

# Solutions de fixation pour parements

Pour murs commerciaux isolés à l'extérieur





Préparé par :

**RDH BUILDING ENGINEERING LTD. ET RDH  
BUILDING SCIENCES INC.**

224 W 8th Avenue  
Vancouver BC  
V5Y 1N5

Auteur principal :

Graham Finch, ing., Dipl. T, MASC

Illustrations exécutées par RDH Building Engineering Ltd,  
et RDH Building Sciences Inc., sauf indication contraire.

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ : RDH Building Engineering Ltd, et RDH Building Sciences Inc., et ROCKWOOL Inc. ont mis tout en oeuvre pour assurer que les données et l'information contenues dans le présent document sont exactes. Toutefois, le présent document a été conçu aux fins de référence générale seulement. Les applications finales spécifiques varient considérablement quant à la conception, aux matériaux et aux environnements. Par conséquent, ce qui est approprié à une application particulière doit être déterminé de façon indépendante par un ingénieur d'expérience sur la base de son jugement professionnel. RDH Building Engineering Ltd, et RDH Building Sciences Inc., et ROCKWOOL déclinent toute responsabilité quant au contenu du présent document, qu'elle s'appuie sur une théorie de contrat, tort ou autre.

## Table des matières

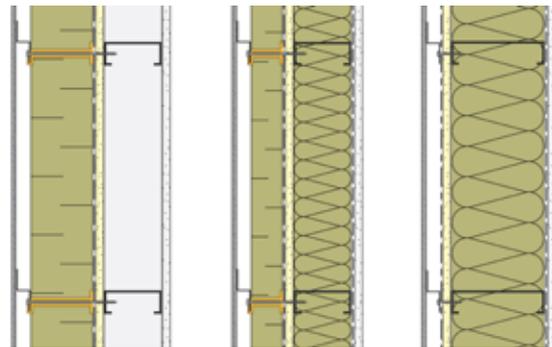
<b>SOLUTIONS DE FIXATION POUR PAREMENTS DE FAÇADE DES BATIMENTS COMMERCIAUX ISOLÉS PAR L'EXTÉRIEUR.....</b>	<b>4</b>
<b>CODES ÉNERGÉTIQUES ET ISOLATION EXTÉRIEURE .....</b>	<b>5</b>
<b>EXIGENCES RELATIVES À LA FIXATION DU PAREMENTS DE FAÇADE .....</b>	<b>5</b>
<b>SYSTÈMES DE FIXATION POUR PAREMENTS DE FAÇADE .....</b>	<b>6</b>
Ossature continue .....	6
Profilés en Z verticaux .....	6
Profilés en Z horizontaux .....	7
Profilés en Z croisés .....	7
<b>SYSTÈMES DE CLIPS DE FIXATION ET RAILS .....</b>	<b>8</b>
Clips en acier galvanisé .....	8
Clips en acier inoxydable .....	9
Clips en T en aluminium .....	9
Clips en acier galvanisé avec bris thermique .....	10
Clips en fibre de verre .....	10
Longues vis à travers l'isolant .....	11
Attaches à maçonnerie .....	12
<b>SYSTÈMES DE FIXATION ET AUTRES SYSTÈMES .....</b>	<b>12</b>
<b>COMPARAISON SOMMAIRE DES SYSTÈMES DU POINT DE VUE THERMIQUE .....</b>	<b>13</b>
<b>AUTRES CONSIDÉRATIONS .....</b>	<b>14</b>
<b>RÉSUMÉ .....</b>	<b>15</b>

# Solutions de fixation pour parements de façade des bâtiments commerciaux isolés par l'extérieur

L'utilisation de l'isolant posé à l'extérieur du revêtement mural est de plus en plus courante en Amérique du Nord afin de répondre aux nouvelles exigences du code de l'énergie. Communément appelé « isolant extérieur », ce type d'isolation est posé de façon continue à l'extérieur de la structure primaire et est généralement plus efficace du point de vue thermique que l'isolant posé entre les montants ou à l'intérieur du système structurel, pourvu que des attaches pour parements de façade efficaces du point de vue thermique soient utilisées. De plus, l'isolation extérieure comporte des avantages importants en matière de durabilité et de confort thermique. Par conséquent, la conception de systèmes d'attaches structurelles plus efficaces du point de vue thermique fait l'objet d'une attention accrue et plusieurs systèmes brevetés ont été lancés sur le marché ces dernières années afin de répondre à cette demande. Les options de fixation pour parement de façade comprennent les profilés en continu, les systèmes de clips de fixation et rails, les longues vis, les attaches à maçonnerie et autres supports.

Le défi que doivent relever les concepteurs et les entrepreneurs est de sélectionner et évaluer la stratégie appropriée à leur projet en matière de fixation pour parement de façade, et de comprendre en quoi ces décisions influent sur l'efficacité de la performance thermique, les méthodes de pose, le séquençement et les coûts du système.

L'objectif du présent bulletin est de clarifier et fournir des conseils sur les différents systèmes de fixation pour parement de façade à travers l'isolant extérieur pour les murs de bâtiments commerciaux.



**Isolation extérieure**

**Isolation répartie**

**Isolation intérieure**

Techniques standard d'isolation de systèmes de murs à ossature d'acier, communément appelées isolation extérieure, isolation répartie et isolation intérieure, selon la mise en place de l'isolant.

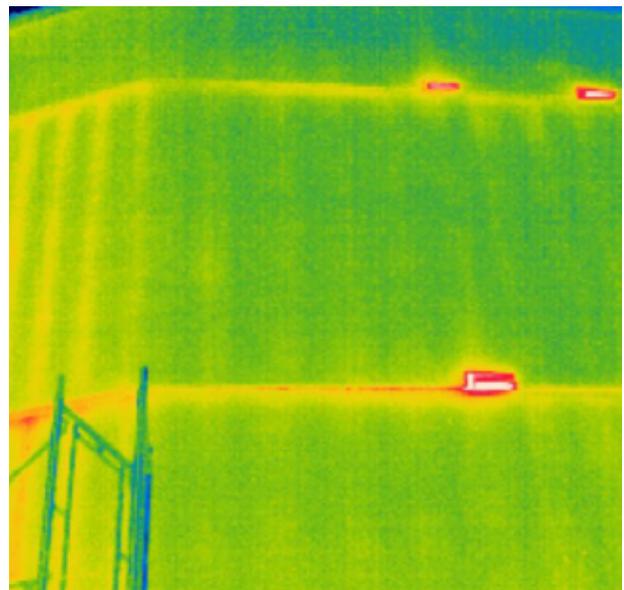


Image infrarouge thermique présentant un parement fixé à l'aide d'un système de profilés en Z verticaux continus, inefficace du point de vue thermique, sur le côté gauche du mur, par opposition à un système de clips de fixation et rails à faible conductivité, efficace du point de vue thermique, sur le côté droit du mur. L'isolation dans les profilés continus est efficace à moins de 25 % (rendement thermique de R-4 environ pour 10cm (4 po) d'isolant de laine minérale), alors que l'isolation entre les clips affiche une efficacité de plus de 80 % (rendement thermique de R-13 environ pour 10cm (4 po) d'isolant de laine minérale) – ce qui améliore sensiblement la performance thermique du mur pour les mêmes coûts de construction.

# Codes énergétiques et isolation extérieure

Il existe différentes codes et normes énergétiques en vigueur en Amérique du Nord pour les bâtiments commerciaux. Les deux codes énergétiques qui s'appliquent le plus largement sont l'International Energy Conservation Code (IECC) aux États-Unis et le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB) au Canada. La norme énergétique la plus souvent citée par les codes de bâtiment et les codes énergétiques dans la plupart des états américains et provinces canadiennes est la norme 90,1 de l'ASHRAE. Différentes versions et adaptations de ces normes et codes sont en vigueur dans les provinces et les états.

Différentes versions et adaptations de ces réglementations sont appliquées dans différents territoires et chacune mérite d'être examinée en ce qui concerne le pont thermique et l'efficacité de l'isolant utilisé. L'isolation extérieure est une méthode efficace et rentable qui offre une meilleure performance thermique et répond aux exigences de ces réglementations; toutefois, l'efficacité de cette méthode est fonction de la sélection d'une stratégie de fixation du parement efficace du point de vue thermique. La fixation du parement peut favoriser le pont thermique et réduire la performance de l'isolant extérieur d'aussi peu que 5 à 10 % pour les systèmes à haute performance, et jusqu'à 80 % pour les systèmes à faible performance.

## Exigences relatives à la fixation du parement de façade

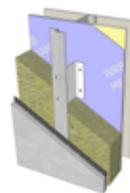
Plusieurs facteurs doivent être considérés quant à la sélection de la méthode d'isolation extérieure et de fixation du parement d'un bâtiment. En voici les plus importants :

- Charges en poids et gravité
- Charges dues au vent
- Charges sismiques
- Construction du mur support (bois, béton, blocs de béton ou ossature d'acier, etc.)
- Point de fixation dans la structure (à travers les montants, le revêtement ou le bord de dalle)
- Épaisseur de l'isolant extérieur
- Utilisation d'un isolant rigide, semi-rigide ou projeté
  - Capacité de fixer des supports de parement directement à travers la face de panneaux isolants rigides
  - Capacité d'ajuster un isolant semi-rigide ou projeté de façon serrée autour des supports et facilité d'installation
- Cible de valeur R réelle et perte d'efficacité thermique admissible à travers les supports
- Orientation et emplacement des attaches pour le système de parement (panneau, à la verticale, à l'horizontale)
- Détails de fixation du parement aux angles, retours et pénétrations

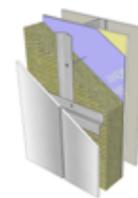
- Exigences en matière de combustibilité
- Accommodation en matière de tolérance dimensionnelle
- Épaisseur de mur admissible

La conception d'un système de fixation pour parement de façade est généralement exécutée par un ingénieur en conception de structures ou de façades, à l'emploi d'un architecte ou d'un fabricant de parement. Un grand nombre de systèmes de support de parement sont conçus à l'avance à l'aide de tables de charges développées par le fabricant.

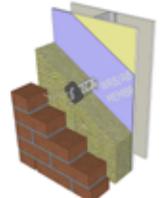
Il est important que le concepteur du support de parement comprenne les exigences du projet, y compris les exigences thermiques, afin que le système et l'espacement des supports soient optimisés et que l'isolation extérieure soit utilisée au mieux. Différentes options sont offertes et doivent être sélectionnées en tenant compte des facteurs discutés dans le présent document.



Support de parement de type clips de fixation et rails avec isolant semi-rigide posé entre les supports de clips à l'intérieur du rail vertical continu. Le parement est fixé à l'arrière des rails verticaux sur l'extérieur de l'isolant.



Longues vis enfoncées dans l'isolant rigide en continu afin de créer un système de support de fermes. Le parement est fixé au lattis sur l'extérieur de l'isolant.



Attaches à maçonnerie avec isolant semi-rigide. Les traverses ne fournissent qu'un support de résistance latérale et non une charge en gravité (supportées à la base du placage).

# Systèmes de fixation pour parements de façade

Il existe de nombreux systèmes de support de parement génériques et brevetés, conçus pour être utilisés avec les isolants extérieurs offerts sur le marché actuel; un grand nombre de différents matériaux sont utilisés dans la fabrication de ces systèmes, incluant l'acier galvanisé, l'acier inoxydable, l'aluminium, la fibre de verre et le plastique. Bien que chaque système soit différent, les méthodes peuvent être généralement classées comme suit : ossature continue, clips de fixation et rails, longues attaches et attaches à maçonnerie, ou autre technique.

Ces systèmes s'appliquent à une vaste gamme de parements pour des bâtiments de toute hauteur et exposition. Généralement, plus le parement est lourd ou la charge due au vent est extrême, plus serré est l'espacement des supports – un accommodement afin d'obtenir une performance thermique réelle. Le meilleur système de support de parement est celui qui est optimisé tant sur le plan structurel que thermique afin de satisfaire aux besoins du projet.

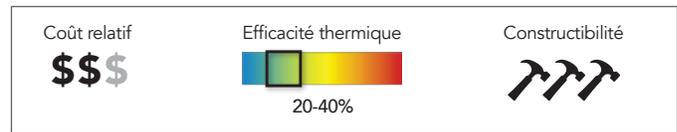
Un survol de dix différents systèmes de support de parement est présenté dans les prochaines sections. Le classement des coûts relatifs (\$ - \$\$\$), l'efficacité thermique (pourcentage d'efficacité de l'isolant extérieur) et la facilité de l'installation sont présentés pour chaque système. Dans tous ces systèmes, l'isolant semi-rigide CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL<sup>MC</sup> est l'isolant approprié, à moins d'indication contraire. Lorsqu'un isolant plus rigide est nécessaire (par exemple lorsque le système de vis à travers l'isolant est le système de support de parement choisi), ou lorsqu'il est préférable d'utiliser un panneau plus rigide, COMFORTBOARD<sup>MC</sup> de ROCKWOOL est recommandé.

Tous les systèmes de parement peuvent être installés sur des murs support de bois, d'ossature d'acier, de béton ou de blocs de béton. La plupart des systèmes se prêtent mieux aux pratiques de construction de bâtiments commerciaux que résidentiels.

## Ossature continue

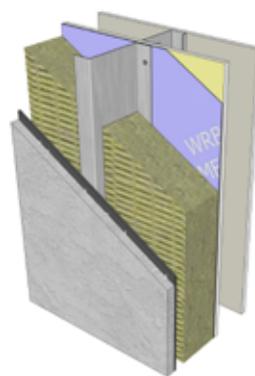
Les systèmes de profilés continus comme support de parement sont les prédécesseurs des systèmes de clips de fixation et rails plus efficaces du point de vue thermique, développés au cours des dernières années. Bien que les systèmes d'ossature continue soient loin d'être aussi efficaces du point de vue thermique, ils sont encore utilisés pour certaines applications.

## Profilés en Z verticaux



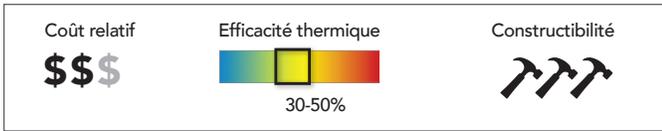
Ce système de fixation pour parement comporte des éléments de charpente en acier galvanisé en continu, d'ordinaire des profilés en Z de 18 à 20 d'épaisseur ou des profilés en C fixés verticalement au mur support. Généralement, les profilés sont espacés (entraxes de 16 ou 24 po) de manière à ce qu'ils s'alignent avec l'ossature à l'arrière. Les systèmes de parement sont fixés directement à la bride extérieure des profilés en Z. Lorsqu'un parement orienté à la verticale est utilisé, des sous-profilés horizontaux additionnels peuvent être posés à l'extérieur des verticaux.

Les profilés en Z verticaux ne constituent pas un système de parement efficace du point de vue thermique et ne sont donc pas recommandés dans les applications types à cause du nombre trop élevé de ponts thermiques. L'isolant extérieur posé entre les profilés en Z verticaux se dégrade de façon importante et n'est efficace qu'à 20 à 40 % dans les applications types. Alors que les bris de pont thermique peuvent être bénéfiques en ce qui concerne le parement, l'efficacité de l'isolant est quand même réduite à cause des ponts thermiques : l'amélioration se situe donc surtout à la température de la surface plutôt qu'au coefficient K. Il est alors très difficile de se conformer aux exigences du code du bâtiment en matière de valeur R lorsque ce système est utilisé.



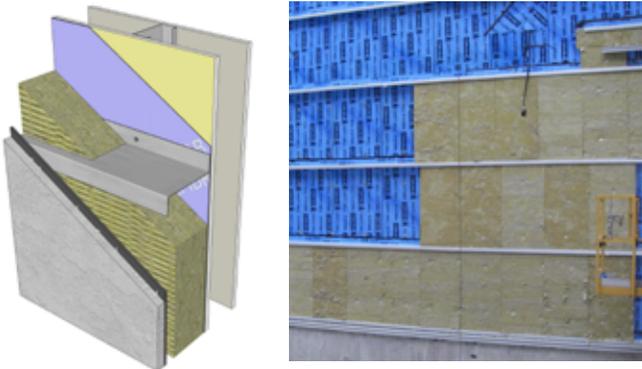
Profilés en Z verticaux posés sur une ossature d'acier. Les profilés sont fixés aux montants à l'arrière à entraxes de 16 po, ce qui entraîne d'importants ponts thermiques dans l'isolation extérieure.

## Profils en Z horizontaux



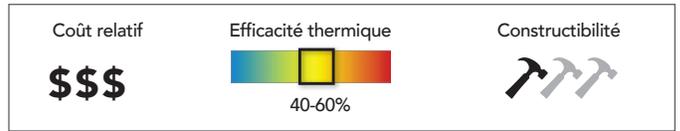
Ce système de fixation du parement comporte des éléments de charpente en acier galvanisé en continu, d'ordinaire des profilés en Z de 18 à 20 d'épaisseur ou des profilés en C fixés horizontalement aux montants en acier ou à un mur support de béton. Généralement, les profilés sont fixés au mur support et espacés (entraxes de 24 à 48 po) selon les charges du parement. Les systèmes de parement sont fixés directement à la bride extérieure des profilés. Lorsqu'un parement orienté à l'horizontale est utilisé, des sous-profilés verticaux additionnels peuvent être posés à l'extérieur des horizontaux.

Les profilés en Z horizontaux ne constituent pas un système de parement efficace du point de vue thermique et ne sont donc pas recommandés dans les applications types à cause du nombre trop élevé de ponts thermiques. L'isolant extérieur posé entre les profilés en Z horizontaux se dégrade de façon importante et n'est efficace qu'à 30 à 50 % dans les applications types d'isolant extérieur. On ne note qu'une faible amélioration par comparaison au système de profilés en Z verticaux, attribuée au fait que moins d'acier forme pontage sur l'isolant extérieur (c.-à-d., entraxes de 24 po au lieu de 16 po).



Profils en Z horizontaux posés sur une ossature d'acier. Les profilés sont fixés à chaque 36 po afin de réduire les ponts thermiques.

## Profils en Z croisés



Ce système de fixation du parement comporte deux éléments de charpente en acier galvanisé, d'ordinaire des profilés en Z de 18 à 20 d'épaisseur ou des profilés fixés en croisé aux montants d'acier ou à un mur support de béton. Généralement, les profilés sont espacés (entraxes de 16 ou 24 po) selon l'ossature du mur support et les charges du parement. Les systèmes de parement sont fixés directement à la bride extérieure des profilés extérieurs.

Les profilés en Z croisés ne constituent pas un système de parement très efficace du point de vue thermique et ne sont donc pas recommandés dans les applications types à cause du nombre trop élevé de ponts thermiques. L'isolant extérieur posé entre les profilés en Z croisés se dégrade de façon importante même si la fixation est intermittente et n'est efficace qu'à 40 à 60 % dans les applications types d'isolation extérieure. Ce système peut être légèrement amélioré (moins de 5 %) en utilisant des bris de point thermique ou des rondelles thermiques isolantes à faible conductivité entre l'ossature et le mur support, ou entre les profilés croisés.



Profils en Z croisés constitués de profilés en Z horizontaux et verticaux fixés aux points de croisement.



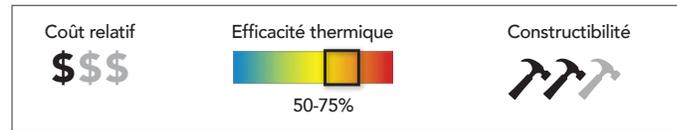
Système de support de parement utilisant des profilés en Z croisés et des profilés en Z verticaux perforés sur mesure pour retenir l'isolant CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL<sup>MC</sup>.

# Systèmes de clips de fixation et rails

Les systèmes de clips de fixation et rails sont de plus en plus populaires. Ils sont plus efficaces du point de vue thermique pour un système de support de parement et peuvent supporter tous les types de parement, notamment les bardages à clin et lambris posés à l'aide de clous ou de vis standard, les placages adhésifs/de stuc, les placages de pierre ainsi qu'une vaste gamme de systèmes de parement de métal, de verre et de matériaux composites, chaque système comportant des conditions de support particulières.

Les systèmes de clips de fixation et rails sont constitués de profilés (rails) verticaux ou horizontaux fixés à des clips puis à la structure à travers l'isolant extérieur. Généralement, seuls les clips pénètrent l'isolant extérieur; toutefois, dans certains concepts, il arrive que l'âme du rail pénètre aussi dans une partie de l'isolant. Dans ce cas, l'âme dégrade la performance thermique du système, tout comme les systèmes de profilés continus verticaux et horizontaux, ce qui doit être évité autant que possible. Les rails sont généralement constitués de sections de profilés en acier galvanisé ou de profilés en oméga, ou encore d'extrusions d'aluminium. Les clips sont fabriqués à partir de divers matériaux, comme l'acier galvanisé, l'acier inoxydable, l'aluminium, la fibre de verre, le plastique ou une combinaison de ces matériaux. Moins le matériau dont sont constitués les clips et les attaches pénétrant l'isolant est conducteur, plus le système est efficace du point de vue thermique. C'est pourquoi les systèmes en acier inoxydable ou en fibre de verre affichent une meilleure performance que ceux en acier galvanisé ou en aluminium, et pourquoi les attaches en acier inoxydable peuvent être plus avantageuses que les attaches en acier galvanisé. La stratégie qui ressort pour tous les systèmes de fixation consiste à maximiser l'espacement et utiliser le moins d'attaches possibles tout en respectant les exigences structurales. L'espacement maximal des attaches est généralement déterminé par les charges de vent auquel le parement est exposé et par la rigidité du rail. Un autre avantage des clips à faible conductivité est qu'obligatoirement, il en faut davantage aux détails. Bien que les codes énergétiques actuels ne tiennent pas nécessairement compte de cet élément, celui-ci risque d'être pris en considération à l'avenir, alors que les ponts thermiques à de tels endroits deviendront une préoccupation majeure.

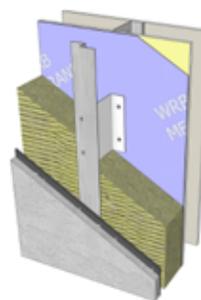
## Clips en acier galvanisé



Le système de support de clips de fixation et rails utilise des clips de métal génériques fabriqués d'acier galvanisé formé à froid. Les clips prennent généralement la forme des profilés en Z de calibre 16-20, des profilés en C ou des angles en L, en longueurs de 4 à 8 po, et de profondeur variant selon l'isolant et/ou la cavité du parement. Les dimensions peuvent être ajustées selon l'utilisation de ferrures en L séparées et adossées, vissées ensemble quand elles sont posées, ou l'utilisation de calles de plastique ou de métal posées sur le mur derrière les clips. Les clips sont fixés aux rails verticaux ou horizontaux constitués le plus souvent de profilés en Z, de profilés en oméga ou de profilés en C. Le parement est fixé directement sur ces rails à l'aide de vis courtes. Théoriquement, les sections de rail ne devraient pas pénétrer l'isolant, ce qui dégraderait l'efficacité de la performance thermique du système.

L'efficacité thermique d'un système de clips de fixation et rails en acier galvanisé est surtout fonction de l'espacement, du calibre et de la longueur des clips. Généralement, les clips sont espacés de 16 po horizontalement, et de 24 à 48 po verticalement, selon les charges auxquelles le parement est exposé. Compte tenu des variables, l'efficacité thermique des systèmes de clips de fixation et rails en acier galvanisé peut varier considérablement, de moins de 50 % jusqu'à 75 %.

En plus des options génériques offertes, certains fabricants produisent des clips en acier galvanisé préfabriqués.

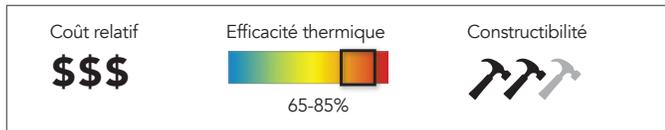


Clips en acier galvanisé avec profilés verticaux



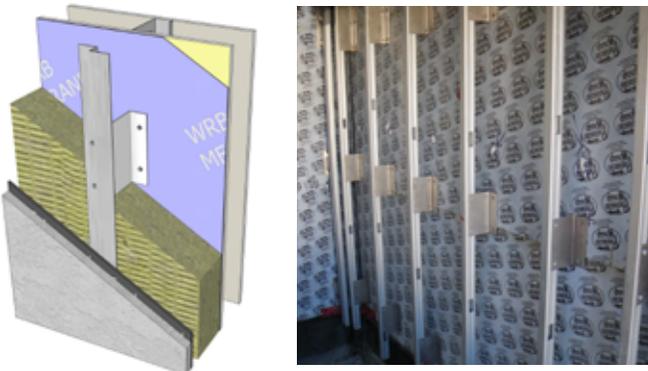
Clips génériques ajustables en L adossés

## Clips en acier inoxydable



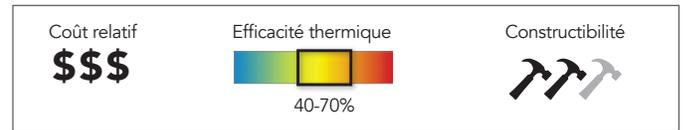
Ce système de clips de fixation et rails est très similaire à celui de clips en acier galvanisé décrit précédemment, sauf que les clips sont en acier inoxydable (les rails, eux, demeurent en acier galvanisé). L'acier inoxydable est plus que quatre fois moins conducteur que l'acier galvanisé et, donc, plus efficace du point de vue thermique. Étant donné la plus faible conductivité des clips, l'efficacité thermique de ce système est de 65 à 85 %, selon l'espacement et la dimension des clips.

Sur le plan de l'installation, utiliser des clips en acier inoxydable pré-perçés accélère les travaux. En plus des options génériques offertes, certains fabricants produisent et vendent des clips en acier inoxydable, y compris des ferrures en L adossées pré-perçées, permettant l'adaptabilité sur site.



Clips en acier inoxydable avec profilés verticaux

## Clips en T en aluminium



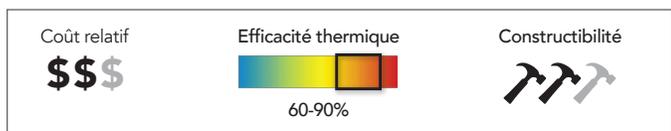
Ce système de clips de fixation et rails est similaire à celui de clips en acier galvanisé décrit précédemment, sauf que les clips sont fabriqués à partir d'extrusion en T en aluminium épais avec profilés horizontaux fixés sur le dessus des clips. Les profilés horizontaux traversent la majeure partie de l'isolant extérieur, ce qui en réduit la performance, bien qu'ils puissent être davantage espacés que les profilés/rails posés à l'extérieur de l'isolant. Au besoin, des rails verticaux peuvent être fixés aux profilés horizontaux.

L'aluminium étant un métal de trois à quatre fois plus conducteur que l'acier galvanisé, il s'agit, en ce qui concerne ce système, de réduire au minimum le nombre de clips et de maximiser l'efficacité structurale des rails extérieurs. À l'heure actuelle, un seul fabricant de ce système breveté intègre également d'autres matériaux isolants thermiques dans le clip. La performance de ce système repose largement sur l'espacement des profilés horizontaux pénétrant dans l'isolant et sur l'espacement des clips en aluminium. L'efficacité thermique du système est de 40 % jusqu'à 70 %.



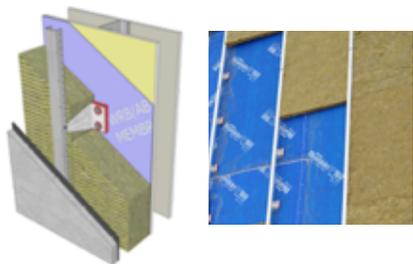
Clips en T en aluminium avec profilés en Z horizontaux et profilés en oméga verticaux pour fixer le parement

## Clips en acier galvanisé avec bris thermique

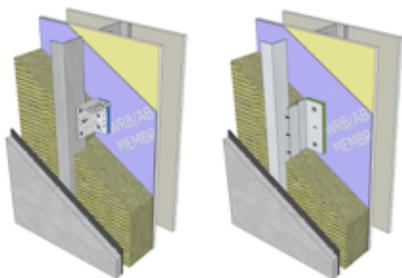


Le système de clips de fixation et rails est constitué de clips en acier galvanisé, plus petits, dotés de plaquettes/rondelles en plastique de 1/8 à 1/2 po que l'on pose entre le clip et la structure d'appui. Les rondelles de plastique peuvent aussi servir d'attaches afin de réduire le transfert thermique. Les profils verticaux ou horizontaux sont fixés aux clips à l'aide de vis et le parement est fixé à ces profils. À l'heure actuelle, plusieurs fabricants offrent des produits similaires avec des variantes de performance thermique et structurelle.

Sur le plan de la performance thermique, les composants plastiques réduisent le flux de chaleur à travers les clips à des niveaux de performance similaires aux systèmes utilisant des clips en acier inoxydable. Ici encore, il s'agit de maximiser la performance thermique de ce système en réduisant le nombre de clips nécessaires. La performance thermique de ce système varie entre 60 % et 90 %, selon les détails du fabricant et l'espacement des clips.

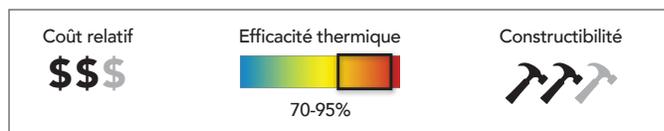


Clips en acier galvanisé avec bris thermique, fixés au mur à l'aide de vis à travers la plaquette isolante de plastique.



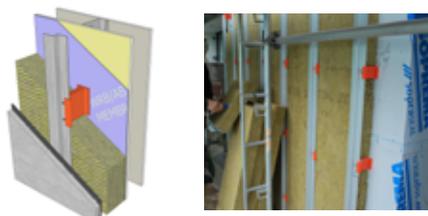
Autres exemples de clips en acier galvanisé avec bris thermique utilisés avec des plaquettes à faible conductivité afin de réduire le flux thermique à travers chaque clip. À noter : on obtient la meilleure performance lorsque les profils continus fixés aux clips sont placés complètement à l'extérieur de l'isolant au lieu de le transpercer.

## Clips en fibre de verre

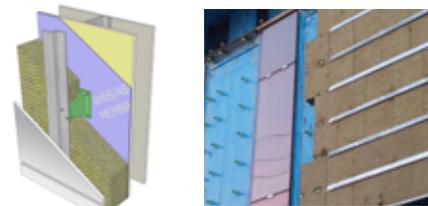


Ce système de fixation du parement comporte deux éléments de charpente en acier galvanisé, d'ordinaire des profilés en Z de 18 à 20 d'épaisseur ou des profilés fixés en croisé aux montants d'acier ou à un mur support de béton. Généralement, les profilés sont espacés (entraxes de 16 ou 24 po) selon l'ossature du mur support et les charges du parement. Les systèmes de parement sont fixés directement à la bride extérieure des profilés extérieurs.

Les profilés en Z croisés ne constituent pas un système de parement très efficace du point de vue thermique et ne sont donc pas recommandés dans les applications types à cause du nombre trop élevé de ponts thermiques. L'isolant extérieur posé entre les profilés en Z croisés se dégrade de façon importante même si la fixation est intermittente et n'est efficace qu'à 40 à 60 % dans les applications types d'isolation extérieure. Ce système peut



Clips en fibre de verre avec des profilés en Z verticaux fixés à l'aide de vis à travers les clips en fibre de verre dans le mur support.



Clips en fibre de verre (espaceurs) fixés au mur avec des vis, profilés en Z horizontaux fixés aux clips avec des vis.

## Longues vis à travers l'isolant

Coût relatif \$\$\$	Efficacité thermique  75-95%	Constructibilité 
------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

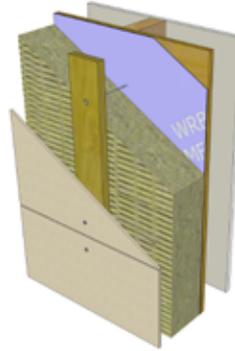
Ce système de fixation du parement utilise de longues attaches qui servent à raccorder les profilés ou le lattis à l'extérieur de l'isolant rigide (COMFORTBOARD<sup>MC</sup> IS de ROCKWOOL<sup>MC</sup>) directement dans la structure. Les isolants semi-rigides ne sont pas recommandés, car ils sont trop compressibles pour ce type d'application.

La combinaison de lattis/profilés extérieurs, de longues attaches et d'isolant rigide crée un système de fermes servant à supporter des parements légers et moyens. La déflexion est limitée par l'action des fermes et peut l'être davantage si l'on pose des attaches vissées vers le haut en angle à travers l'isolant. Les seuls ponts thermiques à travers l'isolant extérieur sont attribuables aux longues vis en acier galvanisé ou profilés en acier ou au lattis en bois sur la face extérieure de l'isolant. D'ordinaire, le lattis est posé à la verticale afin de former une cavité verticale pour le drainage et la ventilation à l'arrière du parement et fournir une plus grande capacité de charge; mais on peut aussi poser le lattis à l'horizontale pour certains parements.

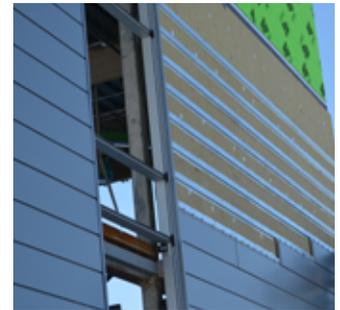
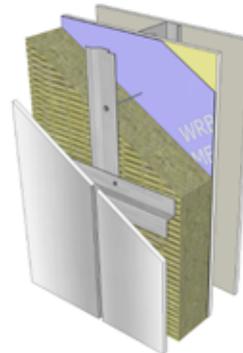
De façon générale, des profilés en oméga de calibre 18 à 20 pour des profilés en acier galvanisé ou encore du contreplaqué d'au moins 3/4 po ou du bois de construction sont utilisés pour les profilés/lattis extérieurs. D'ordinaire, les attaches sont des vis d'acier #10 à #14 à entraxes de 12 à 16 po afin de raccorder les profilés/lattis extérieurs à la structure d'appui (montants, revêtement ou béton). La longueur des vis peut généralement être estimée par l'épaisseur de l'isolant extérieur plus 1 1/2 à 2 po.

Un des défis que présente ce système pour les installateurs est la liaison de forme des vis à la structure. Avec l'ossature de bois, cela peut se faire en atteignant les montants ou en concevant le contreplaqué ou le panneau de revêtement OSB en fonction de leur résistance à l'arrachement. Avec l'ossature d'acier, il faut bien s'aligner pour atteindre les montants et non les décaper. Avec le mur support en béton ou en blocs de béton, il est nécessaire d'utiliser des attaches spéciales pour béton ou maçonnerie.

La performance thermique de ce système dépend du mur support, du type d'attaches et de l'espacement des attaches. Dans des conditions normales, l'efficacité de l'isolation se chiffre entre 75 et 85 % lorsque des vis en acier galvanisé sont utilisées dans un mur support en acier/béton, et entre 90 et 95 % lorsque des vis en acier inoxydable sont utilisées dans un mur support en bois.



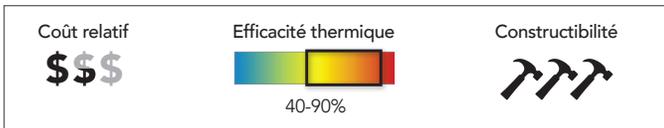
Longues vis à travers un lattis de bois posé à la verticale et l'isolant rigide COMFORTBOARD<sup>MC</sup> de ROCKWOOL dans un projet de bâtiment résidentiel multifamilial.



Longues vis à travers des profilés en oméga posés à l'horizontale et l'isolant rigide COMFORTBOARD<sup>MC</sup> de ROCKWOOL dans un projet de bâtiment commercial.

# Systèmes de fixation et autres systèmes

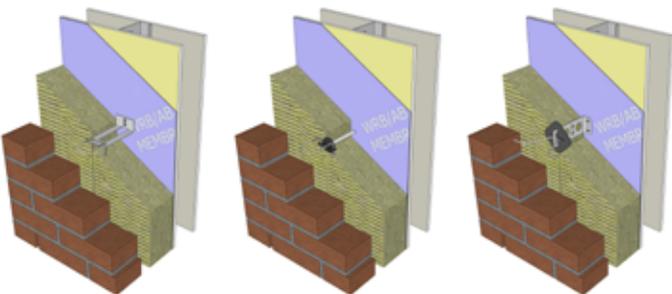
## Attaches à maçonnerie



Les systèmes de placage de maçonnerie sont supportés par des éléments de supports gravitaires (consoles cornières, corbeaux, etc.) et des attaches servant de support latéral et hors plan. Les attaches à maçonnerie surmontent l'isolant extérieur comme le font les supports de parement et, donc, constituent des ponts thermiques. Il existe sur le marché une gamme de systèmes d'attaches à maçonnerie génériques et brevetés, dont l'efficacité thermique varie entre moyenne et excellente (environ 40 à 90 %), selon le nombre d'attaches et le type de métal utilisés.



Exemples d'attaches à maçonnerie posées à travers l'isolant CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL<sup>MC</sup>.



Exemples d'autres attaches de maçonnerie posées à travers l'isolant CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL.

En plus des différents systèmes de fixation pour parement présentés ici, il existe un grand nombre de techniques et d'adaptation de systèmes existants.

Les systèmes de placage de pierre utilisent depuis longtemps des clips de gros calibre comme support structurel de parements lourds et en ont adapté les dimensions pour qu'ils s'enfoncent même dans quelques pouces d'isolant extérieur. Un grand nombre de ces ancrages d'acier de plus gros calibre constituent des ponts thermiques appréciables. Une modélisation thermique est suggérée afin d'évaluer les possibilités d'amélioration, dont l'optimisation de l'espacement ou l'incorporation de matériaux de bris de pont thermique.

Un exemple de système d'ancrage robuste pour parement est illustré ci-dessous : de grandes plaques d'acier ont été boulonnées dans la structure de béton à espacement de 10 à 12 po. Un système de rails en aluminium s'étale sur les plaques d'acier afin de supporter le système de parement.



Exemple d'ancrage robuste comportant de grandes plaques d'acier soudées et un système de rails verticaux.

Les fabricants de parement ne cessent de développer de nouveaux et meilleurs systèmes de support. La liste des systèmes de support de parement continue de grossir et les modifications aux systèmes existants sont de plus en plus fréquentes. On peut citer ici l'utilisation de clips en fibre de verre ou de clips en aluminium et en plastique pour supporter les panneaux métalliques composites (voir ci-dessous).



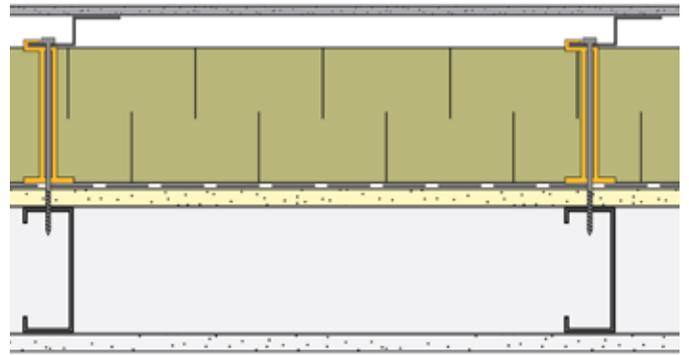
Exemples de supports de parement améliorés du point de vue thermique pour les panneaux métalliques composites.

# Comparaison sommaire des systèmes du point de vue thermique

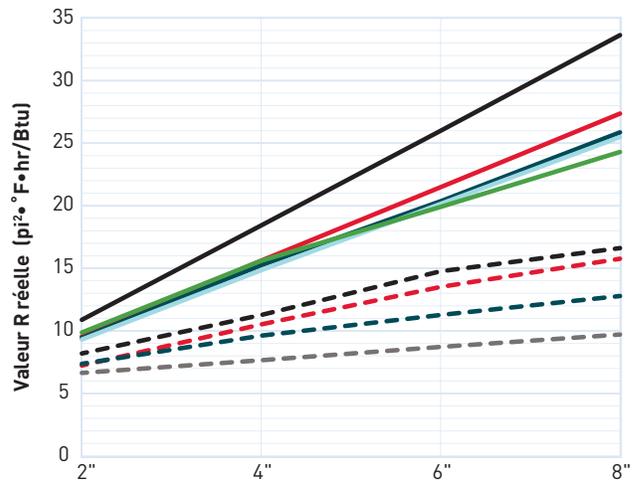
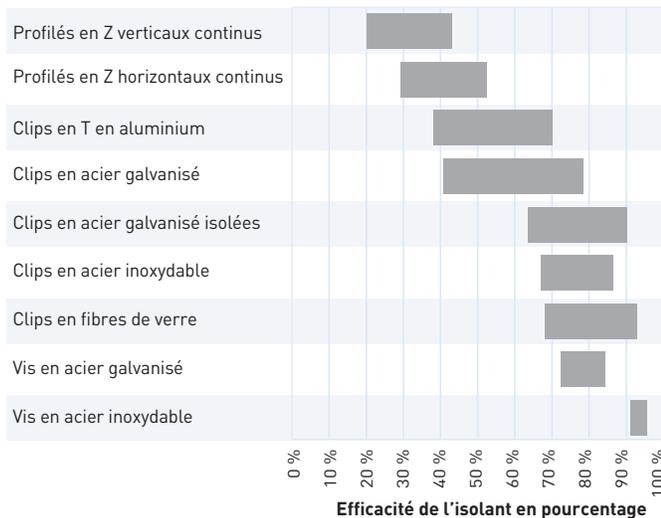
Afin de résumer la performance thermique des différentes stratégies de support de parement, une comparaison de l'efficacité thermique de l'isolant extérieur selon le type de support est illustrée ci-dessous. Ces pourcentages peuvent être multipliés par la valeur R de l'isolant extérieur et ajoutés à la valeur R du mur support afin de déterminer l'efficacité globale approximative de la valeur R pour l'ensemble mural.

Les valeurs illustrées englobent un espacement de la structure de support type lorsque des parements type sont fixés à un mur support d'ossature d'acier, de béton et de bois. L'efficacité de l'isolant en pourcentage diminue aussi lorsqu'un isolant plus épais est utilisé. Les valeurs ont été déterminées à l'aide d'un logiciel de modélisation thermique tridimensionnel calibré. Chaque système a été modélisé en utilisant les mêmes hypothèses, les mêmes conditions limites et les mêmes données sur les propriétés de matériaux. Les fabricants peuvent aussi fournir leurs propres données publiées.

La même information peut aussi servir à sélectionner l'épaisseur d'isolant CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL<sup>MC</sup> approprié posé sur un mur support à ossature d'acier de 3 5/8 po non isolé, comme illustré ci-dessous. Par exemple, si l'on veut obtenir une efficacité de R-20 avec ce type de mur support, il faut utiliser une épaisseur de 6 po d'isolant CAVITYROCK<sup>MD</sup> avec plusieurs systèmes de support de parement différents.



Ossature en acier de 3 5/8 po non isolé avec isolant extérieur et système d'attaches de parement.



Épaisseur de l'isolant CAVITYROCK<sup>®</sup> de ROCKWOOL posé sur mur support à ossature d'acier de 3 5/8 po vide

- Vis en acier inoxydable - 16 po x 12 po
- Vis en acier galvanisé - 16 po x 12 po
- Clip en fibre de verre - 16 po x 24 po
- Clip en acier inoxydable - 16 po x 24 po
- Clip en acier galvanisé isolé - 16 po x 24 po
- - - Profil en acier galvanisé intermittent - 16 po x 24 po
- - - Clip en T en aluminium - 16 po x 24 po
- - - Profilé en Z horizontal continu - entraxe de 24 po
- - - Profilé en Z vertical continu - entraxe de 16 po

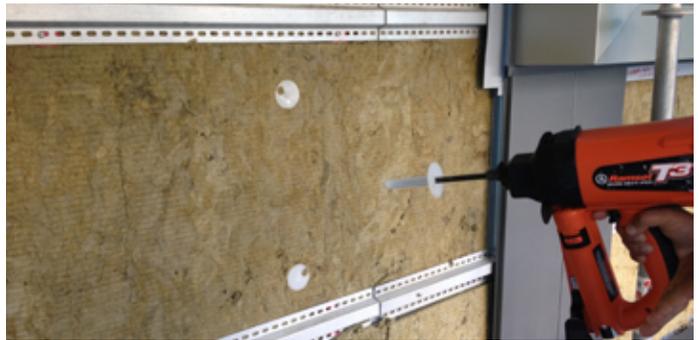
## Autres considérations Autres considérations

En plus des supports de parement, des attaches mécaniques sont également nécessaires pour supporter et tenir l'isolant extérieur en place lorsque le système de support du parement ne le fournit pas. Ces attaches pour isolant retiennent l'isolant de façon serrée au mur support et les supports de parement, étant donné que les vides entre les panneaux isolants ou derrière l'isolant affaiblissent la performance thermique, surtout si l'isolant se déloge derrière le parement. Ces attaches sont utilisées sur tout le mur, particulièrement autour des détails où l'isolant est coupé et ajusté en plus petits morceaux. Les attaches tels les vis et rondelles, les attaches pour isolant brevetées, les attaches à empaler et les clous à capuchon de plastique sont acceptables. Bon nombre de systèmes de parement présentés ici sont conçus pour retenir l'isolant au cours du processus de pose.

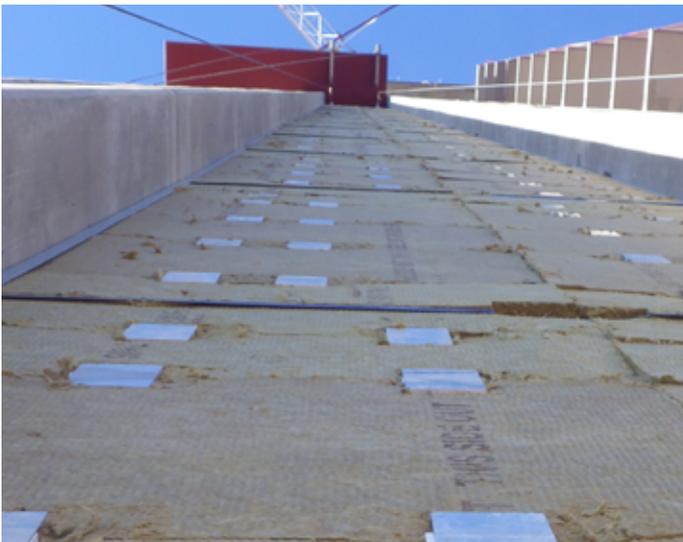
Les attaches en métal pour isolant créent un pont thermique additionnel à travers l'isolant extérieur et donc, doivent être utilisées modérément. De manière générale, les attaches réduisent l'efficacité thermique de l'isolant extérieur de <1 % pour les attaches en plastique, et jusqu'à 10 % pour les longues vis, en plus des pertes attribuables au système de support du parement.



Exemple d'isolant retenu par des attaches à empaler fixées mécaniquement entre l'ossature verticale en bois (les attaches à empaler adhésives ne sont pas considérées comme étant une méthode de support à long terme).



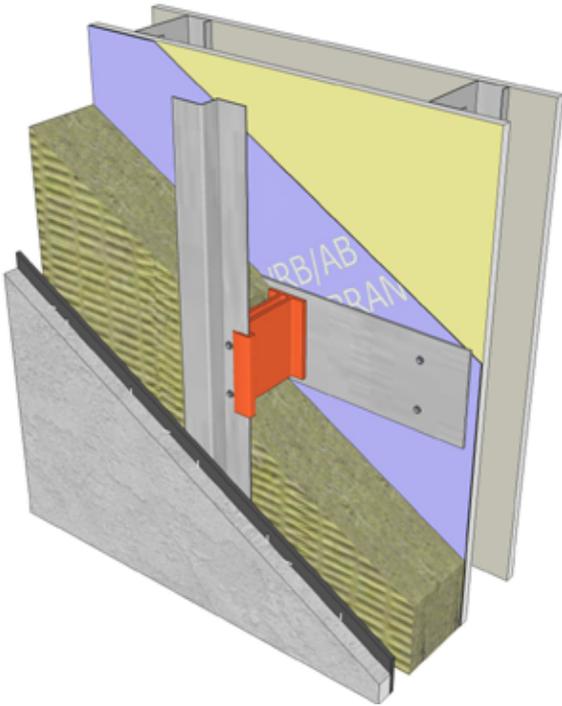
Exemple de chevilles à frapper avec clou en plastique posées après la mise en place de l'isolant et du système de profilés servant à retenir l'isolant.



Exemple d'isolant retenu par des clips de support de parement derrière des panneaux de métal. La structure de support du panneau de métal au-dessus contribue aussi à retenir l'isolant en place.

## Résumé

Chaque système de parement dont il est fait état dans le présent bulletin nécessite des supports pour le fixer à la structure. C'est chose relativement facile avec les murs de béton, de blocs de béton et de bois de masse. Pour les bâtiments en bois, les supports de parement sont conçus pour être fixés aux montants, au contreplaqué ou aux panneaux de revêtement OSB, selon les exigences en matière de résistance des attaches. Pour les bâtiments à ossature d'acier et à revêtement de gypse, les supports de parement doivent être fixés dans les montants en acier, ce qui signifie qu'un montant en acier doit être en place derrière chaque clip ou profilé, ce qui n'est pas toujours possible, surtout lorsqu'il est question de travaux de réfection. Dans de tels cas, des bandes de tôle d'acier galvanisé de calibre 16 à 20 doivent servir de pont entre les montants et de plus grande surface pour les clips/profilés du support de parement. Il se peut qu'il soit nécessaire de poser ces bandes autour des pénétrations, des fenêtres, des angles et dans les autres endroits où les montants en acier ne peuvent être installés à partir de l'intérieur.



Exemple de l'utilisation de bandes de tôle d'acier galvanisé pour servir d'appui structurel aux clips de support de parement loin des montants.

Il existe un grand nombre de systèmes de support de parement sur le marché servant à supporter tous les types de parement à travers l'isolant extérieur, incluant les panneaux isolants CAVITYROCK<sup>MD</sup> et COMFORTBOARD<sup>MC</sup> IS de ROCKWOOL<sup>MC</sup>. Les codes énergétiques, dont la norme ASHRAE 90,1 et CNEB, prennent en considération le pont thermique et l'efficacité de l'isolation et estiment qu'une méthode de fixation du parement efficace est une composante importante de la conception de l'enveloppe du bâtiment. Les attributs essentiels recherchés sont les systèmes qui fournissent le support structurel nécessaire, réduisent le pont thermique, sont faciles à poser et sont rentables. C'est une industrie en émergence : les systèmes de support de parement sont en constante évolution.

### Sources d'information additionnelles

- Guide d'installation CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL
- Vidéos de CAVITYROCK<sup>MD</sup> de ROCKWOOL
- Guide d'installation de COMFORTBOARD<sup>MC</sup> de ROCKWOOL
- Guide de fixations ROCKWOOL

Chez le ROCKWOOL Group, nous sommes engagés à enrichir la vie de chaque personne qui a recours à nos solutions. Notre expertise est parfaitement à la hauteur pour s'attaquer à nombre des plus grands défis de durabilité et de développement d'aujourd'hui, dont la consommation de l'énergie, la pollution sonore, la résistance au feu, la pénurie d'eau et les inondations. Notre gamme de produits reflète la diversité des besoins du monde entier tout en aidant nos intervenants à réduire leur empreinte carbone.

La laine de roche est un matériau polyvalent qui constitue la base de toutes nos entreprises. Avec plus que 11,000 employés dans 39 pays, nous sommes le chef de file mondial en solutions fondées sur la laine de roche, que ce soit pour l'isolation de bâtiments, l'insonorisation de plafonds, les systèmes de revêtement extérieur, les solutions en matière d'horticulture, les fibres synthétiques destinées à un usage industriel, l'isolation pour l'industrie de la transformation et pour les industries navales et côtières.

AFB<sup>MD</sup>, CAVITYROCK<sup>MD</sup>, COMFORTBATT<sup>MD</sup>, CONROCK<sup>MD</sup>, CURTAINROCK<sup>MD</sup>, ROCKBOARD<sup>MD</sup>, TOPROCK<sup>MD</sup>, MONOBOARD<sup>MD</sup> et ROXUL<sup>MD</sup> sont des marques de commerce déposées du ROCKWOOL Group aux États-Unis et de ROXUL Inc. au Canada.

ROCKWOOL<sup>MC</sup>, COMFORTBOARD<sup>MC</sup>, ABROCK<sup>MC</sup>, ROXUL SAFE<sup>MC</sup>, ROCKWOOL PLUS<sup>MC</sup> et AFB evo<sup>MC</sup> sont des marques de commerce du groupe ROCKWOOL aux États-Unis et de ROXUL Inc. au Canada.

SAFE'n'SOUND<sup>MD</sup> est une marque de commerce déposée et utilisée sous licence par Masonite Inc.



**ROCKWOOL**  
8024 Esquesing Line  
Milton, ON L9T 6W3  
Tél: 1 800 265 6878  
rockwool.com