



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Atelier 1 - Efficacité énergétique : résistance thermique et ponts thermiques

Marie-Claude Laberge, architecte, directrice de l'expertise technique

Robert Périnet, architecte, M. Sc., expert technique





GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Atelier 1 – Efficacité énergétique

Prenez note que les schémas et les plans inclus dans cette présentation sont des versions préliminaires. Lorsque nécessaire, ils seront validés par la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) avant leur diffusion.



ATELIER 1 – EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : RÉSISTANCE THERMIQUE ET PONTS THERMIQUES

SOMMAIRE

Volet réglementaire

- Partie 11 du Code
- CNÉB

Méthodes de calcul des résistances thermiques

- RSI totale (partie 11 du Code)
- RSI effective (CNÉB)

Comparatif des éléments du bâtiment

- Partie 11 du Code
- CNÉB

Exemples concrets / réclamations – Isolation sous dalle

- Cas de réclamation no 1
- Cas de réclamation no 2





GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Volet réglementaire

DOMAINES D'APPLICATION - Partie 11 du Code et CNÉB



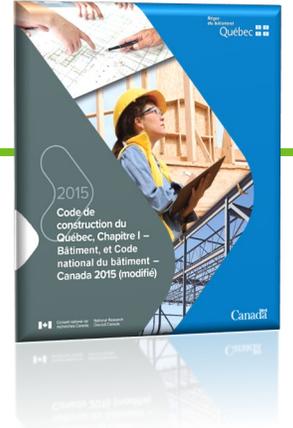
VOLET RÉGLEMENTAIRE

La division B contient les parties 1 à 11.

Code national du bâtiment
avec certaines
**modifications pour le
Québec**

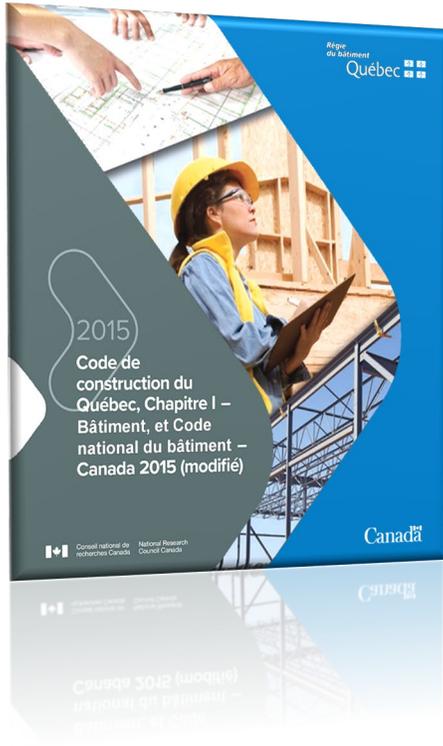
**Spécifique au
Québec**

Partie 1	Généralités
Partie 2	Réservée
Partie 3	Protection contre l'incendie, sécurité des occupants et accessibilité
Partie 4	Règles de calcul
Partie 5	Séparation des milieux différents
Partie 6	Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
Partie 7	Plomberie
Partie 8	Mesures de sécurité aux abords des chantiers
Partie 9	Maisons et petits bâtiments
Partie 10	Bâtiments existants faisant l'objet d'une transformation, de travaux d'entretien ou de réparation
Partie 11	Efficacité énergétique



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE – Loi sur le bâtiment



BÂTIMENTS ASSUJETTIS À LA PARTIE 11

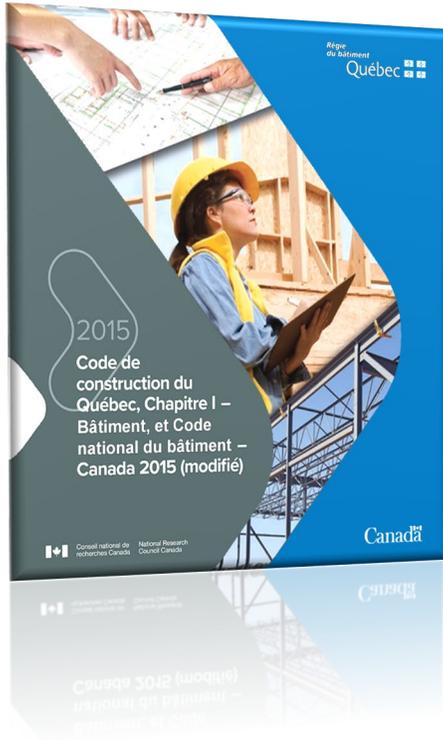
Les exigences portant sur l'efficacité énergétique contenues à la partie 11 du Code s'appliquent aux travaux de construction **de tout bâtiment** :

- 1° dont l'aire de bâtiment est **d'au plus 600 m²**;
- 2° dont la hauteur de bâtiment est **d'au plus 3 étages**; et
- 3° dont l'usage principal est du **groupe C** et **qui n'abrite que des logements**.



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE



Autrement dit, **tous les bâtiments du groupe C habitation** (qui abritent que des logements) **visés par la partie 9** du Code sont assujettis à **la partie 11 et à ses renvois**.

Et ce, partout au Québec.

La **Régie du bâtiment du Québec (RBQ)** est l'autorité compétente pour **la partie 11**.

Entrée en vigueur (**CCQ 2015**) le **8 janvier 2022**
Entrée en vigueur (**Partie 11**) le **28 novembre 2012**



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE



Les bâtiments **non visés** par la partie 11 doivent répondre aux exigences du **Chapitre I.1 – Efficacité énergétique des bâtiments.**

Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)

Entrée en vigueur (CNÉB) le 27 juin 2020



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENIELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE – Introduction au CNÉB

Le CNÉB QC constitue un nouveau chapitre du Code de construction du Québec.

B-1.1 Loi sur le bâtiment

r.2 Code de construction

Chapitre I – Bâtiment (qui contient la Partie 11)

Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment

Ce chapitre contient les exigences en matière d'efficacité énergétique **pour tout autre bâtiment que ceux visés par la partie 11 du Code.**



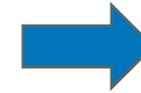
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

ARBRE DÉCISIONNEL POUR UNE CONSTRUCTION NEUVE DU GROUPE C, HABITATIONS

Le bâtiment est de 600 m² et moins, d'au plus 3 étages
ET n'abrite que des logements

OUI



**PARTIE 11
EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE**

NON



- Le bâtiment de 600 m² et moins, d'au plus 3 étages abrite :
- ✓ des logements **ET** 1 autre usage
(ex.: un commerce au rez-de-chaussée) ou
 - ✓ tout autre usage de la partie 9 du Code

OU

- Le bâtiment d'habitation a une aire supérieure à 600 m²
OU dépasse 3 étages

OUI



CNÉB



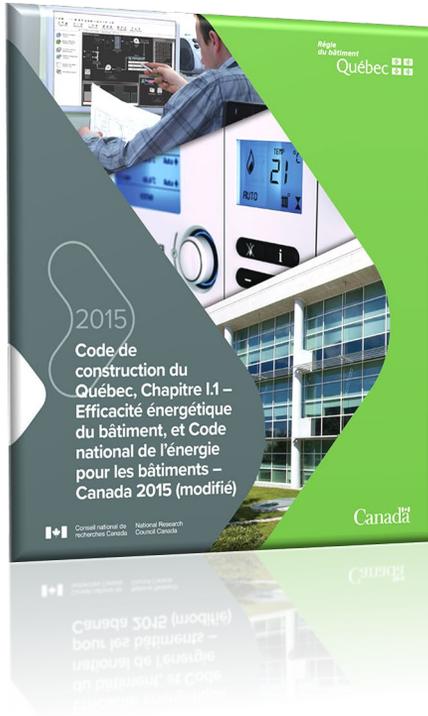
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE – Introduction au CNÉB

Chapitre I.1 – Bâtiment

La division B contient les **solutions acceptables** du Code :

- les **exigences prescriptives**; parties 3 à 7 dont la :
 - **Partie 3** **Enveloppe du bâtiment**
 - **Partie 4** **Éclairage**
 - **Partie 6** **Installations d'eau sanitaire et piscines**



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENIELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE – Introduction au CNÉB



- les **solutions de remplacement**; parties 3 et 4
 - La méthode des **solutions de remplacement** décrite dans la section 3.3. ne peut prendre en considération **que la performance énergétique des ensembles de construction hors sol de l'enveloppe du bâtiment** visés aux paragraphes 3.2.1.2. 3) à 7) et 10), 3.2.2.2. 1), 3.2.2.3. 2) et à l'article 3.2.2.4.

OU

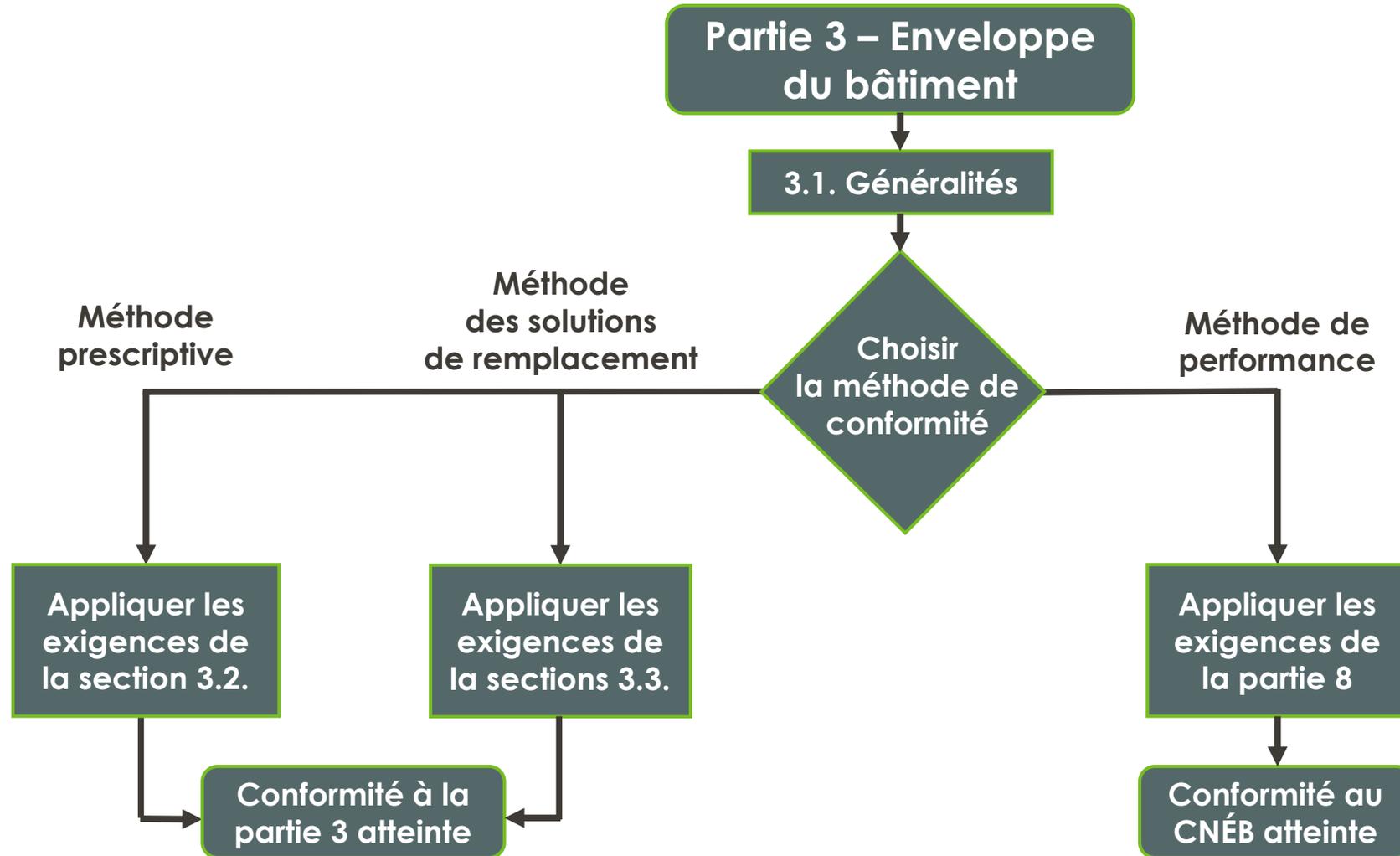
- les **exigences de performance énergétique**; partie 8

Dans le cas où l'enveloppe du bâtiment **ne répond pas aux exigences** de **l'article 3.2.1.2. Continuité de l'isolation**, la conception doit être conforme à la partie 8.



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE



VOLET RÉGLEMENTAIRE

Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

Selon **l'article 3.2.1.2. - Continuité de l'isolation**, les ensembles de construction intérieurs, y compris les cloisons et les principaux éléments d'ossature mis en place le long des murs extérieurs qui pénètrent partiellement l'enveloppe du bâtiment :

- **ne doivent pas interrompre** la continuité de l'isolation; et
- doivent avoir une résistance thermique effective dans leur plan de projection **au moins égale à celle exigée** pour l'enveloppe du bâtiment.



VOLET RÉGLEMENTAIRE

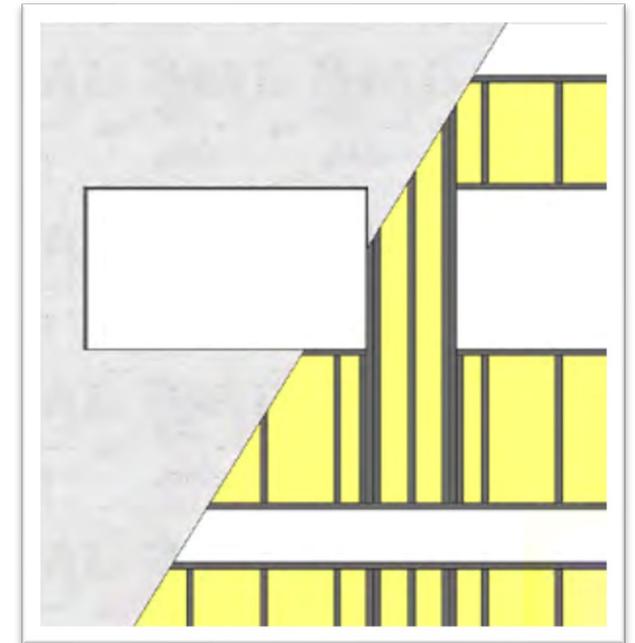
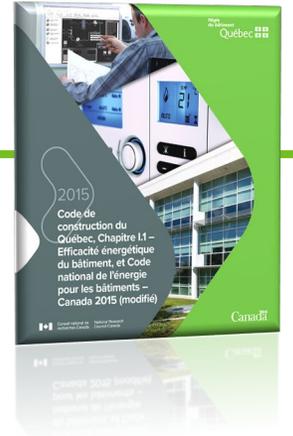
Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

Article 3.2.1.2. 2) Continuité de l'isolation

Toutefois, il n'est pas nécessaire de tenir compte des éléments :

- d'ossature répétitifs, comme les poteaux et les solives, les montants et les barres résilientes;
- d'ossature secondaires, comme les linteaux, les lisses et les sablières et les pénétrations mineures de l'enveloppe, comme les attaches.

Le **paragraphe 3.2.1.2. 2)** tient compte du fait que les éléments d'ossature répétitifs sont déjà inclus dans la méthode de calcul de la résistance thermique effective des ensembles de construction, comme le décrit **l'article 3.1.1.7.**



Source : Guide explicatif, Québec



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE

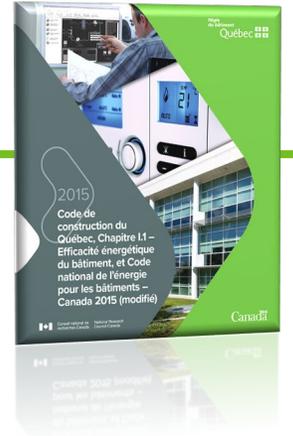
Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

Article 3.2.1.2. - Continuité de l'isolation

Le **paragraphe 3)** exige :

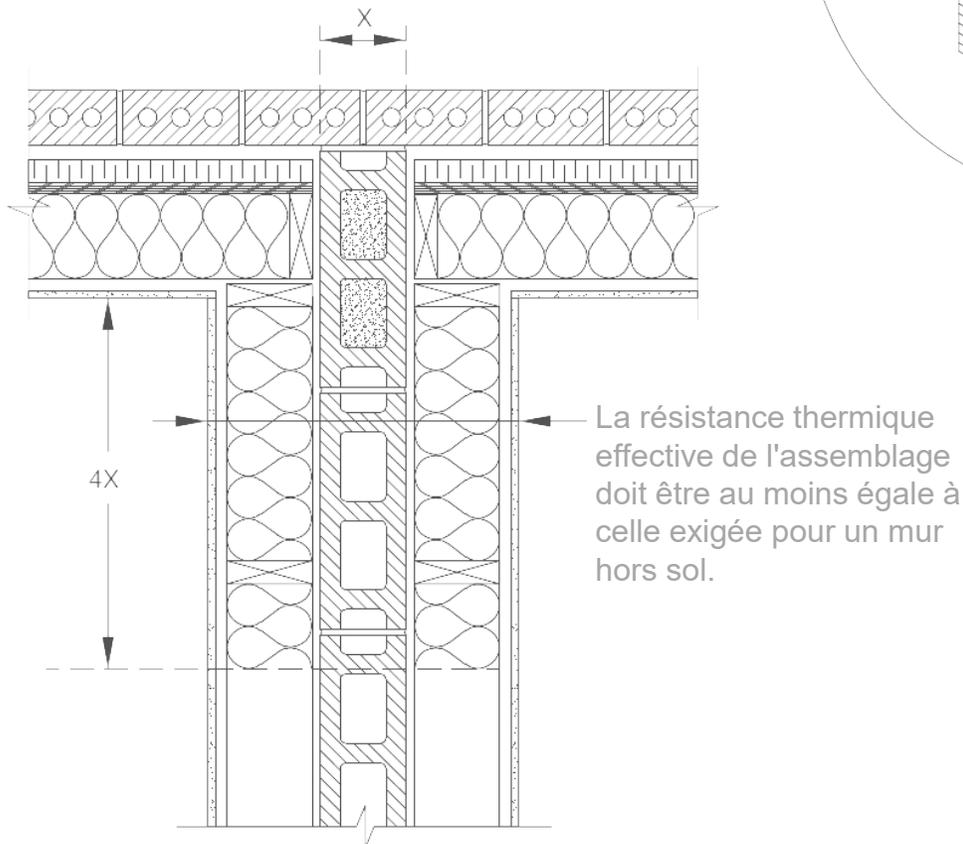
- qu'un mur intérieur;
- un mur de fondation;
- un mur coupe-feu;
- un mur mitoyen;
- un élément structural;
- une ornementation; ou
- un accessoire;

qui pénètre l'enveloppe du bâtiment et rompt ainsi la continuité de son isolation, **soit isolé**.

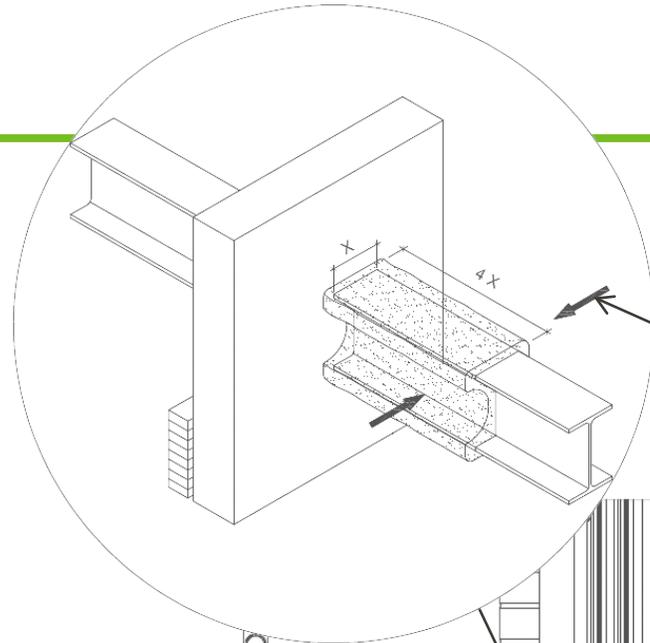


VOLET RÉGLEMENTAIRE

MUR COUPE-FEU CONSTITUANT UNE PÉNÉTRATION ISOLÉE SUR SES DEUX CÔTÉS



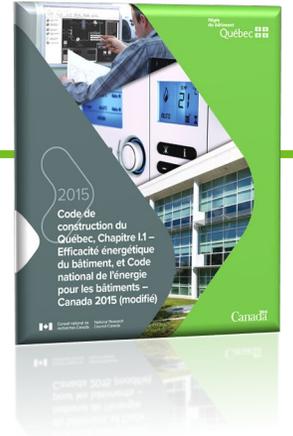
A-3.2.1.2. 3)a)



Résistance thermique effective transversale

Isoler sur une distance au moins égale à quatre fois ($4X$) la largeur de l'élément, mesurée à partir du point de pénétration le plus près, de telle manière que la résistance thermique effective transversale ne soit pas inférieure à celle exigée pour un mur hors sol.

POUTRE STRUCTURALE CONSTITUANT UNE PÉNÉTRATION ISOLÉE SUR TOUTES SES FACES



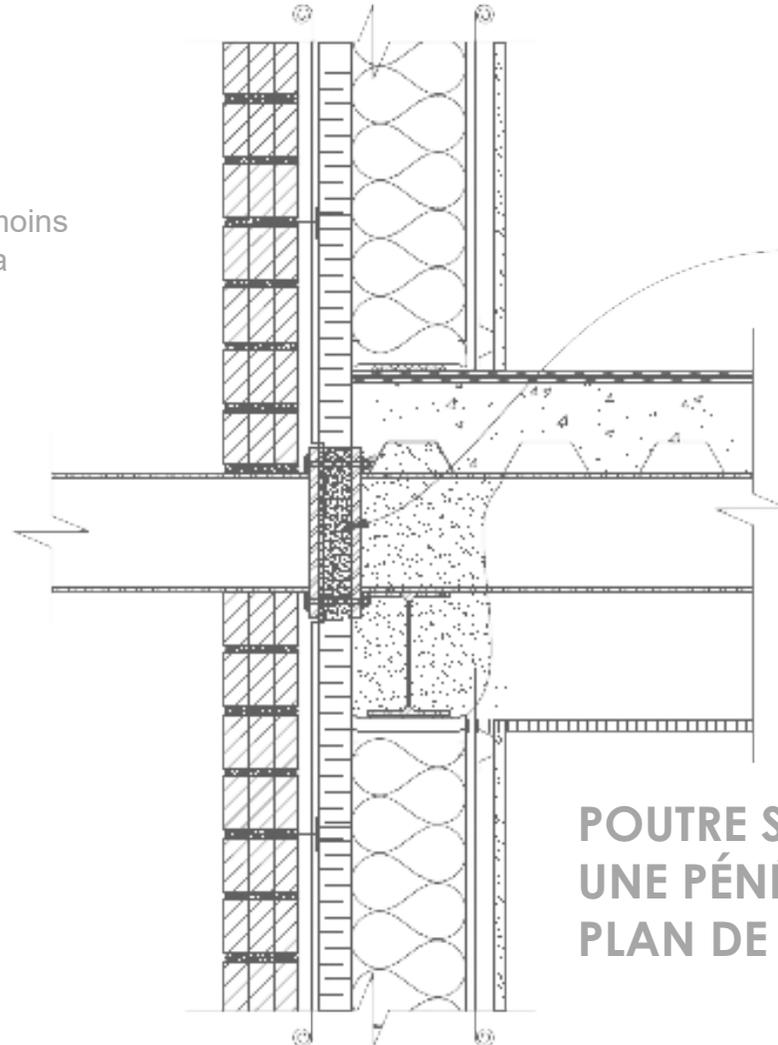
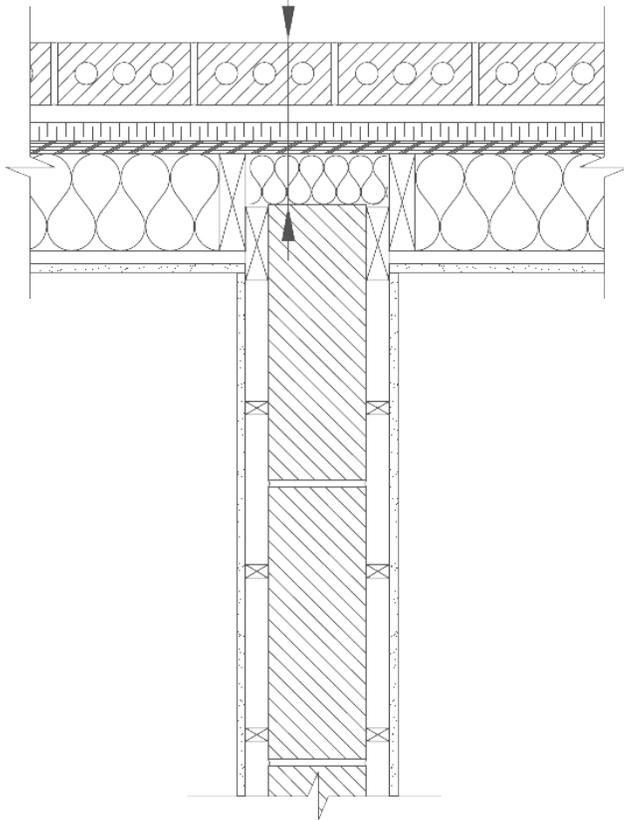
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE

A-3.2.1.2. 3)b)

MUR MITOYEN CONSTITUANT UNE PÉNÉTRATION ISOLÉE DANS LE PLAN DE L'ISOLANT DU MUR EXTÉRIEUR

Résistance thermique effective au moins égale à 50 % de celle exigée pour la composante pénétrée



- Rupteur de ponts thermiques structural :
- d'une résistance thermique effective au moins égale à 50 % de celle exigée pour la composante pénétrée; ou
 - qui limite la déperdition thermique ponctuelle au niveau de la pénétration à au plus 0,5 W/K

POUTRE STRUCTURALE CONSTITUANT UNE PÉNÉTRATION ISOLÉE DANS LE PLAN DE L'ISOLANT DU MUR EXTÉRIEUR



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE

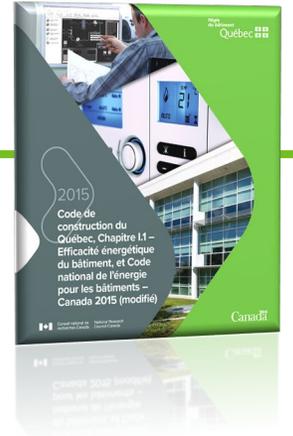
Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

Article 3.2.1.2. - Continuité de l'isolation

Selon le **paragraphe 4)** de cet article :

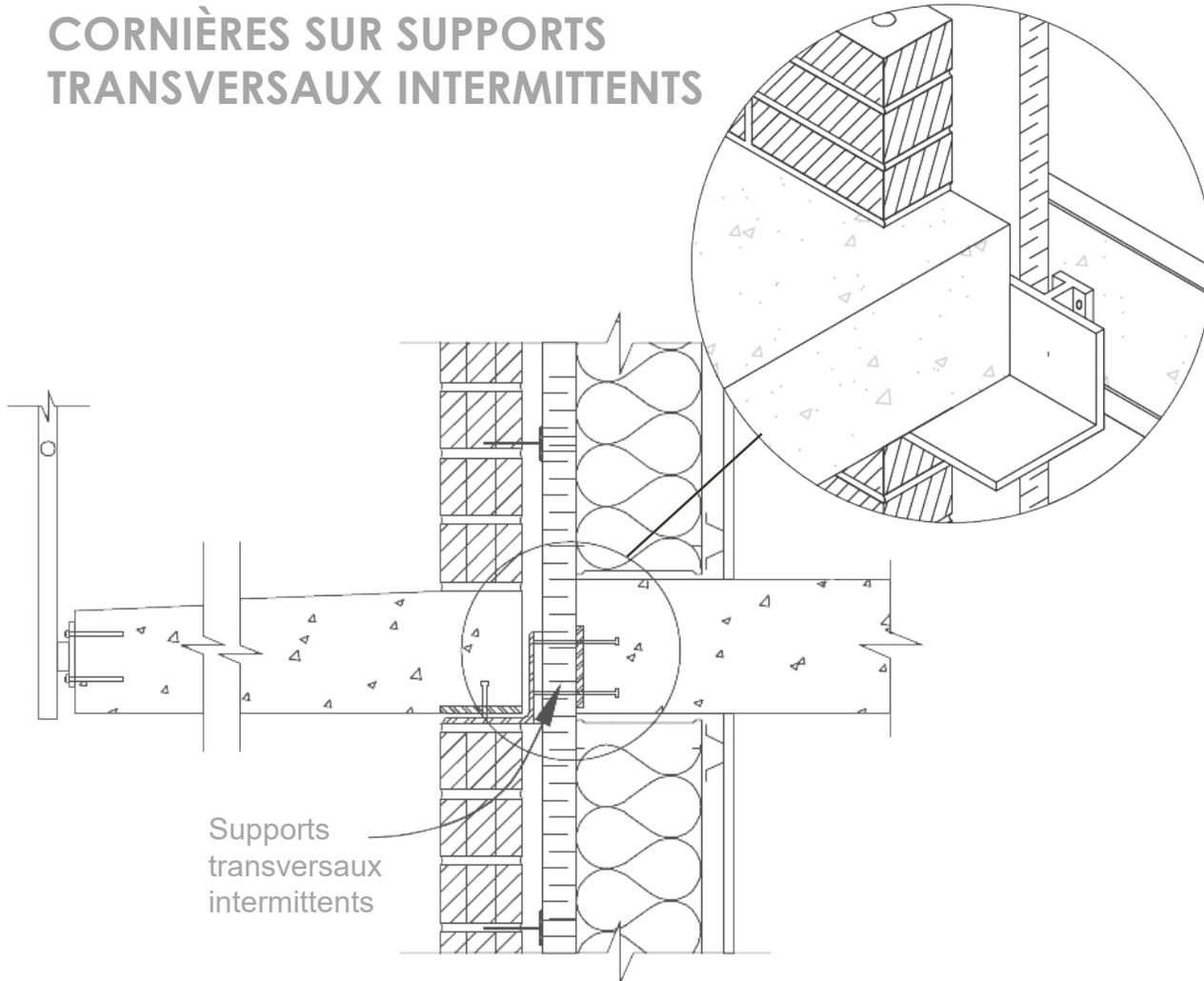
- une dalle structurale en béton;

qui pénètre l'enveloppe du bâtiment et rompt ainsi la continuité de l'isolation, **doit être isolée.**

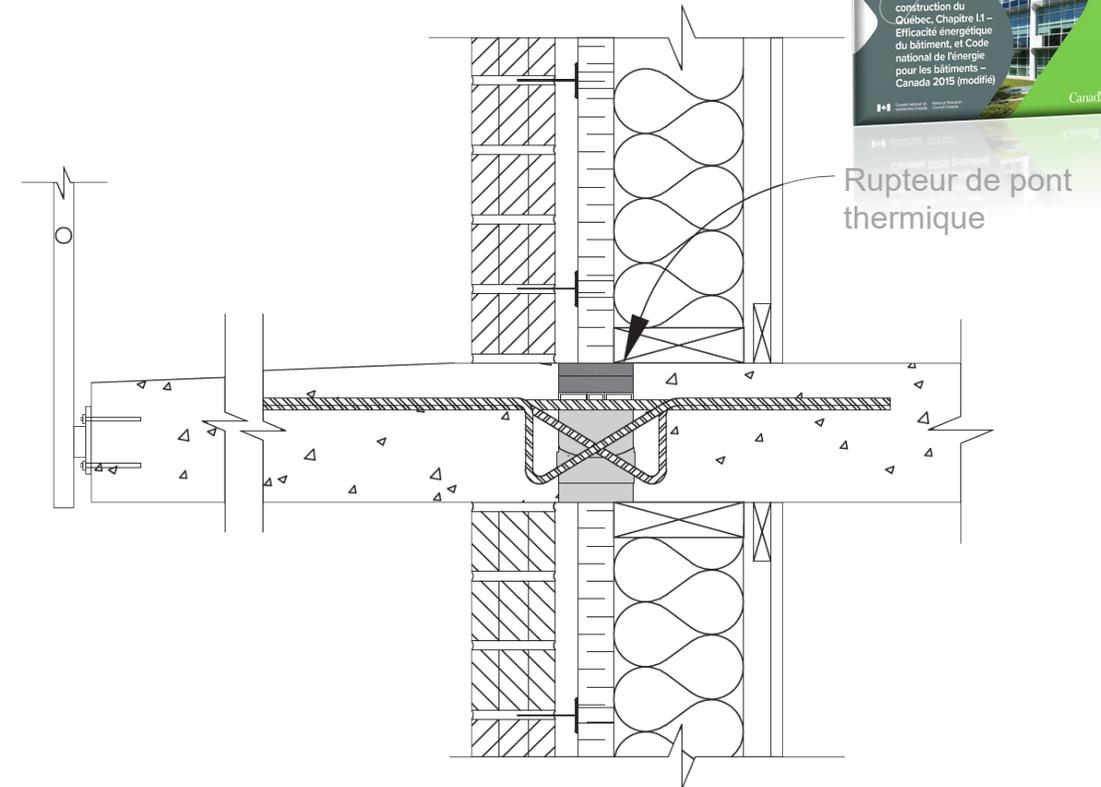


VOLET RÉGLEMENTAIRE

ISOLATION EN CONTINUITÉ AVEC L'ISOLATION DE LA COMPOSANTE PÉNÉTRÉE PAR L'UTILISATION DE CORNIÈRES SUR SUPPORTS TRANSVERSAUX INTERMITTENTS



A-3.2.1.2. 4)a)



ISOLATION EN CONTINUITÉ AVEC L'ISOLATION DE LA COMPOSANTE PÉNÉTRÉE PAR L'UTILISATION DE RUPTEURS DE PONT THERMIQUE

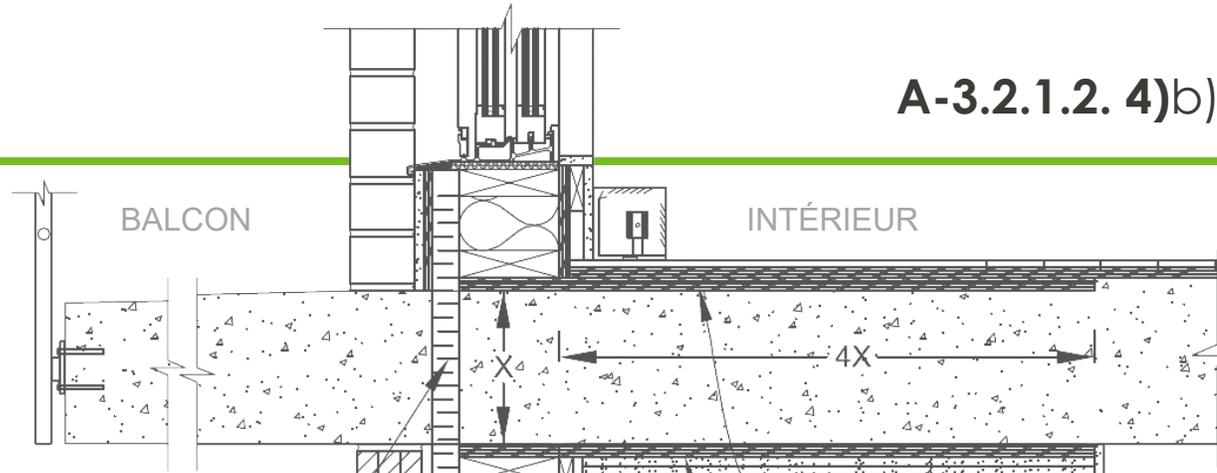


GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENIELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE

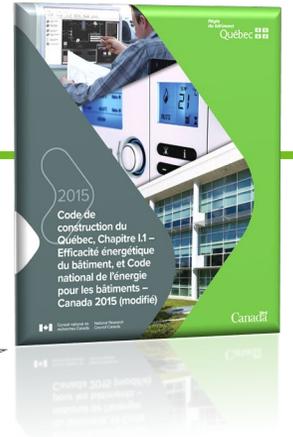
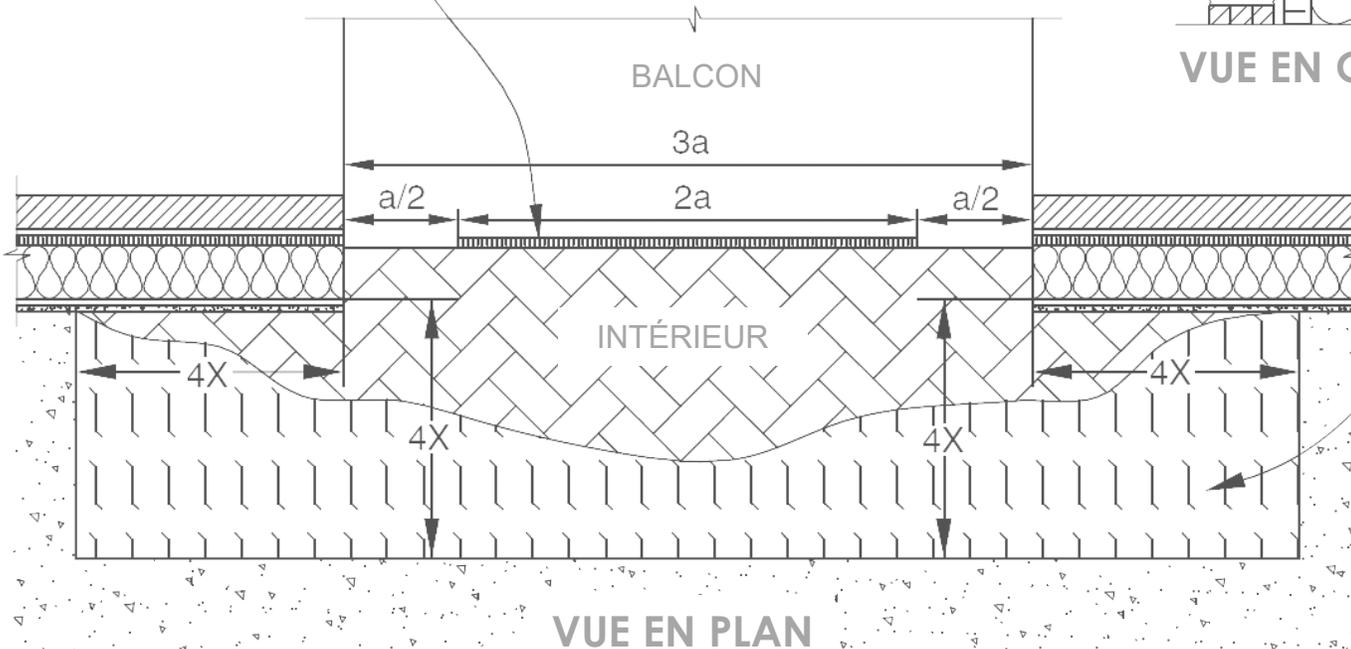
ISOLATION D'UNE DALLE DE BALCON SUR LES DEUX TIERS DE SA SURFACE

A-3.2.1.2. 4)b)



Matériau résistant aux moisissures
(résistance thermique d'au moins RSI 0,09)

Matériau isolant aligné avec l'isolation
du mur pénétré (résistance thermique
d'au moins RSI 1,76)

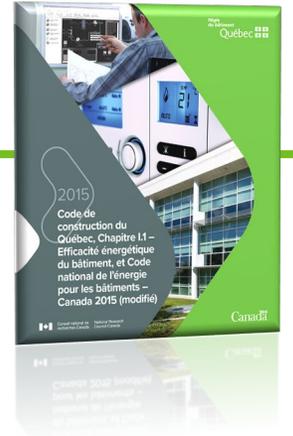


GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE

Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

Article 3.2.1.2. - Continuité de l'isolation



Selon le **paragraphe 5)** :

- les dispositifs d'ancrages linéaires;
- les cornières d'appui pour la maçonnerie; et
- les autres dispositifs similaires;

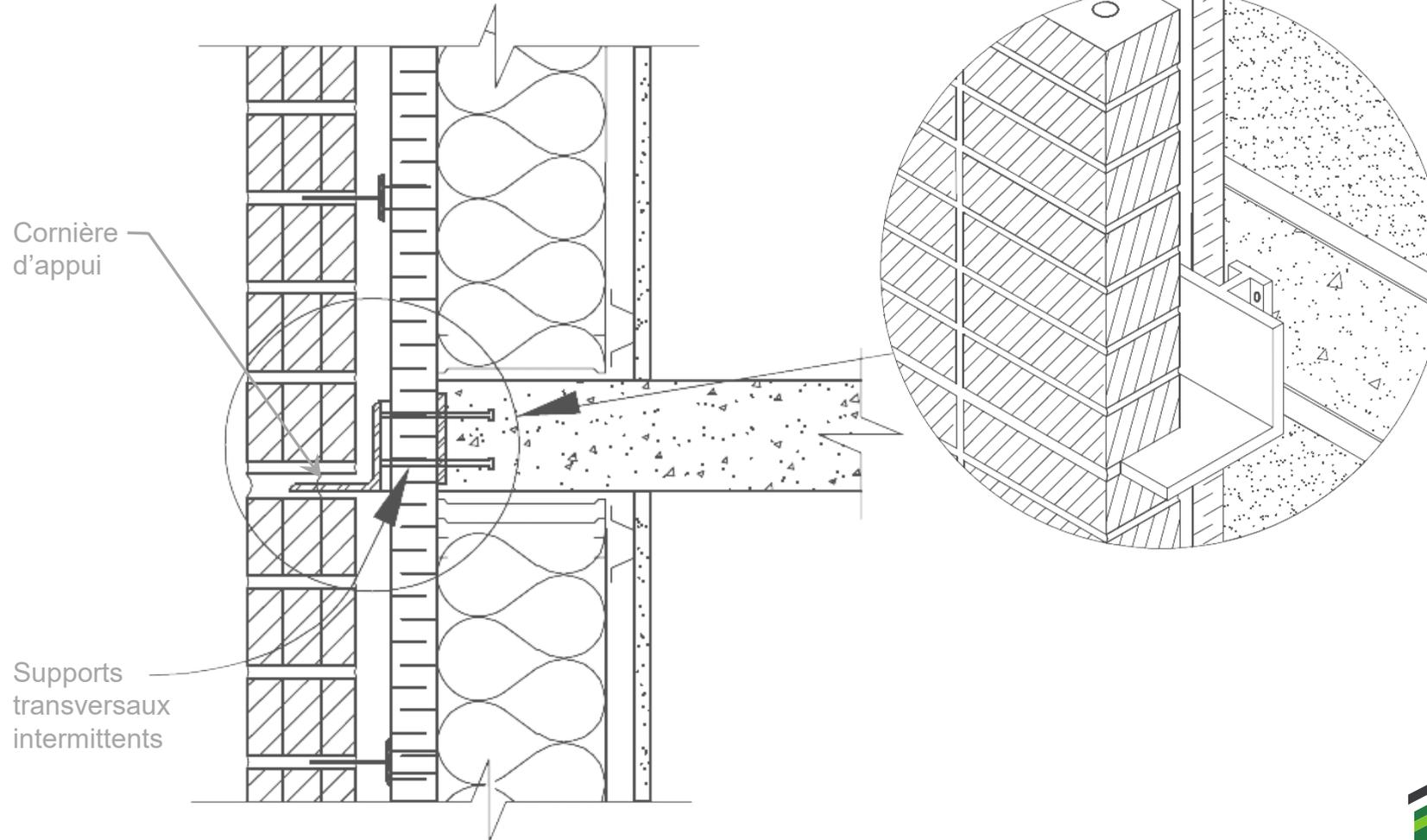
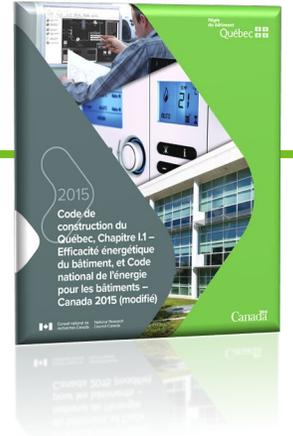
qui pénètrent l'isolation d'une composante de l'enveloppe du bâtiment **doivent comporter des supports transversaux intermittents** de manière à ce que **seuls ces derniers pénètrent l'isolant**.



VOLET RÉGLEMENTAIRE

A-3.2.1.2. 5)

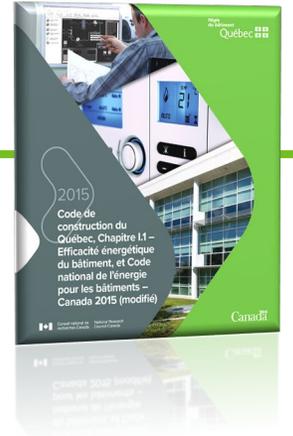
CORNIÈRE D'APPUI FIXÉE À DES SUPPORTS TRANSVERSAUX INTERMITTENTS



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE

VOLET RÉGLEMENTAIRE

Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

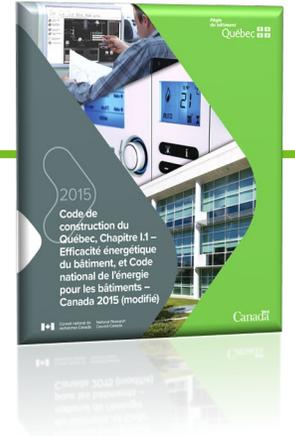


Les **sous-sections 3.2.2. - Composants hors sol de l'enveloppe du bâtiment, et 3.2.3. - Ensembles de construction en contact avec le sol** donnent les caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques hors sol et en contact avec le sol.



Partie 3 – Enveloppe du bâtiment

La **section 3.3. - Méthode des solutions de remplacement** décrit cette méthode et ne peut prendre en considération que la performance énergétique des ensembles de construction hors sol.



- Permet au concepteur de **compenser la non-conformité aux exigences prescriptives** de certaines ensembles de construction hors sol de l'enveloppe du bâtiment en tenant compte de la performance bonifiée, c'est-à-dire **supérieure aux exigences prescriptives**, d'autres ensembles de construction hors sol de l'enveloppe.

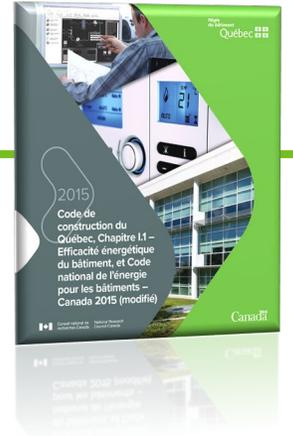
La méthode des solutions de remplacement (échanges) demeure assez restrictive puisqu'elle permet de prendre en considération uniquement la performance énergétique des ensembles de construction hors-sol, et ce, sous certaines conditions définies.

À titre d'exemple, un bâtiment ayant une aire totale de portes et fenêtrage supérieure à 40% de l'aire brute des murs extérieurs (limite prescrite par l'article 3.2.1.4.) ne pourrait bénéficier de cette mesure d'échanges.



VOLET RÉGLEMENTAIRE

Partie 4 – Éclairage



L'éclairage des **parties communes** des **bâtiments d'habitations** est assujéti aux exigences de la **partie 4**



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

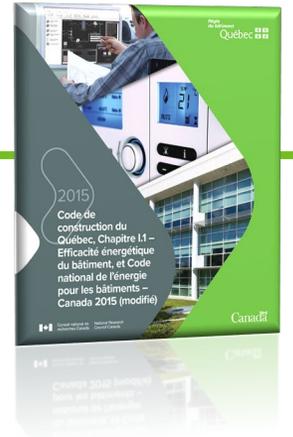
VOLET RÉGLEMENTAIRE

Partie 6 – Installations d'eau sanitaire Article 6.2.3.1. - Calorifugeage

Dans les installations avec un chauffe-eau à accumulation :

- toute la tuyauterie d'eau sanitaire doit être calorifugée; **ou**
- munies de pièges à chaleur, calorifugée selon les conditions illustrées ci-après.

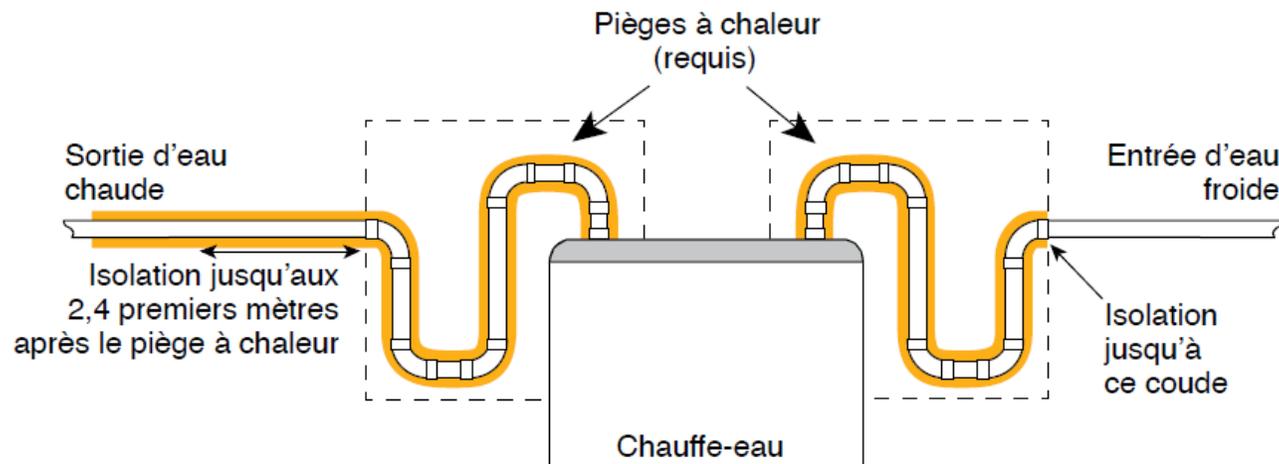
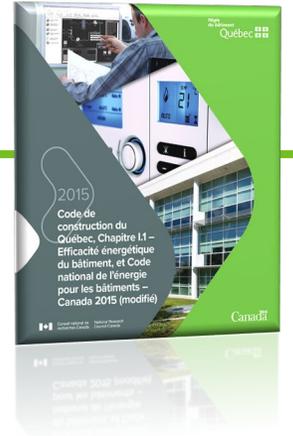
L'épaisseur minimale du calorifuge pour tuyauterie des installations de chauffage de l'eau sanitaire est décrite au tableau 6.2.3.1. et correspond pour un tuyau égal ou inférieur à 25 mm de diamètre à 25 mm de calorifuge.



VOLET RÉGLEMENTAIRE

Partie 6 – Installations d'eau sanitaire Article 6.2.3.1. - Calorifugeage

Le piège à chaleur est requis par l'article 6.2.3.2., pour un chauffe-eau à accumulation qui dessert une installation sans circulation, sur la tuyauterie d'eau chaude et la tuyauterie d'eau froide.



GCR recommande pour les bâtiments assujettis à la Partie 11 du Code :

- l'installation de pièges à chaleur; ou
- l'isolation, sur toute leur longueur, des conduits d'eau chaude et d'eau froide.
 - L'eau chaude pour éviter la perte d'énergie; et
 - l'eau froide pour éviter les problèmes de condensation.

Le CNÉB définit comme suit le piège à chaleur

Piège à chaleur : déviation ménagée dans les tuyauteries d'alimentation et de distribution d'un chauffe-eau de manière à contrer les forces de convection de l'eau chaude (*heat trap*) pendant les périodes de veille dans le but d'économiser l'énergie.



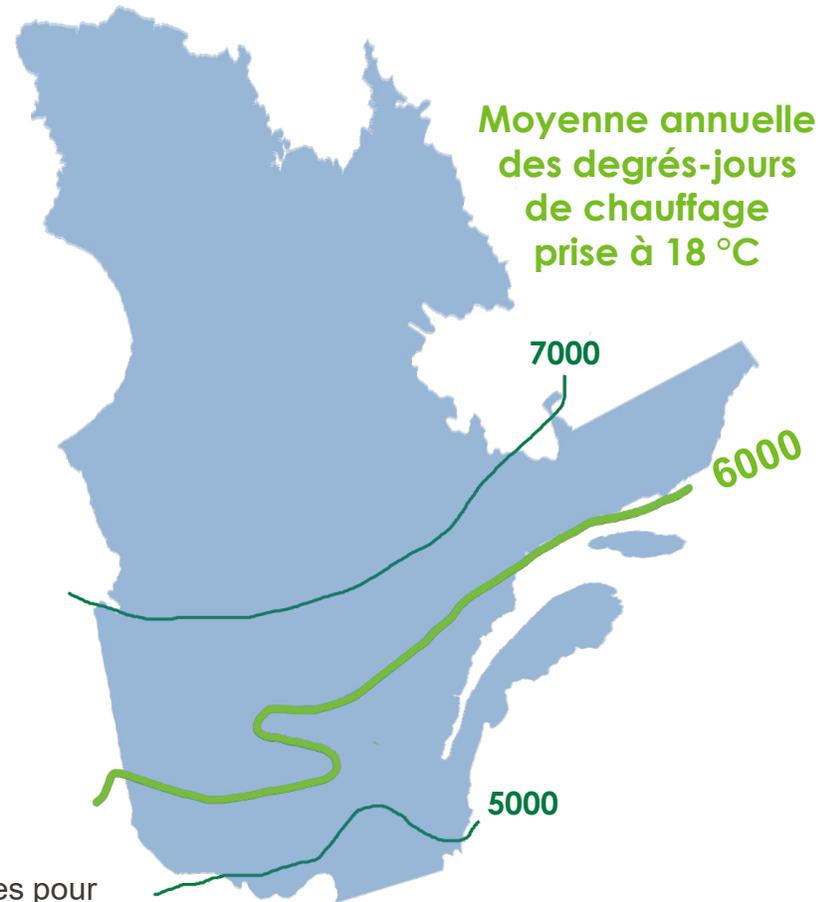
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE

ZONE CLIMATIQUE - DEGRÉS-JOURS DE CHAUFFAGE

La quantité de chaleur à fournir étant également proportionnelle à la durée du froid, il suffit d'additionner tous les écarts entre 18 °C et les températures moyennes de chaque jour de l'année dont la température moyenne est inférieure à 18 °C.

Exemples de municipalités dont le nombre de degrés-jours sous 18 °C est **d'au moins 6000**

Amos	6160
Baie-Comeau	6020
Havre-St-Pierre	6100
Kuujuuaq	8550
Noranda	6050
Port-Cartier	6060
Rouyn	6050
Schefferville	8550
Sept-Îles	6200
Val-d'Or	6180



Exemples de municipalités dont le nombre de degrés-jours sous 18 °C est **moins de 6000**

Gaspé	5500
Gatineau	4600
Laval	4500
Matane	5510
Montréal	4200
Québec	5080
Rimouski	5300
Saguenay	5700
Sherbrooke	4700
Trois-Rivières	4900



Source : Annexe C, Données climatiques et sismiques pour le calcul des bâtiments au Canada, division B du CNB 2015



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Méthodes de calcul des résistances thermiques

DOMAINES D'APPLICATION - Partie 11 du Code et CNÉB

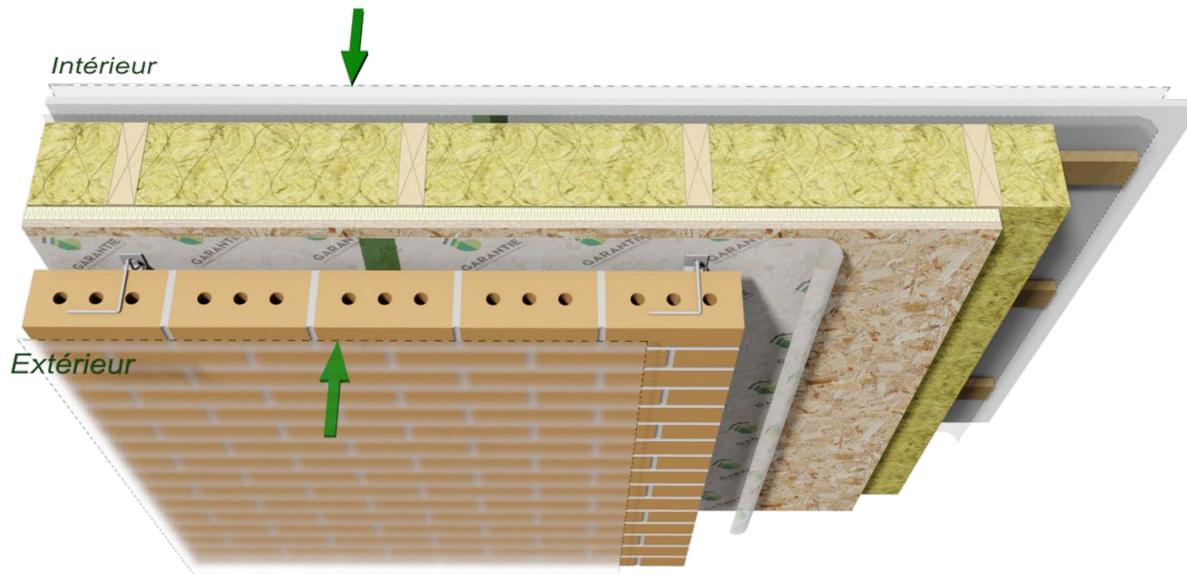


EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – Méthode exigée le Code

RSI totale

RÉSISTANCE THERMIQUE TOTALE (RSI_T)

Le RSI_T s'obtient en additionnant (**vis-à-vis l'isolant**) les valeurs de résistance thermique reconnues de chacun des éléments composant l'enveloppe, incluant les films d'air et les lames d'air, mais sans tenir compte des ponts thermiques créés par les colombages ou autres éléments de structure.



RSI	(R)	Matériaux
0,12	(0,68)	- Film d'air intérieur
0,08	(0,45)	- Gypse 12,7 mm
0,18	(1,02)	- Fourrure horizontale de 19 mm, lame d'air
-	(-)	- Pare-vapeur
3,52	(19,99)	- Isolant de fibre de verre dans la cavité de l'ossature en 38 x 140 mm à 400 mm c/c
0,73	(4,14)	- Isolant de polystyrène expansé 22 mm laminé sur un panneau de copeaux orientés (OSB) de 11 mm
-	(-)	- Pare-intempéries
0,18	(1,02)	- Lame d'air mise l'air libre de 25 mm
0,07	(0,40)	- Maçonnerie de brique de 90 mm
0,03	(0,17)	- Film d'air extérieur
4,91	(27,88)	RSI totale

Source : GCR FT-Énergie – 01, Explication des résistances thermiques totale (RSI_T) et effective (RSI_E)



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

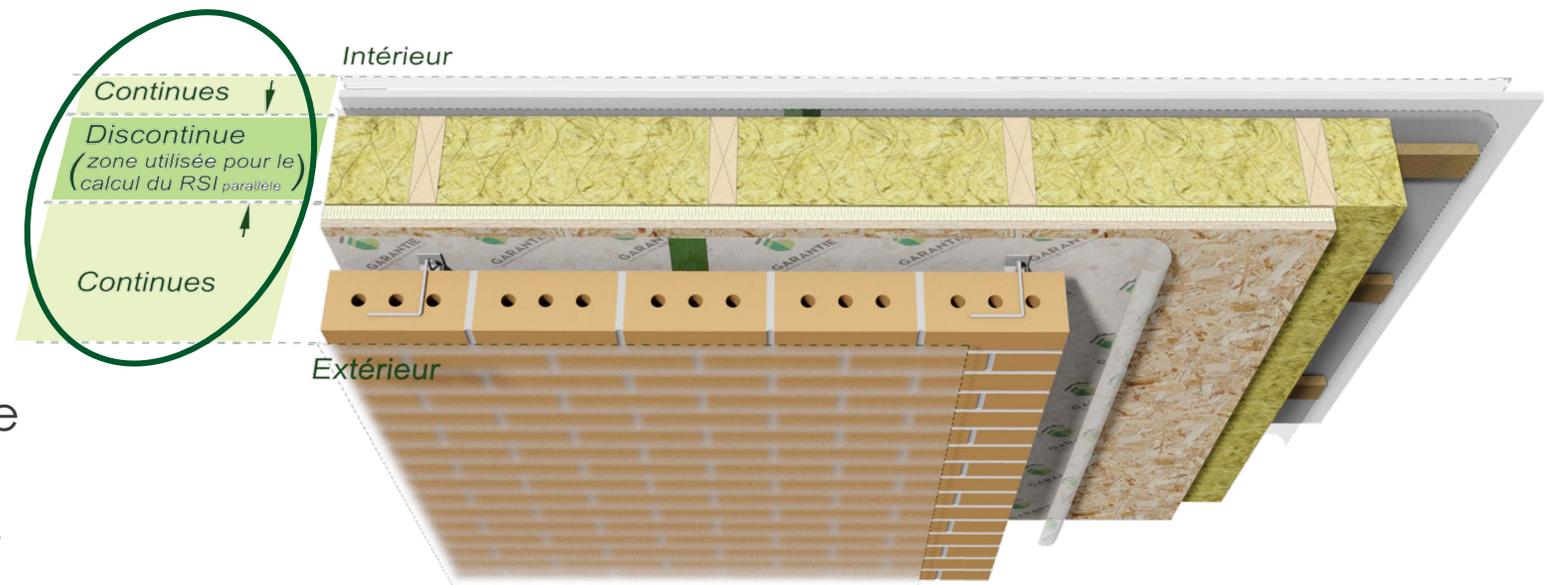


RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE (RSI_E)

La résistance thermique effective tient compte de l'effet des ponts thermiques créé par les éléments de structure (poteaux, solives, linteaux, lisses et sablières) et est, pour une même composition, moins élevée que le RSI_T .

Le RSI_E se calcule en trois volets :

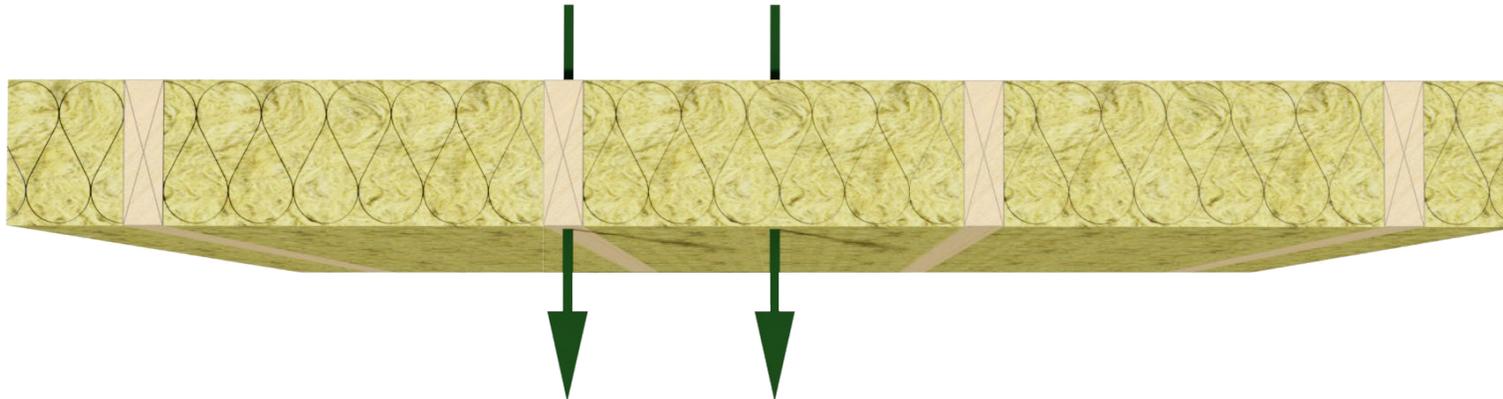
- 1) Faire la somme des facteurs de résistance thermique reconnus de chacun des éléments continus (matériaux ou espaces d'air).
- 2) Déterminer la résistance thermique des couches discontinues (méthode du flux thermique parallèle).
- 3) Faire la somme des résultats obtenus aux deux volets précédents.



RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE (RSI_E) 2)

La couche **discontinue** composée de colombage de bois de 38 x 140 mm à 406 mm c/c et d'isolant de fibre de verre, se calcule en appliquant l'équation suivante :

$$RSI_{\text{parallèle}} = \frac{100}{\frac{23 (\% \text{ aire avec ossature})}{1,19 (RSI_F)} + \frac{77 (\% \text{ aire sans ossature})}{3,52 (RSI_C)}} = 2,43 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$



Les % des aires avec ou sans ossature sont tirées du tableau **A-9.36.2.4. 1)-A** du CNB 2015.

RSI_F : **F** « framing member » valeur RSI de l'ossature, tirée du tableau **A-9.36.2.4. 1)-D** du CNB 2015.

RSI_C : **C** « cavity » cavité remplie d'isolant, donc la valeur RSI de l'isolant, tirée du tableau **A-9.36.2.4. 1)-D** du CNB 2015.

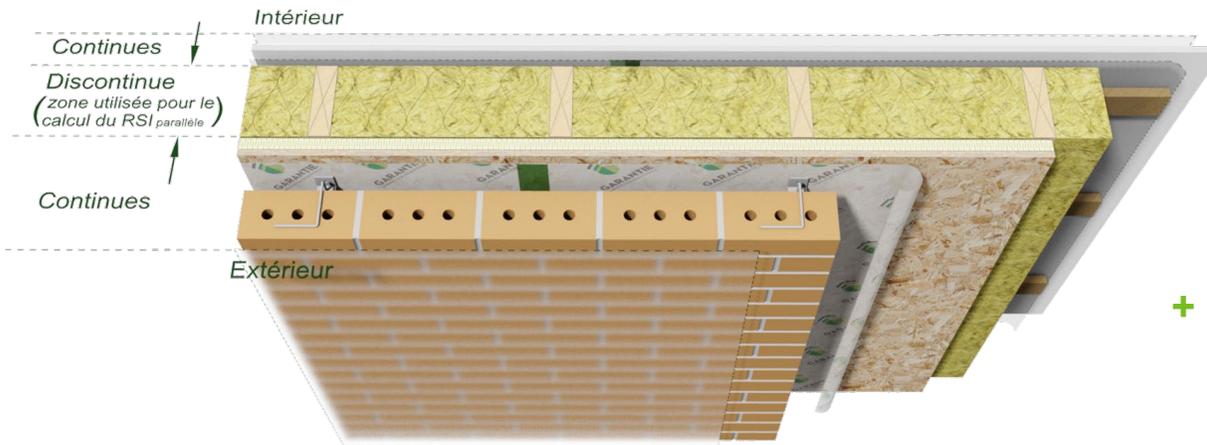


EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – Méthode exigée par le CNÉB

RSI effectif

RÉSISTANCE THERMIQUE EFFECTIVE (RSI_E) 3)

Somme des couches continues et du résultat obtenu au volet 2).



RSI	(R)	Matériaux
Couches continues		
0,12	(0,68)	- Film d'air intérieur
0,08	(0,45)	- Gypse 12,7 mm
0,18	(1,02)	- Fourrure horizontale de 19 mm, lame d'air
-	(-)	- Pare-vapeur
+ 2,43	(13,78)	Couche discontinue - Ossature de 38 x 140 mm à 400 mm c/c avec cavité remplie d'isolant de fibre de verre
Couches continues		
0,73	(4,14)	- Isolant de polystyrène expansé 22 mm laminé sur un panneau de copeaux orientés (OSB) de 11 mm
-	(-)	- Pare-Intempéries
0,18	(1,02)	- Lame d'air mise l'air libre de 25 mm
0,07	(0,40)	- Maçonnerie de brique de 90 mm
0,03	(0,17)	- Film d'air extérieur
3,82	(21,66)	RSI effectif

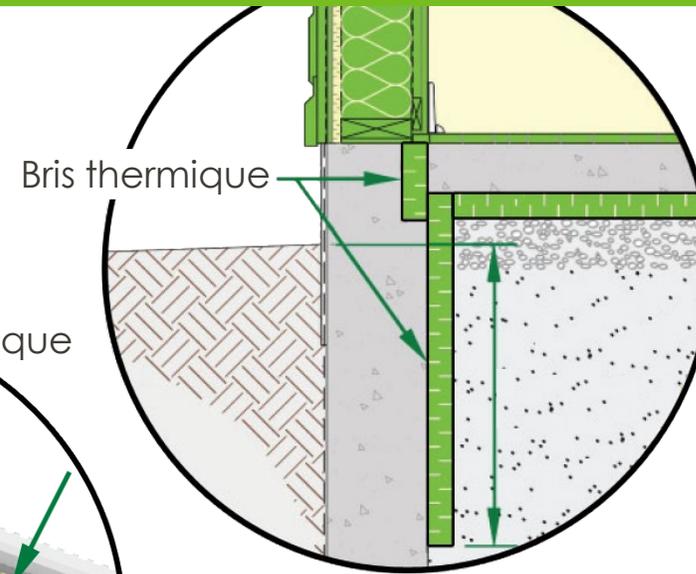
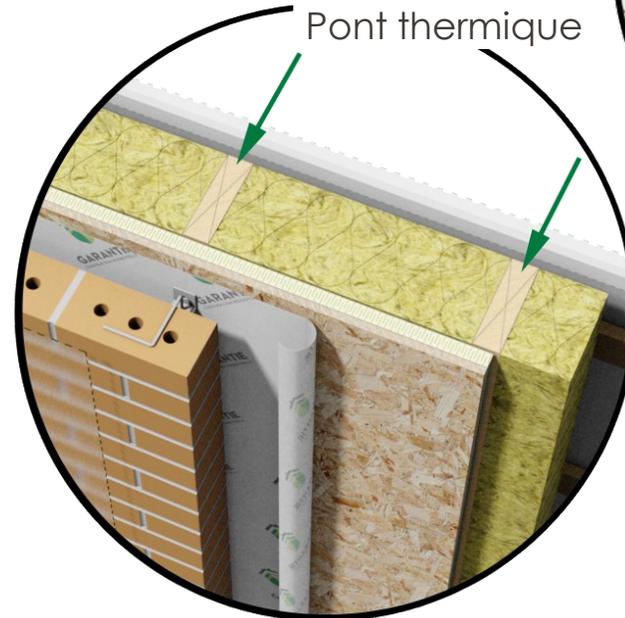
Source : GCR FT-Énergie – 01, Explication des résistances thermiques totale (RSI_T) et effective (RSI_E)



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

BRIS THERMIQUE ET COUVERTURE DES PONTS THERMIQUES

Pont thermique : élément conducteur de chaleur qui entraîne une diminution de la résistance thermique totale d'une paroi ou d'une composante de l'enveloppe du bâtiment.



Il est à noter que les exigences de la valeur RSI de la couverture des ponts thermiques sont les mêmes pour toutes les municipalités du Québec et ce peu importe le nombre de degrés-jour sous 18 °C.



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE



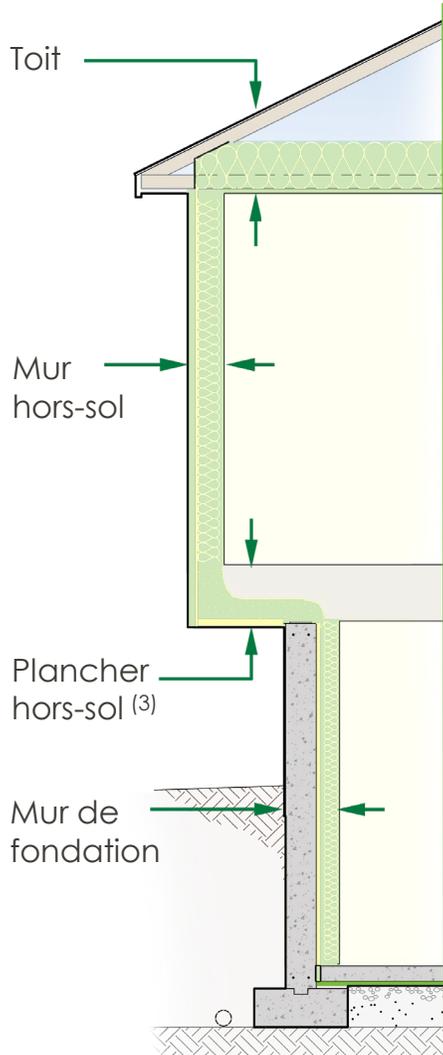
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Comparatif des éléments du bâtiment

DOMAINES D'APPLICATION - Partie 11 du Code et CNÉB



RÉSISTANCE THERMIQUE – Comparatif – Partie 11 et CNÉB



Éléments du bâtiment
Tableau pour les municipalités dont le nombre de degrés-jours sous 18 °C est **moins de 6000**

Éléments du bâtiment	RSI	R
Toit	7,22	41,0
Mur hors-sol	4,31 ⁽²⁾	24,5 ⁽²⁾
Plancher hors-sol ⁽³⁾	5,20 ⁽²⁾	29,5 ⁽²⁾
Mur de fondation	2,99 ⁽²⁾	17,0 ⁽²⁾

Partie 11 du Code			
Résistance thermique totale (RSI _T)		Résistance thermique (RSI _E) acceptée par la RBQ	
RSI	R	RSI	R
7,22	41,0	± 6,30 ⁽¹⁾	± 35,8 ⁽¹⁾
4,31 ⁽²⁾	24,5 ⁽²⁾	3,70	21,0
5,20 ⁽²⁾	29,5 ⁽²⁾	5,02	28,5
2,99 ⁽²⁾	17,0 ⁽²⁾	2,82	16,0

CNÉB	
Résistance thermique effective (RSI _E) en m ² . K/W	
RSI	R
5,46	31,0
3,60	20,4
5,46	31,0
2,64	15,0

(1) Valeur estimée. Seule valeur qui n'a pas été proposée dans le tableau de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ).

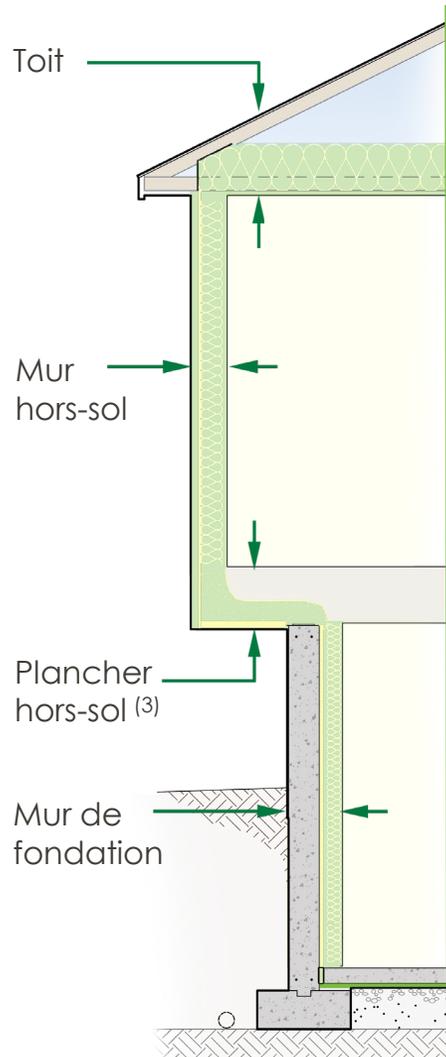
(2) Cette valeur inclut un recouvrement des ponts thermiques exigée à la sous-section 11.2.3. du Code

(3) Plancher séparant un espace chauffé d'un espace non-chauffé ou de l'air extérieur.

* **Notez** : bien que Montréal soit à **4200 degrés-jours**, son règlement sur la construction et la transformation de bâtiments (11-018, article 25,4) exige que la résistance thermique totale de **la toiture** d'un bâtiment ayant **un usage principal du groupe C**, soit égale ou supérieure à **RSI_T 9.0** (R_T 51).



RÉSISTANCE THERMIQUE – Comparatif – Partie 11 et CNÉB



- Ces exigences sont plus grandes pour les municipalités dont le nombre de degrés-jours est **de 6000 ou plus**

Éléments du bâtiment
Tableau pour les municipalités dont le nombre de degrés-jours sous 18 °C est **d'au moins 6000**

Toit
Mur hors-sol
Plancher hors-sol ⁽³⁾
Mur de fondation

Partie 11 du Code				CNÉB	
Résistance thermique totale (RSI _T)		Résistance thermique (RSI _E) acceptée par la RBQ		Résistance thermique effective (RSI _E) en m ² . K/W	
RSI	R	RSI	R	RSI	R
9,00	51,1	± 7,90 ⁽¹⁾	± 45,0 ⁽¹⁾	6,17	35,0
5,11 ⁽²⁾	29,0 ⁽²⁾	3,96	22,5	4,05	23,0
5,20 ⁽²⁾	29,5 ⁽²⁾	5,02	28,5	6,17	35,0
2,99 ⁽²⁾	17,0 ⁽²⁾	2,82	16,0	2,64	15,0

- ⁽¹⁾ Valeur estimée. Seule valeur qui n'a pas été proposée dans le tableau de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ).
⁽²⁾ Cette valeur inclut un recouvrement des ponts thermiques exigée à la sous-section 11.2.3. du Code
⁽³⁾ Plancher séparant un espace chauffé d'un espace non-chauffé ou de l'air extérieur.



ISOLANT EXIGÉ SOUS UNE DALLE SUR SOL

<p>Planchers sur sol Situé <u>au-dessus</u> du sol <u>ou</u> à <u>au plus 600 mm</u> sous le niveau du sol contigu.</p>
Dalle sur sol

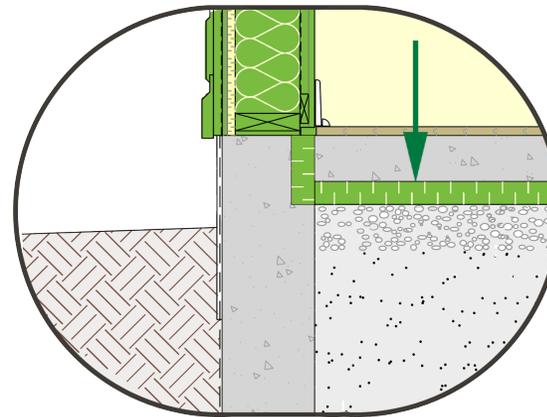
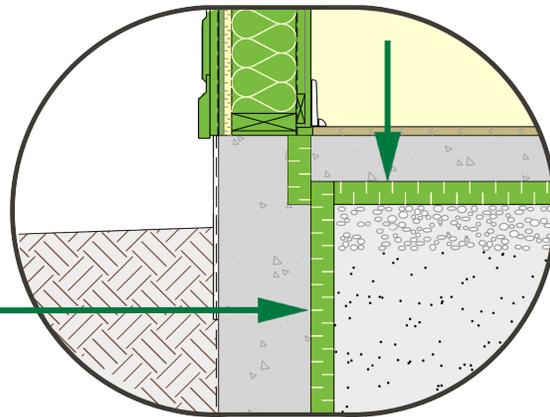
Partie 11 du Code	
La résistance thermique du matériau isolant, RSI	
RSI 1,32	R 7,5

CNÉB	
La résistance thermique du matériau isolant, RSI	
RSI 1,32	R 7,5

Autre qu'un plancher de garage

Selon l'**alinéa 3.2.3.3. 3)b)** du CNÉB, la résistance thermique du matériau isolant entre le mur de fondation et le plancher sur sol doit être au moins égale aux valeurs indiquées aux tableaux 3.3.3.3.-A ou 3.2.3.3.-B, sauf lorsque le mur de fondation et la dalle de plancher sont isolés par l'intérieur et que l'isolation entre le mur et la dalle est continue.

Partie 11, bris thermique :
RSI 1,32 (R 7,5) jusqu'à une
profondeur de **600 mm**
sous le niveau du sol



CNÉB, jonction entre le mur de
fondation et le plancher sur sol :
Isolation continue de **RSI 1,32** (R 7,5)
lorsqu'isolé par l'intérieur

Matériau isolant d'une valeur de **RSI 1,32** (R 7,5)
sous la pleine surface du plancher



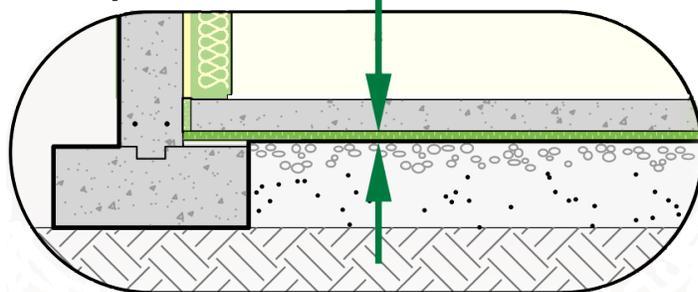
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDUELLE

ISOLANT EXIGÉ SOUS LE PLANCHER DU SOUS-SOL

Planchers sur sol Situé à <u>plus de 600 mm</u> sous le niveau du sol contigu.	Partie 11 du Code		CNÉB	
	La résistance thermique du matériau isolant, RSI		La résistance thermique du matériau isolant, RSI	
Plancher du sous-sol	RSI 0,88	R 5,0	RSI 0,88	R 5,0

Autre qu'un plancher de garage

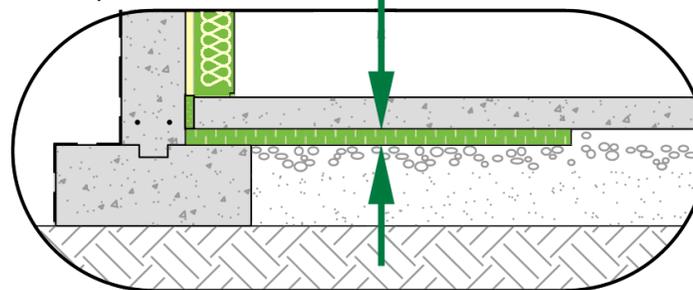
Matériau isolant d'une valeur de **RSI 0,88** (R 5) sous la pleine surface du plancher



Plancher du sous-sol

OU

Matériau isolant d'une valeur de **RSI 1,32** (R 7,5) sur 1,2 m (4 pi) au périmètre



Plancher du sous-sol

Partie 11, bris thermique :
RSI 0,70 (R 4) et

CNÉB, jonction entre le mur de fondation et le plancher sur sol : Isolation continue de **RSI 0,70** (R 4) lorsqu'isolé par l'intérieur





GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Exemples concrets / réclamations

ISOLATION SOUS DALLE



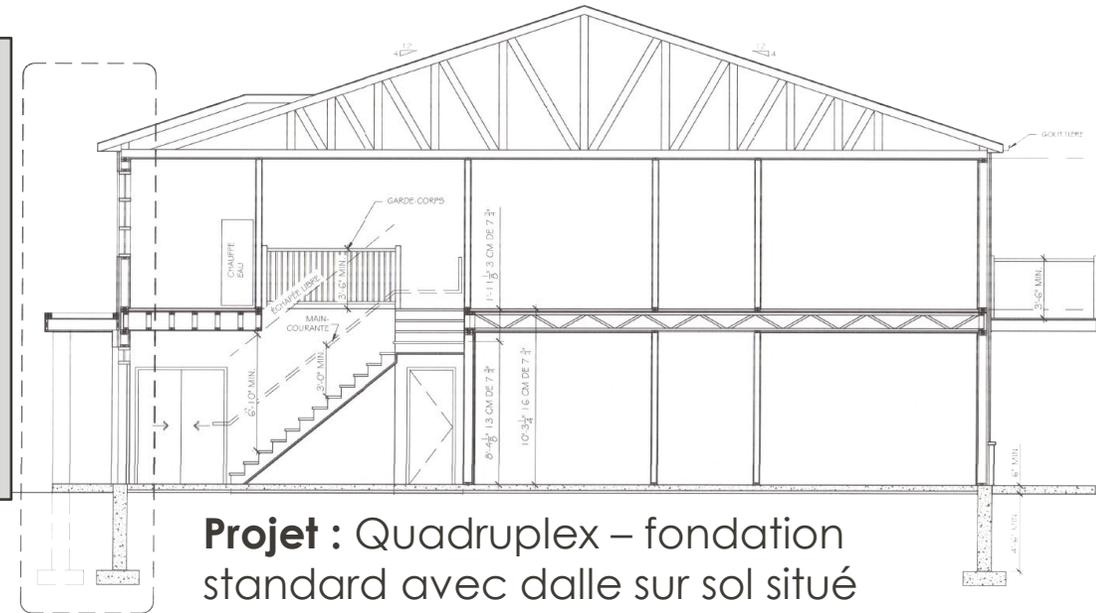
CAS DE RÉCLAMATION NO.1

Plancher sur sol, situé au-dessus du sol ou à au plus 600 mm sous le niveau du sol contigu.

Dénonciation : absence d'isolant sous dalle, inconfort ressenti, températures froides au sol.

Constat : Absence d'isolant démontré par percée exploratoire, seul un isolant rigide de 50 mm a été installé verticalement au périmètre extérieur des murs de fondation.

Décision de l'administrateur : Reconnu en vice caché



Projet : Quadruplex – fondation standard avec dalle sur sol situé au niveau du sol

Mandat d'analyse d'efficacité énergétique octroyé à une firme d'experts-conseils en enveloppe du bâtiment :

- Simulation informatique avec le logiciel THERM 7.7. pour vérifier le comportement théorique des assemblages au niveau du détail de fondation;



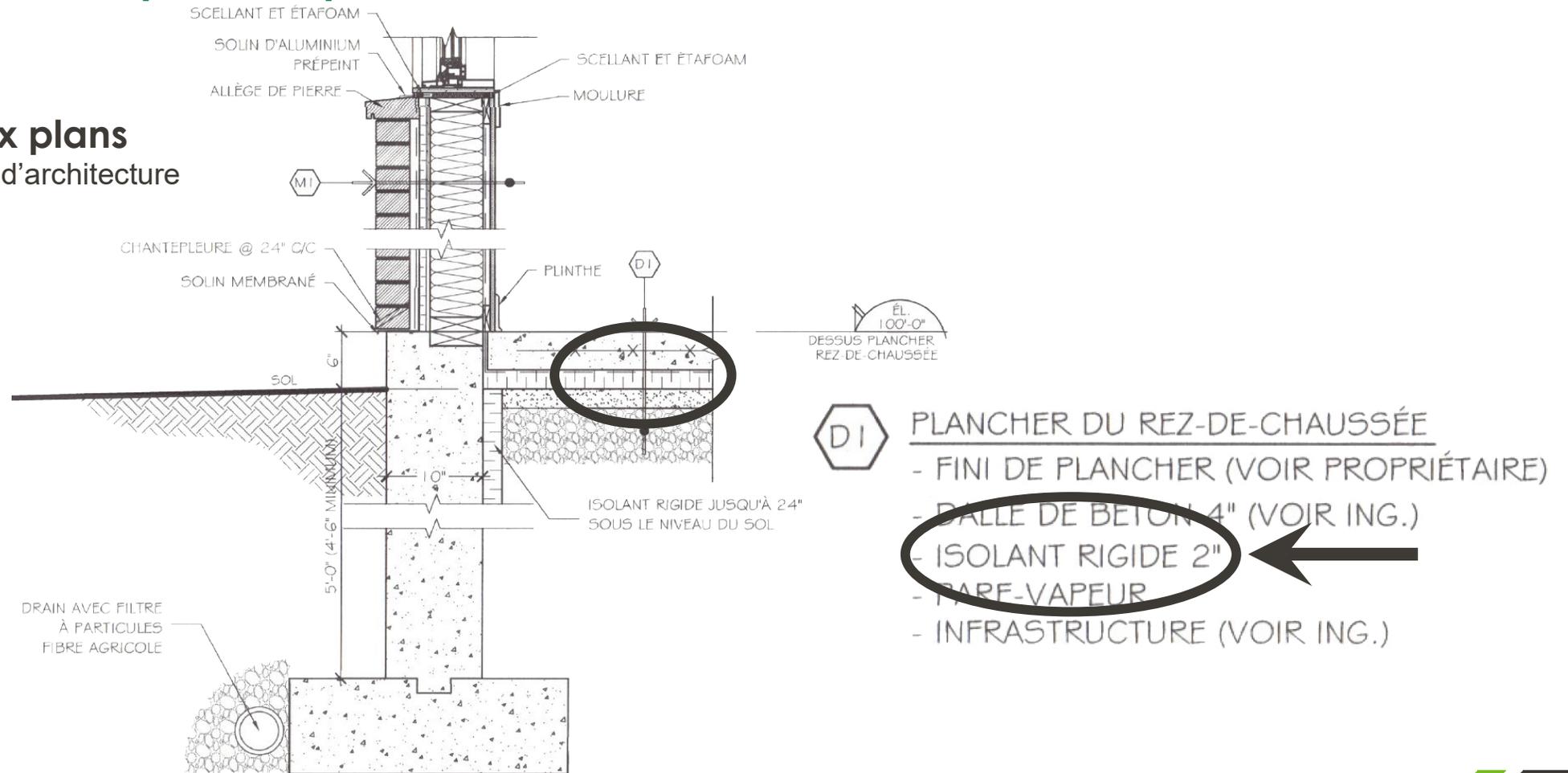
GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

CAS DE RÉCLAMATION NO.1

1. Simulation informatique: comparaison entre 2 détails de fondation :

A. Détail prévu aux plans

Source : Extrait des plans d'architecture



D
A-2

COUPE DE MUR TYPE

ÉCHELLE: 1" = 1'-0"



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE

CAS DE RÉCLAMATION NO.1

B. Détail de l'existant

Source : Extrait du rapport d'expertise - Partie 5

Recouvrement de la partie hors-sol de la fondation par un isolant, un panneau protecteur et un solin métallique. Interruption de l'isolant au balcon extérieur.

Interruption de l'isolant au perron extérieur.



Objectifs de la simulation :

- Évaluation de l'impact de la position de l'isolation sur la température de surfaces de la dalle sur sol
- Déterminer la performance de résistance à la condensation



CAS DE RÉCLAMATION NO.1

2. Vérification des températures de surface à l'aide d'un appareil infrarouge :

La température la plus basse pour les planchers se trouve en périphérie près du mur extérieur. L'ensemble du périmètre est plus froid que le reste de la surface du plancher.

Paramètres de détermination du potentiel de condensation :

Température extérieure à **-24 °C**

Température intérieure à **21 °C**

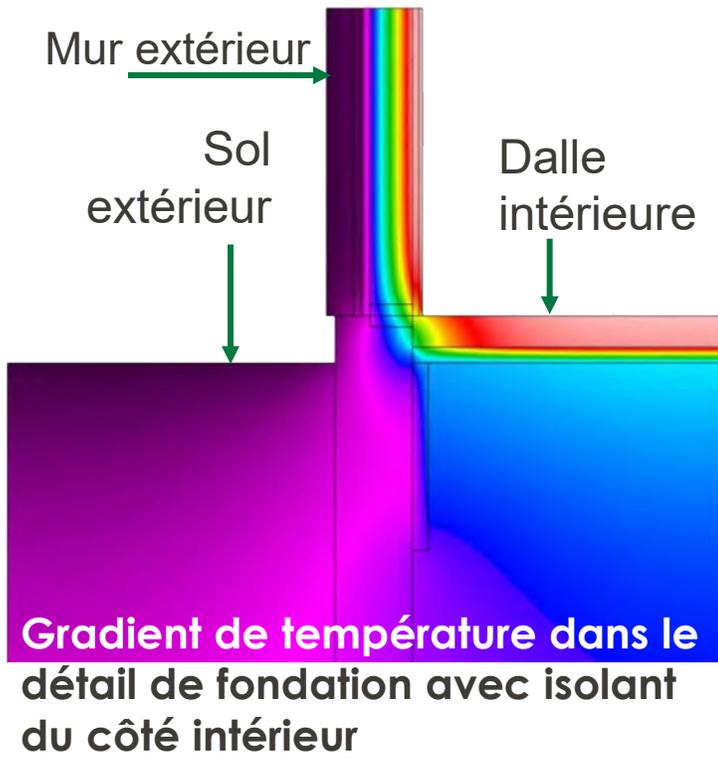
Taux d'humidité à **30%**

point de rosée: **3.8 °C**

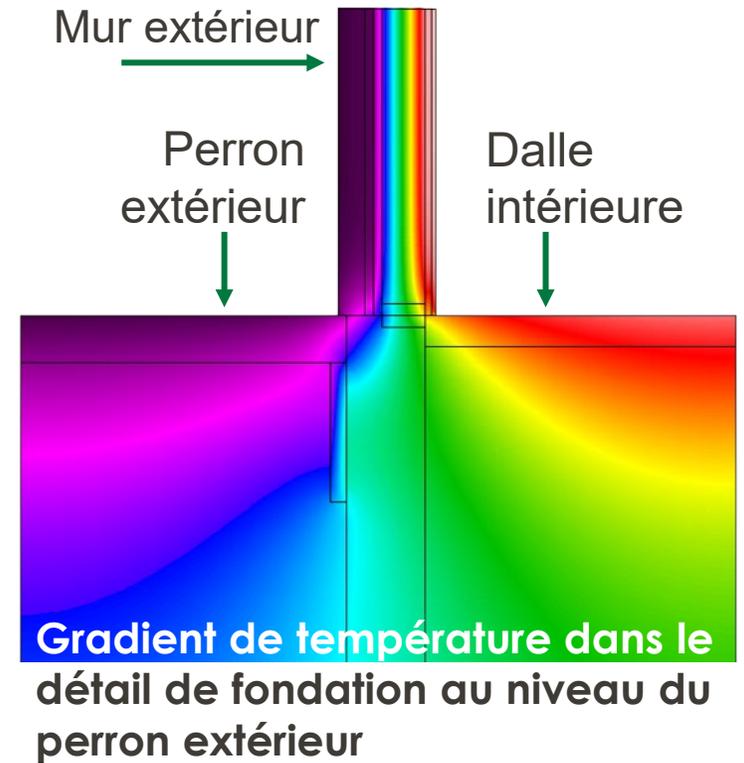
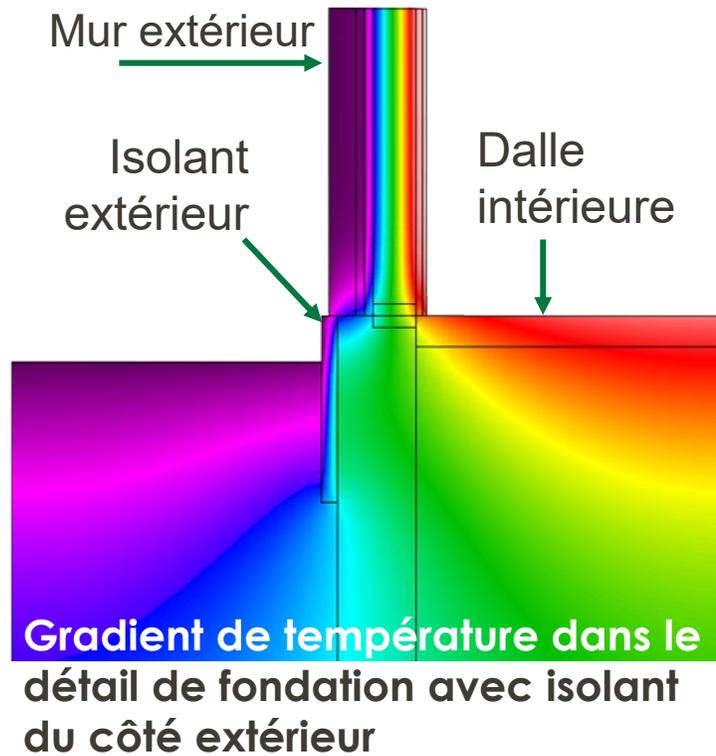
il est possible de contrôler la condensation sur la surface intérieure d'un mur extérieur si la température de la surface intérieure ne chute pas en deça du point de rosée de l'air intérieur.

CAS DE RÉCLAMATION NO.1

A. Détail aux plans :

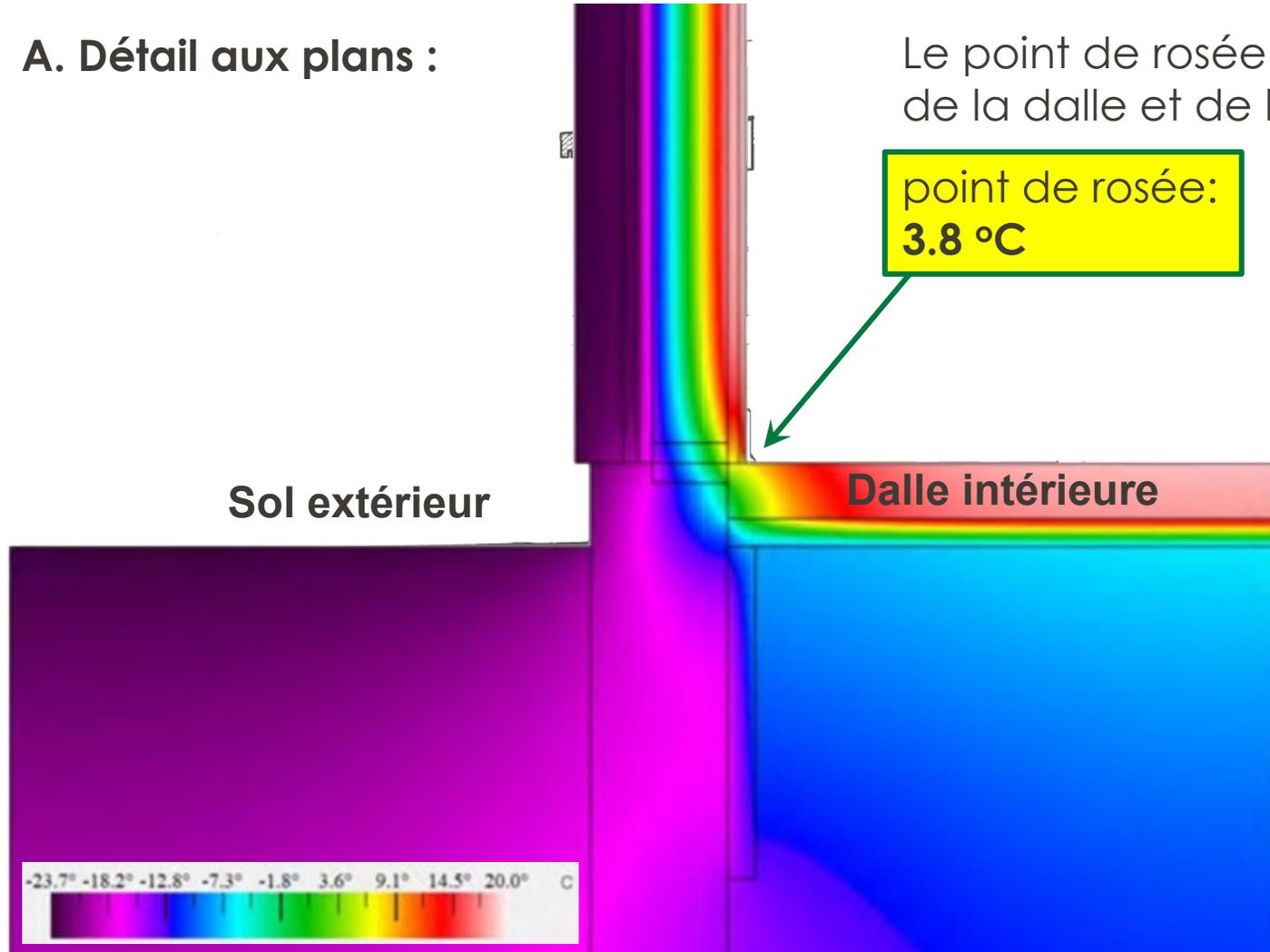


B. Détails de l'existant :



CAS DE RÉCLAMATION NO.1

A. Détail aux plans :



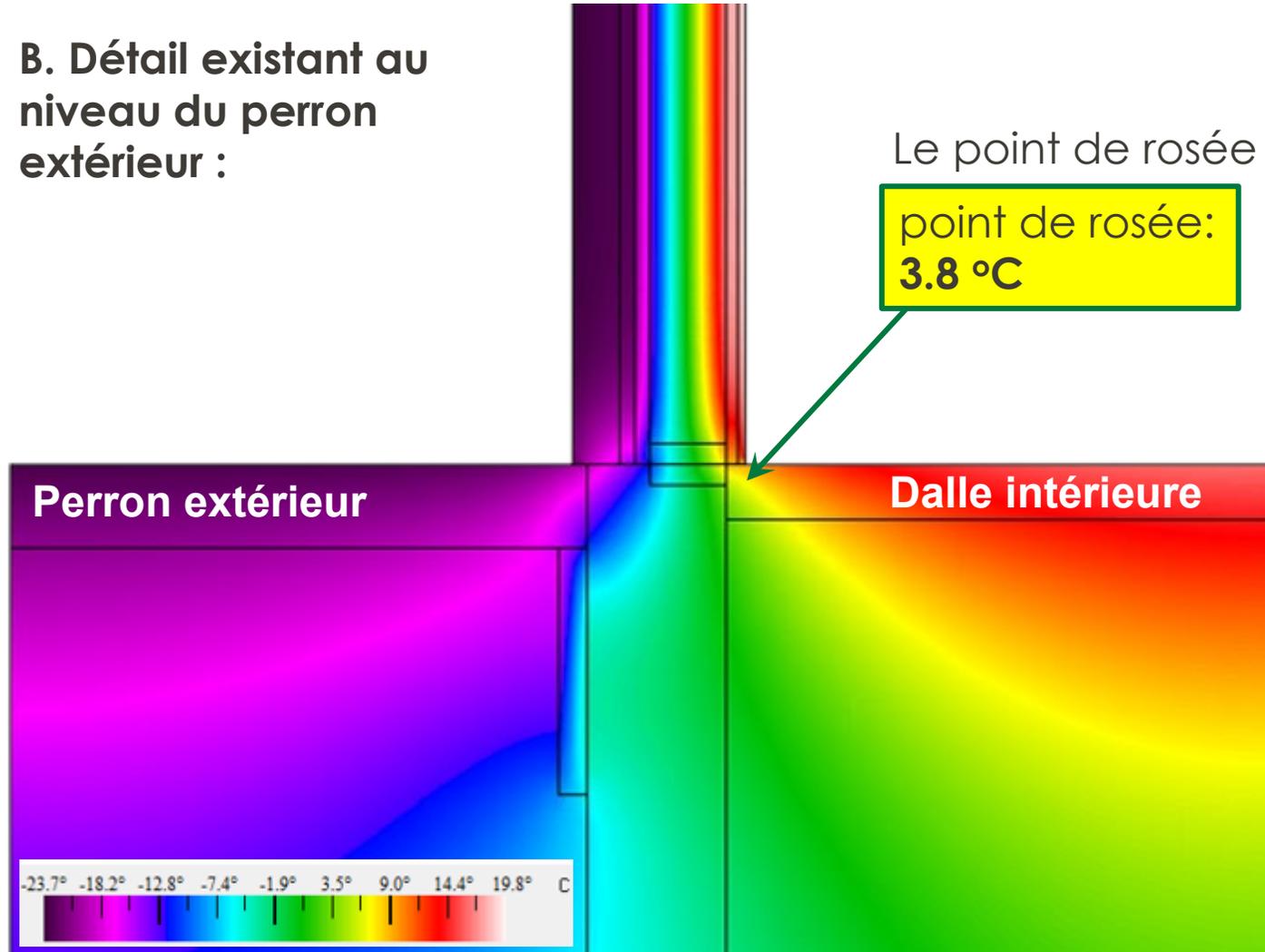
Le point de rosée se trouve à la jonction de la dalle et de la structure de bois

point de rosée:
3.8 °C

- Potentiel de condensation existant
- Pont thermique refroidit le bout de la dalle sur sol
- Chaleur conservée grâce à l'isolant sous dalle, la température augmente rapidement sur le reste de la dalle

CAS DE RÉCLAMATION NO.1

B. Détail existant au niveau du perron extérieur :



Le point de rosée se déplace vers l'extérieur

point de rosée:
3.8 °C

- Potentiel de condensation presque qu'inexistant
- Périmètre de dalle froid sur une plus grande surface
- Perte de chaleur de la dalle vers le sol sous-jacent sur une grande distance et maintien de la température de surface difficile

CAS DE RÉCLAMATION NO.1

3. Recommandations :

Prévoir la mise en place d'un isolant rigide de **50 mm** (2 po.) d'épaisseur sous la dalle sur une largeur de **610 mm** (24 po.) le long des murs extérieurs et l'ajout d'une **coupure thermique** à la jonction dalle/fondation.

➤ **Solution** qui permettra :

- de couper la conduction directe entre la fondation de béton et la dalle sur sol;
 - de diminuer la perte de chaleur à travers la dalle en raison de la présence de ce nouvel isolant;
 - probablement à la dalle de béton d'accumuler suffisamment de chaleur pour assurer un niveau de confort acceptable.
- Pour ce qui est du reste de la surface de la dalle, les températures de surfaces relevées étant déjà au même niveau que la température ambiante, l'intervention proposée permettra de maintenir cette condition.

CAS DE RÉCLAMATION NO.2

Dénonciation : Le propriétaire soulève un doute quant à la présence d'isolant sous la dalle de béton du sous-sol de sa propriété, situation dénoncée à la réception du bâtiment.

Autre point dénoncé : Ossature de bois des murs en contact direct avec le béton, sans protection contre l'humidité.

Constat : Une percée exploratoire confirme l'absence d'isolant et d'un pare-vapeur sous dalle.

Décision de l'administrateur : Reconnu en vice caché



Fourrures des murs extérieurs en contact direct avec le béton

Plancher sur sol, situé à plus de 600 mm sous le niveau du sol contigu.



Percement de 25 mm Ø pratiqué dans la dalle, par un expert, a permis de valider les premières constatations.



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

CAS DE RÉCLAMATION NO.2



Démolition de la dalle de béton



Disposition des débris



Préparation des surfaces



CAS DE RÉCLAMATION NO.2



Pose de l'isolant sur 1,2 m



Nouvelle dalle

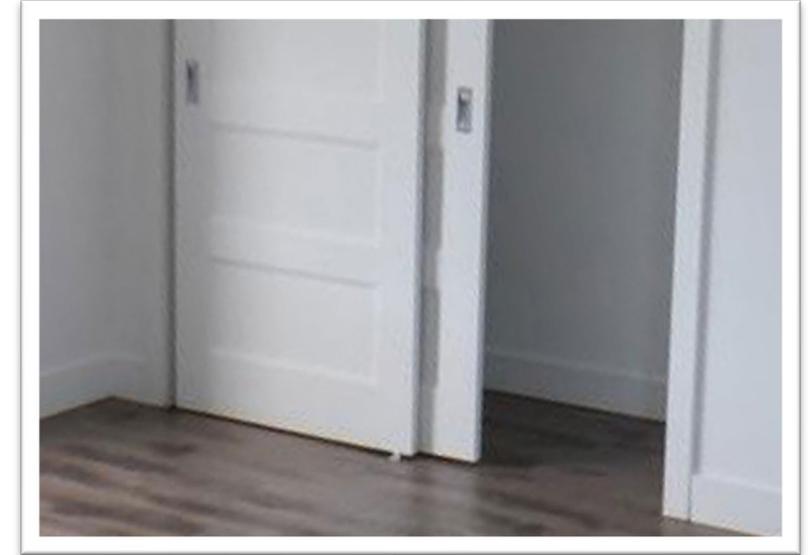


Ragréage des murs



CAS DE RÉCLAMATION NO.2

- + **Travaux de finition :**
- Membrane pare-vapeur sur la pleine surface de la dalle,
 - revêtement de plancher,
 - réinstallation des plinthes de chauffage,
 - des portes,
 - des cadres et moulures,
 - peinture,
 - etc...



Coûts des travaux correctifs:

- Superficie de la zone touchée par les travaux de la dalle de béton du sous-sol : **52,5 m²** (566 pi²) + réfection des finis

56 660.00 \$

- + le déménagement et l'hébergement des occupants

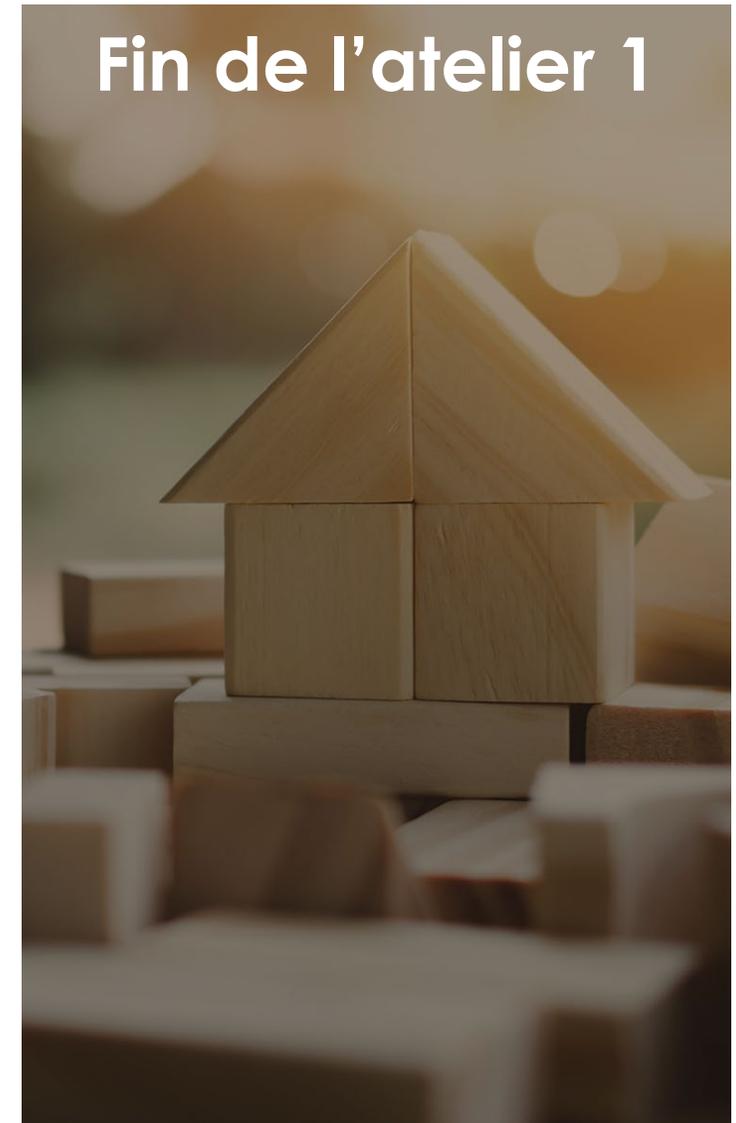


GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

Efficacité énergétique : résistance thermique et ponts thermiques

- Pendant cet atelier, nous avons abordé :
 - la partie 11,
 - le CNÉB,
 - la résistance thermique et les ponts thermiques,
 - la continuité de l'isolation.
- À travers deux exemples concrets, nous avons vu l'importance que représentent les travaux correctifs.

On se revoit dans l'atelier 4, où nous vous présenterons des stratégies de construction pour contrer les fuites d'air dans le bâtiment, avec des détails qui concernent une des réclamations les plus courantes : **les seuils de porte**.



RÉFÉRENCES

Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)

Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment, et Code national du Bâtiment – Canada 2015 (modifié)

Code national du bâtiment – Canada 2015

GUIDE EXPLICATIF, Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment

FICHES TECHNIQUES



Garantie de construction résidentielle (GCR)

<https://www.garantiegr.com/fr/entrepreneurs/fiches-techniques/>



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE



VOUS POUVEZ COMMENTER OU QUESTIONNER :

Marie-Claude Laberge, architecte,
directrice de l'expertise technique

mclaberge@garantiegr.com



GARANTIE
CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE