

# Pare-feu dans les murs extérieurs : exigences de la réglementation et réalisation sur le chantier

Présentation dans le cadre de la conférence virtuelle  
du Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ)  
au sujet des exigences du Code national du bâtiment /  
sécurité incendie des murs extérieurs et des isolants combustibles (partie 3)

9 décembre 2020, 15h15

Léïc Godbout, architecte  
Bisson et associés / STGM

## Contexte

Pourquoi aborder le sujet des pare-feu dans les murs extérieurs ?

- Plusieurs situations où une cavité avait une largeur supérieure à 25 mm, dépourvue de pare-feu et comprenant de l'isolant de mousse plastique combustible ont été soulevées dans le cadre de dossiers d'expertise technique;
- L'analyse des plans préparés par les architectes indique que certaines exigences du *Code de construction du Québec* au sujet des pare-feu sont interprétées de différentes manières;
- Il est difficile, une fois le bâtiment construit, de faire accepter des mesures différentes auprès de la Régie du bâtiment du Québec, et les travaux correctifs peuvent s'avérer très coûteux (situation pouvant donner lieu à des réclamations).



Barrington Plaza, Los Angeles, février 2020 :  
<https://www.latimes.com/california/story/2020-02-01/for-these-siblings-who-escaped-almost-50-years-ago-fire-at-l-a-high-rise-was-a-case-of-deja-vu>

## Objectifs de la présentation

1. Partager certains enjeux au sujet :
  - des exigences de la réglementation au sujet des pare-feu dans les murs extérieurs;
  - du type de revêtement extérieur (brique ou revêtement métallique);
  - des tolérances de construction.
  
2. Soulever la nécessité / la pertinence :
  - de prendre en considération les tolérances de construction;
  - d'effectuer de nouveaux essais en laboratoire;
  - de préciser les exigences de la réglementation.

## Rappel des exigences de la réglementation (intentions derrière les prescriptions)

Au sujet de la sécurité incendie : « *Un des objectifs du CNB est de limiter la probabilité qu'en raison de la conception ou de la construction du bâtiment, une personne se trouvant à l'intérieur ou à proximité du bâtiment soit exposée à un **risque inacceptable** de blessures sous l'effet d'un incendie.* »

Dans le cas particulier des pare-feu dans les murs extérieurs, l'objectif est de **limiter la probabilité** que :

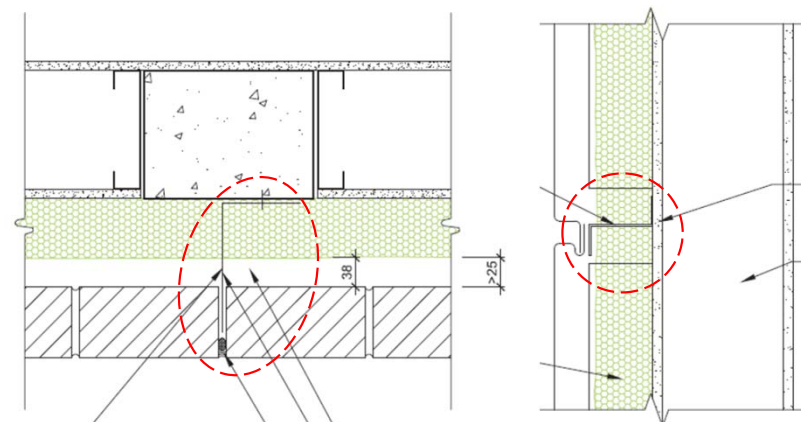
« *un incendie ou une explosion touch[e]nt des aires **au-delà de son point d'origine*** » (article 2.2.1.1.OS1.2).

L'énoncé fonctionnel qui découle de cet objectif est ainsi de :

« **Retarder** les effets d'un incendie dans les aires au-delà de son point d'origine » (article 3.2.1.1.F03).



Photo tirée de : <https://lejournal.cnrs.fr/articles/enquete-chez-les-pompiers>



Exemples de pare-feu vertical et horizontal tirés du manuel de Demilec, 2014.

## Rappel des exigences de la réglementation (partie prescriptive)

D'après l'article 3.1.11.2 « Pare feu dans les murs » du *Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2010 (modifié)* :

- 1) Sous réserve du paragraphe 2), il faut **obturer complètement les vides de construction des murs** au moyen de pare-feu conformes à l'article 3.1.11.7. :
  - a) au niveau de **chaque plancher**;
  - b) au niveau de **chaque plafond** faisant partie d'une construction pour laquelle un degré de résistance au feu est exigé; et
  - c) **de façon qu'il y ait au plus 20 m de distance horizontale et 3 m de distance verticale entre les pare-feu.**
  
- 2) Les pare-feu exigés au paragraphe 1) **ne sont pas obligatoires pourvu** :
  - a) que les vides de construction des murs soient **remplis d'isolant**;
  - b) que l'isolant et les matériaux de construction exposés à l'intérieur des vides de construction des murs soient **incombustibles**;
  - c) que les matériaux exposés à l'intérieur des vides de construction, y compris l'isolant mais à l'exception des câbles, des tuyaux et d'autres équipements semblables, aient un **indice de propagation de la flamme d'au plus 25** sur toute surface exposée ou qui pourrait l'être en coupant le matériau dans n'importe quel sens, et que des pare-feu soient installés de façon à avoir au plus 10 m de distance verticale entre eux; ou
  - d) **qu'il n'y ait pas plus qu'une lame d'air à l'intérieur d'un mur isolé et que son épaisseur ne soit pas supérieure à 25 mm.**

### Rappel des exigences de la réglementation (partie prescriptive)

D'après l'article A-9.27.3.1. « Deuxième plan de protection » :

« **La section 9.20. exige des lames d'air de 25 mm pour les contre-murs en maçonnerie et de 50 mm pour les murs creux.** Dans les autres types de murs, la lame d'air de l'écran pare-pluie ouvert doit avoir une épaisseur d'au moins 10 mm. Les orifices de drainage doivent être conçus en fonction des solins. »

Donc, la largeur de la lame d'air doit être :

- **D'au plus 25 mm** pour limiter la propagation du feu;
- **D'au moins 25 mm** pour assurer l'assèchement des matériaux à l'intérieur de la cavité.

Marge de manœuvre = 0 mm

## Tolérances de construction / éléments de maçonnerie

Articles de la Norme CSA A371 « Maçonnerie des bâtiments »

6.2.2.2.1 / alignement vertical :  $\pm 20$  mm sur la hauteur du bâtiment pour les surfaces des murs;

6.2.2.2.2 / alignement latéral :  $\pm 13$  mm en ce qui a trait aux murs;

6.2.2.2.3 / alignement horizontal :  $\pm 13$  mm dans les joints de lit;

6.2.2.2.5 / alignement relatif :  $\pm 6$  mm par 3 m pour les surfaces des murs.

6.2.2.1.2 : « Les tolérances ne doivent pas être cumulatives, et les plus restrictives doivent primer ».

12.2.1 : « Comme les tolérances de mise en œuvre relatives à la maçonnerie et à la structure porteuse sont habituellement assurées par la lame d'air, la largeur de la lame d'air aménagée sera vraisemblablement différente de la largeur de calcul ».

12.2.2 : « À moins d'indication contraire par le concepteur, la variation de largeur admissible de la lame d'air aménagée pour la maçonnerie en éléments doit être de  $\pm 13$  mm ».

\*Figures tirées de la Norme CSA A371.

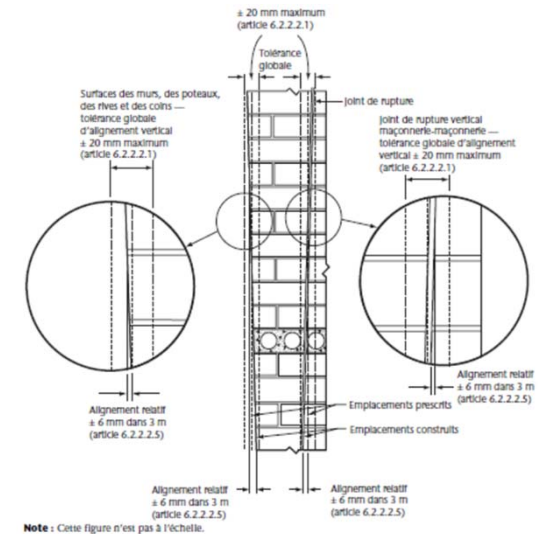


Figure C.4  
Tolérances d'alignement vertical  
(voir le chapitre C.2)

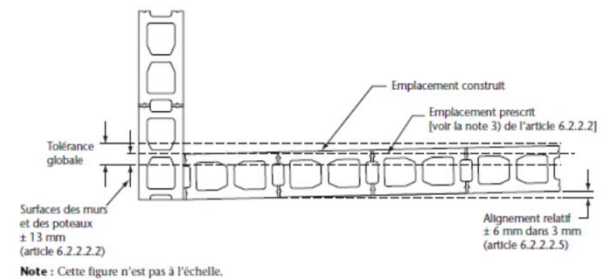


Figure C.3  
Tolérances d'alignement latéral  
(voir le chapitre C.2)

## Revêtements de brique : des murs massifs aux écrans pare-pluie en passant par la conception numérique

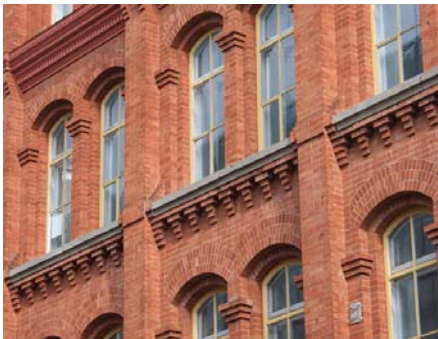
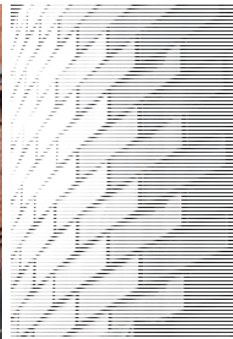


Photo de Martin Dubois tirée de :  
[http://www.contact.ulaval.ca/article\\_blogue/histoire-de-briques/](http://www.contact.ulaval.ca/article_blogue/histoire-de-briques/)



Église  
 Saint-Louis-de-France,  
 Sainte-Foy, 1960-1961,  
 Robert Blatter,  
 (L. Godbout).



Tate Modern's extension, Londres, 2016,  
 Herzog & de Meuron :  
<https://www.dezeen.com/2016/06/20/tate-modern-switch-house-herzog-de-meuron-london-opens-to-the-public-jim-stephenson/>



Chi She, Shanghai, 2016,  
 Archi-Union Architects :  
[https://www.archdaily.com/797505/chi-she-archi-union-architects?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.archdaily.com/797505/chi-she-archi-union-architects?ad_medium=office_landing&ad_name=article)



Woof Shadow, Téhéran, 2016, Tachra Design:  
<https://www.archdaily.com/869948/woof-shadow-tachra-design>



Bâtiment et architecte non identifiés, Copenhague, 2015 (L. Godbout).



The Interlock, Londres, 2019, Bureau de Change :  
<http://www.b-de-c.com/the-interlock>



Revêtement du parapet et du sommet des pilastres remplacé au début des années 2000,  
 Édifice fédéral, 715 rue Peel, Montréal, 2015 (L. Godbout).



## Tolérances de construction / polyuréthane giclé

*Item « 3.3 Tolérance » de la section de devis type pour l'isolant en mousse de polyuréthane pulvérisé sur place\* :*

- « 1. **Appliquer le produit afin d'avoir une épaisseur totale moyenne de  $\pm 6$  mm (1/4")** selon les indications aux dessins. Effectuer au minimum une (1) vérification à tous les 150 m<sup>2</sup> de surface giclée. La moyenne est établie selon le résultat de neuf (9) lectures sur une surface de 1 m<sup>2</sup>.*
- 2. **Appliquer l'isolant de façon à ce que la valeur isolante soit uniforme** [raison de la tolérance] sur l'ensemble de la surface, tel que stipulé au C.N.B. 2005 article 9.25.2.3. 1). »*

\* Amalgame des sections 07 21 19 et 07 27 36 proposé par Demilec pour le produit Airmétic Soya en date du 6 décembre 2017.

## Tolérances de construction / autres matériaux

Substrat (ex. : charpente en béton, panneaux de gypse extérieurs), fourrures et barres « Z », revêtements métalliques : **tolérances variables** qui dépendent aussi des conditions de chantier et de la minutie des ouvriers.

## Revêtements métalliques de plus en plus tridimensionnels



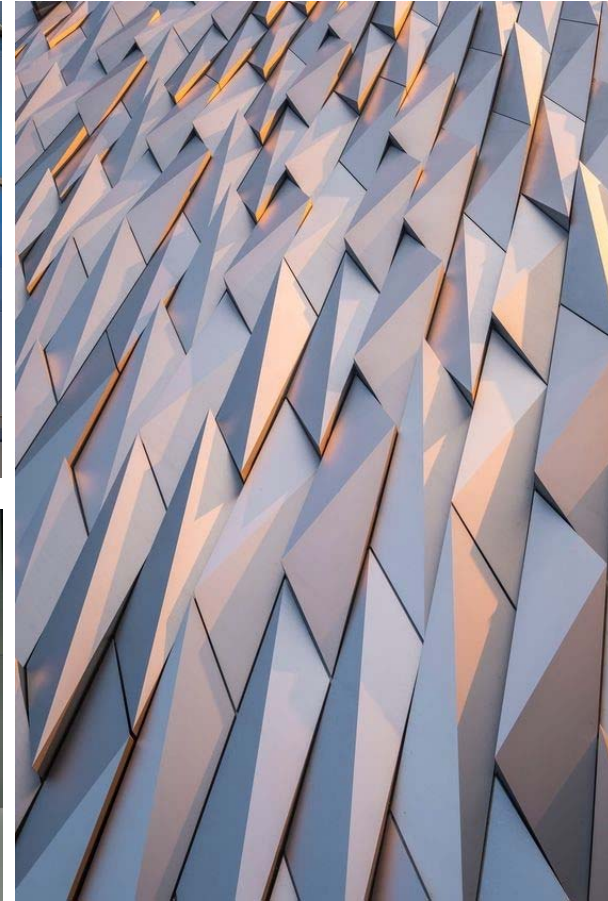
Uppsala Concert & Congress Hall, 2007, Henning Larsen :  
<https://www.alucobondusa.com/blog/three-dimensional-facade-transforms-historic-city-with-alucobond/#.X7bTbi3pPoA>



Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, 2006,  
Saucier + Perrotte : <https://www.archdaily.com/12293/perimeter-institute-for-theoretical-physics-saucier-perrotte-architectes>



Références perdues.



Bâtiment et architecte non identifiés :  
<https://unsplash.com/photos/Ler-CKbWvA>

## Ici sur le chantier

Que le revêtement soit en brique ou composé de panneaux métalliques  
et que l'isolant combustible soit du polyuréthane giclé ou des panneaux de polystyrène muni d'un pare-intempérie laminé :

- Il est quasi impossible d'obtenir une cavité d'une largeur d'au plus 25 mm sur toute la hauteur d'un bâtiment **en raison des tolérances de construction** propres aux différents matériaux.



Photos : Bisson et associés architectes

### Exemple 1

Revêtement de brique :  $\pm 13$  mm

Polyuréthane giclé :  $\pm 6$  mm

Cavité : 25 mm

Total :  $25 + 6 + 13 =$  jusqu'à **44 mm**

### Exemple 2

Revêtement de panneaux en acier : 40 mm

Fouurrures : 22 mm

Polyuréthane giclé : négligeable ici

Total (vis-à-vis joint horizontal) : 22 mm

Total (au creux des panneaux) :  $22 + 40 =$  **62 mm**

## Autre référence

*Guide des règles de l'art sur les coupe-feu et les pare-feu et leur effet sur la transmission acoustique (CNRC, 2007)\**

Au sujet de la quatrième exception (d) décrite dans le *Code de construction du Québec*, ce document indique :

*« La recherche a montré que le feu ne se propagerait pas sur plus de 1,2 m vers le haut par une lame d'air de 25 mm dans une cavité murale. Cette hauteur représente environ la moitié de la hauteur de mur type d'un étage et ne présente donc pas de risque pour l'étage au-dessus [...].*

*La recherche [...] a révélé qu'une lame d'air de 25 mm de largeur ou moins ne laissait pas passer suffisamment d'oxygène dans la construction pour qu'il y ait combustion et que le feu ne pouvait donc pas se propager. »\*\**

## Question

Quel serait le comportement du feu dans une cavité :

- a) Dont la largeur varie de 10 à 45 mm (en fonction des tolérances de construction d'un revêtement de brique) ?
- b) Si le passage de l'oxygène est restreint à moins de 25 mm, par exemple tous les 300 mm (joints horizontaux d'un revêtement métallique) / environ 10 fois par étage ?

\* Document disponible en ligne : <https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/ft/?id=da8286f1-4642-43fd-b78e-48477649ce6c>

\*\* Item « 6.2.2 Exigences de la partie 3 sur les pare-feu dans les murs », p. 6-2.

## Conclusion

Si les tolérances des différents matériaux ne permettent pas de construire une cavité respectant la largeur exigée d'au plus 25 mm, peut-être y aurait-il lieu de (à moins d'utiliser un isolant incombustible) :

- Revoir cette exigence pour obliger la mise en place de pare-feu dans les murs extérieurs, et ce, peu importe la largeur de la cavité ?

Ou de :

1. Prendre en considération la tolérance de construction des différents matériaux ?
2. Effectuer de nouveaux essais en laboratoire pour évaluer le comportement au feu de cavités
  - a) à largeur variable;
  - b) dont la largeur est réduite à moins de 25 mm à intervalles réguliers ?
3. À la lumière des deux items précédents, préciser cette exigence de la réglementation ?



Photos tirées de :

<https://novasprayfoam.com/2019/06/foam-board-vs-spray-foam-insulation/>

<https://www.alamy.com/stock-photo-people-professions-bricklayer-five-bricklayers-during-work-1960-19802390.html>

<https://bbp.style/PUBLIC/products/technical-information/australbricks/AB-Bricks-BrickTechnicalManual-NAT.pdf>