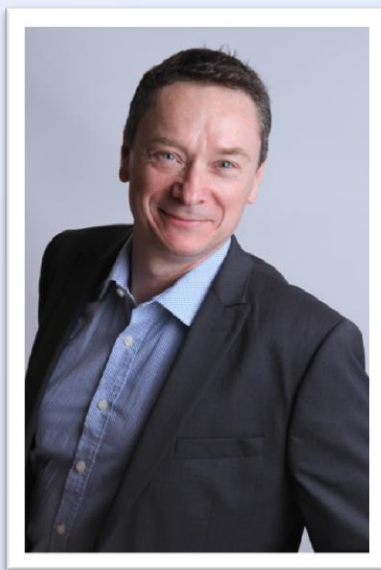




Salvatore D. Ciarlo, Ing
Directeur services techniques, Canada
Owens Corning Canada



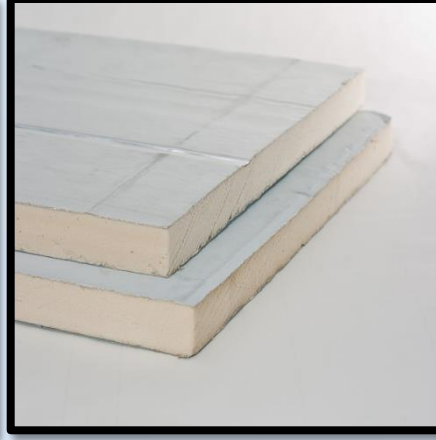
Francois Lalande
Directeur du soutien technique
DEMILEC



Yves Ste-Cyr
Directeur des ventes est du Canada
Roxul

La nouvelle “R” de l’isolation

Matériaux isolants



La nouvelle “R” de l’isolation

- **Exigences Codes de l'Énergie Québec**
- **Normes applicables
(isolants mousses plastiques , fibreux et giclés)**
- **Applications typiques**
- **Performance insitu**
- **Science du bâtiment, durabilité**



Exigences Codes de L'Énergie Québec



Nouvelle réglementation efficace énergétique



Élément	REENB-A (R_{totale})	Nouvel réglementation 30 Août 2012, Zone 1 (R_{totale})	Nouvel réglementation 30 Août 2012, Zone 2 (R_{totale})
Toit	R-31	R-41	R-51
Murs hors-sol	R-20	R-24,5 (min R-4 structure @ 16" c.c. et R-3 @ 24" c.c.)	R-29
Fondation	R-12.5	R-17 (min R-4 structure @ 16" c.c. et R-3 @ 24" c.c.)	R-17
Dalle de béton du sous-sol	Aucun	R-5 sur toute la surface ou R-7.5 sur 4 pieds	R-5 sur toute la surface ou R-7.5 sur 4 pieds
Étanchéité à l'air	Aucun taux minimum	Exigences Code de Construction Québec (continuité système pare-air)	

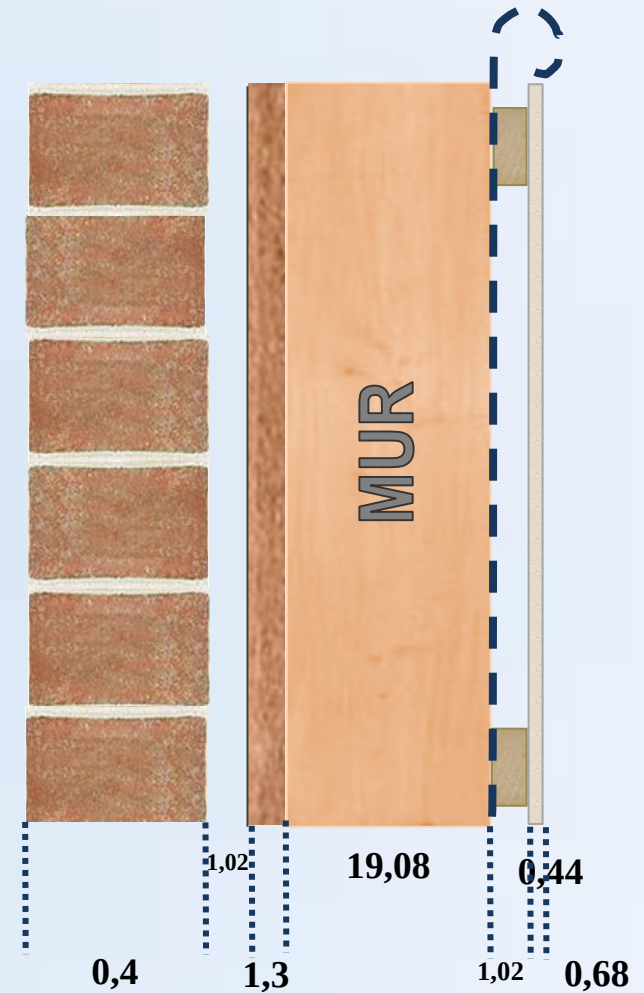
Zone 1: <6000 DJC
Zone 2: >= 6000 DJC

- Pont thermique ossature métallique:
- R-10 min sur structure si <24" c.c. et R-7.5 si =24" c.c.

* En vigueur au
Québec depuis le
30 août 2012

Exemple de calcul de la valeur R_{total} d'un mur en 2X6

Composantes	Valeur R
Film d'air ext.	R-0,17
Brique	R-0,40
Lame d'air $\frac{3}{4}$ po	R-1,02
Carton fibre stand. 7/16 po	R-1,30
Isolant en natte 5½ po	R-19,08
Lame d'air $\frac{3}{4}$ po	R-1,02
Gypse ½ po	R-0,44
Film d'air intérieur	R-0,68
R_{total}	R-24,11



Novelle réglementation énergétique pour les nouveaux bâtiments (Remplace le REENB) Prévue 2017

Le gouvernement a établi que la cible de la révision consiste à rehausser la performance énergétique minimale réglementaire de 20 % à 25 % par rapport à celle prévue dans la réglementation actuelle (REENB).



Novelle réglementation énergétique pour les nouveaux bâtiments (Remplace le REENBQ) **Prévue 2017**

Caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques hors sol

Valeurs de résistance thermique effective minimales proposées RSI_{eff} en $(m^2 \cdot K) / W$			
Ensemble de construction opaque hors sol	CNEB modifié QC		Actuellement (REENB)
	< 6000 DJC	≥ 6000 DJC	5000 à 5999 DJC (ex : ville de Québec)
Murs*	3,60 (R-20,4)	4,05 (R-23)	≈ 2,38 (R13,5)
Toits*	5,46 (R-31)	6,17 (R-35)	3,10 (R17,6)
Planchers exposés*	5,46 (R-31)	6,17 (R-35)	2,20 (R12,5)

* Valeurs 25 % plus élevées lorsque l'ensemble de construction comporte des câbles chauffants.

Novelle réglementation énergétique pour les nouveaux bâtiments (Remplace le REENBQ)

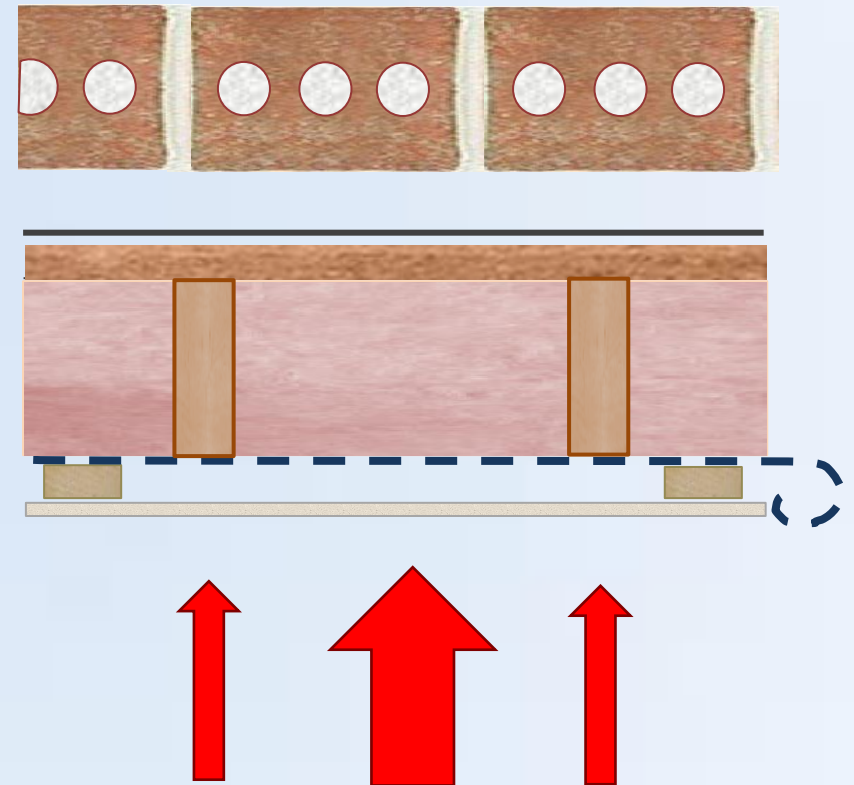
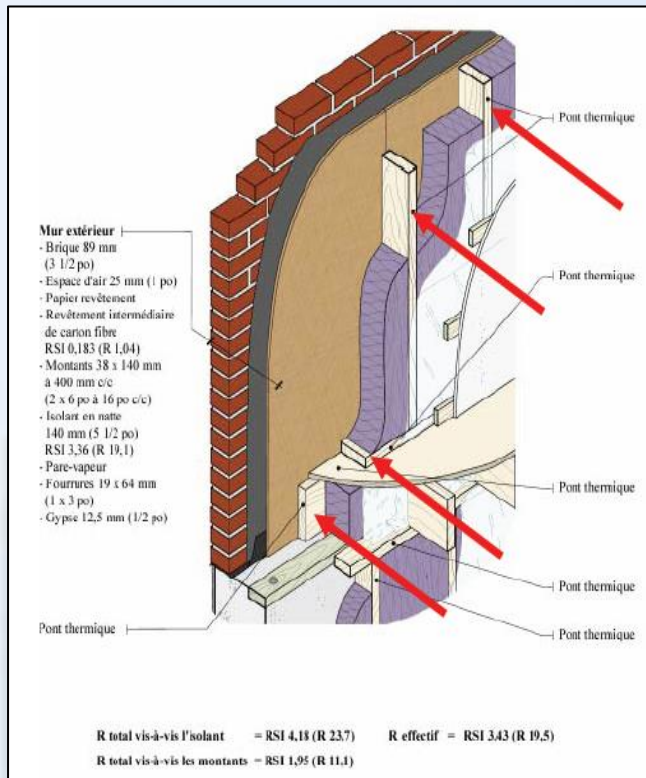
Prévue 2017

Caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques en contact avec le sol

Valeurs de résistance thermique effective minimales proposées RSI_{aff} , en $(m^2 \cdot K) / W$		
Ensemble de construction opaque en contact avec le sol	CNEB modifié QC	Actuellement (REENB)
	Toutes les zones climatiques	Toutes les zones climatiques
Murs de fondation	2,64* (R-15) sur 2,4 m sous le niveau du sol	2,2 (R-12,5) sur 0,6 m sous le niveau du sol
Toits souterrains		

* Valeurs 25 % plus élevées, soit RSI 3,3 (R-18,7), pour tous les ensembles de construction qui comportent des câbles chauffants.

On doit tenir compte de la quantité d'énergie qui traverse les éléments moins performant



R effective ossature d'acier (4 étapes)

100

% Ossature

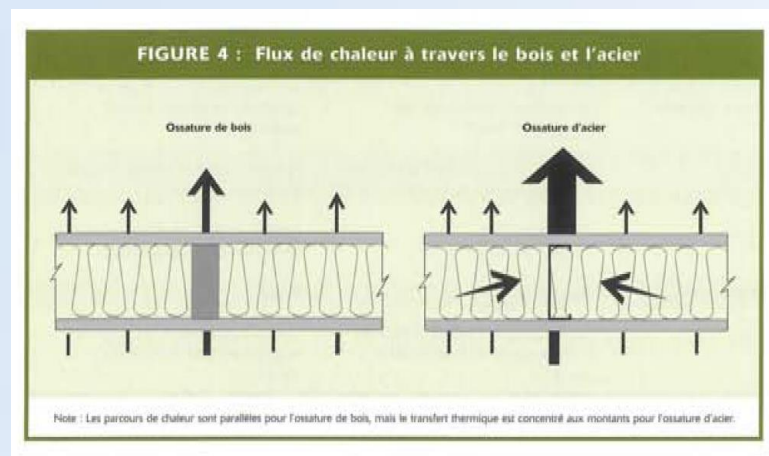
Valeur RSI Ossature

+

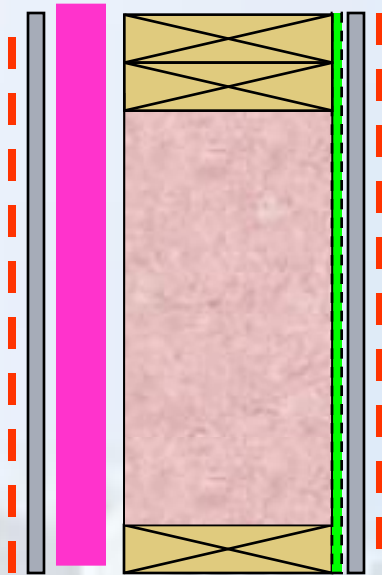
% Isolant

Valeur RSI Isolant

Ensemble	Espacement des éléments, en mm	Ossature en bois		Ossature en tôle d'acier ⁽¹⁾	
		Aire occupée par l'ossature, %	Aire occupée par les autres composants, %	Aire occupée par l'ossature, %	Aire occupée par les autres composants, %
Toits, plafonds, planchers	<500	10	90	0,33	99,67
	≥500	7	93	0,23	99,77
Mur au-dessus du niveau moyen du sol et fourrures	<500	19	81	0,63	99,37
	≥500	11	89	0,37	99,63
Mur sous le niveau moyen du sol et fourrures	<500	17	83	0,57	99,43
	≥500	10	90	0,33	99,67
Mur en tôle d'acier	<2100	-	-	0,08	99,92
	≥2100	-	-	0,06	99,94



Montréal avec VRC: $R_{\text{effective}}$ 16.86 (RSI 2.97)
 sans VRC: $R_{\text{effective}}$ 17.49 (RSI 3.08)



Filme d'air extérieur = R-0.17
 Vinyle = R-0.62
 Isolant extérieur = R-5.00
 Structure bois 2x6 = R-6.74
 Isolant en nattes (R-19/20) = R-19
 PV polyéthylène = R-0
 Gypse = R-0.45
 Filme d'air intérieur = R-0.68

Ossature Bois

Ossature métallique

R-isolants seulement

R-effective système sans revêtement isolant:

R-effective système avec revêtement isolant:

	<u>16" c.c.</u>	<u>24" c.c.</u>	<u>16" c.c.</u>	<u>24" c.c.</u>
R-isolants seulement	R-24	R-24	R-25	R-25
R-effective système <u>sans</u> revêtement isolant:	R-15.94	R-16.46	R-9.88	R-12.91
R-effective système <u>avec</u> revêtement isolant:	R-20.33	R-20.85	R-15.68	R-17.61

Novelle réglementation énergétique pour les nouveaux bâtiments (Remplace le REENBQ)

Prévue 2017

Étanchéité à l'air des ensembles de construction

- Taux de fuite maximum exigé (tests en laboratoire):

Étanchéité à l'air des ensembles de construction opaques		0,2 L/(s·m²)
Fenêtrage	Fixe	0,2 L/(s·m²)
	Actif	0,5 L/(s·m²)
Murs rideaux		0,2 L/(s·m²)
Portes	Coulissantes et commerciales automatiques	5,0 L/(s·m²)
	Entrées principales (max 2 % de l'aire brute des murs)	5,0 L/(s·m²)
	Autres	0,5 L/(s·m²)

Note : pas de test d'infiltrométrie demandé pour le bâtiment, exigences uniquement pour les matériaux.

- Autre : sas d'étanchéité requis pour les caisses des camions des quais de chargement.

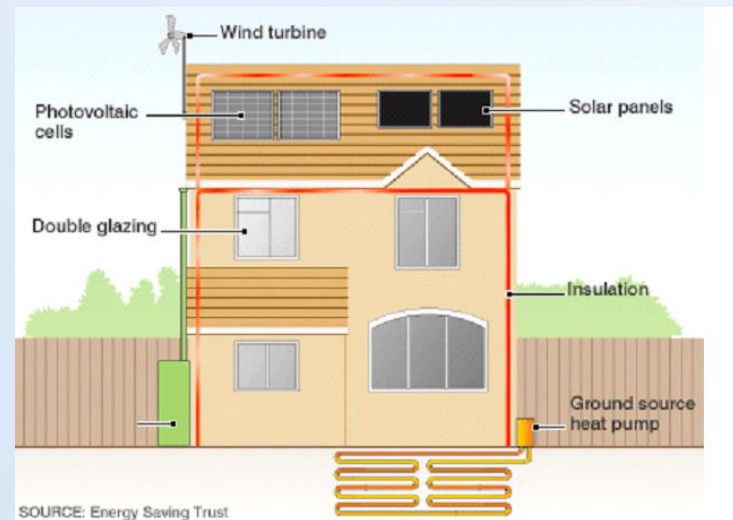
**Le Canada s'engage pour une performance
NET ZÉRO/BILAN ÉNERGÉTIQUE ZÉRO
pour les nouveaux bâtiments d'ici 2030**



Atteindre le Net Zéro

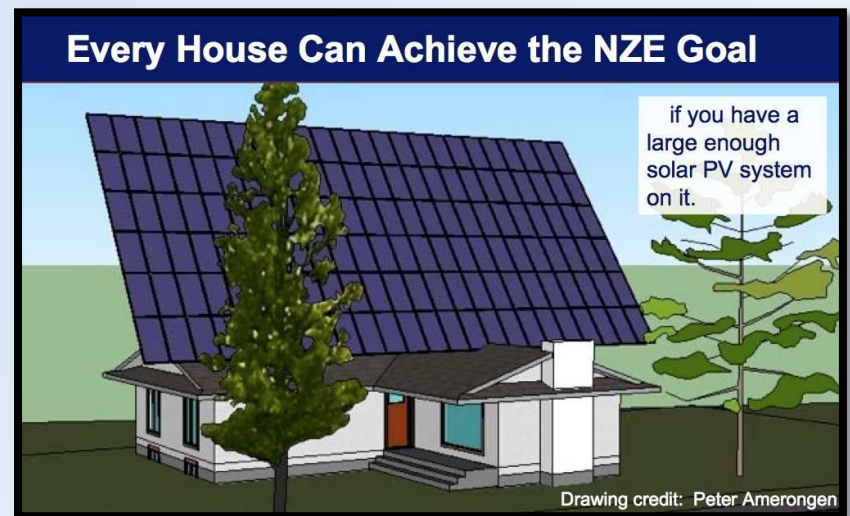
- Reduire la consommation d'énergie

- Isolation supérieure
- Étanchéité à l'air
- Système mécanique efficace
- Système eau chaude efficace



- Génération d'énergie

- Panneaux solaire
- Éoliens



Premier 6 Plex Net Zéro, Laval, Québec



CONSTRUCTION
Voyer
.CA

ISOLANT FIBREUX



Les matériaux isolants

- Isolants en matelas



Fibre de verre



Fibre de roche

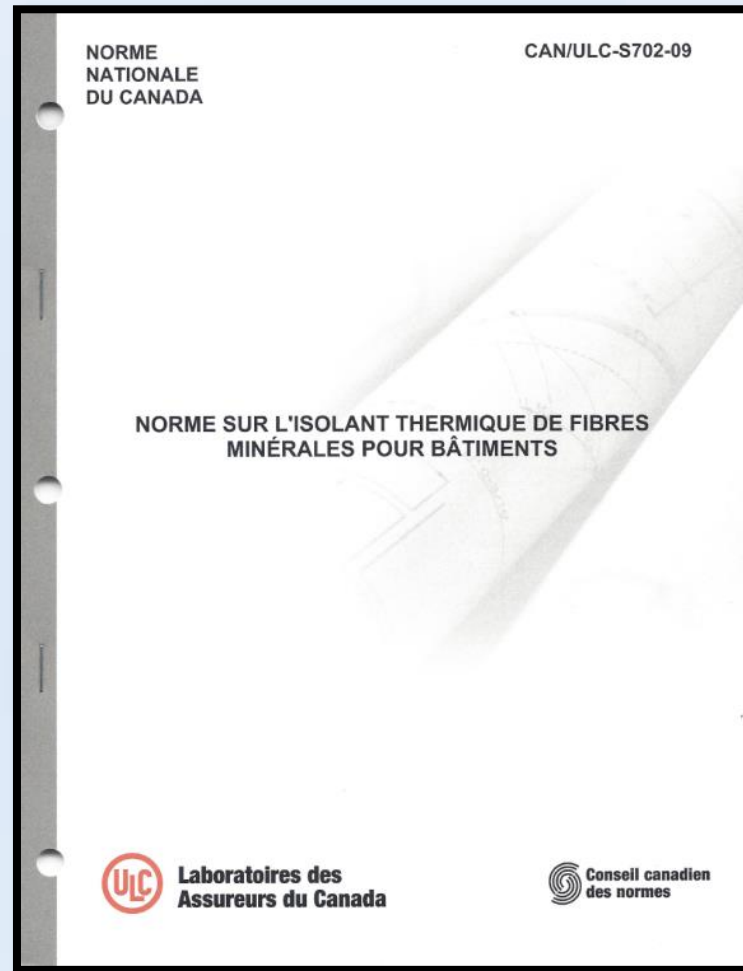
Les isolants en matelas (aussi appelés isolants en natte) sont constitués d'une masse de fibres minérales, soit de verre ou de roche, liées ensemble.

Disponibles dans différentes densités, selon le produit et l'utilisation prévue.

Fabriqués dans des longueurs, largeurs et épaisseurs modulaires.

Norme CAN ULC S702 repertorié dans le Code National du Bâtiment du Canada

**Guide d'installation
CAN ULC S702.2**



CCQ 2010, édition 2009

NORME CAN ULC S702

Sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments

4. CLASSIFICATION

4.1 L'isolant thermique de *fibres minérales* conforme à la présente norme doit être fourni selon les types suivants :

- Type 1 *Isolant préformé* (sous forme de *matelas*, de *rouleaux* ou de *panneaux*) sans membrane.
- Type 2 *Isolant préformé* (sous forme de *matelas*, de *rouleaux* ou de *panneaux*) avec membrane perméable à l'air.
- Type 3 *Isolant préformé* (sous forme de *matelas*, de *rouleaux* ou de *panneaux*) avec membrane pare-vapeur.
- Type 4 (Non affecté).
- Type 5 *Laine à souffler* – *isolant de fibres minérales en vrac* séparé en nodules, convenant à l'application par équipement pneumatique.

Isolant en Matelas

(Isolation thermique de fibre minérale, pour bâtiments CAN/ULC S702 Type 1)

- **Résistance Thermique** ASTM C 518 (C 177) Facteur R par pouce@ 75° F
 - Isolant de Fibre de Verre: R 3.2 @ 4 / po d'épaisseur
 - Isolant Laine de Roche: R 3.67 @ 4.36 / po d'épaisseur
- **Densité du produit** ASTM C 303
 - Isolant Fibre de Verre : 0,65 lb/pi³ @ 0,75 lb/pi³
 - Isolant Laine de Roche: 2,0 lb/pi³ @ 2,8 lb/pi³
- **Résistance aux moisissures** ASTM C1338
 - Isolant Fibre de Verre: Ne favorise pas la croissance
 - Isolant Laine de Roche: Ne favorise pas la croissance

Isolant en Matelas (suite)

- **Essai d'incombustibilité CAN/ULC S114**
 - Isolant de Fibre de Verre: Incombustible
 - Isolant Laine de Roche: Incombustible
- **Caractéristiques de combustion superficielle CAN/ULC S102 & 102.2**
 - Isolant de Fibre de Verre: Propagation des flammes : 0
Dégagement de fumée : 0
 - Isolant Laine de Roche: Propagation des flammes : 0
Dégagement de fumée : 0

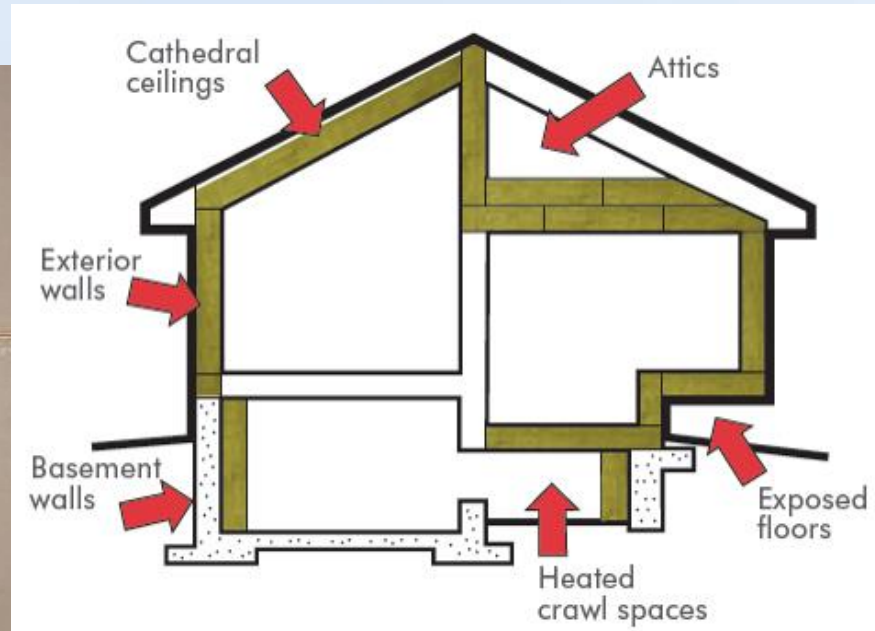


APPLICATIONS TYPIQUES



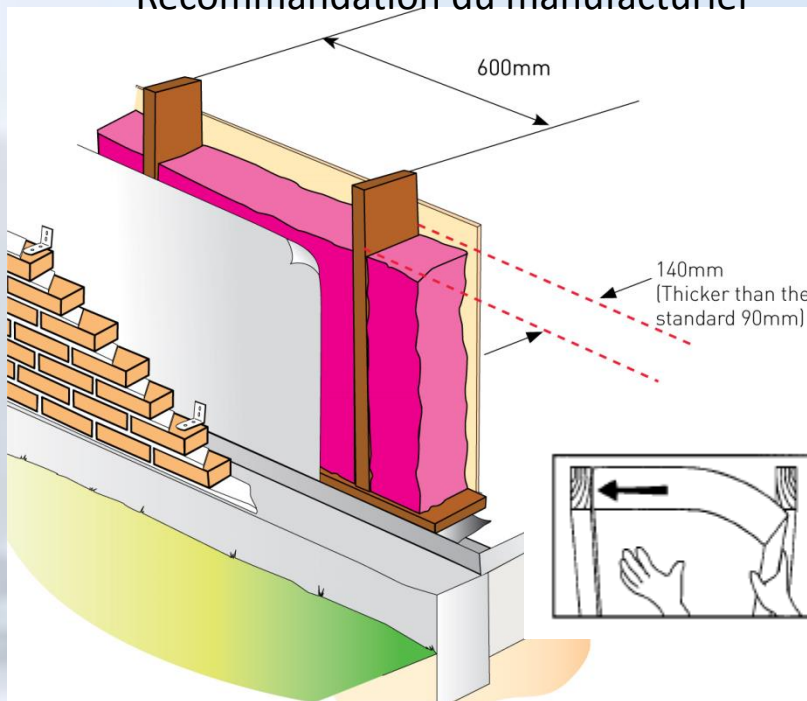
Application type

- **Matelas isolant installé entre colombage de bois ou métallique**
 - Épaisseur et largeur variant selon le type de colombage - Bois, acier (CAN/ULC-S702)



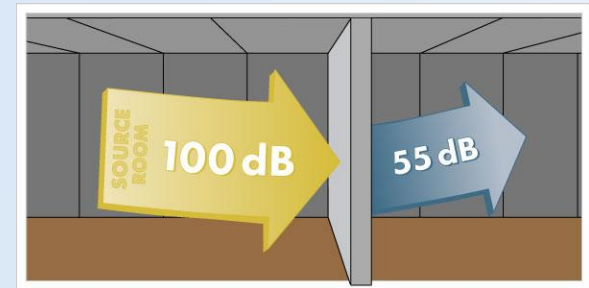
Application type

- Isolation Thermique - mur extérieur
- Isolation Acoustique – Partition intérieure
 - Test acoustique indice ITS déterminer par l'assemblage
 - Performance Insitu assuré par la pose du matériel selon Recommandation du fabricant



Performance Acoustique

- **Nouvelle norme en vigueur CNB 2015 – AITS 47**
 - Test acoustique 3D au lieu de 2D
 - Offre une meilleure assurance au client d'avoir un mur plus performant



- **3 Méthode de certification**
 - Test Insitu par Acousticien
 - Référence avec nouvelle table dans le CNB
 - Test assemblage avec logiciel SoundPATHS (CNRC)
 - Prédit la transmission directe et indirecte du son dans les bâtiments

Autres renseignements pertinent



Est un organisme de certification tiers et indépendant de l'industrie qui détermine si un produit répond aux critères de faibles émissions de produits chimiques. Les programmes de certification GREENGUARD utilisent des normes pour les produits, des méthodologies d'essai, des procédures de collecte et de manipulation des échantillons de produits ainsi que des procédés d'application des programmes déterminés en plus de procédures de vérification continues. Les normes, méthodes et procédures GREENGUARD sont disponibles au www.GREENGUARD.org.

Critères	Limites acceptables
COV individuels ^{1, 2}	$\leq 1/100$ et $\leq \frac{1}{2}$ de la NECR de la Californie (sièges de bureau $\leq 1/100$ de la VLE et $\leq \frac{1}{4}$ de la NECR de la Californie)
Formaldéhyde	$\leq 0,0135$ ppm/13,5 ppb (sièges de bureau $\leq 0,00675$ ppm/6,75 ppb)
COVT ³	$\leq 0,22$ mg/m ³
Aldéhydes totaux	$\leq 0,043$ ppm/43 ppb
Phtalates totaux	$\leq 0,01$ mg/m ³
Particules totales ⁴	$\leq 0,02$ mg/m ³

Les matériaux isolants

- Isolants en panneaux (fibreux)



Fibre de roche



Fibre de verre

Les isolants semi-rigides et rigides sont fabriqués en panneaux modulaires et sont disponibles en différentes dimensions standards avec épaisseurs variables.

Ils sont utilisés notamment à l'extérieur des murs à charpente, sur les murs de fondation et pour les toitures plates.

Isolant thermique de fibres minérales en blocs et en panneaux CAN ULC S702 ou ASTM C612

Isolant en Panneaux

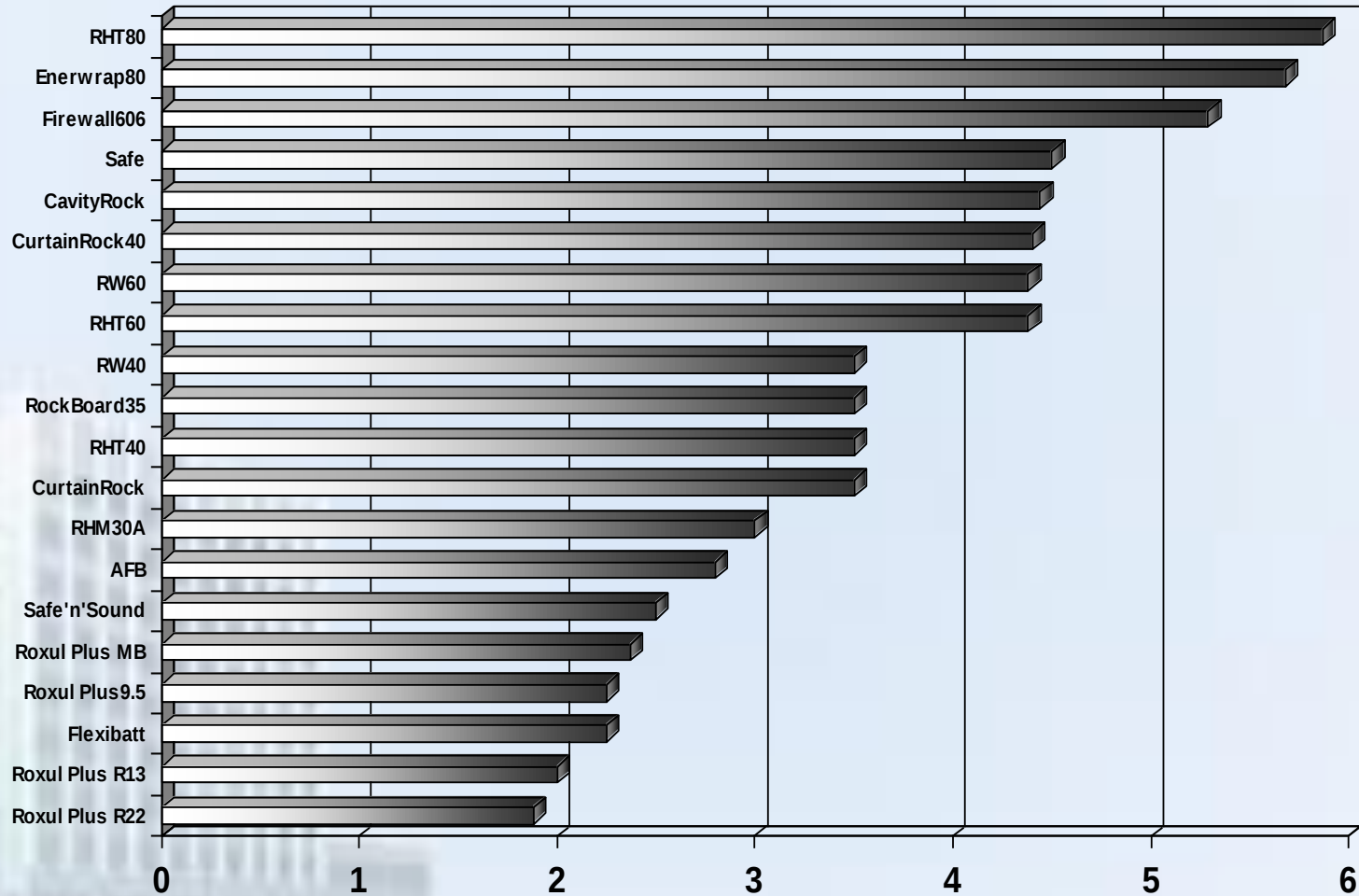
(Isolation thermique de fibre minérale, pour bâtiments CAN/ULC S702 Type 1)

- **Résistance Thermique** ASTM C 518 (C 177) Facteur R par pouce @ 75° F
 - Isolant de Fibre de Verre: R 3.8 @ 4.3 / po d'épaisseur
 - Isolant Laine de Roche: R 3.8 @ 4.3 / po d'épaisseur
- **Absorption d'eau / humidité** ASTM C 1104
 - Isolant Fibre de Verre: <2 % en poids a 120 °F (49 °C), 95 % H.R.
 - Isolant Laine de Roche: 0,028%
- **Densité du produit** ASTM C 303
 - Isolant Fibre de Verre : 1,5 lb/pi³ @ 7 lb/pi³
 - Isolant Laine de Roche: 3.5 lb/pi³ @ 12 lb/pi³
- **Résistance aux moisissures** ASTM C1338
 - Isolant Fibre de Verre: Ne favorise pas la croissance
 - Isolant Laine de Roche: Ne favorise pas la croissance

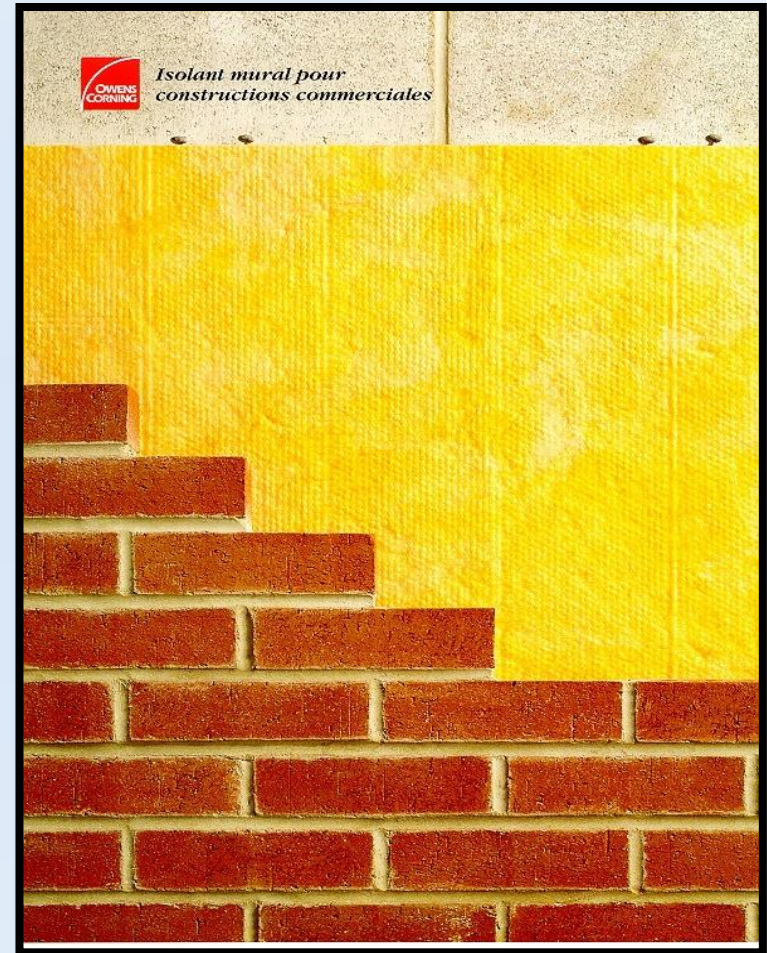
Isolant en Panneaux (suite)

- **Essai d'incombustibilité CAN/ULC S114**
 - Isolant de Fibre de Verre: Incombustible
 - Isolant Laine de Roche: Incombustible
- **Caractéristiques de combustion superficielle CAN/ULC S102 & 102.2 (25/50)**
 - Isolant de Fibre de Verre: Propagation des flammes : 25
Dégagements de fumée : 50
 - Isolant Laine de Roche: Propagation des flammes : 0
Dégagement de fumée : 5
- **Perméance à la vapeur d'eau ASTM E 96**
 - Isolant de Fibre de Verre: 1300 ng/Pa.s.m² (20 perm)
 - Isolant Laine de Roche: 1555 ng/Pa.s.m² (27,2 perm)

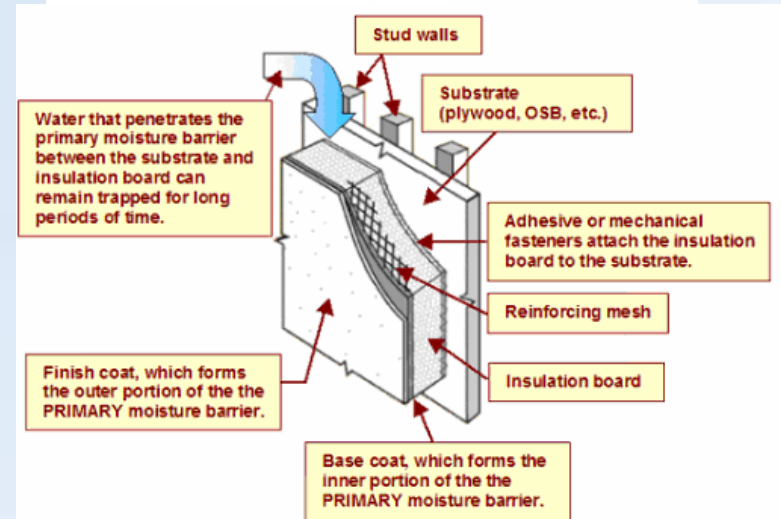
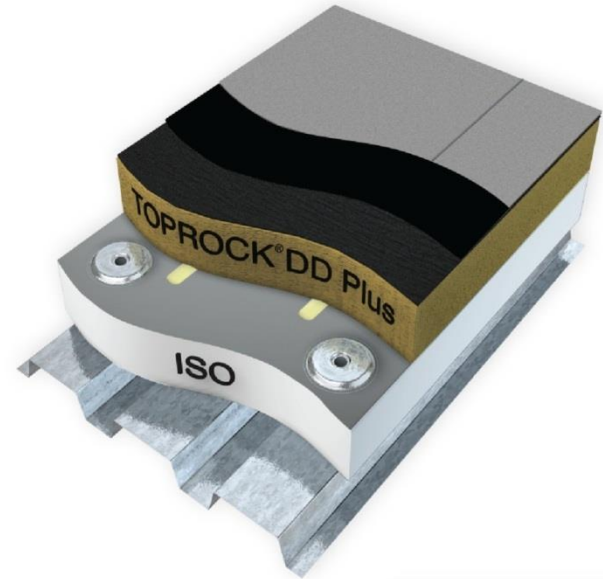
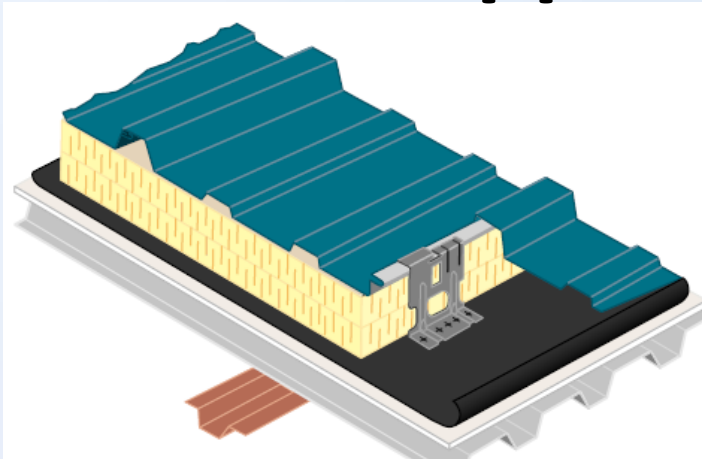
Spectrum de densité



Application type



Application type



Stabilité dimensionnelle des matériaux



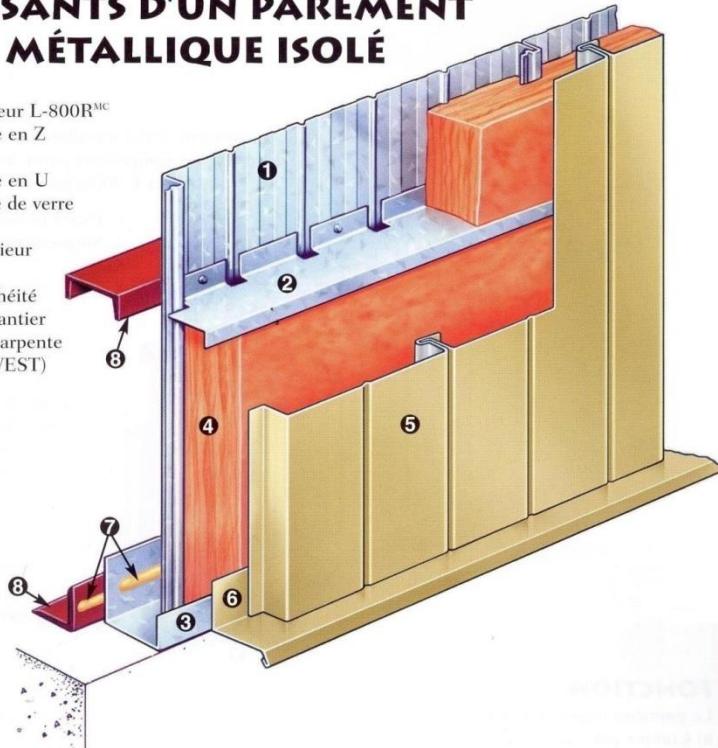
Autres types d'isolant fibreux

Isolants de fibres de verre en rouleaux

ASTM C665, type I

COMPOSANTS D'UN PAREMENT MURAL MÉTALLIQUE ISOLÉ

1. Panneau intérieur L-800R^{MC}
2. Sous-entremise en Z encochée
3. Sous-entremise en U
4. Isolant en fibre de verre semi-rigide
5. Parement extérieur
6. Moulure
7. Mastic d'étanchéité appliqué en chantier
8. Supports de charpente (non par VICWEST)



Bâtiment métallique

Les matériaux isolants

- Isolants en vrac



Fibre de verre



Fibre de roche

Ces isolants sont distribués en vrac et on les installe manuellement ou par soufflage. Ils sont utilisés dans les combles et les cavités murales.

Isolant thermique de fibres minérales à souffler
CAN/ULC-S702 Type 5

Autre type d'isolant fibreux

Isolants en vrac

CAN/ULC-S702-09-Type 5



R-12 (4") à R-60 (20")

R-32 (10-3/4") &
R-40 (13-1/2")

Science de bâtiment/durabilité



Résistance au feu des assemblages

- **Assemblage coupe-feu – Homologation CAN ULC S101**
- S138 ex. W605,606,610,611 et assemblages ULC
 - S'assurer de valider avec le fabricant le produit à utiliser dans l'application donnée
 - Pas tous les produits qui donnent le même rendement



Évolution de l'enveloppe du bâtiment

Comparatif des exigences d'isolation pour les bâtiments de 3 étages et moins et 600 m² et moins (Partie 9)
(Code National du Bâtiment)

	Loi d'économie d'énergie du Québec (Zone A) 1983	Partie 11 CCQ / Novoclimat (<6000 DJ) 2012	Novoclimat 2.0 2014 (4)
	Obligatoire avant 2012	Obligatoire présentement	Volontaire
	Valeur R Totale (1)	Valeur R Totale + recouvrement minimum des ponts thermiques (2)	Valeur R Effective (3)
Toit en pente avec comble	R-30.1 (RSI 5.30)	R-41 (RSI 7.22)	R-58.5 (RSI 10.3)
Toit cathédral ou plat	R-30.1 (RSI 5.30)	R-41 (RSI 7.22)	R-41 (RSI 7.22)
Mur hors-sol (incluant solive de rive)	R-19.3 (RSI 3.4)	R-24.5 (RSI 4.31) Couverture ponts thermiques : R-4 (R-22 effectif)	R-23.5 (RSI 4.14)
Plancher en porte à faux	R-26.7 (RSI 4.7)	R-29.5 (RSI 5.2) Couverture ponts thermiques : R-7.5 (R-25 effectif)	R-28.5 (RSI 6.02)
Mur de fondation	R-12.5 (RSI 2.2)	R-17 (RSI 3.0) Couverture ponts thermiques : R-4 (R-15 effectif)	R-18 (RSI 3.17)
Dalle de sous-sol	Aucune	R-5 (RSI 0.88) Pleine surface	R-6.2 (RSI 1.09) Pleine surface
Dalle sur sol	Aucune	R-7.5 (RSI 1.32) Pleine surface	R-11.1 (RSI 1.95) Pleine surface
Dalle chauffante ou semelle intégrée	R-9 (RSI 1.6)	R-10 (RSI 1.76) Pleine surface	R-16.1 (RSI 2.84) Pleine surface

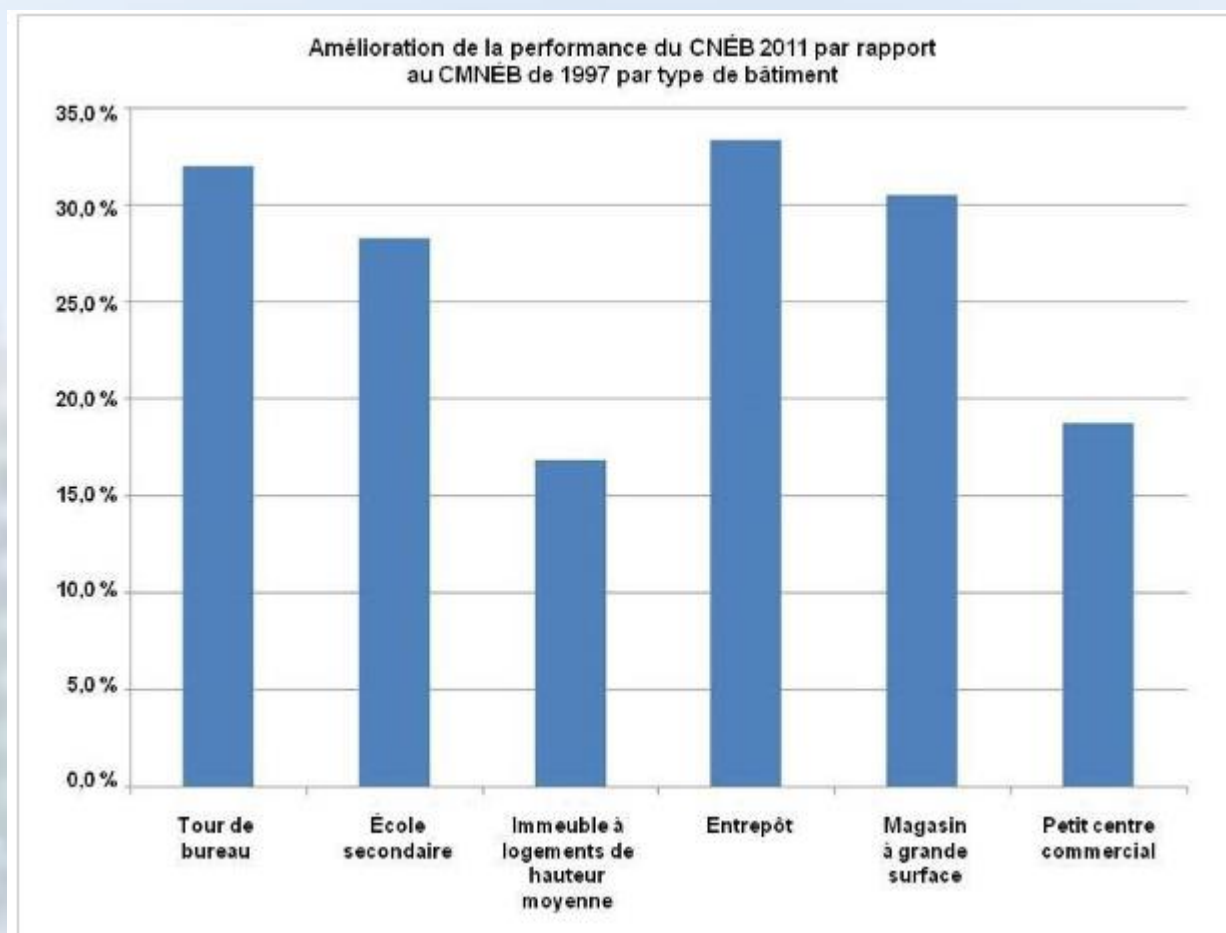
1970

1990

2010

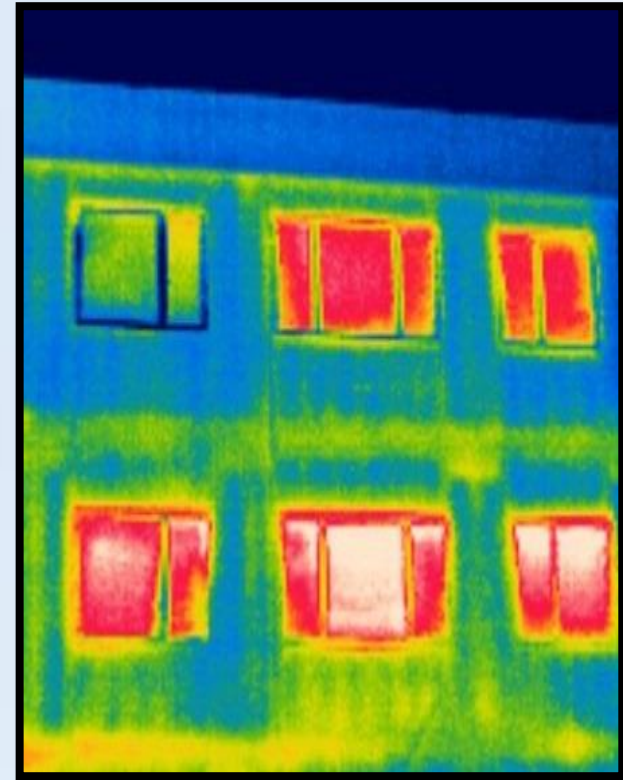
CNÉB 2011 – toutes les économies d'énergie du Canada relativement aux documents suivants :

CMNÉB de 1997	Norme ASHRAE 90.1-2004	Norme ASHRAE 90.1-2007	Norme ASHRAE 90.1-2010
26,2 %	26,8 %	20,7 %	18,0 %



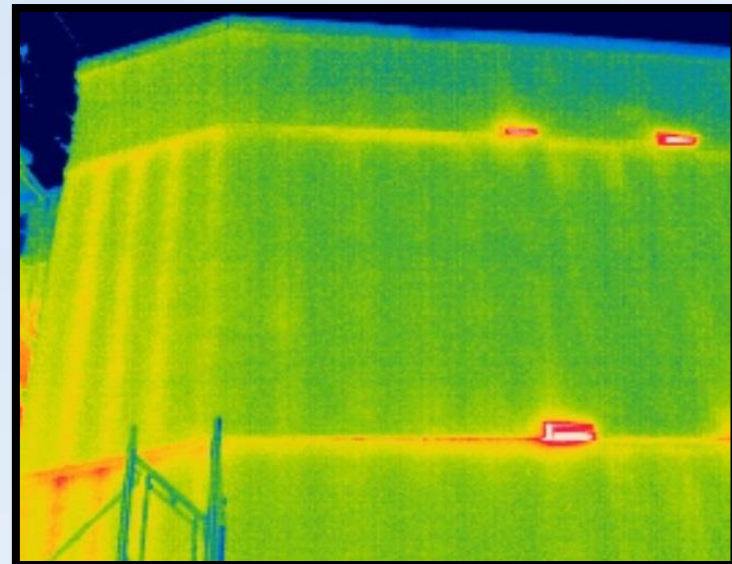
Principes de Base Enveloppe Performante

- ☐ Isolation thermique continue
- ☐ Contrôle des mouvements d'air et de l'étanchéité
- ☐ Contrôle de la condensation et de la diffusion de la vapeur (ponts thermiques et choix des matériaux)
- ☐ Contrôle de l'humidité, de l'étanchéité à l'eau
- ☐ Contrôle du bruit et du feu
- ☐ **Pas la peine de "Super-Isoler" si on est en présence de ponts thermiques**



Méthodes d'attaches

- La **performance** de l'isolant est directement liée aux **méthodes de fixation** des revêtements
- Isolation continue?
- À nous de concevoir une enveloppe performante



ISOLANTS MOUSSES PLASTIQUES



Les matériaux isolants

- Isolants en panneaux (mousses plastiques)



Polystyrène expansé
R4/pouce



Polystyrène extrudé
R5/pouce

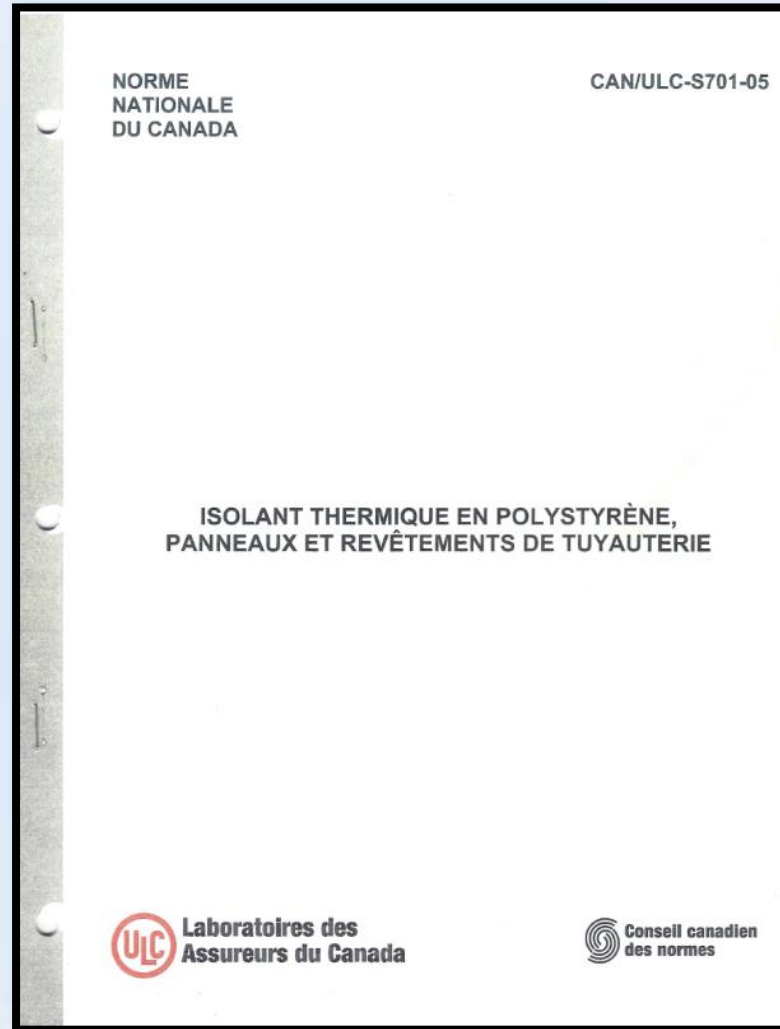


Polyisocyanurate
R6/pouce

Les isolants semi-rigides et rigides sont fabriqués en panneaux modulaires et sont disponibles en différentes dimensions standards avec épaisseurs variables.

Ils sont utilisés notamment à l'extérieur des murs à charpente, sur les murs de fondation et pour les toitures plates.

Norme CAN ULC S701 dans le Code National du Bâtiment du Canada



CCQ 2010, édition en vigueur

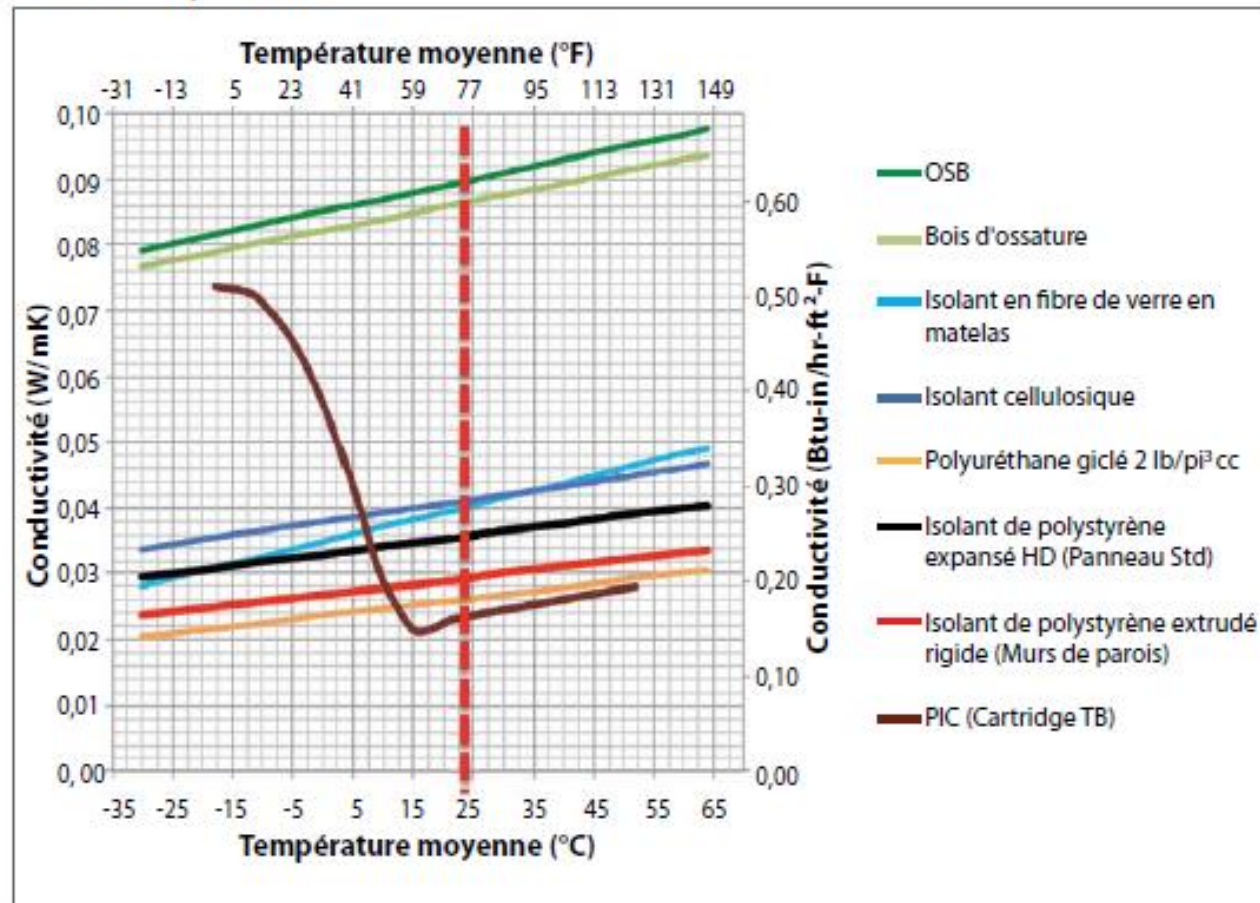
NORME CAN ULC S701

Sur l'isolant thermique en polystyrène panneaux et revêtements de tuyauterie

Propriété	Exigences				Méthode ASTM
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	
Résistance thermique, min. $\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}^{(1)}$ $(\text{hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}/\text{BTU}^{(1)})$	0.65 (3,7)	0.70 (4,0)	0.74 (4,3)	0.86 (5,0)	C 518 ou C 177
Perméabilité à la vapeur d'eau, max. $\text{ng}/\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^2$ (perms)	300 (5,2)	200 (3,5)	130 (2,3)	90 (1,5)	E 96
Stabilité dimensionnelle, max. (changement linéaire en %)	1,5	1,5	1,5	1,5	D 2126
Résistance à la flexion, min. kPa (lb/po ²)	170 (25)	240 (35)	300 (44)	350 (51)	C 203
Absorption d'eau, max. (% par volume)	6,0	4,0	2,0	0,7	D 2842
Résistance à la compression, min kPa (lb/po ²)	70 (10)	110 (16)	140 (20)	210 (30)	D 1621
Indice limite d'oxygène, min. (%)	24	24	24	24	D 2863

Resistance thermique

Figure 1. Résultats des essais sur la conductivité thermique réalisés par la *Building Science Corporation*²



Resistance
thermique
R-4 à R6/pouce

Resistance
thermique LTTR
pour isolants
avec agents
gonflants

R-4 à R6/pouce

Conductivité = $1/R$: (Valeur plus petite = plus performante)

Impact de l'absorption d'eau sur la résistance thermique

Méthode d'essai ASTM D2842 selon CAN ULC S701:

Échantillon submergé pendant 72 à 96 heures et absorption d'eau mesurer sous l'eau

Méthode d'essai ASTM C209:

Échantillon submergé pendant 2 heures , échantillon laissé à l'air libre pour 10 minutes et absorption d'eau mesurer a l'air libre

Un Isolant mouillé peut perdre j'usqu'a 40% de sa résistance thermique initiale

Isolants mousses plastiques

- **Caractéristiques de combustion superficielle:**
 - a) Indice de propagation de la flamme et de la fumée selon CAN ULC S102 et S102.2
 - b) CAN ULC S124: protection mousses plastiques
- **Degrée de résistance au feu systèmes avec mousses plastiques**
 - a) Assemblages ULC selon CAN ULC S101
 - b) CAN ULC S134 Systèmes extérieurs avec isolants combustibles (ex SIFE)
 - c) CAN ULC S138 panneaux préfabriqués avec isolants combustibles

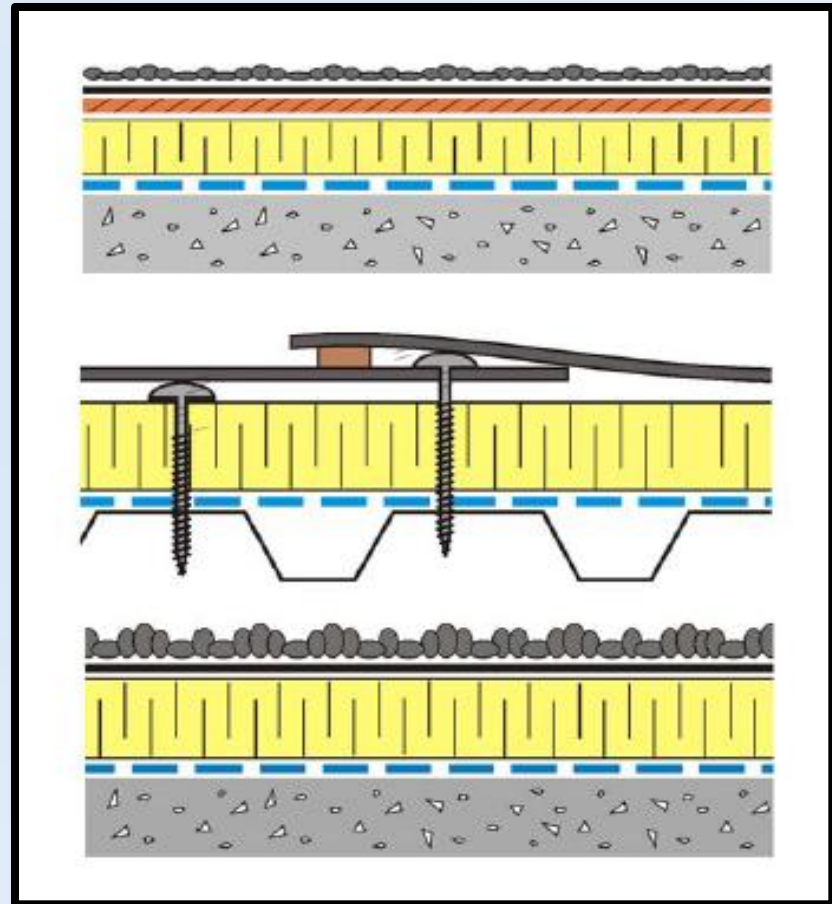
APPLICATIONS TYPIQUES



Système de toiture conventionnel



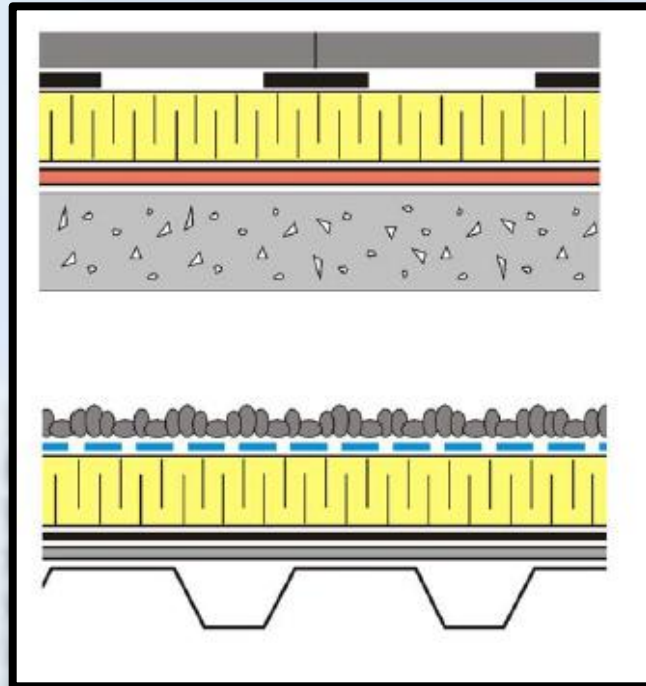
- Adhérer
- Fixé mécaniquement
- Déposé avec lestage



Système de toiture à membrane protégée et toitures vertes



- Avec dalles



- Avec lestage





**Périmètre des
fondations**

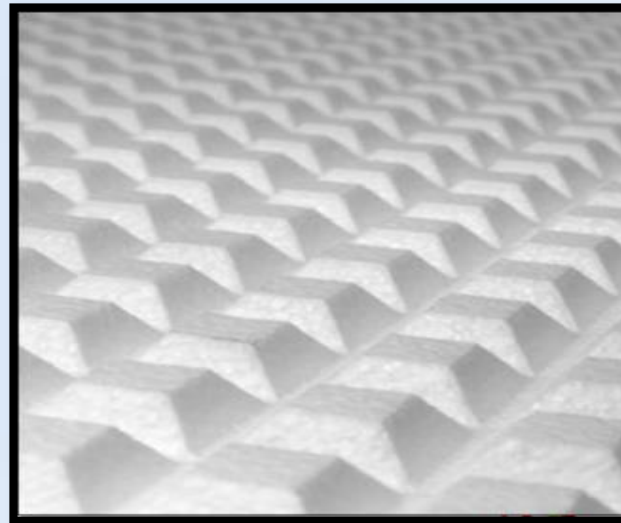
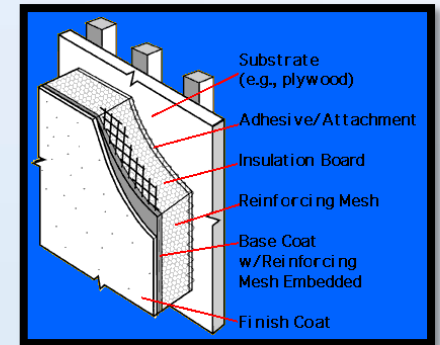
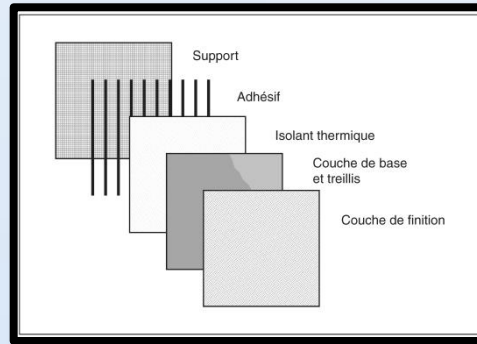
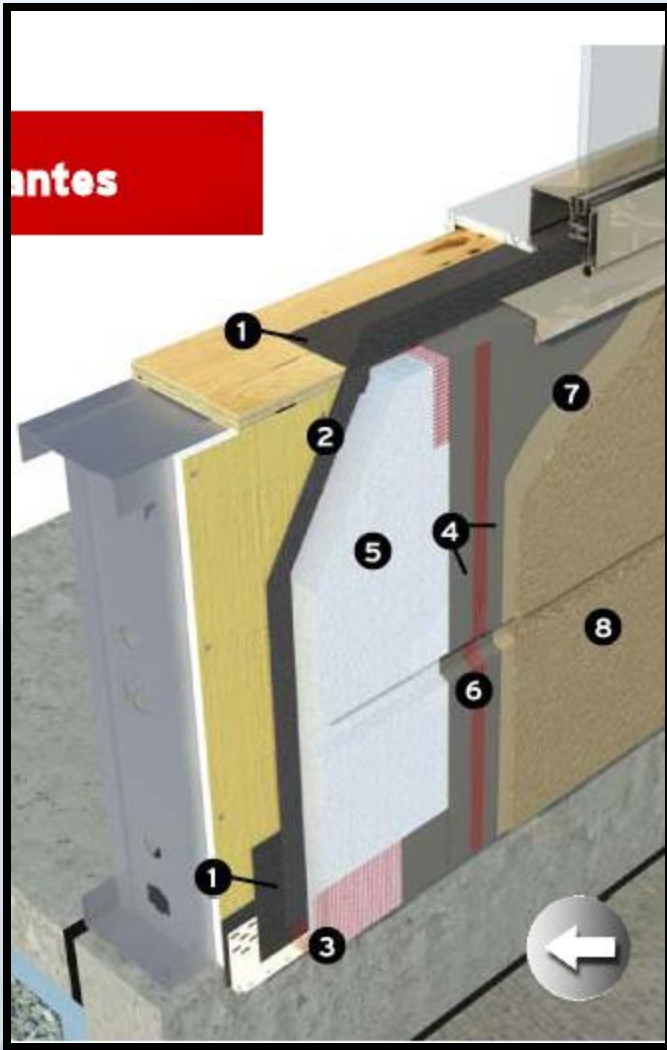


Isolation sous dalle



**Isolants haute densité
(résistance à la compression élevée)**

Système d'isolation et finition extérieur



Panneau avec drainage

Murs (ossature de bois, acier, maçonnerie.....)



Murs préfabriqués en
Béton ou métallique

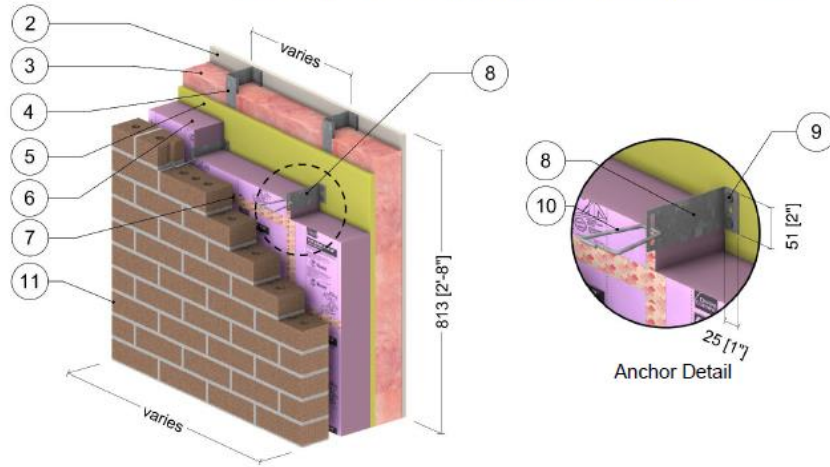


Murs

(isoler intérieur et extérieur ou seulement par l'extérieur)

Detail 5.1.36

Exterior and Interior Insulated 2" x 6" Steel Stud (16" o.c. and 24" o.c.) Wall Assembly with Steel Brick Anchors Supporting Brick Veneer and R-22.5 Batt Insulation in Stud Cavity – Clear Wall

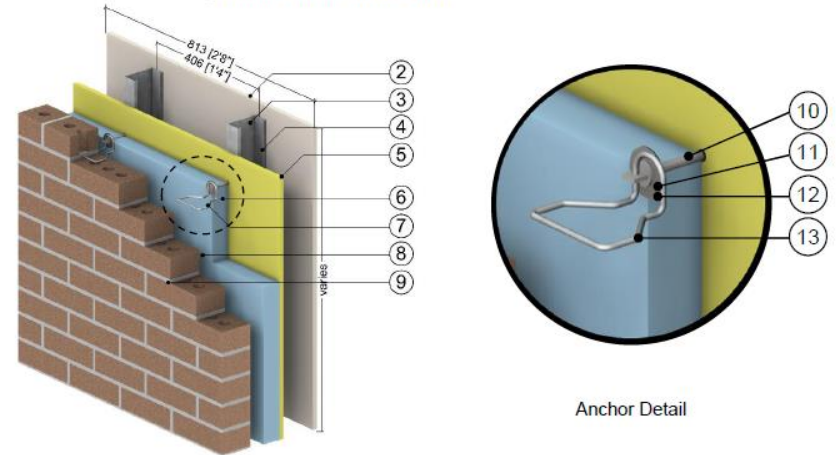


Appendix A: Catalogue Material Data Sheets

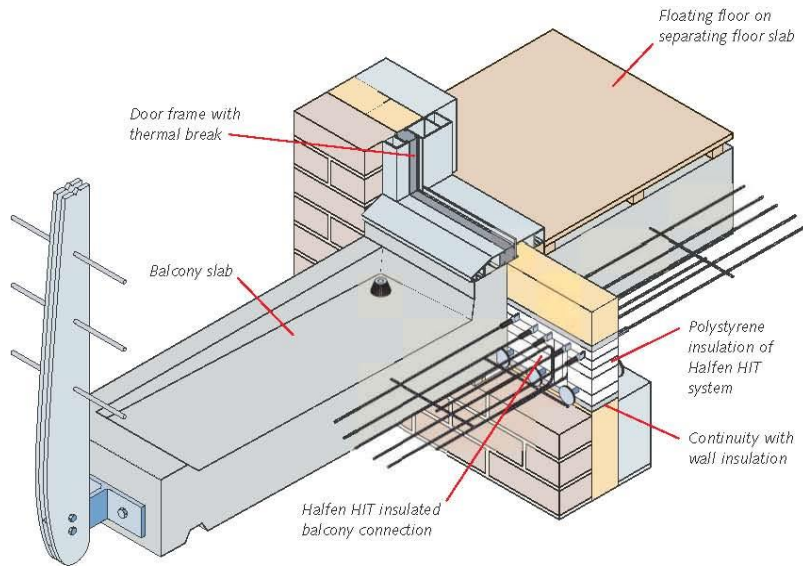
BUILDING ENVELOPE THERMAL BRIDGING GUIDE

Detail 5.1.38

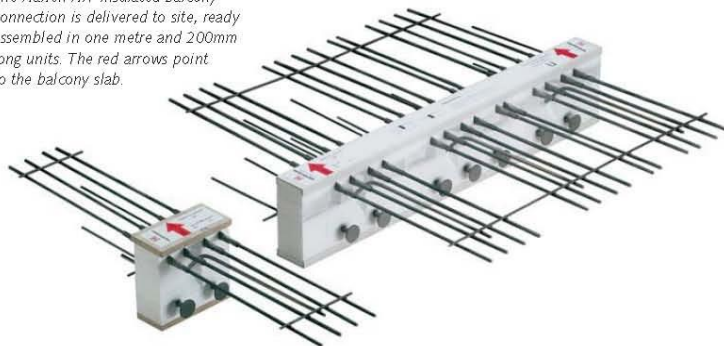
Exterior Insulated 3 5/8" x 1 5/8" Steel Stud (16" o.c.) Wall Assembly with Hohmann & Barnard Masonry Zinc 2-Seal Anchor Supporting Brick Veneer – Clear Wall



The Halfen HIT system



The Halfen HIT insulated balcony connection is delivered to site, ready assembled in one metre and 200mm long units. The red arrows point to the balcony slab.



Science de bâtiment/durabilité



Pourquoi isoler du côté extérieur des murs ?



L'acier est plus conducteur que le bois

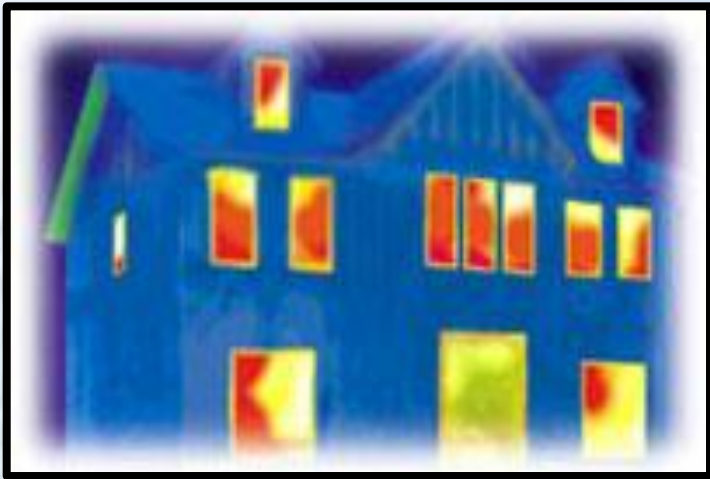
Économie d'énergie



Mouvements de chaleur à travers l'ossature

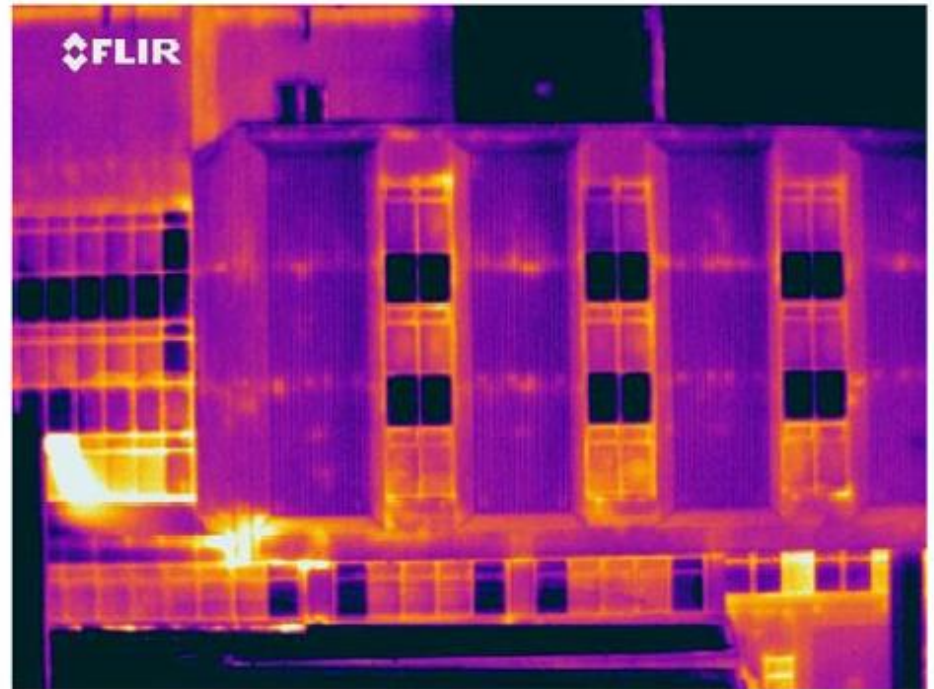


Non-isolée du côté extérieur



Isolée du côté extérieur

EFFET DES PONTS THERMIQUES



Réduire le risque de condensation

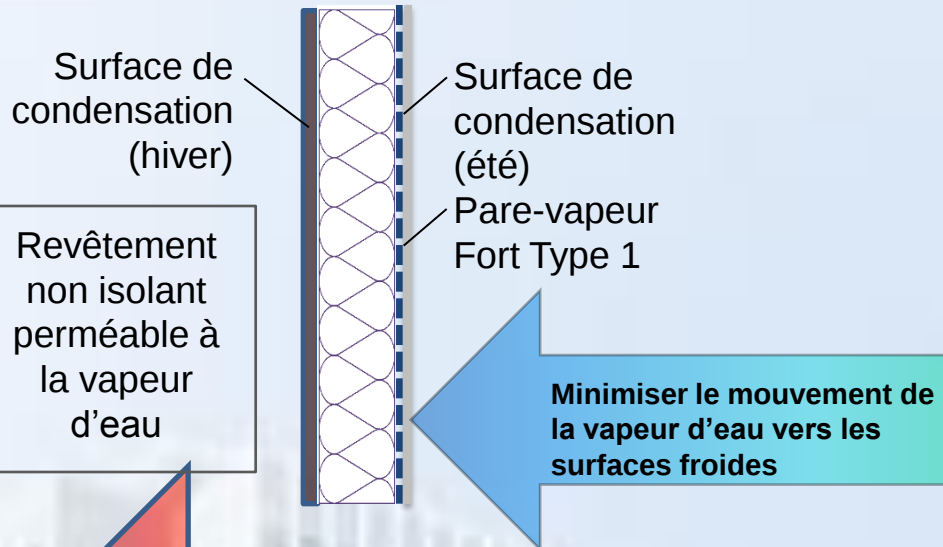


Deux approches pour climat froid

Source de vapeur d'eau

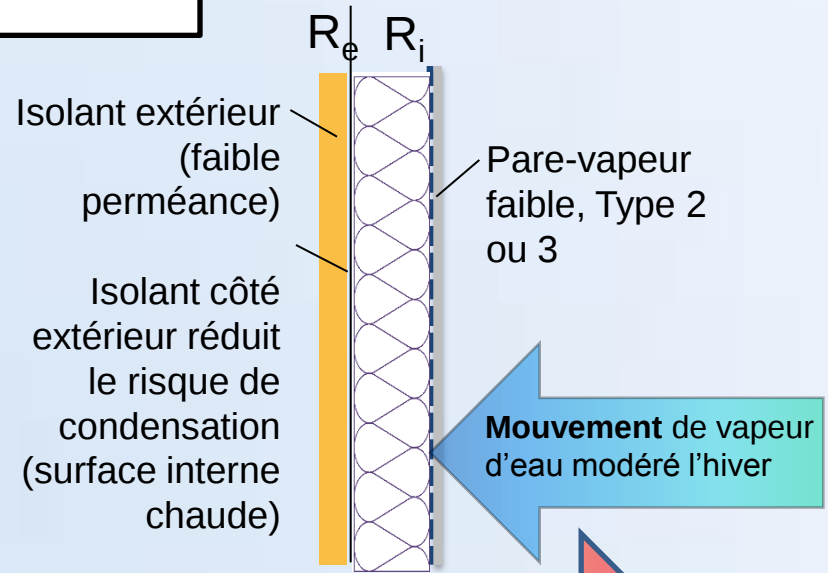
Intérieur HR (hiver)

Extérieur HR (été)



Séchage vers l'extérieur l'hiver

Contrôler la migration de la vapeur d'eau dans la cavité froide et assurer la possibilité d'assèchement vers l'extérieur. Assurer la protection en hiver et été, flux de vapeur dans les 2 sens avec revêtement perméable

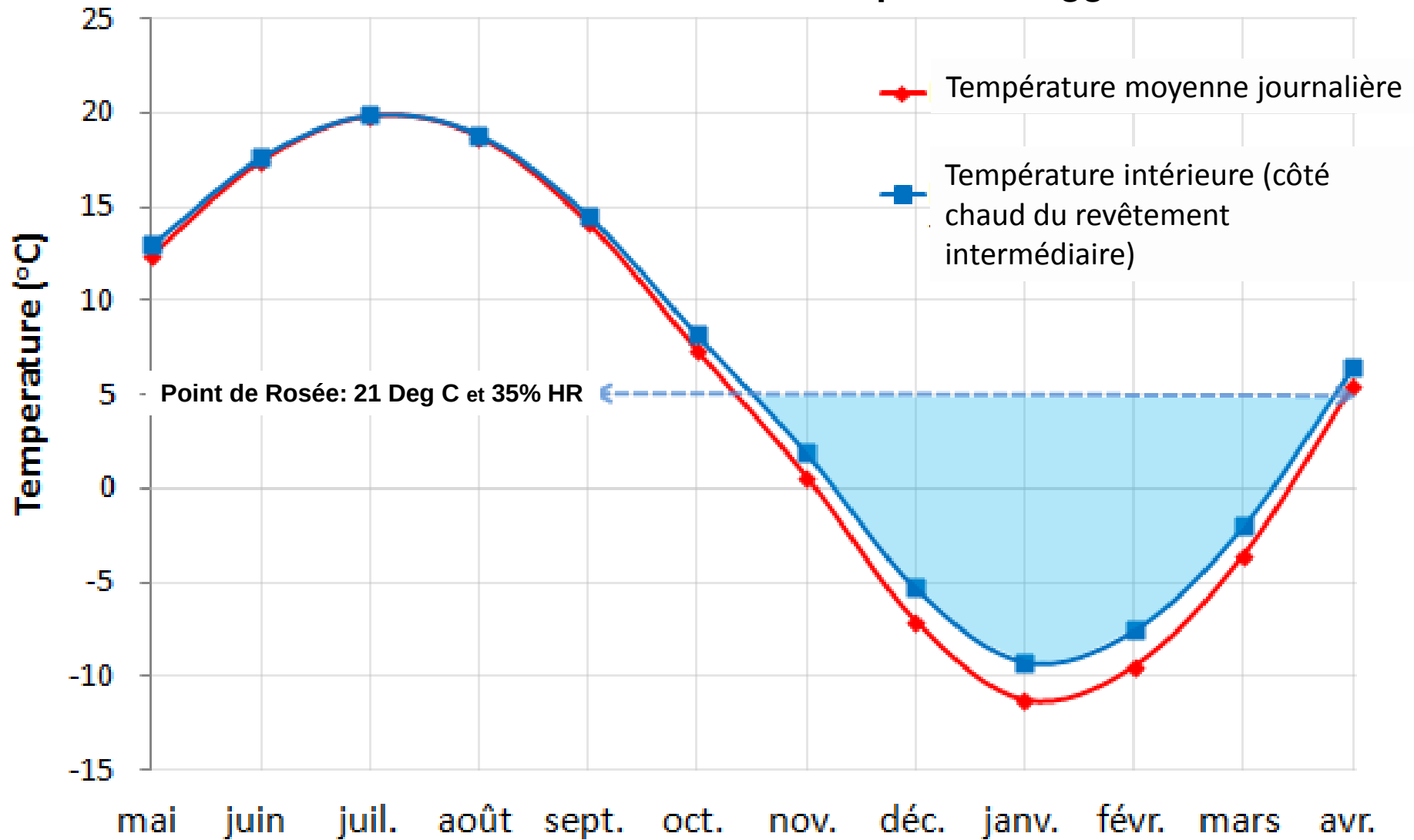


Séchage vers l'intérieur printemps, été, automne

Contrôler la température de la surface de condensation à l'intérieur de la cavité. Assurer possibilité d'assèchement par l'intérieur

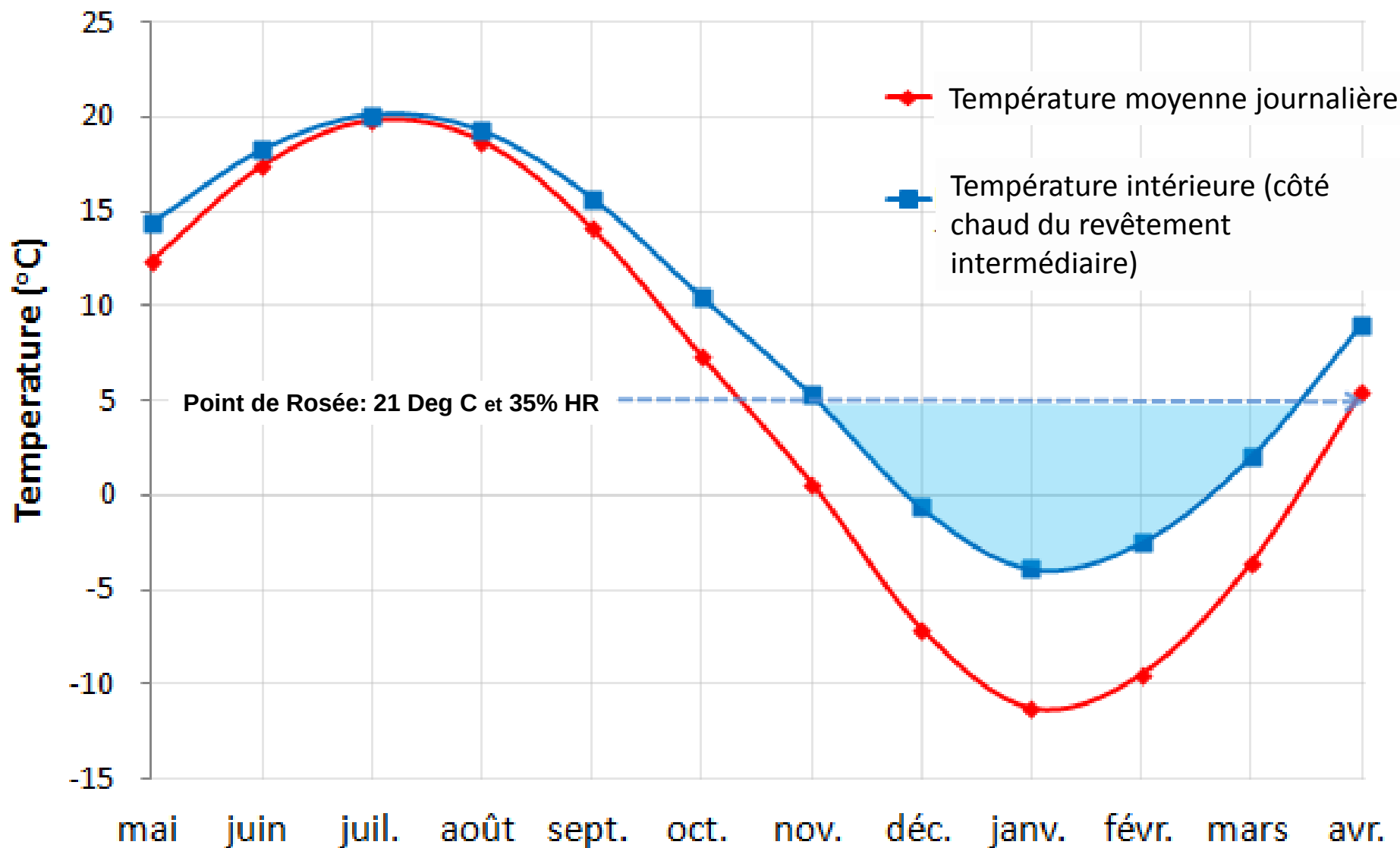
MONTREAL

2x6 et isolant en nattes R20 avec panneau aggloméré



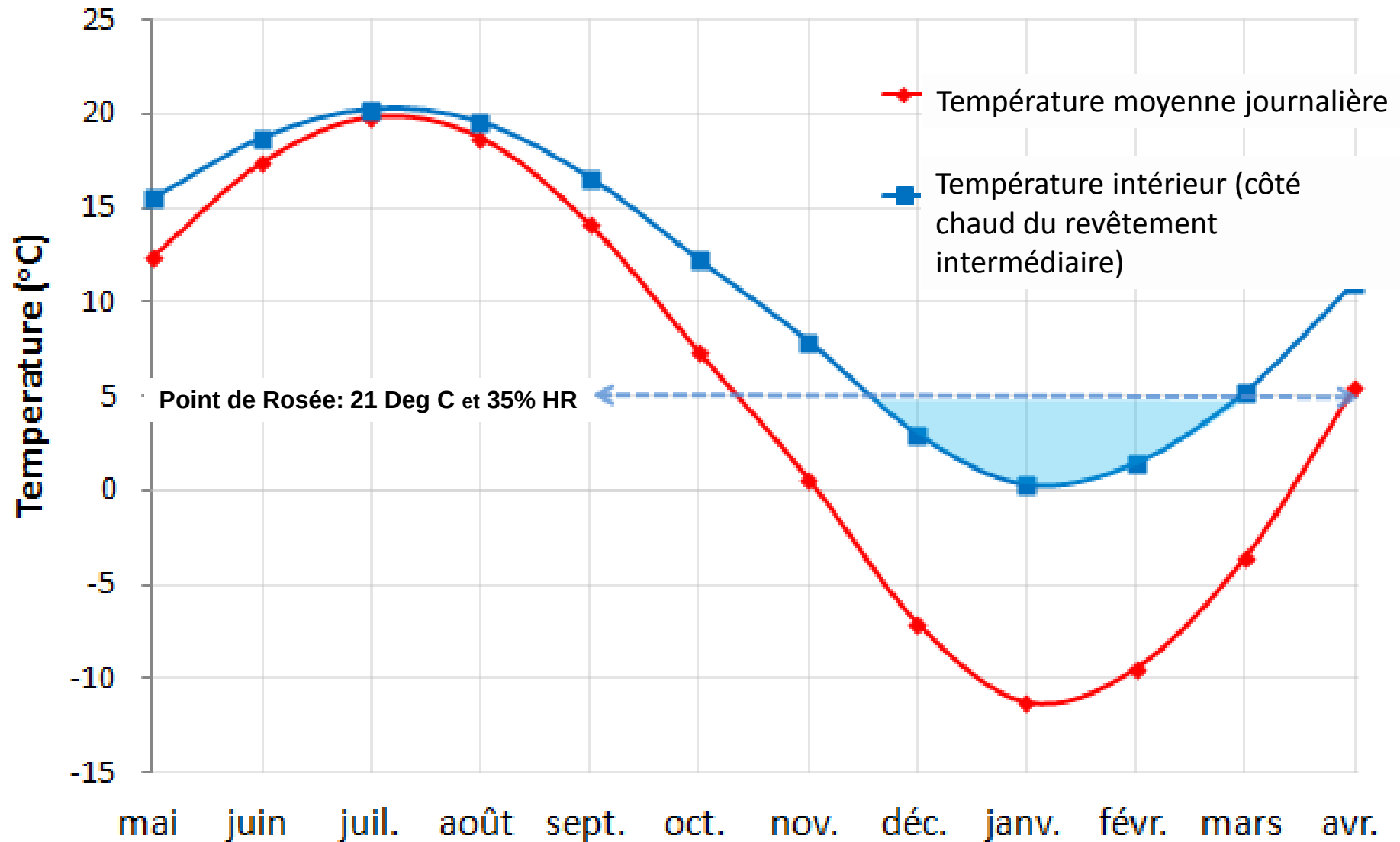
MONTREAL

2x6 et isolant en nattes R20 avec revêtement isolant R5



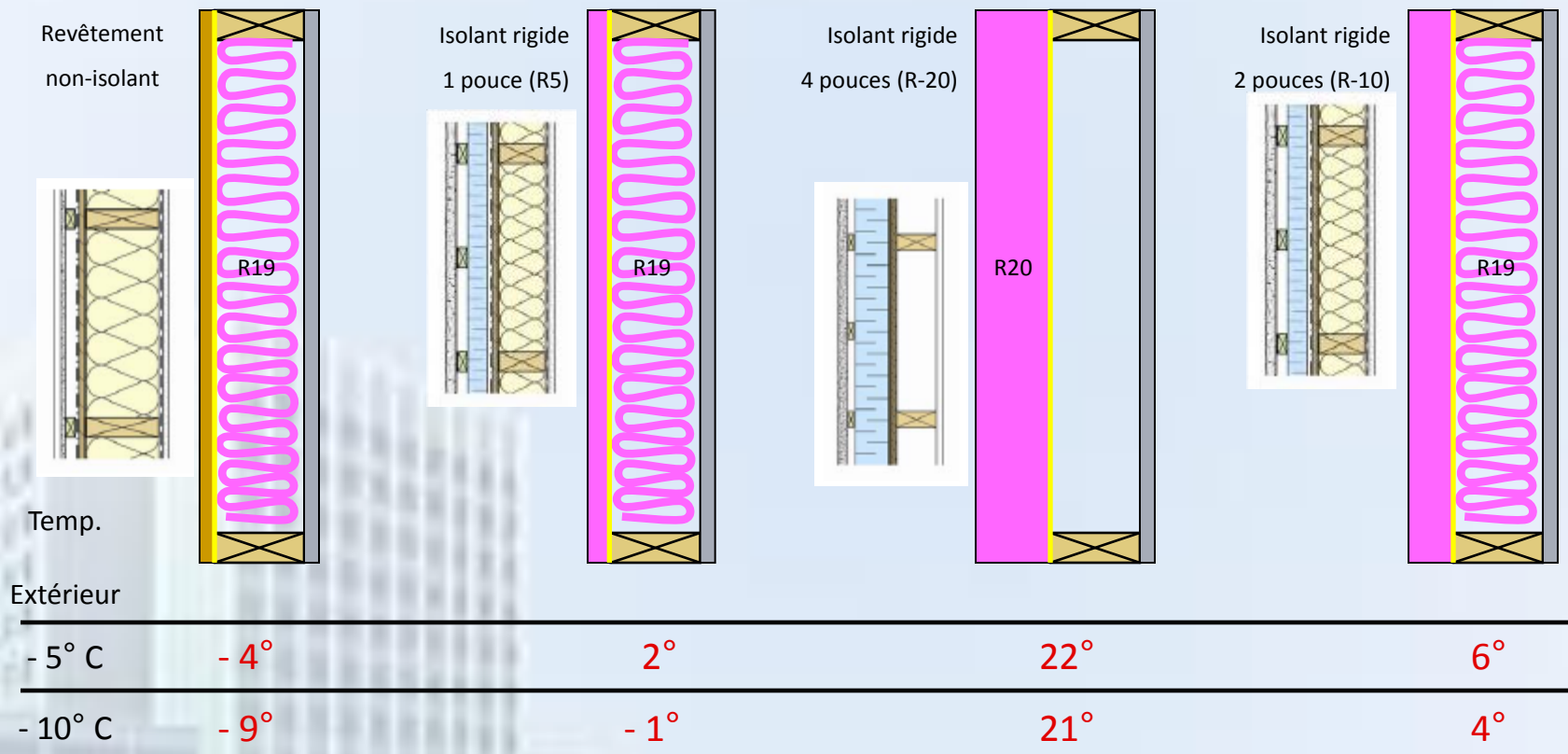
MONTREAL

2x6 et isolant en nattes R20 avec revêtement isolant R10

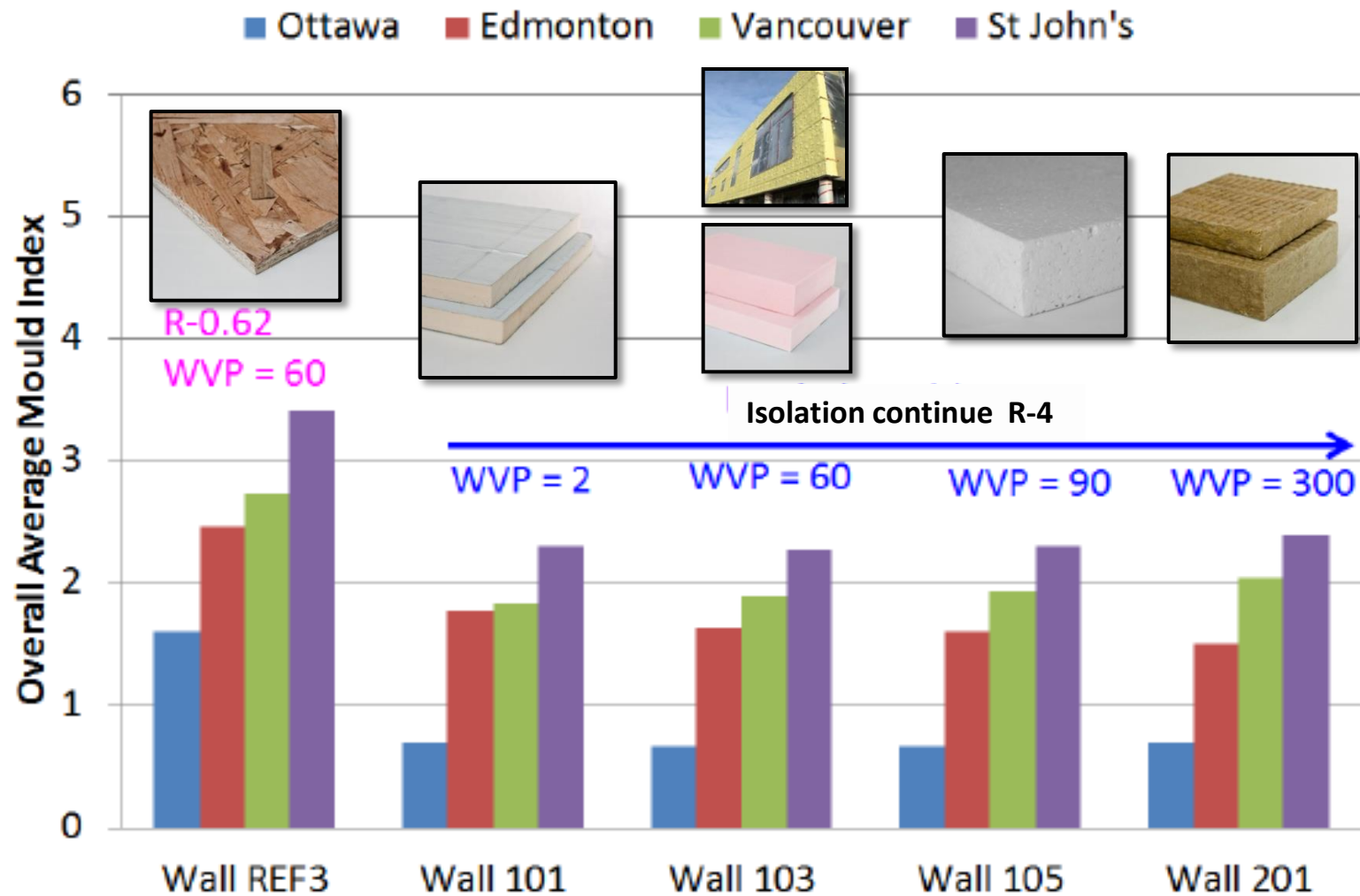


Isolation côté extérieur réduit le risque de condensation

Température intérieure: 22° C



Changement CNBC 2015 (Isolants a faible perméance)



CNBC 2015

9.25.5. Properties and Position of Materials in the Building Envelope

- [4] 4) Where a material has a water vapour permeance of $30 \text{ ng}/(\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^2)$ or greater and has a thermal resistance of at least $0.7 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ (R4) and the building is in a location with an HDD of less than 6000, the assembly need not comply with Sentence (1).

Lorsque le matériau a une perméabilité à la vapeur d'eau de $30 \text{ ng} / (\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^2)$ ou plus et a une **résistance thermique d'au moins $0,7 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$ (R4)** et le bâtiment est dans un emplacement ayant moins de 6000 degrés/jour , l'assemblage n'a pas à se conformer à 9.25.5.1.(1

- [1] 1) Except as provided in Sentences 2), 3) and 4), sheet and panel-type materials incorporated into assemblies described in Article 9.25.1.1. shall conform to Article 9.25.5.2., where
- a) the material has
 - i) an air leakage characteristic less than $0.1 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ at 75 Pa, and
 - ii) a water vapour permeance less than $60 \text{ ng}/(\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^2)$ when measured in accordance with , ASTM E 96/E 96M, "Water Vapor Transmission of Materials", using the desiccant method (dry cup) (see Appendix A), and
 - b) the intended use of the interior space where the materials are installed will not result in high moisture generation. (See Appendix A.)

Certification écologique



VALIDATED
PRODUIT SANS FORMALDÉHYDE
UL.COM/ECV

Résumé des mesures de transparence de la déclaration environnementale de produits

NOM DE L'ENTREPRISE Owens Corning

TYPE DE PRODUIT Isolant en panneaux rigides

NOM DU PRODUIT Isolant de polystyrène extrudé rigide FOAMULAR®

NOM DU PRODUIT L'isolant de polystyrène extrudé rigide FOAMULAR® est une gamme complète d'isolants en panneaux rigides faciles à utiliser, résistants à l'absorption d'eau, offrant une résistance élevée à la compression et maintenant une valeur R élevée pour la durée de vie du bâtiment.

RÈGLE PAR CATEGORIES DE PRODUIT (RCP) RCP – Isolant thermique pour bâtiments v1.2 Environnement UL

PÉRIODE DE CERTIFICATION 12/11/13 - 12/11/18

NUMÉRO DE LA DÉCLARATION 4786077032.101.1

CATÉGORIES D'IMPACTS SUR LE CYCLE DE VIE

Les impacts environnementaux énumérés ci-dessous ont été évalués tout au long du cycle de vie du produit, y compris l'extraction des matières premières, le transport, la production, l'emballage, l'utilisation et l'élimination en fin de cycle de vie.

	ATMOSPHERE		EAU		TERRE		
	Potentiel de réchauffement de la planète : fait référence aux changements climatiques à long terme, y compris la température et les précipitations, attribuables aux plus fortes concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.	Potentiel d'appauvrissement de l'ozone : destruction de la couche d'ozone stratosphérique qui protège la terre des rayons ultraviolets qui sont néfastes pour la vie, causée par la pollution atmosphérique d'origine humaine.	Potentiel de création d'ozone photochimique : survient lorsque les rayons de lumière interagissent avec les hydrocarbures, les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, pour produire un type de pollution atmosphérique appelé communément smog.	Potentiel d'acidification : résultat d'émissions générées par les humains et fait référence à une baisse du pH et à une augmentation de l'acidité des océans, des lacs, des rivières et des ruisseaux, un phénomène qui pollue les eaux souterraines et nuit à la vie aquatique.	Potentiel d'eutrophication : survient lorsqu'une quantité trop importante d'éléments nutritifs entraîne la prolifération d'algues dans les lacs, bloquant ainsi la pénétration de la lumière requise pour produire de l'oxygène et causant la perte de la vie aquatique.	Épuisement des ressources abiotiques (éléments) : fait référence à la réduction des ressources non renouvelables disponibles comme les métaux et les gaz, que l'on trouve dans le tableau périodique des éléments, causée par l'activité humaine.	Épuisement des ressources biotiques (combustibles fossiles) : fait référence à la raréfaction des composés à base de carbone non renouvelables, comme le mazout et le charbon, causée par l'activité humaine.
IMPACT	6.08E+1 kg éq CO2	3.63E-4 kg éq CFC-11	2.08E-1 kg éq O3	1.78E+0 mol H+ éq	9.85E-4 kg éq N		
CO2							

UNITÉ FONCTIONNELLE L'unité fonctionnelle est 1m² d'isolant ayant une épaisseur procurant une résistance thermique moyenne égale à RS=1m²·K/W et un cycle de vie du bâtiment de 60 ans.

Environnement

Déclaration impact du cycle de vie



Problème?

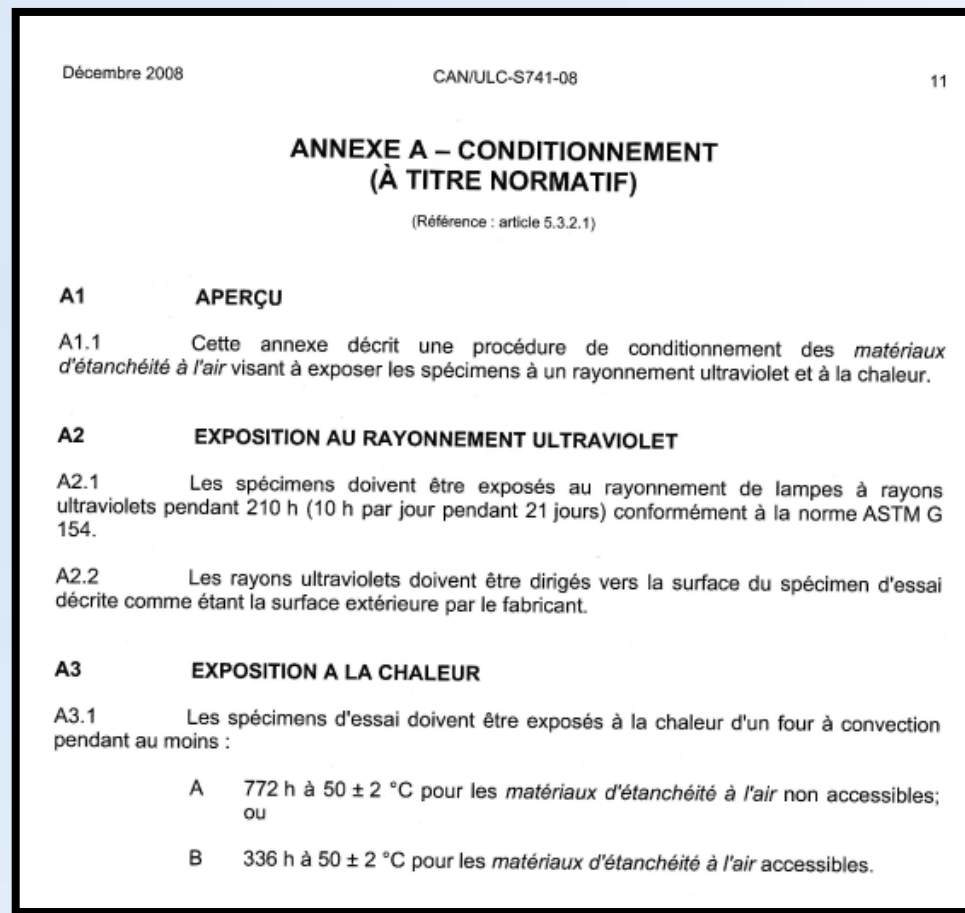
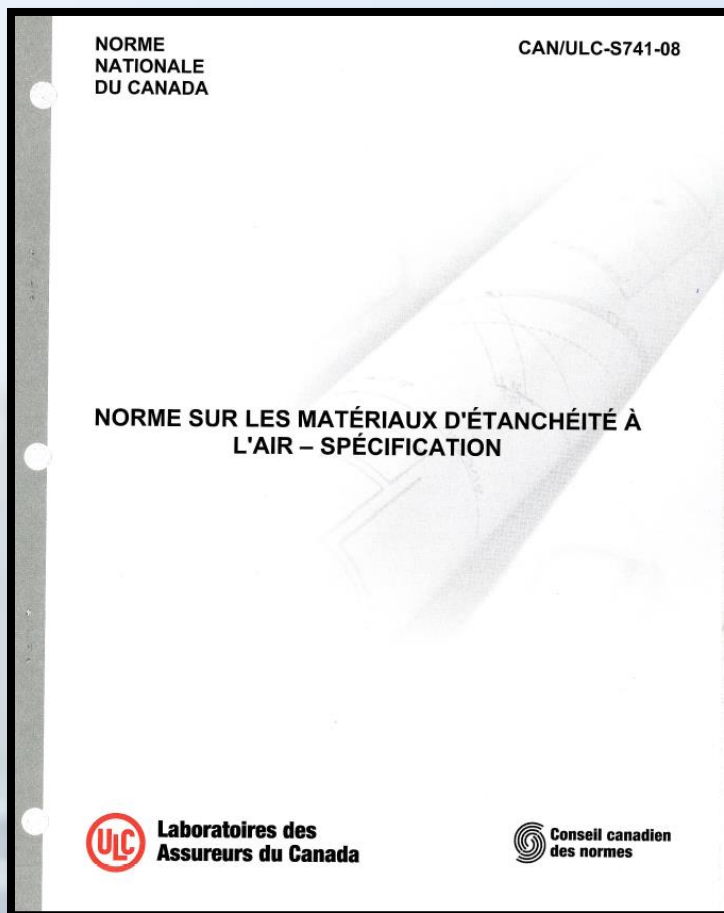
Science du bâtiment/durabilité

Systèmes Pare-Air



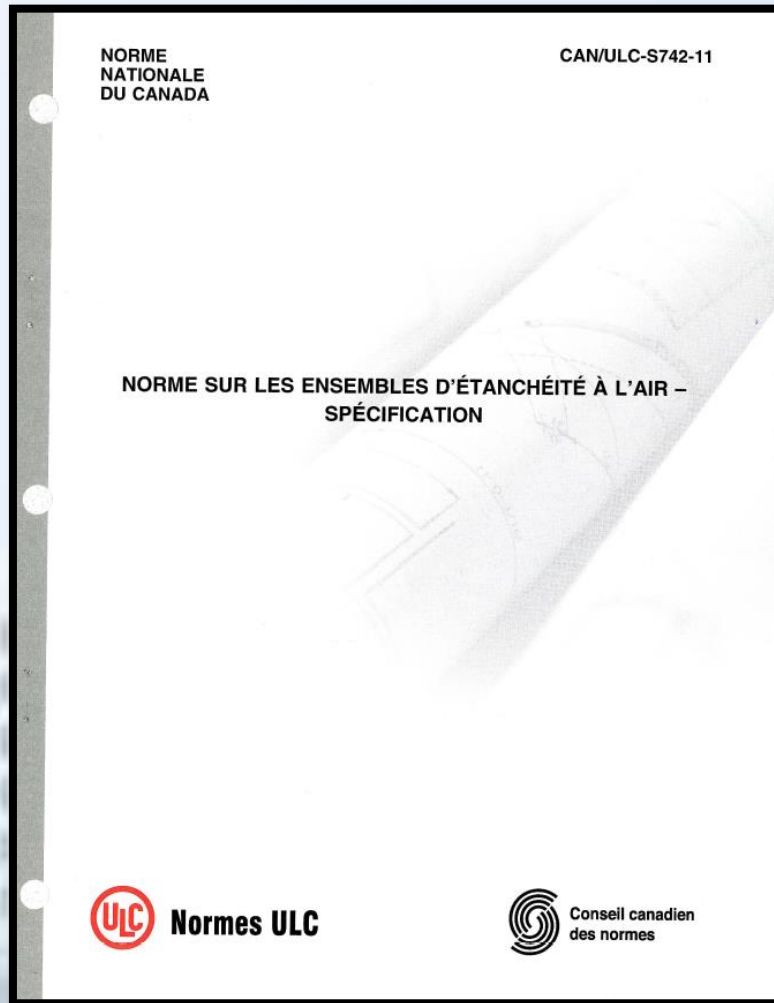
MATÉRIAUX PARE-AIR

- CCQ PARTIE 5 & 9 EXIGE UN MATÉRIAU PARE-AIR
- **0.02 l / s•m² @ 75 Pa** = FEUILLE DE GYPSE 12,5 mm
- Continu, Rigide, Durable



ENSEMBLE D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR (Système) CAN/ULC-S742

Classification des systèmes pare-air



Classifications Systèmes Pare-Air CAN ULC S742

A1: max 0,05 L/(sm²) @ 75 Pa

A2: max 0,10 L/(sm²) @ 75 Pa

A3: max 0,15 L/(sm²) @ 75 Pa

A4: max 0,20 L/(sm²) @ 75 Pa

A5: max 0,50L/(sm²) @ 75 Pa

H.R. Côté chaud à 21°C %	Taux maximum de perméabilité L/(s m ²) @ 75Pa
< 27	0,15
27 à 55	0,10
> 55	0,05

Recommandations CNB partie 5

SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

CAN/ULC-S742

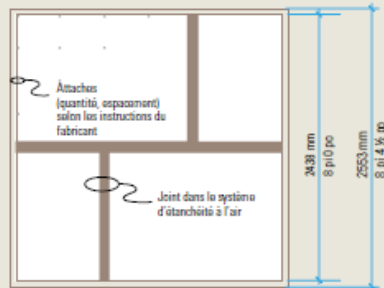


Figure 1. Spécimen 1. Spécimen de mur opaque utilisé pour obtenir des données de perméabilité à l'air

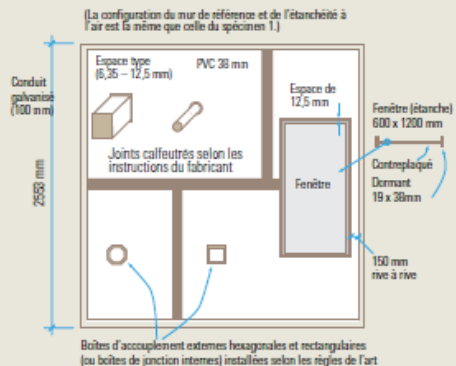


Figure 2. Spécimen 2. Spécimen mural avec pénétrations à travers le système d'étanchéité à l'air, démontrant la continuité du système aux pénétrations

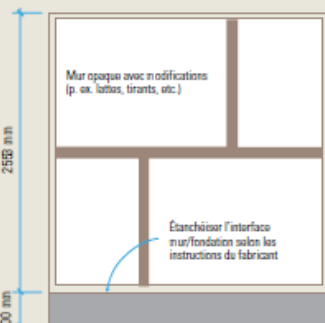


Figure 3. Spécimen 3. Spécimen mural avec joints aux autres éléments du bâtiment, démontrant la continuité du système d'étanchéité à l'air aux interfaces (p. ex. mur opaque et fondation)

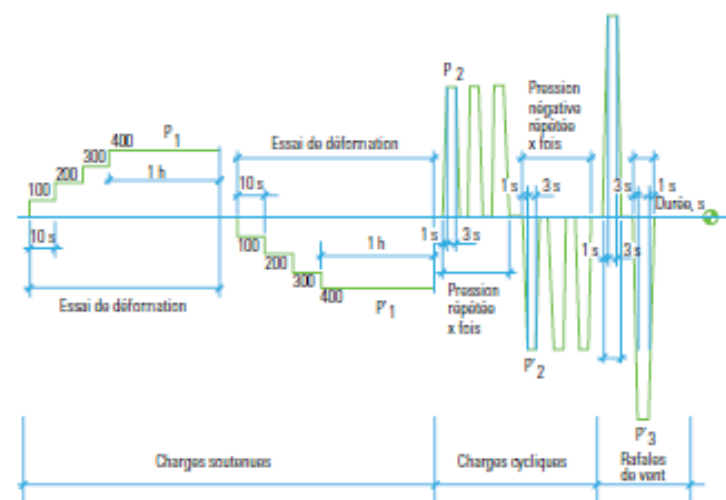


Figure 4. Programme de surcharges structurales (dûes au vent)

➡ Taux de perméabilité à l'air et déformations établies après la mise en charge structurale

Source : Solution constructive no 46, CNRC-NRC, « Une méthode d'évaluation des matériaux et des systèmes d'étanchéité à l'air », Bruno Di Lenardo, 1997-2000, page 5

28

CAN/ULC-S742-11

FEVRIER 2011

Tableau B1 — Différences de pression dues aux rafales de vent (P_3) sur la rive verticale à la hauteur maximale du bâtiment

Hauteur maximale du bâtiment au-dessus du sol (H), m	Différences de pression dues aux rafales de vent (P_3) pour les régions géographiques où la différence de pression horaire soutenue due au vent 1/50 (P_1) n'est pas supérieure à, Pa					
	450	550	650	750	850	1000
20	1080	1320	1570	1810	2050	2410
40	2000	2440	2880	3320	3770	4430
60	2160	2640	3120	3610	4090	4810
80	2290	2800	3310	3820	4330	5090
100	2400	2930	3460	3990	4530	5320
120	2480	3040	3590	4140	4700	5520

Systèmes pare-Air



Doit être réalisé selon les détails et guide du fabricant pour les conditions évaluées
Conformité des systèmes et le contrôle de qualité est recommandé

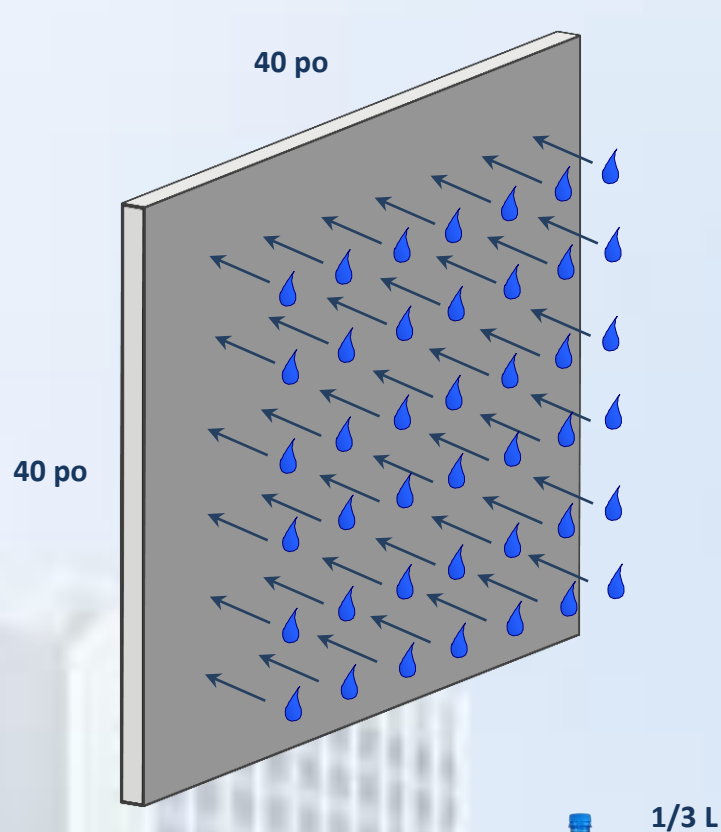
Pare-Air = Durabilité

Pare-Air = Détail de construction

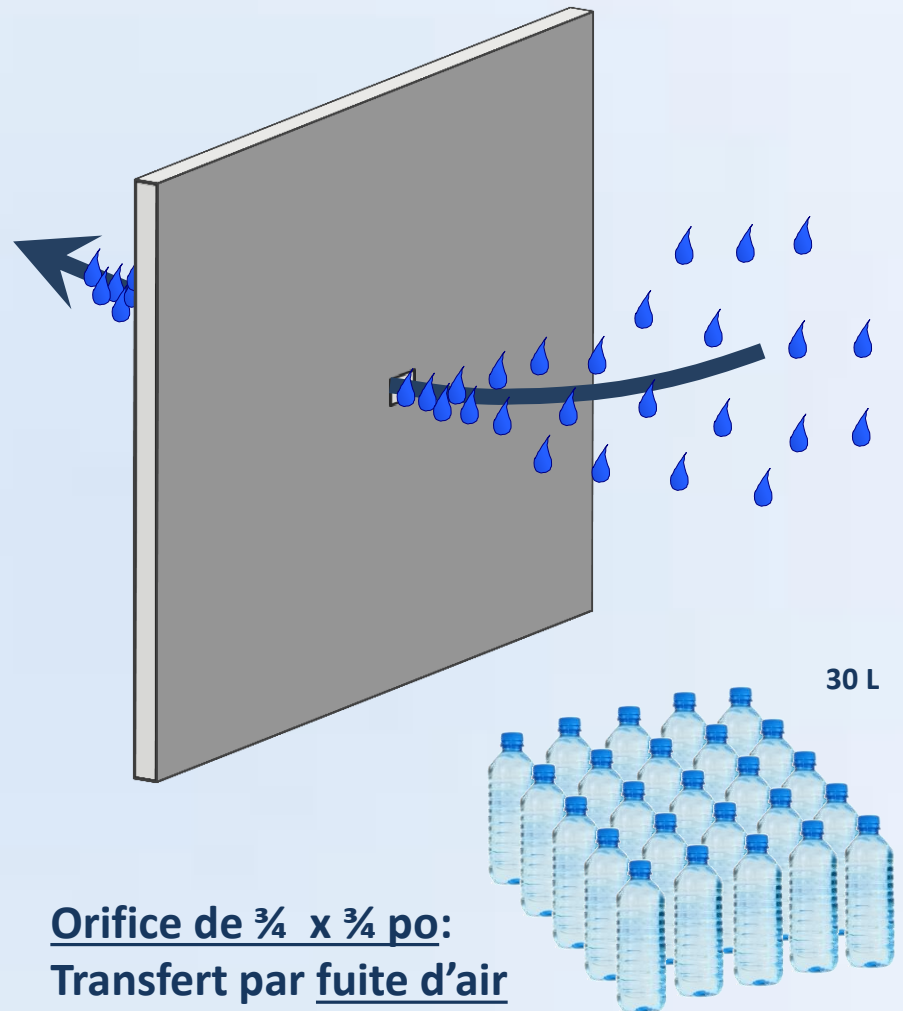
- Réfection après 5 ans



QUELLE SITUATION PRÉSENTE LE PLUS GRAND RISQUE DE CONDENSATION DANS LES CAVITÉS MURALES?



Sans orifice:
Transfert par diffusion



Orifice de $\frac{3}{4}$ x $\frac{3}{4}$ po:
Transfert par fuite d'air

Fuites d'air non contrôlées (Moisissures)



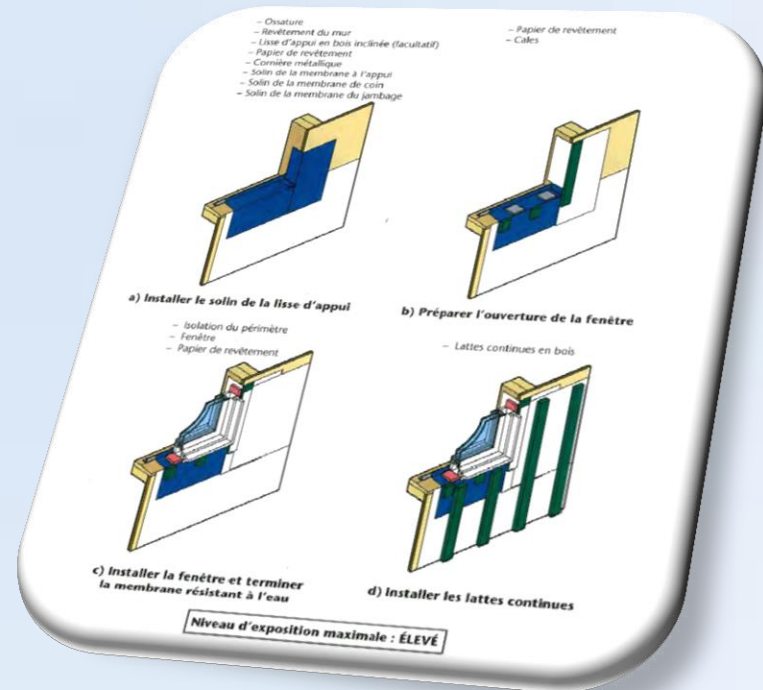
Saleté déposée sur l'isolant par fuite d'air



Moisissures

Détails de construction

- Norme CAN/CSA-A440



Durabilité = Détail



Contrôle du Radon

Code National du Bâtiment 2010

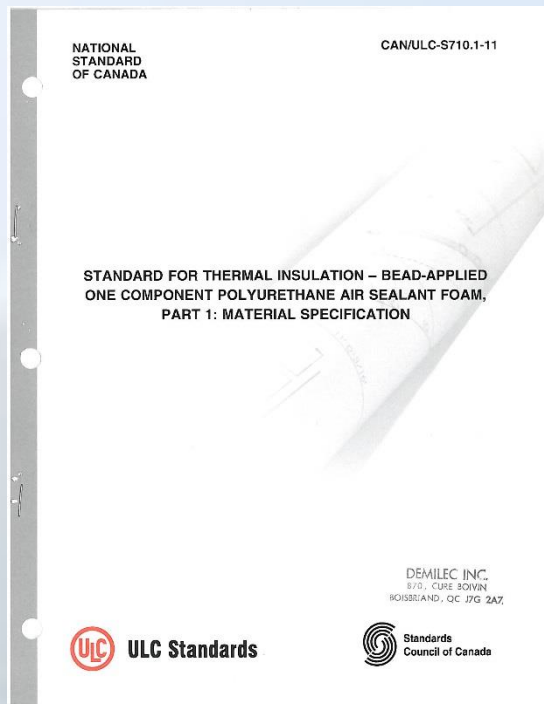
- **9.13.4.2.** Protection contre les gaz souterrains
 - 1) Tout les murs, toits, plancher qui séparent un espace habitable du sol doivent être protégés par un système d'étanchéité à l'air.
- **9.13.4.3.** Mise en place des moyens pour un système de dépressurisation sous le plancher
 - 1) La canalisation nécessaire à l'installation d'un système de dépressurisation sous le plancher doit être installée pour l'éventuelle mise en place d'un système d'extraction de radon.
 - 2) ... Matériau granulaire propre, perméable au gaz = gravier net
 - 3) ... Canalisation de 100mm

ISOLANT MOUSSE POLYURÉTHANE



SYSTÈME PORTATIF

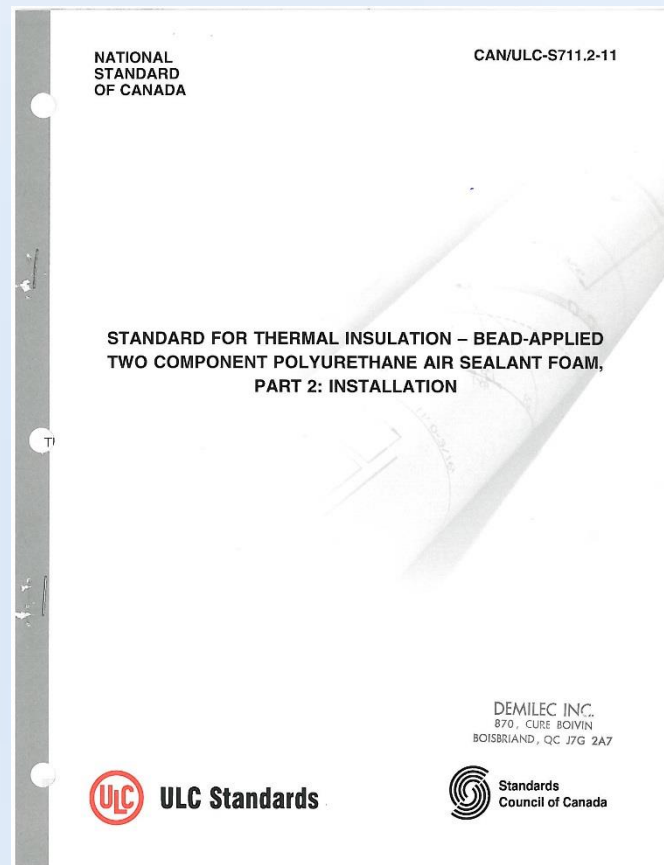
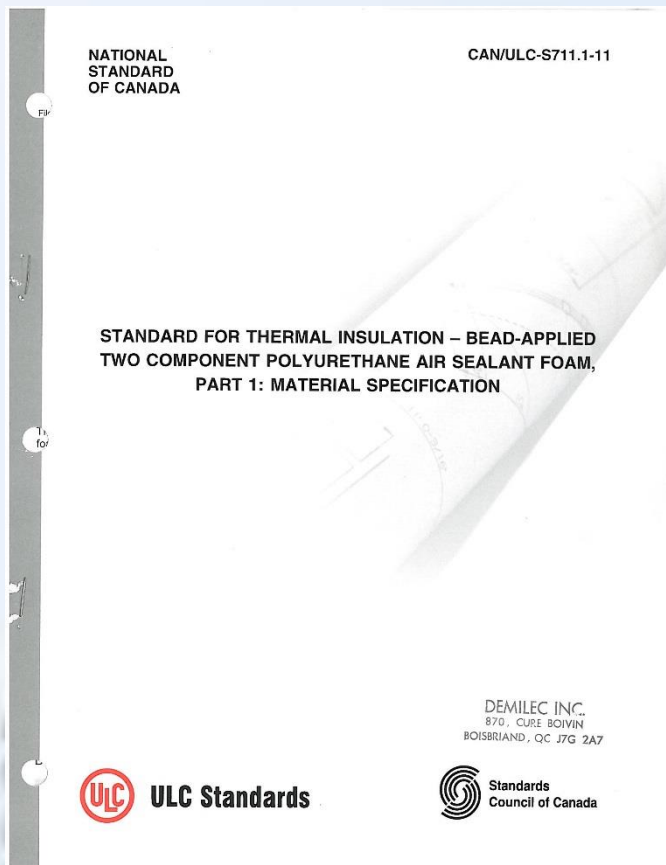
PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS	MÉTHODE
MATÉRIAU PARE-AIR	OUI < 0.02 L/(S M ²)	ASTM E 2178
RÉSISTANCE THERMIQUE MIN.	0,55 RSI (R 3.12)	ASTM C 518
TEMPS DE CURE	MAXIMUM 20 MINUTES	



- CAN/ULC S710.1 : Norme sur l'isolant thermique – Mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane à **monocomposant** appliqué en cordon, Partie 1 : spécifications relatives au matériau.

SYSTÈME PORTATIF

(SCELLEMENT SEULEMENT)



- CAN/ULC S711.1 and 711.2 : Norme sur l'isolant thermique – Mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane à **bicomposant** appliqué en cordon, Partie 1 : spécifications relatives au **matériau**. Partie 2 : **installation**.

SYSTÈME PORTATIF

(SCELLEMENT SEULEMENT)

CAN/ULC S 711.1 (2 COMPOSANTES)

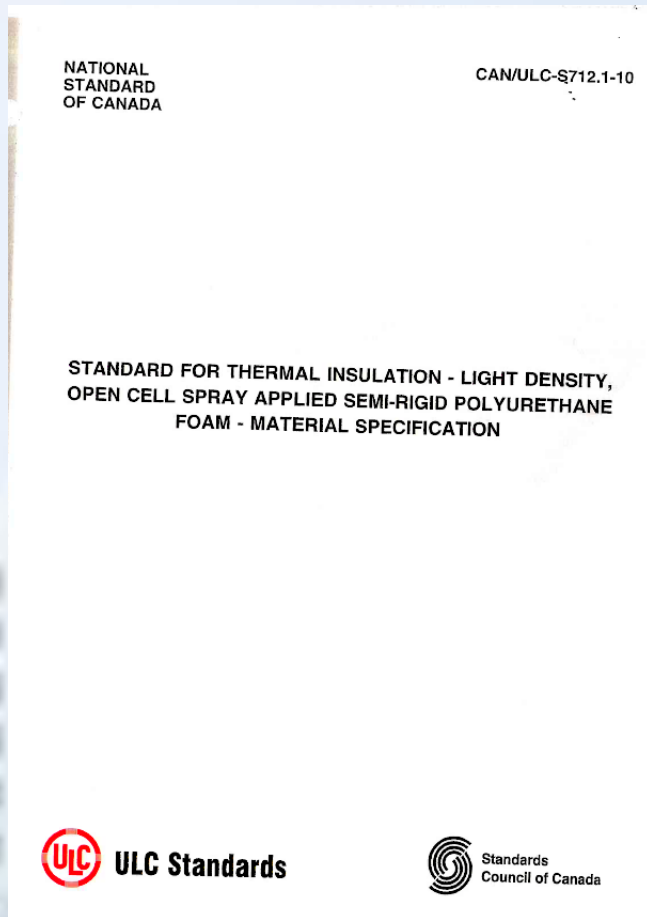


PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS	MÉTHODE
DENSITÉ	16 Kg/m ³ (1 lb/P ³)	ASTM D 1622
MATÉRIAU PARE-AIR	OUI < 0.02 L/(S M ²) @ 75Pa	ASTM E 2178
RÉSISTANCE THERMIQUE MIN.	0,70 RSI (R 4)	LTTR CAN/ULC S 770
% DE CELLULE OUVERTE	MAXIMUM 10	ASTM D 6226
INDICE DE PROPAGATION DE LA FLAMME	CLASSE 1 0 à 30 CLASSE 2 31 à 75 CLASSE 3 76 à 150 (cordon de 3'' testé)	CAN/ULC S 102
TEMPS DE CURE	MAXIMUM 2 MINUTES	

Mousse giclée à faible densité

(cellules ouvertes) CAN/ULC S712.1

Gonfle 120 fois son volume initiale



- NORME SUR L'ISOLANT THERMIQUE EN MOUSSE DE POLYURÉTHANE SEMI-RIGIDE PULVÉRISÉE, DE FAIBLE DENSITÉ - spécifications relatives au matériau

Mousse giclée à basse densité

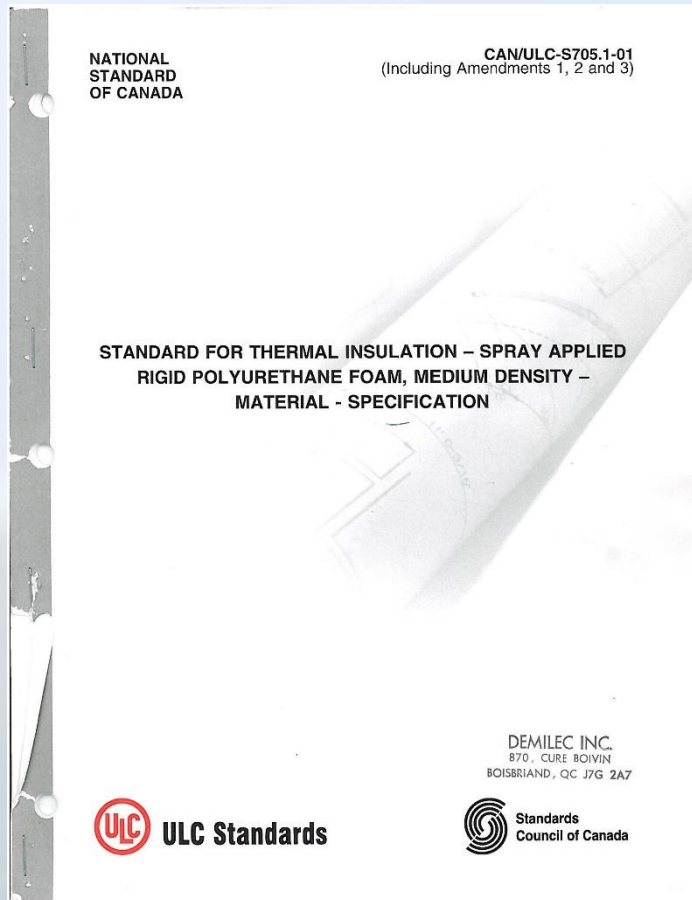
(cellules ouvertes) CAN/ULC S712.1

PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS	MÉTHODE
DENSITÉ	6,8 À 12 Kg/m ³ (0.42 À 0.75 Lb/P ³)	ASTM D 1622
MATÉRIAU PARE-AIR	DÉCLARÉ À 100mm @ 75 Pa	ASTM E 2178
RÉSISTANCE THERMIQUE MIN.	Minimum 1,2 RSI /50mm (R 6,8 / 2'')	ASTM C 518
PERMÉANCE À LA VAPEUR	400 À 1400 ng/(Pa s m ²)	ASTM E 96
% DE CELLULE OUVERTE	Minimum 80	ASTM D 6226
INDICE DE PROPAGATION DE LA FLAMME	< 500	CAN/ULC S 102 inclus CAN/ULC S 127
RÉSISTANCE AUX MOISSISURES	AUCUNE CROISSANCE	ASTM C 1338

- INTÉRIEUR DES COLOMBAGES ET AU-DESSUS DU NIVEAU DU SOL
- FLEXIBLE AU TOUCHÉ
- AUCUNE PROPRIÉTÉ PARE-VAPEUR = NON RECOMMANDÉ SOLIVE DE RIVE

Mousse giclée à densité moyenne

Gonfle 30 fois son volume initiale, cellules fermées



- CAN/ULC S705.1 Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne - spécifications relatives aux matériaux.

Mousse giclée à densité moyenne

PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS	MÉTHODE
DENSITÉ	28 Kg/m ³ (1.75 Lb/P ³)	ASTM D 1622
MATÉRIAU PARE-AIR	< 0.02 L/(S M ²) @ 75 Pa	Guide CCMC 07272 (CAN/ULC S 741)
RÉSISTANCE THERMIQUE CONCEPTION	Minimum 1,8 RSI /50mm (10,22 R) TYPE 1 Minimum 1,2 RSI /50mm (11,32 R) TYPE 2	LTTR CAN/ULC S 770
PERMÉANCE À LA VAPEUR	60 ng/(Pa s m²) @ 50mm	ASTM E 96
% DE CELLULE OUVERTE	Maximum 8	ASTM D 6226
INDICE DE PROPAGATION DE LA FLAMME	< 500	CAN/ULC S 102 inclus CAN/ULC S 127
RÉSISTANCE AUX MOISSISURES	AUCUNE CROISSANCE	ASTM C 1338
Absorption d'eau par volume	Maximun 4 %	ASTM D 2842 (immersion 96 hrs)

- MOUSSE RIGIDE
- CELLULES FERMÉES
- APPLICATION INTÉRIEURE, EXTÉRIEURE ET DANS LE SOL
- APPLICABLE JUSQU'À -20°C

- ISOLANT
- PARE-AIR
- PARE-VAPEUR

ASTM D2842 Standard Test Method for **Water Absorption** of Rigid Cellular Plastics

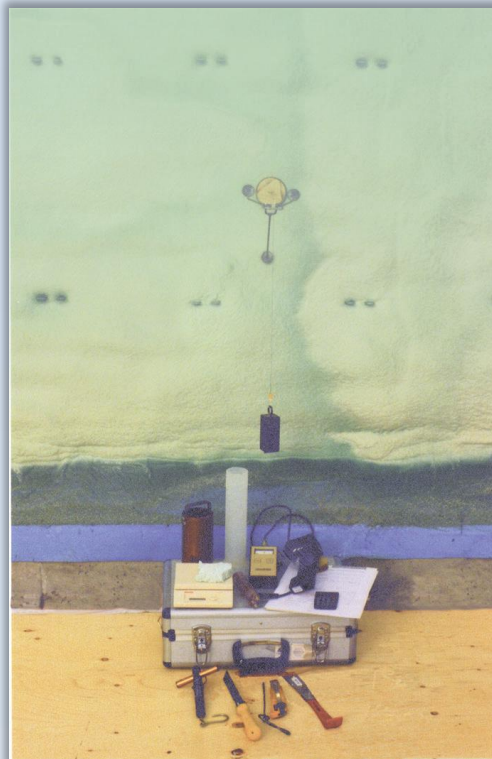
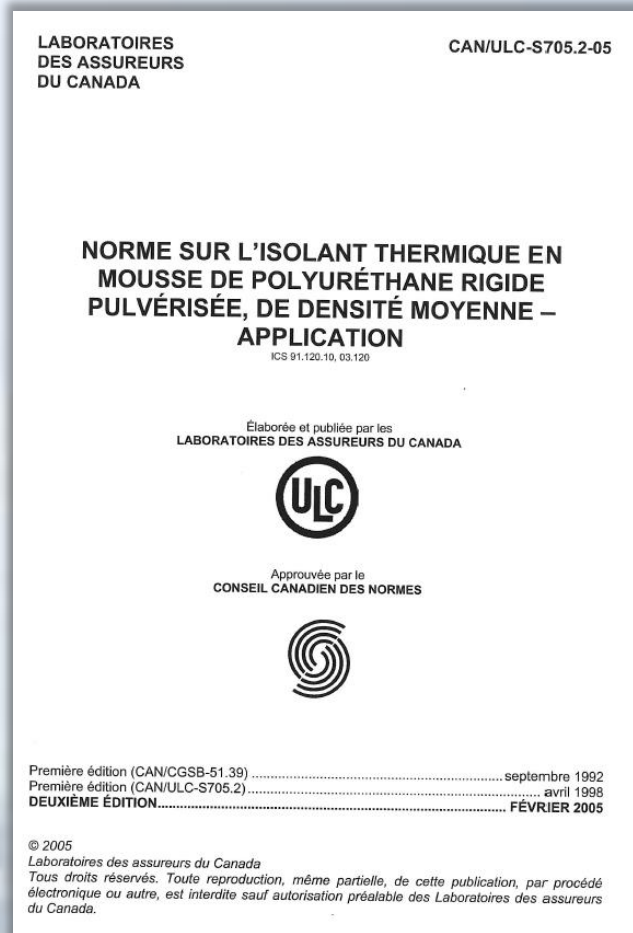
Qualité de l'air intérieur - COV

CAN/ULC S774 Méthode d'essais inclus dans CAN/ULC S 705.1

CERTIFICATE OF COMPLIANCE	
 GREENGUARD PRODUCT CERTIFIED FOR LOW CHEMICAL EMISSIONS UL COM/GG UL 2818 GOLD	42694-420 Certificate Number
	09/17/2013 - 09/17/2014 Certificate Period
	Certified Status
	UL 2818 Standard for Chemical Emissions for Building Materials, Finishes and Furnishings
Product tested in accordance with UL 2818 test method to show compliance to emission limits on UL 2818, Section 7.4 and 7.2. Commercial furniture and furnishings are tested in accordance with ANSI/BIFMA M7.1-2011 and determined to comply with ANSI/BIFMA X7.1-2011 and ANSI/BIFMA X7.1-2012 Credit 7.6.1, 7.6.2, and 7.6.3. Panel based workstations are modeled in the open plan environment. Casework systems and individual furniture items are modeled in the private office environment. Seating products are modeled in the seating environment. Classroom furniture is modeled using the standard classroom model in the California Department of Public Health (CDPH) Standard Method v1.1. Building Products are determined compliant in accordance with California Department of Public Health (CDPH) Standard Method V.1.1-2010, using the applicable exposure scenario.	
	Environment
UL Environment investigated representative samples of the Identified Product(s) to the Identified Standard(s) or other requirements in accordance with the agreements and any applicable program service terms in place between UL Environment and the Certificate Holder (collectively "Agreement"). The Certificate Holder is authorized to use the UL Environment Mark for the Identified Product(s) manufactured at the production site(s) covered by the UL E Test Report, in accordance with the terms of the Agreement. This Certificate is valid for the identified dates unless there is non-compliance with the Agreement.	

Norme d'application

- troisième parti indépendant
- Contrôle de qualité
- Test de Densité, Adhésion et de Cohésion
- Régis substrat et conditions de chantier



Évaluation CCMC

- Évalué par un laboratoire indépendant reconnu

The screenshot shows the official website of the Centre canadien de matériaux de construction (CCMC). The header includes the Canadian government logo and navigation links. The main content area is titled 'Recueil d'évaluations de produits du CCMC'. It features a sidebar with links to various services and a main text area describing the online database of product evaluations. A search bar is also visible.

Fiche technique CCMC 13244-L : Airmetic® SOYA, Heatlok® SOYA, Polar Foam SOYA

Publication de l'évaluation : 2006-06-21
Réévaluation : 2014-01-29
Prochaine réévaluation : 2015-06-21

1. Évaluation

Conforme à la norme CAN/ULC-S705.1-01, (incluant les modifications 1 et 2), type 2.
Le délai d'occupation après la pose est de un (1) jour dans le cas des constructions réhabilitées.
La valeur de résistance thermique à long terme (RTLTL) pour une épaisseur de 50 mm est de 2,02.

2. Description

Mousse de polyuréthane rigide à pulvériser de type 2 et de densité moyenne. La mousse est constituée de deux éléments : de l'isocyanate « A100 » ou « A1004 » et une résine de polyuréthane désignée « B02230/B02400/PP73000 » pour les produits « Airmetic® SOYA, Heatlok® SOYA, Polar Foam SOYA » respectivement. Les deux éléments sont mélangés sur place par un installateur qualifié au moyen d'un appareil de pulvérisation volumétrique à dosage fixe.

Les produits « Airmetic® SOYA et Heatlok® SOYA » durcis sont de couleur verte.
Le produit « Polar Foam SOYA » durci est de couleur pêche.

3. Information normative ou réglementaire

L'Association canadienne des entrepreneurs en mousse de polyuréthane (CUFCA) a été désignée par Demilec Inc. à titre d'organisme tiers responsable du programme d'assurance de la qualité sur le terrain des produits « Airmetic® SOYA, Heatlok® SOYA, Polar Foam SOYA », conformément à la norme CAN/ULC-S705.2-05.

On peut rejoindre la CUFCA au 866-467-7729 ou au 1-866-GO-SPRAY.

Voir la [préface](#) et la norme pour des explications additionnelles.

Titulaire de la fiche technique

Demilec Inc.
870, Curé-Boivin
Boisbriand QC J7G 2A7

Téléphone : 450-437-0123
Télécopieur : 450-437-2338
Courriel : info@demilec.com
Site Web : www.demilec.com

Usine(s)

Boisbriand, Québec

Exonération de responsabilité

La présente fiche technique est produite par le Centre canadien de matériaux de construction, un programme de CNRC Construction, Conseil national de recherches du Canada. La fiche technique doit être lue dans le contexte du Recueil d'évaluations de produits du CCMC dans sa totalité.

Polyuréthane giclé en construction

- Début 1968 (48 ANS)

CAS HISTOIRE

Un cas d'histoire des systèmes d'isolation/pare-air à la mousse de

2000 Vol. 5 No. 1

Cas en considération
Les concepts de construction nouvelle, en particulier les matériaux existants utilisés dans de nouvelles applications, font souvent face à la critique, au doute et à des questions difficiles, longtemps après qu'elles aient obtenu toutes les approbations gouvernementales nécessaires.

La mousse de polyuréthane appliquée sur les chantiers, par exemple, a été utilisée comme une combinaison de scellant pour pare-air et matériau d'isolation pendant plus de trente ans. Dans certains cercles, elle semble pourtant encore faire face à la critique pour un manque d'histoire de performance. Pour évaluer les commentaires de ces critiques, il vaut la peine de s'arrêter sur le bâtiment à logements à Toronto, vieux de 32 ans, où cette application eut lieu pour la première fois.

L'architecte Alex Benedek ouvrit son bureau en 1965 à Toronto. Le « Leaside Towers » fut l'un de ses premiers grands projets, un bâtiment qui, à l'époque, était la propriété de la « London Life » et de « Goldist Construction ». C'était aussi un bâtiment test pour le concept innovateur de la mousse de polyuréthane pulvérisée sur place, une application qui devait subir un test spécial d'approbation du CMHC.

La mousse de polyuréthane pulvérisée défie les critiques par la performance d'une installation vieille de 30 ans

« Notre système de coulage de béton était très rapide » dit l'architecte encore au travail. Nous coulions deux étages par semaine. Leaside Towers devait être la structure résidentielle la plus haute (43 étages) de Toronto à cette époque. Notre pré-coulage sur place de l'enveloppe extérieure était programmé pour suivre de près l'érection de la structure. Nous avions besoin d'un moyen de rendre la structure imperméable dès que les fenêtres seraient en place. »

Benedek cherchait des moyens de sceller et d'isoler l'enveloppe. Il y avait un bon nombre de problèmes avec les méthodes d'isolation existantes. Des plaques de polystyrène eussent été une application typique d'isolation pour des structures de béton comme les Leaside Towers, mais l'architecte était au courant de cas où les planches de base ont pelées. L'adhésion et l'intégrité structurelle de planches, dit-il, étaient parfois soumises aux dommages dus à l'humidité gelée/dégel.

« Plusieurs de ces murs se retrouvaient avec une bonne quantité de moisissure pénétrant en eux sous la pression. Quand vous arrivez aux étages supérieurs vous avez une pression extérieure considérable provoquée par l'effet d'accumulation.

« Nous cherchions un genre d'isolation qui résoudrait ce problème. Il y avait plusieurs possibilités : l'une était la détérioration rapide des finis intérieurs qui sont difficiles à fixer, l'autre étant la détérioration des murs extérieurs lesquels sont encore plus onéreux à entretenir.

« Il fallait créer quelque chose pour assurer une continuité dans le système des murs eux-mêmes. Quand vous appliquez des planches résistantes au climat vous devez les fixer avec une sorte de colle et vous devez exercer une pression avec une attache mécanique ou une sorte quelconque de système de canaux pour les tenir en place. Les deux laissent un espace d'air derrière. De plus, nous cherchions des moyens de sceller le bâtiment depuis l'intérieur au joints d'avant coulage. »

La réponse de Benedek fut l'uréthane appliqué sur place. Cela n'avait jamais été fait auparavant. Il se souvint que la mousse lui fut envoyée par « Allied Chemical » de Chicago. « Nous leur avons dit ce dont nous avions besoin et ils nous répondirent qu'ils avaient le produit qui ne serait pas sensible aux températures d'application. Nous devions atteindre une densité de 2 livres par pied cube. Nous y sommes fort bien parvenus, même si nous la coulions à 0 degré,



CUFCA

scellant pour pare-air et matériau d'isolation pendant plus de trente ans. Dans certains cercles, elle semble pourtant encore faire face à la critique pour un manque d'histoire de performance. Pour évaluer les commentaires de ces critiques, il vaut la peine de s'arrêter sur le bâtiment à logements à Toronto, vieux de 32 ans, où cette application eut lieu pour la première fois.

L'architecte Alex Benedek ouvrit son bureau en 1965 à Toronto. Le « Leaside Towers » fut l'un de ses premiers grands projets, un bâtiment qui, à l'époque, était la propriété de la « London Life » et de « Goldist Construction ». C'était aussi un bâtiment test pour le concept innovateur de la mousse de polyuréthane pulvérisée sur place, une application qui devait subir un test spécial d'approbation du CMHC.

La mousse de polyuréthane pulvérisée défie les critiques par la performance d'une installation vieille de 30 ans

Benedek cherchait des moyens de sceller et d'isoler l'enveloppe. Il y avait un bon nombre de problèmes avec les méthodes d'isolation existantes. Des plaques de polystyrène eussent été une application typique d'isolation pour des structures de béton comme les Leaside Towers, mais l'architecte était au courant de cas où les planches de base ont pelées. L'adhésion et l'intégrité structurelle de planches, dit-il, étaient parfois soumises aux dommages dus à l'humidité gelée/dégel.

« Plusieurs de ces murs se retrouvaient avec une bonne quantité de moisissure pénétrant en eux sous la pression. Quand vous arrivez aux étages supérieurs vous avez une pression extérieure considérable provoquée par l'effet d'accumulation.

« Nous cherchions un genre d'isolation qui résoudrait ce problème. Il y avait plusieurs possibilités : l'une était la détérioration rapide des finis intérieurs qui sont difficiles à fixer, l'autre étant la détérioration des murs extérieurs lesquels sont encore plus onéreux à entretenir.

Isolants mousses plastiques / polyuréthane

- **Caractéristiques de combustion superficielle: Art. 3.1.12.1**

Indice de propagation de la flamme et de la fumée; CAN ULC S102 (Tunnel)
inclus le CAN/ULC S127 (Test de Coin)

- **Protection isolant combustible: Art. 3.1.4.2 & 3.1.5.12.3)**

CAN ULC S124, classe B protection mousses plastiques

10 minutes (limitations augmentation temperature)

gypse 12mm regulier, Barrière thermique pulvérisé, peinture intumescente

- **Coupe-feu dans les vides de construction: Art. 3.1.11**

Mur: vide > que 25mm = coupe-feu requis

Corniche, toiture : restriction selon bâtiment combustible ou incombustible.

Vide sanitaire: restriction selon bâtiment combustible ou incombustible

- **Protection des facades: Art. 3.2.3.8**

S'applique seulement si le bâtiment à plus de 3 étages et le parement n'est pas de la brique ou du béton et s'il n'y a pas de panneau conforme à CAN/ULC S 101 (15 minutes).

Si assemblage rencontre CAN/ULC S134 ne s'applique pas

APPLICATIONS TYPIQUES



Tour d'habitation



Institutionnel



Panneaux de béton préfabriqués



Application Résidentielle



Étude du CNRC

Analyse

Les observations générales suivantes ont été faites suite aux résultats de ces essais.

1. La surveillance *in situ* de la performance thermique des spécimens montre une résistance thermique¹ stable au cours des deux années de surveillance. Dans la plupart des cas, il y a eu une amélioration de la résistance thermique des spécimens au cours de la deuxième saison de chauffe; cela pourrait s'expliquer par les conditions de sol plus sèches qui ont prévalu au cours de la deuxième année.
2. D'après les profils de température à l'interface spécimen-sol et d'après les observations correspondantes aux périodes de fortes pluies ou de dégel, l'eau semble s'écouler en surface des spécimens seulement. Cela semble avoir un effet négligeable sur la performance thermique des spécimens. Il y a des preuves incontestables que l'isolant de MPP a protégé la structure de béton au cours de ces périodes (aucune fluctuation des températures de la face intérieure et surfaces intérieures propres observées après retrait de l'isolant).
3. Les valeurs mesurées de perméabilité à la vapeur d'eau des échantillons de MPP récupérés étaient conformes à celles déclarées dans la documentation des fabricants.
4. La teneur en eau mesurée des échantillons de MPP récupérés était très basse. De faibles variations ont été notées entre la partie supérieure et la partie inférieure des spécimens d'origine et toutes les mesures indiquaient une basse teneur en eau.
5. Lors des essais en laboratoire et après récupération et séchage des spécimens, les résistances à la compression des échantillons de MPP étaient légèrement supérieures à celles des échantillons mis à l'essai au début des essais.
6. D'autres échantillons enrobés d'une enveloppe de polyéthylène semblaient avoir des caractéristiques de résistance thermique et de rejet de l'eau similaires à celles des échantillons sans protection. Les données laissent supposer que, par un mécanisme quelconque, il peut même y avoir plus de circulation d'eau à l'interface sol-polyéthylène qu'à l'interface du sol et des autres spécimens.
7. Le système d'installation n° 1 (profilés en Z horizontaux fixés à la solive de rive) permettait d'obtenir une résistance thermique constamment supérieure du système par rapport à celle du système d'installation n° 2 (profilés en Z verticaux fixés au béton).

¹ Le processus de vieillissement est ralenti parce que la mousse de polyuréthane a été projetée sur la surface sèche d'un béton vieilli. En principe, on peut considérer que la MPP de densité moyenne et de 76 mm d'épaisseur est exposée au vieillissement d'un seul côté.

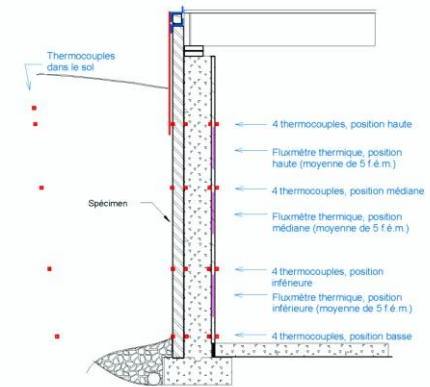
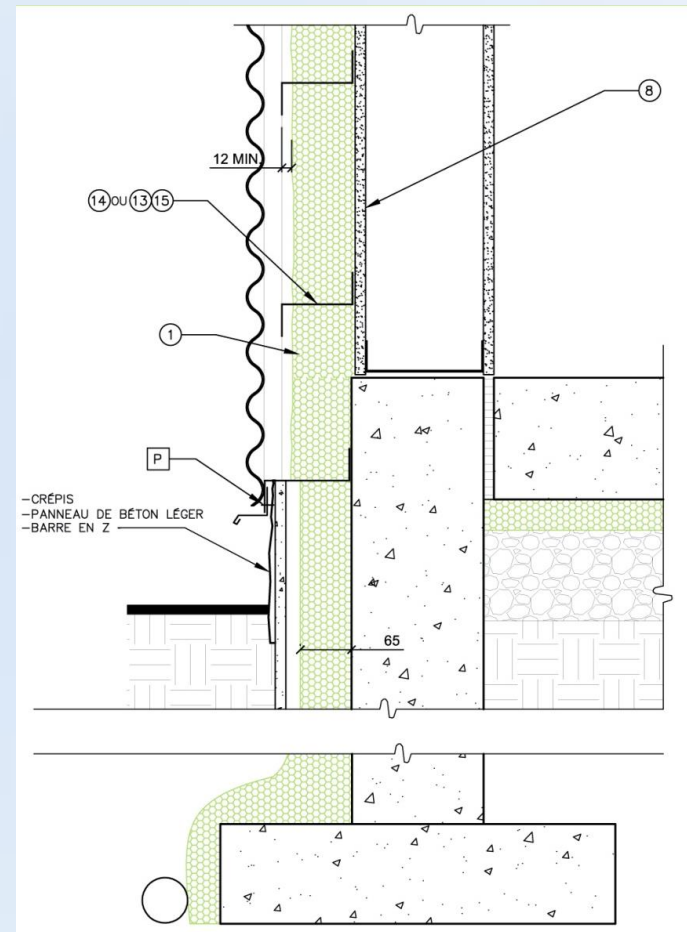


Figure 1. Disposition générale des spécimens d'isolant et des capteurs



Fondations par l'extérieur



Fondations par l'extérieur

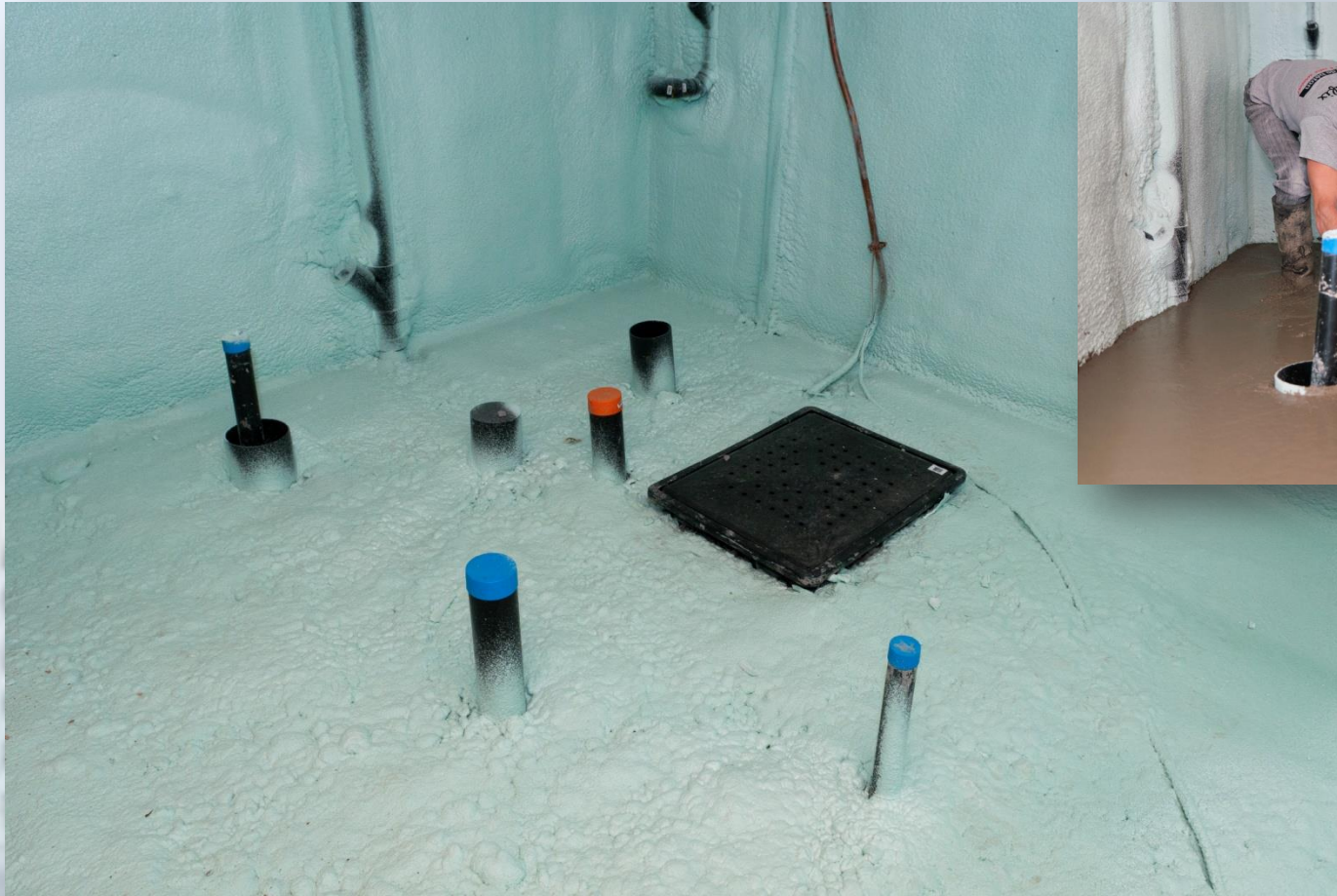


Contrôle du Radon – Isolation sous dalle



Continuité pare-air

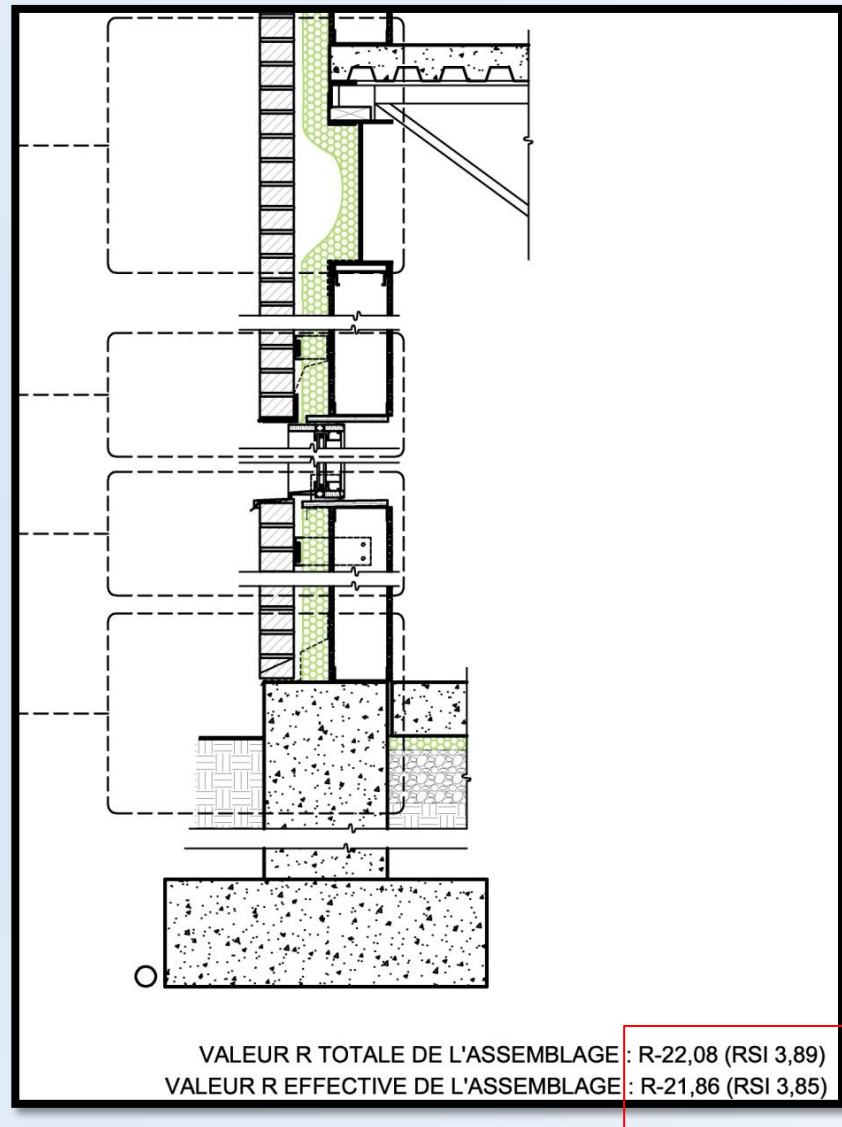
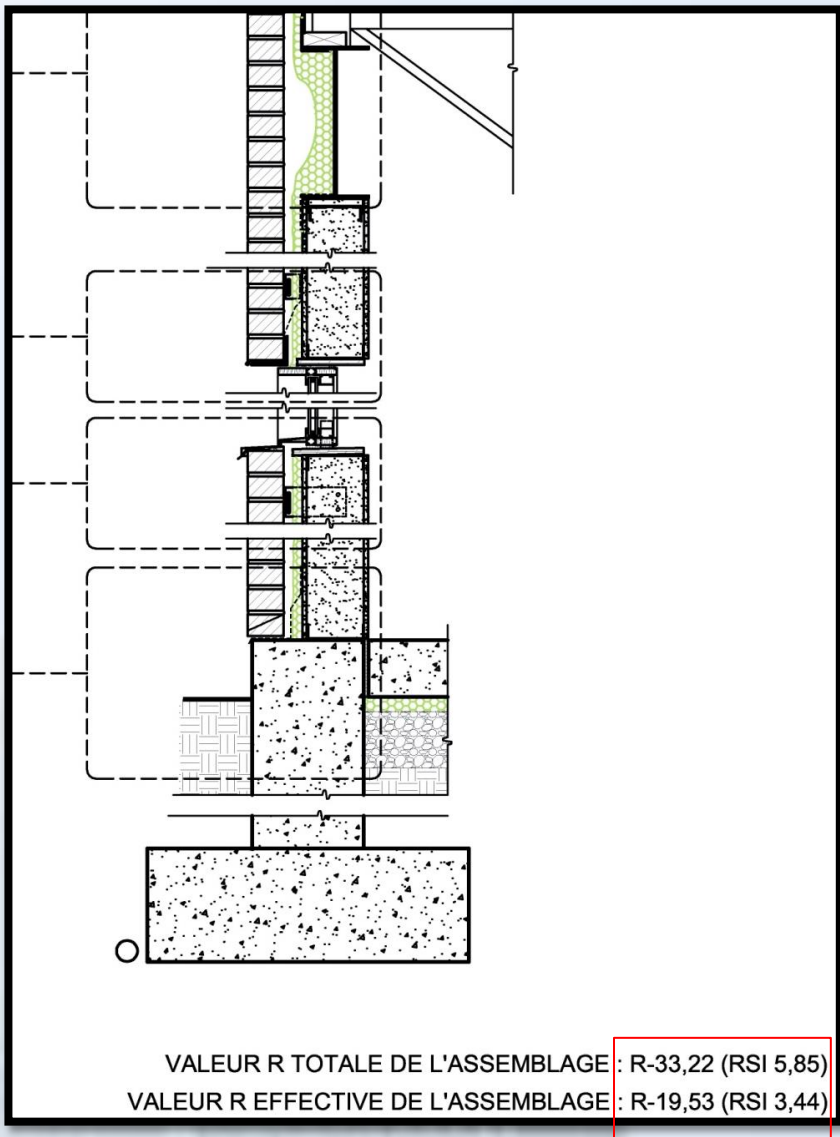
Sous Dalle – Continuité parfaite



Science de bâtiment/durabilité



Valeur R effective



Continuité

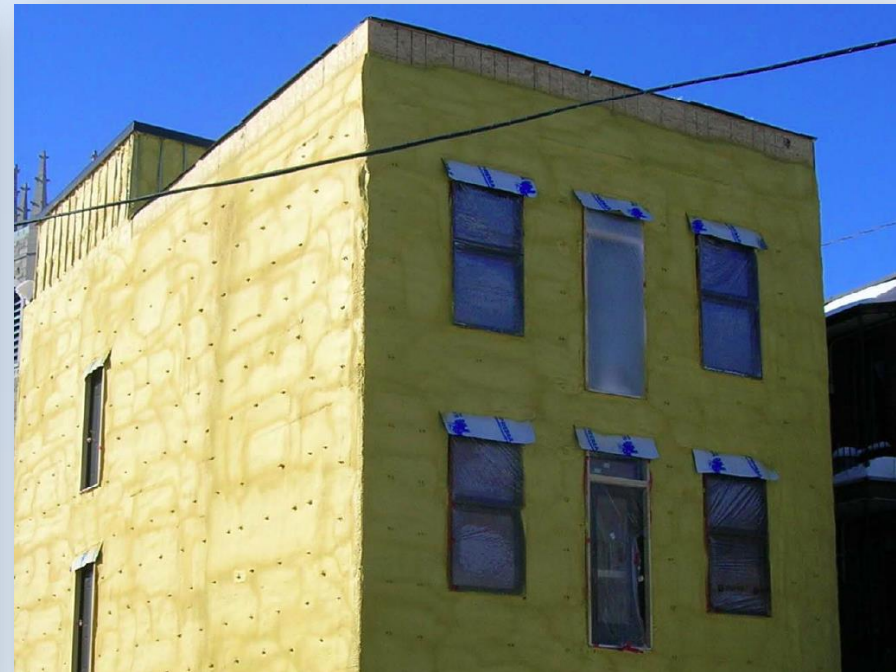


Mieux construire pour demain



- PHOTO CAMÉRA INFRAROUGE LORS ESSAIS INFILTROMÉTRIE

RÉSULTAT: 0,4 CAH @ 50 Pa
Exigence NOVOCLIMAT: 2,5 CAH @ 50 Pa



Décembre 2008

En résumé

Nouvelles exigences du code

R-nominal vers R effective

Principes de base de conception

Gestion des ponts thermiques

Importance du système pare air



