité. Les composantes internes peuvent être décoratives, comme les faux petits-bois ou les baguettes en laiton, ou fonctionnelles, comme les stores intérieurs.

buée

les dépôts visibles présents après l'essai conformément à la norme ASTM E2189 et qui n'étaient pas présents avant l'essai. La buée n'inclut pas les défauts d'un revêtement de verre ou du substrat de verre lorsqu'ils sont examinés avant l'essai.

ensemble de base

un ensemble de spécimens soumis à l'essai conformément à la présente spécification, tous fabriqués en même temps, avec la même construction de vitrage isolant (mêmes produits d'étanchéité, même intercalaire, même épaisseur de verre, même épaisseur de cavité, etc.), mais sans les composantes internes.

essai de durabilité

aux fins de la présente norme, les essais de durabilité se réfèrent aux essais de cycles climatiques et d'humidité élevée.

feuille

couche de verre d'une fenêtre ou d'une porte (également appelée vitre ou panneau), ou terme désignant une seule vitre utilisée dans les vitrages monolithiques ou les vitrages isolants.

intercalaire

le matériau linéaire qui sépare et maintient l'espace entre les surfaces vitrées des unités de vitrages isolants.

pilier

petite structure placée entre les feuilles d'une unité de vitrage isolant sous vide. Ces structures empêchent les verres opposés d'entrer en contact avec la chambre interne sous vide. Ils assurent également une conduction thermique directe entre les deux surfaces de verre.

point de rosée

la température à laquelle l'eau, la vapeur organique ou d'autres produits chimiques commencent à apparaître sur la surface intérieure d'un vitrage isolant

système d'étanchéité

les composants d'un vitrage isolant qui, ensemble, permettent de créer la cavité et de contrôler la teneur en vapeur d'eau de la cavité. Les composants du système d'étanchéité comprennent généralement un intercalaire, un déshydratant et un (des) produit(s) d'étanchéité.

unité de vitrage isolant

une unité préassemblée, composée de vitres scellées sur les bords et séparées par un ou plusieurs espaces déshydratés, destinée aux zones de vision des bâtiments. L'unité est normalement utilisée

pour les fenêtres, les murs de fenêtres, les baies vitrées, les portes coulissantes, les portes-fenêtres, les puits de lumière ou d'autres types de fenestration.

vitrage isolant sous vide

un vitrage isolant composé de deux feuilles hermétiquement scellées sur les bords, avec un vide entre pour éliminer pratiquement la convection et la conduction à travers la cavité. Un ensemble de petites entretoises (communément appelées « piliers ») sont placées dans toute la cavité pour empêcher les feuilles de se toucher.

vitrage isolant sous vide hybride

une unité de vitrage isolant dont l'un des verres monolithiques a été remplacé par une unité de vitrage sous vide. Cette spécification d'essai ne s'applique pas à la performance et à la durabilité d'une unité de vitrage sous vide autre qu'un des verres d'un vitrage isolant.

4 Exigences particulières

4.1 Dimensions¹

4.1.1 Dimensions maximales

Les vitrages isolants doivent respecter les dimensions prescrites dans la partie 4 du Code national du bâtiment du Canada, dans la norme CAN/CGSB-12.20 et dans les documents des autorités compétentes, qu'elles soient provinciales, municipales ou autres.

4.1.2 Tolérances des unités d'essai

La tolérance sur les dimensions de longueur et de largeur et la largeur de la cavité des unités d'essai de la taille requise par la présente norme doit être conforme à la norme IGMA TB-1200 *Guidelines for Insulating Glass Dimensional Tolerances* et ne s'applique qu'aux formes rectangulaires.

4.2 Type de verre

Le verre utilisé pour les vitrages doit être conforme à CAN/CGSB-12.1, ASTM C1036 ou encore il peut être foncé ou à motif selon les prescriptions. Les surfaces internes des vitres (du côté cavité) doivent être propres et il ne doit pas y avoir de mastic à plus de 3 mm au-dessus de l'intercalaire²

4.3 Intercalaires

Les intercalaires doivent être fabriqués en un matériau anticorrosion.

4.4 Marquage

Chaque unité, indépendamment de sa participation à un programme de certification, doit être marquée de manière lisible et permanente (par exemple, par gravure ou sablage) sur la vitre ou sur le séparateur, de sorte que le marquage soit visible après l'installation de l'unité. L'information suivante doit y figurer :

- Le nom ou la marque du fabricant ;
- L'emplacement de l'usine ;

¹ Ces dimensions s'appliquent aux vitrages offerts dans le commerce et non pas aux échantillons d'essai spécifiés en 4.1.

² Un « intercalaire » peut aussi être appelé une « cale d'espacement ».

- L'année de fabrication ; et
- Le cas échéant, la marque du programme de certification.

Note : Le fabricant est autorisé à fournir d'autres détails et informations.

4.5 Mise à l'air libre provisoire de la cavité

Lorsque, au cours de l'expédition, les vitrages scellés doivent être exposés à des altitudes considérablement différentes de celles du lieu de fabrication, la cavité des vitrages peut être, à la discrétion du fabricant, provisoirement mise à l'air libre afin de permettre l'équilibrage des pressions pendant le transport. Ces vitrages doivent être rescellés par le fabricant ou par un représentant autorisé à leur arrivée au point d'utilisation.

4.6 Exigences de rendement des spécimens d'essai

4.6.1 Point de rosée initial

Déterminer le point de rosée initial pour six spécimens conformément à 4.3.1.

4.6.2 Concentration initiale d'argon (le cas échéant)

Les essais de concentration de gaz pour l'argon doivent être conformes à la norme ASTM E2649. Les unités remplies d'argon doivent être remplies selon des procédures de fabrication standard pour atteindre un volume moyen minimal de 90 % d'argon. Six éprouvettes seront sélectionnées pour les essais de durabilité (humidité élevée et intempéries). De nouvelles éprouvettes doivent être soumises lorsque le volume moyen d'argon pour les six unités n'atteint pas la concentration minimale de 90 %. Consigner le pourcentage d'argon gazeux.

Pour les vitrages isolants à triple vitrage, la concentration de gaz sera mesurée pour les deux cavités.

4.6.3 Unités quadruples avec vitres intérieures

Chaque spécimen sera construit avec 4 feuilles de 4 mm d'épaisseur. Chaque cavité mesurera 6 mm. Le revêtement à faible émissivité sera appliqué sur les surfaces 3 et 6.

Feuilles intérieures : À l'aide d'une perceuse à pointe diamantée pour éviter les bris de verre, un trou de 3 mm sera percé dans chacun des verres intérieurs. Les trous d'égalisation de la cavité doivent être situés sur la ligne centrale longue de chaque vitrage intérieur, à 30 mm de la ligne de visée ou à 38 mm du bord du verre pour permettre l'égalisation du contenu en gaz et l'établissement d'une pression d'étanchéité du bord conforme aux normes ASTM E2190 et CGSB 12.8.

Chaque cavité extérieure est mesurée pour l'embuage initiale et l'embuage après intempéries/volatiles. La cavité centrale n'est pas mesurée. Les trous de forage pour l'égalisation des cavités permettent d'égaliser la teneur en gaz dans les trois espaces d'air de l'unité.

4.6.4 Concentration finale de gaz argon (le cas échéant)

Après avoir déterminé les points finaux de rosée des six spécimens d'essai pour la durabilité, mesurez la concentration de gaz argon de chacun des six mêmes spécimens. Pour les unités à triple vitrage, les deux cavités seront mesurées. La concentration d'argon peut être mesurée à l'aide de la méthode d'essai ASTM E2649 ou de la chromatographie en phase gazeuse (voir annexe A). Pour les unités à triple vitrage, la concentration d'argon doit être déterminée pour toutes les cavités. La moyenne des deux cavités doit être calculée pour la concentration de gaz initiale et finale. Les critères de réussite/échec pour la concentration finale du gaz doivent être supérieurs à 80 % et aucun échantillon d'essai inférieur à 50 %.

Voir le point 4.6.3 pour les unités à quadruple vitrage.

4.6.5 Embuage

Deux spécimens ne doivent présenter aucune trace de buée ou de résidu lorsqu'ils sont testés et examinés conformément à l'article 5.3.2.

4.6.6 Point de rosée après l'essai de durabilité (vitrage scellé avec joints de bordure souples seulement)³

Aucun des six spécimens ne doit montrer un point de rosée supérieur à -40 °C lorsque mis à l'essai conformément à 5.3.3.

5 Inspection

5.1 Échantillonnage

Sauf indication contraire, l'étendue de l'échantillonnage pour l'inspection et pour les essais d'acceptation routiniers doit être laissée à la discrétion du service d'inspection. Les échantillons d'essai destinés à une inspection complète et aux essais doivent être constitués comme suit.

- Un ensemble d'échantillons composé d'au moins 12 vitrages isolants, avec des dimensions extérieures de 355 mm × 505 mm (± 6 mm) et des cavités hermétiques d'au moins 12 mm pour les échantillons à double vitrage. Pour les échantillons à double vitrage, l'épaisseur du verre doit être de 4 mm de verre nominal avec une cavité de 12 mm, ou de 5 mm de verre nominal avec une cavité de 6 mm. Pour les échantillons à triple vitrage, un verre de 4 mm avec des cavités de 6 mm. La tolérance des cavités est de 2,5 mm. Une exception est faite pour la largeur de l'espace des VISV lorsque l'espace est conforme aux spécifications du fabricant. Si les unités doivent être testées pour la concentration de gaz argon, toutes les unités spécimen de la série doivent être remplies de gaz argon.
- L'une des feuilles d'un double vitrage et l'une des feuilles extérieures d'un triple vitrage doivent être constituées d'une feuille de verre ou d'un verre flotté optiquement transparent, avec ou sans revêtement, afin de faciliter les mesures du point de congélation et de rosée. Les surfaces no 3 et no 6 doivent être recouvertes d'un revêtement pour les unités à quadruple vitrage. Bien que les spécimens soient tels que détaillés ci-dessus, les résultats des tests sont considérés comme valables pour les unités avec un plus grand nombre de feuilles revêtues que ce qui est autorisé ci-dessus.

Note 1 : Les dimensions des panneaux d'essai et l'épaisseur des vitres sont basées sur des recherches menées par le Conseil national de la recherche du Canada, l'Institut norvégien de recherche sur le bâtiment (fusionné avec SINTEF, janvier 2006) et PPG Industries dans les années 1960. Le taux de défaillance de ces unités lors des essais de vieillissement en laboratoire correspondait bien au taux de défaillance des vitrages isolants installés dans les bâtiments et exposés aux cycles de vieillissement naturels. Des décennies d'expérience avec le programme d'essai CAN/CGSB-12.8 ont montré que l'essai de ces unités est suffisant pour prédire la performance des vitrages isolants sur le terrain, même si la taille de l'essai est souvent très inférieure à celle des vitrages isolants installés sur le terrain.

Note 2 : Si les constructions de verre requises, telles qu'énumérées au point 4.1, ne sont pas disponibles auprès du fabricant soumissionnaire, un verre plus épais ou des cavités plus larges (ou les deux) sont autorisés. (Par exemple, utiliser un verre de 6 mm avec une cavité de 12 mm). Il peut en résulter un essai plus rigoureux.

³ Il n'est pas techniquement pratique de faire subir l'essai d'exposition aux intempéries au vitrage scellé avec joints de bordure rigides.

5.1.1 Taille des spécimens d'essai

Chaque spécimen doit mesurer 355 mm × 505 mm (± 6 mm).

5.1.2 Fabrication du verre

Pour les échantillons à double vitrage : un verre de 4 mm avec une cavité de 12 mm ou un verre de 5 mm avec une cavité de 6 mm.

Pour les échantillons à triple vitrage : un verre de 4 mm avec des cavités de 6 mm.

Pour les échantillons à quadruple vitrage : un verre de 4 mm avec des cavités de 6 mm.

L'épaisseur totale d'une unité scellée pour les essais ne doit pas dépasser 40 mm pour s'adapter à l'appareillage existant. Les échantillons doivent être parfaitement représentatifs des unités de production standard du fabricant en ce qui concerne la conception et la construction⁴.

5.2 Équilibrage facultatif de la pression de la cavité

Les vitrages fabriqués à une altitude très différente de celle des laboratoires d'essai (p. ex : plus de 600 m) peuvent être équilibrés à l'emplacement d'essai à 23 °C ± 3 °C et dans les conditions d'humidité et de pression atmosphérique ambiantes au gré du fabricant. Pour ce faire, on met à l'air libre la cavité scellée, ce qui permet l'équilibrage de la pression, puis le fabricant ou son représentant autorisé rescellent le vitrage. Les échantillons doivent être testés après un minimum de quatre semaines à partir de la date de fabrication pour permettre une stabilisation avant le test.

5.3 Essais

Tous les spécimens doivent être inspectés à leur réception par le service d'essai et les spécimens endommagés doivent être retirés de l'ensemble. Tout autre dommage ou défaut doit être consigné. Un ensemble minimum de 12 unités à double vitrage, 14 unités à triple vitrage et 18 unités à quadruple vitrage doit être sélectionné au hasard et numéroté pour les essais. Les vitrages doivent être conditionnés pendant au moins 24 heures à 23 °C ± 3 °C avant l'essai. Les profilés de bordure ou capuchons provisoires installés sur les vitrages aux fins de manutention doivent être retirés de ceux-ci pour les essais d'emballage, d'exposition aux intempéries et d'exposition à une humidité élevée. Les protecteurs collés aux arêtes doivent demeurer en place lors des essais. Les spécimens qui ne sont pas soumis à un essai doivent être entreposés en position verticale de façon que leur côté le plus long soit appuyé et que toutes les vitres soient supportées. Aucune étiquette autre que celle du service d'inspection et/ou d'essai ne doit être apposée sur les spécimens d'essai. Le tableau 1 fournit un sommaire des données proposées pouvant aider à suivre le cheminement des spécimens au cours des essais. Une feuille de données est fournie à titre d'exemple dans le tableau 2.

5.3.1 Détermination du point de rosée

Doit être fait conformément à la norme ASTM E546.

⁴ D'autres spécimens peuvent être exigés, à la discrétion du service d'inspection, pour l'inspection des détails de construction.

Le point de rosée, à ± 1 °C près, est la température légèrement supérieure au point où un faible dépôt de givre ou de condensation se produit. Le point de rosée doit être déterminé pour les deux cavités dans le cas des vitrages triples⁵ et les cavités externes dans le cas des vitrages quadruple.

Tableau 1 – Sommaire des données

		Unité	Point de rosée initial	Pourcentage initial de gaz (le cas échéant)	Test d'embuage – Test d'exposition aux intempéries – Test de d'humidité élevé	Point de rosée final	Pourcentage de gaz final (le cas échéant)	
Double	Triple	1	X	X	Intempérie/Humidité	X	X	
		2	X	X	Intempérie/Humidité	X	X	
		3	X	X	Intempérie/Humidité	X	X	
		4	X	X	Intempérie/Humidité	X	X	
		5	X	X	Intempérie/Humidité	X	X	
		6	X	X	Intempérie/Humidité	X	X	
		7	–	X	–	–	–	
		8	–	X	–	–	–	
		9	–	X	–	–	–	
		10	–	X	–	–	–	
		11	–	–	–	Buée	–	–
		12	–	–	–	Buée	–	–
		13	–	–	–	Buée	–	–
		14	–	–	–	Buée	–	–

Tableau 2 – Exemple de feuille de données pour la présente spécification

Note : Le tableau 2 est reproduit avec la permission de l'ASTM International, est tiré de la norme ASTM E2190 et n'est disponible qu'en anglais.

Manufacturer _____ Date _____
 Address _____ Code _____ Report No. _____
 Attention _____ Telephone No. _____

Description of Test Specimens:

Size (width by height) _____ Glass thickness and type _____
 Type of Spacer and Finish _____
 Type and Amount of Desiccant _____
 Type of Sealant(s) _____
 Other Features (band, barrier coat, corner, etc.) _____
 Manufacture Date (month/year) _____
 Date Received at Laboratory _____ Date testing Started _____

⁵ Il est recommandé que la ou les surfaces extérieures du verre soient essuyées avec de l'alcool pour faciliter l'observation de la surface de condensation.

E2189 Fogging Test			E2188 Weathering and Gas Filling															
			Initial Measurements				Intermittent Measurements (1)				Intermittent Measurements (2)				Final Measurements			
(7 Days)			Frost/Frost/dew Point		Ar Concentration		Post 1 st High Humidity Phase (14 days)		Ar Concentration		Post Weather Cycle Phase (252 cycles)		Frost/Frost/dew Point		Ar Concentration		Post 2 nd High Humidity Phase (28 days)	
Test Unit #	Fog Present Yes/No	Fog Present Yes/No	°C	°C	%	%	°C	°C	%	%	°C	°C	%	%	°C	°C	%	%
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
			(Ave. of all cavities)				(Ave. of all cavities)				(Ave. of all cavities)				(Ave. of all cavities)			
			Initial Ave. Ar Conc.												Final Ave. Ar Conc.			

Tableau 2 reproduit avec autorisation de l'ASTM E2190 *Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation*, tous droits réservés à ASTM International. Une copie de la norme complète peut être obtenue auprès de www.astm.org.

5.3.2 Essai d'embuage

Monter deux des spécimens prélevés dans un appareil de détermination de l'embuage semblable à celui des figures 1 et 2. Dans le cas des vitrages avec revêtements à faible émissivité, la plaque froide doit être située du côté du revêtement. Maintenir à $58\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ la température de l'arête supérieure du vitrage scellé (la position de l'arête étant indiquée à la figure 1). L'enceinte doit être équipée d'un petit ventilateur de façon que le gradient maximal de température sur la face inférieure du panneau ne dépasse pas 12 °C . La température maximale de l'air dans l'enceinte doit être maintenue à $60\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Maintenir la température de l'eau de refroidissement à $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Déterminer la température de l'eau de refroidissement à la sortie de l'appareil d'essai.

La tension de la lampe doit être de $230 \pm 10\text{ VAC}^6$. Choisissez au hasard deux unités à double vitrage ou quatre unités à triple vitrage pour l'essai. Pour les unités à double vitrage avec revêtement à faible émissivité, la plaque de refroidissement doit être placée sur le vitrage à faible émissivité. Pour les unités à triple vitrage, les deux cavités doivent être testées (deux unités doivent être testées avec le vitrage extérieur, deux unités doivent être testées avec le vitrage intérieur). Exposer les vitrages pendant sept jours, puis les retirer de l'appareil d'exposition ; nettoyer, s'il y a lieu, les deux côtés des vitrages avec un nettoyant pour verre afin d'enlever toute saleté ou tache. Évaluer les vitrages pour détecter la

⁶ La lampe à ultraviolets peut être une lampe Osram Ultra Vitalux 300 W, ou un produit équivalent, avec une puissance UV d'au moins $0,4\text{ mW/cm}^2$ mesurée à une distance de 300 mm avec un testeur de lampe solaire ou un instrument équivalent tel qu'un radiomètre avec sonde UV x 36. L'émission d'UV est vérifiée au début de chaque essai.

présence de buée dans une enceinte d'inspection semblable à celle des figures 1 et 2, de manière que l'observateur voit le vitrage à travers la surface sur laquelle la plaque refroidissante a été placée pendant l'essai de détermination de l'embuage. Observer le vitrage sous tous les angles nécessaires en utilisant à la fois la lumière réfléchie et la lumière transmise pour vérifier soigneusement que la surface du verre n'est pas embuée. Assombrir la pièce, au besoin, afin d'éliminer les reflets possibles sur le verre. Allumer les lumières de la boîte et se tenir debout à 2 m directement devant l'appareil, les yeux à mi-hauteur du vitrage et déterminer s'il y a de la buée ou une trace de résidus sur la surface intérieure du verre (côté cavité). L'observateur doit observer l'unité sous tous les angles nécessaires, en utilisant à la fois la lumière réfléchie et la lumière transmise, pour vérifier minutieusement que la surface du verre n'est pas embuée. Essuyer les surfaces extérieures du verre avec de l'alcool pour s'assurer que le résidu se trouve sur les surfaces internes. Si un spécimen ne répond pas aux exigences de l'essai, tester deux autres vitrages qui doivent alors les satisfaire.

Si de la buée est observée, consigner l'information. Conserver les unités pendant 24 heures à température ambiante. Après 24 heures, réexaminer les unités. Si aucune buée n'est observée, consigner l'information et le test est terminé. Si de la buée est observée au bout de 24 heures, consigner l'information. Conserver les unités pendant six jours supplémentaires. Après le septième jour, réexaminer les unités et elles ne doivent présenter aucun signe de formation de buée. Le bris d'une vitre d'un vitrage en cours d'essai ne doit pas constituer une raison de rejet, et ce vitrage doit être remplacé librement par un autre et l'essai doit être repris du début avec le vitrage de remplacement.

5.3.3 Essai d'exposition à des cycles d'humidité élevée

Après les relevés initiaux des points de rosée, placer six des spécimens sélectionnés dans une enceinte humide (humidité initiale élevée) et exposer-les à un flux d'air humide induit par de l'eau pulvérisée entre la paroi de l'enceinte et un déflecteur (voir figure 3). Laisser un espace libre d'au moins 6 mm (1/4 po) autour de chaque unité.

L'essai de 336 h \pm 8 h (14 jours) doit être conforme à la directive ci-dessous :

- 60 °C \pm 3 °C et 95 % \pm 5-10 % d'humidité relative.

Remplacer les vitrages accusant des bris de vitre au cours des 50 premiers cycles et poursuivre le compte des cycles pour les vitrages de remplacement. Remplacer les vitrages accusant des bris de vitre après 50 cycles et recommencer le compte des cycles pour les vitrages de remplacement. Conditionner les unités pendant au moins 24 heures à 23 °C \pm 3 °C avant de mesurer les températures finales du point de rosée conformément à 4.3.1.

Si du liquide apparaît, consigner la température à laquelle il apparaît.

Deuxième phase d'humidité élevée, commencer à suivre les instructions du point 4.3.4. Après 672 h (28 jours), retirer les unités de la chambre à haute humidité. Déterminer et enregistrer le point de rosée conformément à 4.3.1.

5.3.4 Essai d'exposition aux intempéries

Placer les six mêmes spécimens prélevés dans un appareil d'exposition aux intempéries comme décrit dans la norme ASTM E2188, et comme illustré à la figure 4a, de manière à exposer une des surfaces extérieures des vitrages isolants aux cycles d'intempéries. Installer les vitrages, sans utiliser de mastic, dans les profilés de manière à exposer les bords aux intempéries en s'assurant que le mode de fixation n'exerce aucune contrainte sur les vitrages.

Équipez la chambre à cycle météorologique accéléré d'un ou de plusieurs capteurs de température et d'un dispositif d'enregistrement continu de la température placé dans une zone qui mesure la température représentative de l'air à tout moment à l'intérieur de la chambre .

Les 252 cycles d'essai doivent être les suivants :

- 60 min \pm 5 min diminution de la température ambiante jusqu'au refroidissement $-29\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- 60 min \pm 5 min maintien à $-29\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- 60 min \pm 5 min remonter à la température ambiante ;
- Démarrer l'alimentation en eau ou en buée pendant 60 min ;
- Allumer la lampe l'UV pendant 90 min ;
- 60 min \pm 5 min augmenter à $60\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- 60 min \pm 5 min maintenir $60\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- 60 min \pm 5 min diminuer à la température ambiante.

5.3.5 Un maximum de deux spécimens présentant des bris de vitre (à l'exclusion de tout bris survenant au cours de l'essai d'étanchéité initiale ou de l'essai d'embuage) sont admis à l'essai d'exposition aux cycles d'intempéries et à l'essai d'exposition aux cycles d'humidité élevée décrits en 4.3.3 et 4.3.4.

Les unités présentant des bris de verre survenus au cours des 50 premiers cycles doivent être remplacées par des unités neuves et le comptage des cycles doit ensuite être poursuivi. Les unités présentant un bris de verre survenant après 50 cycles doivent être remplacées par des unités neuves et le comptage des cycles doit être recommencé pour les unités de remplacement. Retirer les unités de l'appareil après le cycle et les conditionner pendant au moins 24 h à $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ avant de mesurer le point de rosée final tel que décrit en 4.3.1.

Pour les emplacements de la source de lumière ultraviolette, référer à la figure 4b.

Figure 1 — Enceinte d'exposition pour l'essai d'embuage

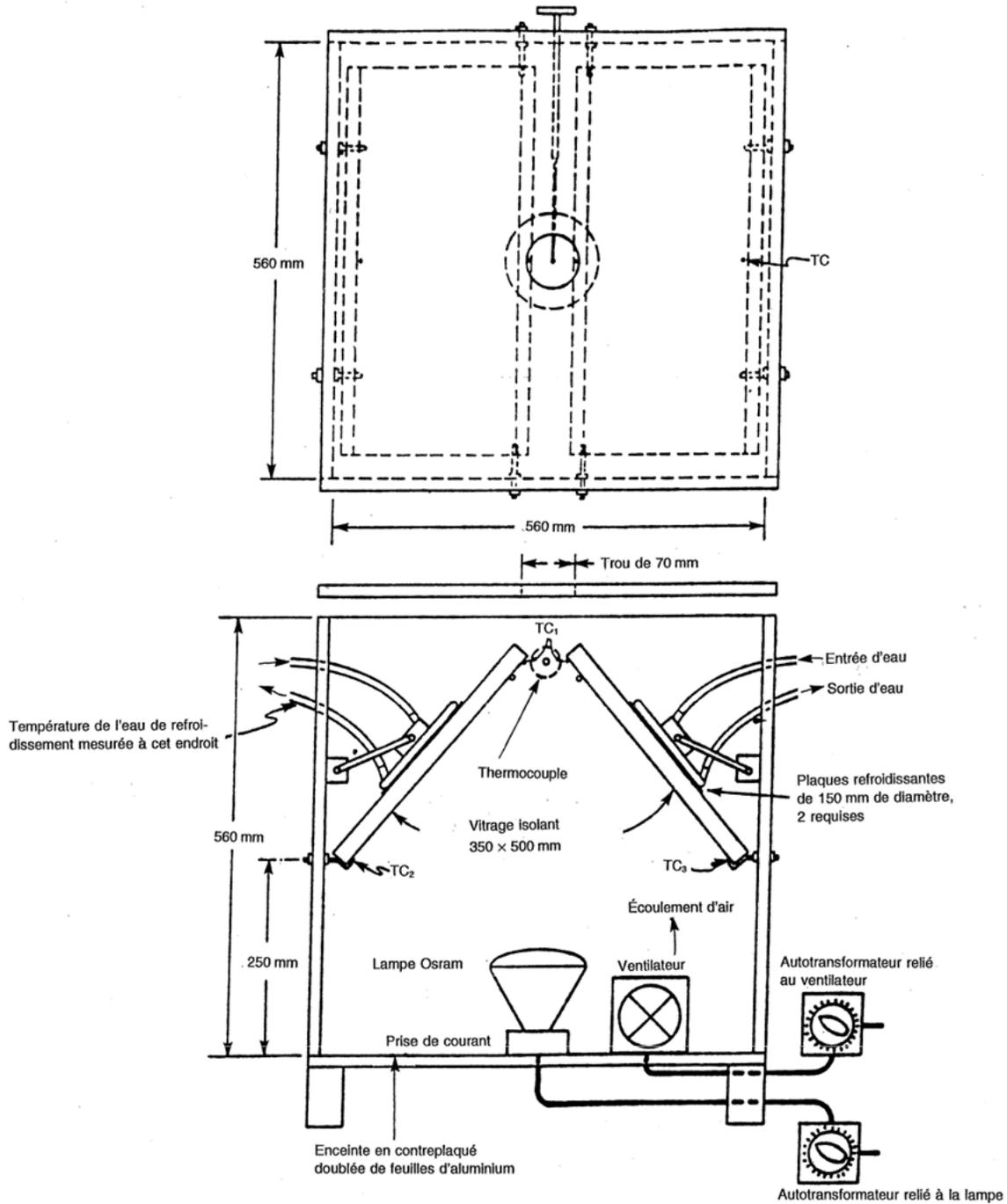


Figure 2 – Enceinte d'observation pour l'essai d'embugage

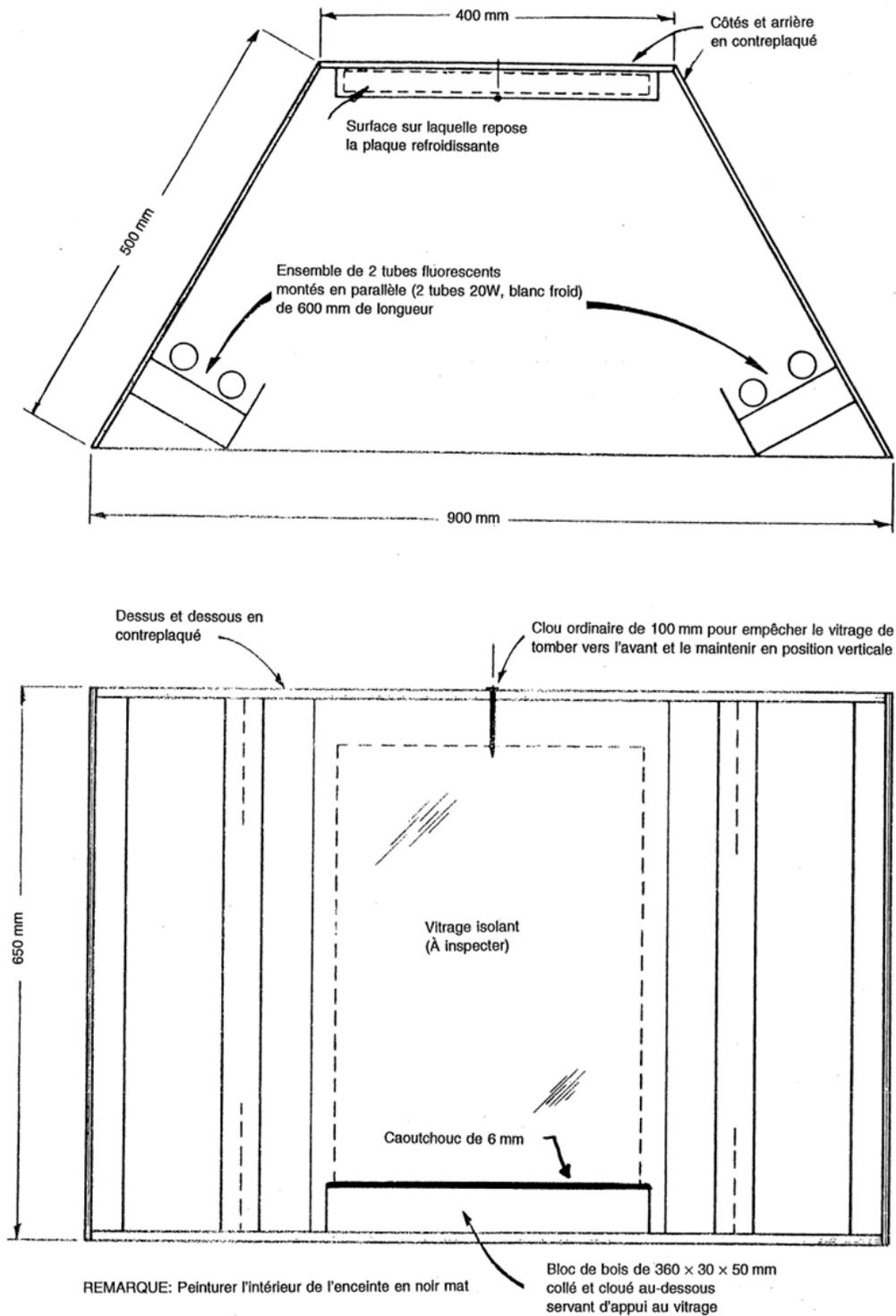


Figure 3 – Enceinte d'exposition à des cycles d'humidité élevée

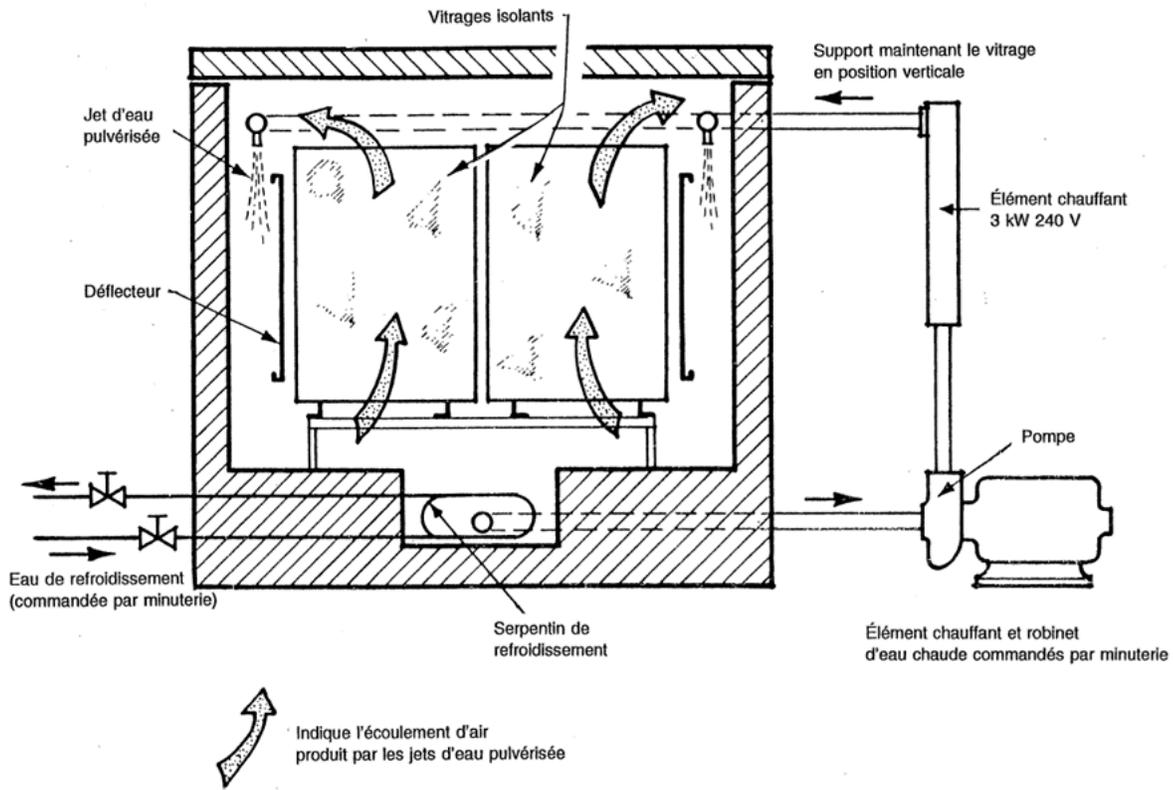
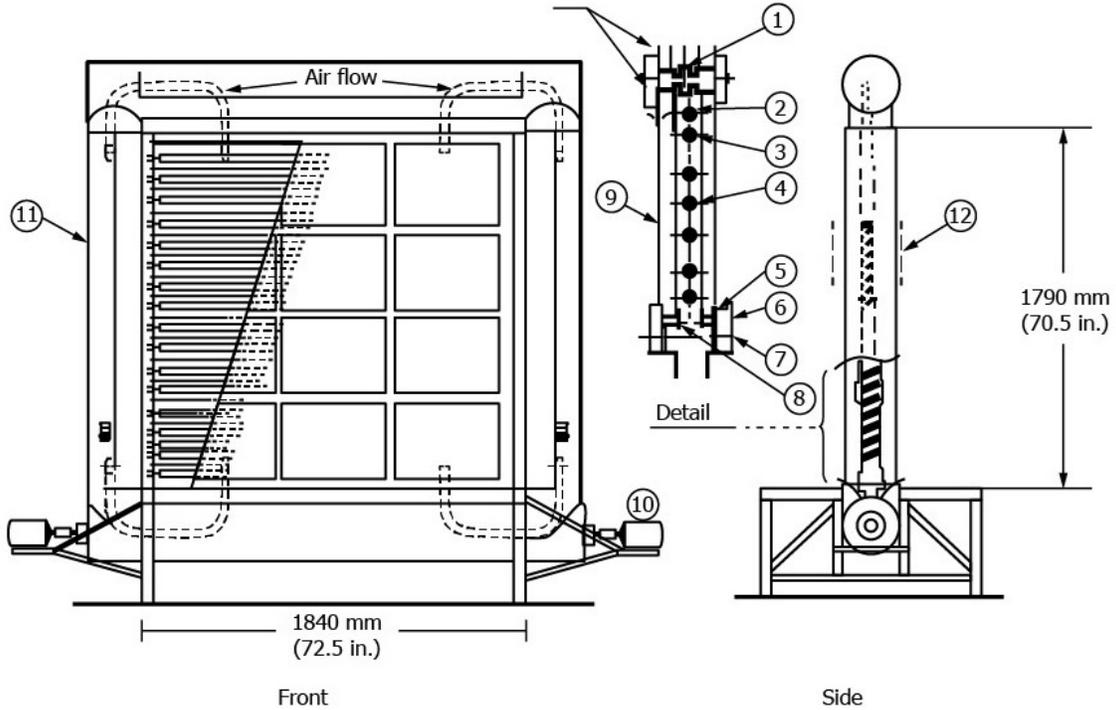


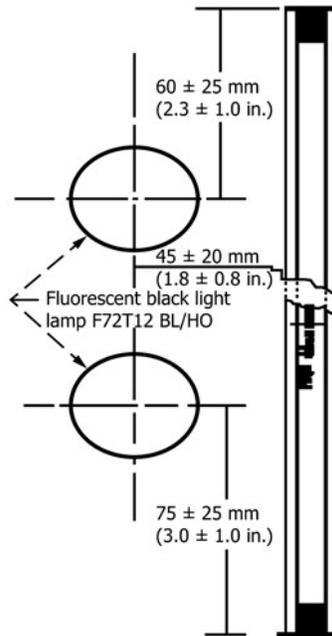
Figure 4a – Dessin schématique d'une chambre de vieillissement accélérée typique



Note : La figure 4a est reproduite avec la permission de l'ASTM International, et est tiré de la norme ASTM E2188 *Standard Test Method for Insulating Glass Performance*. Celle-ci n'est disponible qu'en anglais. Tous droits réservés à ASTM International. Une copie de la norme complète peut être obtenue auprès de www.astm.org.

Anglais	Français
Air Flow	Débit d'air
Front	Avant
Side	Côté
Detail	Détail

Figure 4b – Emplacement de la lampe fluorescente ultraviolette par rapport à l'échantillon d'essai



Note : La figure 4b est reproduite avec la permission de l'ASTM International, et est tiré de la norme ASTM E2188 *Standard Test Method for Insulating Glass Performance*. Celle-ci n'est disponible qu'en anglais. Tous droits réservés à ASTM International. Une copie de la norme complète peut être obtenue auprès de www.astm.org.

Anglais	Français
Fluorescent black light lamp	Lampe fluorescente à lumière noire

Annexe A (normative)

Méthode d'essai pour la détermination de la teneur en gaz autre que la concentration d'argon ⁷

A.1 Introduction

A.1.1 Les gaz rares, l'azote et l'oxygène sont physiquement séparés par chromatographie en phase gazeuse et comparés à des éléments correspondants séparés dans des conditions similaires à partir d'un ou de plusieurs mélanges étalons de référence de composition similaire connue. La composition de l'échantillon est calculée à partir du chromatogramme en comparant la courbe de chaque composant avec l'aire au-dessous de la courbe du composant correspondant sur le chromatogramme de l'étalon de référence.

A.2 Appareillage

A.2.1 Chromatographe en phase gazeuse : appareil constitué d'un robinet d'échantillonnage des gaz⁷ (d'une capacité de 100 à 250 µL), d'une colonne d'adsorption (Haysep® DB⁸ ou l'équivalent), d'un détecteur de conductivité thermique (DCT) et d'un intégrateur. L'appareillage doit permettre de séparer le gaz rare, l'oxygène et l'azote par le retour du style à la ligne de base après l'enregistrement de chacune des crêtes successives. L'opération se fait généralement à des températures subambiantes (p. ex. -30 °C). Les chromatogrammes doivent être reproductibles de façon que l'aire sous les crêtes de chaque composant lors de passages successifs d'un même étalon de référence corresponde à ± 0,1 %.

A.3 Réactifs et produits

A.3.1 Une bouteille d'hélium, constituant le gaz vecteur, une bouteille d'air comprimé, pour la manœuvre du robinet, une bouteille de CO₂ liquide avec tube plongeur pour le refroidissement du four et une seringue de 10 mL étanche aux gaz.

A.3.2 Mélanges étalons de référence : mélanges de gaz contenant des pourcentages connus d'un gaz rare, d'oxygène et d'azote et qui servent à l'étalonnage. La concentration de chaque composant des échantillons de référence doit correspondre approximativement à la plage de concentrations attendues du composant correspondant dans les échantillons à analyser. Les mélanges étalons appropriés peuvent être obtenus, ainsi qu'un certificat d'analyse de chaque mélange, auprès d'un fournisseur commercial de bonne réputation. L'exactitude des résultats dépend de la disponibilité d'étalons de référence fiables.

A.4 Étalonnage et normalisation

A.4.1 Préparation de l'appareillage

Préparer le chromatographe en phase gazeuse selon les instructions du fabricant. Les conditions de service suivantes se sont avérées satisfaisantes pour cette application, toutefois, toute combinaison de

⁷ Cette méthode d'essai a été élaborée par l'Institut de recherche en construction (IRC) du Conseil national de recherches (CNRC), en collaboration avec l'Association canadienne des manufacturiers de vitrage isolant (IGMAC).

⁷ Les robinets d'échantillonnage constituent un moyen précis d'introduction des échantillons de gaz dans le chromatographe.

⁸ La colonne d'adsorption Haysep® DB peut être obtenue auprès de Hayes Separation Inc., C.P. 1674, Bandera, TX 78003, É.-U. Téléphone : 830-796-4512.

conditions menant à une séparation complète selon les indications décrites dans la section sur l'appareillage est également satisfaisante.

Gaz vecteur	Hélium, 30 mL/min
Colonne	Haysep® DB, toile 100 - 120
Dimensions de colonne	9,1 m par 3,2 mm (diamètre nominal), en acier inoxydable
Colonne (four), température	30 °C
Température de boucle d'échantillonnage	100 °C
Température de détecteur	105 °C
Volume d'échantillon	250 µL

A.4.2 Introduction et séparation de l'étalon de référence⁹ : Remplir la seringue étanche aux gaz de 10 mL¹⁰ à la bouteille contenant l'étalon de référence. Retirer la seringue de la sortie de la bouteille et la vider pour évacuer tout contaminant qu'elle pourrait contenir ; remplir ensuite la seringue avec le gaz étalon de référence. Fermer le robinet de la seringue et retirer cette dernière de la bouteille. Introduire le ou les échantillons de l'étalon de référence dans l'orifice d'échantillonnage du chromatographe, comme décrit à la section B.5.

A.5 Mode opératoire

Introduction et séparation : insérer l'aiguille de la seringue étanche aux gaz dans le bouchon d'échantillonnage (de Santoprene¹¹) du vitrage isolant. Remplir la seringue du gaz de la cavité du vitrage, puis réinjecter son contenu dans ladite cavité. Répéter ce rinçage deux fois, puis remplir le corps de la seringue d'un échantillon de gaz en tirant (lentement) sur le piston jusqu'à fin de course. Fermer le robinet de la seringue, saisir avec précaution l'aiguille à sa base et la retirer de la cavité du vitrage. Insérer l'aiguille dans l'ouverture d'admission des échantillons et ouvrir le robinet de la seringue. Injecter le contenu de la seringue dans la colonne par un septum raccordé à l'orifice d'admission du robinet d'échantillonnage et enregistrer le chromatogramme¹². Dans les conditions décrites ci-dessus, les temps d'éluion sont d'environ 7,8 min pour l'azote, 8,8 min pour l'oxygène et de 9,2 min pour l'argon.

⁹ La normalisation devrait être répétée quotidiennement ou plus souvent si les conditions de service du chromatographe ont changé.

¹⁰ Bien que le volume de la boucle d'échantillonnage ne soit que de quelques centaines de microlitres ou moins, il faut y faire circuler un volume suffisant de l'échantillon de gaz de référence pour s'assurer que toute trace de l'échantillon précédent ait été évacuée. Un volume correspondant à vingt fois le volume du robinet et du tube qui y est raccordé est généralement jugé adéquat à cette fin.

¹¹ Pour plus de détails sur la disponibilité, l'installation et l'utilisation des bouchons de Santoprene, communiquer avec la *Fenestration Glazing Industry Alliance* (FGIA), siège social des É.-U., 1900 E. Golf Rd., STE 1250, Schaumburg, IL 60173. Site Web : <https://fgiaonline.org>.

¹² Pour connaître le mode d'emploi du chromatographe et la méthode appropriée de production d'un chromatogramme, consulter le manuel d'utilisation du chromatographe et de l'intégrateur.

Annexe B (normative) Composantes internes

B.1 Selon la norme CAN/CGSB-12.8, l'essai de base pour l'embuage doit être effectué sur des unités identiques à celles fabriquées pour la durabilité (humidité élevée/cycles climatique).

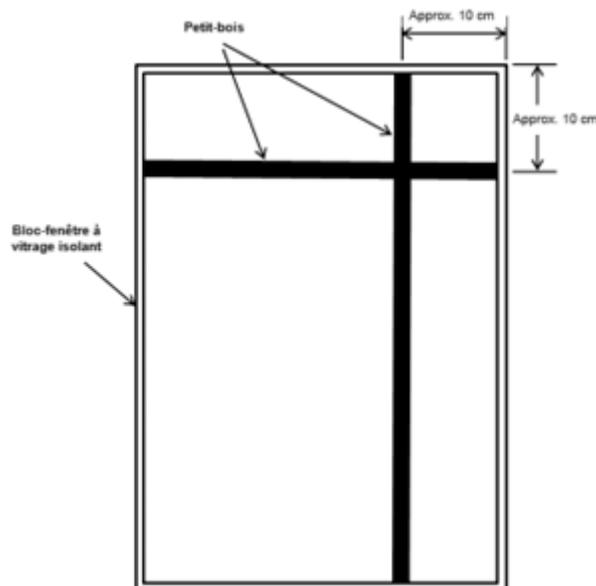
B.2 Initialement, et au moins tous les quatre ans, des ensembles de trois échantillons à double vitrage et cinq échantillons à cavités multiples doivent être construits pour l'essai d'embuage CAN/CGSB-12.8 pour les essais de performance des composantes internes utilisant tous les composants d'un système de composantes internes (CI), qui sont utilisés dans le produit final.

B.3 Seuls les essais d'embuage CAN/CGSB-12.8 sont requis dans chacune des catégories suivantes de composantes internes. Le composant interne spécifique à tester dans chaque catégorie sera le produit le plus défavorable ou le produit au volume de vente le plus élevé, à la discrétion du fabricant des blocs-fenêtre à vitrage isolant :

- Barres, grilles ou petit-bois ;
- Stores ;
- Verre ou autres matériaux de vitrage ;
- Autres composantes internes n'entrant pas dans les catégories ci-dessus.

B.4 Lors de l'essai des petits-bois ou des grilles, les échantillons d'essai doivent être fabriqués en divisant l'échantillon en 1 × 1 décalé, avec 10 cm, comme le montre la figure B.1 Configuration des échantillons d'essai des petits-bois.

Figure B.1 – Configuration des échantillons d'essai des petits-bois



B.5 Inserts de cavité (décoratifs ou autres) - Les unités des composantes internes pour les essais des inserts (verre, film, verre plombé, panneaux électriques ou autres) doivent comprendre tous les éléments du système d'insertion, à l'exception du vitrage ou du matériau non transparent qui doit être

remplacé par un matériau transparent, en veillant à ne pas obstruer la zone centrale de visualisation de l'unité. Les inserts des unités d'essai d'emballage doivent se rapprocher des inserts utilisés dans la production réelle.

B.6 Intercalaire rainuré pour les composantes internes - Certains systèmes cadre/intercalaire sont rainurés pour accueillir l'insert de la cavité, mais ne créent généralement pas deux cavités scellées distinctes et, à ce titre, seront considérés et testés comme une seule unité de cavité. Pour un essai de durabilité correct de ces unités, il peut être nécessaire de remplir la rainure et, à la discrétion du fabricant, d'utiliser le même insert que les unités d'essai d'emballage, un insert central en verre clair ou un insert central simplifié. Dans ces cas, la rainure centrale doit être remplie avec un insert d'une épaisseur appropriée pour soutenir l'espaceur pendant les essais et la compression afin de faciliter le « mouillage ».

B.7 Stores - Les unités destinées à l'essai des composantes internes des stores entre les vitres doivent comprendre tous les composants du système de stores dans des proportions à peu près correctes, bien qu'il ne soit pas nécessaire que les stores soient opérationnels. Les composantes peuvent être placées dans l'unité en veillant à ne pas obstruer la zone de vision centrale de l'unité. Toute modification du cadre (trous, clips ou supports pour les opérateurs) doit être incluse. Hormis le nettoyage des composantes internes des stores entre les vitres des huiles et des résidus créés par le découpage ou le tranchage des composantes dans des proportions correctes, les composantes internes des stores entre les vitres utilisées pour les essais ne doivent pas être traitées ou subir un traitement différent des processus de production normaux, par exemple un préconditionnement à haute température ou des traitements chimiques qui ne sont pas utilisés dans le processus de production.

Annexe C
(informative)

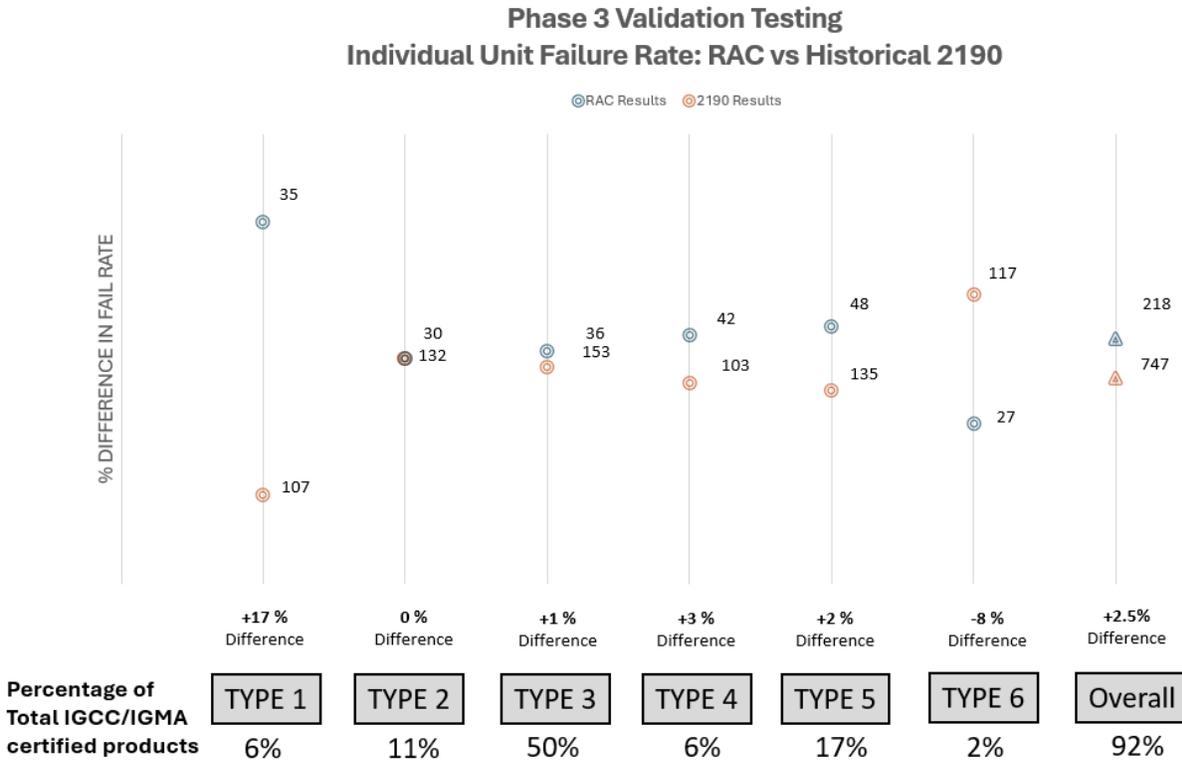
Rapid Assessment Chamber (RAC) (chambre d'évaluation rapide)

C.1.1 Développée par l'Insulating Glass Certification Council (IGCC), une organisation 501 (c) (3)¹³ à but non lucratif, la chambre d'évaluation rapide (RAC) a été développée, financée et brevetée par l'IGCC, avec le soutien financier et technique de l'industrie du vitrage isolant, y compris l'Insulating Glass Manufacturers Alliance (IGMA). Le développement du RAC a été motivé par la volonté de créer une alternative plus rapide et techniquement justifiable aux méthodes d'essai ASTM existantes pour l'évaluation des vitrages isolants.

C.1.2 Le RAC a fait l'objet de trois phases de validation afin de déterminer les paramètres appropriés d'exposition des vitrages isolants. La phase 1 était un processus d'optimisation de la validité de la chambre dans le cadre d'un test d'exposition de 14 jours. La phase 2 était un dispositif expérimental qui utilisait diverses conditions de fonctionnement pour déterminer les paramètres d'essai dans le RAC. La phase 3 était un processus de vérification entre les conditions de fonctionnement de la phase 2 et les taux historiques de réussite et d'échec de l'ASTM E2190. La vérification a été effectuée sur six types de vitrages isolants représentant 92 % des produits certifiés par IGCC, comme le montre le tableau C.1.

¹³ Le brevet RAC est attribué à l'Insulating Glass Certification Council (IGCC). Brevet _US 11,460,393 B2, 4 octobre 2022.

Tableau C.1 – Résultats des tests de validation de la phase 3



Note : Le tableau C.1 n'est disponible qu'en anglais.

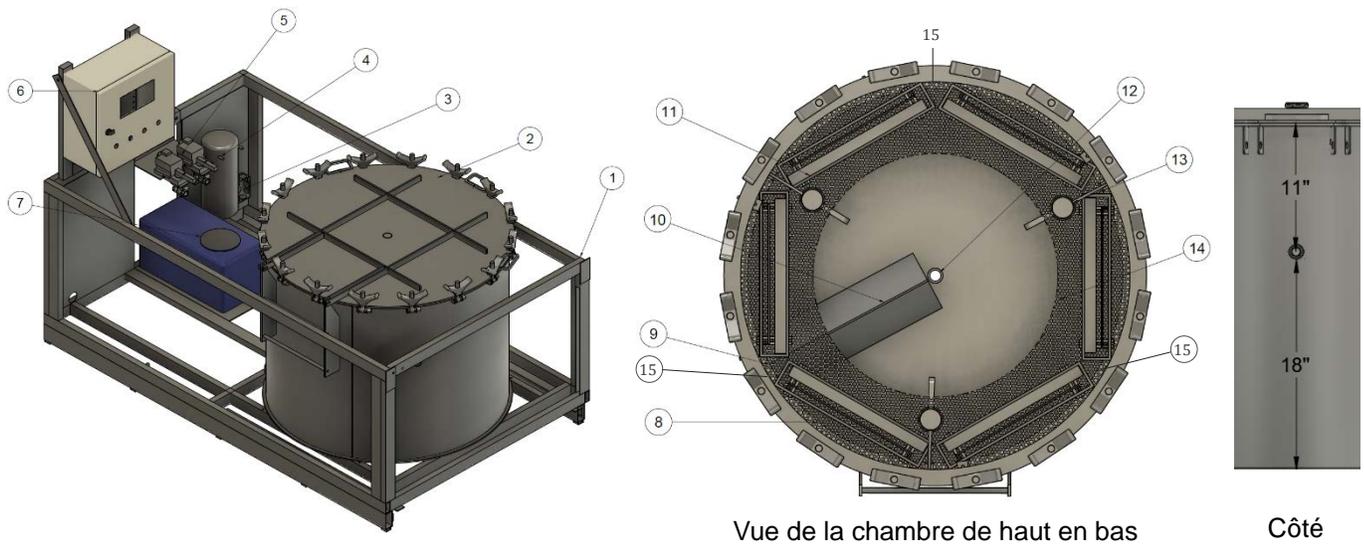
Anglais	Français
Individual Unit Failure Rate : RAC vs Historical 2190	Taux de défaillance des unités individuelles : chambre d'évaluation rapide c. ancien 2190
% difference in fail rate	Différence en % dans le taux d'échec
Percentage of total IGCC/IGMA certified products	Pourcentage du total des produits certifiés IGCC/IGMA

C.2 Appareillage

C.2.1 Une chambre d'évaluation rapide doit permettre de contrôler la température, les cycles de pression, l'humidité élevée et l'exposition aux rayons UV dans le cadre d'un essai d'immersion totale, afin d'exposer chaque spécimen de manière cohérente. L'appareil doit être fabriqué à partir de matériaux qui maintiennent les paramètres de pression définis à la section C.3.2. Un exemple d'appareil est présenté dans les figures C.1 et C.2.

Les figures C.1, C.2 et C.3 ainsi que les tableaux C.1 et C.2 sont gracieusement fournies par des Administrative Management Systems.

Figure C.1 – Dessin schématique de la chambre d'évaluation rapide et de ses composants



Description : (1) Châssis de support ; (2) Chambre d'évaluation rapide (RAC) ; (3) Relais à semiconducteurs ; (4) Compresseur ; (5) Soupape ; (6) Contrôleur logique programmable ; (7) Réservoir de drainage de l'humidité ; (8) Flotteur ; (9) Élément chauffant ; (10) Coupe-vapeur ; (11) Support de montage de l'unité ; (12) Drain ; (13) Lampe ultraviolette fluorescente F24T12/BL/HO ; (14) Plaque perforée ; (15) Dispositif de mesure de la température ; (16) Port de visualisation

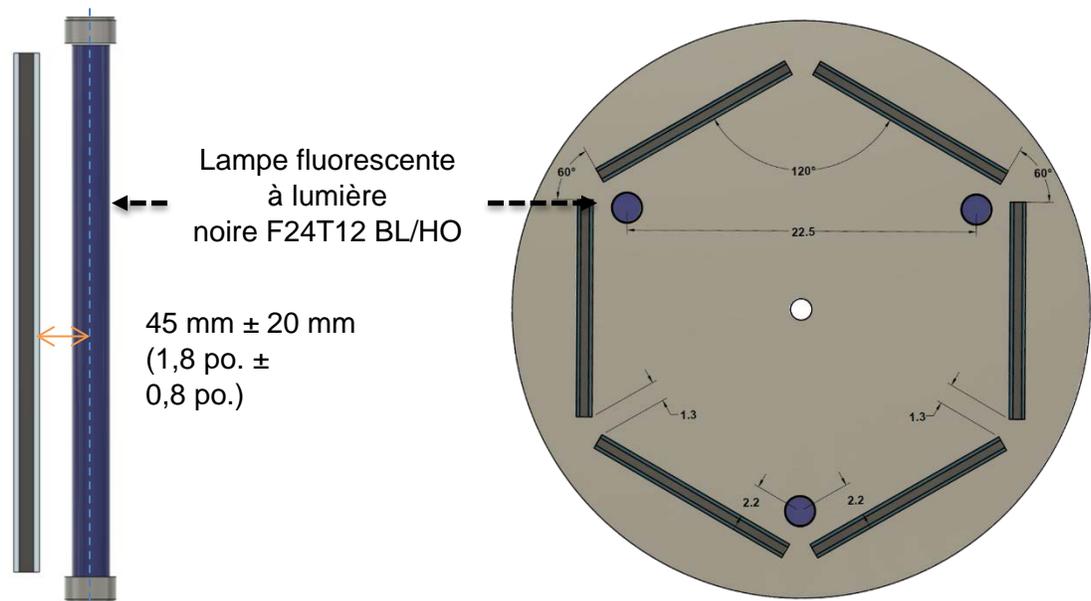


Figure C.2 – Emplacement des lampes fluorescentes ultraviolettes par rapport à l'échantillon d'essai

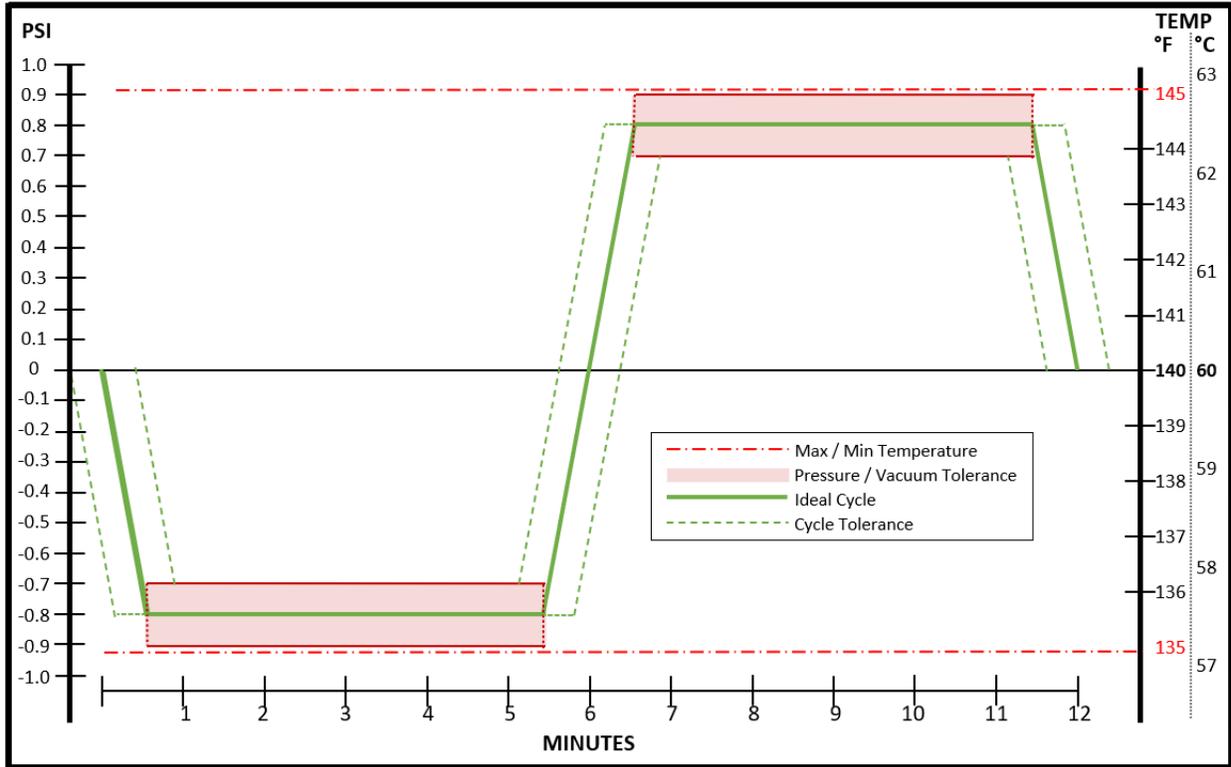
C.3 Procédures d'essai

C.3.1 Choisir six spécimens au hasard et déterminer le point de rosée initial de toutes les cavités des spécimens soumis à l'aide d'une méthode approuvée de mesure de l'argon gazeux. Si le remplissage à l'argon est spécifié, déterminer les concentrations d'argon dans chaque cavité de l'échantillon conformément aux spécifications énoncées par le fabricant ou à un minimum de 90 % si l'échantillon est destiné à la certification. Pour les échantillons à cavités multiples, la concentration d'argon gazeux doit être déterminée pour toutes les cavités. Calculer et enregistrer la concentration moyenne d'argon gazeux de toutes les cavités mesurées de l'échantillon au pourcentage entier le plus proche. Il s'agit de la concentration moyenne initiale d'argon gazeux pour l'ensemble.

C.3.2 Condition d'exposition du RAC : Placer les six spécimens sélectionnés au hasard qui ont été testés conformément à la norme CAN/CGSB-12.8 ou ASTM E2190 dans le RAC. Veillez à ce qu'ils soient placés verticalement dans la chambre de manière à les soutenir uniformément tout en évitant le contact entre le verre et le métal.

Faire exposer les six échantillons dans le RAC à $60\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ ($140\text{ °F} \pm 5\text{ °F}$), à une humidité relative d'au moins 90 %, à une exposition constante aux rayons UV et à 1 680 cycles de pression à partir de la pression atmosphérique. Les cycles doivent consister en $+5,5\text{ kPa} \pm 0,7\text{ kPa}$ ($+0,8\text{ psig} \pm 0,1\text{ psig}$) et $-5,5\text{ kPa} \pm 0,7\text{ kPa}$ ($-0,8\text{ psig} \pm 0,1\text{ psig}$) avec un temps d'arrêt moyen d'au moins 5 minutes chacun. La durée totale d'un cycle doit être de $12\text{ minutes} \pm 30\text{ secondes}$. Un cycle doit se dérouler comme indiqué à la figure C.3.

Figure C.3 – Schéma de chaque cycle d'évaluation rapide



Note 1: Cette figure représente le cycle idéal décrit dans cette méthode d'essai. Toute variation de pression ou de température à l'intérieur de la zone de tolérance indiquée est acceptable.

Note 2: La figure C.3 n'est disponible qu'en anglais.

Anglais	Français
Max / Min Temperature	Température minimale / maximale
Pressure / Vacuum Tolerance	Tolérance à la pression/au vide
Ideal Cycle	Cycle idéal
Cycle tolerance	Tolérance au cycle

C.3.3 Le tableau 3.2 ci-dessous présente les paramètres d'essai de la norme ASTM E2188 par rapport à la norme RAC.

Tableau C.2 – Comparaison des paramètres d'essai entre ASTM E2188 et RAC

Paramètre	ASTM E2190	RAC
Échantillon d'essai	—	—
Largeur	355 ± 6 mm	355 ± 6 mm
Hauteur	505 ± 6 mm	505 ± 6 mm
Nombre pour les intempéries	6	6
Nombre pour l'humidité élevé	Utilise les mêmes 6	0
Nombre pour l'embuage	2	2
Critère d'évaluation		
Test du point de congélation	E546 avec de la glace sèche ou la méthode décrite dans CAN/CGSB-12.8	E546 avec de la glace sèche ou la méthode décrite dans CAN/CGSB-12.8
Point de congélation maximal	-40 °C	-40 °C
Buée visible	Pas de buée	Pas de buée
Pourcentage de gaz initial	≥ 90 %	≥ 90 %
Pourcentage de gaz final	≥ 80 %	≥ 80 %
Équipement pour le test au gaz	SES	SES
Essai de cycle climatique accéléré	ASTM E2188	RAC
Haute température	60 °C ± 3 °C	60 °C ± 3 °C
Basse température	-29 °C ± 3 °C	(température constante)
Source UV	F72T12BL/HO	F24T12BL/HO
Quantité de rayons UV	2000-6000 µW/cm ²	2000-6000 µW/cm ²
Humidité	30 min de pulvérisation	Vapeur
Pourcentage de RH		95 ± 5 %
Pression		+5,5 kPa ± 0,7 kPa et -5,5 kPa ± 0,7 kPa
Durée d'un cycle	6 heures	12 minutes
Nombre de cycles	252	1 680

Temps total	63 jours	14 jours
Essai d'embuage	ASTM E2189	
Type	Boîte d'immersion totale	
Température du verre aux angles	50 °C ± 3 °C	
Température du verre à d'autres endroits	50 °C ± 3 °C	
Température de la plaque de refroidissement	21 °C ± 2 °C	
Surface de la plaque de refroidissement	0,018 m ² (150 mm de diamètre)	
Lampe UV	Osram Ultra Vitalux 300w	
Puissance de la lampe	400 µW/cm ² à 355 nm	

Note : Le test RAC englobe l'humidité élevée et les intempéries accélérées en un seul test de 14 jours.

Annexe D (informative) **Guide de l'utilisateur**

D.1 Durabilité du joint des vitrages isolants

D.1.1 La norme CAN/CGSB-12.8 régit l'intégrité et la durabilité du joint d'étanchéité des vitrages isolants sans tenir compte de l'effet des autres matériaux de construction, des conditions environnementales réelles, de la conception particulière du système de vitrage ou des effets synergiques des différents éléments en présence.

D.1.2 Une fenêtre ou un mur-rideau est un système constitué de nombreux composants. Pour assurer la performance optimale de ces systèmes, il convient d'aviser les utilisateurs de vitrage isolant des causes les plus courantes de défaillance du joint d'étanchéité.

D.1.3 Il est bien connu dans l'industrie que les vitrages ordinaires et bien fabriqués constitués de matériaux reconnus subiront sans difficulté les essais de CAN/CGSB-12.8. Toutefois, ces mêmes vitrages, s'ils sont installés dans un système de vitrage mal conçu, s'ils ne sont pas installés selon les règles de l'art ou s'ils sont utilisés avec des matériaux incompatibles peuvent présenter une défaillance en un temps relativement court. Les raisons les plus courantes de défaillance de l'étanchéité des vitrages isolants bien fabriqués sont décrites ci-dessous.

D.2 Causes courantes de défaillance de l'étanchéité des vitrages isolants

D.2.1 Eau et humidité élevée

Tous les systèmes de vitrage doivent être conçus de façon que les joints des vitrages restent aussi secs que possible et de manière à éviter des périodes prolongées d'exposition à de l'eau. Lorsqu'ils sont exposés à de l'eau en phase liquide pendant des périodes prolongées, tous les vitrages isolants subiront une défaillance en un temps relativement court, qui variera selon les conditions environnementales et le type de système d'étanchéité utilisé.

La meilleure défense contre l'eau est l'utilisation de systèmes ayant recours au principe de l'écran de pluie avec une cavité de vitrage bien drainée (jusqu'à l'extérieur). Du côté pièce, il devrait y avoir un pare-vapeur efficace pour empêcher l'air chaud et humide des pièces d'atteindre les surfaces fraîches à l'intérieur de la cavité du vitrage et pour empêcher l'eau qui s'est condensée sur la surface intérieure du verre par temps froid d'atteindre la cavité du vitrage.

Une cavité de vitrage bien ventilée maintient également à un niveau bien inférieur l'humidité relative sur le périmètre du vitrage isolant. Si de l'eau est absorbée, il faudra beaucoup de temps pour que les matériaux sèchent. Le taux de transfert de vapeur d'eau est bien supérieur lorsque la température et l'humidité relative sont élevées, ce qui peut raccourcir la durée de vie des vitrages isolants.

Si le système de vitrage contient des solvants ou d'autres éléments volatils, ceux-ci seront dispersés plus rapidement dans un système de vitrage bien ventilé. Une exposition de longue durée à certains produits volatils peut affecter l'adhérence mastic-verre ainsi que les caractéristiques et la performance des matériaux utilisés pour le joint de bordure.

IGMA TM-3000, North American Glazing Guidelines for Sealed Insulating Glass Units for Commercial and Residential Use (Directives nord-américaines pour les vitrages isolants scellés à usage commercial et résidentiel).

D.2.2 Compatibilité des matériaux

Les matériaux couramment utilisés pour les joints de bordure sont très durables, toutefois, ils ont leur limite et il faut tenir compte de la compatibilité avec les autres matériaux avec lesquels ils sont en contact pour obtenir une performance optimale. En cas de doute quant à la compatibilité des matériaux, communiquer avec votre fournisseur de vitrages isolants. S'il n'existe aucune donnée ni information sur la compatibilité, des essais de compatibilité doivent être effectués, généralement par le fournisseur du mastic d'étanchéité. Les essais de compatibilité les plus courants sont ceux de C510, C794 et C1087 de l'ASTM.

D.2.3 Lumière UV et produits chimiques dans l'air

Seuls les mastics d'étanchéité et autres produits ayant démontré qu'ils ne sont pas affectés par une exposition de longue durée à la lumière UV devraient être utilisés comme produits d'étanchéité structurale entre les vitres d'un vitrage isolant qui est exposé à la lumière UV. Les autres produits d'étanchéité devraient être adéquatement abrités de la lumière UV. De nombreux silicones ont montré d'excellentes caractéristiques de tenue à la lumière UV. Aucun produit d'étanchéité ne devrait être exposé à des produits chimiques forts ou à des conditions très inhabituelles. Le manuel mentionné en D.2.1 contient également de l'information détaillée sur la lumière UV et sur les produits chimiques dans l'air.

D.3 Divers

D.3.1 Le vitrage devrait « flotter » dans la baie de fenêtre. Cela veut dire qu'il devrait y avoir un dégagement suffisant autour du vitrage isolant pour éviter un contact avec les éléments d'ossature au cours de la dilatation et du retrait des matériaux ou s'il se produit un mouvement des éléments du bâtiment, de la fenêtre ou du mur-rideau.

D.3.2 Il ne devrait pas y avoir de contact entre le verre et le métal (ni avec d'autres matériaux durs). Seuls des matériaux de vitrage souples devraient être en contact avec les chants du vitrage pour permettre la « rotation des chants » au cours des changements de température et de pression barométrique.

D.3.3 Lors de la pose du vitrage, appliquer une pression connue et contrôlée sur le vitrage en maintenant les parcloles intérieure et extérieure alignées avec le point le plus haut de l'intercalaire.

D.3.4 Dans le cas des fenêtres fixes et des châssis non ouvrants, utiliser deux cales de montage au 1/4 et au 3/4 de la largeur, d'une dureté Shore A de 85 et plus. Pour les vitrages plus larges, où la flèche de l'élément horizontal peut poser problème, les cales de montage peuvent être déplacées jusqu'à des points situés à au moins 150 mm des coins du vitrage isolant. Dans le cas des châssis ouvrants à charnière latérale, les cales de montage devraient être placées sur les éléments horizontaux et verticaux à 50 mm du coin inférieur côté charnière et à 50 mm du coin supérieur du côté battant.

Annexe E (informative) Résilience climatique

E.1 Introduction

On s'attend à ce que, dans les décennies à venir, le climat du Canada se réchauffe et que certaines régions connaissent des vitesses de vent plus élevées, des pluies plus intenses et plus fréquentes et, par conséquent, des charges de pluie dues au vent plus importantes. La capacité des matériaux de construction et des ensembles bâtis à continuer à fonctionner dans des conditions environnementales changeantes est appelée « résilience climatique ».

Les utilisateurs de la présente norme doivent savoir que les essais mentionnés dans les normes CAN/CGSB sur le verre sont effectués dans des conditions précises de température, d'humidité relative, etc. Les conditions en service peuvent être différentes et affecter la performance de certains produits de verre, de vitrage de sécurité et de vitrage isolant. Actuellement, les différences entre les conditions d'essai et les conditions d'utilisation ne sont pas considérées comme significatives, mais cela pourrait changer à l'avenir avec l'évolution du climat.

L'utilisateur doit se référer aux codes de construction locaux pour s'assurer de la conformité avec la juridiction locale lors de la sélection du produit approprié pour son application sur la base des données de conception climatique actuelles. Les utilisateurs doivent également consulter les fabricants de produits verriers (par exemple, le fabricant d'un intercalaire pour le verre feuilleté, ou les scellants périmétriques pour les unités de verre isolant) pour déterminer si les conditions en service qui sont différentes des conditions d'essai doivent être prises en compte lors de la sélection du produit. La technologie évolue rapidement dans l'industrie du verre avec l'introduction constante de nouveaux produits. Il existe désormais des outils de conception qui permettent à l'utilisateur d'estimer les futures données climatiques de conception qui peuvent être utilisées pour discuter avec les fabricants des futures conditions de service possibles afin de sélectionner le produit approprié pour l'application prévue.

Les utilisateurs des normes sur le verre de l'ONGC doivent noter que chaque norme a une portée limitée. Les méthodes d'essai sont destinées à traiter des aspects spécifiques de la performance. Par exemple, la norme CAN/CGSB-12.1 *Vitrage de sécurité* traite de la réduction des blessures subies par une personne qui heurte un vitrage de sécurité. Elle n'aborde pas directement d'autres aspects de la performance tels que la résistance, l'indice de résistance au feu ou l'apparence. Le changement climatique peut créer de nouveaux besoins de performance qui n'avaient pas été pris en compte auparavant, tel que l'impact des débris transportés par le vent ou des charges de vent plus élevées, qui peuvent être pris en compte, en tout ou en partie, par d'autres normes. Dans certains cas, un aspect de performance souhaité peut ne pas être traité par une norme disponible, auquel cas il convient d'obtenir l'aide d'un professionnel de la conception.

E.2 Conseils pour la résilience climatique

Quelles orientations peuvent être proposées aux concepteurs de bâtiments, aux fabricants de verre et de produits de vitrage et aux constructeurs, alors que les données climatiques révisées tenant compte des projections de changement climatique ne sont pas encore totalement disponibles et continuent d'évoluer ? La construction de nouveaux bâtiments et la rénovation des bâtiments existants ne peuvent pas être arrêtées. Sur la base des recherches disponibles sur ce sujet, décrites dans la présente

annexe, le tableau E.1 présente quelques recommandations pour la sélection et l'installation des produits de fenêtrage.

Tableau E.1 – Résilience climatique : impacts potentiels

Effets du changement climatique	Effets sur le verre et les produits de vitrage	Recommandations pour la sélection des produits
Augmentation de la température et de l'humidité de l'air ambiant annuel et journalier	Températures plus élevées, modification de la flexibilité et de la rigidité	Sélectionnez des matériaux qui sont plus stables sur le plan dimensionnel en cas de changement de température (coefficient de dilatation thermique plus faible) afin de contrôler la dilatation et la contraction, ainsi que la flexibilité ou la rigidité. S'applique en particulier aux verres et aux vitrages comportant des composants en plastique (intercalaires, vinyle, fibre de verre et intercalaires composites pour les vitrages isolants) qui sont directement exposés au rayonnement solaire.
		Sélectionnez des produits présentant une élasticité et une résistance accrues aux cycles de mouvement répétés, et qui conservent leur flexibilité ou leur rigidité aux températures prévues en service. S'applique aux produits de jointoiement et d'étanchéité organiques tels que les caoutchoucs butyliques, les polyuréthanes et les polysulfures dans le verre, le verre feuilleté et les vitrages isolants.
	Vieillissement accéléré dû à des périodes plus longues de température élevée (surtout en cas d'humidité) et à l'exposition à des niveaux plus élevés de rayonnement UV-B.	Sélectionnez des produits dont la résistance au vieillissement thermique et aux rayons UV a été prouvée et renforcée. S'applique aux vitrages isolants avec intercalaires et mastics organiques et polymères, ainsi qu'aux vitrages feuilletés avec intercalaires directement exposés au rayonnement solaire.
	Risque accru d'exposition aux incendies, particulièrement en milieu périurbain.	Sélectionnez des produits ignifugés. S'applique au verre, au vitrage de sécurité et aux vitrages isolants des produits de fenêtrage.
	Risque accru de	Choisissez du verre traité thermiquement et du

Effets du changement climatique	Effets sur le verre et les produits de vitrage	Recommandations pour la sélection des produits
	rupture liée au stress thermique	verre trempé pour les vitrages de sécurité. S'applique au verre et au vitrage exposés au rayonnement solaire qui sont simultanément affectés par un pont thermique, comme dans les protections de balcon, les fenêtres, les portes et les puits de lumière à haute performance thermique, et d'autres assemblages de fenêtrage.
Augmentation des cycles gel-dégel	Augmentation des fluctuations de température, y compris des cycles de gel-dégel plus fréquents et plus extrêmes	Sélectionnez des produits conçus pour permettre l'évacuation de l'eau qui pénètre dans les cavités du vitrage. S'applique aux éléments exposés tels que les garde-corps des balcons.
Augmentation des précipitations, y compris les pluies provoquées par le vent	Augmentation des charges de pluie dues au vent. Augmentation de la température moyenne et de l'humidité dans les cadres des produits de fenêtrage et dans les ouvertures d'installation, ainsi que de l'incidence de l'eau en contact plus prolongé avec le verre et les produits de vitrage.	Choisissez des produits de fenêtrage qui favorisent l'évacuation de l'eau des surfaces et minimisent la probabilité d'entrée et de rétention d'eau dans les cadres des produits de fenêtrage. S'applique aux produits de fenêtrage de tous types incorporant du verre feuilleté avec des intercalaires susceptibles de se délaminer sous l'effet de l'humidité, ainsi qu'aux produits de fenêtrage avec des vitrages isolants.
		Choisissez des matériaux plus stables sur le plan dimensionnel lorsqu'ils sont mouillés et qui présentent une meilleure résistance à la dégradation au contact de l'eau liquide chaude (hydrolyse). S'applique aux verres feuilletés dont les couches intermédiaires sont susceptibles de se délaminer sous l'effet de l'humidité et aux vitrages isolants dont le périmètre est scellé par des produits organiques.
		Sélectionnez des matériaux présentant une résistance accrue à la corrosion ou prenez des mesures pour réduire la probabilité de mouillage des matériaux sensibles à la corrosion. S'applique aux vitrages isolants dotés d'un verre à faible émissivité revêtu par pulvérisation cathodique.
Augmentation	Augmentation de	Choisissez des produits de fenêtrage qui intègrent

Effets du changement climatique	Effets sur le verre et les produits de vitrage	Recommandations pour la sélection des produits
de la vitesse du vent et des pressions de conception	l'ampleur et de la fréquence des vents extrêmes (tempêtes de vent, tornades, ouragans, courants d'air descendants, derechos)	des verres et des vitrages plus résistants à la pression du vent plus élevée et aux débris transportés par le vent, le cas échéant. Reportez-vous aux données climatiques des derniers codes de construction pour connaître les variations de la pression du vent qui peuvent nécessiter l'utilisation de vitrages de sécurité tels que le verre trempé et/ou feuilleté.

L'identification de grandes catégories de matériaux exposés aux effets du changement climatique ne signifie pas que les produits fabriqués à partir de ces matériaux ne doivent pas être utilisés. Au contraire, les propriétaires de bâtiments, les concepteurs professionnels, les prescripteurs et les constructeurs devraient utiliser les recommandations comme guide pour discuter avec les fabricants de matériaux et de produits de vitrage de la manière de créer une résilience au changement climatique.

De nouvelles recommandations et de la documentation sur les conséquences potentielles du changement climatique sur les produits de vitrage de sécurité :

Normes de références :

1. ASTM E997 *Standard Test Method for Evaluating Glass Breakage Probability Under the Influence of Uniform Static Loads by Proof Load Testing*
2. CSA A440.6 - *Installation de fenestration en situation d'exposition élevée (csagroup.org)*
3. CSA A440S1 Canadian Supplement to AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-17, North American Fenestration Standard/Specification for windows, doors, and skylights
4. CSA A440.2 *Fenestration energy performance/User guide to CSA A440.2-14, Fenestration energy performance*
5. CSA A440.4 *Window, door, and skylight installation*
6. CSA S520 *Conception et construction de bâtiments résidentiels de faible hauteur et de petits bâtiments pour résister aux vents forts*
7. CSA S478 *Durabilité des bâtiments*
8. ISO 12543-4 *Verre dans la construction — Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité Partie 4: Méthodes d'essai concernant la durabilité*
9. ISO 16932 *Verre dans la construction — Vitrages de sécurité résistants aux tempêtes destructrices — Essais et classification*
10. ISO/DIS 19916-1 *Verre dans la construction — Vitrage isolant à lame de vide — Partie 1: Spécification de base des produits et méthodes d'évaluation des performances d'isolation thermique et acoustique*

11. ISO 19916-3 *Verre dans la construction — Vitrage isolant à lame de vide — Partie 3: Méthodes d'essai pour l'évaluation des performances en cas de différences de température*
12. ISO 20492-1 *Glass in buildings - Insulating glass — Part 1: Durability of edge seals by climate tests*
13. ASTM E1300 *Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Building*
14. CNR-DT 210 *Construction and Control of Buildings with Structural Elements*
15. European 3 part standard CEN/TD 19100 *Design of glass structures*

Ouvrages de référence :

1. Infrastructure Canada — [*Bâtiments et infrastructures publiques de bas résilients aux changements climatiques*](#), 2019.
2. Dae Il Jeong, Alex J. Cannon, Robert J. Morris, *Projected changes to wind loads coinciding with rainfall for building design in Canada based on an ensemble of Canadian regional climate model simulations*, Climatic Change (2020) 162:821–835, <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02745-y>
3. Pacific Climate Impacts Consortium: Design Value Explorer [Design Value Explorer | Pacific Climate Impacts Consortium](#)

Bibliographie

- [1] Association canadienne des manufacturiers de vitrage isolant. TM-3000-90 (07) F *Recommandations pour l'installation en Amérique du Nord de vitrages isolants scellés dans des constructions commerciales et résidentielles*. Disponible auprès de FGIA, siège social des É.-U. Téléphone : (847) 303-5664. Adresse : 1900 E. Golf Rd., suite 1250, Schaumburg, IL 60173. Site Web : <https://fgiaonline.org>.
- [2] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 4F *Condensation sur les surfaces intérieures des vitres*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [3] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 5F *Condensation entre les vitres des doubles fenêtres*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [4] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 46F *Fenêtres à doubles vitres scellées à l'usine*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [5] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 55F *Comment rendre le vitrage durable et hermétique*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [6] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 101F *Les vitres réfléchissantes*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [7] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 129F *Possibilités de bris d'origine thermique des vitrages doubles scellés*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [8] Conseil national de recherches du Canada (CNRC). CBD 132F *Épaisseur du verre destinée aux fenêtres*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, 1200, chemin de Montréal, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série révolue et est archivée par le CNRC comme référence historique.
- [9] Conseil national de recherches du Canada (CNRC) *Code national du bâtiment du Canada: Research Paper No. 168 – Performance of Sealed Double-Glazing Units*. Disponible auprès du Conseil national de recherches du Canada, Vente et distribution des publications, Édifice M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. Cette publication du CNRC fait partie d'une série abandonnée et est archivée par le CNRC comme référence historique.

- [10] ASTM C510 *Standard Test Method for Staining and Color Change of Single - or Multicomponent Joint Sealants*. Available from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site: <https://www.astm.org>.
- [11] ASTM C794 *Standard Test Method for Adhesion-in-Peel of Elastomeric Joint Sealants*. Available from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site: <https://www.astm.org>.
- [12] ASTM C1087 *Standard Test Method for Determining Compatibility of Liquid-Applied Sealants with Accessories Used in Structural Glazing Systems*. Available from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site : <https://www.astm.org>.

Insulating glass units

ICS 81.040.20

Document type: National Standard of Canada

Document stage: **40 – Public review**

Warning

This document is not an approved standard. It is a draft distributed to CGSB committee members and other interested persons for review and comment. This draft is subject to change without notice and must not be referred to as a CGSB Standard.

Recipients of this document are invited to submit their comments, to advise the CGSB committee of any relevant patent rights that they are aware of, and to provide supporting documentation. This information should be provided on or before **2025-02-22**, to:

Sohaila Moghadam
Canadian General Standards Board
L'Esplanade Laurier
140 O'Connor Street
Tower East, 6th floor
Ottawa, ON Canada K1A 0S5
Sohaila.Moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Copyright notice

©HIS MAJESTY THE KING IN RIGHT OF CANADA, as represented by the Minister of Public Services and Procurement Canada, the Minister responsible for the Canadian General Standards Board, 2025.

This Canadian General Standards Board (CGSB) document is a draft standard. This document may be reproduced by CGSB committee members participating in its development, for purposes of this development only. No other reproduction, transmission, telecommunication or publication of whole or any part of this document may be undertaken without the prior written permission of CGSB.

Requests for permission to reproduce, transmit, communicate via telecommunication, publish or otherwise exploit the copyright in the whole or any part of this document should be addressed to CGSB at the address or co-ordinates shown below:

Manager, Standards Division
Canadian General Standards Board
140 O'Connor Street,
Tower East, 6th floor
Ottawa, ON Canada K1A 0S5
Telephone: 1-800-665-CGSB
Email: ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca
Internet: <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-eng.html>

Permission relating to the reproduction or publication of the whole or any part of this document may be made conditional upon the requester entering into a licensing agreement with CGSB.

Supersedes CAN/CGSB-12.8-2017

CAN/CGSB-12.8-202X

Insulating glass units

CETTE NORME NATIONALE DU CANADA EST DISPONIBLE EN VERSIONS
FRANÇAISE ET ANGLAISE.

ICS 81.040.20

Published **Month YYYY** by the
Canadian General Standards Board
Ottawa, Ontario K1A 0S5

©HIS MAJESTY THE KING IN RIGHT OF CANADA,
as represented by the Minister of Public Services and Procurement Canada,
the Minister responsible for the Canadian General Standards Board (202X).

No part of this publication may be reproduced in any form without the prior permission of the publisher.

Canadian General Standards Board

Committee on Glass

(Voting membership at date of public review)

Chair

Margaret Webb Consultant (General Interest)

General interest category

Alex Hayes National Research Council of Canada
George Torok Stantec Consulting Ltd.
Courtney Calahoo R&D Associate Glass Division
Doug Perovic University of Toronto
Mathieu Audet Association de vitrerie et de fenestration du Québec (AVFQ)
Terry Adamson Fenestration Canada

Producer category

Amy Roberts Fenestration and Glazing Industry Alliance (FGIA)
Julia Schimmelpenning Eastman Chemical Company
Kyle Cartwright Westeck Windows and Doors
Micheal Liversidge Precision Glass Services Inc.
Ray Wakefield Trulite Glass & Aluminum Solutions Canada ULC
Thomas Zaremba Alliance of Primary Fire Rated Glazing Manufacturers
Tyler Zinck Vitro Architectural Glass Canada Inc.

Regulator category

Mike Hill Government of Alberta – Municipal Affairs
Nicholas Shipley Health Canada

User category

Andrew Crosby Read Jones Christoffersen Ltd
Brent Harder Ferguson Corporation
Brian Peters Salient Engineering
David Vadocz RDH Building Science Inc.
Gary Sharp Canadian Home Builders' Association (CHBA)
Mark Brook BVDA Facade Engineering Inc.
Simone Panziera Thinkform Architecture + Interiors

Committee manager (non-voting)

Sohaila Moghadam Canadian General Standards Board

Special acknowledgment to Amy Becker (Fenestration and Glazing Industry Alliance/FGIA), Bill Lingnell (Lingnell Consulting), and Olivia Aubin and Katrina Stafford (Administrative Management Systems/AMS) for their strong contribution to the development of this new edition.

Translation of this National Standard of Canada was conducted by the Government of Canada.

DRAFT

Preface

This National Standard of Canada CAN/CGSB-12.8-202X supersedes CAN/CGSB-12.8-2017 (R2022)
Insulating glass units

Changes since the previous edition

- Editorial changes have been made
- Normative references updated
- Addition of terms and definitions section
- Addition of insulating glass units with a VIG lite (hybrid units)
- Allowance for additional glass thicknesses
- Addition of Quads with glass lites
- Revised testing methodology for High Humidity and Weathering Cycling
- Revised viewing methodology for Volatile Fog
- Revised Gas Concentration testing methodology
- Addition of Internal Components
- New annex on Climate Change
- New annex on Rapid Assessment Chamber (RAC)
- New annex on Internal Components
- Removed Annex on Optional Initial Seal Test
- Removed Annex on Failure Analysis for Gas-Filled (water immersion technique)

The following definitions apply in understanding how to implement this National Standard of Canada:

- "shall" indicates a **requirement**;
- "should" indicates a **recommendation**;
- "may" is used to indicate that something is **permitted**;
- "can" is used to indicate that something is **possible**, for example, that an organization is able to do something.

Notes accompanying clauses do not include requirements or alternative requirements. The purpose of a note accompanying a clause is to separate explanatory or informative material from the text. Annexes are designated normative (mandatory) or informative (non-mandatory) to define their application.

Contents	Page
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	2
4 Detailed requirements	2
5 Inspection	5
Annex A (normative) Test method for the determination of argon concentration.....	155
Annex B (normative) Internal Components.....	Error! Bookmark not defined.7
Annex C (normative) Rapid Assessment Chamber (RAC).....	Error! Bookmark not defined.9
Annex D (informative) User’s guide	244
Annex E (informative) Climate Resiliency	246
Bibliography	300
<u>Tables</u>	
Table 1 – Data summary sheet.....	7
Table 2 – Sample data sheet for this specification	7
Table C.1 – Phase 3 Validation Testing Results	19
Table C.2 – Testing Parameter Comparison – ASTM E2188 vs. RAC	22
Table E.1 – Climate Resiliency Potential Impacts.....	27
<u>Figures</u>	
Figure 1 – Volatile fogging exposure box	11
Figure 2 – Viewing box for volatile fogging exposure test.....	12
Figure 3 – High-humidity cycling cabinet	13
Figure 4a – Schematic Drawing of Typical Accelerated Weathering Chamber	14
Figure 4b – Location of Fluorescent Ultraviolet Lamp Relative to the Test Specimen.....	14
Figure B.1 – Muntin Bar Test Sample Configurationt	18
Figure C.1 – Schematic Drawing of Rapid Assessment Chamber & Components	20
Figure C.2 – Location of Fluorescent Ultraviolet Lamps Relative to the Test Specimen	21
Figure C.3 – Schematic Drawing of Each Rapid Assessment Cycle	22

Insulating glass units

1 Scope

This standard applies to sealed Insulating Glass Units (IGU) consisting of two or more lites of glass, used in windows, doors and skylights in building envelopes. It includes requirements for the testing of samples for the integrity and durability of the unit's hermetic seal and, if applicable, gas concentration. The requirements also apply to glass units that may be coated, have internal components (such as, muntin bars) within the cavities, a Vacuum Insulating Glass (VIG) lite and contain air or argon gas within the cavities.

The testing of permanently vented or capillary tube units, units containing a spandrel glass coating, and structurally glazed units are not included in this standard.

Insulating glass units qualified according to this specification are not necessarily suitable for structurally glazed applications. Factors such as sealant longevity when exposed to long term ultraviolet light and the structural properties of the sealant must be reviewed for these applications. IGU for structural sealant glazing applications shall comply with specification ASTM C1369 *Standard Specification for Secondary Edge Sealants for Structurally Glazed Insulating Glass Units*, guide ASTM C1249 *Standard Guide for Secondary Seal for Sealed Insulating Glass Units for Structural Sealant Glazing Applications*, and test method ASTM C1265 *Standard Test Method for Determining the Tensile Properties of an Insulating Glass Edge Seal for Structural Glazing Applications*.

A user's guide is found in Annex D as an aid in the application of this standard.

The testing and evaluation of a product against this standard may require the use of materials and/or equipment that could be hazardous. This document does not purport to address all the safety aspects associated with its use. Anyone using this standard has the responsibility to consult the appropriate authorities and to establish appropriate health and safety practices in conjunction with any applicable regulatory requirements prior to its use.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions that, by reference in the text, constitute provisions of this National Standard of Canada.

Note: The contact information provided below was valid at the date of publication of this standard.

An undated reference is to the latest edition or revision of the reference or document in question, unless otherwise specified by the authority applying this standard. A dated reference is to the specified revision or edition of the reference or document in question.

2.1 Canadian General Standards Board (CGSB)

CAN/CGSB-12.1 — *Safety Glazing*

CAN/CGSB-12.20 — *Structural Design of Glass for Buildings*

2.1.1 Contact information

The above may be obtained from the Canadian General Standards Board. Telephone: 1-800-665-2472. Email: ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca. Web site: <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-eng.html>.

2.2 ASTM International

ASTM C1036 — *Standard Specification for Flat Glass*

ASTM C1249 — *Standard Guide for Secondary Seal for Sealed Insulating Glass Units for Structural Sealant Glazing Applications*

ASTM C1265 — *Standard Test Method for Determining the Tensile Properties of an Insulating Glass Edge Seal for Structural Glazing Applications*

ASTM C1369 — *Standard Specification for Secondary Edge Sealants for Structurally Glazed Insulating Glass Units*

ASTM E546 — *Standard Test Method for Frost/dew Point of Sealed Insulating Glass Units*

ASTM E2188 — *Standard Test Method for Insulating Glass Performance*

ASTM E2189 — *Standard Test Method for Testing Resistance to Fogging in Insulating Glass Units*

ASTM E2190 — *Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation*

ASTM E2649 — *Standard Test Method for Determining Argon Concentration in Sealed Insulating Glass Units Using Spark Emission Spectroscopy*

2.2.1 Contact information

The above may be obtained from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site: <https://www.astm.org>.

2.3 Fenestration and Glazing Industry Alliance (FGIA)

IGMA TB-1200 *Guidelines for Insulating Glass Dimensional Tolerances*

2.3.1 Contact information

The above may be obtained from U.S. – Headquarters. Telephone: (847) 303-5664. 1900 E. Golf Rd., STE 1250 Schaumburg, IL 60173 at <https://fgiaonline.org>.

2.4 National Research Council of Canada

National Building Code of Canada - Part 4: Structural Design

2.4.1 Contact information

The above may be obtained from the National Research Council Canada at http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/publications/codes_centre/codes_guides.html.

3 Terms and definitions

baseline set

a set of specimens, submitted for testing to this specification, all fabricated at the same time, with the same insulating glass construction (same sealants, same spacer, same glass thickness, same cavity thickness, etc.) but without internal components.

cavity

the space within an insulating glass unit created by the sealing system where water vapour is controlled to prevent the formation of condensation. Cavities may be air-filled or inert gas-filled.

durability testing

For the purposes of this standard, durability testing refers to weather cycling and high humidity testing.

fog

visible deposits present after testing in accordance with ASTM E2189 that were not present prior to testing. Fog does not include defects in a glass coating or the glass substrate when examined prior to testing.

frost/dew point

the temperature at which water, organic vapour, or other chemicals begin to appear on the interior glass surface of an insulating glass unit.

insulating glass unit

a preassembled unit, comprised of lites of glass, which are sealed at the edges and separated by dehydrated space(s), intended for vision areas of buildings. The unit is normally used for windows, window walls, picture windows, sliding doors ,patio doors, skylights, or other types of fenestration.

internal components

the components in an insulating glass unit that do not contribute to water vapour control or gas retention of the cavity. Internal components may be decorative such as false muntins or brass caming, or may be functional such as internal blinds.

hybrid VIG insulating glass unit

a insulating glass unit with one of the monolithic glass lites replaced with a VIG unit. This test specification does not apply to VIG unit performance and durability other than as one of the lites in an insulating glass unit.

lites

layer of glass in a window or door; – also called pane (sometimes referred to as “light”), or a term for a single pane of glass used in either monolithic or insulating glass units.

pillar

A small structure placed between glass lites in a VIG unit. These prevent the opposing glass lites from contacting each other with the internal chamber under vacuum. They also provide direct thermal conduction between the two glass surfaces.

sealing system

the components of an insulating glass unit that together function to create the cavity and control cavity water vapour content. Sealing system components typically include a spacer, a desiccant, and sealant(s).

separator (spacer)

The linear material that separates and maintains the space between the glass surfaces of insulating glass units.

vacuum insulating glazing (VIG)

An insulating glazing composed of two glass lites, hermetically sealed at the edges, with a vacuum between to virtually eliminate convection and conduction across the cavity. An array of small standoffs (commonly referred to as “pillars”) are placed throughout the cavity to keep the lites from touching.

4 Detailed requirements

4.1 Size¹

4.1.1 Maximum size

The insulating glass units shall have size limitations as specified in Part 4 of the National Building Code of Canada, CAN/CGSB-12.20, and by provincial, municipal or other authorities having jurisdiction.

¹ These sizes apply to units that are sold commercially and not to the test samples detailed in 4.1.

4.1.2 Tolerances of test units

The tolerance on length and width dimensions and the cavity width of the test units of the size required by this standard shall comply with IGMA TB-1200 *Guidelines for Insulating Glass Dimensional Tolerances* and applies only to rectangular shapes.

4.2 Glass Type

The glass used in the units shall be in accordance with CAN/CGSB-12.1, ASTM C1036. The interior cavity glass surfaces of the units shall be clean and there shall be no sealant at a distance greater than 3 mm above the separator².

4.3 Separators

The separators shall be made of a corrosion-resistant material.

4.4 Marking

Each unit, regardless of participation in a certification program, shall be legibly and permanently marked (e.g., etched or sandblasted) on the glass or on the separator, so that the marking is visible after installation of the unit:

- the manufacturer's name or tradename
- plant location
- year of manufacture
- If applicable, the certification program trademark

Note: Further details and information by the manufacturer are permitted.

4.5 Temporary cavity venting

Where transportation of sealed units involves shipping through significantly different altitudes from that of manufacture, the unit cavities may at the manufacturer's discretion be temporarily vented to allow for pressure equalization during transport. They shall be resealed upon arrival at the job site by the manufacturer or authorized representative.

4.6 Performance requirements of test specimens

4.6.1 Initial frost/dew point

Determine the initial frost/dew point for six specimens in accordance with 5.3.1.

4.6.2 Initial argon gas concentration (if applicable)

Gas concentration testing for argon shall be in accordance with ASTM E2649. Argon-filled units shall be filled by standard manufacturing procedures to an average minimum volume of 90% of argon gas. Six test specimens will be selected for the durability testing (high humidity and weathering). New test specimens shall be submitted when the average volume of argon gas for the six units does not meet the minimum concentration of 90%. Report the percentage of argon gas.

For triple-glazed IGUs, the gas concentration will be measured for both cavities.

4.6.3 Quad Units with Interior Glass Lites:

Each specimen will be constructed with 4 lites, 4mm in thickness. Each cavity will be 6mm. The low-e coating will be on surface #3 and #6.

² A "separator" may also be known as a "spacer".

Interior Lites: Using a diamond tipped drill to prevent glass breakage; a 3 mm hole shall be drilled into each of the interior lites. The cavity equalization drill holes are to be located on the long centerline of each interior lite, 30 mm from the sightline, or 38 mm from edge of glass to allow for gas content equalization and establishing an edge seal pressure consistent with the ASTM E2190 and CGSB 12.8 standards.

Each outside cavity is measured for initial and after weathering gas content. The middle cavity is not measured. The cavity equalization drill holes allow for the equalization of the gas content across the three airspaces of the unit.

4.6.4 Final argon gas concentration (if applicable)

After determining the final frost/dew points of the six test specimens for durability, measure the argon gas concentration of each of the same six specimens. For triple-glazed units, both cavities will be measured. The argon gas concentration can be measured using either Test Method ASTM E2649 or gas chromatography (See Annex A). For triple-glazed units, the argon gas concentration shall be determined for all cavities. The average of both cavities shall be calculated for both initial and final gas concentration.

The pass/fail criteria for final gas concentration shall be greater than 80% with no test specimen less than 50%.

See 4.6.3 for Quad-glazed units.

4.6.5 Volatile fogging

Two specimens shall show no evidence of fogging or residue when tested and viewed in accordance with 5.3.2.

4.6.6 Frost/dew point, after durability testing (Flexible edge sealed units only)³

The six specimens shall not show a frost/dew point temperature warmer than -40 °C when tested in accordance with 5.3.3.

5 Inspection

5.1 Sampling

The extent of sampling for routine acceptance inspection and testing shall be left to the discretion of the inspection authority, unless otherwise specified. The test samples for complete inspection and testing shall consist of the following:

- One set of specimens consisting of at least 12 insulating glass units, 14 test specimens for triple-glazed and 18 for quad-glazed test specimens with outside dimensions of 355 x 505 mm (\pm 6 mm) and hermetically sealed cavities of at least 12 mm for double-glazed specimen units. For double-glazed specimens, glass thickness shall be 4 mm nominal glass with 12 mm cavity, or 5 mm nominal glass with 6 mm cavity. For triple-glazed specimens: 4 mm glass with 6mm cavities. Cavity tolerance shall be 2.5 cm. An exception is made for the gap width of VIG where the gap is per manufacturer specification. If the units are to be tested for argon gas concentration, then all the specimen units in the set shall be filled with argon gas.
- One lite of a double-glazed unit and one outer lite of triple-glazed units shall be optically transparent sheet or float glass with or without a coating to facilitate frost/dew point measurements. Surface #3 and #6 shall be coated for quad-glazed units. Although the specimens are as detailed above, the results of the tests are considered to be valid for units with a larger number of coated lites than allowed above.

Note 1: the dimensions for test IGUs and thickness of glass lites is based on research at the National Research Council of Canada, the Norwegian Building Research Institute (merged with SINTEF, January 2006), and PPG Industries in the 1960s. The failure rate of such units during laboratory weathering tests correlated well to the failure rate of IGUs installed in

³ It is not technically practicable to apply this weather cycling test to the rigid edge sealed units.

buildings and exposed to natural weathering cycles. Decades of subsequent experience with the CGSB-12.8 test program have shown that the testing of such units is sufficient to predict successful in-field performance of IGUs, even though the test size is often very much smaller than IGUs installed in the field.

Note 2: If the required glass constructions as listed in 4.1 are not available from the submitting manufacturer, then thicker glass or wider cavities, or both, shall be allowed. (For example, using 6 mm glass with 12 mm cavity.) This may result in a more rigorous test.

5.1.1 Test specimens size

Each test specimen shall measure 355 x 505mm (\pm 6mm).

5.1.2 Glass Construction

For double-glazed specimens: 4mm glass with 12mm cavity or 5mm glass with 6mm cavity.

For triple-glazed specimens: 4mm glass with 6mm cavities.

For quad-glazed specimens: 4mm glass with 6mm cavities

The overall thickness of a sealed unit for testing shall not exceed 40 mm to accommodate existing apparatus. The specimens shall be fully representative of manufacturers standard production units with regard to design and construction⁴.

5.2 Optional cavity pressure balancing

The units made at an altitude significantly different from that of the testing laboratories (e.g., more than 600 m) may be balanced at the test location at 23 ± 3 °C and to an ambient atmospheric pressure and humidity, if desired by the manufacturer. This is accomplished by venting the sealed cavity to the atmosphere, allowing the pressure equilibrium to be established and then resealing by the manufacturer or authorized representative. Specimens are to be tested after a minimum of four weeks from date of manufacture to allow for stabilization before testing.

5.3 Testing

All specimen units shall be inspected upon receipt by the testing agency and broken units shall be removed from the set. Any other damage or flaws shall be recorded. A minimum set of 12 for double glazed, 14 for triple glazed, and 18 for quad glazed units shall be randomly selected and numbered for testing. The units shall be conditioned for not less than 24 h at 23 ± 3 °C before testing. The units with temporary edge channels or caps intended for handling purposes, shall have these removed for the weather cycling, high humidity and volatile fogging tests. The adhesively bonded edge protectors shall remain on the units during testing. Whenever the specimens are not under test, they shall be stored in a vertical position resting on the longer side with all lites supported. No stickers or labels other than those of the inspection and/or testing agencies shall be affixed on the test specimens. A suggested Data Summary Sheet is found in Table 1 as an aid in tracking of specimens during testing. An example data sheet is found in ASTM E2190 and shown in Table 2.

5.3.1 Frost/dew point determination

Shall be in accordance with ASTM E546

The frost/dew point, ± 1 °C, is the temperature which is slightly warmer than the point at which a faint deposit of frost or condensation occurs. The frost/dew point shall be determined for both cavities of the triple-glazed units⁵ and the outside cavities of quad-glazed units.

⁴ Further specimens may be requested, at the discretion of the inspection authority, for the inspection of the construction details.

⁵ It is recommended that the outer surface(s) of the glass be wiped with alcohol to facilitate viewing of the condensation area.

Table 1 – Data summary sheet

		Unit	Initial frost/de w point	Initial gas % (if applicab le)	Fog test – Weather cycling test – High humidity test	Final frost/d ew point	Final gas % (if applica ble)	
Dual	Triple	1	X	X	wc/hh	X	X	
		2	X	X	wc/hh	X	X	
		3	X	X	wc/hh	X	X	
		4	X	X	wc/hh	X	X	
		5	X	X	wc/hh	X	X	
		6	X	X	wc/hh	X	X	
		7	–	X	–	–	–	
		8	–	X	–	–	–	
		9	–	X	–	–	–	
		10	–	X	–	–	–	
		11	–	–	–	fog	–	–
		12	–	–	–	fog	–	–
		13	–	–	–	fog	–	–
		14	–	–	–	fog	–	–

Table 2 – Sample data sheet for this specification

Manufacturer _____ Date _____
 Address _____ Code _____ Report No. _____
 Attention _____ Telephone No. _____
 Description of Test Specimens:
 Size (width by height) _____ Glass thickness and type _____
 Type of Spacer and Finish _____
 Type and Amount of Desiccant _____
 Type of Sealant(s) _____
 Other Features (band, barrier coat, corner, etc.) _____
 Manufacture Date (month/year) _____
 Date Received at Laboratory _____ Date testing Started _____

E2189 Fogging Test			E2188 Weathering and Gas Filling																
			Initial Measurements				Intermittent Measurements (1)				Intermittent Measurements (2)				Final Measurements				
(7 Days)			Frost/dew Point		Ar Concentration		Post 1 st High Humidity Phase (14 days)		Ar Concentration		Post Weather Cycle Phase (252 cycles)		Frost/dew Point		Ar Concentration		Post 2 nd High Humidity Phase (28 days)		
Test Unit #	Fog Present Yes/No	Fog Present Yes/No	°C	°C	%	%	°C	°C	%	%	°C	°C	%	%	°C	°C	%	%	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			

(Ave. of all cavities) Initial Ave. Ar Conc. (Ave. of all cavities) (Ave. of all cavities) (Ave. of all cavities) Final Ave. Ar Conc.

Table 2 reprinted, with permission, from ASTM E2190 *Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation*, copyright ASTM International. A copy of the complete standard may be obtained from www.astm.org.

5.3.2 Volatile fogging test

Mount two of the selected specimens within a volatile fog test apparatus similar to that shown in Figures 1 and 2. For units with low-e coatings, the cold plate shall be located on the low-e coated side. Maintain the sealed unit top edge temperature (the edge location shown in Figure 1) at 58 ± 3 °C. The box shall be equipped with a small circulating fan so that the maximum temperature gradient across the lower face of the unit shall not exceed 12 °C. The maximum air temperature within the box shall be maintained within 60 ± 3 °C. Maintain the temperature of the cooling water at 22 ± 3 °C. Determine the temperature of the cooling water immediately where it leaves the test apparatus.

The voltage to the lamp shall be 230 +/- 10 VAC⁶. Randomly select two double-glazed units or four triple-glazed units for testing. For double-glazed units with low-e coatings, the cooling plate shall be placed on the low-e coated lite. For triple-glazed units both cavities shall be tested (two units shall be tested with the exterior lite, two units shall be tested with the interior lite). Expose the units for seven days, then remove them from the apparatus, clean both sides of the units using a suitable glass cleaner if necessary to remove any scum or marks from the glass. Evaluate the specimens for the presence of fog in a viewing box similar to that shown in Figures 1 and 2, in such a way that the observer views the unit through the surface on which the cooling plate was placed during the volatile fogging tests. View the specimen to any angle necessary using both reflected and transmitted light to thoroughly check the surface of the glass for fogging. Darken the room, if necessary, to eliminate any glare on the unit. Stand 2 m directly in front of the test unit with the box lamps on, and with the mid-height of the unit at eye level, and observe the unit for any evidence of fogging, or any other residue, on the interior (cavity) glass surface. The observer shall observe the unit at any angle necessary, using both reflected and transmitted light, to thoroughly check the surface of the glass for fogging. Wipe the exterior glass surfaces with alcohol to confirm that the residue is located on the interior surfaces. If one specimen fails this test, two other units shall be tested, and both shall be required to pass.

If fog is observed, record. Store the units for 24hr at room temperature. After 24hr, re-examine units. If fog is not observed, record and the test is complete. If fog is observed at the 24h mark, record. Store the units for additional 6 days. After day seven, reexamine the units and the units shall have no evidence of fogging. The glass breakage of any unit under test shall not constitute a failure and any such unit shall be freely replaced and the test restarted for the replacement unit.

5.3.3 High-humidity cycling test

Following initial frost/dew point readings, place six of the selected specimen units in a humidity cabinet (initial high humidity) and expose them to humid air flow induced by water sprayed between the cabinet wall and a baffle (see Figure 3). Leave at least 6 mm (1/4 in) clearance all around each unit.

The 336 h test ± 8 h (14 days) shall consist of the following:

- 60 ± 3 °C and 95 ± 5 -10% relative humidity.

The units with glass breakage occurring during the first 50 cycles shall be replaced with new units and the cycle count then continued. The units with glass breakage occurring after 50 cycles shall be replaced with new units, and the cycle count restarted for the replacement units. Condition the units for not less than 24 h at 23 ± 3 °C before measuring the final frost/dew-point temperatures as described in 4.3.1.

If liquid appears, record the temperature at which it occurs.

Second High Humidity Phase, begin following 4.3.4. After 672 h (28 days), remove the units from the high humidity chamber. Determine and record the frost/dew point in accordance with 4.3.1.

⁶ The ultraviolet lamp may be an Osram Ultra Vitalux 300 W lamp, or an equivalent product, with an UV output of a minimum of 0.4 mW/cm² when measured at a distance of 300 mm with a sunlamp tester or an equivalent instrument such as a radiometer unit with UV x 36 probe. The UV output is checked at the beginning of each test.

5.3.4 Weather cycling test

Place the same six selected specimen units in a laboratory weathering apparatus as described in ASTM E2188, and as shown in Figure 4a, so that one exterior surface of the units is exposed to the weather cycling conditions. Install the units without glazing compound so that the edges are exposed to the weathering conditions, taking care that no stress is induced in the units by the method of fastening.

Equip the accelerated weather cycle chamber with one or more temperature sensors and a continuous temperature recording device placed in an area that measures the representative air temperature at any time inside the chamber.

The 252 test cycles shall consist of the following:

- 60 ± 5 min decrease room temp to cooling -29 ± 3°C;
- 60 ± 5 min maintain -29 ± 3°C
- 60 ± 5 min raise to room temp;
- Start 60 min water or mist supply;
- Start UV for 90 min;
- 60 ± 5 min raise to 60 ± 3°C;
- 60 ± 5 min maintain 60 ± 3°C;
- 60 ± 5min decrease to room temp.

5.3.5 A maximum total of two specimens with glass breakage (not including any breakages occurring during volatile fog test) is permitted in the weather cycling and high-humidity cycling tests described in 4.3.3 and 4.3.4.

The units with glass breakage occurring during the first 50 cycles shall be replaced with new units and the cycle count then continued. The units with glass breakage occurring after 50 cycles shall be replaced with new units and the cycle count restarted for the replacement units. Remove the units from the apparatus after cycling and condition for not less than 24 h at 23 ± 3°C before measuring the final frost/dew point as described in 4.3.1.

For locations of ultraviolet light source refer to figure 4b.

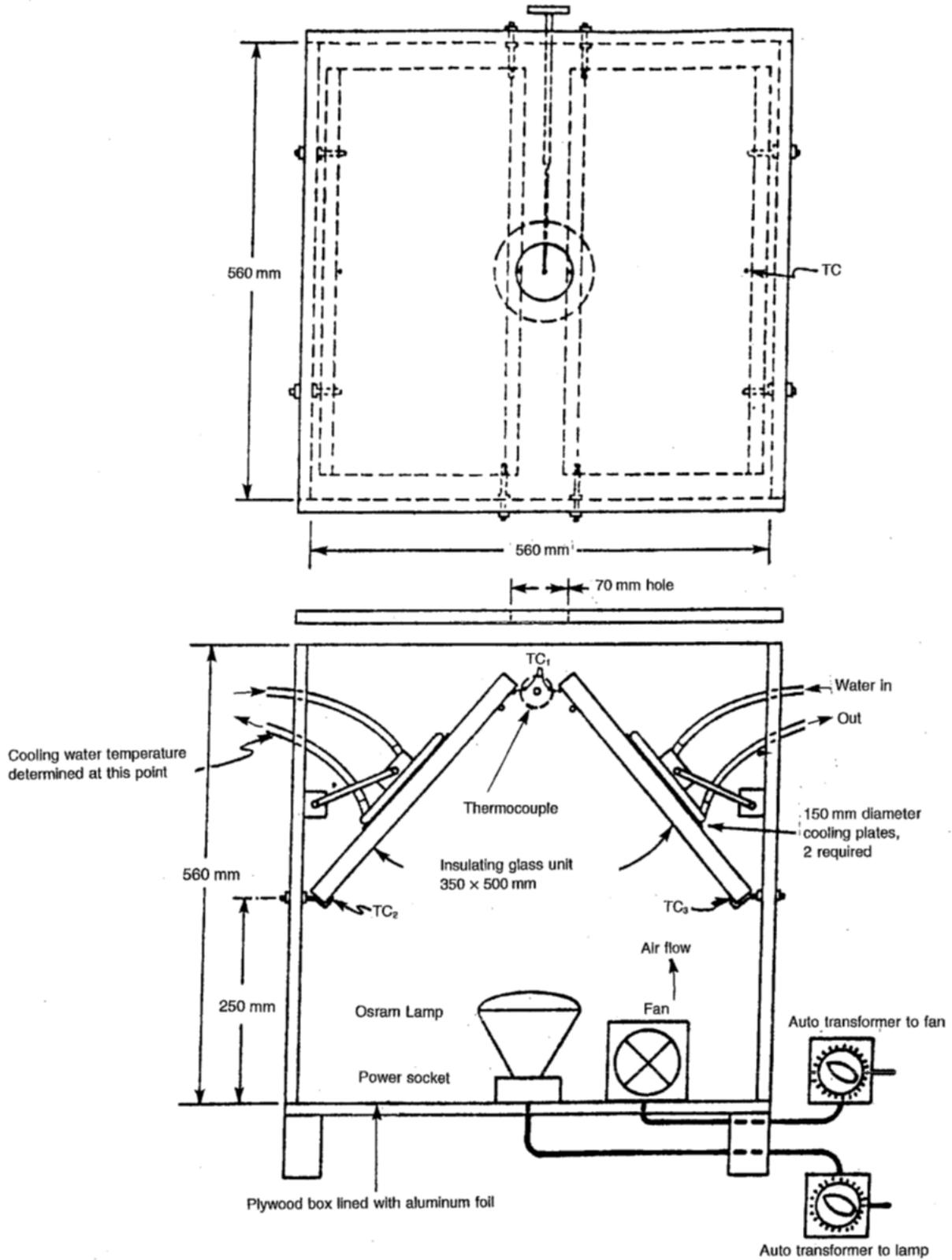


Figure 1 – Volatile fogging exposure box

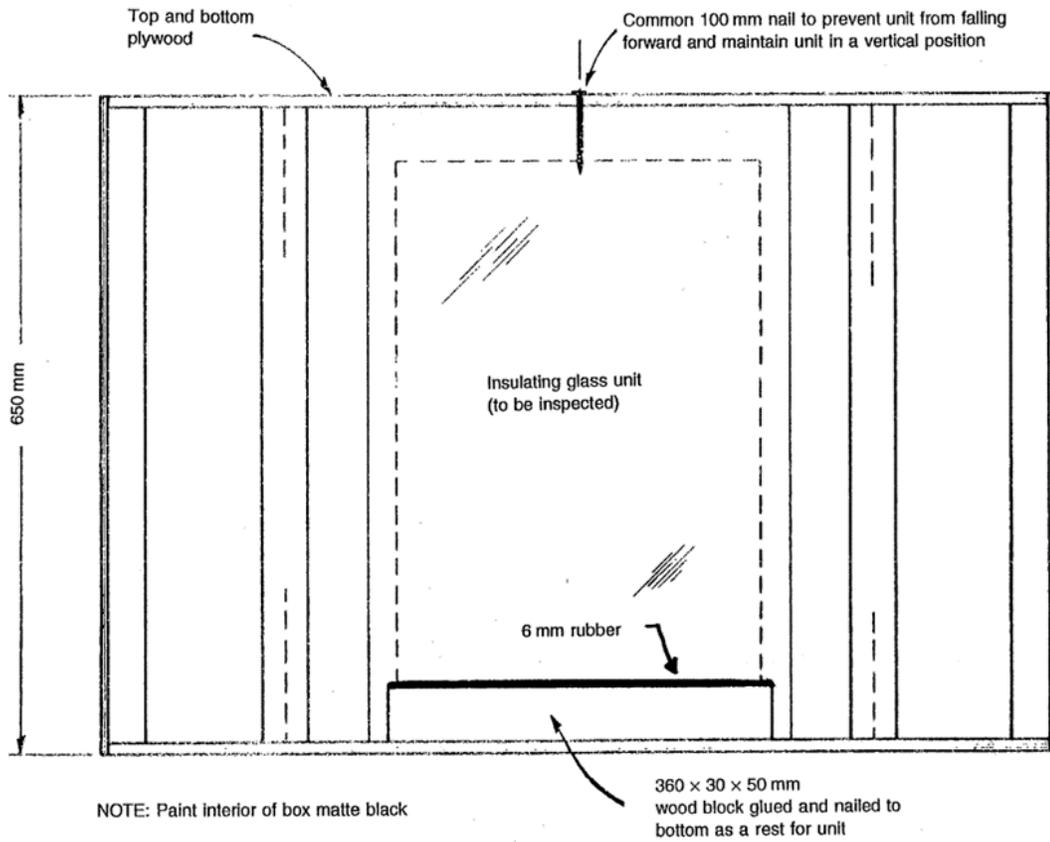
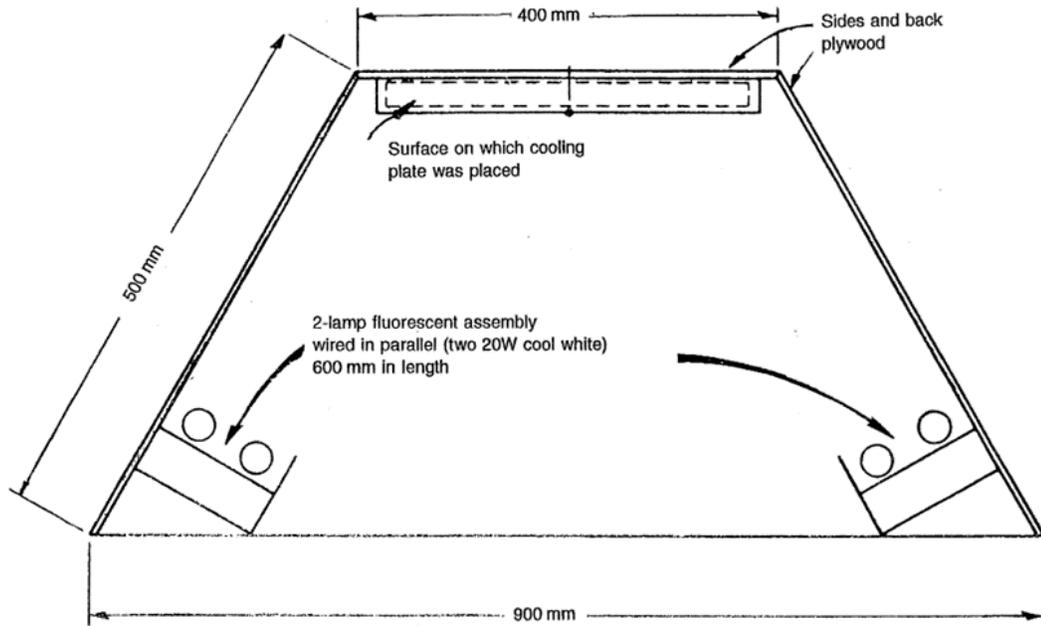


Figure 2 – Viewing box for volatile fogging exposure test

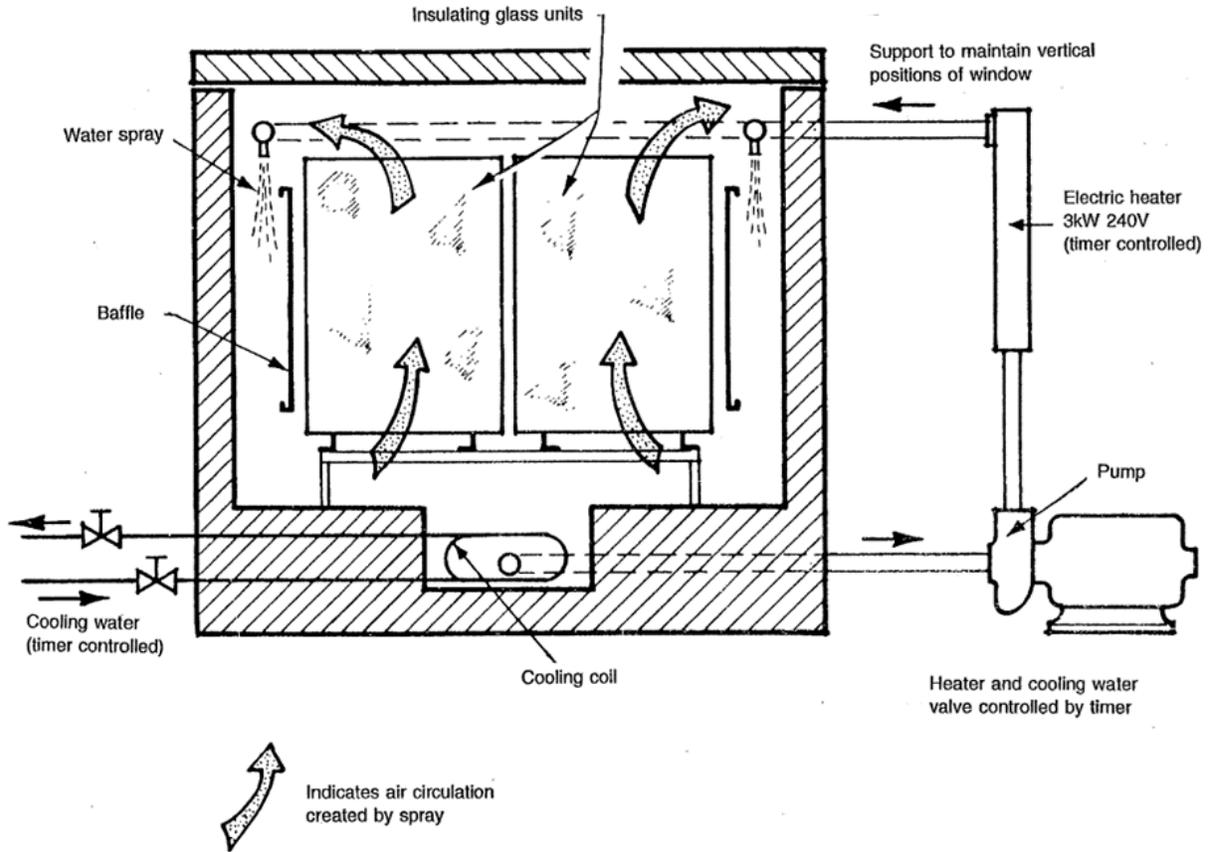


Figure 3 – High-humidity cycling cabinet

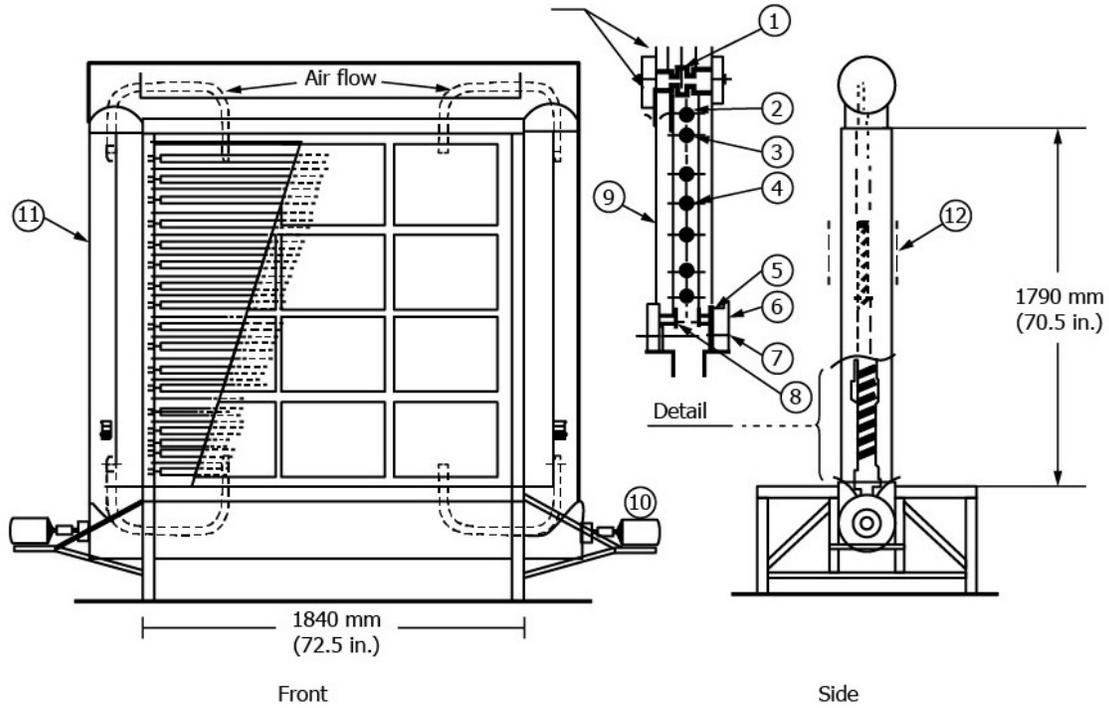


Figure 4a – Schematic Drawing of Typical Accelerated Weathering Chamber

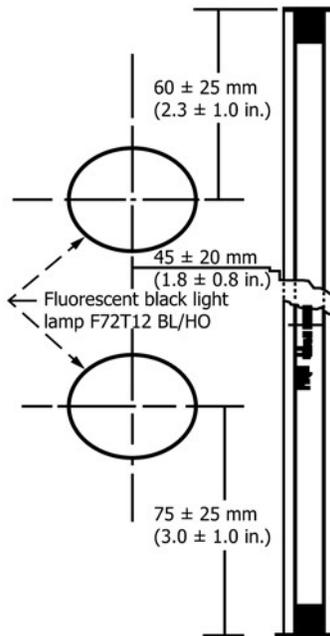


Figure 4b - Location of Fluorescent Ultraviolet Lamp Relative to the Test Specimen

Figures 4a and 4b reprinted, with permission, from ASTM E2188 *Standard Test Method for Insulating Glass Performance*, copyright ASTM International. A copy of the complete standard may be obtained from www.astm.org.

Annex A (normative)

Test method for the determination of gas content other than argon concentration⁷

A.1 Introduction

Noble gases, nitrogen and oxygen are physically separated by gas chromatography and compared to corresponding components separated under similar conditions from a reference standard mixture or mixtures of known similar composition. The composition of the sample is calculated from its chromatogram by comparing the area under the curve of each component with the area under the curve of the corresponding component on the reference standard chromatogram.

A.2 Apparatus

Gas chromatograph: consists of a gas sampling valve⁸ (100 to 250 μL capacity), and an adsorption column (Haysep® DB⁹, or equivalent), a thermal conductivity detector (TCD) and an integrator. The apparatus shall separate the noble gas, oxygen and nitrogen as indicated by the return of the recorded peak to the baseline between each successive peak. This is generally done at sub-ambient temperatures (e.g., -30 °C). The chromatograms shall be reproducible so that successive runs of a reference standard agree on each component peak area within $\pm 0.1\%$.

A.3 Reagents and materials

A.3.1 A cylinder of Helium carrier gas, a cylinder of compressed air for valve actuation, a cylinder of liquid CO₂ with a dip tube for cooling the column oven, and a 10 mL gas tight syringe.

A.3.2 Reference standard mixtures: are gas mixtures that contain known percentages of the specific noble gas, oxygen, and nitrogen that are required for calibration purposes. The concentrations of each component in the reference samples must encompass the expected concentration range of the corresponding component in the tested samples. The suitable standard mixtures can be obtained with a certificate of analysis of each mixture, from reputable commercial supplier. The accuracy of the results depends upon the availability of accurate calibration standards.

A.4 Calibration and standardization

A.4.1 Apparatus preparation

Prepare the gas chromatograph for use as directed by the manufacturer. The following operating conditions have been found to be satisfactory for this application however, any combination of conditions that result in a complete separation as indicated in the apparatus section is also satisfactory.

⁷ This test method was developed by the National Research Council (NRC) – Institute for Research in Construction (IRC) in cooperation with the Insulating Glass Manufacturers Association of Canada (IGMAC).

⁸ The gas sampling valves offer a precise way of introducing the gas samples into the gas chromatograph.

⁹ The Haysep® DB adsorption column can be purchased from Hayes Separations Inc., P.O. Box 1674, Bandera, TX 78003, U.S.A. Telephone: 830-796-4512. [Hayes Separations Inc. Profile](#)

Carrier gas	Helium, 30 mL/min.
Column	Haysep® DB, 100 – 120 mesh
Column size	9.1 m by 3.2 mm (nominal) stainless steel
Column (oven), temperature	30°C
Sampling loop temperature	100°C
Detector temperature	105°C
Sample volume	250 µL

A.4.2 Reference standard introduction and separation¹⁰: Fill the 10 mL gas-tight syringe¹¹ from the cylinder containing the reference standard. Remove the syringe from the cylinder outlet and evacuate the syringe to purge any contaminants that it may have contained; then refill the syringe with the reference standard gas. Close the syringe valve and remove it from the cylinder. Introduce the reference standard sample(s) into the gas chromatograph sampling port, as outlined in section A.5.

A.5 Test procedure

Introduction and separation: Using the gas-tight syringe, insert the needle in the in-situ sampling (Santoprene¹²) plug of the IG unit. Fill the syringe with the interspace gas then flush its contents back into the gas space. Repeat the flushing twice and fill the syringe barrel with a gas sample by withdrawing the plunger (slowly) as far back as it can go. Close the syringe valve and carefully grip the needle at its base and pull it out of the gas space. Insert the needle into the gas sampling inlet and open the syringe valve. Inject the contents of the syringe into the column via a septum connected at the inlet of the gas sampling valve and record the chromatogram¹³. Under the conditions listed above, the approximate elution times are nitrogen at 7.8 min, oxygen at 8.8 min and argon at 9.2 min.

¹⁰ The standardization is to be repeated daily or more often if chromatograph operating conditions are changed.

¹¹ Although the volume of the gas sampling loop may be a few hundred microlitres or less, a sufficient volume of the reference sample gas passes to ensure that all traces of the previous sample have been removed. Twenty times the volume of the valve and the connecting tubing are generally considered adequate for this purpose.

¹² Details of the availability, installation and use of the Santoprene plug may be obtained from the Fenestration Glazing Industry Alliance (FGIA) U.S. – Headquarters, 1900 E. Golf Rd., STE 1250, Schaumburg, IL 60173. <https://fgiaonline.org>

¹³ For the proper operation of the gas chromatograph, and the correct procedure to obtain a chromatogram, refer to the operation manual of the gas chromatograph and the integrator.

Annex B
(normative)
Internal Components

B.1 Baseline testing to CAN/CGSB-12.8 volatile fog test shall be performed on units identical to those fabricated for durability (high humidity / weather cycling).

B.2 Initially and at a minimum every four years, sets of three (3) double-glazed, five (5) multiple cavity test specimens shall be constructed for the CAN/CGSB 12.8 volatile fog test for internal component performance testing utilizing all components of an internal components (IC) system, which are used in the ultimate product.

B.3 Only CAN/CGSB-12.8 volatile fog testing shall be required in each of the following categories of internal components. The specific internal component to test in each category shall be worst case product or highest sales volume product, at the IGU manufacturer's discretion:

- Bars, grills or muntins
- Blinds
- Glass or other glazing materials
- Other internal components not in the above categories

B.4 When testing muntins or grills, test samples shall be fabricated dividing the sample into 1 X 1 offset, with 10cm as demonstrated in Figure B.1 Muntin Bar Test Samples Configuration.

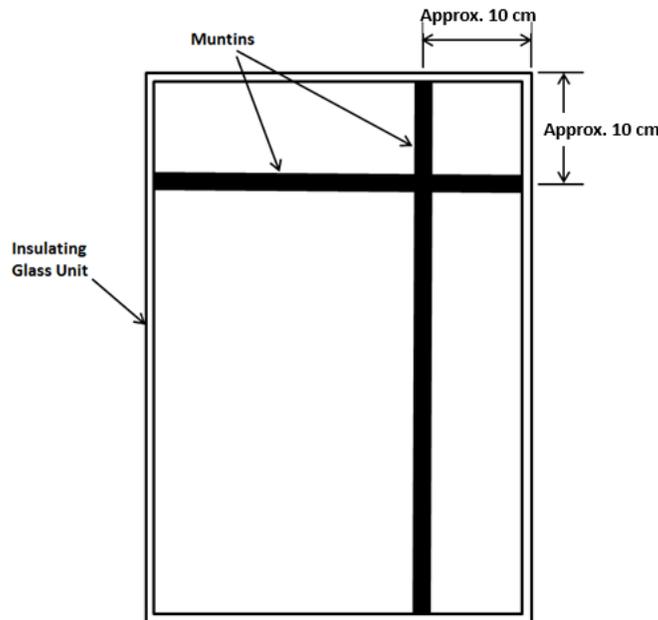


Figure B.1 Muntin Bar Test Sample Configuration

B.5 Cavity Inserts (decorative or other) - Units for IC testing of inserts (glass, film, leaded glass, electrical panels or other) shall include all components of the insert system except that non-transparent glazing or material should be replaced with transparent material with care taken not to obstruct the center viewing area of the unit. Inserts for fog test units shall approximate inserts used in actual production.

B.6 Grooved Spacer for IC - Some frame/spacer systems are grooved to accommodate the cavity insert but do not generally create two separate sealed cavities and, as such, will be considered and tested as a single cavity unit. For proper durability testing of these units, the groove may need to be filled and at the fabricator's discretion may use the same insert as the fog test units, a center insert of clear glass, or a simplified center insert. In these cases, the center groove should be filled with an insert of appropriate thickness to support the spacer during testing and compression to help facilitate "wet-out".

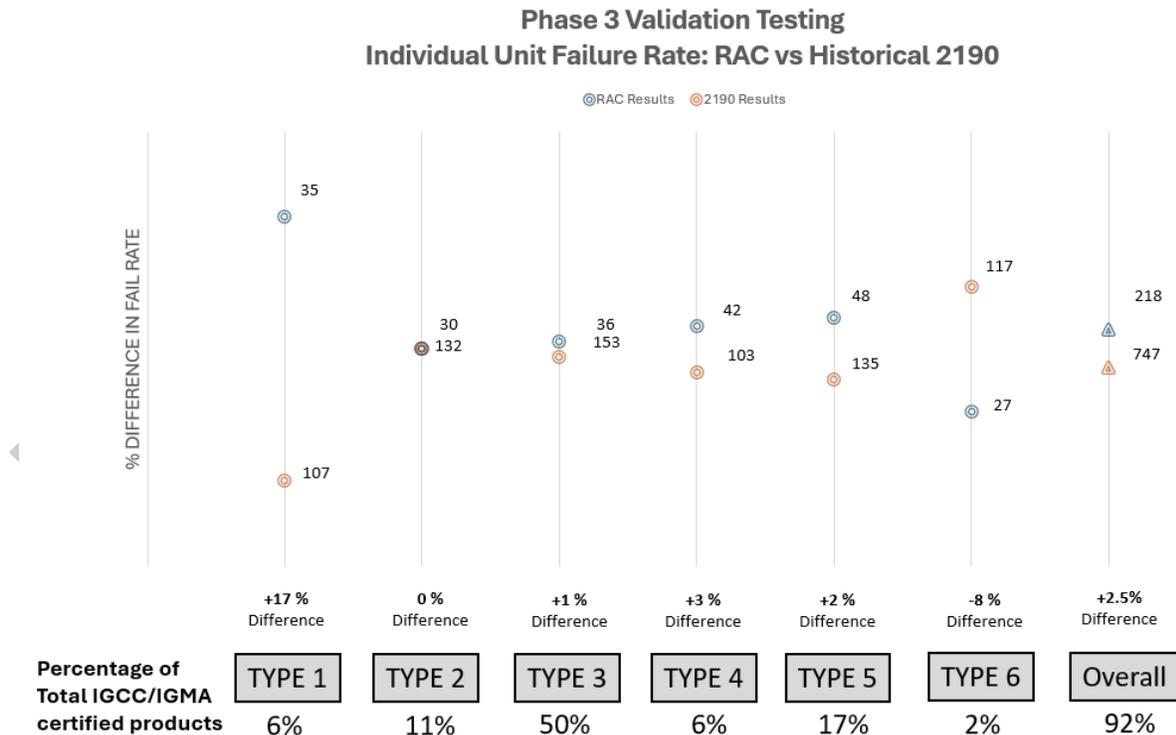
B.7 Blinds - Units for IC testing of blinds between the glass lites (BBG) shall include all components of the blind system in the approximate correct proportions, although the blinds do not need to be operational. Components may be placed in the unit with care taken to not obstruct the center viewing area of the unit. Any frame modifications (i.e., holes, clips or brackets for operators) shall be included. Other than cleaning BBG ICs of oils and residue created by cutting or slicing components in correct proportions, BBG ICs used for testing are not to be treated or to undergo processing that differs from normal production processes, e.g., pre-conditioning with high heat or chemical treatments not used in the production process.

Annex C (informative) **Rapid Assessment Chamber (RAC)**

C.1.1 Developed by the Insulating Glass Certification Council (IGCC), a 501 (c)(3)¹⁴ not for profit organization, the Rapid Assessment Chamber (RAC) was developed, funded and patented by IGCC, with financial and technical support from the Insulating Glass Industry, including the Insulating Glass Manufacturers Alliance (IGMA). The impetus for the development of the RAC was to create a faster, technically justifiable alternative to existing ASTM test methods for the evaluation of Insulating Glass Units (IGUs).

C.1.2 The RAC has undergone 3 phases of validation to constitute the appropriate parameters of IGU exposure. Phase 1 was a process of optimizing chamber validity within a 14-day test exposure. Phase 2 was a design of experiment (DOE) that utilized various operating conditions to determine testing parameters within the RAC. Phase 3 was a verification process between the phase 2 operating conditions, and the historical pass and failure rates of ASTM E2190. Verification was conducted on 6 IGU types that represent 92% of IGCC's historically certified products, as shown in Table C.1.

Table C.1 – Phase 3 Validation Testing Results

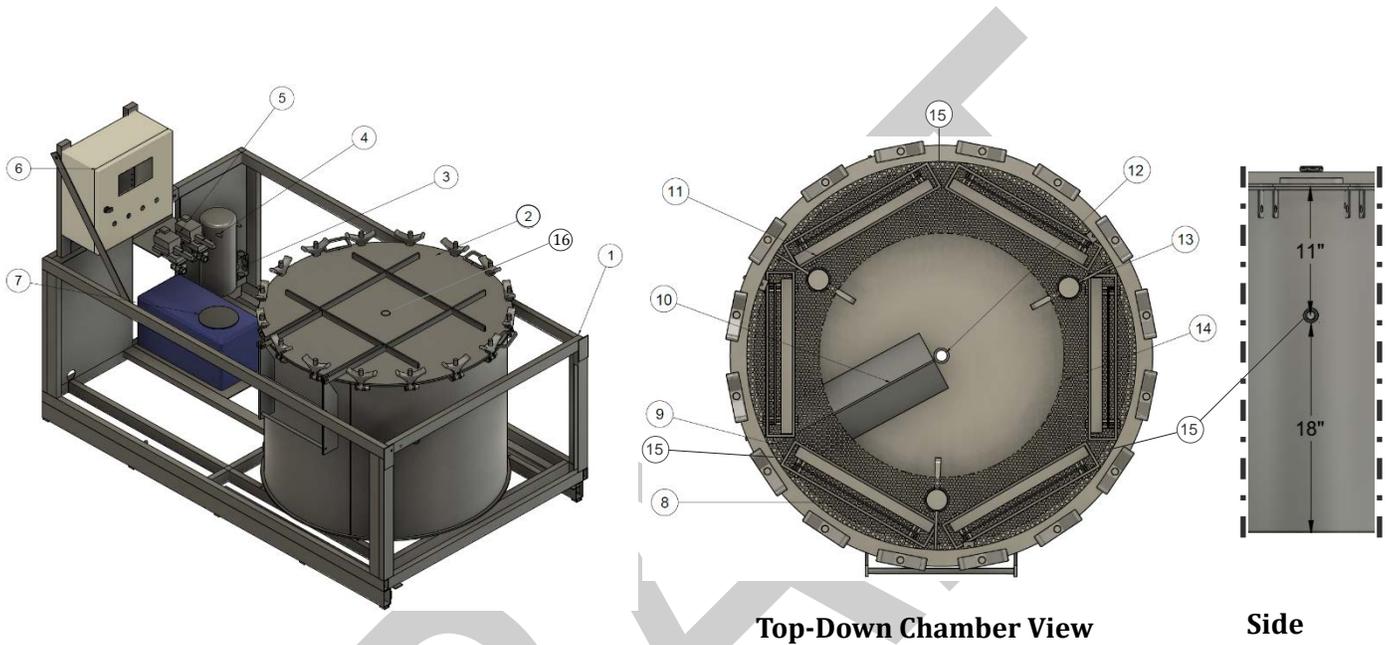


¹⁴ The RAC patent is assigned to the Insulating Glass Certification Council (IGCC). Patent _US 11,460,393 B2, October 4, 2022.

C.2 Apparatus

C.2.1 A rapid assessment chamber shall encompass controlled temperature, pressure cycling, high humidity, and UV exposure in a full immersion test providing consistent exposure to each specimen. The apparatus shall be constructed from materials that maintain pressure parameters defined in section C.3.2. An example apparatus is shown in figures C.1 and C.2.

Figures C.1, C.2, and C.3 and Tables C.1 and C.2 are courtesy of Administrative Management Systems (AMS).



Description: (1) Support Frame; (2) Rapid assessment chamber (RAC); (3) Solid State Relay; (4) Compressor; (5) Valves; (6) Programable Logic Controller (PLC); (7) Moisture Drainage Tank; (8) Float; (9) Heating Element; (10) Steam Guard; (11) Unit Mounting Support; (12) Drain; (13) Fluorescent ultraviolet lamp, F24T12/BL/HO; (14) Perforated Plate; (15) Temperature Measuring Device; (16) Viewing Port

Figure C.1 Schematic Drawing of Rapid Assessment Chamber & Components

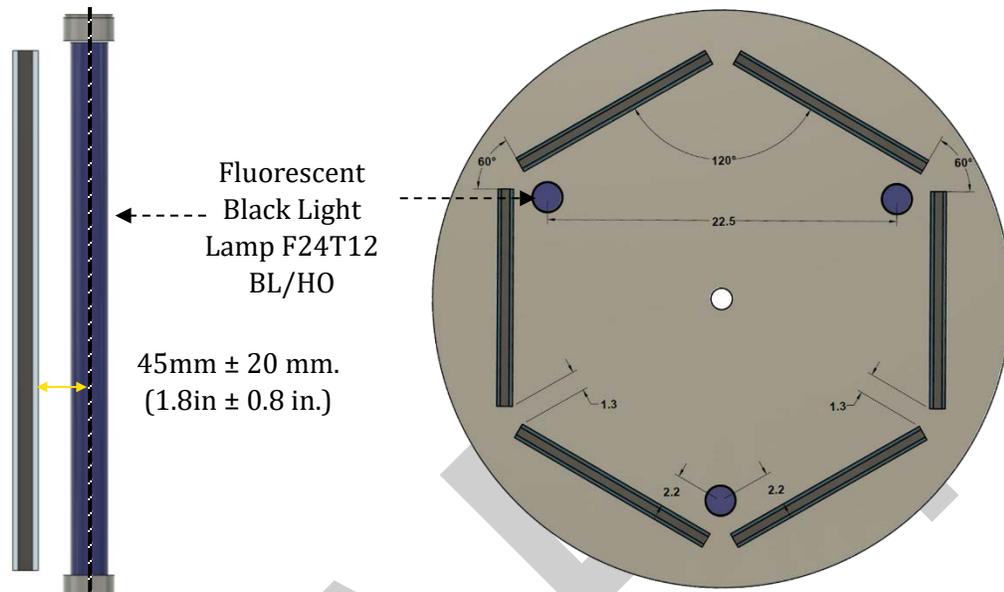


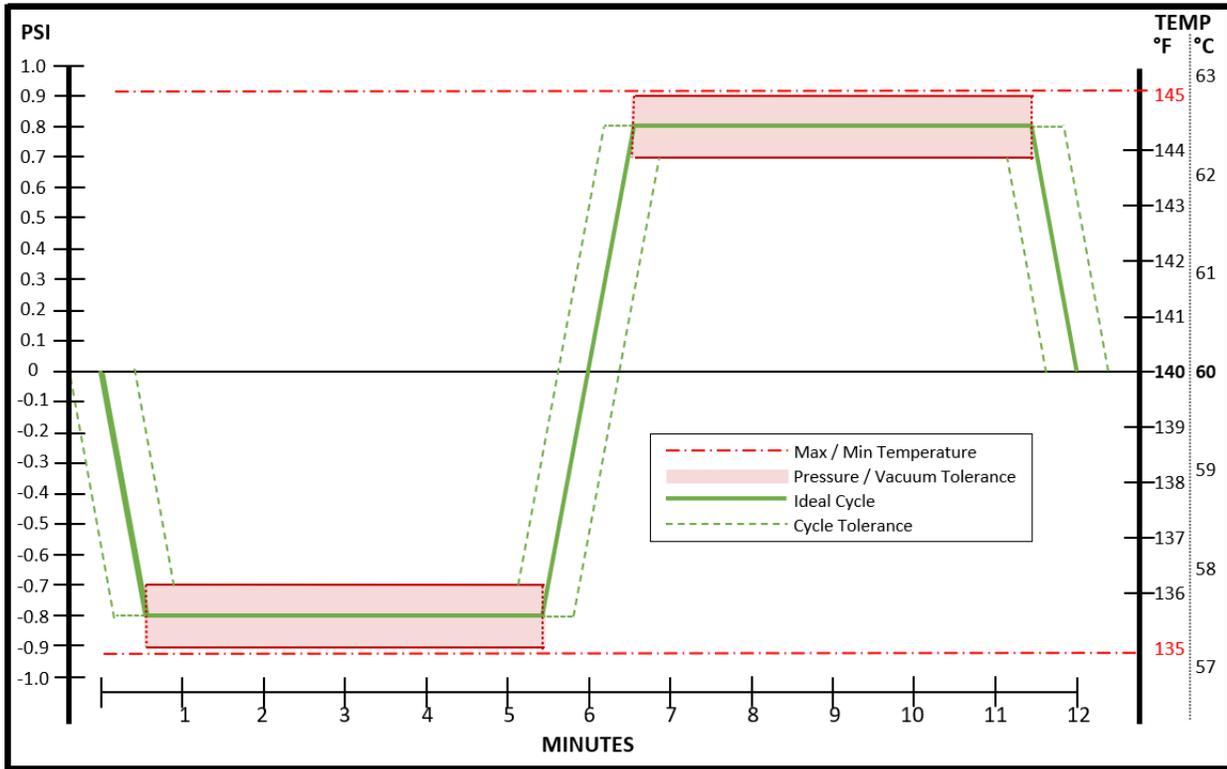
Figure C.2 Location of Fluorescent Ultraviolet Lamps Relative to the Test Specimen

C.3 Test Procedures

C.3.1 Randomly select 6 specimens and determine the initial frost/dew point on all cavities on the specimens submitted using an approved method for measuring argon gas. If argon filling is specified, determine argon gas concentrations of each specimen cavity in accordance with the manufacturers stated specifications or a minimum of 90% if for certification. For multi-cavity specimens, the argon gas concentration shall be determined for all cavities. Calculate and record the average argon gas concentration of all measured specimen cavities to the nearest whole percent. This is the initial average argon gas concentration for the set.

C.3.2 RAC Exposure Conditions: Place the 6 randomly selected specimens that were tested in accordance with CAN/CGSB 12.8 or ASTM E2190 into the RAC. Ensure they are set vertically into the chamber so as to evenly support the specimens while preventing glass to metal contact.

Expose the six specimens in the RAC to $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($140^{\circ}\text{F} \pm 5^{\circ}\text{F}$), no less than 90% relative humidity, constant UV exposure, and 1,680 pressure cycles starting at atmospheric pressure. The cycles shall consist of $+5.5\text{kPa} \pm 0.7\text{kPa}$ ($+0.8\text{psig} \pm 0.1\text{psig}$) and $-5.5\text{kPa} \pm 0.7\text{kPa}$ ($-0.8\text{psig} \pm 0.1\text{psig}$) with a mean dwell time of at least 5 minutes each. The total time for one cycle shall be 12 minutes \pm 30 seconds. One cycle shall be as shown in figure C.3.



Note —This figure represents the ideal cycle described in this test method. Any pressure or temperature variation within the tolerance zone shown is acceptable.

Figure C.3 Schematic Drawing of Each Rapid Assessment Cycle

C.3.3 Table C.2 demonstrates the testing parameters of ASTM E2188 vs. RAC

Table C.2 - Testing Parameter Comparison – ASTM E2188 vs. RAC

Parameter	ASTM E2190	RAC
Test Specimens		
Width	355 ± 6mm	355 ± 6mm
Height	505 ± 6mm	505 ± 6mm
Number for weathering	6	6
Number for high humidity	Uses same 6	0
Number for volatile fog	2	2
Evaluation Criteria		
Frost point test	E546 with dry ice or CGSB 12.8 method	E546 with dry ice or CGSB 12.8 method
Max. frost point	-40C	-40C

CAN/CGSB-12.8-202X
Supersedes CAN/CGSB-12.8-2017

Visible fog	No fog at arm's length	No fog at arm's length
Gas initial	≥90%	≥90%
Gas final	≥80%	≥80%
Gas Test equipment	SES	SES
Accel. Weather Cycle Test	ASTM E2188	RAC
high temp.	60 ± 3C	60 ± 3C
low temp.	-29 ± 3C	(constant temperature)
UV source	F72T12BL/HO	F24T12BL/HO
UV output	2000-6000 µW/cm ²	2000-6000 µW/cm ²
moisture	30 min. spray	Steam
%RH		95 ± 5%
Pressure		+5.5kPa ± 0.7kPa & - 5.5kPa ± 0.7kPa
time per cycle	6 hr.	12 minutes
# of cycles	252	1,680
total time	63 days	14 days
Volatile Fog Test	ASTM E2189	
Type	Full Immersion box	
Glass temp at corner	50 ± 3C	
Glass temp at other locations	50 ± 3C	
Cooling plate temp	21 ± 2C	
Cooling plate area	0.018m ² (150mm dia.)	
UV lamp	Osram Ultra Vitalux 300w	
Lamp output	400 µW/cm ² @ 355 nm	

Note - RAC testing encompasses high humidity and accelerated weathering within one 14-day test.

Annex D (informative) User's guide

D.1 Durability of IG unit seal

D.1.1 The standard CAN/CGSB-12.8 deals with the integrity and durability of the IG unit seal only without the influence of other building products, actual environmental condition, particular design of the glazing system or the synergistic effects of the different elements present.

D.1.2 A window or a curtain wall is a system consisting of many different components. For this system to perform well, it is appropriate to caution users of insulating glass units against the most common causes of seal failure.

D.1.3 It is well-known in the industry that normal, well-made units using recognized materials will pass the requirements of the CAN/CGSB-12.8 tests without difficulty. However, the same units, if installed in a poorly designed glazing system, if not installed according to good industry practice or if incompatible materials are used, may fail within a relatively short period of time. Below are mentioned the most common reasons for seal failure of well-made insulating glass units.

D.2 Common causes for seal failure of IG units

D.2.1 Water and high humidity

All glazing systems should be designed to keep the unit seals as dry as possible and prevent extended periods of exposure to liquid water. If exposed to liquid water for extended periods of time, all sealed units will fail in a relatively short period of time. The length of time will vary depending on the environmental conditions and the type of sealing system used.

The best defense against water is the use of systems that use the rain-screen principle with a well-drained glazing cavity (to the outside). On the room side there should be an effective vapour barrier to prevent warm moist room air from reaching the cool surfaces in the glazing cavity and prevent water that has condensed on the interior glass surface during cold winter conditions from reaching the glazing cavity.

A well-vented glazing cavity will also keep the relative humidity around the perimeter of the IG unit much lower. If water is absorbed, it takes a long time for the materials to dry out. The moisture vapour transfer rate is much higher at high temperatures and high relative humidities and may thus shorten the life of insulating glass units.

If the glazing system contains solvents or other volatile elements, they will be dispersed much faster in a well-vented glazing system. Certain volatiles may, if long-term exposure takes place, affect the properties and the performance of the materials used for the edge-seal and the sealant-glass bond.

IGMA TM-3000, North American Glazing Guidelines for Sealed Insulating Glass Units for Commercial and Residential Use.

D.2.2 Compatibility of materials

The common material used for the edge-seals are very durable, however, they all have their limitations and compatibility with other materials that they come in contact with should be assured for proper performance. If in doubt about the compatibility, contact your supplier of insulating glass units. In cases

where no data or information exists, compatibility testing should be done. This is usually done by the sealant supplier. The common tests for compatibility are ASTM C510, ASTM C794 and ASTM C1087.

D.2.3 UV light and chemicals in the air

Only sealants and other components that have demonstrated that they are unaffected by long-term UV light exposure should be used as the structural sealant between the sheets of glass of insulating glass units that are exposed to UV light. Other sealants should be properly shielded from the UV light. Many silicones have shown excellent performance under UV light exposure. No sealants should be exposed to strong chemicals or other highly unusual conditions. The manual mentioned in D.2.1 also has detailed information on UV light and chemicals in the air.

D.3 Miscellaneous

D.3.1 The glass should "float" in the window opening. This means that there should be sufficient clearance around the perimeter of the IG unit to prevent contact with the frame members during the expansion/contraction of the materials or if there is movement of building, window or curtain wall components.

D.3.2 There should be no glass to metal (or other hard materials) contact. Only flexible glazing materials should be in contact with glass edges in order to allow the rotation of glass edges during changes in air space temperature or barometric pressure.

D.3.3 When glazing, apply a known controlled glazing pressure with inner and outer stops aligned with the spacer fulcrum point.

D.3.4 For fixed windows and non-operating sashes, use two setting blocks (compatible materials) at 1/4 points with Shore "A" hardness of 85 + durometer. For large widths, where deflection of the horizontal member may be of concern, the setting blocks may be moved to a location not closer than 150 mm from the corners of the insulating glass unit. For side-hinged, operating sashes, setting blocks should be placed 50 mm from the lower hinge corner and 50 mm from the upper non-hinged corner on horizontal and vertical members.

Annex E (informative) Climate Resiliency

E.1 Introduction

The expectation is that in the coming decades, the climate of Canada will become warmer, with some locations experiencing higher wind speed, more intense and frequent rain events, and as a result heightened wind-driven rain loads. The ability of construction materials and built assemblies to continue to perform under changing environmental conditions is called “climate resiliency”.

Users of this standard should be aware that tests noted in the CAN/CGSB glass standards are made at specified conditions of temperature, relative humidity, etc. In-service conditions may be different and could affect the performance of some glass, safety glazing, and insulating glass unit products. Currently, the differences between test and in-service conditions are not considered significant but this could change in the future as the climate changes.

The user should refer to local building codes to ensure compliance with local jurisdiction in selecting the appropriate product for their application based on current climatic design data. Users should also consult with manufacturers of glass products (for example, the manufacturer of an interlayer for laminated glass, or perimeter sealants for insulating glass units) to determine if in-service conditions that are different from test conditions should be taken into account during product selection. Technology is rapidly evolving in the glass industry with constant introduction of new products. Design tools are now available that allow the user to estimate future climatic design data which can be used to discuss with manufacturers future possible service conditions in order to select the appropriate product for the intended application.

Users of the CGSB glass standards should note that each standard has a limited scope. The test methods are intended to address specific performance aspects. For example, CAN/CGSB-12.1 *Safety Glazing* addresses reducing injury to a person impacting a safety glazing product. It does not directly address other performance aspects such as strength, fire rating or appearance. Climate change may create new performance needs not previously considered such as wind-borne debris impact or higher wind loads which may be addressed in whole or in part by other standards. In some cases, a desired performance aspect may not be addressed by an available standard in which case, the assistance of a design professional should be obtained.

E.2 Guidance for Climate Resiliency

What guidance can be offered to building designers, glass and glazing product manufacturers, and builders now, when revised climate data that takes into account projections of climate change is not yet fully available and continues to evolve? Construction of new buildings and renovation of existing buildings cannot be stopped. Based on the available research on this topic as described in this Annex, some recommendations for the selection and installation of fenestration products are provided in Table E.1

Table E.1 - Climate Resiliency Potential Impacts

Climate change effects	Effects on glass and glazing products	Recommendations for selection of products
Higher ambient annual and daily air temperatures and humidity	Higher temperatures, change in flexibility and stiffness	Select materials that are more dimensionally stable with temperature change (lower coefficient of thermal expansion) to control expansion and contraction, and flexibility or stiffness. Applies especially to glass and glazing products with plastic components — interlayers, vinyl, fibreglass, and composites spacers for insulating glass units — that are directly exposed to solar radiation.
		Select products with enhanced elasticity and resistance to repeated movement cycles, and which maintain flexibility or stiffness at anticipated in-service temperatures. Applies to organic jointing and sealing products such as butyl rubbers, polyurethanes, and polysulphides in glass, laminated glass, and insulating glass units.
	Accelerated aging due to more prolonged periods of higher temperature (especially when wet) and from exposure to higher levels of UV-B radiation	Select products of proven and heightened resistance to heat aging and UV radiation. Applies to insulating glass units with organic and polymer-based spacers and sealants and laminated glass with interlayers directly exposed to solar radiation.
	Increased risk of fire exposure, especially at the wildland urban interface (WUI)	Select fire-rated products. Applies to glass, safety glazing, and insulating glass units in fenestration products.
	Increased risk of thermal stress related breakage	Select heat treated glass, and where safety glazing is needed, tempered glass. Applies to glass and glazing exposed to solar radiation that simultaneously are affected by thermal bridging, such as in balcony guards, high thermal performance windows, doors, and skylights, and other fenestration assemblies.

Climate change effects	Effects on glass and glazing products	Recommendations for selection of products
Increase in freeze / thaw cycles	Increase in temperature fluctuations, including more frequent and extreme freeze-thaw cycles	Select products that are designed to allow drainage of water that penetrates into glazing cavities. Applies to exposed elements such as a balcony guards.
Increase in precipitation, including wind driven rain	Increase in wind driven rain loads. Higher average temperature and humidity within fenestration product frames and in installation openings, together with increased incidence of water in more prolonged contact with glass and glazing products	Select fenestration products that enhance drainage of water from surfaces and minimize the likelihood of the entry and retention of water in fenestration product frames. Applies to fenestration products of all types incorporating laminated glass with interlayers prone to delamination under moisture and fenestration products with insulating glass units.
		Select materials that are more dimensionally stable when wetted and that have enhanced resistance to degradation from contact with warm liquid water (hydrolysis). Applies to laminated glass with interlayers prone to delamination under moisture and insulating glass units with organic perimeter sealants.
		Select materials with enhanced resistance to corrosion, or take steps to reduce the likelihood of wetting of corrosion susceptible materials. Applies to insulating glass units with sputter-coated low-e coated glass.
Increased Wind Speed and Design Pressures	Increased magnitude and frequency of extreme wind events (windstorms, tornadoes, hurricanes, down drafts, derechos)	Select fenestration products that incorporate glass and glazing with greater resistance to higher design wind pressure and with resistance to wind borne debris where required. Refer to climatic data in latest building codes for changes in wind pressure that may require the use of safety glazing such as tempered and / or laminated glass.

The identification of broad classes of materials that are at risk from climate change effects is not

meant to indicate that products made from them should not be used. Instead, building owners, designer professionals, specifiers, and builders should use the recommendations as guidance to discuss with glazing material and product manufacturers how to create resiliency to climate change.

Further guidance and literature to address the following potential future consequences of climate change on safety glazing products:

Reference Standards:

1. ASTM E997 *Standard Test Method for Evaluating Glass Breakage Probability Under the Influence of Uniform Static Loads by Proof Load Testing*
2. CSA A440.6 *High exposure fenestration installation*
3. CSA A440S1 *Canadian Supplement to AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-17, North American Fenestration Standard/Specification for windows, doors, and skylights*
4. CSA A440.2 *Fenestration energy performance / User guide to CSA A440.2-14, Fenestration energy performance*
5. CSA A440.4 *Window, door, and skylight installation*
6. CSA S520 *Design and construction of low-rise residential and small buildings to resist high wind*
7. CSA S478 *Durability in buildings*
8. ISO 12543-4 *Glass in building — Laminated glass and laminated safety glass — Part 4: Test methods for durability*
9. ISO 16932 *Glass in building — Destructive-windstorm-resistant security glazing — Test and classification*
10. ISO/DIS 19916-1 *Glass in building — Vacuum insulating glass — Part 1: Basic specification of products and evaluation methods for thermal and sound insulating performance*
11. ISO 19916-3 *Glass in building — Vacuum insulating glass — Part 3: Test methods for evaluation of performance under temperature differences*
12. ISO 20492-1 *Glass in buildings - Insulating glass — Part 1: Durability of edge seals by climate tests*
13. ASTM E1300 *Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Building*
14. CNR-DT 210 *Construction and Control of Buildings with Structural Elements*
15. European 3 part standard CEN/TD 19100 *Design of glass structures*

Reference literature:

1. Infrastructure Canada-Climate-Resilient Buildings and Core Public Infrastructure initiatives [NR16-236-2018-eng.pdf](#)
2. Dae Il Jeong, Alex J. Cannon, Robert J. Morris, *Projected changes to wind loads coinciding with rainfall for building design in Canada based on an ensemble of Canadian regional climate model simulations*, *Climatic Change* (2020) 162:821–835, <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02745-y>
3. Pacific Climate Impacts Consortium: Design Value Explorer [Design Value Explorer | Pacific Climate Impacts Consortium](#)

Bibliography

[1] Insulating Glass Manufacturers Alliance (IGMA). TM-3000 *IGMA North American Glazing Guidelines for Sealed Insulating Glass for Commercial and Residential Use*. Available from FGIA U.S. – Headquarters, 1900 E. Golf Rd., STE 1250, Schaumburg, IL 60173. Phone: (847) 303-5664. Web site: <https://fgiaonline.org>

[2] National Research Council of Canada (NRC). CBD 4 *Condensation on Inside Window Surfaces*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

[3] National Research Council of Canada (NRC). CBD 5 *Condensation between Panes of Double Windows*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

[4] National Research Council of Canada (NRC). CBD 46 *Factory-Sealed Double-Glazing Units*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

[5] National Research Council of Canada (NRC). CBD 55 *Glazing Design*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

[6] National Research Council of Canada (NRC). CBD 101 *Reflective Glazing Units*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

[7] National Research Council of Canada (NRC). CBD 129 *Potential for Thermal Breakage of Sealed Double-Glazing Units*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

[8] National Research Council of Canada (NRC). CBD 132 *Glass Thickness for Windows*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

National Research Council of Canada (NRC). *National Building Code of Canada: Research Paper No. 168 – Performance of Sealed Double-Glazing Units*. Available from the National Research Council Canada, Publication sales and Distribution, Building M-19, Ottawa, Canada K1A 0R6. This NRC publication is part of a discontinued series and is archived by NRC as an historical reference.

ASTM C510 *Standard Test Method for Staining and Color Change of Single - or Multicomponent Joint Sealants*. Available from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site: <https://www.astm.org>.

ASTM C794 *Standard Test Method for Adhesion-in-Peel of Elastomeric Joint Sealants*. Available from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site: <https://www.astm.org>.

ASTM C1087 *Standard Test Method for Determining Compatibility of Liquid-Applied Sealants with Accessories Used in Structural Glazing Systems*. Available from ASTM International. Telephone: 1-877-909-2786 (USA and Canada). Web site: <https://www.astm.org>.

DRAFT

	Canadian General Standards Board	Standard title /	Insulating Glass Units	Start Date
	L'office des normes générales du Canada	Titre de la norme	Vitrage isolants	December 24, 2024
	Ballot Comment Form	Document No. /	CAN/CGSB 12.8	End Date
	L'assurance des processus commentaires	Committee Manager / gestionnaire du comité	Sohaila Moghadam	February 22, 2025

Please complete all columns except resolution / Veuillez compléter toutes les colonnes sauf résolution

Member ₁	Clause	Type of comment ₂	Proposed change	Comment (justification for change)	Secretariat Resolution
Membre ₁	Clause	Type de commentaire ₂	Changement proposé	Commentaires (justification)	Résolution de la secrétaire

1 Member Initials/ Initiales du membre

2 Type of comment: **ge** = general **te** = technical **ed** = editorial / Type de commentaire: **ge** = général **te** = technique **ed**: éditorial