

Modification proposée 2225

Renvoi(s) :	CNB25 Div.B 5.9.1.1. (première impression) CNB25 Div.B 9.25.2.2. 1) (première impression) CNB25 Div.B 9.25.2.5. 1) (première impression) CNB25 Div.B 9.36.2.4. 1) (première impression)
Sujet :	Séparation des milieux différents
Titre :	Introduction de renvois aux normes CAN/ULC 743.1:2020 et CAN/ULC 743.2:2021
Description :	La présente modification proposée introduit des renvois aux normes CAN/ULC 743.1:2020, « Norme pour l'isolation thermique – mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, partie 1 : spécification du matériau », et CAN/ULC 743.2:2021, « Norme pour l'isolation thermique – Mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, Partie 2 : Installation », dans le CNB.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) :	DMC 1656, DMC 1657

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

- | | |
|--|---|
| ☐ Division A | ☒ Division B |
| ☐ Division C | ☒ Conception et construction |
| ☐ Exploitation du bâtiment | ☒ Maisons |
| ☒ Petits bâtiments | ☒ Grands bâtiments |
| ☐ Protection contre l'incendie | ☐ Sécurité des occupants |
| ☐ Accessibilité | ☐ Exigences structurales |
| ☒ Enveloppe du bâtiment | ☐ Efficacité énergétique |
| ☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air | ☐ Plomberie |
| | ☐ Chantiers de construction et de démolition |

Problème

À l'heure actuelle, les parties 5 et 9 du Code national du bâtiment – Canada (CNB) ne comportent aucune exigence explicite concernant la mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression. Or, ce matériau est couramment utilisé dans la pratique pour assurer une résistance au flux thermique et aux mouvements d'air.

Faute d'exigences explicites, les pratiques d'utilisation de ce matériau ne sont pas uniformes dans les projets de conception et de construction au Canada. Il en résulte également des écarts de performance. Ce manque d'uniformité pourrait nuire à la capacité du matériau à assurer les fonctions de barrière thermique et de pare-air, ce qui pourrait réduire la qualité de l'air intérieur, favoriser la formation de moisissures et diminuer la résistance à la détérioration des murs et des toits.

Justification

Le CNB ne prévoit actuellement aucune exigence minimale concernant l'utilisation de mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression au Canada. Par conséquent, il est très difficile pour les agents du bâtiment de faire respecter les exigences de performance minimales applicables à ce matériau, ce qui a donné lieu à un manque d'uniformité dans la conception et la construction. Pour remédier à cette situation, la présente modification proposée introduit, dans les parties 5 et 9 du CNB, des renvois à des normes qui établissent les exigences minimales relatives aux matériaux et à l'installation de la mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression.

Les normes CAN/ULC 743.1:2020, « Norme pour l'isolation thermique – mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, partie 1 : spécification du matériau », et CAN/ULC 743.2:2021, « Norme pour l'isolation thermique – Mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, Partie 2 : Installation » :

- définissent le niveau de performance minimal en ce qui concerne les matériaux et l'installation;
- sont appropriées pour être incorporées par renvoi dans le CNB;
- permettraient d'harmoniser le niveau de performance minimal de ce matériau au Canada; et
- contribueraient à réduire au minimum les risques pour la santé de la population canadienne découlant d'une capacité inadéquate du matériau à assurer les fonctions de barrière thermique et de pare-air, notamment la réduction de la qualité de l'air intérieur, la formation de moisissures et la diminution de la résistance à la détérioration des murs et des toits.

MODIFICATION PROPOSÉE

CNB25 Div.B 5.9.1.1. (première impression)

[5.9.1.1.] 5.9.1.1. Conformité aux normes applicables

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2) et des autres dispositions de la présente partie, les matériaux et composants, de même que leur mise en œuvre, doivent être conformes aux exigences des normes applicables énoncées au tableau 5.9.1.1. si ces matériaux ou composants :
- [a] a) sont incorporés dans des éléments de séparation des milieux différents ou dans des ensembles de construction exposés au milieu extérieur; et
- [b] b) sont installés pour satisfaire aux exigences de la présente partie.
- (Voir la note A-5.9.1.1. 1).)
- [2] 2) Les *indices de propagation de la flamme* exigés par les normes sur les isolants thermiques s'appliquent uniquement selon les dispositions de la partie 3.

**Tableau [5.9.1.1.] 5.9.1.1.
Normes applicables aux éléments de séparation des milieux différents et
aux ensembles de construction exposés au milieu extérieur
Faisant partie intégrante du paragraphe [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)**

Organisme	Désignation	Titre
ANSI	A135.6	Engineered Wood Siding
ASME	B18.6.1	Wood Screws (Inch Series)
ASTM	A123/A123M	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
ASTM	A153/A153M	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
ASTM	A653/A653M	Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process
ASTM	C4	Standard Specification for Clay Drain Tile and Perforated Clay Drain Tile
ASTM	C73	Standard Specification for Calcium Silicate Brick (Sand-Lime Brick)
ASTM	C126	Ceramic Glazed Structural Clay Facing Tile, Facing Brick, and Solid Masonry Units
ASTM	C212	Standard Specification for Structural Clay Facing Tile
ASTM	C412M	Standard Specification for Concrete Drain Tile
ASTM	C444M	Standard Specification for Perforated Concrete Pipe
ASTM	C553	Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications

Organisme	Désignation	Titre
ASTM	C612	Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
ASTM	C700	Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated
ASTM	C726	Standard Specification for Mineral Wool Roof Insulation Board
ASTM	C834 ⁽¹⁾	Standard Specification for Latex Sealants
ASTM	C836/C836M	Standard Specification for High Solids Content, Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane for Use with Separate Wearing Course
ASTM	C840 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board
ASTM	C920	Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants
ASTM	C991	Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Insulation for Metal Buildings
ASTM	C1002	Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs
ASTM	C1177/C1177M	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing
ASTM	C1178/C1178M	Standard Specification for Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel
ASTM	C1184 ⁽¹⁾	Standard Specification for Structural Silicone Sealants
ASTM	C1280	Standard Specification for Application of Exterior Gypsum Panel Products for Use as Sheathing
ASTM	C1311 ⁽¹⁾	Standard Specification for Solvent Release Sealants
ASTM	C1330 ⁽¹⁾	Standard Specification for Cylindrical Sealant Backing for Use with Cold Liquid-Applied Sealants
ASTM	C1396/C1396M ⁽³⁾	Standard Specification for Gypsum Board
ASTM	C1658/C1658M ⁽⁴⁾	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Panels
ASTM	D1227/D1227M	Standard Specification for Emulsified Asphalt Used as a Protective Coating for Roofing
ASTM	D3019/D3019M ⁽⁵⁾	Standard Specification for Lap Cement Used with Asphalt Roll Roofing, Non-Fibred, and Fibred
ASTM	D3679 ⁽⁶⁾	Standard Specification for Rigid Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Siding
ASTM	D4477 ⁽⁷⁾	Standard Specification for Rigid (Unplasticized) Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Soffit
ASTM	D4479/D4479M	Standard Specification for Asphalt Roof Coatings – Asbestos-Free
ASTM	D4637/D4637M	Standard Specification for EPDM Sheet Used in Single-Ply Roof Membrane
ASTM	D4811/D4811M	Standard Specification for Nonvulcanized (Uncured) Rubber Sheet Used as Roof Flashing
ASTM	D6878/D6878M	Standard Specification for Thermoplastic Polyolefin Based Sheet Roofing
ASTM	D7254 ⁽⁸⁾	Standard Specification for Polypropylene (PP) Siding
ASTM	D7793 ⁽⁹⁾	Standard Specification for Insulated Vinyl Siding
ASTM	E2190	Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation
BNQ	BNQ 3624-115	Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) pour le drainage des sols et des fondations
CSA	A23.1	Béton : constituants et exécution des travaux

Organisme	Désignation	Titre
CSA	CAN/CSA-A82	Brique de maçonnerie cuite en argile ou en schiste
CSA	CAN3-A93-M	Évents d'aération de bâtiments
CSA	CAN/CSA-A123.2	Feutre à toiture revêtu de bitume
CSA	A123.3	Feutre organique à toiture imprégné à cœur de bitume
CSA	CAN/CSA-A123.4	Bitume utilisé pour l'imperméabilisation de revêtements multicouches pour toitures
CSA	A123.5	Bardeaux d'asphalte en feutre de fibres de verre et à surfacage minéral
CSA	CAN/CSA-A123.16	Membranes d'étanchéité bitumées et à base de fibres de verre
CSA	A123.17	Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
CSA	A123.23	Spécification de produit pour les feuilles en bitume modifié par polymère, préfabriquées et armées
CSA	A123.24	Méthode d'essai normalisée de la résistance au vent des assemblages de toiture végétalisée
CSA	A123.25	Panneaux asphaltiques pour couverture
CSA	A123.51	Pose de bardeaux d'asphalte sur des pentes de toit de 1:6 et plus
CSA	A165.1	Éléments de maçonnerie en bloc de béton
CSA	A165.2	Briques en béton
CSA	A165.3	Éléments de maçonnerie en béton glacés
CSA	CAN/CSA-A179	Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments
CSA	CAN/CSA-A220 Série	Tuiles en béton pour couvertures
CSA	CAN/CSA-A371	Maçonnerie des bâtiments
CSA	A3001	Compendium des matériaux liants
CSA	B182.1	Plastic drain and sewer pipe and pipe fittings
CSA	G40.21	Acier de construction
CSA	G401	Tuyaux en tôle ondulée et ouvrages enfouis
CSA	CAN/CSA-O80 Série	Préservation du bois
CSA	O118.1	Bardeaux et bardeaux de fente en thuya géant
CSA	O118.2	Bardeaux en thuya occidental
CSA	O121	Contreplaqué en sapin de Douglas
CSA	O141	Softwood Lumber
CSA	O151	Contreplaqué en bois de résineux canadien
CSA	O153	Contreplaqué en peuplier
CSA	O325	Revêtements intermédiaires de construction
CSA	O437.0	Panneaux de particules orientées et panneaux de grandes particules
HPVA	ANSI/HPVA HP-1	American National Standard for Hardwood and Decorative Plywood
ONGC	CAN/CGSB-12.1	Vitrage de sécurité
ONGC	CAN/CGSB-12.2-M	Verre à vitres plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.3-M	Verre flotté, plat et clair

Organisme	Désignation	Titre
ONGC	CAN/CGSB-12.4-M	Verre athermane
ONGC	CAN/CGSB-12.8	Vitrages isolants
ONGC	CAN/CGSB-12.9	Verre de tympan
ONGC	37-GP-9Ma	Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité et à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.50-M	Bitume caoutchouté, appliqué à chaud, pour le revêtement des toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.54	Membrane de poly(chlorure de vinyle) pour le revêtement de toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-51.33-M	Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments
ONGC	CAN/CGSB-51.34	Feuille de polyéthylène pour bâtiments – Spécifications du matériau
ULC	CAN/ULC-704.1	Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus
ULC	CAN/ULC 712.1	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC 712.2	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – installation
ULC	CAN/ULC 717.1	Norme sur les unités de coffrage à bétons isolants pour murs plats – Propriétés des matériaux
ULC	CAN/ULC 743.1:2020	Norme pour l'isolation thermique – mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, partie 1 : spécification du matériau
ULC	CAN/ULC 743.2:2021	Norme pour l'isolation thermique – Mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, Partie 2 : Installation
ULC	CAN/ULC-S701.1	Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux
ULC	CAN/ULC-S702.1	Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S703	Norme sur l'isolant en fibre cellulosique (IFC) pour les bâtiments
ULC	CAN/ULC-S705.1	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – spécifications relatives aux matériaux
ULC	CAN/ULC-S705.2	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – Application
ULC	CAN/ULC-S706.1	Norme sur les panneaux isolants en fibre de bois pour bâtiments
ULC	CAN/ULC-S710.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane monocomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S711.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane bicomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau

(1) Voir la note A-Tableau 5.9.1.1.

(2) Les coffrages à béton isolants pour murs plats doivent être conformes à la norme CAN/ULC 717.1 au lieu de la norme ASTM E2634 comme le prévoit la norme ASTM C840.

(3) L'indice de propagation de la flamme des plaques de plâtre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1396/C1396M.

- (4) L'indice de propagation de la flamme des panneaux de plâtre à mat de fibres de verre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1658/C1658M.
- (5) Aux fins de conformité à la partie 5, la norme ASTM D3019/D3019M s'applique seulement aux toitures de bitume en rouleau de types non fibreux et fibreux sans amiante.
- (6) L'indice de propagation de la flamme du bardage en poly(chlorure de vinyle) rigide doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102.2, au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM D3679.
- (7) L'indice de propagation de la flamme des soffites en poly(chlorure de vinyle) rigide doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102.2 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM D4477.
- (8) L'indice de propagation de la flamme du bardage en polypropylène doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102.2 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM D7254.
- (9) L'indice de propagation de la flamme du bardage en vinyle isolé doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102.2 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM D7793.

CNB25 Div.B 9.25.2.2. 1) (première impression)

[9.25.2.2.] 9.25.2.2. Normes

- [1] 1)** Sous réserve du paragraphe 2), l'isolant thermique doit être conforme à l'une des normes suivantes :
- [a] a) ASTM C726, « Standard Specification for Mineral Wool Roof Insulation Board »;
 - [b] b) CAN/CGSB-51.25-M, « Isolant thermique phénolique, avec revêtement »;
 - [c] c) ONGC 51-GP-27M, « Isolant thermique, polystyrène, à bourrage lâche »;
 - [d] g) CAN/ULC-704.1, « Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus »;
 - [e] j) CAN/ULC 712.1, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – spécifications relatives au matériau ».
 - [f] --) CAN/ULC 743.1:2020, « Norme pour l'isolation thermique – mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, partie 1 : spécification du matériau »;
 - [g] d) CAN/ULC-S701.1, « Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux »;
 - [h] e) CAN/ULC-S702.1, « Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1 : spécifications relatives au matériau »;
 - [i] f) CAN/ULC-S703, « Norme sur l'isolant en fibre cellulosique (IFC) pour les bâtiments »;
 - [j] h) CAN/ULC-S705.1, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – spécifications relatives aux matériaux »; ou
 - [k] i) CAN/ULC-S706.1, « Norme sur les panneaux isolants en fibre de bois pour bâtiments »; ~~ou~~

CNB25 Div.B 9.25.2.5. 1) (première impression)

[9.25.2.5.] 9.25.2.5. Application au jet de l'isolant en polyuréthane

- [1] 1)** L'isolant en polyuréthane doit être mis en œuvre conformément à la norme
- [a] b) CAN/ULC 712.2, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – installation »;
 - [b] --) CAN/ULC 743.2:2021, « Norme pour l'isolation thermique – Mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression, Partie 2 : Installation »; ou
 - [c] a) CAN/ULC-S705.2, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – Application »; ~~ou~~

CNB25 Div.B 9.36.2.4. 1) (première impression)

[9.36.2.4.] 9.36.2.4. Calcul de la résistance thermique effective des ensembles de construction

- [1] 1)** L'effet de pont thermique créé par les éléments d'ossature répétitifs peu espacés, comme les poteaux et les solives, et par les éléments secondaires, comme les linteaux, les lisses et les sablières, doit être pris en considération dans le calcul de la résistance thermique des ensembles de construction aux fins de comparaison avec les exigences des articles 9.36.2.6. et 9.36.2.8. (voir la note A-9.36.2.4. 1)).

Note A-9.36.2.4. 1) Calcul de la résistance thermique effective des ensembles de l'enveloppe du bâtiment.

La théorie générale du transfert de la chaleur est fondée sur le concept de la transmission thermique au travers d'un ensemble sur une aire donnée sous la différence de température au travers de l'ensemble (voir le paragraphe 9.36.1.2. 2)). Le CNÉB exige donc la conformité aux coefficients U maximaux (coefficients de transmission thermique globale) mentionnés pour tous les ensembles et les composants de l'enveloppe du bâtiment. Toutefois, les exigences prescrites à la sous-section 9.36.2. sont exprimées sous forme de valeurs RSI (valeurs de résistance thermique effective) qui sont l'inverse des coefficients U.

Aux fins du calcul de la résistance thermique effective, la section 9.36. exige que les contributions de toutes les parties de l'ensemble, y compris le flux de chaleur à travers les poteaux et l'isolation, soient prises en compte parce que différentes valeurs de résistance thermique effective peuvent être associées à un produit isolant donné (valeur d'isolation nominale) pour différentes configurations d'ossature. La résistance thermique effective résultante d'un ensemble est également fonction des propriétés thermiques et de l'épaisseur des matériaux de construction utilisés et de leurs emplacements respectifs.

Les paragraphes qui suivent présentent les calculs nécessaires à la détermination des valeurs de résistance thermique effective pour certains ensembles et les caractéristiques thermiques de matériaux de construction courants. Les tableaux des notes A-9.36.2.6. 1) et A-9.36.2.8. 1) permettent de confirmer la conformité d'ensembles de construction courants.

Calcul de la résistance thermique effective d'un ensemble à ossature en tôle d'acier

La méthode du flux thermique parallèle applicable aux ensembles à ossature en bois décrite ci-dessus repose uniquement sur le calcul de flux thermiques unidimensionnels et sur les deux hypothèses suivantes :

- le flux thermique qui traverse les éléments formant un pont thermique (poteaux) et celui qui traverse l'isolant sont parallèles; et
- la température dans chaque plan est constante.

Des essais sur les murs à ossature en tôle d'acier ont montré qu'aucune de ces deux hypothèses ne représente parfaitement le flux thermique bidimensionnel réel. Les hypothèses de départ sont encore plus éloignées de la réalité dans le cas des ensembles à ossature en tôle d'acier. Les résultats obtenus à l'aide de la méthode de calcul décrite ci-dessous se comparent bien à ceux obtenus lors d'essais réels. La méthode permet d'obtenir une bonne approximation lorsqu'on utilise une valeur de résistance thermique de 0,0000161 (m² × K)/W par mm (ou une conductivité de 62 (W × m)/(m² × °C) (cette valeur est celle d'un acier galvanisé ayant une teneur en carbone de 0,14 %).

Pour calculer la résistance thermique effective d'un ensemble de l'enveloppe du bâtiment ayant une ossature en tôle d'acier, RSI_{eff}, utiliser l'équation suivante :

$$RSI_{eff} = K_1 RSI_{T1} + K_2 RSI_{T3}$$

où

RSI _{T1}	= résistance thermique effective d'un ensemble de l'enveloppe du bâtiment déterminée à l'aide de la méthode du flux thermique parallèle applicable aux ensembles à ossature de bois (utiliser les pourcentages d'aire avec ossature et d'aire sans ossature indiqués au tableau A-9.36.2.4. 1)-C);
RSI _{T3}	= RSI _{T2} + valeurs de résistance thermique des autres composants, sauf les poteaux en tôle d'acier et l'isolant, où RSI _{T2} = résistance thermique effective des poteaux en tôle d'acier et de l'isolant déterminée à l'aide de la méthode du flux thermique parallèle applicable aux ensembles à ossature de bois;
K ₁	= valeur applicable tirée du tableau A-9.36.2.4. 1)-B; et
K ₂	= valeur applicable tirée du tableau A-9.36.2.4. 1)-B.

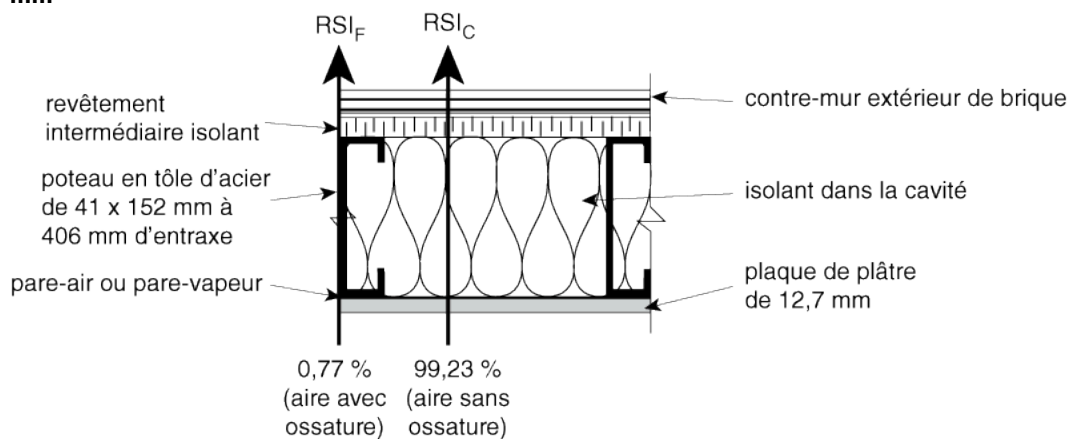
Tableau [A-9.36.2.4. 1)-B] A-9.36.2.4. 1)-B
Valeurs de K_1 et K_2

Espacement des éléments, en mm	K_1	K_2
< 500, sans revêtement intermédiaire isolant	0,33	0,67
< 500, avec revêtement intermédiaire isolant	0,40	0,60
≥ 500	0,50	0,50

Exemple – Calcul de la valeur RSI_{eff} pour un mur à ossature en tôle d'acier de 41 × 152 mm comportant des poteaux à 406 mm d'entraxe

Figure [A-9.36.2.4. 1)-B] 1-

Paramètres de calcul de la valeur RSI_{eff} pour un mur à ossature en tôle d'acier de 41 × 152 mm



FG00705A

1. Calculer la valeur RSI_{T1} comme suit :

Matériaux	RSI_F (résistance thermique à travers l'ossature)	RSI_C (résistance thermique à travers la partie sans ossature)
Film d'air extérieur	0,03	0,03
Contre-mur extérieur de brique	0,07	0,07
Lame d'air (25 mm d'épaisseur)	0,18	0,18
Polystyrène extrudé (38 mm d'épaisseur × RSI 0,035/mm)	1,33	1,33
Poteau en tôle d'acier (152 mm d'épaisseur × RSI 0,0000161/mm)	0,0023	—
Isolant (matelas de 152 mm d'épaisseur; RSI 3,52 (R20))	—	3,52
Polyéthylène (pare-vapeur)	—	—
Plaque de plâtre (12,7 mm d'épaisseur)	0,08	0,08
Film d'air intérieur	0,12	0,12

Matériaux	RSI _F (résistance thermique à travers l'ossature)	RSI _C (résistance thermique à travers la partie sans ossature)
Total	1,81	5,33
% aire avec ossature et % aire sans ossature tirés du tableau A-9.36.2.4. 1)-C	0,77 %	99,23 %
$RSI_{T1} = \frac{100}{\frac{0,77}{1,81} + \frac{99,23}{5,33}} = \frac{5,25 (m^2 K)}{W}$		
(coefficient U = 0,19 W/(m² × K))		

2. Calculer la valeur RSI_{T2} comme suit :

Matériaux	RSI _F (résistance thermique à travers l'ossature)	RSI _C (résistance thermique à travers la partie sans ossature)
Poteau en tôle d'acier (152 mm d'épaisseur × RSI 0,000161/mm)	0,0023	—
Isolant (matelas de 152 mm d'épaisseur; RSI 3,52 (R20))	—	3,52
Total	0,0023	3,52
% aire avec ossature et % aire sans ossature tirés du tableau A-9.36.2.4. 1)-C	0,77 %	99,23 %
$RSI_{T2} = \frac{100}{\frac{0,77}{0,0023} + \frac{99,23}{3,52}} = \frac{0,27 (m^2 K)}{W}$		
(coefficient U = 3,69 W/(m² × K))		

3. Calculer la valeur RSI_{T3} comme suit :

Matériaux	RSI à travers l'ensemble
Film d'air extérieur	0,03
Contre-mur extérieur de brique	0,07
Lame d'air (25 mm d'épaisseur)	0,18
Polystyrène extrudé (38 mm d'épaisseur × RSI 0,035/mm)	1,33
RSI _{T2}	0,27
Polyéthylène (pare-vapeur)	—

Matériaux	RSI à travers l'ensemble
Plaque de plâtre (12,7 mm d'épaisseur)	0,08
Film d'air intérieur	0,12
	$RSI_{T3} = 2,08 (m^2 \times K)/W$ (coefficient $U = 0,48 W/(m^2 \times K)$)

4. Calculer la valeur RSI_{eff} comme suit :

$$RSI_{eff} = (K_1 \times RSI_{T1}) + (K_2 \times RSI_{T3}) = (0,40 \times 5,25) + (0,60 \times 2,08) = 3,35 (m^2 \times K)/W$$

coefficient $U = 0,30 W/(m^2 \times K)$

Tableau [A-9.36.2.4. 1)-C] A-9.36.2.4. 1)-C
Pourcentages de l'aire avec ossature et de l'aire sans ossature pour les ensembles types d'ossature en tôle d'acier ⁽¹⁾

Ensemble à ossature en tôle d'acier	Espacement entraxe des éléments, en mm							
	< 500		≥ 500		< 2100		≥ 2100	
	% aire avec ossature	% aire sans ossature	% aire avec ossature	% aire sans ossature	% aire avec ossature	% aire sans ossature	% aire avec ossature	% aire sans ossature
Toits, plafonds, planchers	0,43	99,57	0,33	99,67	—	—	—	—
Mur au-dessus du niveau moyen du sol et lattes continues	0,77	99,23	0,67	99,33	—	—	—	—
Mur sous le niveau moyen du sol et lattes continues	0,57	99,43	0,33	99,67	—	—	—	—
Mur en tôle d'acier	—	—	—	—	0,08	99,92	0,06	99,94

(1) Les pourcentages de l'aire avec ossature indiqués dans le présent tableau sont fondés sur des méthodes types de construction d'ossature et non simplement sur la largeur des poteaux ou de la cavité. Ils sont fondés sur une tôle d'acier de calibre 18 (1,2 mm). Cependant, les résultats des essais ont montré que, pour les épaisseurs courantes d'ossature en acier léger, l'épaisseur réelle a très peu d'effet sur la résistance thermique effective. Si les pourcentages réels de l'aire avec ossature et de l'aire sans ossature sont connus, on doit utiliser ces valeurs plutôt que celles mentionnées dans le présent tableau.

Tableau [A-9.36.2.4. 1)-D] A-9.36.2.4. 1)-D
Valeurs de résistance thermique des matériaux de construction courants ⁽¹⁾

Films d'air	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Extérieur :			
Plafonds, planchers et murs vent de 6,7 m/s (hiver)	—	—	0,03
Intérieur :			
Plafond (flux thermique ascendant)	—	—	0,11
Plancher (flux thermique descendant)	—	—	0,16
Murs (flux thermique horizontal)	—	—	0,12
Lames d'air ^{(2) (3)}	Épaisseur de la lame d'air	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Plafonds (flux thermique ascendant) : entre matériaux non réfléchissants ⁽⁴⁾	13 mm	—	0,15
	20 mm	—	0,15
	40 mm	—	0,16
	90 mm	—	0,16
Planchers (flux thermique descendant) : entre matériaux non réfléchissants ⁽⁴⁾	13 mm	—	0,16
	20 mm	—	0,18
	40 mm	—	0,20
	90 mm	—	0,22
Murs (flux thermique horizontal) : entre matériaux non réfléchissants ⁽⁴⁾	9,5 mm	—	0,15
	13 mm	—	0,16
	20 mm	—	0,18
	40 mm	—	0,18
	90 mm	—	0,18
Matériaux de revêtement	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Brique :			
Argile cuite : (1800-2200 kg/m ³)	90 mm	0,0007	0,063
Béton : sable et gravier ou pierre (2400 kg/m ³)	90 mm	0,0004	0,036
Mortier et stucco, ciment et chaux	—	0,0009	—
Bardeaux de bois :			
400 mm, pureau de 190 mm	—	—	0,15
400 mm, pureau double de 300 mm	—	—	0,21
Support isolant	8 mm	—	0,25

Bardage :			
Bardage de métal ou de vinyle sur un revêtement :			
endos à âme évidée	—	—	0,11
endos isolant	9,5 mm nominal	—	0,32
avec papier aluminium	9,5 mm nominal	—	0,52
Bardage de bois :			
à clin, 200 mm, joints à recouvrement	13 mm	—	0,14
à clin, 250 mm, joints à recouvrement	20 mm	—	0,18
à mi-bois, 200 mm	20 mm	—	0,14
panneaux de fibres durs	11 mm	—	0,12
contreplaqué, joints à recouvrement	9,5 mm	—	0,10
Pierre :			
quartzite et grès (2240 kg/m ³)	—	0,0003	—
calcite, dolomite, calcaire, marbre et granit (2240 kg/m ³)	—	0,0004	—
Bardage de fibro-ciment : ciment de cellulose renforcé de fibres, simple face	6,35 mm	0,003	0,023
	8 mm	0,003	0,026
Matériaux de toiture ⁽⁵⁾	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Toiture de bitume en rouleau	—	—	0,03
Asphalte/goudron	—	0,0014	—
Toiture multicouche	10 mm	—	0,06
Pierre concassée	—	0,0006	—
Platelage d'acier	—	—	négligeable
Bardeaux :			
Bitumés	—	—	0,08
De bois	—	—	0,17
Ardoise	13 mm	—	0,01
Matériaux de revêtement intermédiaire	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Plaques de plâtre	12,7 mm	0,0063	0,08
Panneaux de fibres isolants	—	0,016	—

Panneaux de particules :			
De faible masse volumique (593 kg/m ³)	—	0,0098	—
De masse volumique moyenne (800 kg/m ³)	—	0,0077	—
De masse volumique élevée (993 kg/m ³)	—	0,0059	—
Contreplaqué (bois tendre générique)	9,5 mm	0,0087	0,083
	11 mm		0,096
	12,5 mm		0,109
	15,5 mm		0,135
	18,5 mm		0,161
Contreplaqué en sapin de Douglas	9,5 mm	0,0111	0,105
	11 mm		0,122
	12,5 mm		0,139
	15,5 mm		0,172
	18,5 mm		0,205
Matériaux en feuilles :			
Feutre perméable	—	—	0,011
2 couches de feutre avec bitume (0,73 kg/m ³)	—	—	0,210
Membrane plastique	—	—	négligeable
Panneaux de copeaux (705 kg/m ³)	—	0,0095	—
Panneaux de copeaux orientés (OSB)	9,5 mm	0,0098	0,093
	11 mm		0,108
Matériaux isolants ⁽⁶⁾	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Nattes : fibre minérale de roche ou de verre (CAN/ULC-S702.1)			
R12	89/92 mm	—	2,11
R14	89/92 mm	—	2,46
R19 ⁽⁷⁾ (R20 comprimé)	140 mm	—	3,34
R20	152 mm	—	3,52
R22	140/152 mm	—	3,87
R22,5	152 mm	—	3,96
R24	140/152 mm	—	4,23
R28	178/216 mm	—	4,93
R31	241 mm	—	5,46
R35	267 mm	—	6,16
R40	279/300 mm	—	7,04

Panneaux :			
Pour toiture	—	0,018	—
Pour murs ou plafonds (carreaux)	—	0,016	—
Revêtement intermédiaire de polyisocyanurate ou polyuréthane, revêtus, types 1, 2 et 3 (CAN/ULC-704.1)			
surface perméable	25 mm	0,03818	0,97
	50 mm	0,0360	1,80
surface imperméable	25 mm	0,03937	1,00
	50 mm	0,0374	1,87
Polystyrène expansé (CAN/ULC-S701.1) ⁽⁸⁾			
Type 1	25 mm	0,026	0,65
Type 2	25 mm	0,028	0,71
Type 3	25 mm	0,030	0,76
Polystyrène extrudé : Types 2, 3 et 4 (CAN/ULC-S701.1)	25 mm	0,035	0,88
	50 mm	0,0336	1,68
Isolant de toit et de mur en fibre de verre semi-rigide (48 kg/m ³)	25 mm	0,0298	0,757
Isolant de mur en laine de roche semi-rigide (56 kg/m ³)	25 mm	0,0277	0,704
En vrac :			
Cellulose (CAN/ULC-S703)	—	0,025	—
Fibre minérale pour combles (CAN/ULC-S702.1)	112 à 565 mm	0,01875	—
Fibre minérale pour murs (CAN/ULC-S702.1)	89 mm	0,02865	2,55
	140 mm	0,0289	4,05
	152 mm	0,030	4,23
Perlite	—	0,019	—
Vermiculite	—	0,015	—
Pulvérisés :			
Mousse de polyuréthane pulvérisée			
densité moyenne (CAN/ULC-S705.1)	25 mm	0,036	0,90
	50 mm	0,036	1,80
faible densité (CAN/ULC 712.1)	25 mm	0,026	0,65
<u>Mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression (CAN/ULC 743.1:2020)</u>	<u>50 mm</u>	<u>0,028</u>	<u>1,40</u>

Fibre de cellulose pulvérisée (CAN/ULC-S703)	épaisseur une fois tassée	0,024	—
Isolant en fibres de verre pulvérisé (CAN/ULC-S702.1)			
densité : 16 kg/m ³	89 mm	0,025	2,30
	140 mm	0,025	3,53
densité : 28,8 kg/m ³	89 mm	0,029	2,64
	140 mm	0,029	4,06
Matériaux structuraux	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Béton :			
Granulats de faible densité :			
schiste, argile ou ardoise expansés, laitiers expansés, cendre (1600 kg/m ³)	—	0,0013	—
perlite, vermiculite et billes de polystyrène (480 kg/m ³)	—	0,0063	—
Granulats de densité normale			
granulats de sable et gravier ou de pierre (2400 kg/m ³)	—	0,0004	—
Bois durs ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾			
Frêne	—	0,0063	—
Bouleau	—	0,0055	—
Érable	—	0,0063	—
Chêne	—	0,0056	—
Bois tendres : ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾			
Sapin gracieux	—	0,0080	—
Séquoia de Californie	—	0,0089	—
Sapin de Douglas-mélèze	—	0,0069	—
Cèdre blanc	—	0,0099	—
Pin blanc	—	0,0092	—
Pruche	—	0,0084	—
Pin lodgepole	—	0,0082	—
Pin rouge	—	0,0077	—
Pruche de l'Ouest	—	0,0074	—
Thuya géant	—	0,0102	—
Épinette blanche	—	0,0097	—
Cyprés jaune	—	0,0077	—
Bois pour éléments d'ossature, groupe Spruce-Pine-Fir ⁽¹¹⁾	—	0,0085	—

Acier, feuille galvanisée, contenant 0,14 % de carbone	—	0,0000161	—
Blocs de béton	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Granulats de pierres calcaires — 2 alvéoles :			
Alvéoles remplies de perlite	190 mm	—	0,37
	290 mm	—	0,65
Granulats de faible densité (granulats de schiste, argile, ardoise ou laitiers expansés) — 2 ou 3 alvéoles :			
Alvéoles sans isolant	90 mm	—	0,24
	140 mm	—	0,30
	190 mm	—	0,32
	240 mm	—	0,33
	290 mm	—	0,41
Alvéoles remplies de perlite	140 mm	—	0,74
	190 mm	—	0,99
	290 mm	—	1,35
Alvéoles remplies de vermiculite	140 mm	—	0,58
	190 mm	—	0,81
	240 mm	—	0,98
	290 mm	—	1,06
Alvéoles remplies de billes de EPS moulé	190 mm	—	0,85
Alvéoles remplies de EPS moulé	190 mm	—	0,62
Granulats de densité moyenne (combinaison de granulats de densités normale et faible) — 2 ou 3 alvéoles :			
Alvéoles sans isolant	190 mm	—	0,26
Alvéoles remplies de billes de EPS moulé	190 mm	—	0,56
Alvéoles remplies de EPS moulé	190 mm	—	0,47
Alvéoles remplies de perlite	190 mm	—	0,53
Alvéoles remplies de vermiculite	190 mm	—	0,58
Granulats de densité normale (granulats de sable et de gravier) — 2 ou 3 alvéoles :			
Alvéoles sans isolant	90 mm	—	0,17
	140 mm	—	0,19
	190 mm	—	0,21
	240 mm	—	0,24

	290 mm	—	0,26
Alvéoles remplies de perlite	190 mm	—	0,35
Alvéoles remplies de vermiculite	140 mm	—	0,40
	190 mm	—	0,51
	240 mm	—	0,61
	290 mm	—	0,69
Briques d'argile creuse	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Plusieurs alvéoles : alvéoles sans isolant	90 mm	—	0,27
Rectangulaires, 2 alvéoles :			
Alvéoles sans isolant	140 mm	—	0,39
	190 mm	—	0,41
	290 mm	—	0,47
Alvéoles remplies de vermiculite	140 mm	—	0,65
	190 mm	—	0,86
	290 mm	—	1,29
Rectangulaires, 3 alvéoles :			
Alvéoles sans isolant	90 mm	—	0,35
	140 mm	—	0,38
	190 mm	—	0,41
	240 mm	—	0,43
	290 mm	—	0,45
Alvéoles remplies de vermiculite	140 mm	—	0,68
	190 mm	—	0,86
	240 mm	—	1,06
	290 mm	—	1,19
Matériaux de finition intérieurs ⁽¹²⁾	Épaisseur du matériau de construction	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W par mm	Résistance thermique (RSI), en (m ² ×K)/W pour l'épaisseur indiquée
Plaques de plâtre	—	0,0061	—
Panneaux de fibres durs : masse volumique moyenne (800 kg/m ³)	—	0,0095	—
Panneaux intérieurs de finition (carreaux ou planches)	—	0,0198	—
Panneaux de particules :			
Faible masse volumique (590 kg/m ³)	—	0,0098	—
Masse volumique moyenne (800 kg/m ³)	—	0,0074	—

Haute masse volumique (1000 kg/m ³)	—	0,0059	—
Sous-couche	15,9 mm	—	0,140
Contreplaqué	—	0,0087	—
Revêtements de sol :			
Tapis avec thibaude de fibres	—	—	0,370
Tapis avec thibaude de caoutchouc	—	—	0,220
Carreau de liège	3,2 mm	—	0,049
Bois dur	19 mm	—	0,120
Terrazzo	25 mm	—	0,014
Carreaux – linoléum, vinyle, caoutchouc	—	—	0,009
Carreaux – céramique	9,5 mm	—	0,005
Support de revêtement de sol en bois	19 mm	—	0,170
Enduit :			
Ciment : granulats de sable	—	0,0014	—
Plâtre de gypse :			
granulats de faible densité	—	0,0044	—
granulats de sable	—	0,0012	—

- (1) Les valeurs de résistance thermique données au tableau A-9.36.2.4. 1)-D sont des valeurs génériques pour les matériaux indiqués ou des valeurs minimales acceptables tirées des normes mentionnées. Les valeurs publiées par les fabricants pour leurs produits peuvent différer légèrement, mais peuvent être utilisées, à condition qu'elles aient été obtenues conformément aux méthodes d'essai mentionnées à l'article 9.36.2.2. Pour les matériaux qui ne figurent pas dans le tableau ou si la valeur indiquée ne correspond pas à l'épaisseur du produit, la valeur de résistance thermique doit être calculée en divisant l'épaisseur du matériau, en m, par sa conductivité, en W/(m×K), qui est indiquée dans la documentation du fabricant.
- (2) Les valeurs RSI peuvent être interpolées pour les lames d'air de 9,5 à 90 mm et extrapolées modérément pour les lames de plus de 90 mm.
- (3) En présence de lattes continues, utiliser la valeur RSI d'une couche d'air d'épaisseur équivalente.
- (4) Les matériaux isolants réfléchissants peuvent contribuer aux propriétés thermiques, selon leur emplacement et la manière dont ils sont installés dans l'ensemble. Si une valeur est obtenue par une évaluation effectuée conformément à l'alinéa 9.36.2.2. 4)b), elle peut être incluse dans le calcul de la résistance ou de la transmission thermique de l'ensemble concerné.
- (5) Les matériaux installés à l'extérieur d'une lame d'air ventilée sur un toit ne peuvent pas être inclus dans le calcul de la résistance thermique effective d'un toit.

- (6) Il faut vérifier la résistance thermique à long terme de tous les types d'isolants de mousses cellulaires fabriqués de façon à retenir un agent de gonflement, autre que l'air, pour une période supérieure à 180 jours selon la norme CAN/ULC-S770, « Méthode d'essai normalisée pour la détermination de la résistance thermique à long terme des mousses isolantes thermiques à alvéoles fermés ». Cette valeur de résistance thermique à long terme doit être entrée comme valeur de résistance thermique de calcul aux fins des calculs énergétiques de la section 9.36. Les normes relatives aux produits renferment une valeur de résistance thermique à long terme de base pour une épaisseur de 50 mm, utilisée pour calculer la valeur de résistance thermique à long terme des autres épaisseurs.
- (7) Un matelas isolant présentant une valeur RSI de 3,52 (R20) comprimé dans une cavité de 140 mm a une valeur de résistance thermique de 3,34 (R19), alors que s'il est placé dans une cavité (formée par exemple de poteaux métalliques) de 152 mm (non comprimé), il conserve sa pleine résistance thermique de 3,52 ($m^2 \times K$)/W.
- (8) Les isolants en polystyrène expansé ne sont pas conçus pour retenir un agent de gonflement; il n'est donc pas nécessaire de calculer leur valeur de résistance thermique à long terme. Voir la ⁽⁶⁾.
- (9) La résistance thermique des essences de bois est calculée en fonction d'une teneur en eau (TE) de 12 %. Au Canada, la teneur en eau d'équilibre du bois utilisé dans la construction de bâtiments se situe entre 8 % et 14 %. La différence entre les propriétés thermiques des essences de bois présentant une TE de 12 % et celles présentant une TE de 14 % est négligeable.
- (10) Pour les essences de bois non mentionnées dans le tableau, il est possible de substituer la valeur RSI d'une essence de bois de masse volumique égale ou supérieure puisque la résistance thermique du bois est directement liée à sa masse volumique (les bois de masse volumique élevée présentent une plus faible résistance thermique).
- (11) La valeur de 0,0085 est considérée comme une valeur courante pour les éléments d'ossature en bois tendre (voir le manuel « ASHRAE Handbook – Fundamentals »).
- (12) Les matériaux installés à l'intérieur d'un espace climatisé ne peuvent pas être inclus dans le calcul de la résistance thermique effective d'un ensemble.

Analyse des répercussions

La présente modification proposée devrait avoir peu ou aucune incidence sur les coûts. En pratique, les fabricants sont tenus de respecter les exigences de la norme relative à ce matériau (CAN/ULC 743.1) depuis sa première publication en 2020. Les concepteurs et les installateurs ont accès à la norme d'installation (CAN/ULC 743.2) depuis sa première publication en 2021.

Répercussions sur la mise en application

Comme aucune de ces deux normes n'a jamais été incorporée par renvoi dans le CNB, les concepteurs et les autorités compétentes ne disposent d'aucun moyen de faire respecter les exigences minimales lorsque de la mousse de polyuréthane à deux composants pulvérisée à basse pression est appliquée. La présente modification proposée permettrait aux agents du bâtiment d'exiger une preuve de conformité à la norme relative au matériau (CAN/ULC 743.1) et à la norme d'installation (CAN/ULC 743.2). La conformité à ces normes pourrait être assurée sans ressources supplémentaires.

De plus, l'introduction de renvois à ces normes permettrait d'établir des exigences de performance minimales uniformes à l'échelle du Canada. Les agents du bâtiment pourraient ainsi en tenir compte lors de l'évaluation des soumissions de conception, ce qui améliorerait la mise en application du CNB.

Personnes concernées

L'introduction de renvois à ces deux normes dans le CNB réduirait le risque de confusion chez les agents du bâtiment, les propriétaires de bâtiment, les concepteurs, les rédacteurs de devis, les entrepreneurs et les fabricants, puisque le CNB comporterait des exigences de performance minimales explicites applicables à ce matériau.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

CNB25 Div.B 5.9.1.1. (première impression)

- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F20,F22,F51,F54,F55,F61,F63,F80-OH1.1,OH1.2] [F41,F55-OH1.1] [F55,F61,F80-OH1.3]
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F20,F80-OS2.1] [F20,F22,F51,F61,F63,F80-OS2.3] [F51-OS2.5]
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F20-OS2.2] [F80-OS2.3]
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F80,F61,F63-OS3.1]
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F80,F61,F63-OH4] S'applique aux planchers.
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [\[a\]](#) a) [F61,F63-OS1.4] S'applique lorsque des systèmes de sécurité des personnes exigés sont incorporés aux éléments de séparation des milieux.
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F20,F80-OP2.1,OP2.3] [F22,F80-OP2.4]
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[1\]](#) 1) [F42-OH2.5]
- [\[5.9.1.1.\]](#) 5.9.1.1. [\[2\]](#) 2) aucune attribution

CNB25 Div.B 9.25.2.2. 1) (première impression)

- [\[9.25.2.2.\]](#) 9.25.2.2. [\[1\]](#) 1) [F51,F63,F80-OH1.1,OH1.2]
- [\[9.25.2.2.\]](#) 9.25.2.2. [\[1\]](#) 1) [F63,F80-OS2.3]

CNB25 Div.B 9.25.2.5. 1) (première impression)

- [\[9.25.2.5.\]](#) 9.25.2.5. [\[1\]](#) 1) [F51,F41,F63-OH1.1] [F51,F63-OH1.2]
- [\[9.25.2.5.\]](#) 9.25.2.5. [\[1\]](#) 1) [F63-OS2.3]

CNB25 Div.B 9.36.2.4. 1) (première impression)

- [\[9.36.2.4.\]](#) 9.36.2.4. [\[1\]](#) 1) [F92-OE1.1]