



# Dossier Technique

## Chapitre 2 - Façades

### 2.2 - Fixation mécanique cachée

Cement-bonded particleboards

Panneau de particules agglomérées avec du ciment

Bureaux

Av. Infante Dom Henrique 337 3º Piso  
1800- 210 LISBONNE, PORTUGAL

Usine

VIROC Portugal S.A.  
Estrada Nacional 10  
Km 44.7, Vale da Rosa  
2914-519 SETÚBAL, PORTUGAL

*In/ investwood*

[www.investwood.pt](http://www.investwood.pt)



## SOMMAIRE

|   |          |
|---|----------|
| <b>2. FAÇADES VENTILÉES .....</b>   | <b>5</b> |
| 2.2 SYSTÈME DE FIXATION MÉCANIQUE CACHÉ .....   | 5        |
| 2.2.01 Structure porteuse en aluminium .....  | 6        |
| 2.2.02 Supports en aluminium .....  | 7        |
| 2.2.03 Découpe thermique des supports .....   | 9        |
| 2.2.04 Ancrages de fixation des supports .....  | 10       |
| 2.2.05 Chevilles de fixation de l'isolation thermique .....                                     | 11       |
| 2.2.06 Profil de rail disposé horizontalement pour supporter les pinces .....                   | 11       |
| 2.2.07 Pinces .....   | 11       |
| 2.2.08 Ancrage du système KARL .....  | 13       |
| 2.2.09 Épaisseurs recommandées des panneaux de façade Viroc et tolérances respectives .....     | 13       |
| 2.2.10 Poids des panneaux .....   | 13       |
| 2.2.11 Format maximal des panneaux de façade .....  | 13       |
| 2.2.12 Format minimal des panneaux de façade .....  | 14       |
| 2.2.13 Opérations de montage d'une façade .....   | 14       |
| 2.2.14 Marquage et identification des éléments de façade .....                                  | 14       |
| 2.2.15 Montage des supports .....   | 14       |
| 2.2.16 Fixation des supports au mur de soutien .....  | 14       |
| 2.2.17 Mise en place de l'isolation thermique .....   | 14       |
| 2.2.18 Montage des profils de support .....   | 14       |
| 2.2.19 Fixation des profils aux supports .....  | 15       |
| 2.2.20 Fixation des profils en rail à l'horizontale .....                                       | 15       |
| 2.2.21 Panneaux de découpe Viroc .....  | 16       |
| 2.2.22 Perçage des panneaux Viroc .....   | 16       |
| 2.2.23 Préparation de la surface des panneaux Viroc .....                                       | 16       |
| 2.2.24 Vernissage ou peinture des panneaux Viroc .....  | 17       |
| 2.2.25 Fixation des pinces aux panneaux Viroc .....   | 17       |
| 2.2.26 Installation des panneaux .....  | 17       |
| 2.2.27 Joints entre panneaux .....  | 19       |
| 2.2.28 Ventilation par lame d'air .....   | 19       |
| 2.2.29 Profils d'angles .....   | 19       |
| 2.2.30 Nettoyage des panneaux après application .....   | 20       |
| 2.2.31 Remplacement d'un panneau .....  | 20       |
| 2.2.32 Résistance à l'impact .....  | 20       |
| 2.2.33 Action du vent .....   | 21       |
| 2.2.34 Exemple de vérification de la sécurité d'un panneau Viroc face aux charges de vent ..... | 21       |
| 2.2.35 Détails .....  | 23       |

## SOMMAIRE DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

|  |    |
|--|----|
| Figure 2.2.1 - Image 3D du système Hilti/EuroFox MLZ .....                                 | 6  |
| Figure 2.2.2 - Structure primaire .....  | 6  |
| Figure 2.2.3 - Supports en aluminium, longueur 40 à 240 mm .....                           | 8  |
| Figure 2.2.4 - Fixation des profils en aluminium aux supports .....                        | 8  |
| Figure 2.2.5 - Fixation des profils en aluminium aux supports .....                        | 9  |
| Figure 2.2.6 - Dispositif de découpe thermique pour les supports .....                     | 10 |
| Figure 2.2.7 - Ancrage plastique Ø10 mm .....  | 10 |
| Figure 2.2.8 - Cheville de fixation de l'isolation thermique à la structure porteuse ..... | 11 |
| Figure 2.2.9 - Profil de rail pour le support des pinces .....                             | 11 |
| Figure 2.2.10 - Vis en acier inoxydable 5,5x25, pour la fixation du profil du rail .....   | 11 |

|   |    |
|---|----|
| Figure 2.2.11 - Pince standard .....  | 12 |
| Figure 2.2.12 - Pince fixe .....  | 12 |
| Figure 2.2.13 - Pince réglable, identique à la pince fixe avec vis métrique pour le réglage ..... | 12 |
| Figure 2.2.14 - Ancrage AA de type KARL .....   | 13 |
| Figure 2.2.15 - Structure primaire fixée par des équerres au support .....                        | 15 |
| Figure 2.2.16 - Vue du profil de rail disposé horizontalement .....                               | 16 |
| Figure 2.2.17 - Scie circulaire avec disque de coupe en tungstène .....                           | 16 |
| Figure 2.2.18 - Trou d'obturation du système KARL .....   | 16 |
| Figure 2.2.19 - Outil pour enfoncer les ancrages dans le panneau Viroc .....                      | 17 |
| Figure 2.2.20 - Emplacement des pinces, panneau disposé à l'horizontale .....                     | 18 |
| Figure 2.2.21 - Emplacement des pinces, panneau disposé à la verticale .....                      | 18 |
| Figure 2.2.22 - Profil perforé anti-rongeurs .....  | 19 |
| Figure 2.2.23 - Profils d'angle .....   | 20 |
| Figure 2.2.24 - Profils d'angle .....   | 20 |
| Tableau 3 - Pression admissible, espacement de 500 mm entre les fixations à l'horizontale .....   | 22 |
| Figure 2.2.25 - Coupe verticale .....   | 23 |
| Figure 2.2.26 - Coupe horizontale .....   | 24 |
| Figure 2.2.27 - Détail de la finition supérieure .....  | 24 |
| Figure 2.2.28 - Détail de la finition sous balcon .....   | 25 |
| Figure 2.2.29 - Détail de la base .....   | 26 |
| Figure 2.2.30 - Détail d'un joint de dilatation .....   | 26 |
| Figure 2.2.31 - Détail de la finition latérale .....  | 27 |
| Figure 2.2.32 - Détail de l'angle .....   | 28 |
| Figure 2.2.33 - Détail de l'angle de coin .....   | 29 |
| Figure 2.2.34 - Compartimentage horizontal de la lame d'air .....                                 | 30 |
| Figure 2.2.35 - Détail d'une portée de fenêtre, coupe verticale .....                             | 31 |
| Figure 2.2.36 - Détail d'une portée de fenêtre, coupe horizontale .....                           | 32 |
| Figure 2.2.37 - Fractionnement de la structure .....  | 33 |
| Figure 2.2.38 - Détail de la jonction entre la façade et la toiture .....                         | 34 |
| <b>TABLEAUX 35</b>  |    |
| Tableau 1 - Pression admissible, espacement de 300 mm entre les fixations à l'horizontale .....   | 35 |
| Tableau 2 - Pression admissible, espacement de 400 mm entre les fixations à l'horizontale .....   | 35 |
| Tableau 3 - Pression admissible, espacement de 500 mm entre les fixations à l'horizontale .....   | 36 |
| Tableau 4 - Pression admissible, espacement de 600 mm entre les fixations à l'horizontale .....   | 36 |
| Tableau 5 - Pression admissible, espacement de 700 mm entre les fixations à l'horizontale .....   | 36 |

## Crédits

### Auteur

José Pinheiro Soares,

[suporte.tecnico@investwood.pt](mailto:suporte.tecnico@investwood.pt)

### Révision

CS Traduções

Viroc Portugal S.A. se réserve le droit de modifier ce document sans préavis.

Ce dossier technique annule tous les documents techniques précédents.

Édition : 15 février 2024

## 2. FAÇADES VENTILÉES

Les panneaux Viroc peuvent être utilisés pour habiller les façades des bâtiments, formant ainsi une façade ventilée par des panneaux.

Les panneaux Viroc ont un aspect hétérogène avec des différences de tonalité sur une même face, entre les faces d'un même panneau ou entre différentes productions.

Les surfaces peuvent présenter des irrégularités et des incrustations.

Avec l'exposition au soleil, la couleur des panneaux change légèrement, et devient plus claire. Cette variation de tonalité varie d'une couleur à l'autre.

Lorsqu'ils sont appliqués sur des façades ventilées, les panneaux Viroc doivent être vernis ou peints, sauf s'ils sont appliqués dans les conditions décrites au chapitre 2.3.

Lorsqu'ils sont placés à l'extérieur, les panneaux sont sujets à des variations dimensionnelles de +1,0 mm à -3,0 mm par mètre linéaire, lorsque le panneau est scellé sur les deux côtés et sur le dessus. Le système de fixation des panneaux doit tenir compte de cette variation dimensionnelle.

**Les façades ventilées sont composées de :**

- Panneaux Viroc.
- Structure porteuse pour les panneaux et leurs éléments de fixation ;
- Ancrages pour la fixation des panneaux à la structure porteuse ;
- Isolation thermique ;
- Couche d'air de ventilation ;
- Profils complémentaires pour le traitement des points singuliers.

### 2.2 SYSTÈME DE FIXATION MÉCANIQUE CACHÉ

Dans ce système, les panneaux Viroc qui composent la façade sont fixés à une structure composée de profils en aluminium à l'arrière, eux-mêmes fixés à un mur de soutien.

Un caisson d'air ventilé est formé entre les panneaux de revêtement et le mur de soutien, ce qui confère au bâtiment des caractéristiques de confort thermique.

Le système de fixation invisible se compose des éléments suivants

- a) Structure porteuse en aluminium composée de profils disposés verticalement ;
- b) Supports et leurs éléments de fixation correspondants ;
- c) Isolation thermique ;
- d) Profil de rail en aluminium, disposé horizontalement, pour supporter les pinces ;
- e) Pinces de soutien ;
- f) Ancrages KARL de type AA ;
- g) Vis M6 ;
- h) Panneaux Viroc.

La figure 2.2.1 présente une image en 3D du système.

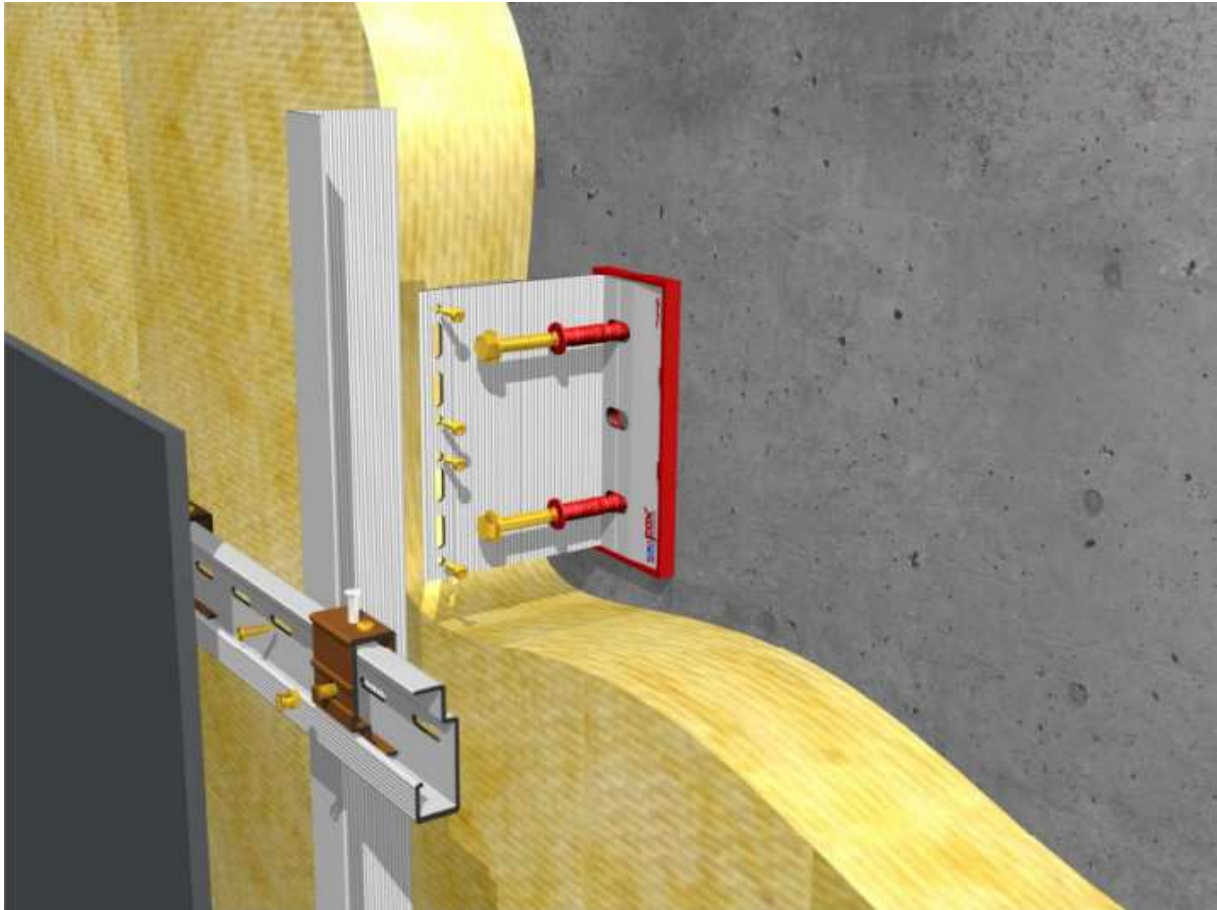


Figure 2.2.1 - Image 3D du système Hilti/EuroFox MLZ

### 2.2.01 Structure porteuse en aluminium

La structure primaire peut être constituée de profils en aluminium, au moins d'un alliage 6000 dont la limite d'élasticité est égale ou supérieure à 180 MPa.

La section des profils est généralement en forme de T ou de L, avec une épaisseur minimale de 2 mm. D'autres formes de section peuvent être utilisées, à condition de présenter les mêmes performances et la même durabilité (voir figure 2.2.2).

L'aluminium ayant un coefficient de dilatation élevé, la conception de la structure doit permettre la dilatation des profils. En ce sens, les profils en aluminium ne doivent pas dépasser 6 m de long et il ne doit y avoir qu'un seul point de fixation pour les supports dont les mouvements de dilatation sont limités, situé près de l'extrémité supérieure du profil. Les autres fixations doivent permettre aux profils de se dilater.

La déformation horizontale maximale de la structure porteuse, lorsqu'elle est soumise à des charges de vent, ne doit pas dépasser 3 mm.

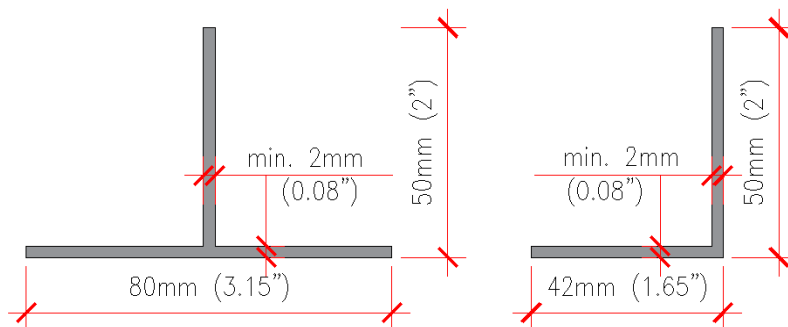


Figure 2.2.2 - Structure primaire

Alliage d'aluminium de la série 6000 avec  $R_{p0,2} \geq 180$  MPa

Les fabricants décrits ci-dessous proposent des structures en aluminium qui peuvent être utilisées :

ETANCO - Système FACALU C+ ;

<https://www.etanco.fr/>

HILTI/EUROFOX - Système Eurofox-MLZ/k-v-00 ;

<https://www.hilti.ie/content/hilti/E1/IE/en/business/business/engineering/eurofox.html>

<https://youtu.be/O29BOB609wo?si=9E4GdclOLJBfQKX->

ALLFACE - Système F1.40 ;

<https://www.allface.com/>

<https://www.allface.com/assets/downloads/systems/F1.40.pdf>

ALIVA - Ali GLASS S/Ali Stone System 3 ;

<https://www.aliva.it/>

GIP - Système GIP-VECO-2000,

<https://www.gip-fassade.com/de/>

<https://www.gip-fassade.com/en/systems/veco-2000>

BWM - Système ATK 103 ;

<https://www.bwm.de/>

<https://www.bwm.de/produkte/atk-103-ansicht/>

NFT-SL - Système NFT-SL Rapid 850 ;

<https://nft-sl.de/en/>

<https://nft-sl.de/en/back-fixing/850>

U-KON - Système ATS/LT-228 ;

<https://www.u-konsystems.ca/>

<https://www.u-konsystems.ca/228>

PLASTERSTRIP

<https://www.plasterstrip.com/product-category/fastframe/helping-hand-systems/mechanical-secret-fix/>

Des profils d'autres fabricants peuvent être utilisés, à condition qu'ils soient appropriés et d'une qualité et d'une résistance similaires.

### 2.2.02 Supports en aluminium

L'emplacement de ces éléments détermine la position finale des profils de soutien, ils doivent donc être positionnés avec précision.

Les supports de fixation de la structure en aluminium doivent être réalisés dans un alliage d'aluminium supérieur ou égal à 6060 T5. Les supports sont généralement en forme de L, avec plusieurs trous et une épaisseur minimale de 3 mm (voir figure 2.2.3).

Les supports sont dimensionnés en tenant compte du poids propre de la façade, sur la base d'un coefficient de sécurité partiel de 1,5. La déformation verticale du support ne doit pas dépasser 3 mm pour la charge verticale maximale.

L'aluminium ayant un coefficient de dilatation élevé, la conception de la structure doit permettre la dilatation des profils. En ce sens, les profils en aluminium ne doivent pas dépasser 6 m de long et il ne doit y avoir qu'un seul point de fixation pour les équerres dont les mouvements de dilatation sont limités, près de l'extrémité supérieure du profil. Les autres fixations doivent permettre la dilatation des profils (voir figures 2.2.4 et 2.2.5).



Figure 2.2.3 - Supports en aluminium, longueur 40 à 240 mm  
Alliage 6060 T5, ép. Minimum 3 mm

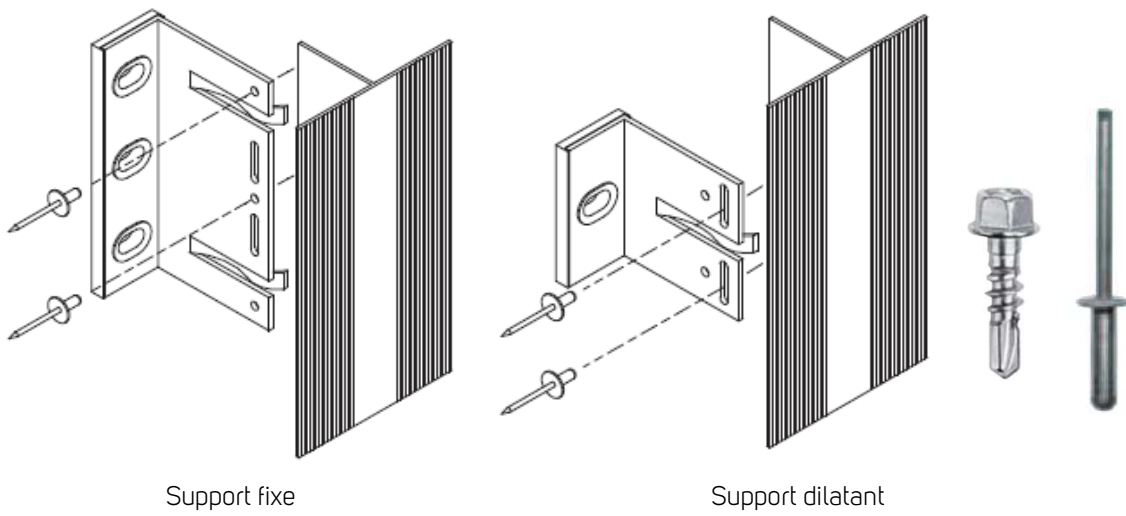
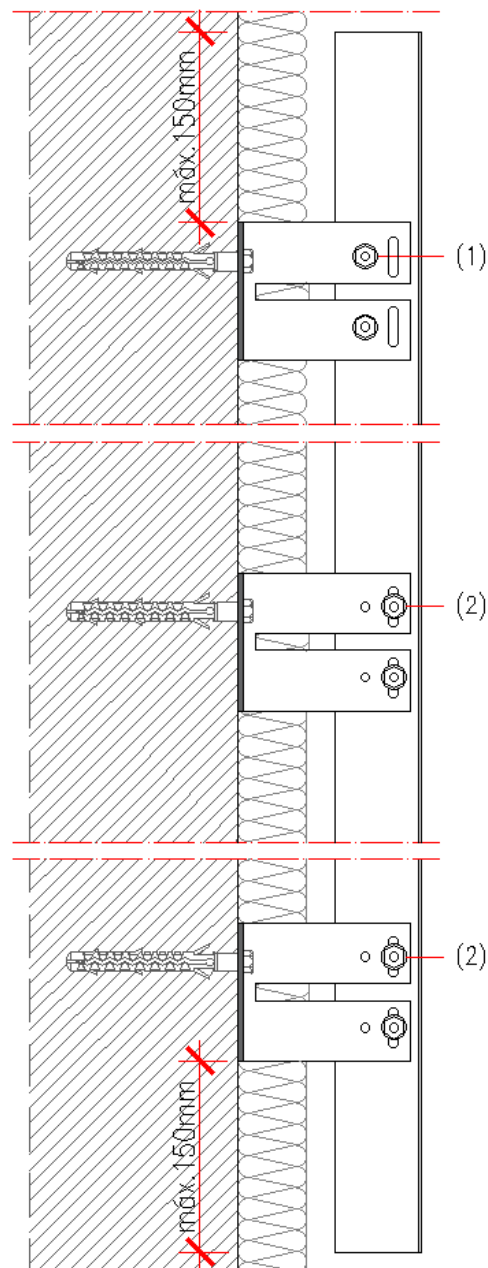


Figure 2.2.4 - Fixation des profils en aluminium aux supports





- (1) Support fixe ;
- (2) Support dilatable.

Figure 2.2.5 - Fixation des profils en aluminium aux supports

### 2.2.03 Découpe thermique des supports

En raison du coefficient élevé de transmission thermique, les supports peuvent être isolés du mur d'appui avec des bases pour réaliser la découpe thermique (voir figure 2.2.6).

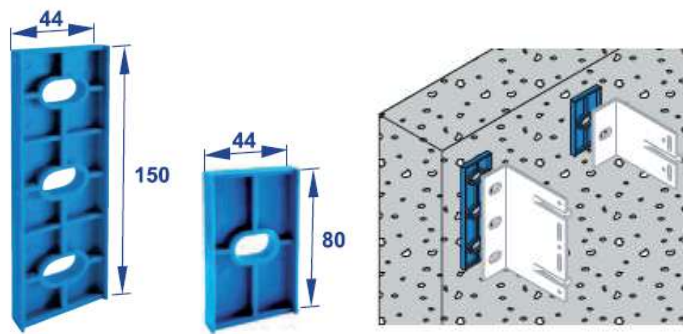


Figure 2.2.6 - Dispositif de découpe thermique pour les supports

#### 2.2.04 Ancrages de fixation des supports

Les supports sont fixés au mur d'appui à l'aide d'ancrages, qui peuvent être des chevilles en plastique d'un diamètre de 10 mm et des vis en acier inoxydable d'un diamètre de 7 mm (voir figure 2.2.7).

En ce qui concerne la résistance mécanique et la stabilité des ancres, ceux-ci doivent être conçus et exécutés de manière à ce que les charges auxquelles ils seront soumis pendant leur durée de vie n'entraînent pas l'une des conséquences suivantes :

- Rupture totale ou partielle de la structure ;
- Déformations atteignant des proportions inacceptables ;
- Dommages à d'autres parties de structures, d'équipements ou d'installations à la suite d'une déformation excessive de la structure porteuse ;
- Dommages largement proportionnels à la cause qui en est à l'origine ;

Les ancres doivent résister aux charges de cisaillement, de traction et à une combinaison des deux pendant la durée de vie prévue de la structure :

- Résistance adéquate à la rupture (limites de résistance ultime) ;
- Résistance adéquate au déplacement (États limites de service).

Les ancres doivent disposer d'une certification ETA (European Technical Assessment) avec marquage CE ou, à défaut, d'un DH (document d'homologation) contenant les valeurs caractéristiques de résistance et les coefficients de sécurité respectifs.

Pour les ancres qui ne disposent d'aucun type de certification ETA ou DH, les valeurs de résistance doivent être prouvées par des documents techniques ou en effectuant des essais de charge.

Les chevilles métalliques sont généralement adaptées aux supports en béton. Les chevilles en plastique avec vis en métal conviennent aux supports en béton et à la maçonnerie avec des éléments pleins ou creux.



Figure 2.2.7 - Ancrage plastique Ø10 mm

Vis en acier inoxydable Ø7 mm, longueur minimale 75 mm

Vidéo d'assemblage d'une structure Hilti

<https://youtu.be/O29BOB609wo?si=5XR2M8ObEveAjih0>

### 2.2.05 Chevilles de fixation de l'isolation thermique

L'isolation thermique est dimensionnée conformément aux règles de conditionnement thermique du Règlement des caractéristiques du comportement thermique des bâtiments (RCCTE).

Il est fixé au support à l'aide de chevilles en plastique ou d'un matériau similaire, normalement avec une tête large et une longueur appropriée à l'épaisseur de l'isolation (voir figure 2.2.8).



Figure 2.2.8 - Cheville de fixation de l'isolation thermique à la structure porteuse

### 2.2.06 Profil de rail disposé horizontalement pour supporter les pinces

Les profils de rail sont disposés horizontalement et fixés à la structure primaire à l'aide de vis auto-perceuses en acier inoxydable A2 d'un diamètre de 5,5, à raison de deux vis pour chaque intersection. L'alliage qui compose ces profils est de classe 6060 T6 ou supérieure selon la norme EN 755-2 (voir figures 2.2.9 et 2.2.10).



Figure 2.2.9 - Profil de rail pour le support des pinces



Figure 2.2.10 - Vis en acier inoxydable 5,5x25, pour la fixation du profil du rail

### 2.2.07 Pincés

Les pincés sont les éléments fixés à l'arrière du panneau qui reposent sur le profil de rails en forme de C disposé à l'horizontale. Il existe 3 types de pincés : standard, fixe et réglable. Tous les panneaux utilisent les 3 types de pincés.

Voir les figures 2.2.11, 2.2.12 et 2.2.13.

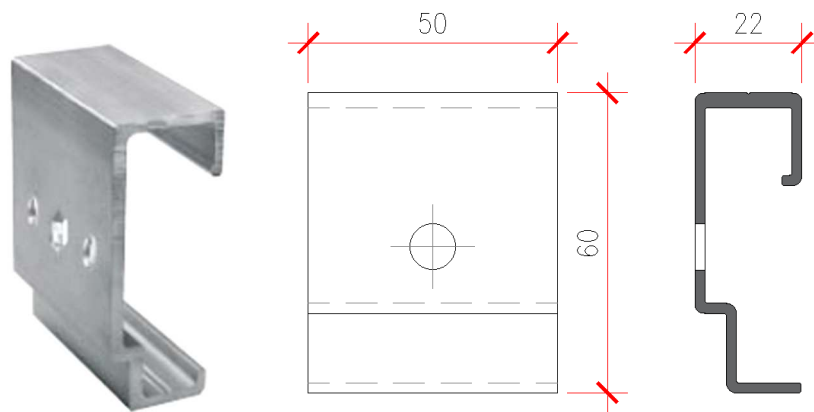


Figure 2.2.11 - Pince standard

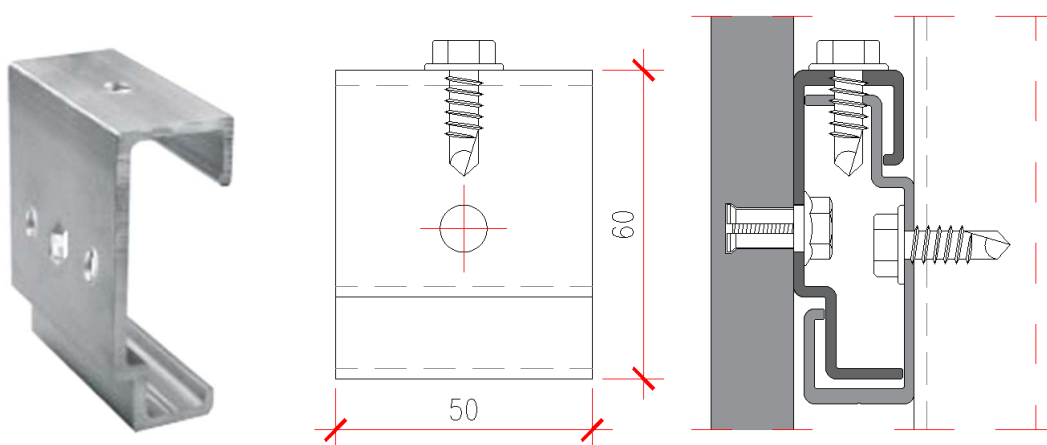


Figure 2.2.12 - Pince fixe

La vis illustrée à la figure 2.2.10 peut être utilisée pour bloquer le mouvement.

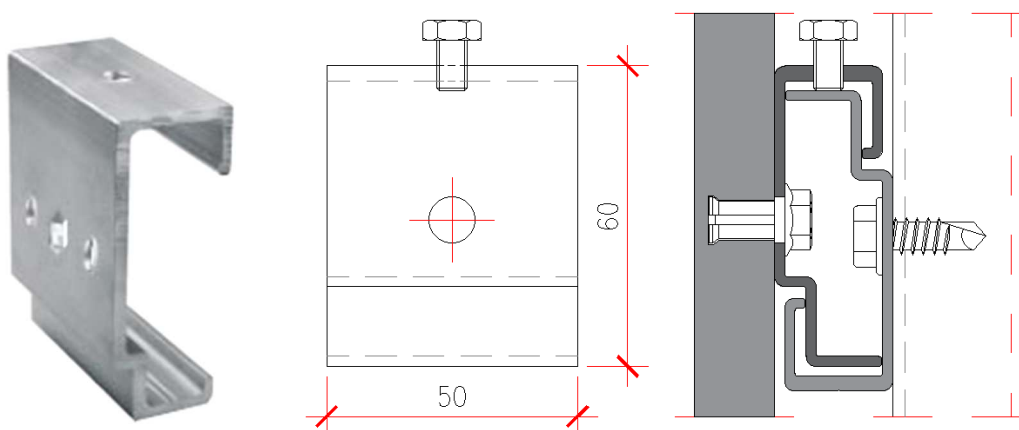


Figure 2.2.13 - Pince réglable, identique à la pince fixe avec vis métrique pour le réglage

### 2.2.08 Ancrage du système KARL

La cheville KARL® KH AA est fabriquée par KEIL et convient aux panneaux Viroc.

Les pinces sont fixées à l'arrière des panneaux à l'aide de ces ancrages (voir figure 2.2.14).

| Épaisseur du panneau Viroc | Ancrage             | Vis           |
|----------------------------|---------------------|---------------|
| 12 mm                      | KARL type AA hs=8,5 | M6x11.5 Ds=14 |
| 16 mm                      | KARL type AA hs=10  | M6x13 Ds=14   |



Figure 2.2.14 - Ancrage AA de type KARL

La valeur de la résistance caractéristique à l'arrachement ( $P_k$ ) des ancrages KARL est :

| Épaisseur du panneau Viroc | Ancrage     | Valeur caractéristique $P_k$ |
|----------------------------|-------------|------------------------------|
| 12 mm                      | KARL hs=8,5 | 1170 N                       |
| 16 mm                      | KARL hs=10  | 1370 N                       |

### 2.2.09 Épaisseurs recommandées des panneaux de façade Viroc et tolérances respectives

Épaisseur : 12 mm  $\pm$  1,0 mm ; 16 mm  $\pm$  1,2 mm

Voir la fiche technique du panneau Viroc pour la gamme d'épaisseurs et de couleurs disponibles.

Remarque : Toutes les couleurs ne sont pas produites en standard dans l'épaisseur de 16 mm.

### 2.2.10 Poids des panneaux

12 mm : 16,2  $\pm$  1,2 kg/m<sup>2</sup>;

16 mm : 21,6  $\pm$  1,6 kg/m<sup>2</sup>.

### 2.2.11 Format maximal des panneaux de façade

La taille maximale recommandée est de 1500x1250 mm.

Des dimensions plus importantes peuvent être utilisées. Veuillez noter que les panneaux de grande taille sont plus difficiles à installer.

Toutes les dimensions intermédiaires obtenues par découpe des panneaux sont possibles.

Tolérances : coupe

Longueur et largeur :  $\pm$  3 mm

Équerrage :  $\leq 2$  mm/m

Rectitude des bords :  $\leq 1,5$  mm/m

### 2.2.12 Format minimal des panneaux de façade

La taille minimale du panneau à appliquer sur une façade ventilée est de 300 mm.

Viroc Portugal ne recommande pas que le rapport entre la longueur et la largeur du panneau soit supérieur à 3 ( $L/B \leq 3$ ).

Un panneau trop long et trop étroit a tendance à se casser facilement.

### 2.2.13 Opérations de montage d'une façade

Une façade est installée comme suit :

- a. Marquage et identification des éléments de façade ;
- b. Montage des supports ;
- c. Installation d'une isolation thermique ;
- d. Assemblage des profils/montants de support disposés verticalement ;
- e. Montage horizontal du rail profil ;
- f. Vernissage des panneaux Viroc sur les deux côtés et sur les dessus ;
- g. Ancrage du système KARL ;
- h. Fixation des pinces à l'arrière du panneau ;
- i. Les panneaux sont fixés par encliquetage sur les profils des rails ;
- j. Traitement des points singuliers.

### 2.2.14 Marquage et identification des éléments de façade

Il n'y a pas d'orientation préférée pour l'assemblage. Le système permet d'assembler toutes les tailles et tous les formats de dimensions intermédiaires. Les panneaux Viroc peuvent être placés horizontalement ou verticalement.

Il s'agit de suivre la stéréotomie définie par le projet d'architecture.

### 2.2.15 Montage des supports

L'emplacement de ces éléments détermine la position finale des profils de soutien, ils doivent donc être positionnés avec précision.

### 2.2.16 Fixation des supports au mur de soutien

Les supports sont fixés au mur d'appui à l'aide d'ancrages composés de chevilles en plastique d'un diamètre de 10 mm et de vis métalliques d'un diamètre de 7 mm.

### 2.2.17 Mise en place de l'isolation thermique

L'isolation thermique est dimensionnée conformément aux règles de conditionnement thermique du Règlement des caractéristiques du comportement thermique des bâtiments (RCCTE).

Il est fixé au support à l'aide de chevilles en plastique ou d'un matériau similaire, normalement des chevilles à tête large d'une longueur appropriée à l'épaisseur de l'isolation.

### 2.2.18 Montage des profils de support

Les profils de support sont disposés verticalement conformément aux spécifications et aux dessins techniques présentés dans ce document, dûment adaptés à la stéréotomie du projet d'architecture.

La distance maximale entre les profils/montants est de 1,2 m. L'alignement des montants doit être vérifié entre les éléments adjacents et ne doit pas différer de plus de 2 mm.

### 2.2.19 Fixation des profils aux supports

En raison du coefficient de dilatation élevé des profils en aluminium, la structure doit être conçue de manière à permettre la dilatation des profils montants.

Les connexions fixes sont réalisées à l'aide de 2 vis/rivets placés dans les trous circulaires, bloquant le mouvement, et situés en haut des profils.

Les connexions dilatables sont réalisées à l'aide de 2 vis/rivets placés dans les trous ovalisés verticalement. La connexion peut être réalisée avec des vis auto-perceuses en acier inoxydable de  $\varnothing \geq 5,5$  mm ou des rivets de  $\varnothing \geq 4,8$  mm (voir figure 2.2.15).



Figure 2.2.15 - Structure primaire fixée par des équerres au support

### 2.2.20 Fixation des profils en rail à l'horizontale

Les profils en rail ont une forme de C, disposés à l'horizontale et fixés aux profils verticaux à l'aide de deux vis auto-perceuses 5,5x25 à chaque intersection. Ils sont disposés avec une distance maximale entre eux de 600 mm et de manière à ce que les pinces ancrées à l'arrière des panneaux Viroc les soutiennent correctement. Son emplacement ne doit pas présenter une erreur de plus de 2 mm (voir figure 2.2.16).



Figure 2.2.16 - Vue du profil de rail disposé horizontalement

### 2.2.21 Panneaux de découpe Viroc

Les coupes à effectuer dans les panneaux Viroc doivent être réalisées à l'aide d'une scie circulaire portable munie de disques de coupe appropriés. Les arêtes de coupe du disque doivent être en métal dur, généralement des plaquettes en carbure de tungstène (voir figure 2.2.17).



Figure 2.2.17 - Scie circulaire avec disque de coupe en tungstène

### 2.2.22 Perçage des panneaux Viroc

Pour enfoncer les ancrages à l'arrière du panneau, le système KARL dispose de forets avec des butées pour percer le panneau à la bonne profondeur (voir figure 2.2.18). Le foret doit être en mode perçage, sans impact.



Figure 2.2.18 - Trou d'obturation du système KARL

### 2.2.23 Préparation de la surface des panneaux Viroc

Les panneaux Viroc sont livrés bruts, non finis. Les surfaces présentent quelques irrégularités et imperfections, telles que de petites incrustations, des taches, des rayures, de petits copeaux de bois et des sels provenant de réactions chimiques.

Avant l'application d'un vernis de finition, les surfaces doivent être parfaitement propres et sèches, sans graisse, ni poussière, ni sels de surface. Les surfaces visibles doivent être nettoyées/polies à l'aide d'un disque de nettoyage abrasif ou poncées à l'aide d'un papier de verre fin de grain 120 ou plus.

Le nettoyage/polissage n'altère pas l'aspect naturel du panneau, il maintient les taches et les hétérogénéités qui le caractérisent, ainsi que les sels et les incrustations qui sont incrustés dans la surface.

Le lien ci-dessous présente une vidéo montrant comment les panneaux Viroc sont polis.

<https://www.youtube.com/watch?v=HeQZNVNOZYI>



### 2.2.24 Vernissage ou peinture des panneaux Viroc

En cas d'utilisation sur des façades ventilées, les panneaux Viroc doivent être vernis. Exceptionnellement, ils peuvent être appliqués sans vernis ni peinture s'ils sont installés dans les conditions du chapitre 2.3.

L'application d'un vernis sur le panneau Viroc a pour but de le protéger des agressions de l'environnement dans lequel il se trouve, telles que l'exposition au soleil et aux intempéries, en augmentant sa durabilité, en facilitant son nettoyage et en maintenant son aspect dans le temps. L'application d'un vernis modifie la tonalité de la couleur naturelle du panneau Viroc, lui donnant un aspect "mouillé" avec une certaine brillance. Après séchage, l'aspect mouillé est atténué.

Il n'y a pas de peintures ou de vernis spécifiques à appliquer sur les panneaux Viroc. Le panneau a une alcalinité de surface (PH) comprise entre 11 et 13, de sorte que les peintures et les vernis qui conviennent à la fois aux surfaces en béton et en bois sont généralement les meilleurs lorsqu'ils sont appliqués sur un panneau Viroc. Les peintures et les vernis à base de résines acryliques ou de résines polyuréthanes aliphatiques conviennent car ils ne jaunissent pas sous l'effet des rayons UV. Les vernis à base de solvant sont ceux qui ont montré les meilleures performances, mais les vernis à base d'eau sont ceux qui altèrent le moins la couleur originale du panneau.

En général, les vernis sont faciles à appliquer, mais il est très important de se rappeler que l'application doit être continue et constante pour que la finition soit homogène sur le panneau et que la surface ne se tache pas et ne prenne pas des couleurs différentes. Les panneaux doivent toujours être peints/vernissés sur les deux faces et sur le dessus, et les procédures d'application fournies par les fabricants respectifs doivent toujours être suivies pour les couches recommandées.

L'application de peintures et de vernis, lorsqu'elle est effectuée sur place, doit se faire dans un endroit sec et propre, à l'abri du soleil.

### 2.2.25 Fixation des pinces aux panneaux Viroc

Les pinces sont fixées à l'arrière du panneau en serrant les vis attachées aux ancrages KARL fabriqués par KEIL, qui sont cloués dans le panneau.

Le système KARL dispose des outils nécessaires à la mise en place des ancrages (voir figure 2.2.19).

Lien vers la visualisation des ancrages dans le panneau.

<https://youtu.be/DSHI3ObnOfY>

<https://youtu.be/Znhp-D9RsZc>



Figure 2.2.19 - Outil pour enfoncer les ancrages dans le panneau Viroc

### 2.2.26 Installation des panneaux

Une fois les pinces fixées à l'arrière des panneaux, ceux-ci sont montés sur le profil du en forme de C.

L'assemblage s'effectue de bas en haut, de manière à pouvoir accéder aux pinces placées sur le dessus des panneaux.

Deux des pinces d'extrémité doivent être des pinces réglables afin que le nivellement de la structure puisse être corrigé. Une vis auto-taraudeuse sera placée dans l'une des pinces pour en bloquer le mouvement (pince fixe).

Les figures 2.2.20 et 2.2.21 montrent l'emplacement des pinces et leur type.

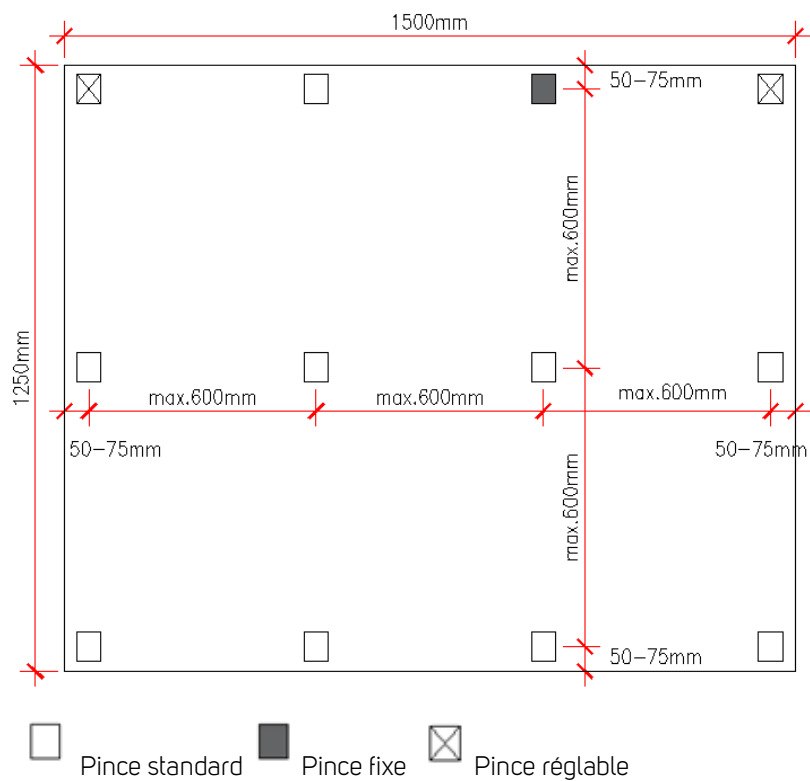


Figure 2.2.20 - Emplacement des pinces, panneau disposé à l'horizontale

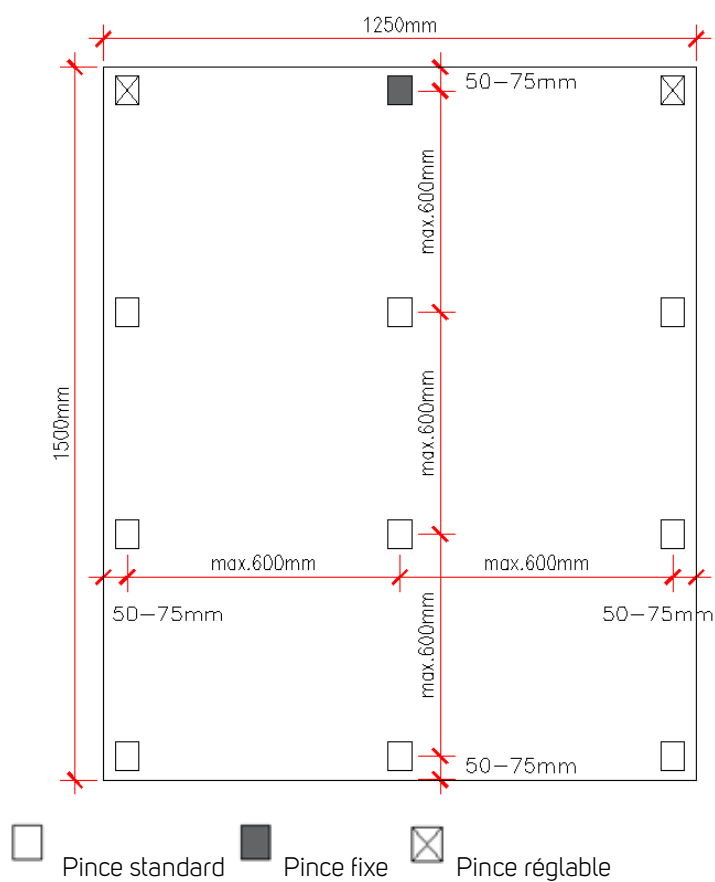


Figure 2.2.21 - Emplacement des pinces, panneau disposé à la verticale

### 2.2.27 Joints entre panneaux

Les panneaux Viroc sont posés de manière à ce que les joints entre les panneaux, tant verticaux qu'horizontaux, aient un espace compris entre 5 et 8 mm.

### 2.2.28 Ventilation par lame d'air

La façade ventilée, telle que recommandée dans ce Dossier Technique, forme une lame d'air continue entre l'arrière du panneau et l'isolation thermique.

L'ouverture minimale pour la ventilation de la lame d'air est de 20 mm d'épaisseur. Cette distance doit être respectée même dans les zones où des obstacles peuvent se présenter.

A la base de la façade, l'ouverture doit être protégée par une grille ou une plaque perforée pour empêcher les oiseaux ou les rongeurs d'y pénétrer (voir figure 2.2.22).



Figure 2.2.22 - Profil perforé anti-rongeurs

En haut de la façade, l'ouverture est protégée par un joint qui empêche l'eau de pénétrer directement dans le caisson d'air.

Le caisson d'air doit être cloisonné, verticalement et horizontalement, sans entraver la libre circulation de l'air.

Ce compartimentage permet d'empêcher le feu de se propager entre les différents étages ou élévations en cas d'incendie.

Le caisson d'air peut être cloisonné avec de l'acier galvanisé ou de la tôle d'aluminium. Voir les détails généraux.

Des dessins détaillés de ces zones sont présentés au chapitre 2.2.35.

### 2.2.29 Profils d'angles

Certains fabricants d'éléments accessoires pour façades proposent des profils auxiliaires pour la finition des angles de la façade. L'utilisation de ces profils est facultative (voir figures 2.2.23 et 2.2.24).



Figure 2.2.23 - Profils d'angle



Figure 2.2.24 - Profils d'angle

### 2.2.30 Nettoyage des panneaux après application

Les panneaux peuvent être nettoyés à l'aide d'un jet d'eau et d'un détergent neutre.

### 2.2.31 Remplacement d'un panneau

Pour remplacer un panneau de façade, il faut d'abord enlever le panneau existant.

Les panneaux étant fixés de manière rigide à l'une des pinces situées sur la partie supérieure des panneaux, il est nécessaire d'accéder à la zone supérieure du panneau à remplacer afin de desserrer la vis qui bloque le panneau en place.

### 2.2.32 Résistance à l'impact

Énergie d'impact sur le corps dur EN 1128

12 mm, E = 12,9 joules, énergie de rupture

16 mm, E = 12,8 joules, énergie de rupture

## Test d'impact selon ETAG 034

Panneau de 12 mm d'épaisseur

| Type d'impact | Énergie | Résultat             |
|---------------|---------|----------------------|
| Corps dur     | 1 J     | Aucun dommage (Pass) |
|               | 3 J     | Aucun dommage (Pass) |
| Corps mou     | 20 J    | Aucun dommage (Pass) |
|               | 60 J    | Aucun dommage (Pass) |
|               | 100 J   | Aucun dommage (Pass) |
|               | 130 J   | Aucun dommage (Pass) |
|               | 300 J   | Rupture (Fail)       |

### 2.2.33 Action du vent

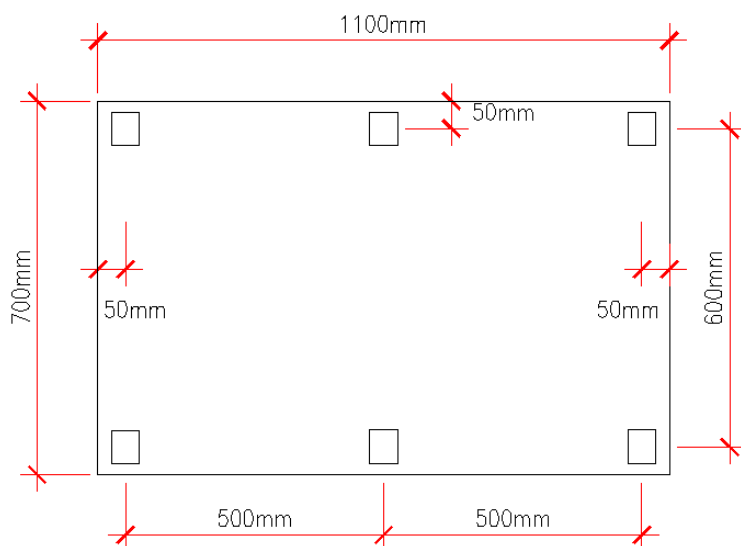
L'exposition à l'action du vent perpendiculaire au plan du panneau correspond à une pression ou dépression (en  $\text{kN/m}^2$ ), dont les valeurs de conception de la résistance sont indiquées dans les tableaux 1 à 5.

Les tableaux de charges de résistance au vent ont été établis sur la base d'essais d'arrachement sur des ancrages KARL, résultant d'essais expérimentaux et obtenus avec un coefficient de sécurité de 3,5.

Les charges de vent sont quantifiées conformément à l'annexe nationale de l'Eurocode 1 (RSA).

### 2.2.34 Exemple de vérification de la sécurité d'un panneau Viroc face aux charges de vent

Pour un panneau Viroc de 12 mm d'épaisseur ayant la configuration indiquée ci-dessous, quelle est la charge de vent maximale admissible ?



Configuration : 3x2, distance horizontale de 500 mm et distance verticale de 600 mm.

| Distance horizontale entre les vis 500 mm ( 20") |         |                                  |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|--|---------|----------------------------------|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|
| Épaisseur<br>du<br>panneau                       | (H x V) | Distance verticale entre les vis |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|  |         | 300<br>mm                        | 12" | 400 mm | 16" | 500<br>mm | 20" | 600<br>mm | 24" | 700 mm | 28" |
|  |         | kN/m2                            | psf | kN/m2  | psf | kN/m2     | psf | kN/m2     | psf | kN/m2  | psf |
| 12 mm<br>1/2"                                    | 2 x 2   | 2,0                              | 42  | 2,0    | 42  | 2,0       | 42  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | 2 x N   | 2,0                              | 42  | 2,0    | 42  | 1,8       | 37  | 1,5       | 31  | 1,3    | 27  |
|  | N x 2   | 2,7                              | 56  | 2,1    | 45  | 1,8       | 37  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | N x N   | 1,4                              | 30  | 1,1    | 22  | 0,9       | 18  | 0,7       | 15  | 0,6    | 13  |
| 16 mm<br>5/8"                                    | 2 x 2   | 3,2                              | 66  | 3,2    | 66  | 3,2       | 66  | 2,2       | 46  | 1,6    | 34  |
|  | 2 x N   | 3,2                              | 66  | 2,6    | 55  | 2,1       | 44  | 1,7       | 36  | 1,5    | 31  |
|  | N x 2   | 3,1                              | 65  | 2,5    | 52  | 2,1       | 44  | 1,8       | 37  | 1,6    | 33  |
|  | N x N   | 1,7                              | 35  | 1,3    | 26  | 1,0       | 21  | 0,8       | 17  | 0,7    | 15  |

Tableau 3 - Pression admissible, espacement de 500 mm entre les fixations à l'horizontale

La valeur de dimensionnement de la résistance du panneau Viroc à la pression du vent ( $w_{Rd}$ ) est de 1,4 kN/m<sup>2</sup> (29 psf).

Remarque : L'action du vent exerce une pression ou une dépression sur le panneau. Il s'agit d'une contrainte lorsqu'il s'agit d'une dépression, car le panneau n'est fixé que par l'ancrage et la rupture se produit en coupant/poinçonnant le panneau dans ces zones.

## 2.2.35 Détails

Les figures 2.2.25 à 2.2.38 montrent des exemples de divers détails et de zones singulières de la façade.

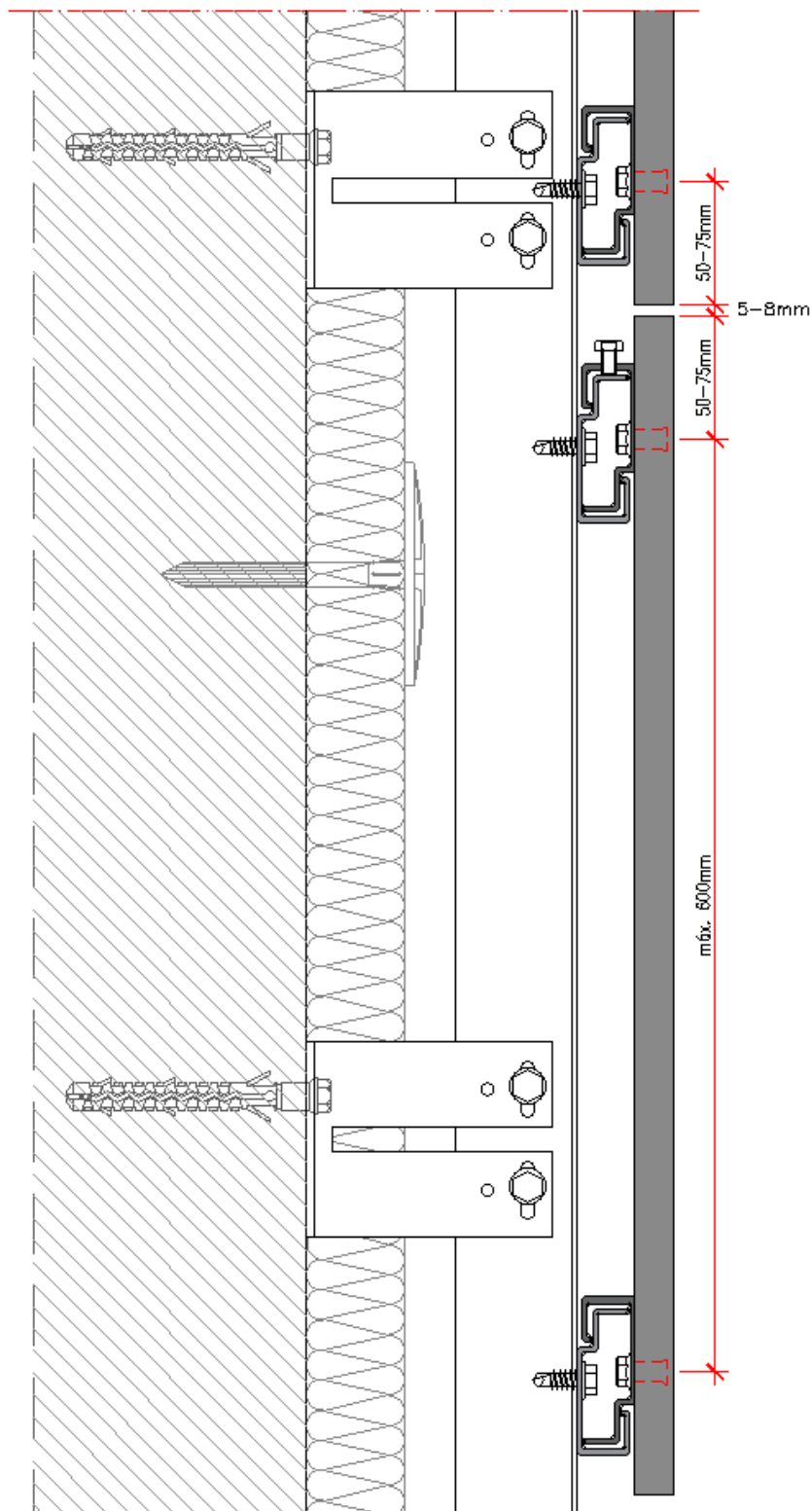


Figure 2.2.25 - Coupe verticale

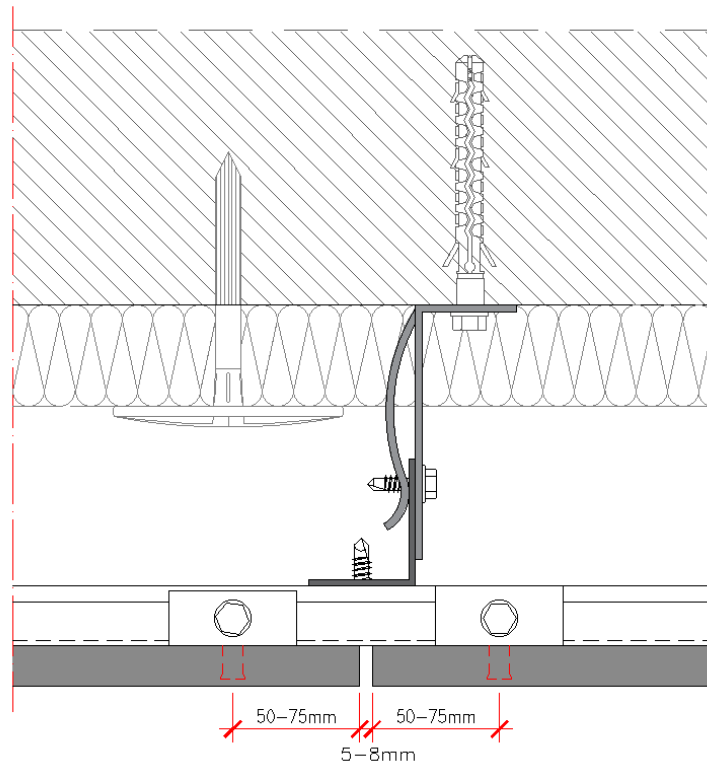


Figure 2.2.26 - Coupe horizontale

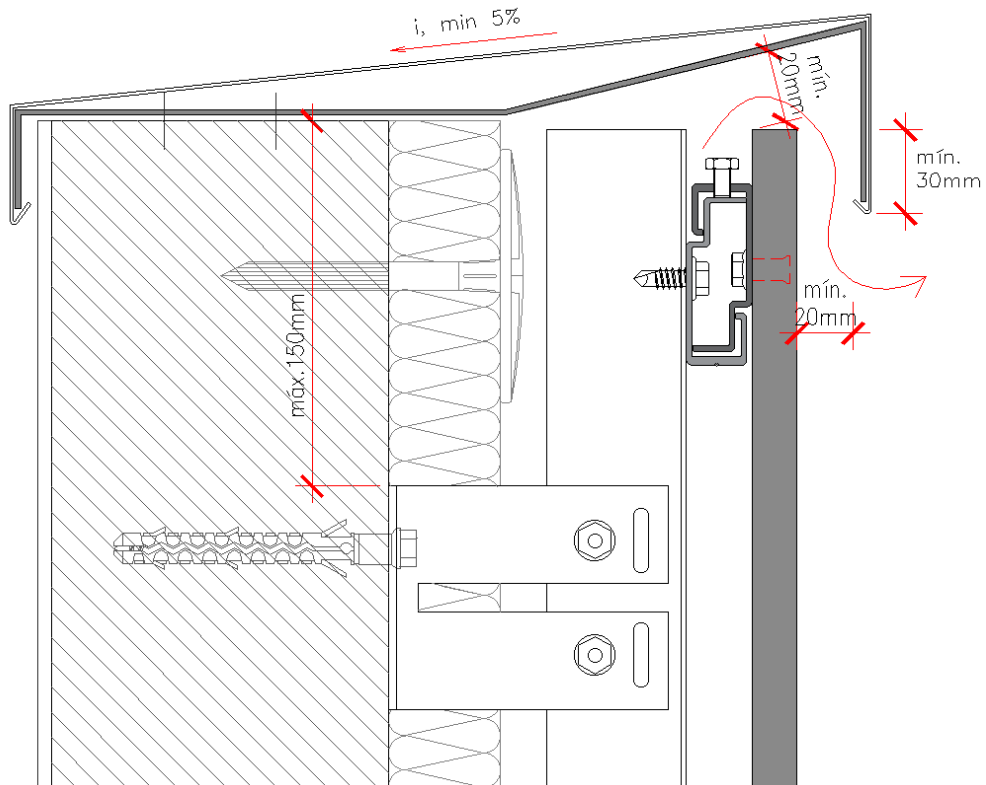


Figure 2.2.27 - Détail de la finition supérieure.



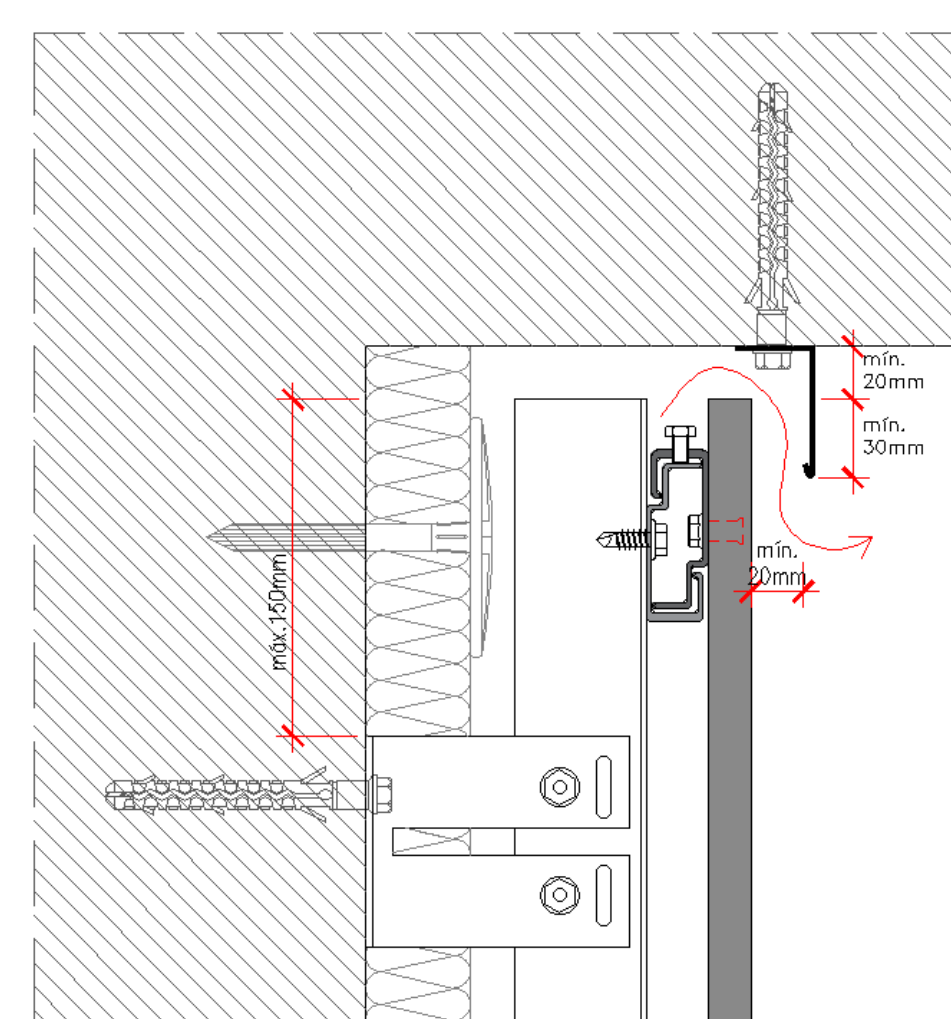
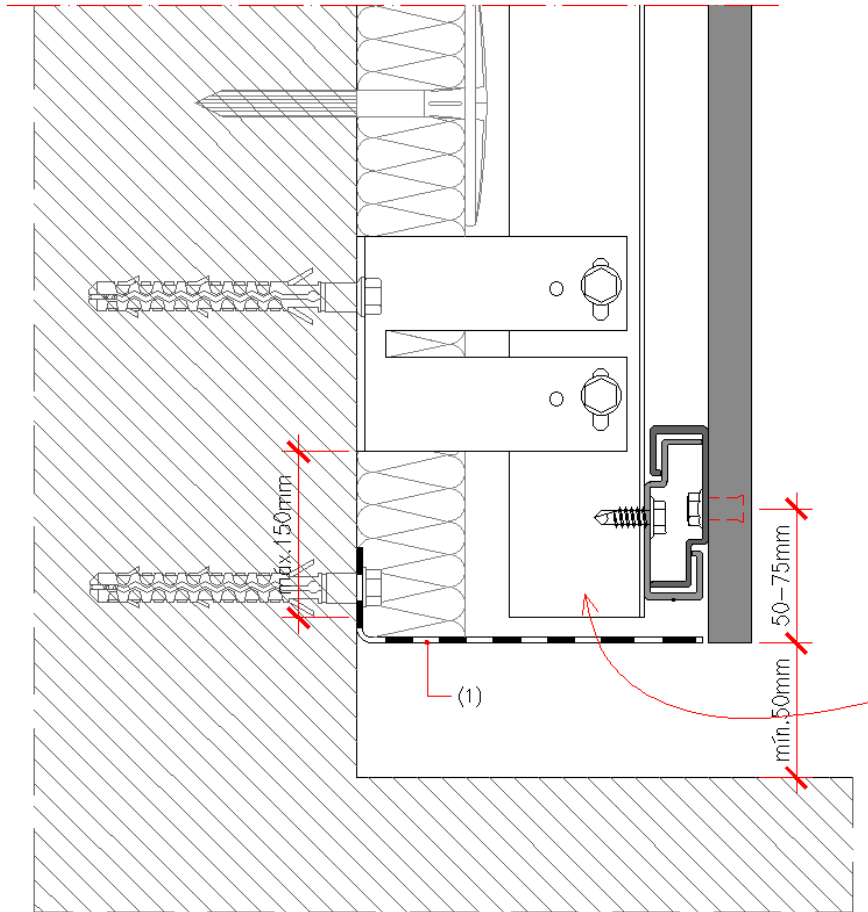
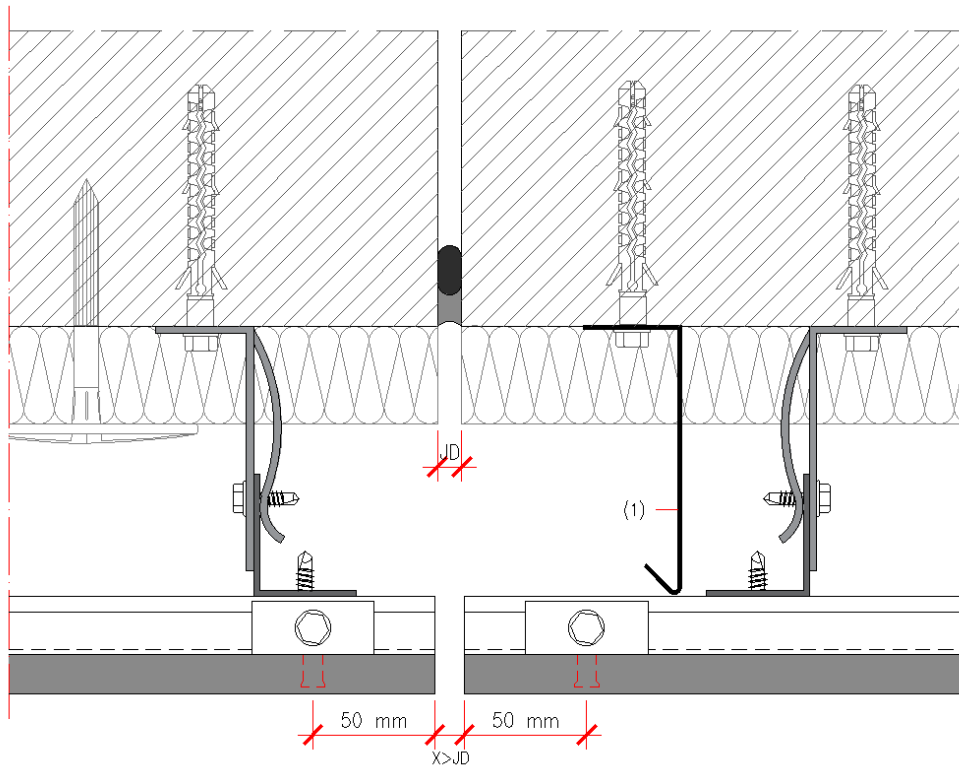


Figure 2.2.28 - Détail de la finition sous balcon



(1) Grille anti-rongeurs

Figure 2.2.29 - Détail de la base



(1) Compartimentage de la lame d'air

Figure 2.2.30 - Détail d'un joint de dilatation

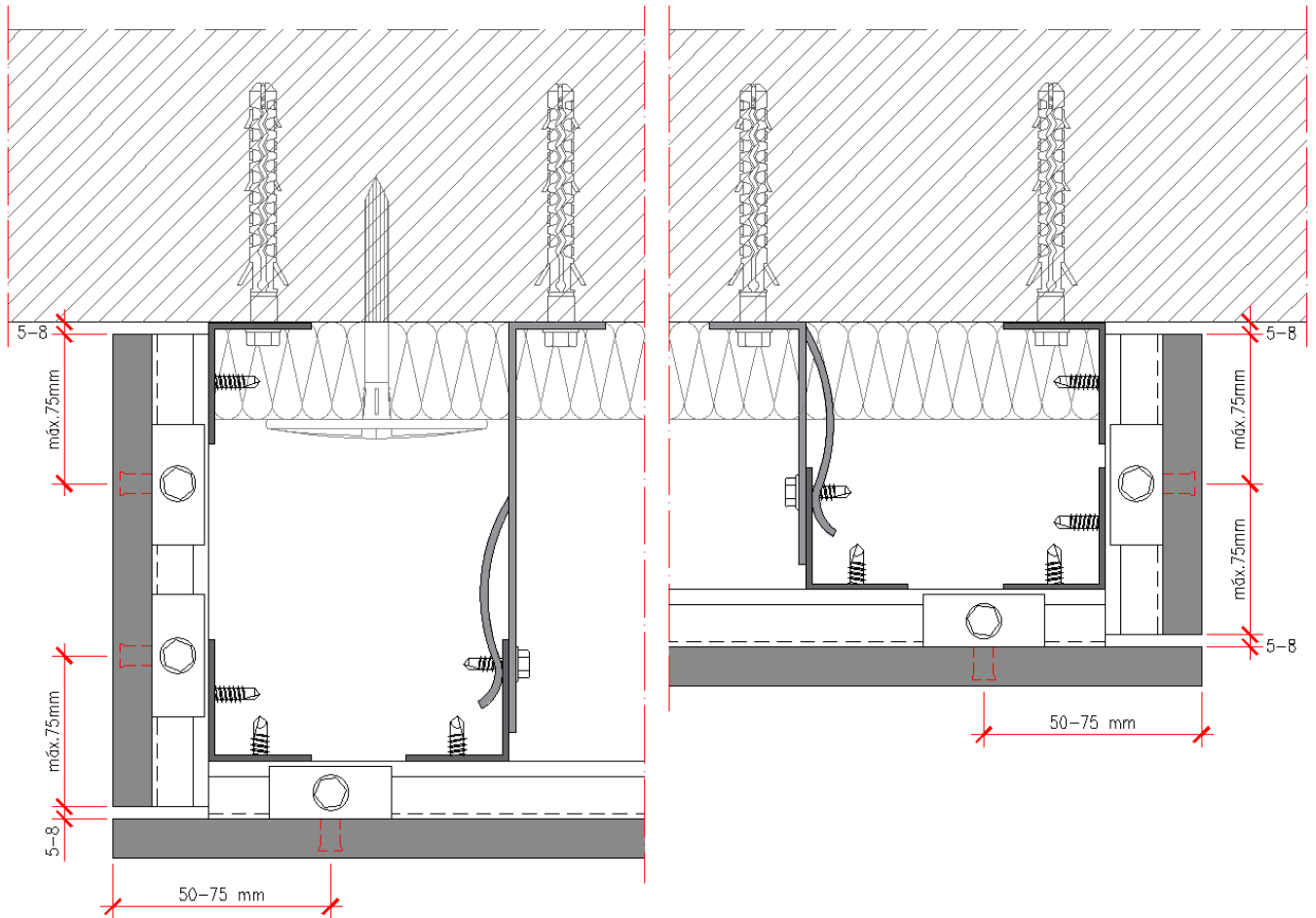
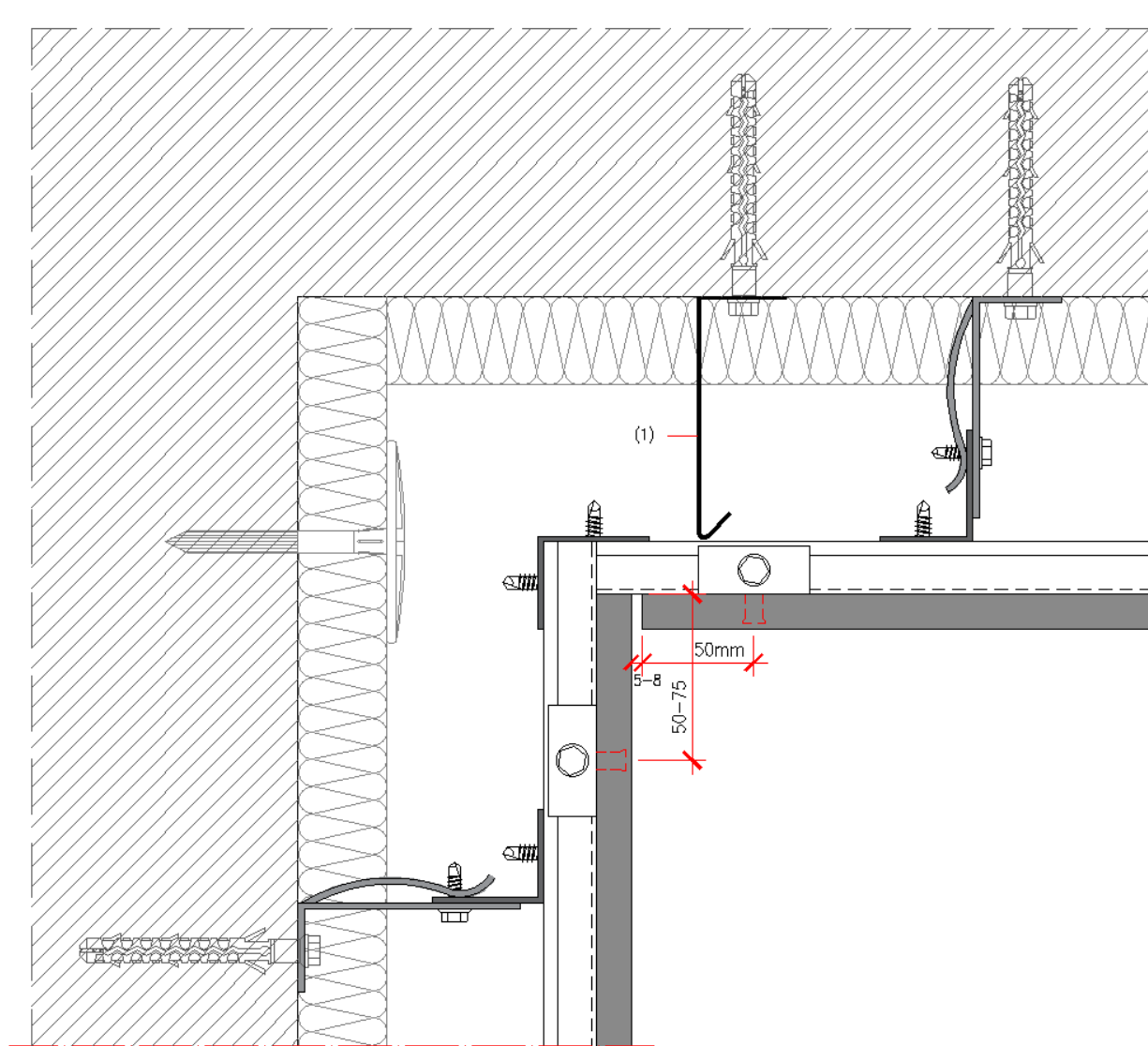
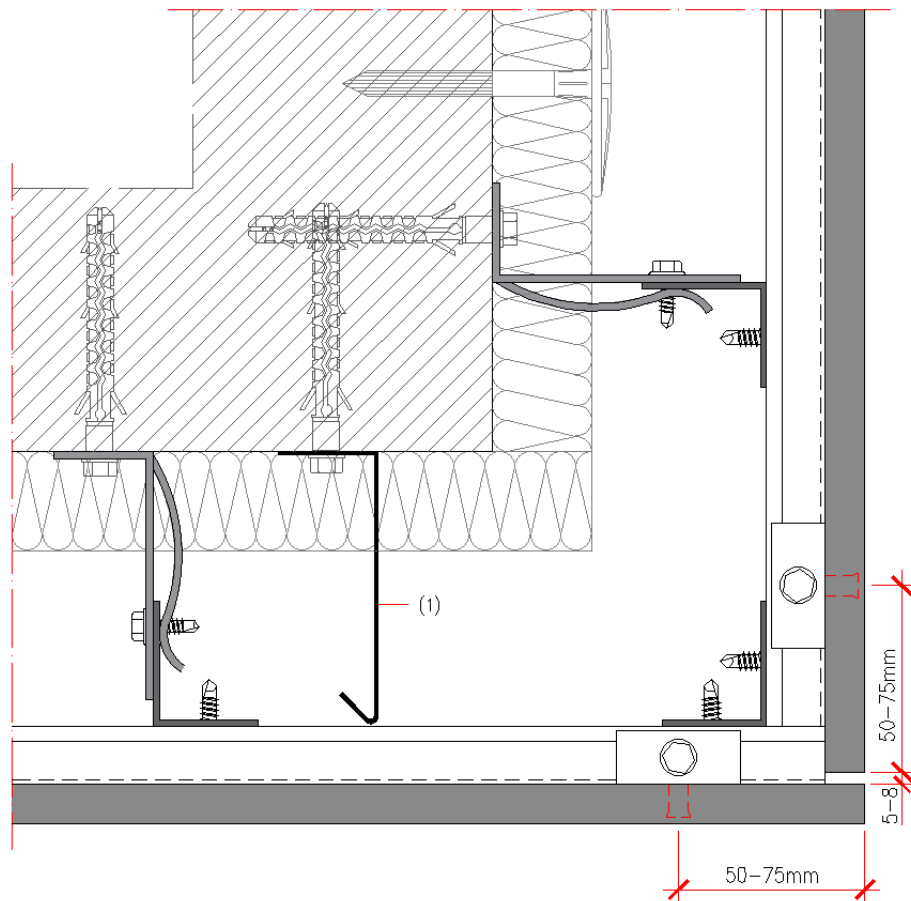


Figure 2.2.31 - Détail de la finition latérale



(1) Compartimentage de la lame d'air

Figure 2.2.32 - Détail de l'angle



(1) Compartimentage de la lame d'air

Figure 2.2.33 - Détail de l'angle de coin

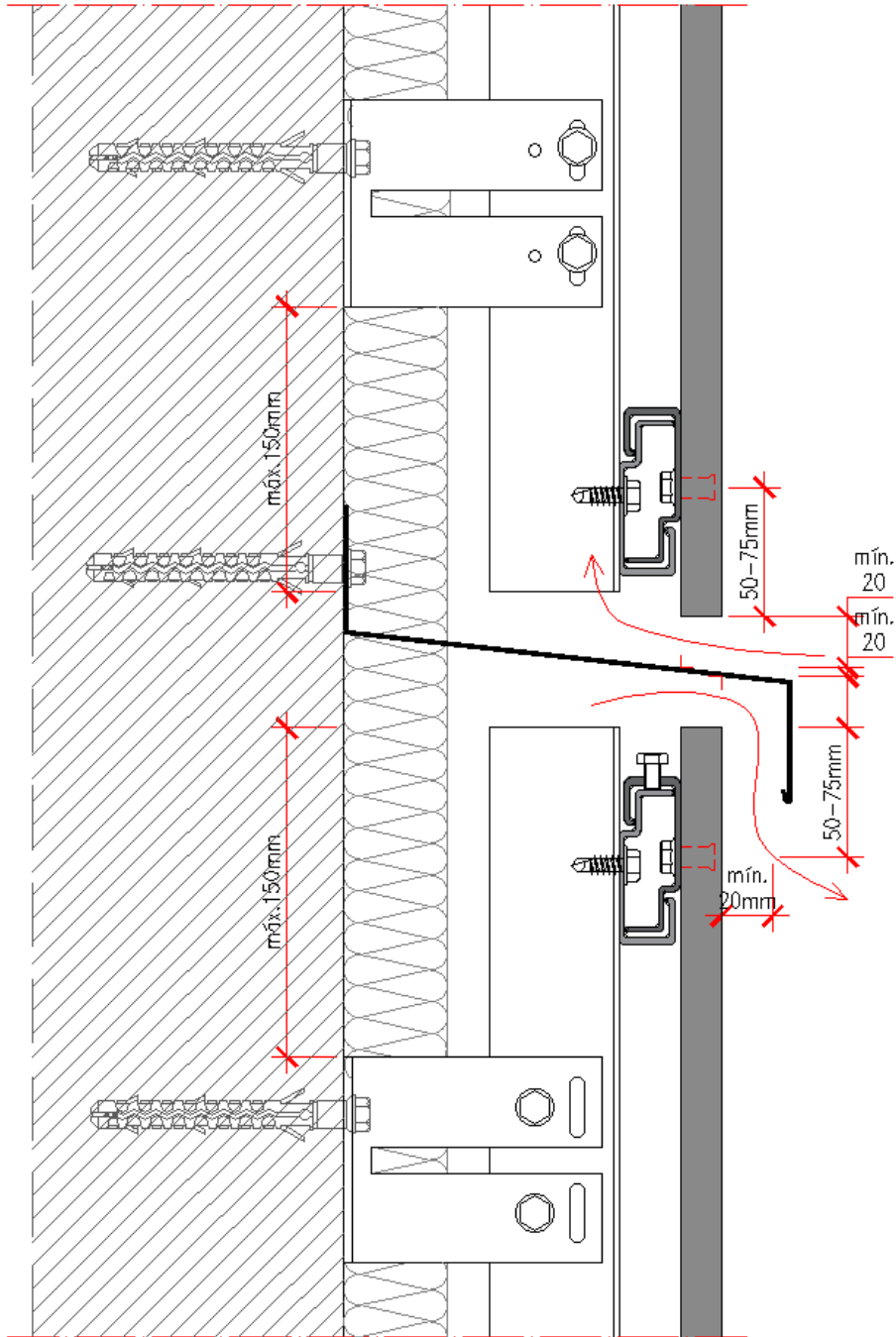


Figure 2.2.34 - Compartimentage horizontal de la lame d'air

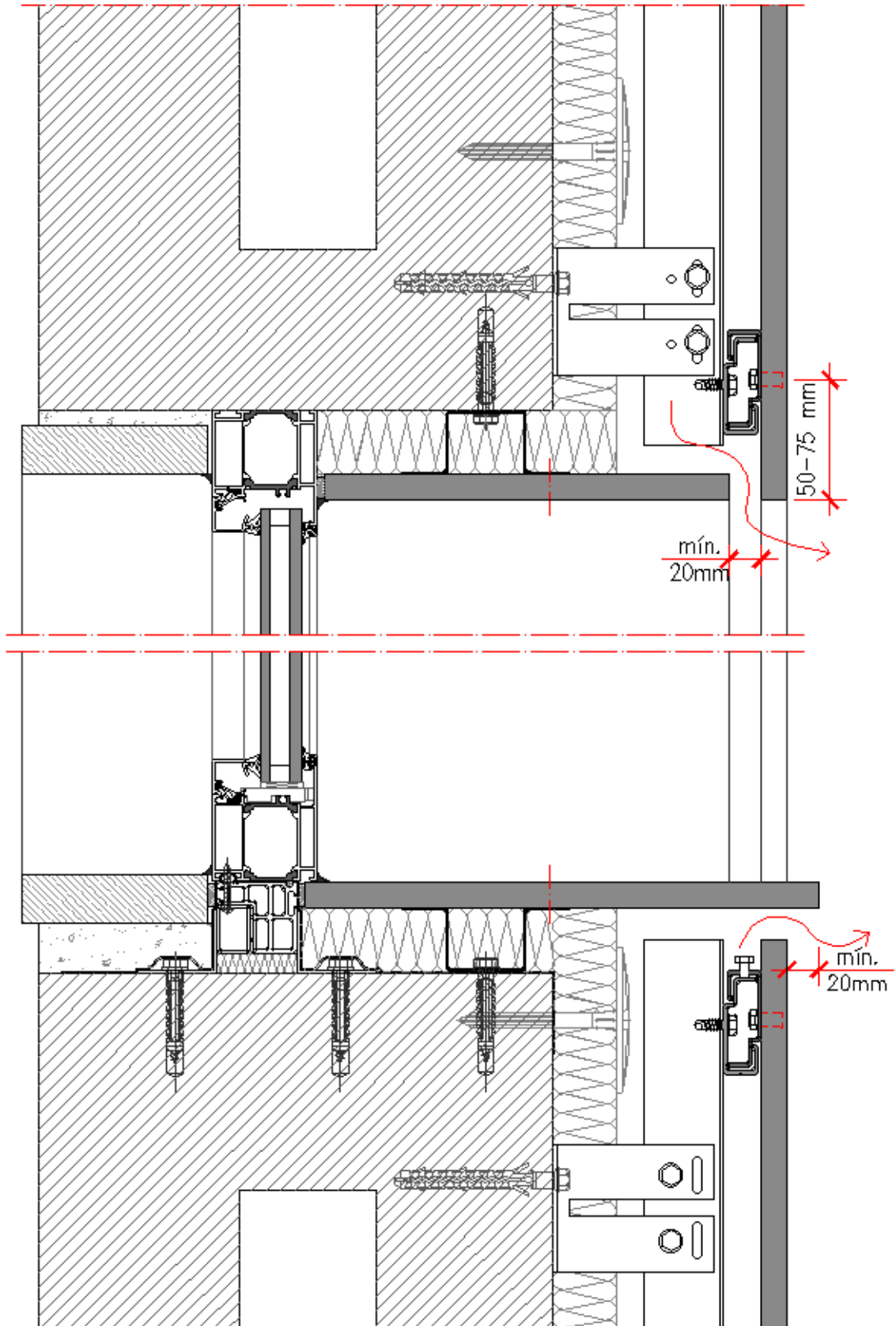


Figure 2.2.35 - Détail d'une portée de fenêtre, coupe verticale

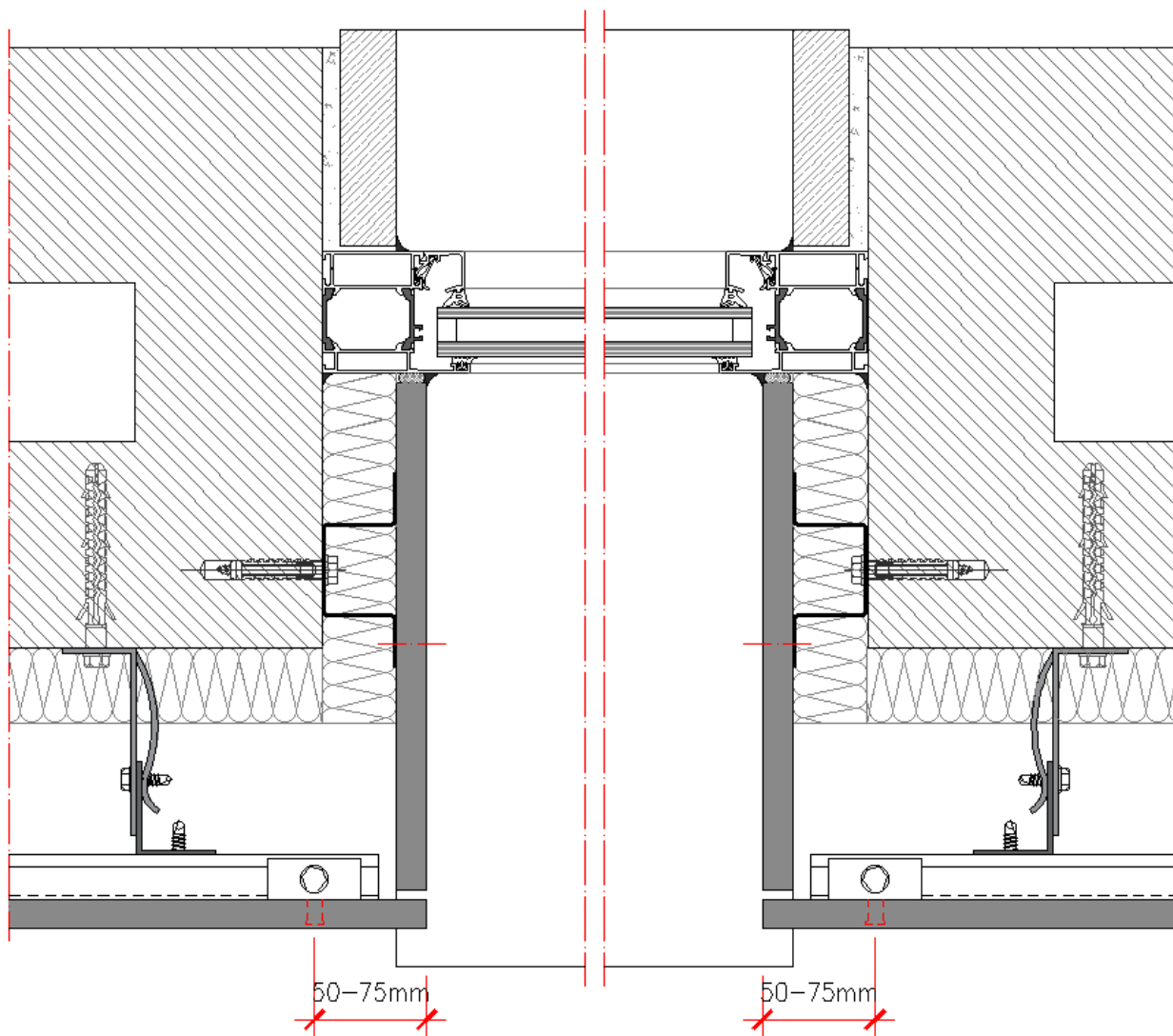


Figure 2.2.36 - Détail d'une portée de fenêtre, coupe horizontale



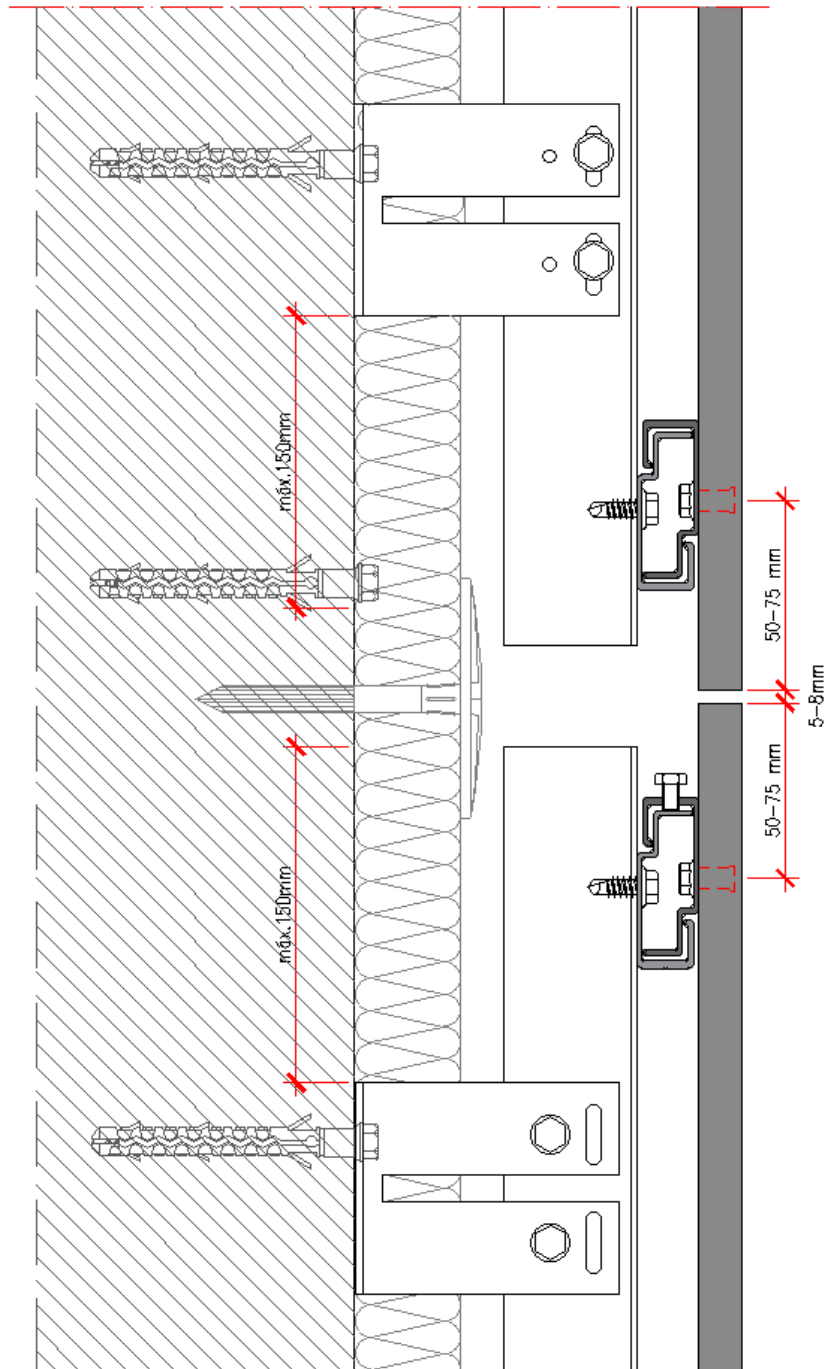
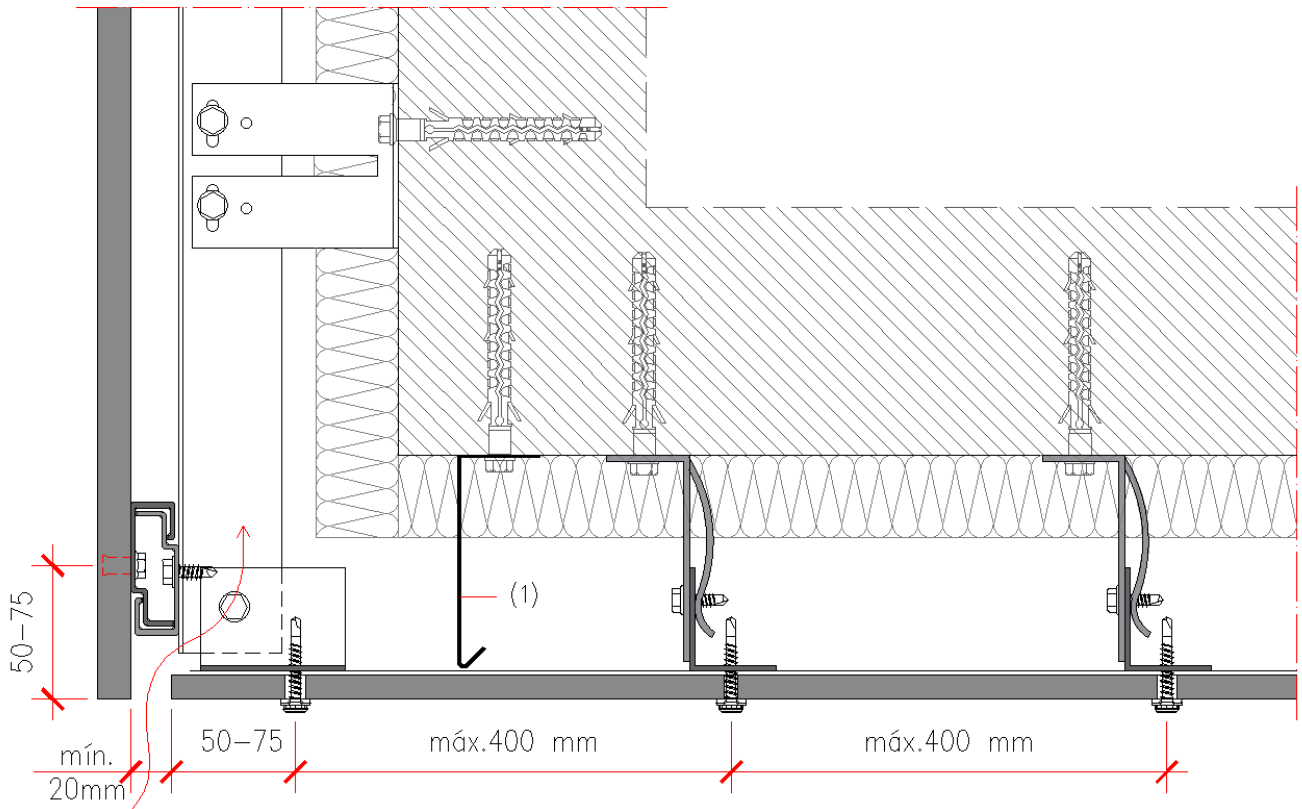


Figure 2.237 - Fractionnement de la structure.



(1) Compartimentage de la lame d'air

Figure 2.2.38 - Détail de la jonction entre la façade et la toiture

## TABLEAUX

Tableau des charges de vent

Système de façade avec fixation mécanique cachée

Pression maximale admissible sur les panneaux soumis à l'action du vent (suction)

H nombre de vis disposées à l'horizontale

V nombre de vis disposées à la verticale

$N \geq 3$

| Distance horizontale entre les vis 300 mm ( 12") |         |                                  |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|--|---------|----------------------------------|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|
| Épaisseur<br>du<br>panneau                       | (H x V) | Distance verticale entre les vis |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|  |         | 300<br>mm                        | 12" | 400 mm | 16" | 500<br>mm | 20" | 600<br>mm | 24" | 700 mm | 28" |
|  |         | kN/m2                            | psf | kN/m2  | psf | kN/m2     | psf | kN/m2     | psf | kN/m2  | psf |
| 12 mm<br>1/2"                                    | 2 x 2   | 5,5                              | 116 | 3,1    | 65  | 2,0       | 42  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | 2 x N   | 4,5                              | 93  | 3,3    | 70  | 2,7       | 56  | 2,2       | 47  | 1,9    | 40  |
|  | N x 2   | 4,5                              | 93  | 3,1    | 65  | 2,0       | 42  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | N x N   | 2,4                              | 50  | 1,8    | 37  | 1,4       | 30  | 1,2       | 25  | 1,0    | 21  |
| 16 mm<br>5/8"                                    | 2 x 2   | 9,8                              | 204 | 7,4    | 154 | 4,7       | 99  | 3,3       | 69  | 2,4    | 50  |
|  | 2 x N   | 5,2                              | 109 | 3,9    | 82  | 3,1       | 65  | 2,6       | 55  | 2,2    | 47  |
|  | N x 2   | 5,2                              | 109 | 4,2    | 87  | 3,5       | 73  | 3,0       | 62  | 2,4    | 50  |
|  | N x N   | 2,8                              | 58  | 2,1    | 44  | 1,7       | 35  | 1,4       | 29  | 1,2    | 25  |

Tableau 1 - Pression admissible, espacement de 300 mm entre les fixations à l'horizontale

| Distance horizontale entre les vis 400 mm ( 16") |         |                                  |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|--|---------|----------------------------------|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|
| Épaisseur<br>du<br>panneau                       | (H x V) | Distance verticale entre les vis |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|  |         | 300<br>mm                        | 12" | 400 mm | 16" | 500<br>mm | 20" | 600<br>mm | 24" | 700 mm | 28" |
|  |         | kN/m2                            | psf | kN/m2  | psf | kN/m2     | psf | kN/m2     | psf | kN/m2  | psf |
| 12 mm<br>1/2"                                    | 2 x 2   | 3,1                              | 65  | 3,1    | 65  | 2,0       | 42  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | 2 x N   | 3,1                              | 65  | 2,7    | 56  | 2,1       | 45  | 1,8       | 37  | 1,5    | 32  |
|  | N x 2   | 3,3                              | 70  | 2,7    | 56  | 2,0       | 42  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | N x N   | 1,8                              | 37  | 1,3    | 28  | 1,1       | 22  | 0,9       | 19  | 0,8    | 16  |
| 16 mm<br>5/8"                                    | 2 x 2   | 4,9                              | 103 | 4,9    | 103 | 3,2       | 66  | 2,2       | 46  | 1,6    | 34  |
|  | 2 x N   | 4,2                              | 87  | 3,1    | 65  | 2,5       | 52  | 2,1       | 44  | 1,8    | 37  |
|  | N x 2   | 3,9                              | 82  | 3,1    | 65  | 2,6       | 55  | 2,2       | 46  | 1,6    | 34  |
|  | N x N   | 2,1                              | 44  | 1,6    | 33  | 1,3       | 26  | 1,0       | 22  | 0,9    | 19  |

Tableau 2 - Pression admissible, espacement de 400 mm entre les fixations à l'horizontale

| Distance horizontale entre les vis 500 mm ( 20") |         |                                  |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|--|---------|----------------------------------|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|
| Épaisseur<br>du<br>panneau                       | (H x V) | Distance verticale entre les vis |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|  |         | 300<br>mm                        | 12" | 400 mm | 16" | 500<br>mm | 20" | 600<br>mm | 24" | 700 mm | 28" |
|  |         | kN/m2                            | psf | kN/m2  | psf | kN/m2     | psf | kN/m2     | psf | kN/m2  | psf |
| 12 mm<br>1/2"                                    | 2 x 2   | 2,0                              | 42  | 2,0    | 42  | 2,0       | 42  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | 2 x N   | 2,0                              | 42  | 2,0    | 42  | 1,8       | 37  | 1,5       | 31  | 1,3    | 27  |
|  | N x 2   | 2,7                              | 56  | 2,1    | 45  | 1,8       | 37  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | N x N   | 1,4                              | 30  | 1,1    | 22  | 0,9       | 18  | 0,7       | 15  | 0,6    | 13  |
| 16 mm<br>5/8"                                    | 2 x 2   | 3,2                              | 66  | 3,2    | 66  | 3,2       | 66  | 2,2       | 46  | 1,6    | 34  |
|  | 2 x N   | 3,2                              | 66  | 2,6    | 55  | 2,1       | 44  | 1,7       | 36  | 1,5    | 31  |
|  | N x 2   | 3,1                              | 65  | 2,5    | 52  | 2,1       | 44  | 1,8       | 37  | 1,6    | 33  |
|  | N x N   | 1,7                              | 35  | 1,3    | 26  | 1,0       | 21  | 0,8       | 17  | 0,7    | 15  |

Tableau 3 - Pression admissible, espacement de 500 mm entre les fixations à l'horizontale

| Distance horizontale entre les vis 600 mm ( 24") |         |                                  |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|--|---------|----------------------------------|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|
| Épaisseur<br>du<br>panneau                       | (H x V) | Distance verticale entre les vis |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|  |         | 300<br>mm                        | 12" | 400 mm | 16" | 500<br>mm | 20" | 600<br>mm | 24" | 700 mm | 28" |
|  |         | kN/m2                            | psf | kN/m2  | psf | kN/m2     | psf | kN/m2     | psf | kN/m2  | psf |
| 12 mm<br>1/2"                                    | 2 x 2   | 1,4                              | 29  | 1,4    | 29  | 1,4       | 29  | 1,4       | 29  | 1,0    | 21  |
|  | 2 x N   | 1,4                              | 29  | 1,4    | 29  | 1,4       | 29  | 1,3       | 27  | 1,1    | 23  |
|  | N x 2   | 2,2                              | 47  | 1,8    | 37  | 1,5       | 31  | 1,3       | 27  | 1,0    | 21  |
|  | N x N   | 1,2                              | 25  | 0,9    | 19  | 0,7       | 15  | 0,6       | 12  | 0,5    | 11  |
| 16 mm<br>5/8"                                    | 2 x 2   | 2,2                              | 46  | 2,2    | 46  | 2,2       | 46  | 2,2       | 46  | 1,6    | 34  |
|  | 2 x N   | 2,2                              | 46  | 2,2    | 46  | 1,8       | 37  | 1,5       | 31  | 1,3    | 27  |
|  | N x 2   | 2,6                              | 55  | 2,1    | 44  | 1,7       | 36  | 1,5       | 31  | 1,3    | 27  |
|  | N x N   | 1,4                              | 29  | 1,0    | 22  | 0,8       | 17  | 0,7       | 15  | 0,6    | 12  |

Tableau 4 - Pression admissible, espacement de 600 mm entre les fixations à l'horizontale

| Distance horizontale entre les vis 700 mm ( 28") |         |                                  |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|--|---------|----------------------------------|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|
| Épaisseur<br>du<br>panneau                       | (H x V) | Distance verticale entre les vis |     |        |     |           |     |           |     |        |     |
|  |         | 300<br>mm                        | 12" | 400 mm | 16" | 500<br>mm | 20" | 600<br>mm | 24" | 700 mm | 28" |
|  |         | kN/m2                            | psf | kN/m2  | psf | kN/m2     | psf | kN/m2     | psf | kN/m2  | psf |
| 12 mm<br>1/2"                                    | 2 x 2   | 1,0                              | 21  | 1,0    | 21  | 1,0       | 21  | 1,0       | 21  | 1,0    | 21  |
|  | 2 x N   | 1,0                              | 21  | 1,0    | 21  | 1,0       | 21  | 1,0       | 21  | 1,0    | 20  |
|  | N x 2   | 1,9                              | 40  | 1,5    | 32  | 1,3       | 27  | 1,1       | 23  | 1,0    | 20  |
|  | N x N   | 1,0                              | 21  | 0,8    | 16  | 0,6       | 13  | 0,5       | 11  | 0,4    | 9   |
| 16 mm<br>5/8"                                    | 2 x 2   | 1,6                              | 34  | 1,6    | 34  | 1,6       | 34  | 1,6       | 34  | 1,6    | 34  |
|  | 2 x N   | 1,6                              | 34  | 1,6    | 34  | 1,6       | 33  | 1,3       | 27  | 1,1    | 23  |
|  | N x 2   | 2,2                              | 47  | 1,8    | 37  | 1,5       | 31  | 1,3       | 27  | 1,1    | 23  |
|  | N x N   | 1,2                              | 25  | 0,9    | 19  | 0,7       | 15  | 0,6       | 12  | 0,5    | 11  |

Tableau 5 - Pression admissible, espacement de 700 mm entre les fixations à l'horizontale

