



COMPARAISON DES COÛTS ET PERFORMANCES DE DIVERS ASSEMBLAGES DE MURS EXTÉRIEURS

Marc Comtois, Service aux Professionnels

Jean-François Côté, Ph.D., chimiste
Directeur, affaires scientifiques et normalisation



24 mai 2018





SOPREMA



SOPREMA

SOPREMA, EXPERTS DE L'INNOVATION AU SERVICE DES BÂTISSEURS

Fondée en 1908, SOPREMA est une entreprise manufacturière d'envergure internationale qui se spécialise dans la fabrication de produits d'étanchéité, d'isolation, de végétalisation et d'insonorisation pour la construction et le génie civil.

UNE ENTREPRISE FAMILIALE

1908

Entreprise
fondée par
Charles GEISEN

1941

Pierre GEISEN
assume la
présidence de
l'entreprise

1992

Pierre-Étienne
BINDSCHEDLER
succède à son
grand-père



SOPREMA DANS LE MONDE

- Maison mère
- Siège social de l'Amérique du Nord
- Bureaux + usines

Siège social nord-américain
à Drummondville, Québec
(Canada)

Maison mère située à
Strasbourg en France

90 pays desservis

Plus de 40 usines

60 filiales actives

Plus de
6 200 employés



DÉVELOPPEMENT DES MARCHÉS

- 1978 – Canada
- 1984 – Ouverture d'une usine à Drummondville, Québec
- 1985 – États-Unis
- 1993 – Ouverture d'une usine à Wadsworth, Ohio
- 2004 – Chine
- 2008 – Moyen-Orient
- 2010 – Australie
- 2011 – Singapour
- 2012 – Brésil



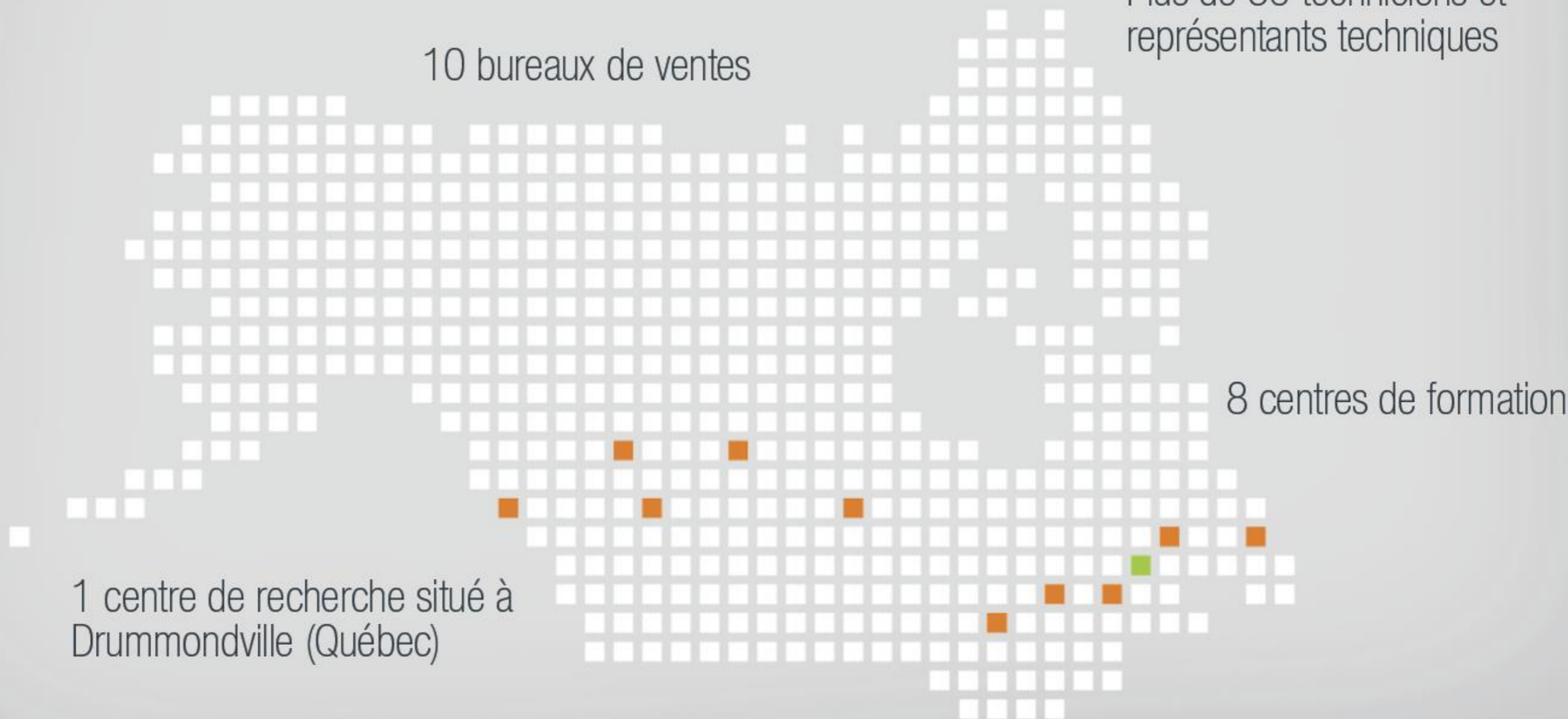
SOPREMA AU CANADA

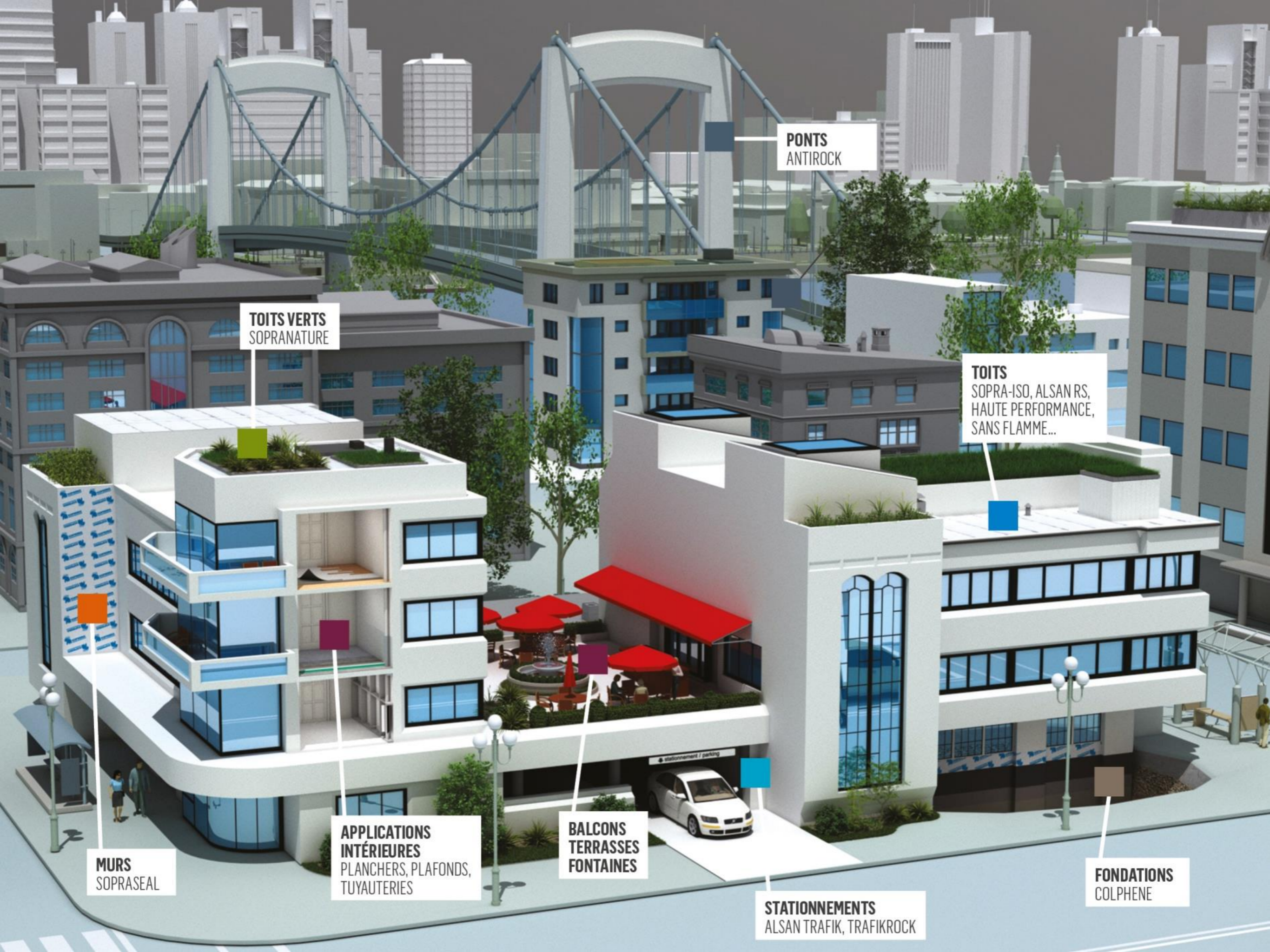
10 bureaux de ventes

Plus de 60 techniciens et
représentants techniques

8 centres de formation

1 centre de recherche situé à
Drummondville (Québec)





**PONTS
ANTIROCK**

**TOITS VERTS
SOPRANATURE**

**TOITS
SOPRA-ISO, ALSAN RS,
HAUTE PERFORMANCE,
SANS FLAMME...**

**MURS
SOPRASEAL**

**APPLICATIONS
INTÉRIEURES
PLANCHERS, PLAFONDS,
TUYAUTERIES**

**BALCONS
TERRASSES
FONTAINES**

**STATIONNEMENTS
ALSAN TRAFIK, TRAFIKROCK**

**FONDACTIONS
COLPHENE**

produits pour les murs
produits pour les

Produits pour les murs

TOITS

MURS

FONDATIONS

PONTS

STATIONNEMENTS

PRODUITS SOPRASEAL

Produits non perméables



sopraseal

TOITS

MURS

FONDACTIONS

PONTS

STATIONNEMENTS

SOPRASEAL STICK 1100T

Membrane autocollante composée de bitume modifié SBS et d'un tissé en polyéthylène trilaminaire en surface

- Le composé autocollant garantit une étanchéité continue
- Adhérence exceptionnelle sur différents substrats
- Solution idéale pour les détails d'isolant en mousse de polyuréthane giclée
- Excellente résistance à la traction et à la perforation
- Excellente protection contre les rayons UV
- L'APPRÊT SOPRASEAL STICK est requis





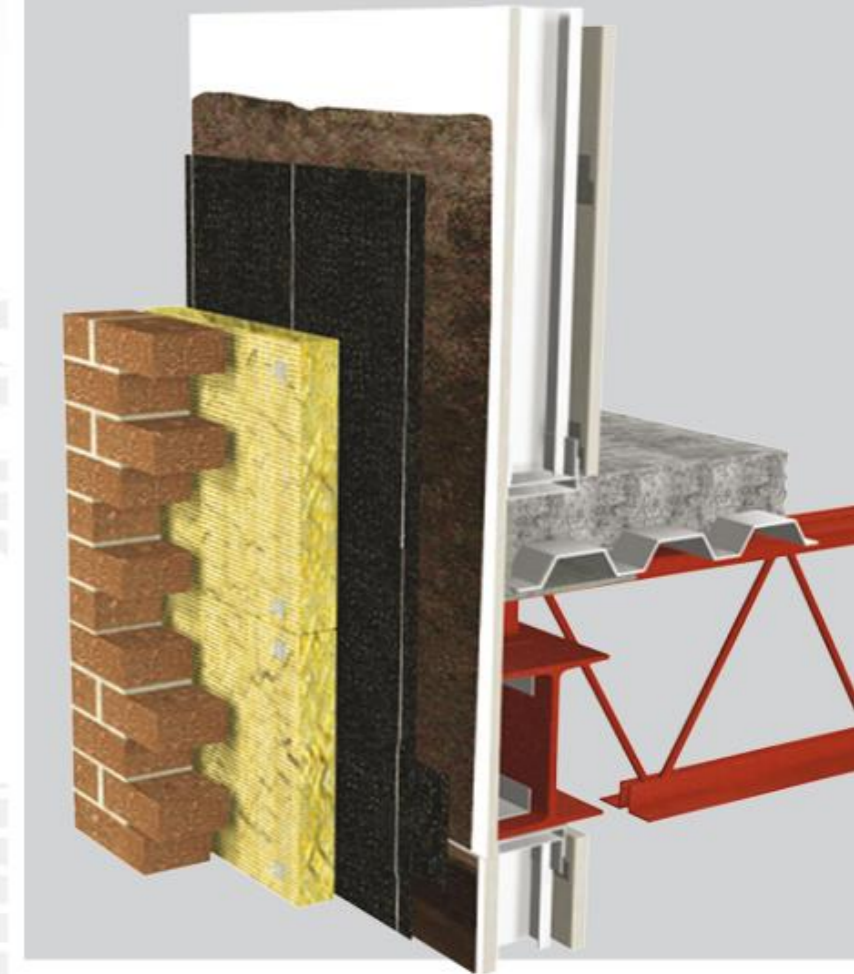
SOPRASEAL

60

Membrane pare-air/vapeur composée de bitume modifié SBS et d'une armature de voile de verre

- Excellente adhérence sur divers substrats
- Membrane entièrement thermosoudée sécuritaire
- Appropriée pour les applications par temps froid
- Excellente stabilité dimensionnelle
- L'apprêt ELASTOCOL 500 est recommandé

SOPRASEAL 60 (surface sablée)
SOPRASEAL 60 FF (film sur la surface)





PRODUITS SOPRASEAL

Produits perméables



sopraseal

TOITS

MURS

FONDACTIONS

PONTS

STATIONNEMENTS

SOPRASEAL STICK VP

Membrane pare-air autocollante perméable à la vapeur composée d'un complexe en polypropylène trilaminaire en surface

- Propriétés d'adhérence supérieures à celles des produits concurrents
- Facile à installer
- Exposition aux rayons UV jusqu'à 180 jours
- Aucun apprêt requis
- Aucune fixation requise





SOLUTIONS DE SOPREMA

Produits isolants

TOITS

MURS

FONDACTIONS

PONTS

STATIONNEMENTS

SOPRA-ISO V ALU ^{ET} SOPRA-ISO V PLUS

SOPRA-ISO V PLUS

SOPRA-ISO V PLUS est un panneau isolant de polyisocyanurate à structure alvéolaire fermée, recouvert sur les deux faces d'un revêtement non réfléchissant de fibres de verre.

SOPRA-ISO V ALU

SOPRA-ISO V ALU est un panneau isolant de polyisocyanurate à structure alvéolaire fermée, recouvert à l'endos d'un revêtement d'aluminium réfléchissant favorisant le rayonnement et sur le dessus, d'un revêtement d'aluminium enduit d'une pellicule acrylique antiréfléchissante.



SOPRA-SPF +

SOPRA-SPF + est une mousse pulvérisée de polyuréthane à deux composants à structure alvéolaire fermée. Ce produit de qualité supérieure est conçu pour les applications d'isolation intérieures ou extérieures, qu'elles soient commerciales, industrielles ou résidentielles.



SOPRA-SPF +



SOPRA-SPF + (version été)

TEMPÉRATURE D'APPLICATION	COULEUR	POIDS		DENSITÉ
12 °C à 50 °C (54 °F à 122 °F)	Gris	Partie A: 500 lb (227 kg)	Partie B: 500 lb (227 kg)	2,0 à 2,3 lb/pi ³ (32 à 36,8 kg/m ³)

SOPRA-SPF + LT (version hiver)

TEMPÉRATURE D'APPLICATION	COULEUR	POIDS		DENSITÉ
-10 °C à 22 °C (14 °F à 72 °F)	Gris	Partie A: 500 lb (227 kg)	Partie B: 500 lb (227 kg)	2,0 à 2,3 lb/pi ³ (32 à 36,8 kg/m ³)

SOPRA-CELLULOSE

SOPRA-CELLULOSE est un isolant thermique et acoustique fabriqué à **85 % de papier journal recyclé** et à **15 % de minéraux ignifugeants**. Ce produit est efficace autant pour les **constructions neuves** que pour les **rénovations**.



SOPREMA



PONTS THERMIQUES ET ISOLATION CONTINUE



PONTS THERMIQUES ET ISOLATION CONTINUE



Les codes imposent des exigences de performance thermique pour de nombreux composants du bâtiment tels que :

- Les toitures
- Les murs extérieurs au-dessus du niveau du sol
- Les fenêtres
- Les portes
- Les murs extérieurs en dessous du niveau du sol
- Les chauffe-eau
- etc.

PONTS THERMIQUES ET ISOLATION CONTINUE

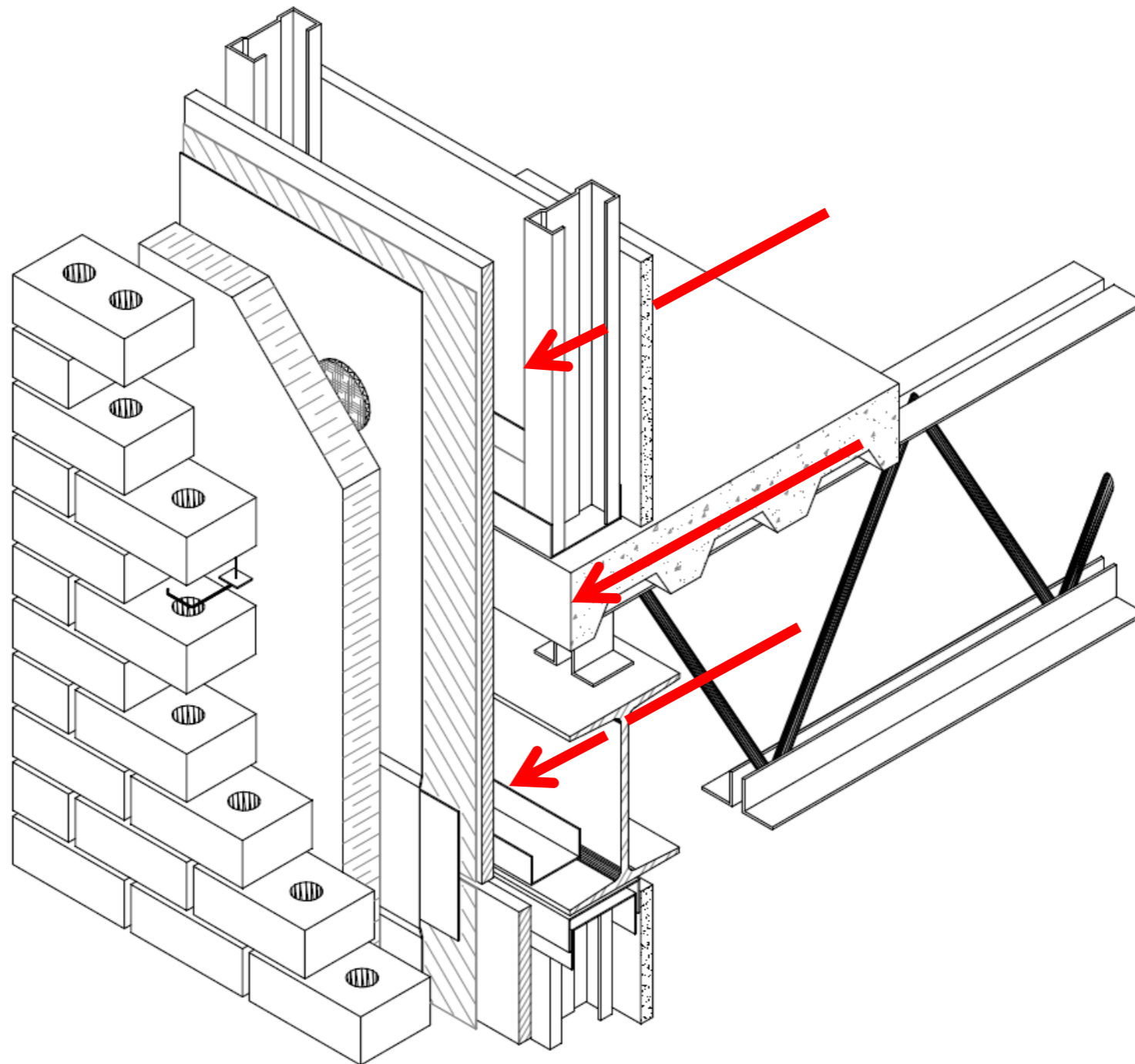


Des clauses spécifiques imposent l'utilisation d'une isolation continue

Objectif: la réduction des ponts thermiques

Certains types de construction posent des défis

PONTS THERMIQUES ET ISOLATION CONTINUE



RÈGLEMENT SUR L'ÉCONOMIE DE L'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS

Résistance thermique minimale (R_t), $m^2 \cdot ^\circ C/W$

Élément de bâtiment

Zones

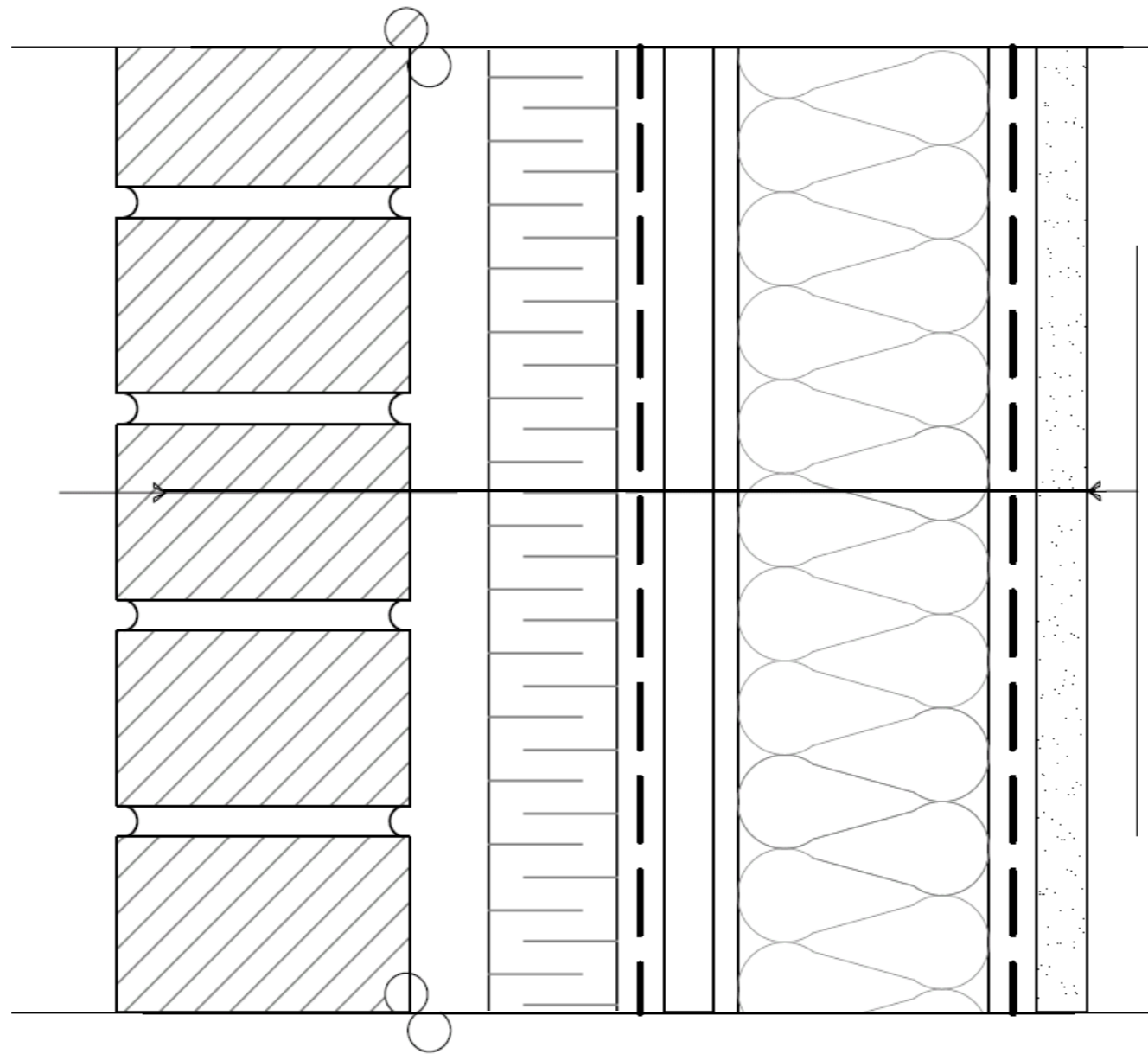
A B C D E F

Mur au-dessus du niveau du sol, autre qu'un mur de fondation, séparant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur:

1° pour tout mur autre que celui visé au paragraphe 2:

RSI_T	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,5
R_T	19,3	20,4	21,6	22,7	23,8	25,6

RÈGLEMENT SUR L'ÉCONOMIE DE L'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS



RÈGLEMENT SUR L'ÉCONOMIE DE L'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS

52. Lorsque la partie isolée d'un élément de bâtiment comporte des poteaux, colombages ou solives métalliques constituant un pont thermique, sa résistance thermique doit être augmentée de 20% par rapport aux valeurs indiquées au tableau de l'article 51, sauf si la transmission de la chaleur n'est pas supérieure à celle qui se produit dans un élément à ossature de bois de la même épaisseur.

D. 89-83, a. 52; D. 1721-85, a. 7.

53. L'article 52 ne s'applique pas lorsque l'élément constituant le pont thermique est protégé par un matériau isolant assurant une résistance thermique au moins égale à 25% de celle qui est exigée au tableau de l'article 51.

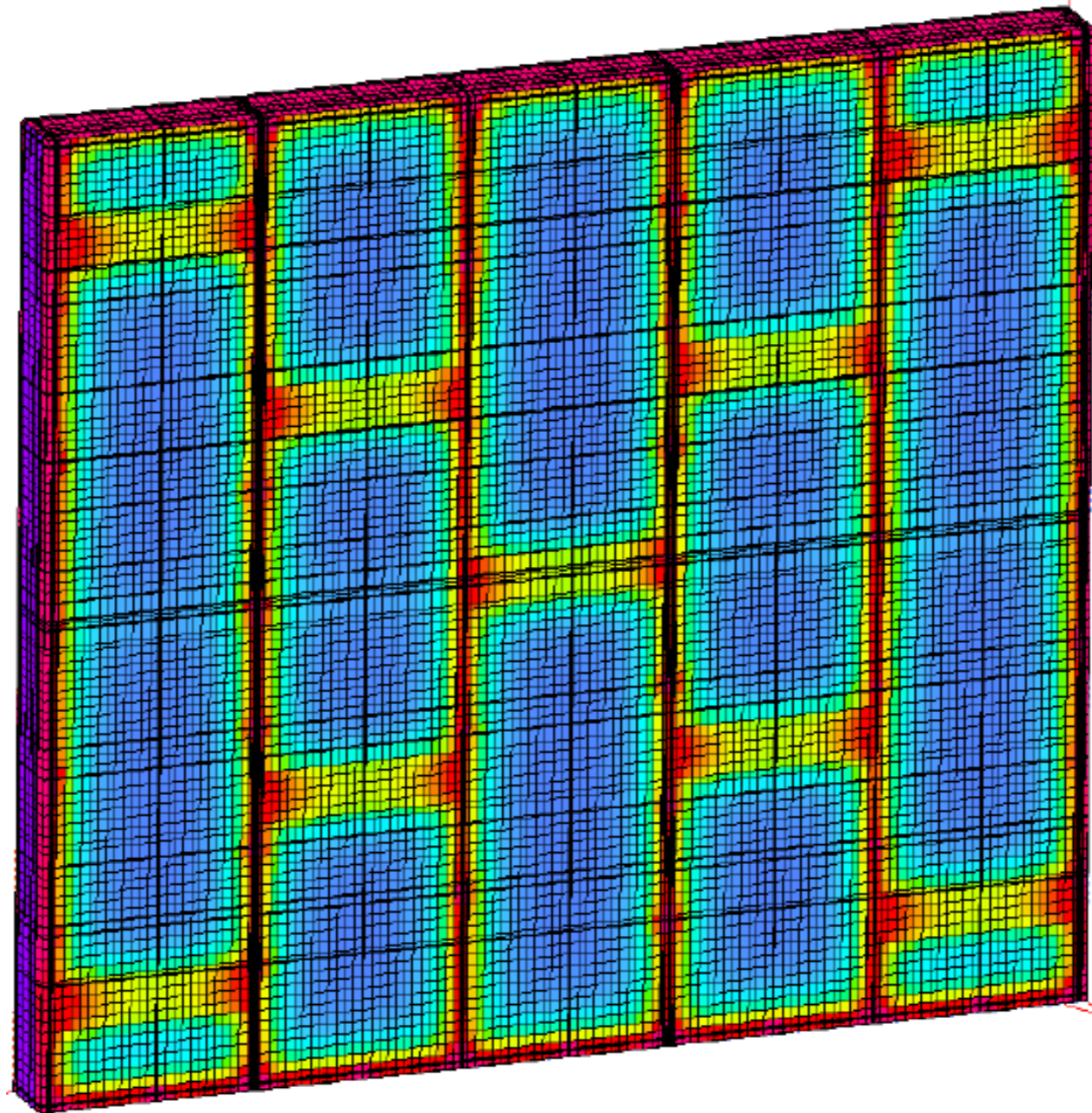
D. 89-83, a. 53.

	Zones					
	A	B	C	D	E	F
RSI_T	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,5
R_T	19,3	20,4	21,6	22,7	23,8	25,6
25%	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,4

RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE

- La valeur R est généralement associée aux matériaux
- Un assemblage n'est pas composé exclusivement de matériaux isolants (montants, attaches et air)
- Tous les matériaux contribuent à la performance thermique de l'assemblage (positivement ou négativement)
- Matériaux $\rightarrow R$, assemblages $\rightarrow R_E$

RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE



RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE

- R_E est la résistance thermique globale (moyenne pondérée) d'un assemblage
- L'assemblage peut être divisé en plusieurs zones
- La performance thermique de chaque zone est prise en compte
- La somme pour toutes les zones donne R_E
- R_E définit la performance et la consommation énergétique
- On fait aussi parfois référence à la « valeur U »

RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE

- Qu'est-ce que la valeur U?
- C'est la transmission thermique
- U a un rapport de réciprocité avec la résistance thermique effective (R_E)

$$U = \frac{1}{R_E}$$

- Le CNEB présente des exigences maximales de U

RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE

$$U = \frac{1}{R_E}$$

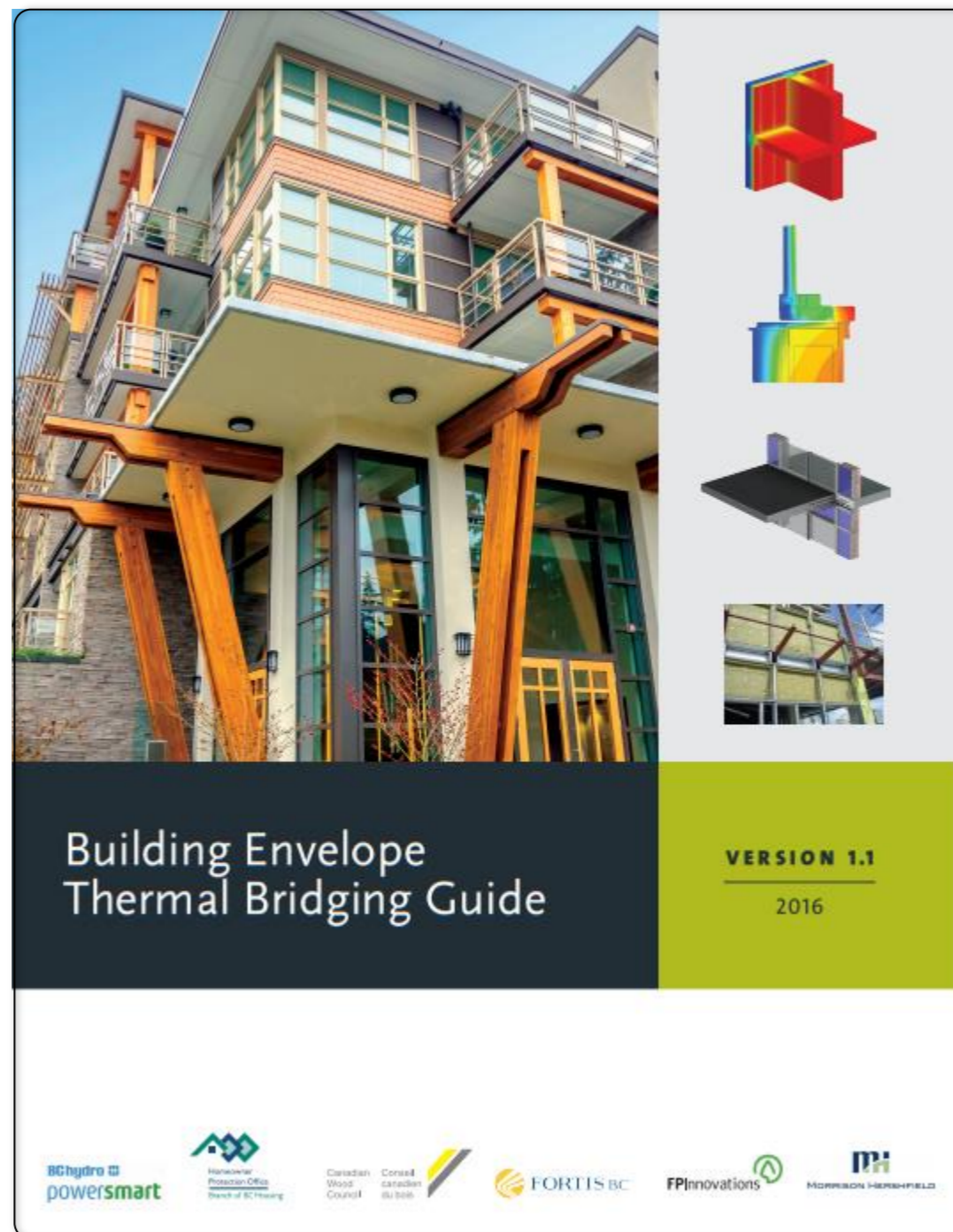
$$U_{SI} = 0,232 \quad \rightarrow \quad R_{SI}_E = 4,31$$

(Système métrique)

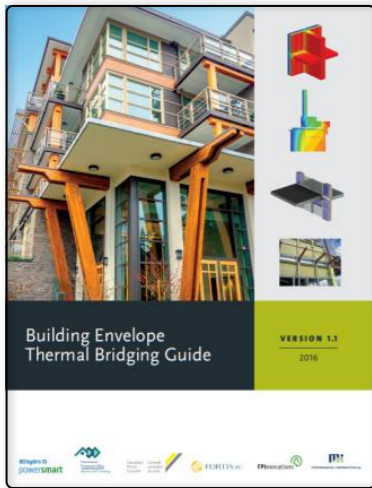
$$\rightarrow \quad R_E = 24,5$$

(Système impérial d'unités)

MODÉLISATION THERMIQUE



MODÉLISATION THERMIQUE



Appendix B: Catalogue Thermal Data Sheets BUILDING ENVELOPE THERMAL BRIDGING GUIDE

Clear Wall Assemblies

Description of Detail (Thermal Anomaly)	Construction Type	Wall Assembly Description	Detailed Description	Reference	ID Insulation	Thermal Btu / hr ft²
Thermally Isolated Clip	Steel Framed	Interior and Exterior Insulated Steel Stud	Interior and Exterior Insulated Steel Frame Assembly with Thermally Broken ISO Clip System 24" o.c. Supporting Vertical Sub-girts	5.1.27	R-17	0.051
					R-21	0.048
					R-25	0.045
Thermally Isolated Clip	Steel Framed	Interior and Exterior Insulated Steel Stud	Interior and Exterior Insulated Steel Frame Assembly with Thermally Broken ISO Clip System 24" o.c. Supporting Horizontal Sub-girts	5.1.28	R-17	0.048
					R-21	0.044
					R-25	0.041
Thermally Isolated Clip	Steel Framed	Exterior Insulated Steel Stud	Exterior Insulated Steel Frame Assembly with Nvtop NV1 Clip System 24" o.c. Supporting Cladding	5.1.29	R-13	0.082
					R-17	0.058
					R-21	0.050
Thermally Isolated Clip	Steel Framed	Interior and Exterior Insulated Steel Stud	Interior and Exterior Insulated Steel Frame Assembly with Nvtop NV1 Clip System 24" o.c. Supporting Cladding and R-12 Batt Insulation	5.1.30	R-13	0.055
					R-17	0.045
					R-21	0.044
					R-25	0.041
					R-4	0.054
					R-9	0.055
					R-13	0.049
					R-17	0.044
					R-4	0.053
					R-9	0.046
					R-13	0.041
					R-17	0.037
					R-4	0.051
					R-9	0.044
					R-13	0.040
					R-17	0.036

Thermal Data Sheets

Building Envelope Thermal Bridging Guide

1.2.1 Window-System - Slab Intersection with Spandrel Bypass & No Rely Insulation

Thermal Performance Indicators

Assembly 1D (Nominal) R-Value	R _{1D}	R-3.7 (0.66 RSI) + back pan insulation
Transmittance / Resistance without Assembly	U _a / R _a	"clear wall" U _a and R _a values, w = spandrel wall without slab
Transmittance / Resistance with Assembly	U ₁ / R ₁	U ₁ and R ₁ values for w = spandrel with slab
Surface Temperature Index*	T _s	0 = exterior temperature 1 = interior temperature
Linear Transmittance	ψ	Incremental increase in transmittance per linear length of slab

Nominal (1D) vs. Assembly Performance Indicators

Base Assembly - Spandrel Section without Slab

Insulation ID (RSI)	R _{1D} (m²K/W)	U _a (W/m²K)	U ₁ (W/m²K)
R-8.4 (1.48)	R-2.7 (0.47)	0.327 (2.11)	0.334 (1.97)
R-16.8 (2.96)	R-2.9 (0.51)	0.347 (1.87)	0.294 (1.69)

Base Assembly - Glazing

U _{glazing} (W/m²K)	U ₁ (W/m²K)
0.301 (1.62)	0.427 (2.43)

Slab Linear Transmittance

Insulation ID (RSI)	R _{1D} (m²K/W)	U _a (W/m²K)	U ₁ (W/m²K)
R-8.4 (1.48)	R-2.7 (0.47)	0.327 (2.11)	0.334 (1.97)
R-16.8 (2.96)	R-2.9 (0.51)	0.347 (1.87)	0.294 (1.69)

Spandrel Section with Slab*

U _{glazing} (W/m²K)	U ₁ (W/m²K)
R-3.6 (0.63)	0.380 (1.59)
R-4.7 (0.82)	0.214 (1.21)

Temperature Indices

T _s	R-Value	Description
0.81	R-17	Top section, along vertical mullion
0.75	R-21	Top section, at center of mullion
0.45	R-17	Top frame, along head of lower glazing
0.47	R-17	Top frame, at corner of lower glazing
0.53	R-17	Mid-T on slab, at head of lower glazing and vertical mullion

B.iii

Each thermal data sheet contains several pieces of information. An example thermal data sheet is shown below with a description for each section following.

1) Detail Name
Each detail is named based on position within the catalogue index. The first number 1.x.x indicates the construction type according to the main index (ie 1 is Window-Wall, 5 is Steel Framed, 7 is Wood Framed etc). The second number x.1.x indicates detail group (ie. 1 is clear field values, 2 may be all slabs and 3 may be all parapets). The last number x.x.1 is simply the order in which the detail appears within that grouping (ie slab detail 1, slab detail 2 etc).

2) Detail Description
A basic description is included that denotes the construction system or type, along with additional detail identifiers such as limited dimension information, transmittance type and insulation locations

Appendix B: Catalogue Thermal Data Sheets BUILDING ENVELOPE THERMAL BRIDGING GUIDE

Detail 5.1.33 Exterior and Interior Insulated 2" x 6" Steel Stud (16" o.c. and 24" o.c.) Wall Assembly with Vertical Clips (24" O.C. and 36" o.c.) Supporting Cladding and R-22.5 Batt Insulation in Stud Cavity-Clear Wall

Thermal Performance Indicators

Assembly 1D (Nominal) R-Value	R _{1D}	R-24.4 (4.30 RSI) + exterior insulation
Transmittance / Resistance	U _a / R _a	"clear wall" U _a and R _a value
Surface Temperature Index*	T _s	0 = exterior temperature 1 = interior temperature

*Surface temperatures are a result of steady-state conductive heat flow with constant heat transfer coefficients. Limitations are identified in final report.

Nominal (1D) vs. Assembly Performance Indicators
16" o.c. Studs

Exterior Insulation 1D R-Value (RSI)	R _{1D} ft²-hr-°F / Btu (m² K / W)	24" Vertical Clip Spacing		36" Vertical Clip Spacing	
		R _a ft²-hr-°F / Btu (m² K / W)	U _a Btu/ft²-hr-°F (W/m² K)	R _a ft²-hr-°F / Btu (m² K / W)	U _a Btu/ft²-hr-°F (W/m² K)
R-4.2 (0.75)	R-26.6 (4.69)	R-16.3 (2.86)	0.062 (0.35)	R-16.4 (2.9)	0.061 (0.35)
R-8.5 (1.49)	R-30.9 (5.44)	R-18.8 (3.32)	0.053 (0.30)	R-19.3 (3.39)	0.052 (0.29)
R-12.7 (2.24)	R-35.1 (6.19)	R-20.9 (3.68)	0.048 (0.27)	R-21.6 (3.81)	0.045 (0.25)
R-17.0 (2.99)	R-39.4 (6.93)	R-23.4 (4.12)	0.043 (0.24)	R-24.7 (4.34)	0.041 (0.23)

ID	Component	Thickness Inches (mm)	Conductivity Btu-in / ft²-hr-°F (W/m K)	Nominal Resistance hr-ft²-°F/Rbtu (m²K/W)	Density lb/ft³ (kg/m³)	Specific Heat Btu/lb-°F (J/kg K)
1	Interior Films ¹	-	-	R-0.7 (0.12 RSI)	-	-
2	Gypsum Board	1/2" (13)	1.1 (0.16)	R-0.5 (0.09 RSI)	50 (800)	0.26 (1090)
3	Ecobouch Pink Fiberglass Batt	6" (152)	0.26 (0.037)	R-22.5 (4.0 RSI)	0.99 (15.9)	0.17 (710)
4	2" x 6" Steel Studs	18 Gauge	430 (62)	-	489 (7830)	0.12 (500)
5	Exterior Sheathing	5/8" (16)	1.1 (0.16)	R-0.6 (0.10 RSI)	50 (800)	0.26 (1090)

MODÉLISATION THERMIQUE



Insulation Solutions for NECB 2011 Building Envelope Prescriptive U-values for Commercial Wall Assemblies

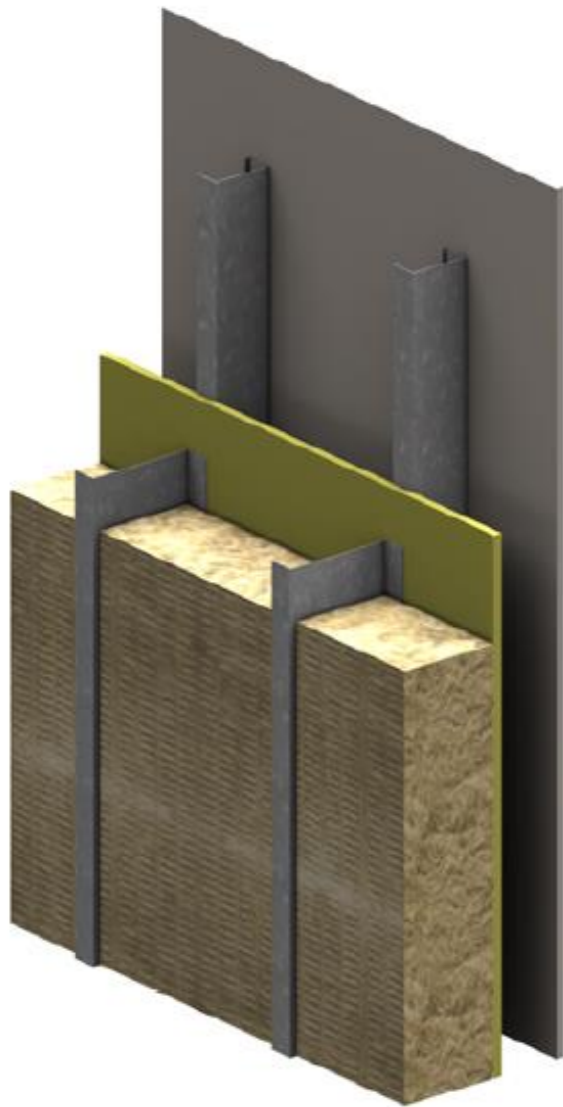


Presented to:

Jean-Francois Cote
Director Strategic Development
Soprema
1688 Jean-Berchmans-Michaud
Drummondville, Quebec J2C 8E9



MODÉLISATION THERMIQUE



Mur extérieur à charpente métallique de 2" x 6" à 16 po c. à c.

Revêtement extérieur attaché par des barres Z verticales espacées à 16 po c. à c.

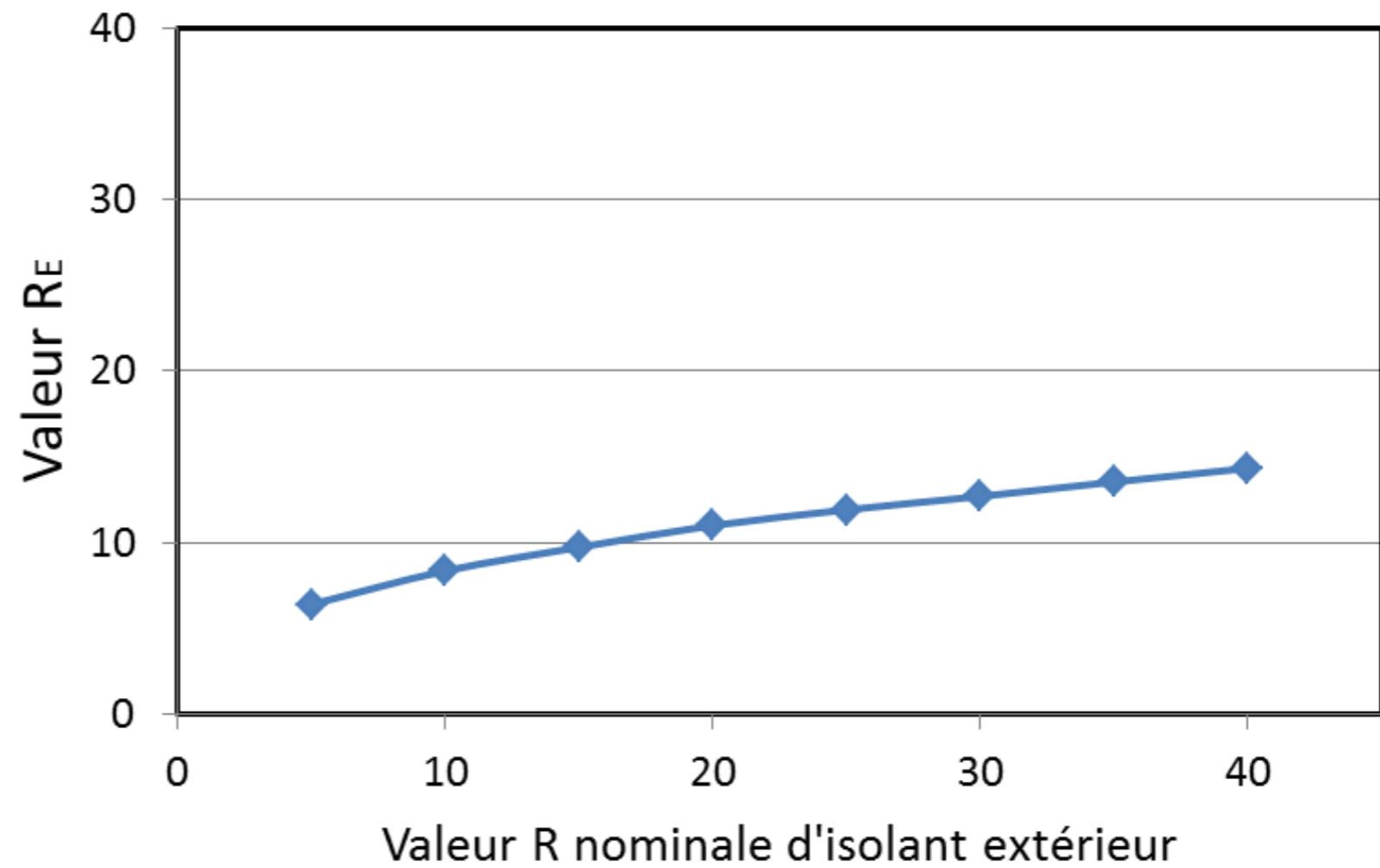
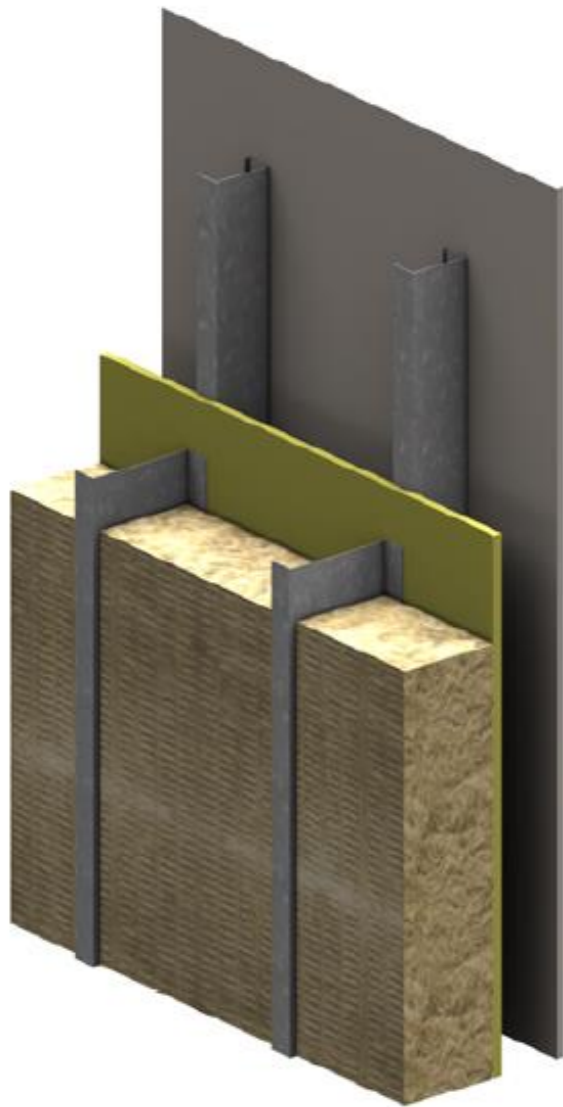
Isolation extérieure continue générique (R-20)

Valeur $R_T = 23,2$

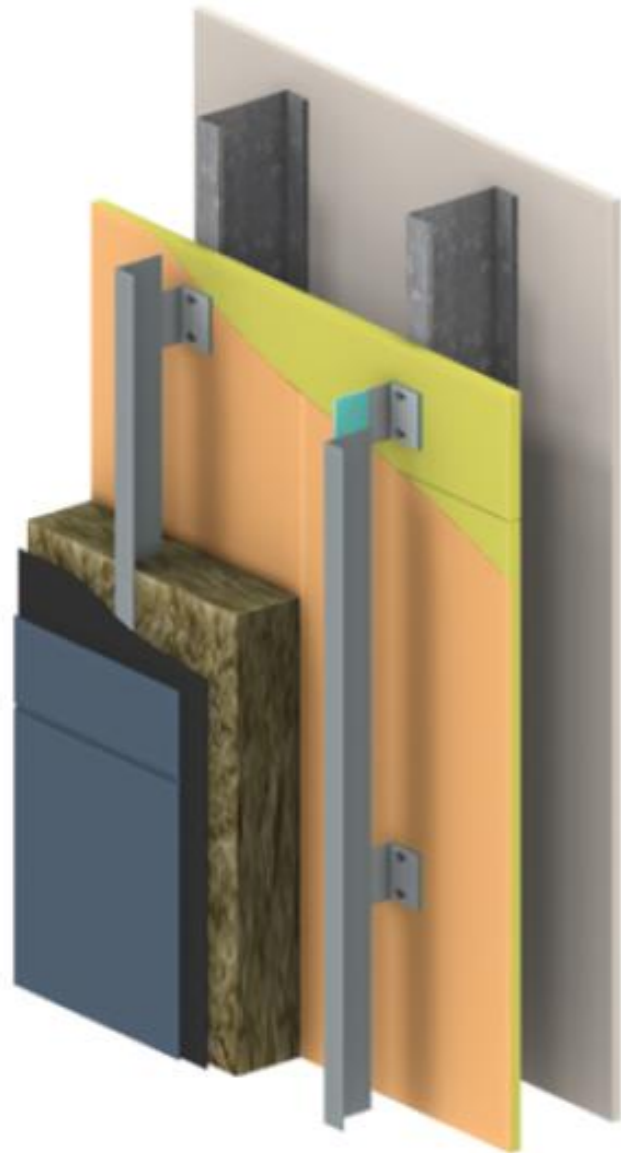
Valeur $R_E = 11,0$ ($RSI_E = 1,94$)

L'isolation continue doit réellement être continue pour être efficace!

MODÉLISATION THERMIQUE



MODÉLISATION THERMIQUE



Mur extérieur à charpente métallique de 2" x 6" à 16 po c. à c.

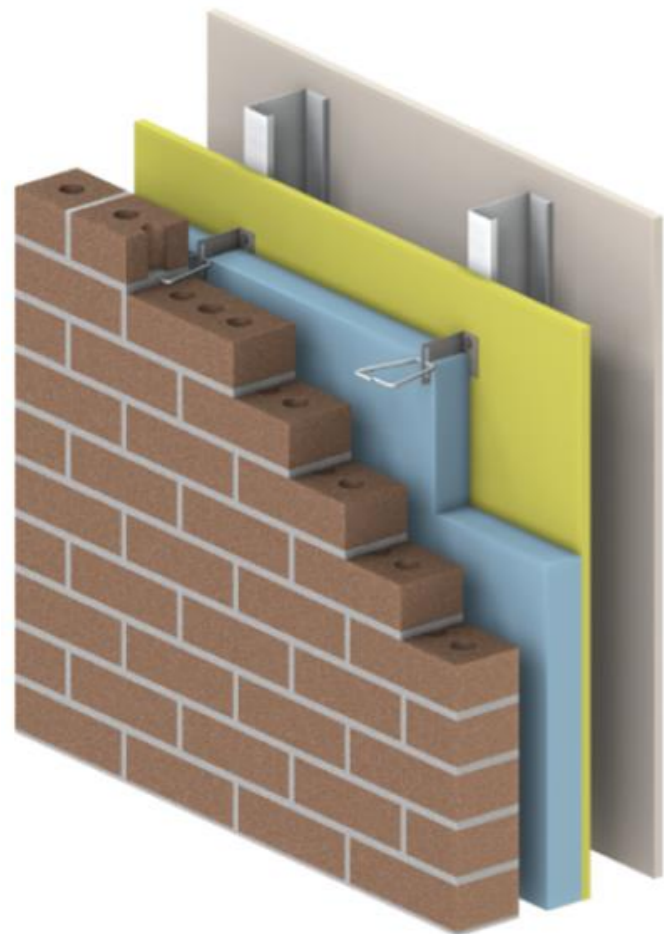
Revêtement extérieur fixé sur un rail d'aluminium et attaches espacées de 16 po c. à c. horizontal et de 24 po c. à c. vertical

Isolation extérieure continue générique (R-20)

Valeur $R_T = 23,3$

Valeur $R_E = 16,3$ ($RSI_E = 2,87$)

MODÉLISATION THERMIQUE



Mur extérieur à charpente métallique de 2" x 6" à 16 po c. à c.

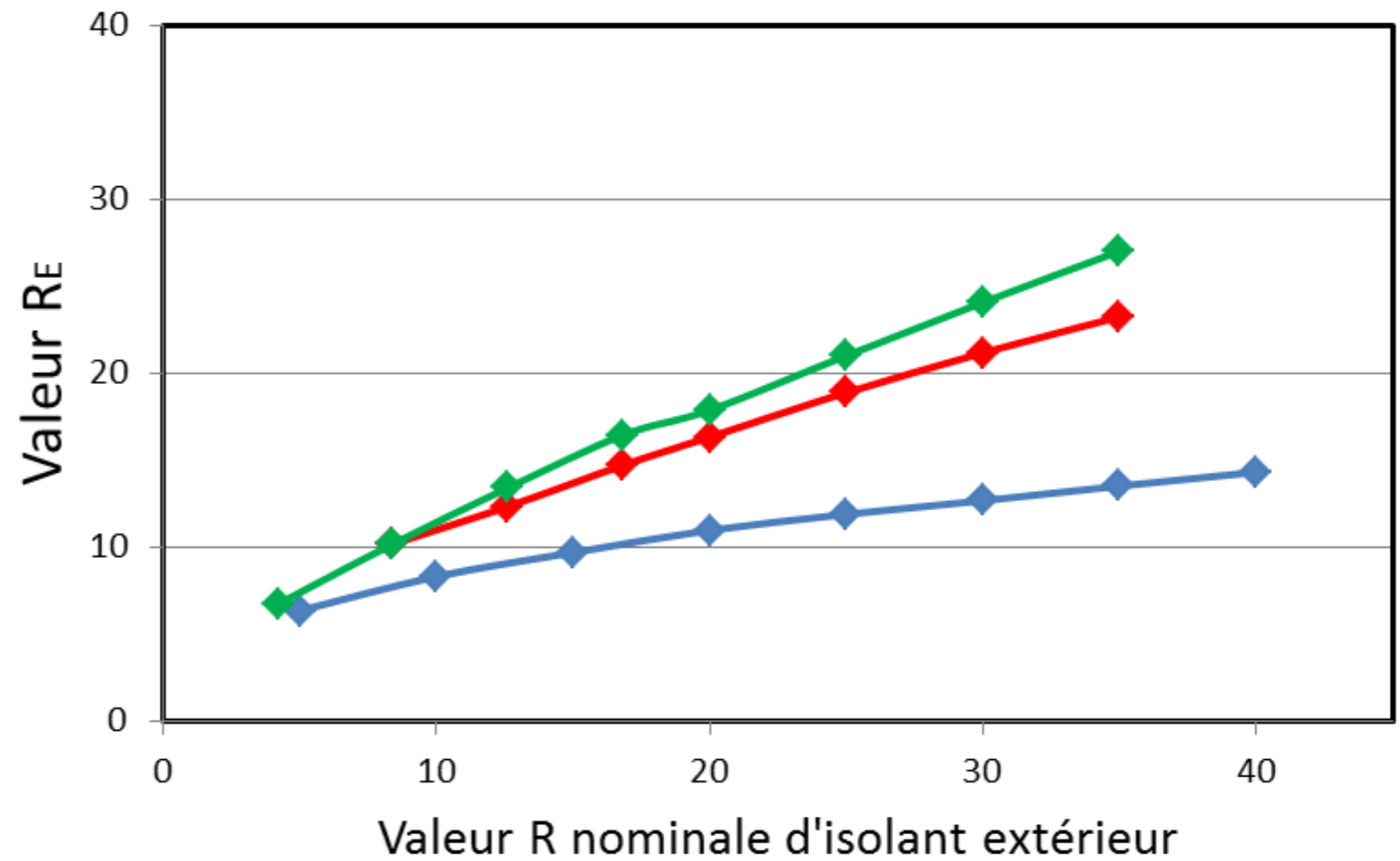
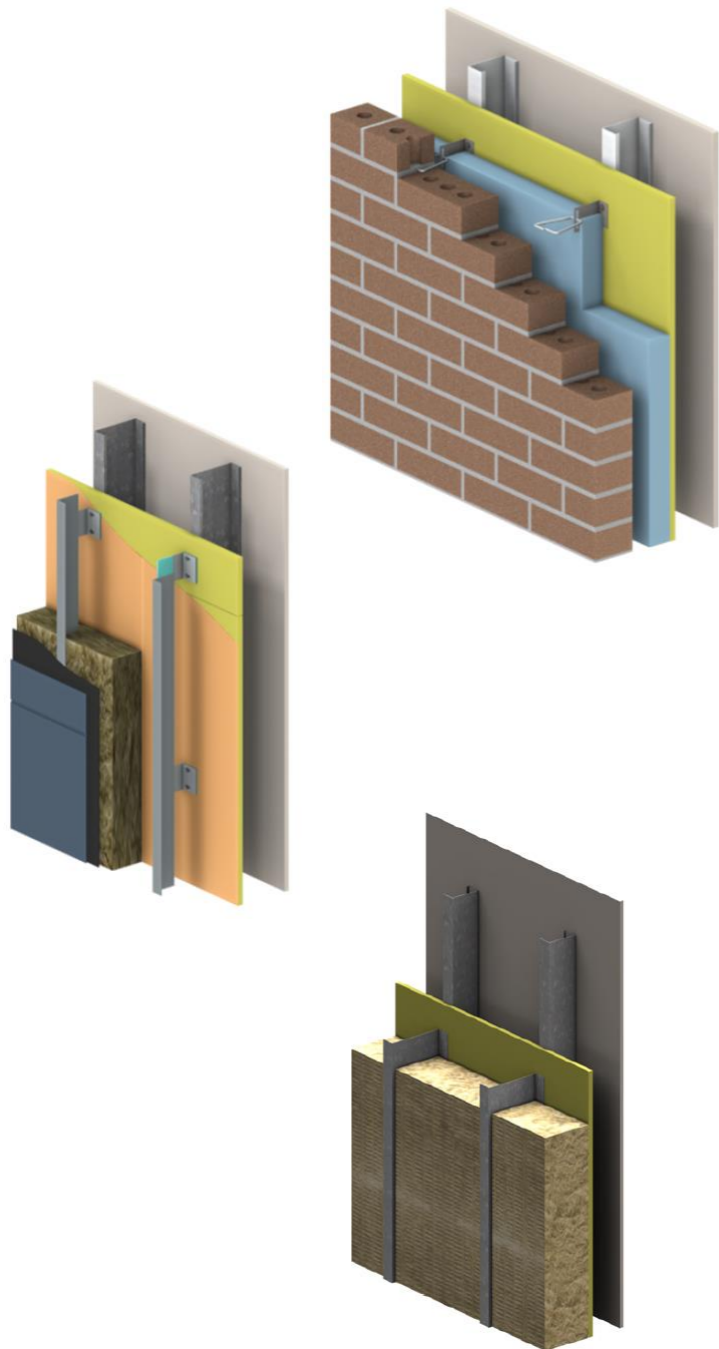
Revêtement (brique) tenu par ancrages à maçonnerie, espacement à 16 po c. à c. (horizontal et vertical)

Isolation extérieure continue générique (R-20)

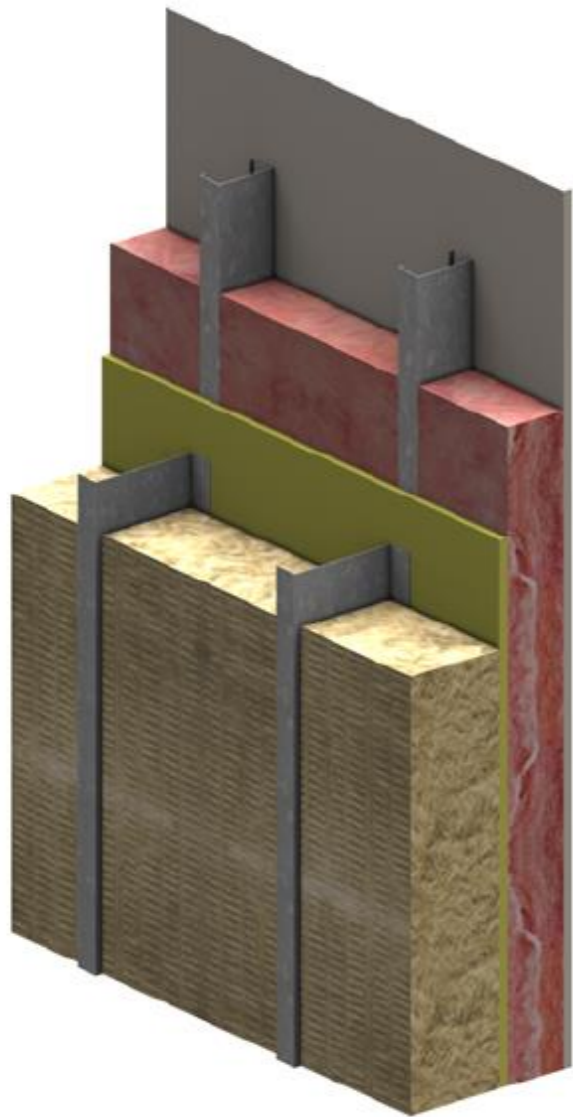
Valeur $R_T = 23,3$

Valeur $R_E = 17,9$ ($RSI_E = 3,15$)

MODÉLISATION THERMIQUE



MODÉLISATION THERMIQUE



Mur extérieur à charpente métallique de 2" x 6" à 16 po c. à c.

Revêtement extérieur attaché par des barres Z verticales espacées à 16 po c. à c.

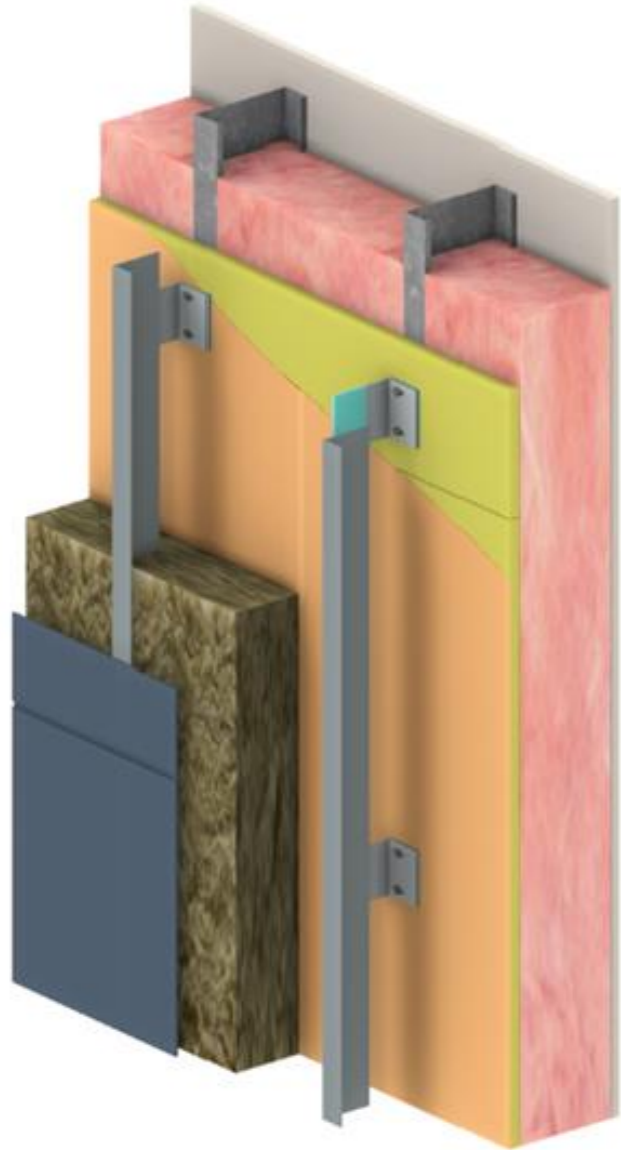
Isolation dans la cavité de R-20

Isolation extérieure continue générique (R-5)

Valeur $R_T = 27,3$

Valeur $R_E = 14,4$ ($RSI_E = 2,54$)

MODÉLISATION THERMIQUE



Mur extérieur à charpente métallique de 2" x 6" à 16 po c. à c.

Revêtement extérieur fixé sur un rail d'aluminium et attaches espacées de 16 po c. à c. horizontal et de 24 po c. à c. vertical

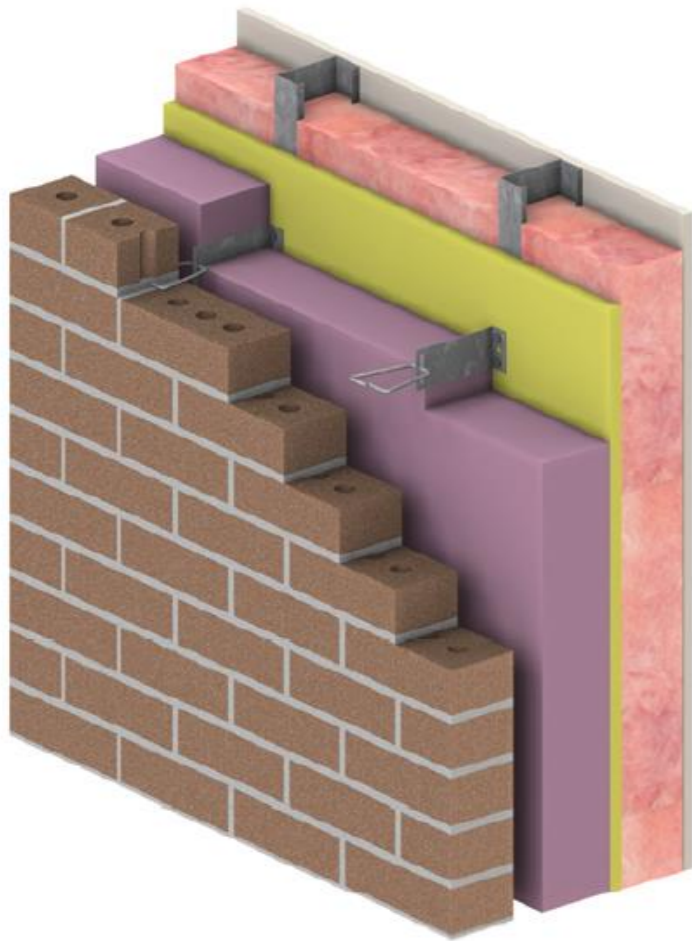
Isolation dans la cavité de R-20

Isolation extérieure continue générique (R-5)

Valeur $R_T = 27,4$

Valeur $R_E = 16,1$ ($RSI_E = 2,84$)

MODÉLISATION THERMIQUE



Mur extérieur à charpente métallique de 2" x 6" à 16 po c. à c.

Revêtement (brique) tenu par ancrages à maçonnerie, espacement à 16 po c. à c. (horizontal et vertical)

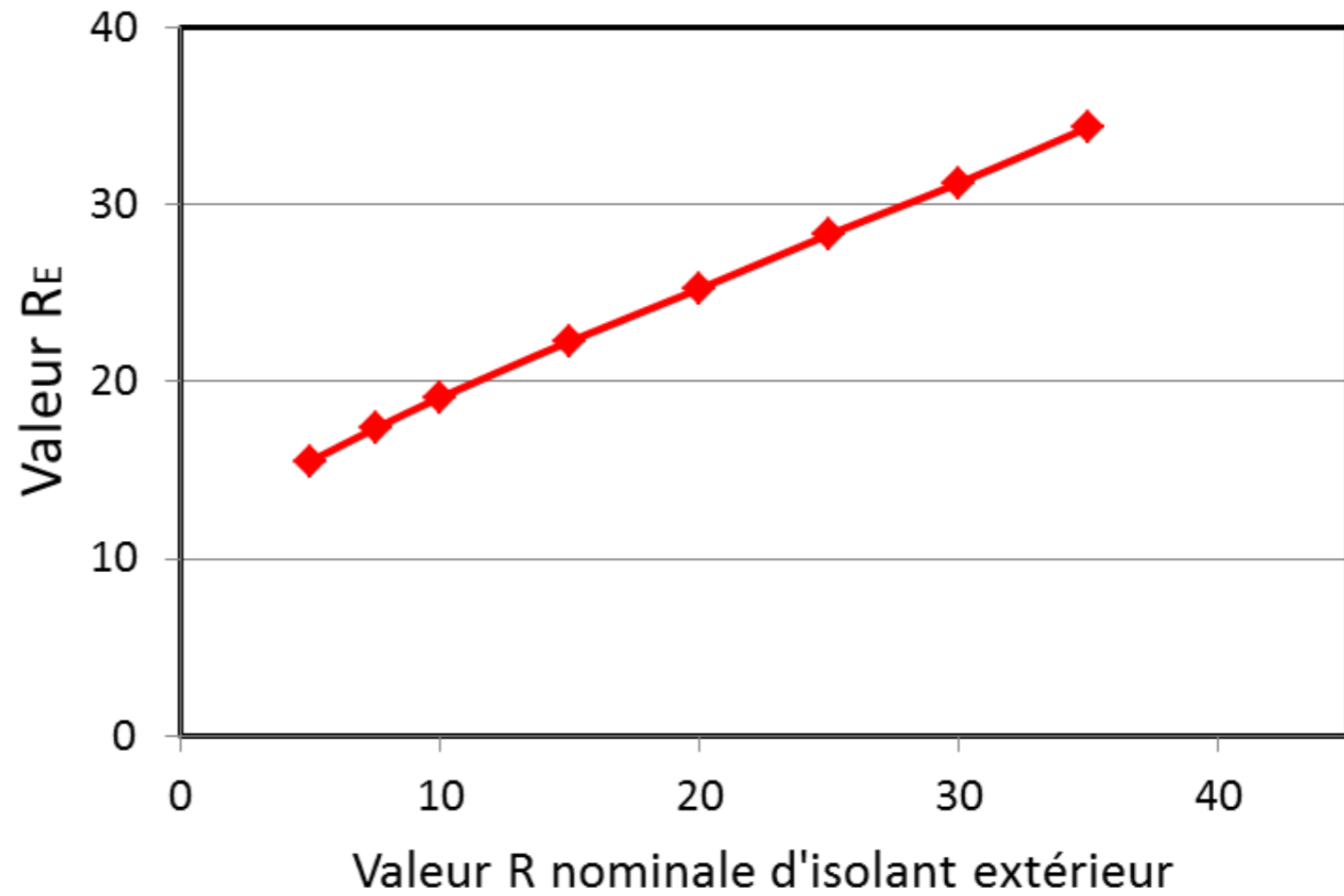
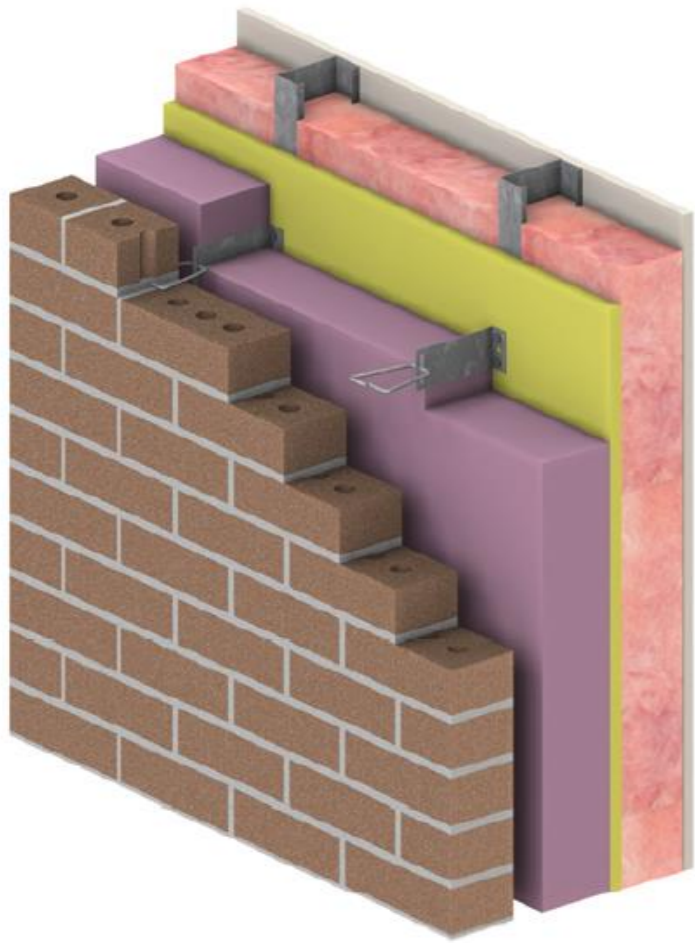
Isolation dans la cavité de R-20

Isolation extérieure continue générique (R-5)

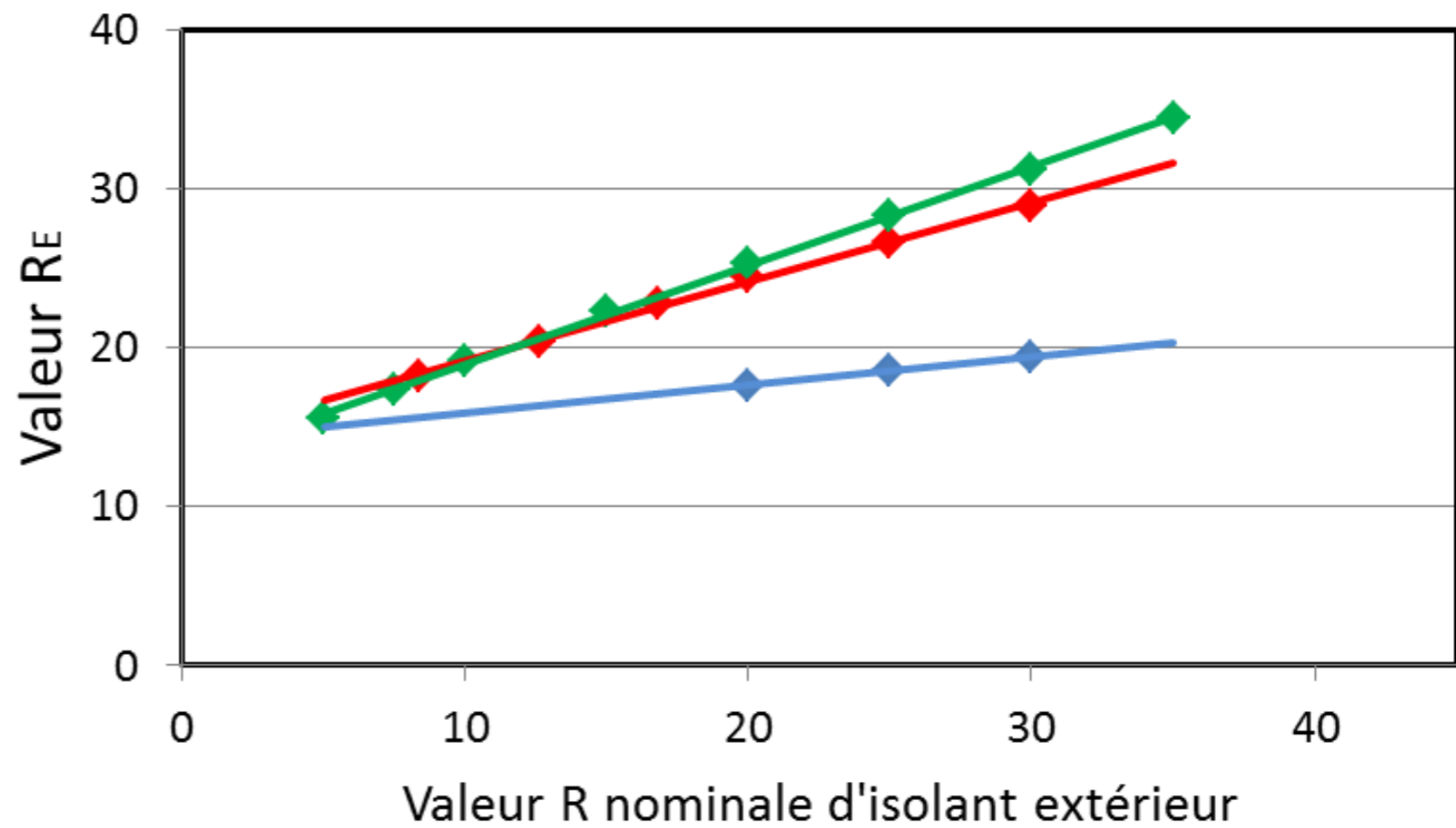
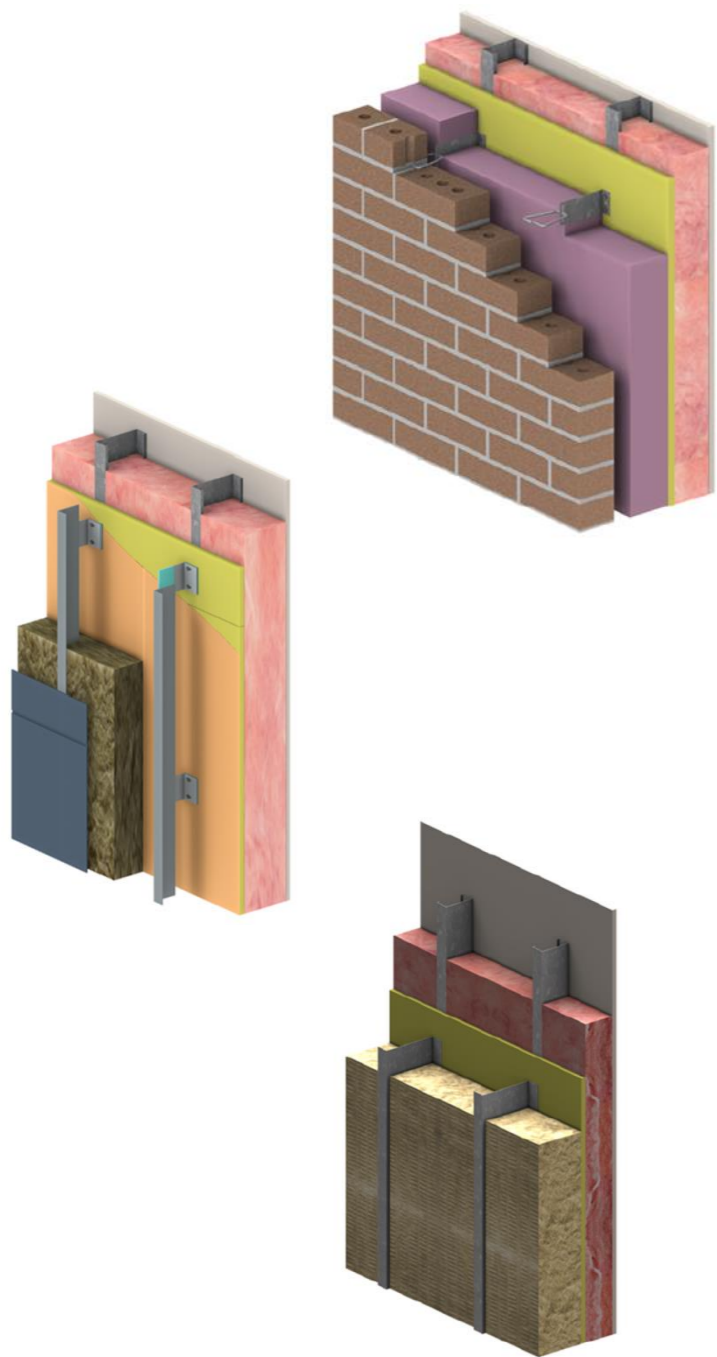
Valeur $R_T = 27,4$

Valeur $R_E = 15,5$ ($RSI_E = 2,73$)

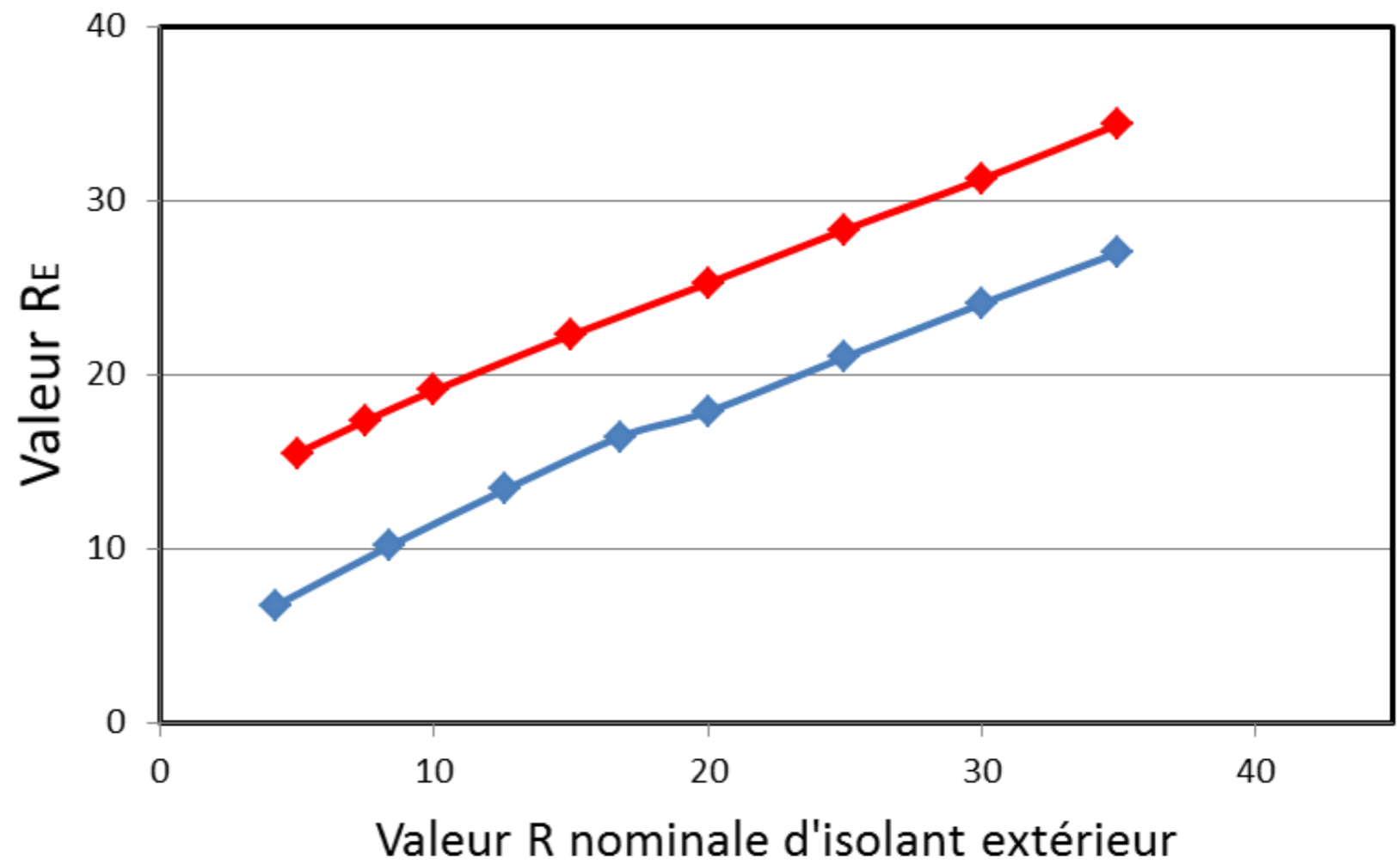
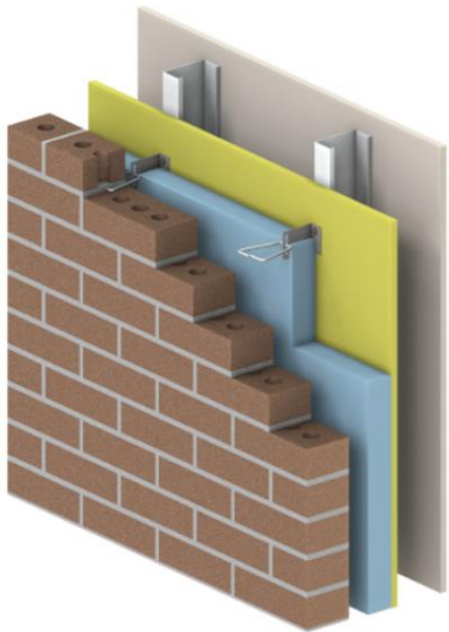
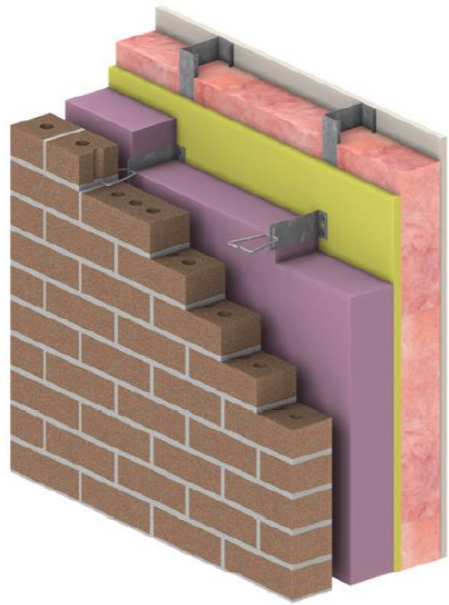
MODÉLISATION THERMIQUE



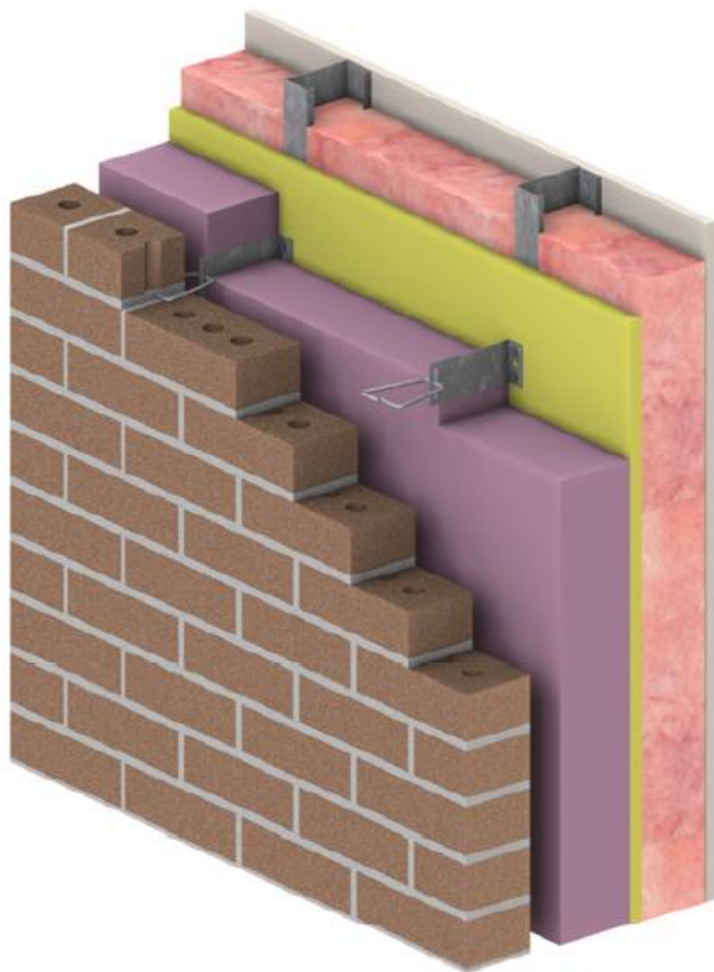
MODÉLISATION THERMIQUE



MODÉLISATION THERMIQUE



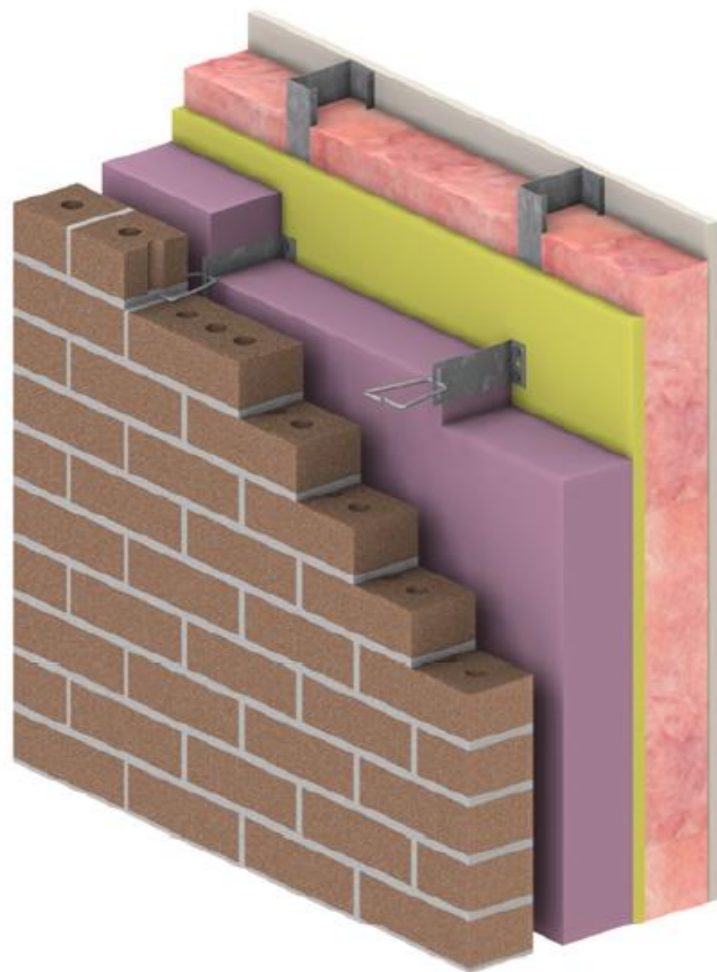
CONFORMITÉ AU RÈGLEMENT



Zone climatique	Épaisseur requise d'isolant extérieur (po)			
	Laine de roche	Polyiso	Uréthane giclé	XPS
A	1,5	1,0	1,0	1,0
B	1,5	1,0	1,5	1,5
C	1,5	1,0	1,5	1,5
D	1,5	1,0	1,5	1,5
E	1,5	1,5	1,5	1,5
F	2,0	1,5	1,5	1,5

	Zones					
	A	B	C	D	E	F
RSI_T	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,5
R_T	19,3	20,4	21,6	22,7	23,8	25,6
25%	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,4

CONFORMITÉ AU RÈGLEMENT



Québec

Zone climatique	Épaisseur requise d'isolant extérieur (po)			
	Laine de roche	Polyiso	Uréthane giclé	XPS
A	1,5	1,0	1,0	1,0
B	1,5	1,0	1,5	1,5
C	1,5	1,0	1,5	1,5
D	1,5	1,0	1,5	1,5
E	1,5	1,5	1,5	1,5
F	2,0	1,5	1,5	1,5

CNEB

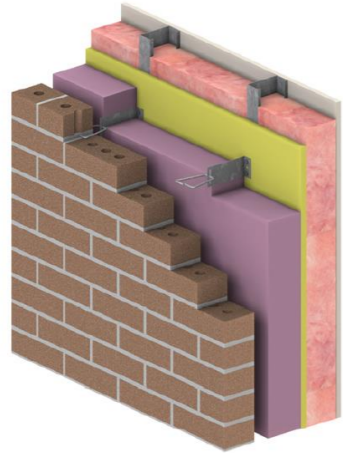
Zone climatique	Épaisseur requise d'isolant extérieur (po)			
	Laine de roche	Polyiso	Uréthane giclé	XPS
4	2,0	1,5	1,5	1,5
5	2,5	2,0	2,5	2,5
6	3,5	3,0	3,0	3,0
7A	5,5	4,0	4,5	4,5
7B	5,5	4,0	4,5	4,5
8	7,0	5,0	6,0	6,0

CONFORMITÉ AU RÈGLEMENT

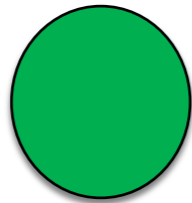
- Il est facile d'obtenir un assemblage conforme
- L'épaisseur requise d'isolant extérieur est connue
- Et la gestion de l'humidité dans ces assemblages?
- Modélisation hygrothermique effectuée



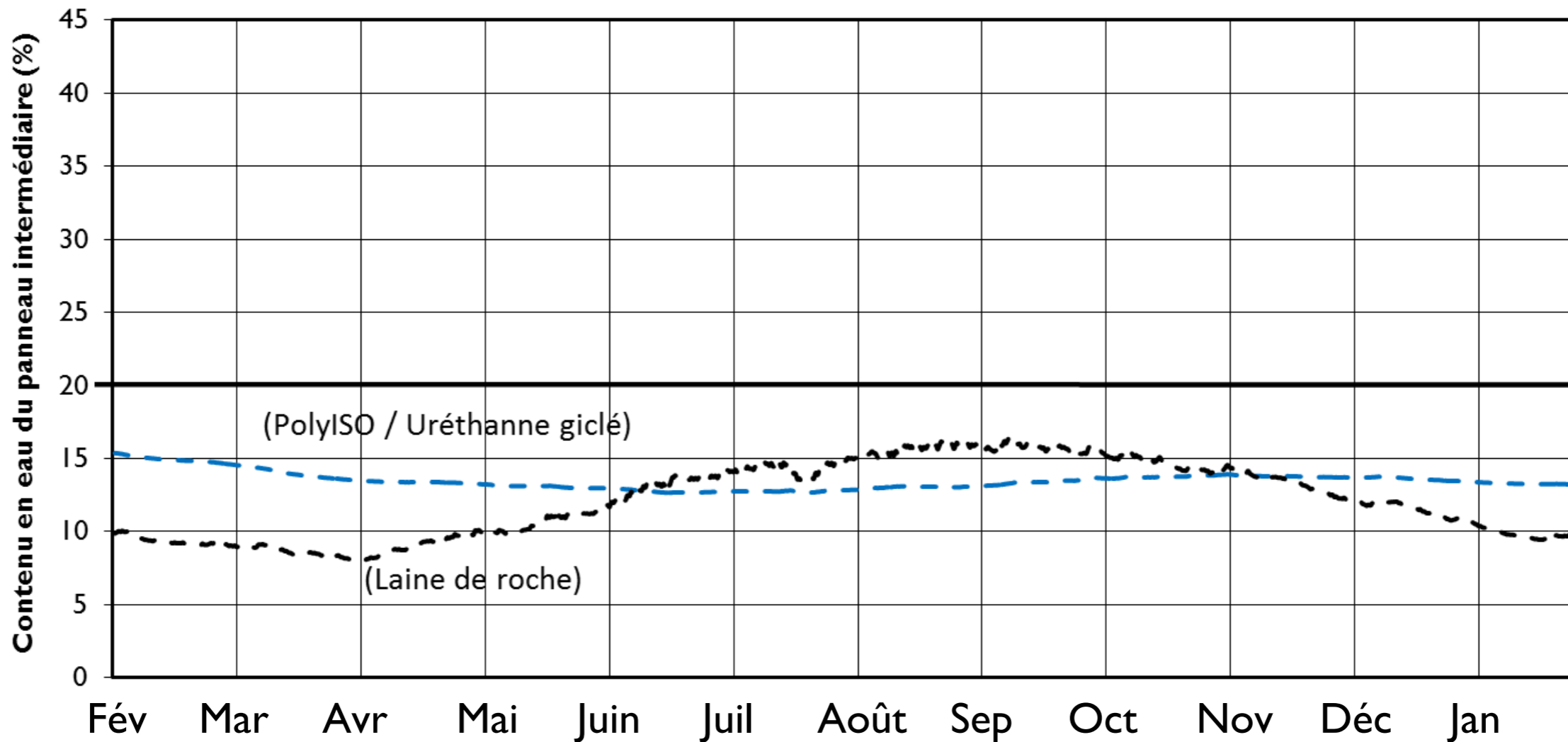
MODÉLISATION HYGROTHERMIQUE



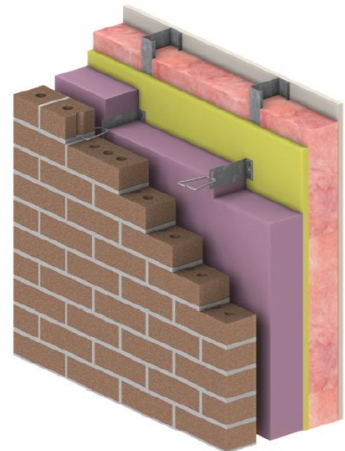
Ville de Québec



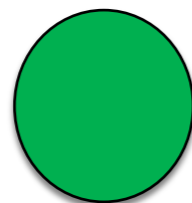
Isolant extérieur jusqu'à 2 pouces
Pare-air perméable ($57 \text{ ng/Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2$)



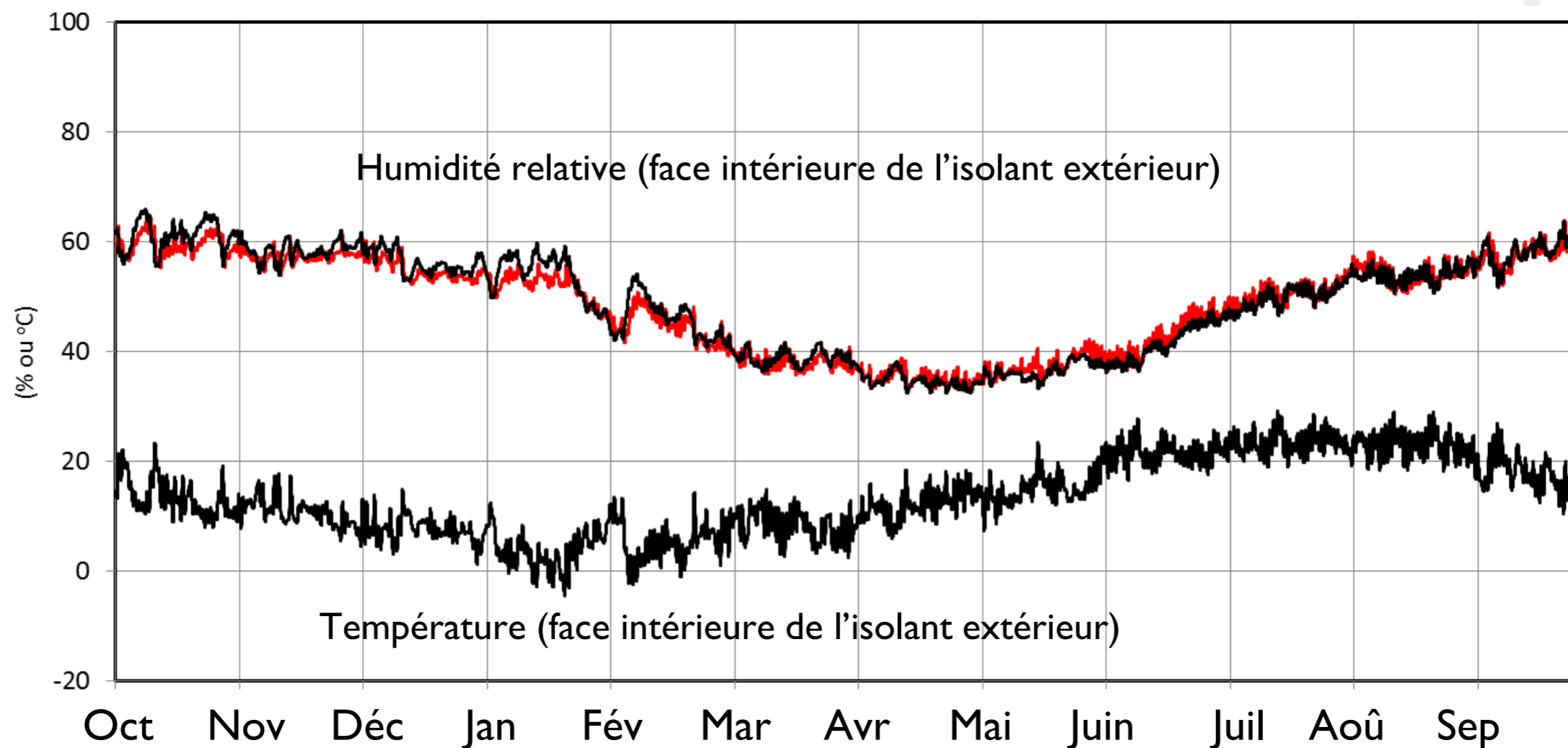
MODÉLISATION HYGROTHERMIQUE



Ville de Québec

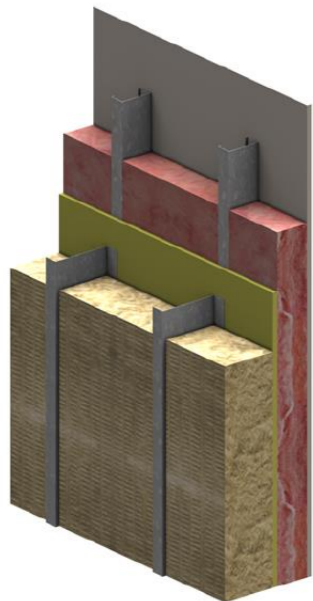


Isolant extérieur jusqu'à 2 pouces
Pare-air perméable ($57 \text{ ng/Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2$)



COÛTS BUDGÉTAIRES

Description	MATÉRIAUX				MAIN D'ŒUVRE			REMARQUE
	Qté	Unité	Coût	Total	Heure	Taux	Total	
Revêtement Extérieur- Métalique	100	pi ²	4,00 \$	400,00 \$		5,50 \$		prix pose au pi ²
Barre en Z vertical 16" c/c	100	pl	2,00 \$	200,00 \$		1,00 \$		prix pose au pi ²
Isolant extérieur R25 CavityRock-Roxul	100	pi ²	3,00 \$	300,00 \$		0,40 \$		prix pose au pi ²
Panneau de gypse 1/2 " (4'x8')	4	flls	9,35 \$	37,40 \$		0,50 \$		prix pose au pi ²
Pare air Sopraseal	100	pi ²	1,13 \$	113,00 \$		1,40 \$		prix pose au pi ²
Lisse métallique 2"x6" x 10'	2	un	4,25 \$	8,50 \$		0,50 \$		prix pose au pi ²
Colombage métallique 2"x6" x 10'@ 16"c/c	10	un	4,95 \$	49,50 \$		0,75 \$		prix pose au pi ²
Isolant R-20 fibre de verre	100	pi ²	0,40 \$	40,00 \$		0,40 \$		prix pose au pi ²
Panneau de gypse 1/2 "(4'x8')	4	flls	9,35 \$	37,40 \$		0,50 \$		prix pose au pi ²
polyéthylène 6 mm.	100	pi ²	0,05 \$	4,50 \$		0,30 \$		prix pose au pi ²



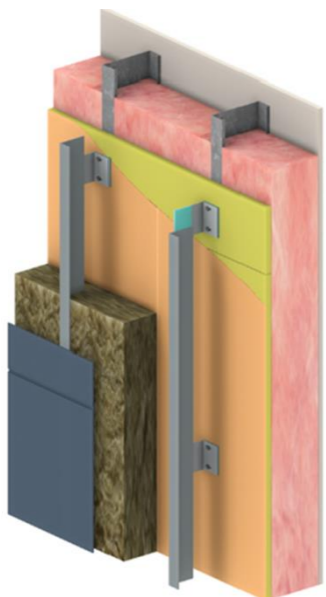
Assemblage peu performant (non conforme hors Québec)

Prix budgétaire matériel: **11,90 \$/pi²**

Prix budgétaire pose: **11,25 \$/pi²**

COÛTS BUDGÉTAIRES

Description	MATÉRIAUX				MAIN D'ŒUVRE			REMARQUE
	Qté	Unité	Coût	Total	Heure	Taux	Total	
revêtement extérieur	100	pi ²	4,00 \$	400,00 \$		5,50 \$		
attache horizontale 16 " c/c	120	pl	1,00 \$	120,00 \$		0,95 \$		
Rail aluminium vertical 24" c/c	50	pl	2,00 \$	100,00 \$		0,95 \$		
Isolant extérieur R25 CavityRock-Roxul	100	pi ²	3,00 \$	300,00 \$		0,40 \$		prix pose au pi ²
Panneau de gypse 1/2 " (4'x8')	4	fls	9,35 \$	37,40 \$		0,50 \$		prix pose au pi ²
Pare air Sopraseal	100	pi ²	1,13 \$	113,00 \$		1,40 \$		prix pose au pi ²
Lisse métallique 2"x6" x 10'	2	un	4,25 \$	8,50 \$		0,50 \$		prix pose au pi ²
Colombage métallique 2"x6" x 10' @ 16" c/c	10	un	4,95 \$	49,50 \$		0,75 \$		prix pose au pi ²
Isolant R-20 fibre de verre	100	pi ²	0,40 \$	40,00 \$		0,40 \$		prix pose au pi ²
Panneau de gypse 1/2 " (4'x8')	4	fls	9,35 \$	37,40 \$		0,50 \$		prix pose au pi ²
polyéthylène 6 mm.	100	pi ²	0,05 \$	4,50 \$		0,30 \$		prix pose au pi ²



Assemblage performant

Prix budgétaire matériel: **12,10 \$/pi²**

Prix budgétaire pose: **12,15 \$/pi²**

MERCI!