Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

Avis Technique 2.2/12-1507_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/12-1507

Bardage rapporté en céramique

Built-up cladding with ceramic

Granitech-GHV

Titulaire : Société GranitiFiandre Spa
Via radici Nord,112
IT-42014 Castellarano RE

Tél. : + 39 0536 81 96 11
Fax : + 39 0536 82 70 98
E-mail : granitech@granitech.it
Internet : www.granitifiandre.com

Distributeur : Société GranitiFiandre Spa
IT-42014 Castellarano RE

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture

Publié le 15 juin 2018

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2018

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n°2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 20 juin 2017, le procédé de bardage rapporté GRANITECH-GHV présenté par la Société GraniFiandre SpA. Il a formulé le présent Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/12-1507. Cet Avis est formulé pour la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de bardage rapporté à base de carreaux céramiques pressés maintenus dans toute leur épaisseur par des pattes (clips) en acier inoxydable, fixées directement sur une ossature verticale solidarisée au gros-œuvre par pattes-équerres.

Entre les pattes, une séparation en polyéthylène haute densité garantit la régularité du joint horizontal de 6 mm entre les dalles.

Caractéristiques générales

Tableau 1 - Caractéristiques

Dimensions standard des carreaux (mm)			
Longueur	**Largeur**	**Epaisseur**	**Masse surfacique (kg/m²)**
300	600	10	25,2 ± 0,8
600	600	10	
600	1200	10	
375	750	10,5	
750	750	10,5	
750	1500	10,5	

- Aspect : La surface des carreaux est mate, structurée, semi-lustrée, silk-touch/lappato, poli.
- Coloris : Coloris standards et coloris spécifiques pouvant être réalisés sur demande.
- Mise en œuvre : Pose horizontale ou verticale des carreaux à joints filants horizontaux et verticaux

1.2 Identification

Les éléments GRANITECH-GHV bénéficiant d'un certificat QB sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification QB (QB15) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture.

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur des parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et en rez-de-chaussée non accessible.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :
  - hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
  - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone 4 et/ou en situation d,

  en respectant les prescriptions du § 9 du Dossier.

  Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les Règles NV65 modifiées, selon le tableau 3 du § 2 du Dossier Technique.
- Pose en habillage de sous-face (*cf. § 8.8*)

  Mise en œuvre en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité. Les carreaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage rapporté sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi accepté.

Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes:

- Classement de réaction au feu des carreaux céramiques avec une trame de fibres de verres collée : M1 - Rapport n° RA17-0194 (cf. § B).
- Masse combustible (mégajoules/m²) :
  - Carreaux céramiques : négligeable au regard des exigences

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté GRANITECH-GHV peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

Isolation thermique

Le respect de la Règlementation Thermique en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Eléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \sum_i \frac{\psi_i}{E_i} + n \cdot \chi_j$$

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K).
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m² de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K.

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § III.9.2-2 du Fascicule 4/5 des Règles Th-U peuvent être utilisées.

Au droit des points singuliers, il convient de tenir compte, en outre, des déperditions par les profilés d'habillage.

Etanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support.

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre carreaux adjacents (≤ 8 mm), compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983),
- Sur supports COB : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

Données environnementales

Le procédé GRANITECH GHV ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Performances aux chocs

Compte tenu du caractère facilement remplaçable des carreaux, l'utilisation des carreaux correspond, selon la norme P 08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q1 ou Q3 (cf. tableau 1 du § 8.2).

2.22 Durabilité – Entretien

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

La fabrication des carreaux céramiques fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo , suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société GranitiFiandre, comprennent essentiellement les carreaux, pattes-agrafes, l'ossature aluminium, les rivets et les chevilles de fixations au support. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les spécifications du présent Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

La Société GranitiFiandre apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029.

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB* 1661-V2).

Ossature aluminium

L'ossature aluminium verticale, de conception librement dilatable, sera conforme aux prescriptions du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2).

L'utilisation d'une ossature aluminium nécessite, pour chaque réalisation, l'établissement d'une note de calcul établit par l'entreprise de pose, assistée si nécessaire par le titulaire, vérifiant la stabilité et les exigences de flèche.

Les prescriptions de ce document sont renforcées par celles ci-après :

- La coplanéïté des montants verticaux devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximum de 2 mm, excepté dans le cas des carreaux rainurés posés sur 3 appuis où l'écart admissible maximum est de 1 mm.
- Les équerres des montants devront avoir fait l'objet d'essais selon l'annexe 1 du *Cahier du CSTB* 3194, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 750 mm.
- La longueur maximale du profilé d'ossature est de 3 m.

2.32 Condition de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

Le pontage, par les carreaux, des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 9 du Dossier Technique.

Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

L'ossature aluminium tubulaire sera recoupée tous les niveaux.

Les montants aluminium seront posés au droit des montants d'ossature de la COB.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système GRANITECH-GHV dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2021

Pour le Groupe Spécialisé n° 2.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 1ère révision intègre les modifications suivantes :

- Classement au feu des carreaux avec trame de fibre de verre collée.
- Le collage du treillis antimorcellement est effectué par un sous-traitant suivi par le CSTB.

Les pattes-agrafes et le joint EPDM sont fournis par la Société Grantifiandre.

Le joint EPDM est mis en place sur la patte-agrafe par l'entreprise de pose.

La particularité de la famille des bardages à base de carreaux céramiques à laquelle appartient le système céramique Granitech GHV est sa sensibilité aux chocs de petits corps durs.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par rupture du rivet de la patte-agrafe.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029.

Cet Avis Technique est assujetti à une certification de produit portant sur les carreaux GRANITECH-GHV.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.2

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système « GRANITECH-GHV » est un procédé de bardage rapporté constitué de carreaux céramiques pressés maintenus dans toute leur épaisseur par des pattes (clips) en acier inoxydable laqués de la même couleur que la dalle céramique.

Les pattes sont clipsées sur une plaque d'acier inoxydable noir qui à son tour est fixée par vis à une ossature librement dilatable en alliage d'aluminium laquée noir.

Entre les pattes, une séparation en polyéthylène haute densité permet la régularité du joint horizontal de 6 mm entre les dalles.

2. Domaine d'emploi

- Le procédé est mis en œuvre sur des parois planes verticales, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage ou en rez-de-chaussée non accessible, de classe d'exposition Q1 ou Q3 selon le tableau ci-après :

Tableau 2 – Classe d'exposition

Formats des carreaux (H x L)	Classements Q en parois facilement remplaçables selon la norme P08-302
300 x 600 et 600 x 300	Q3
750 x 375	Q3
375 x 750	Q1
600 x 1200	Q3
750 x 1500 et 1500 x 750	Q3
600 x 600	Q3
750 x 750	Q3

- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :
  - hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
  - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone 4 et/ou en situation d,

  en respectant les prescriptions du § 9 du Dossier.

  Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Mise en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 mètres du sol), et sans aire de jeux à proximité.
- L'exposition au vent du système correspond à des valeurs de pression et dépression admissibles sous vent normal selon les règles NV 65 modifiées dépendant du format des carreaux et, données au tableau ci-après:

Tableau 3 – Performances au vent selon les entraxes

Formats des carreaux (H x L)	Performance admissible (Pa)	Nombre de clips par carreaux	Entraxe maxi entre montants (mm)
≤ 1500 x 749	1194	6	750 (645 sur COB)
≤ 749 x 749	1571	4	750 (645 sur COB)

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté GRANITECH GHV peut être mis en œuvre sans disposition particulière, selon le domaine d'emploi accepté, en zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance suivants (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	❶	
3	X	❷		
4	X	❷		

X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1[1] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),
❷	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1[1] des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ❶ et ❷,

3. Eléments

3.1 Carreaux

Les carreaux céramiques GranitiFiandre, certifiés NF-Upec, sont pressés teintés dans la masse, émaillés ou non émaillés, et conformes à la norme EN ISO 10545, à faible absorption d'eau (groupe B1a ≤ 0,5%). Ils sont rectifiés et calibrés. Ils peuvent avoir différentes finitions des surfaces (mate, structurée, semi-lustré, silk-touch/lappato, poli). Ils peuvent avoir le traitement antibactérien et antipollution « Active »[2].

Les formats proposés sont (mm) :

- 300x600 (ép. 10mm) ;
- 600x600 (ép. 10mm) ;
- 600x1200 (ép. 10mm) ;
- 375x750 (ép. 10,5 mm) ;
- 750x750 (ép. 10,5mm) ;
- 750x1500 (ép. 10,5mm).

Les tolérances dimensionnelles des valeurs moyennes de production sont les suivantes :

- Longueur et largeur : ± 0,6%
- Epaisseur : ± 5 %
- Planéité : ± 0,5%
- Rectitude des arêtes : ± 0,5 %
- Orthogonalité : ± 0,5 %

Ils présentent les caractéristiques mécaniques suivantes :

- Absorption d'eau : groupe b1a ≤ 0,5 %
- Résistance à la flexion : 35 N/mm²
- Coefficient de dilatation thermique : 6,2 10^{-6}/°C (EN ISO 10-545-8)
- Résistance au gel après 100 cycles (selon EN 10545-12)
- Résistance aux chocs thermiques (EN ISO 10-545-9)

[1] Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

[2] Non visé par l'Avis

Un treillis anti-morcellement en fibre de verre d'une largeur de maille 4,0 x 4,5 mm est collé à l'arrière des carreaux au moyen d'un adhésif polyuréthanne bi-composant. Le collage du treillis anti-morcellement est assuré par un sous-traitant dans la province de Modena, en Italie. Ce treillis possède les caractéristiques suivantes :

- Poids en g/m² : 130 (160 avec apprêt anti alcalin) (± 5%);
- Charge à la rupture (N/5 cm) sens longitudinal : 2.100;
- Charge à la rupture (N/5 cm) sens transversal : 2.300 ;

3.2 Pattes-agrafes

Les carreaux sont maintenus par des plaques avec des clips en acier inoxydable A4 (Aisi 316 – 1.4401) d'épaisseur 10/10ème mm. Les clips peuvent être laqués en teinte RAL au choix.

Les plaques ont toutes les mêmes dimensions : 52 x 62 mm.

Les clips sont de deux types :

- Epaisseur 10/10ème mm et format 18 x 12 mm pour zone centrale et latérale,
- Epaisseur 12/10ème mm et format 18 x 26 pour départ et arrêt haut.

Un joint en EPDM de dimensions 11,7 x 14,3 mm est placé à l'intérieur de chaque clip par l'entreprise de pose pour permettre un meilleur placement de la dalle céramique et éviter les glissements (*cf. fig. 3.5*).

3.3 Fixations

- Rivets FAR Ø 4,8 x 12 x 14 mm en acier inoxydable A2 et tête ronde pour fixation des pattes-équerres aux montants, de résistance admissible à l'arrachement, sous vent normal selon les Règles 65 NV modifiées : 1714 N,
- Rivets FAR Ø 3,2 x 8 mm en acier inoxydable A2 et tête laquée noir pour fixation des plaques aux montants, de résistance admissible à l'arrachement, sous vent normal selon les Règles 65 NV modifiées : 771 N,

3.4 Ossature aluminium

L'ossature aluminium en alliage d'aluminium 6060 T6, de conception librement dilatable est conforme au *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

Le profilé d'ossature est limité à 3 m maxi.

Elle est composée :

- Profil à section en T (GH-T Basic) : 65 x 55 mm d'ép. 2,0 mm (montant vertical).
- Profilé tubulaire de section 20 x 65 mm d'ép. 2,5 mm pour pose sur COB (*cf. fig. 6.2 et 19*).

Les pattes-équerres de fixation, conformes au *Cahier du CSTB* 3194 sont en aluminium d'épaisseur 3 mm et sont dotées d'orifices et de trous oblongs respectivement pour la fixation des points fixes et coulissants.

3.5 Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

4. Fabrication

Les carreaux céramiques et les pattes-agrafes sont fabriqués par le groupe GranitiFiandre SpA dans son usine de Castellarano (RE) en Italie, certifiée ISO 9001.

Les carreaux sont équipés d'un treillis en fibre de verre collé en face arrière par colle polyuréthane bi-composants, par un sous-traitant de la région.

Le transformateur en charge de cette opération est soumis à un cahier des charges établi par GranitiFiandre.

Une visite annuelle est réalisée par le CSTB.

La patte-agrafe est composée d'une plaque et de crochets (clips) obtenus par emboutissage puis découpe du feuillard acier inox.

Ces pièces sont ensuite dégraissées avant mise en peinture avant assemblage des crochets et de la plaque.

5. Contrôle de Fabrication

La fabrication des carreaux céramiques GranitiFiandre y compris la pose du treillis fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

5.1 Matières premières

- Cahier de charge du fournisseur,
- Réception de certificat à chaque lot,
- Envoi d'échantillons en laboratoire externe.

5.2 En cours de fabrication

- Contrôles des paramètres de fabrication (à chaque poste),
- Aspect,
- Absorption d'eau suivant la méthode interne (1 fois/poste)

5.3 Produits finis selon les normes EN ISO 10-545

- Dimensionnel : épaisseur, largeur, longueur, planéité et équerrage, (à chaque poste),
- Absorption d'eau, porosité et densité selon EN 10543-3 (1 fois par trimestre)
- Résistance en flexion (1 fois/semaine) :

  Valeur certifiée : ≥ 35 N/mm²
- Résistance à l'abrasion : (1 fois/semaine)
- Résistance au gel suivi de résistance à la flexion suivant EN 10545-12 (1 fois/trimestre) : pas de variation des performances.

5.4 Pattes-agrafes

- Vérification de l'épaisseur du feuillard acier inox au début du moulage, avec vérification de l'épaisseur sur chaque agrafe des 15 premières pièces pour calibrage, puis 5 pièces toutes les 1000 pièces. En cas d'arrêt de fabrication, le calibrage recommence.
- Contrôle visuel de l'assemblage clip sur plaque.
- Contrôle visuel de la peinture.

6. Identification

Les carreaux Granitech GHV bénéficiant d'un certificat sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

7. Fourniture

La Société GranitiFiandre, par le biais de sa division engineering Granitech, fournit l'ensemble des constituants du système de bardage rapporté (carreaux, pattes-agrafes, ossature aluminium, joint EPDM) y compris les rivets et les chevilles de fixations au support. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les spécifications du présent Dossier Technique.

La Société GranitiFiandre peut, sur demande, fournir l'isolant et les profilés d'habillage.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

La Société GranitiFiandre ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle GranitiFiandre apporte, sur demande, son assistance technique par le biais de sa division d'engineering Granitech.

8.2 Principe généraux de pose

La pose du système nécessite l'établissement d'un calepinage, éventuellement réalisé par les techniciens du bureau d'étude Granitech.

Les carreaux céramiques sont disposés horizontalement et/ou verticalement.

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

La pose du système comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Mise en place de l'isolation ;
- Fixation des carreaux sur l'ossature ;
- Traitement des points singuliers.

8.3 Ossature aluminium

La mise en œuvre de l'ossature aluminium de conception librement dilatable et de l'isolation thermique est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

L'entraxe maximal des profilés métalliques est de 750 mm.

Les joints de fractionnement de l'ossature correspondent à un joint horizontal entre carreaux céramiques. Le pontage des montants non éclissés rigidement par les carreaux est exclu.

8.4 Pose de pattes-agrafes (*cf. fig. 9 à 13*)

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives de carreaux.

Les joints horizontaux entre les dalles sont de 6 mm, tandis que les joints verticaux sont compris entre 3 et 8 mm.

Les pattes-agrafes de départ sont fixées en pied de bardage pour recevoir le premier rang de carreaux.

Les pattes-agrafes courantes viendront coiffer la rangée de carreaux du rang inférieur et ainsi de suite.

En rive, il sera utilisé de crochets (clips) latéraux gauche ou droite.

En arrêt haut, des pattes-agrafes de départ de base viendront maintenir le dernier rang de carreaux céramiques.

Chaque plaque est fixée par deux fixations disposées de manière à réaliser un encastrement et éviter leur rotation.

8.5 Pose des carreaux

Le carreau céramique est mis en appui en rive basse, sur les griffes supérieures des agrafes coiffant la rangée inférieure de carreaux déjà posés.

Le carreau est ensuite bloqué en rive haute en coiffant celui-ci par les griffes inférieures des agrafes.

Les carreaux 600 x 600, 300 x 600, 375 x 750 et 750 x 750 mm sont maintenus par 2 clips en rive basse et 2 clips en rive haute.

Les carreaux 600 x 1200 et 750 x 1500 mm par 3 agrafes en rive basse et 3 en rive haute.

Le blocage latéral des carreaux est assuré par la mise un œuvre d'un clip en caoutchouc appliqué à l'intérieur du clip en acier inoxydable.

Pour la pose du dernier carreau de la rangée du haut, faire glisser latéralement l'agrafe, puis introduire le dernier carreau, faire glisser les agrafes dans leur position initiale et fixer les rivets dans l'agrafe par l'intermédiaire des joints (*cf. fig. 7.2*).

8.6 Lame d'air

Des ouvertures permettant la ventilation de la lame d'air sont prévues en arrêt haut et bas du bardage rapporté.

La lame d'air présente derrière le parement céramique doit être au minimum de 20 mm.

8.7 Pose en habillage de sous-face (*cf. fig. 21*)

L'opération de pose consiste à fixer les profilés sur des pattes-équerres de longueur de 40 mm à 300 mm, disposées en quinconce, l'entraxe des pattes-équerres est inférieur à 900 mm.

Les pattes-équerres sont doublées.

Pour revendiquer les mêmes performances au vent que la pose verticale, un montant supplémentaire muni de 2 pattes-agrafes est ajouté à chaque format.

Formats des carreaux (mm)	Nombre de montants	Entraxe maximal des montants (mm)	Performance admissible (Pa)
1500 x 750	4	≤ 550	1194
600 x 600	3	≤ 400	1571

Les pattes-agrafes de départ sont fixées aux points fixes. On place le carreau et on fait coulisser les pattes-agrafes centrales et on le fixe avec les rivets. On répète le procédé jusqu'à la rive.

Pour la fixation de la dernière rangée de carreaux, un joint minimal de 50 mm entre l'extrémité du profilé et le mur doit être ménagé. La dernière rangée de carreaux est fixée en coulissant le clip de la patte-agrafe.

8.8 Points singuliers

Les figures 7.1 à 21bis constituent un catalogue de solutions pour le traitement des points singuliers.

9. Pose sur COB

La pose sur COB, conforme au NF DTU 31.2, est limitée à :

- hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone 4 et/ou en situation d,

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera mis en œuvre sur les parois de la COB. Il sera maintenu par des profilés tubulaires verticaux (*cf.* § 3.4), fixés sur les montants verticaux de la COB.

Si les joints sont ouverts, le pare-pluie aura une résistance aux UV de 5000 h selon la norme NF EN 13589-2.

Le pare-pluie sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

En situation d, si les panneaux de contreventement de la COB ont été positionnés du côté intérieur de la paroi, des panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

Les carreaux GranitiFiandre seront fixés sur une ossature rapportée de profilés tubulaires verticaux d'entraxe 645 mm maximum, implantée au droit des ossatures de la COB. Les carreaux sont livrés sur chantier à dimension.

Une lame d'air d'épaisseur minimal de 20 mm est constituée entre le panneau de mur et le dos des montants aluminiums.

Les tirefonds Ø 6,5 x 100 mm en inox A4 associés à une rondelle Ø 22 mm, de P_K 360 daN pour un ancrage de 26 mm selon la norme NF P30-310, sont fixés tous les 600 mm pour la fixation des profilés tubulaires sur COB.

L'ossature est fractionnée tous les niveaux.

10. Entretien et Réparation

10.1 Entretien

Le seul entretien prévu se limite à un nettoyage périodique à l'éponge imbibée d'eau savonneuse.

Les carreaux «ACTIVE»[3] bénéficient d'un traitement antipollution et antibactérien à base de dioxyde de titane.

10.2 Réparation

Le remplacement d'un carreau accidenté est possible indépendamment des carreaux adjacents, selon les modalités suivantes :

On perce les rivets des pattes-agrafes supérieures de la dalle à remplacer et on les fait glisser à droite et à gauche de façon à libérer le carreau endommagé. Pour ceci il faudra utiliser des forets d'un diamètre inférieur à 3 mm pour éviter le risque d'agrandir l'ancien trou.

On remplace le carreau céramique et on place le nouveau en appui en rive basse, sous les griffes supérieures des pattes-agrafes coiffant le carreau inférieur. On fait glisser les pattes-agrafes préalablement déplacées en sens inverse.

La performance au vent est conservée après remplacement.

10.3 Découpe

Les découpes réalisées sur chantier doivent être effectuées à l'aide d'un banc à scie et une scie à eau.

Ces découpes, parfois nécessaires, restent des opérations exceptionnelles.

B. Résultats Expérimentaux

Dans le cadre de l'Agrément Italien et Européen, les essais suivants ont été réalisés :

- Mesure dimensionnelle (Essais Granitifiandre),
- Absorption d'eau (Essais Granitifiandre),
- Résistance à la flexion (Essais Granitifiandre),
- Résistance aux chocs thermiques (Essais Granitifiandre),

[3] Non visé par l'Avis

Rapports CSTB

- Résistance aux chocs ; rapport CLC 11-26035463/A du 2 mars 2012, CLC 11-26035463/B du 10 février2012,
- Résistance au vent : Rapport CLC 11-26035459 du 7/11/2011.
- Essais de réaction au feu : M1 pour les carreaux avec trame en fibre de verre collée : Rapport CSTB RA17-0194 du 25 juillet 2017.

  Cet essai valide les dispositions suivantes :

  - Carreaux d'épaisseur nominale : 10 mm
  - Masse surfacique nominales de la trame : 160 g/m²
  - Masse surfacique des carreaux : 25,2 kg/m²
  - Coloris : blanc

C. Références

C1. Données Environnementales[4]

Le procédé **GRANITECH-GHV** ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

GranifiFiandre est impliqué dans le domaine des bardages rapportés depuis plus de 10 ans au niveau Européen par le biais de sa Division Engineering GRANITECH.

Environ 5000 m² ont été posés en France depuis 2012.

[4] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

Sommaire des figures

Figure 1- Principe de mise en œuvre 10
Figure 2 - Joints horizontaux et verticaux 10
Figure 2bis - Vue en coupe des carreaux GRANITI FIANDRE 11
Figure 3.1 – Patte-agrafe GHV centrale 12
Figure 3.2 – Patte-agrafe GHV latérale 12
Figure 3.3 – Patte-agrafe GHV départ / arrêt 13
Figure 3.4 – Patte-agrafe GHV latérale gauche départ / arrivée 13
Figure 3.5 – Joints 13
Figure 3.6 – Fixations pattes-agrafes avec montant 14
Figure 4.1 – Coter X à 750 mm maximum 14
Figure 4.2 – Emplacement des montants en « T » 15
Figure 4.3 – Emplacement des pattes-agrafe et des carreaux céramiques 15
Figure 4.4 – Emplacement de la deuxième rangée de carreaux céramiques 16
Figure 5.1 – Identification de la dalle à remplacer 17
Figure 5.2 – Elimination des rivets de fixation des pattes-agrafes supérieures à l'aide d'une perceuse 17
Figure 5.3 – Déplacement latéral des pattes-agrafes pour libérer la dalle à remplacer, tout en tenant la dalle supérieure 18
Figure 5.4 – Détail du déplacement des pattes-agrafes 18
Figure 5.5 – Mise en place du nouveau carreau 19
Figure 6.1 - Montant GH-T basic 20
Figure 6.2 – Montant : Profilé tubulaire pour MOB 20
Figure 6.3 - Fixations des pattes-équerres avec les montants 20
Figure 7.1 - Arrêt haut 21
Figure 7.2 – Pas à pas de pose du dernier carreau 23
Figure 7.3 – Pas à pas de pose du dernier clip d'arrêt 25
Figure 7.4 – Patte-agrafe départ/arrêt 26
Figure 8.1 - Fractionnement de l'ossature de longueur maximale 3 m 27
Figure 8.2 – Patte-agrafe départ/arrivée 28
Figure 9 – Patte-agrafe centrale 29
Figure 10.1 - Arrêt latéral d'extrémité 30
Figure 10.2 - Arrêt latéral partie courante 30
Figure 11.1 - Arrêt latéral 31
Figure 11.2 - Arrêt latéral 31
Figure 12 – Fractionnement de la lame d'air 32
Figure 13.1 - Départ (sol dur) 33
Figure 13.2- Départ (sol meuble) 33
Figure 13.3 - Patte agrafe départ/ arrivée 34
Figure 14 - Coupe horizontale intermédiaire 34
Figure 16.1 - Angle sortant 36
Figure 16.2 - Angle sortant 36
Figure 17 - Coupe horizontale - Angle rentrant 37
Figure 18.1 - Tableau de baie 38
Figure 18.2 - Linteau de baie 38
Figure 18.3 - Appui de baie 38
Figure 19 - Coupe horizontale - Pose sur COB 39
Figure 20 - Coupe verticale - Pose sur COB 40
Figure 21.1 - Pose en sous face 41
Figure 21.2 - Pose en sous face 42

Figures du Dossier Technique

Figure 1- Principe de mise en œuvre

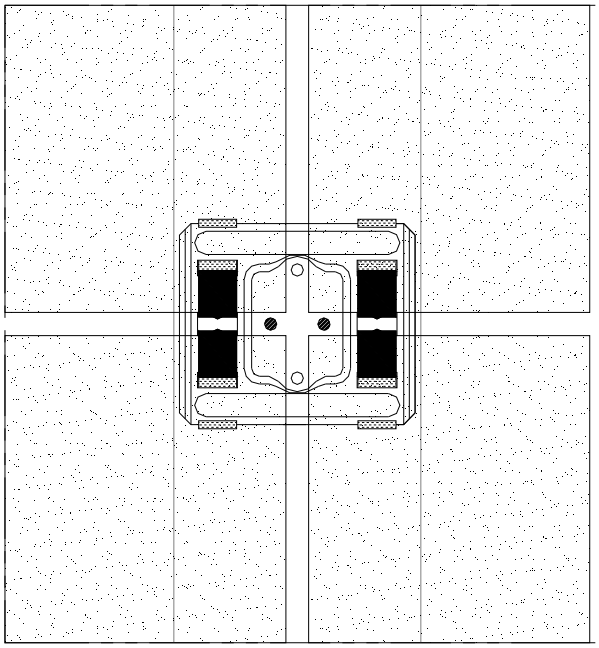
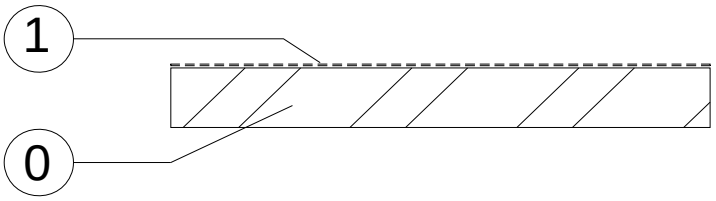


Figure 2 - Joints horizontaux et verticaux

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



0 : Carreau céramique
1 : Treillis anti-morcellement

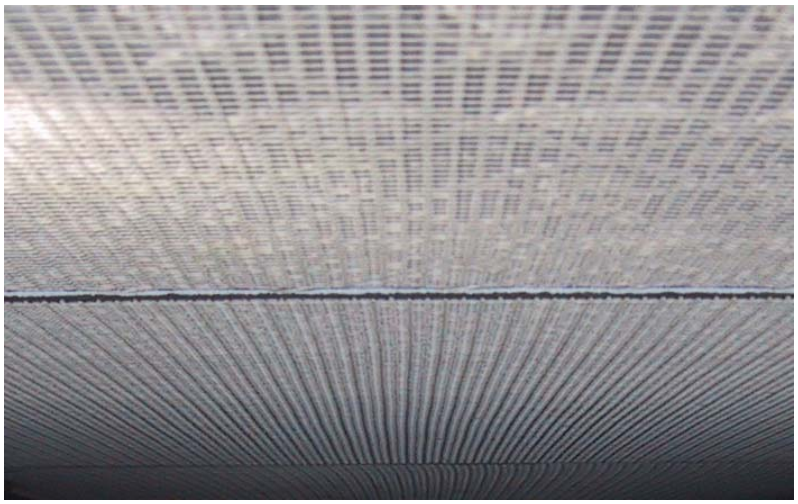


Figure 2bis - Vue de la face arrière des carreaux GRANITIFIANDRE

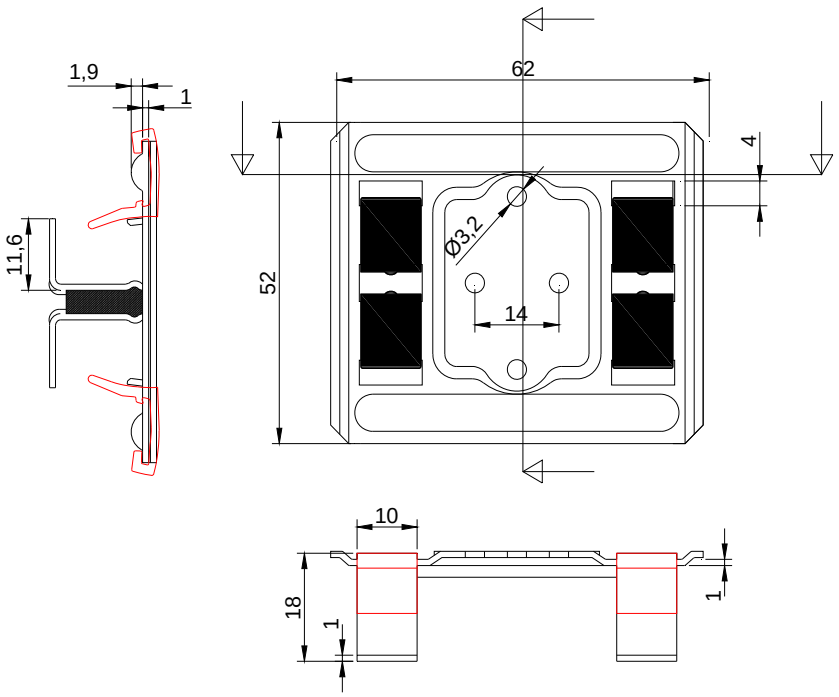


Figure 3.1 – Patte-agrafe GHV centrale

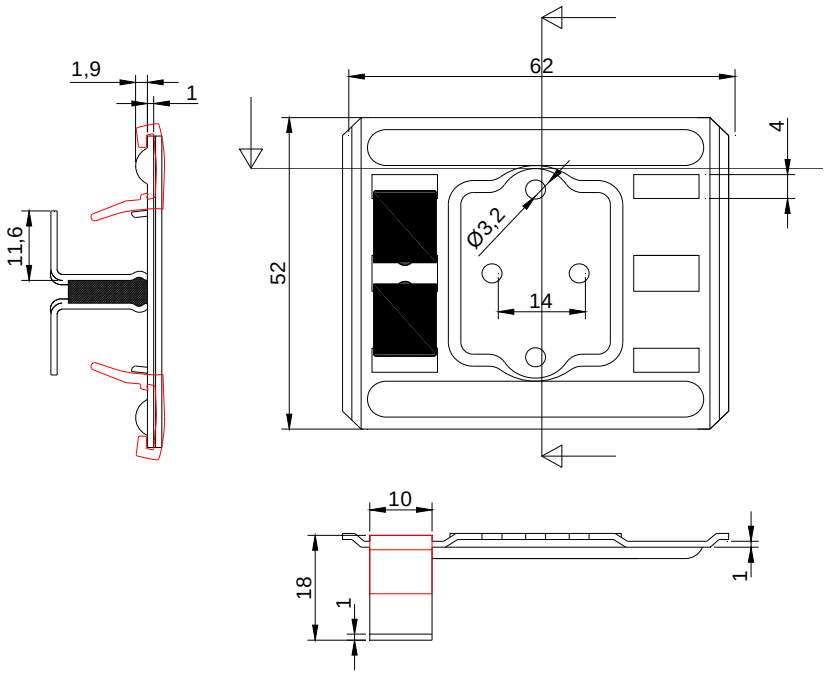


Figure 3.2 – Patte-agrafe GHV latérale

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

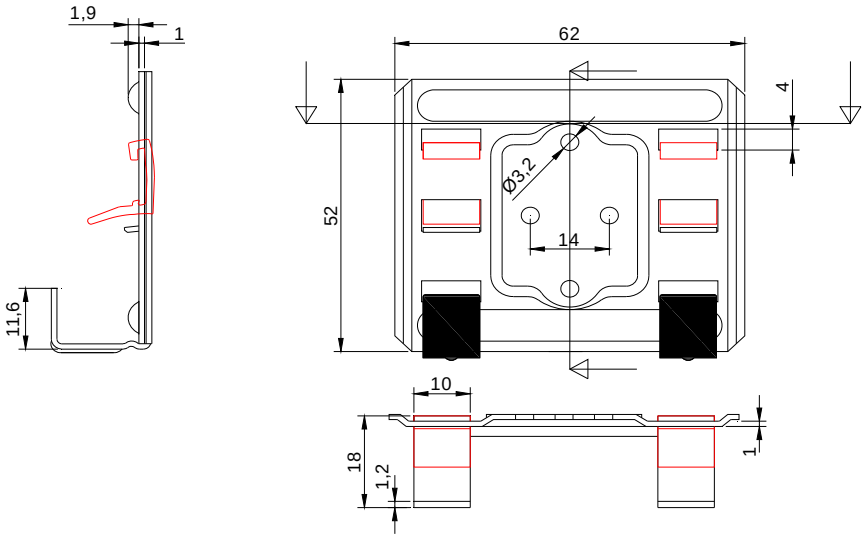


Figure 3.3 – Patte-agrafe GHV départ / arrêt

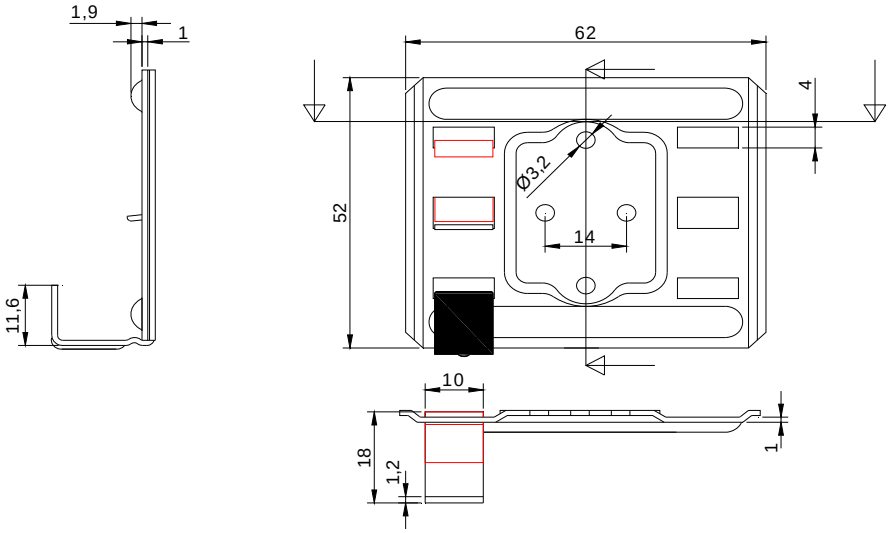


Figure 3.4 – Patte-agrafe GHV latérale gauche départ / arrivée

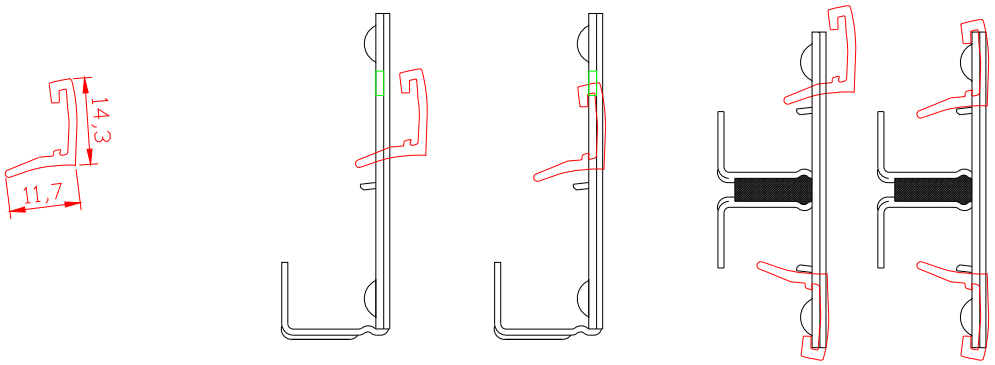


Figure 3.5 – Joints

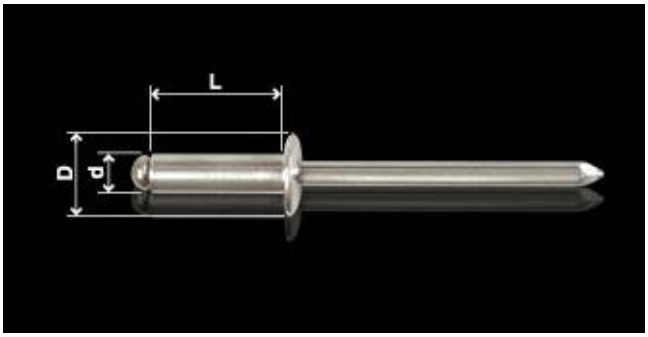


Figure 3.6 – Fixations pattes-agrafes avec montant

Figure 4 - Etapes de montage

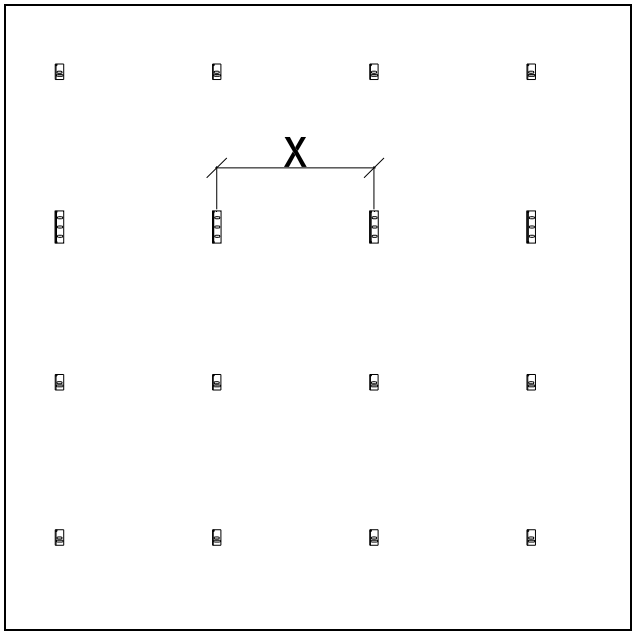


Figure 4.1 – Coter X à 750 mm maximum

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

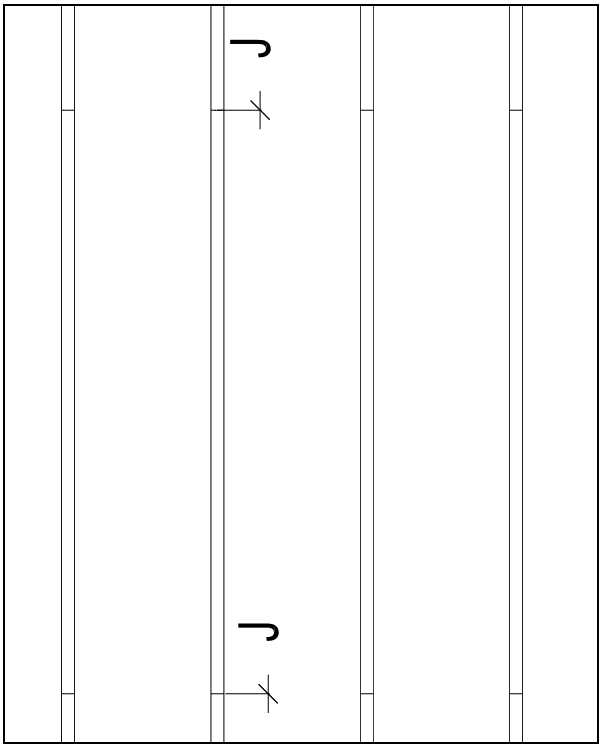


Figure 4.2 – Emplacement des montants en « T »

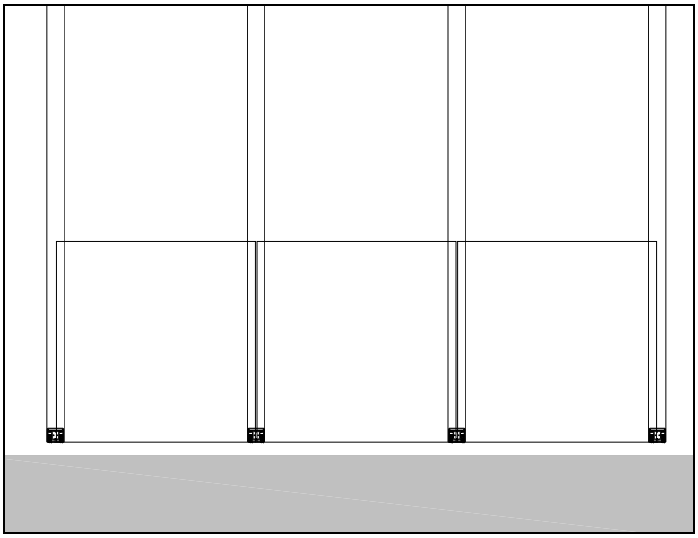


Figure 4.3 – Emplacement des pattes-agrafe et des carreaux céramiques

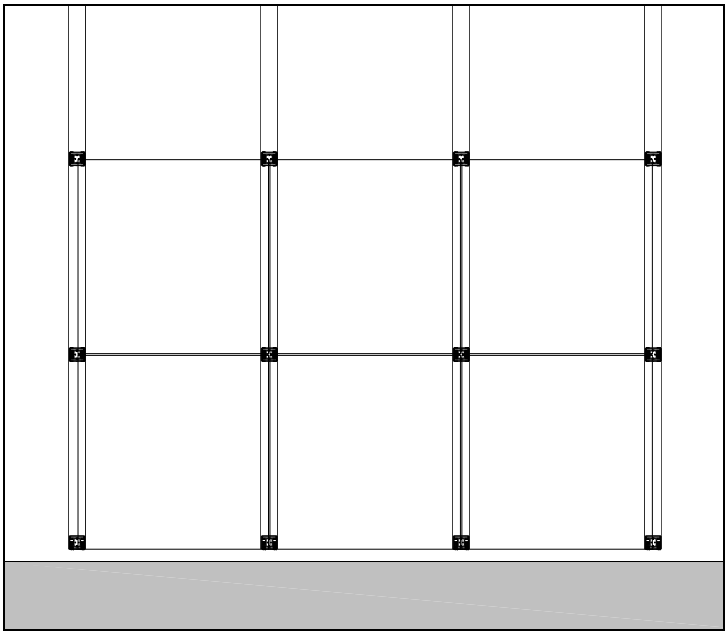


Figure 4.4 – Emplacement de la deuxième rangée de carreaux céramiques

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

Figures 5 - Remplacement de la dalle ceramique dans le système visible GHV

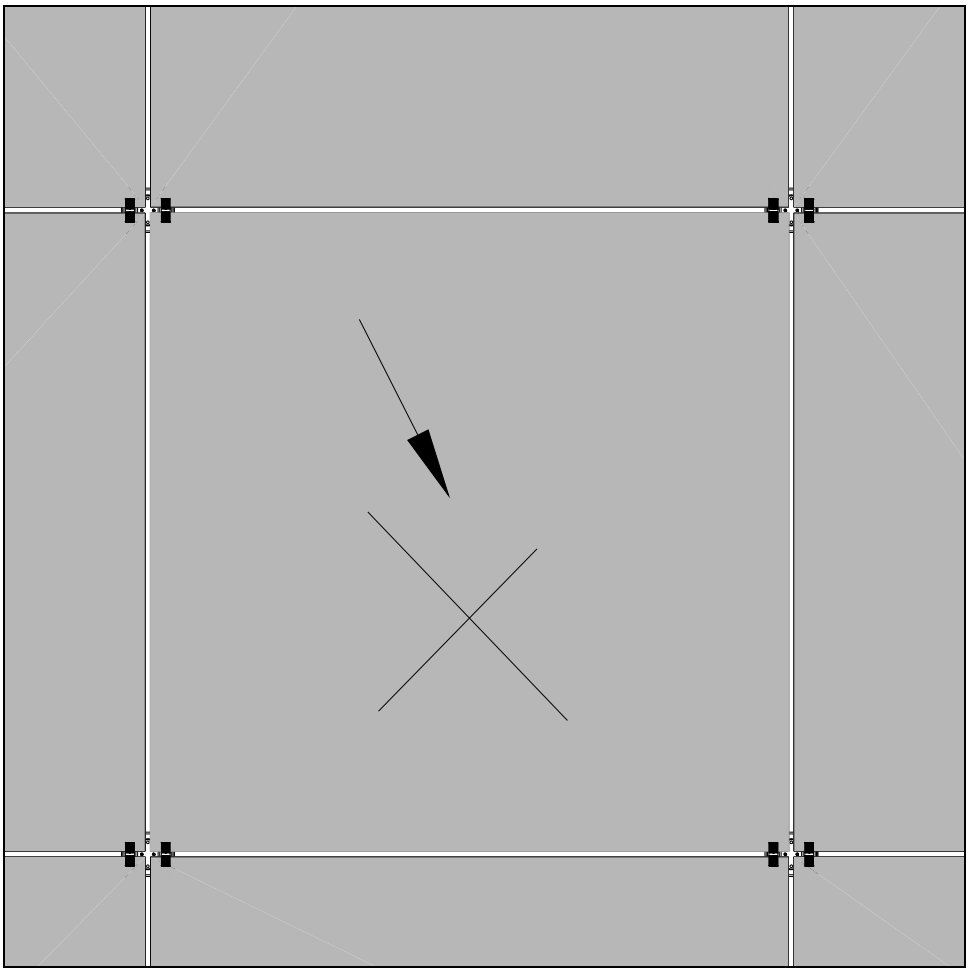


Figure 5.1 – Identification de la dalle à remplacer

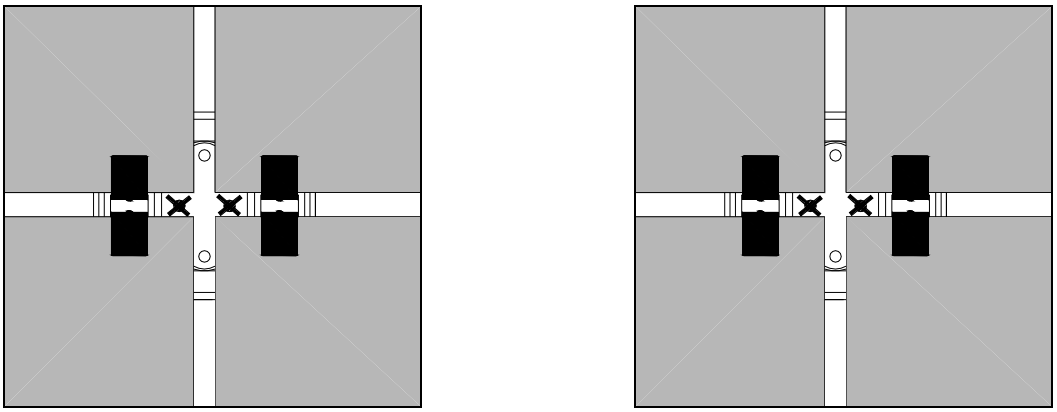


Figure 5.2 – Elimination des rivets de fixation des pattes-agrafes supérieures à l'aide d'une perceuse

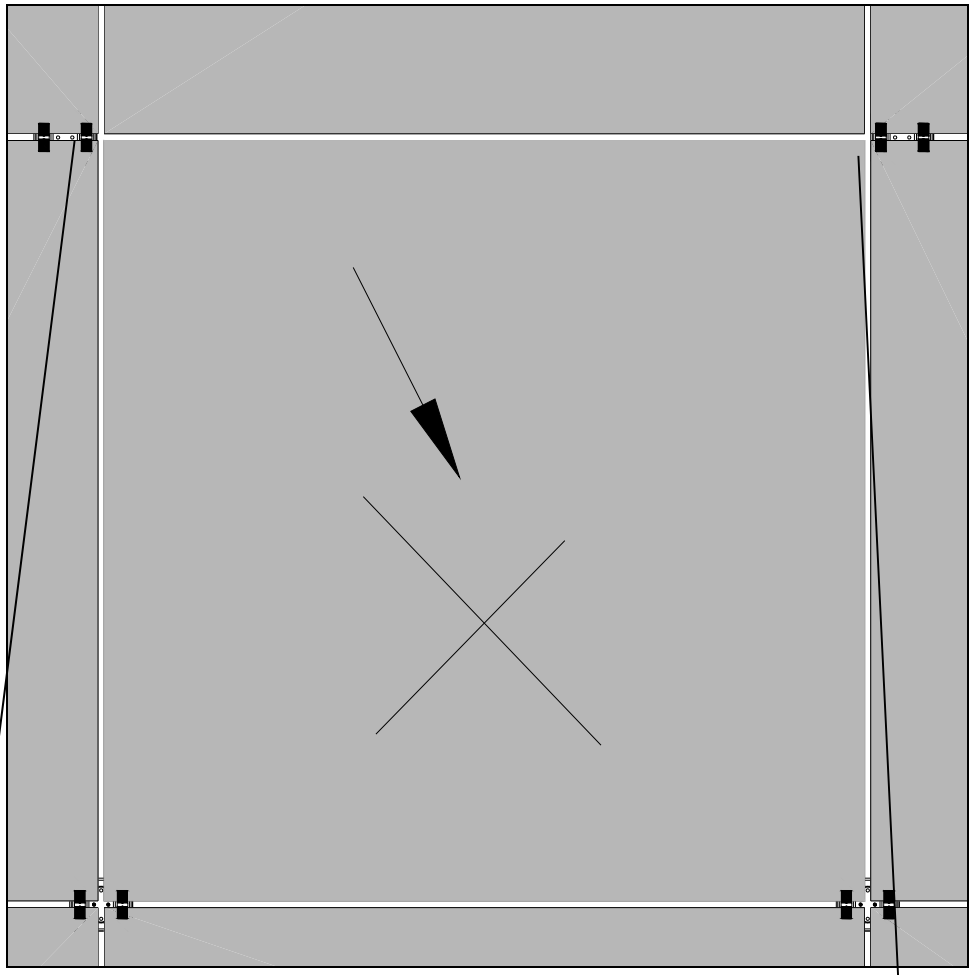


Figure 5.3 – Déplacement latéral des pattes-agrafes pour libérer la dalle à remplacer, tout en tenant la dalle supérieure

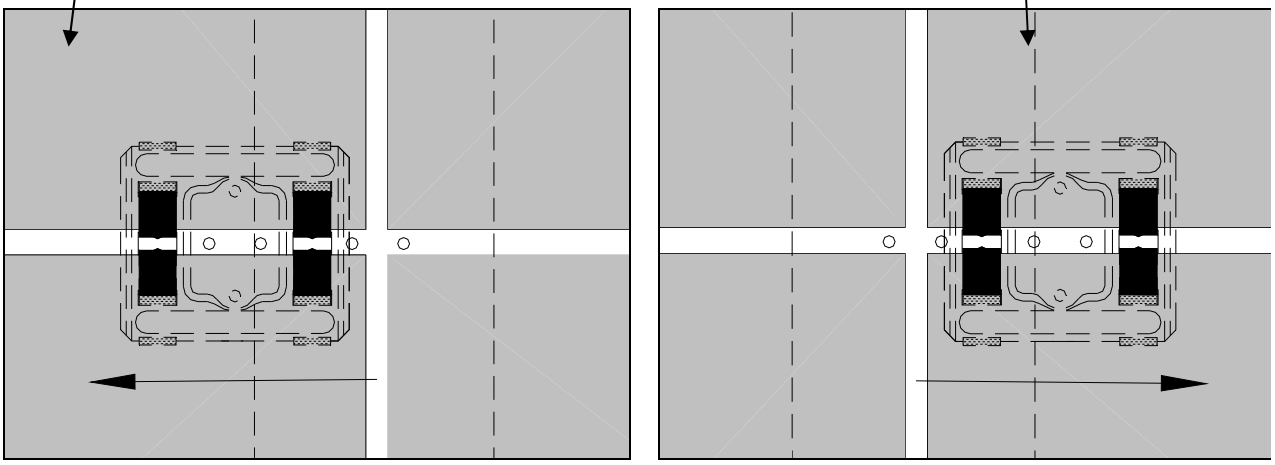


Figure 5.4 – Détail du déplacement des pattes-agrafes

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

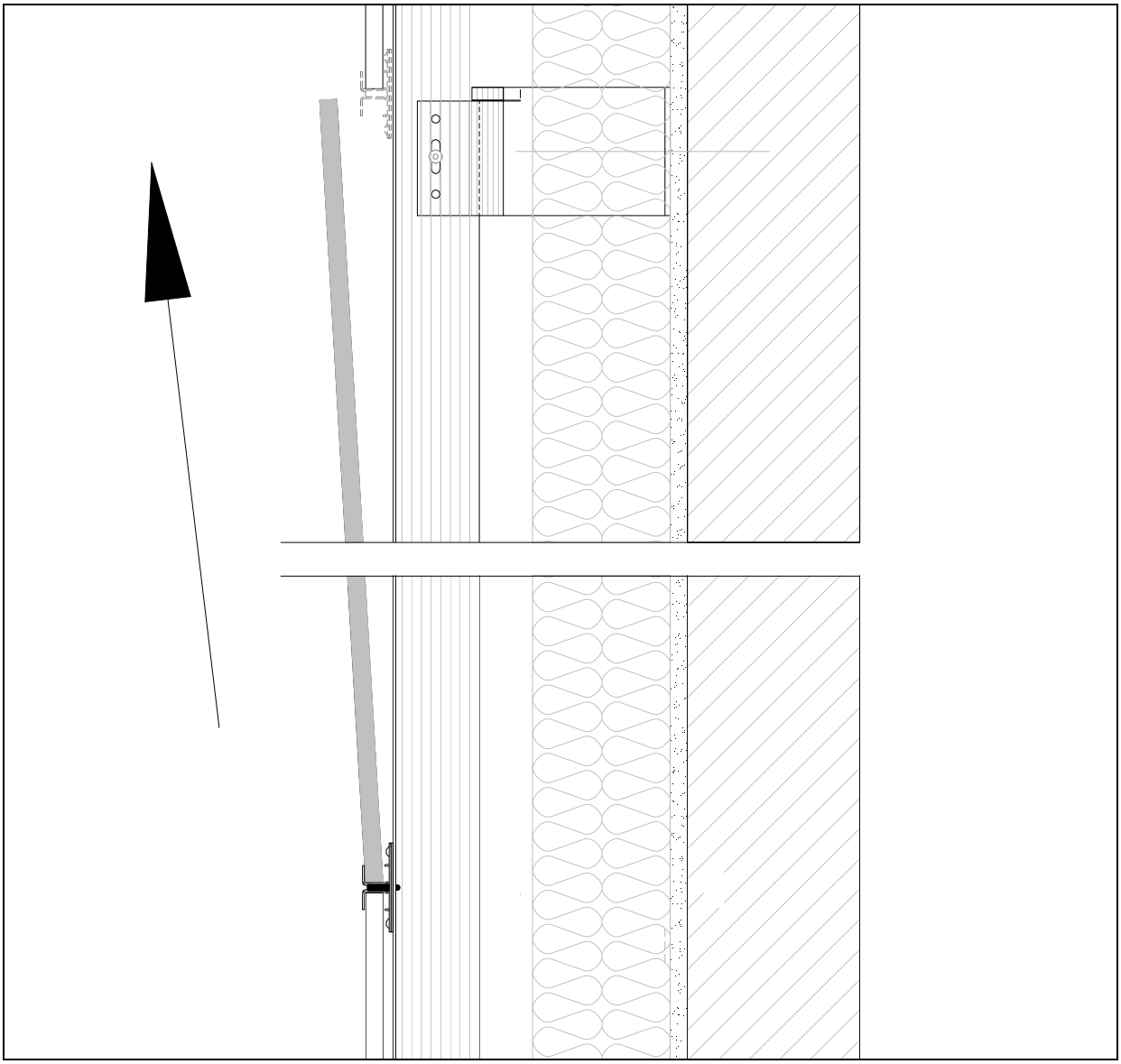
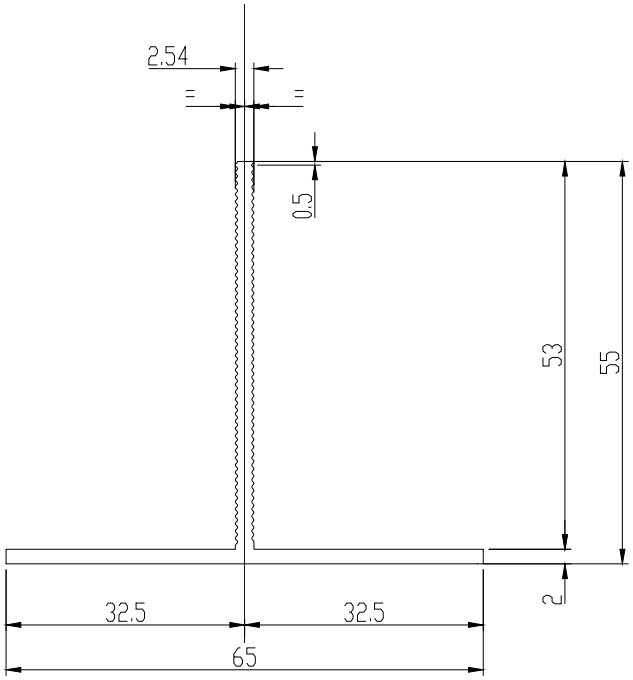
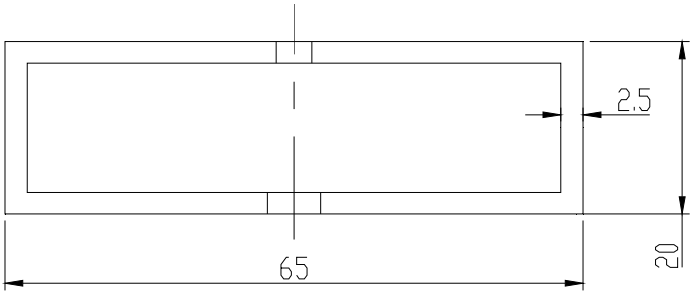


Figure 5.5 – Mise en place du nouveau carreau



I_x = 7,50 cm^4
I_y= 4,58 cm^4

Figure 6.1 - Montant GH-T basic



Préperçage des montants avec espacement de 600 mm maximum
I_x = 2,64 cm^4
I_y= 18,27 cm^4

Figure 6.2 – Montant : Profilé tubulaire pour COB

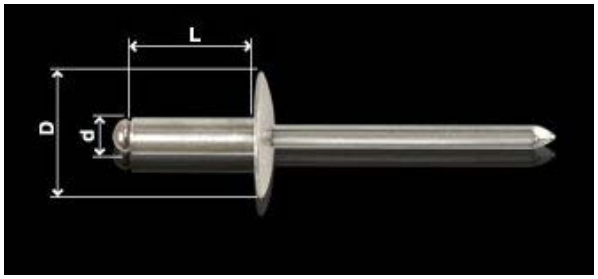
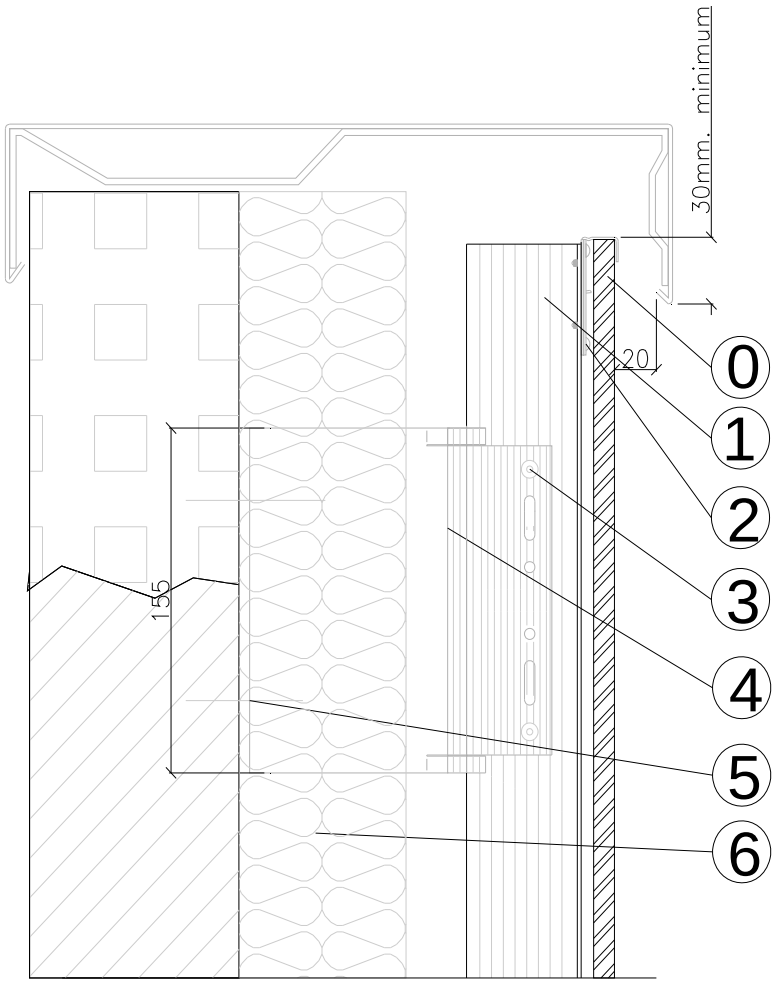


Figure 6.3 - Fixations des pattes-équerres avec les montants

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



0 Dalle en grès cérame fin

1 Montants en T

2 Patte-agrafe GHV

2a. Rivets pour fixer la patte-agrafe avec le montant

3 Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres

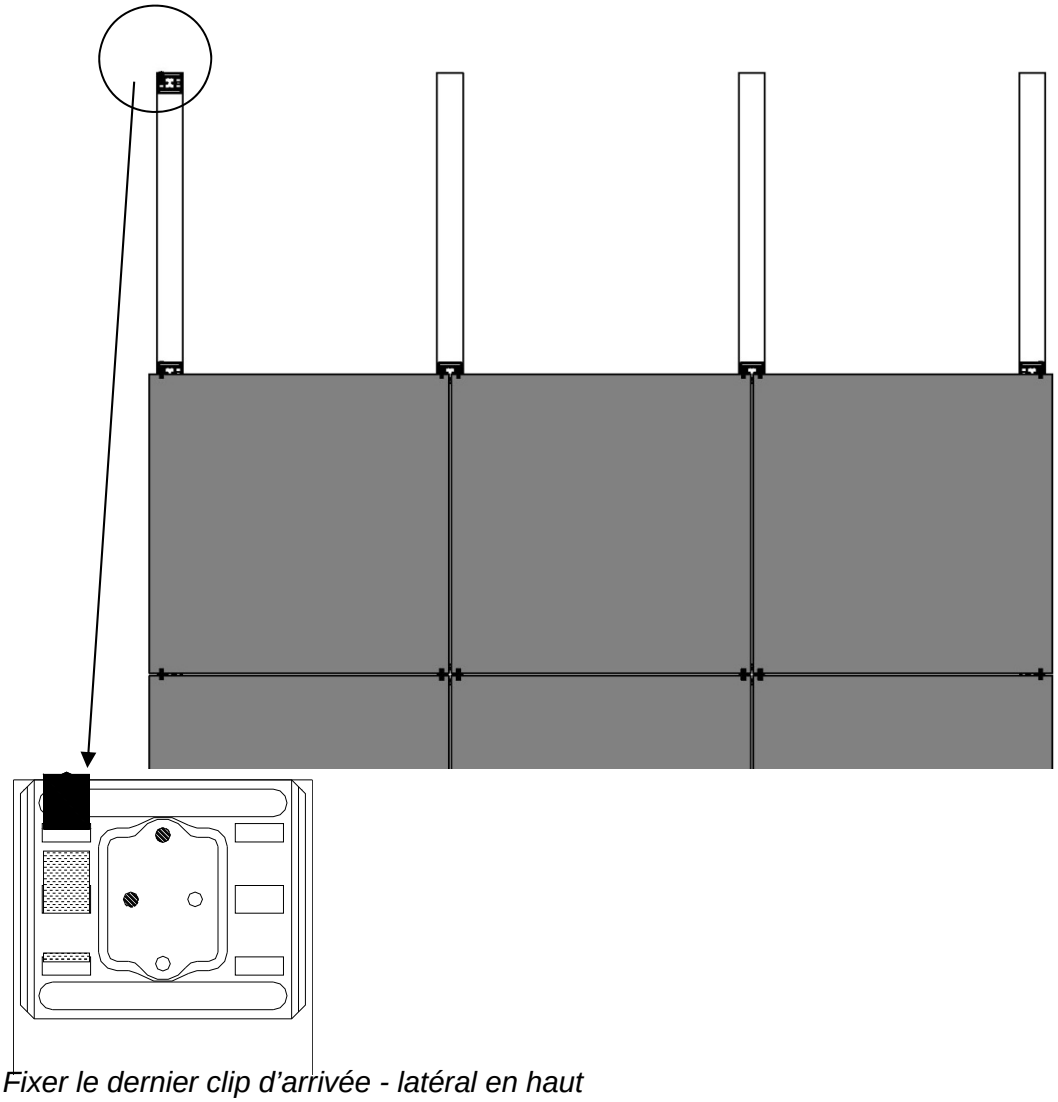
4 Patte-équerre de maintien en L

5 Chevilles de fixation

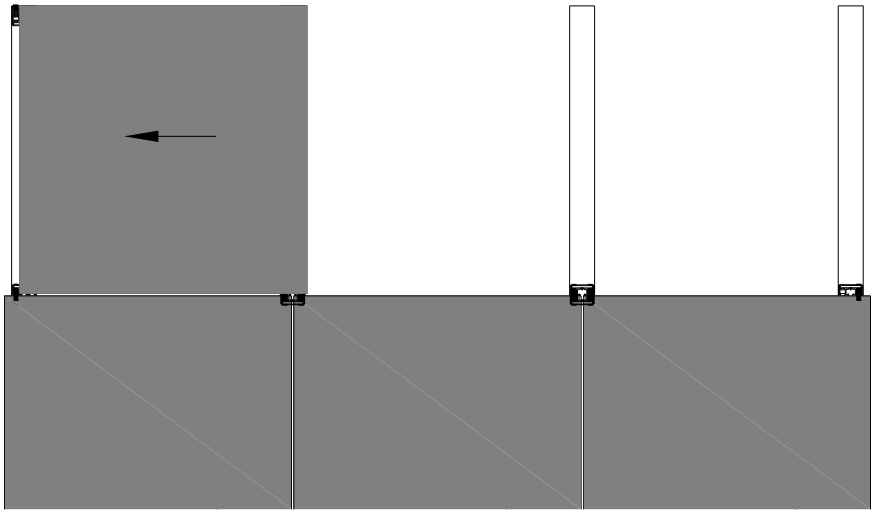
6 Panneaux isolants

Figure 7.1 - Arrêt haut

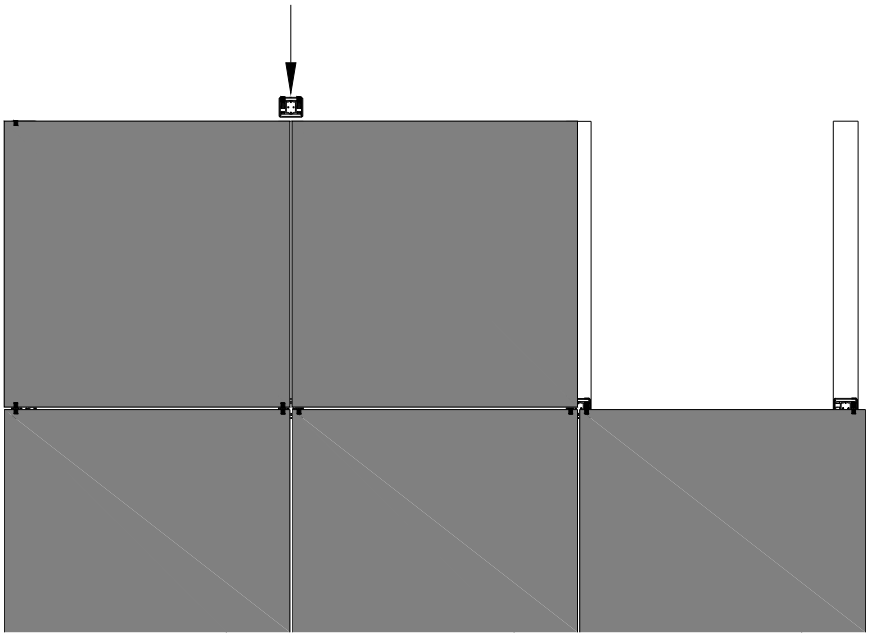
Installation de la dernière dalle Granitech GHV



1. Fixer le dernier clip d'arrivée - latéral en haut



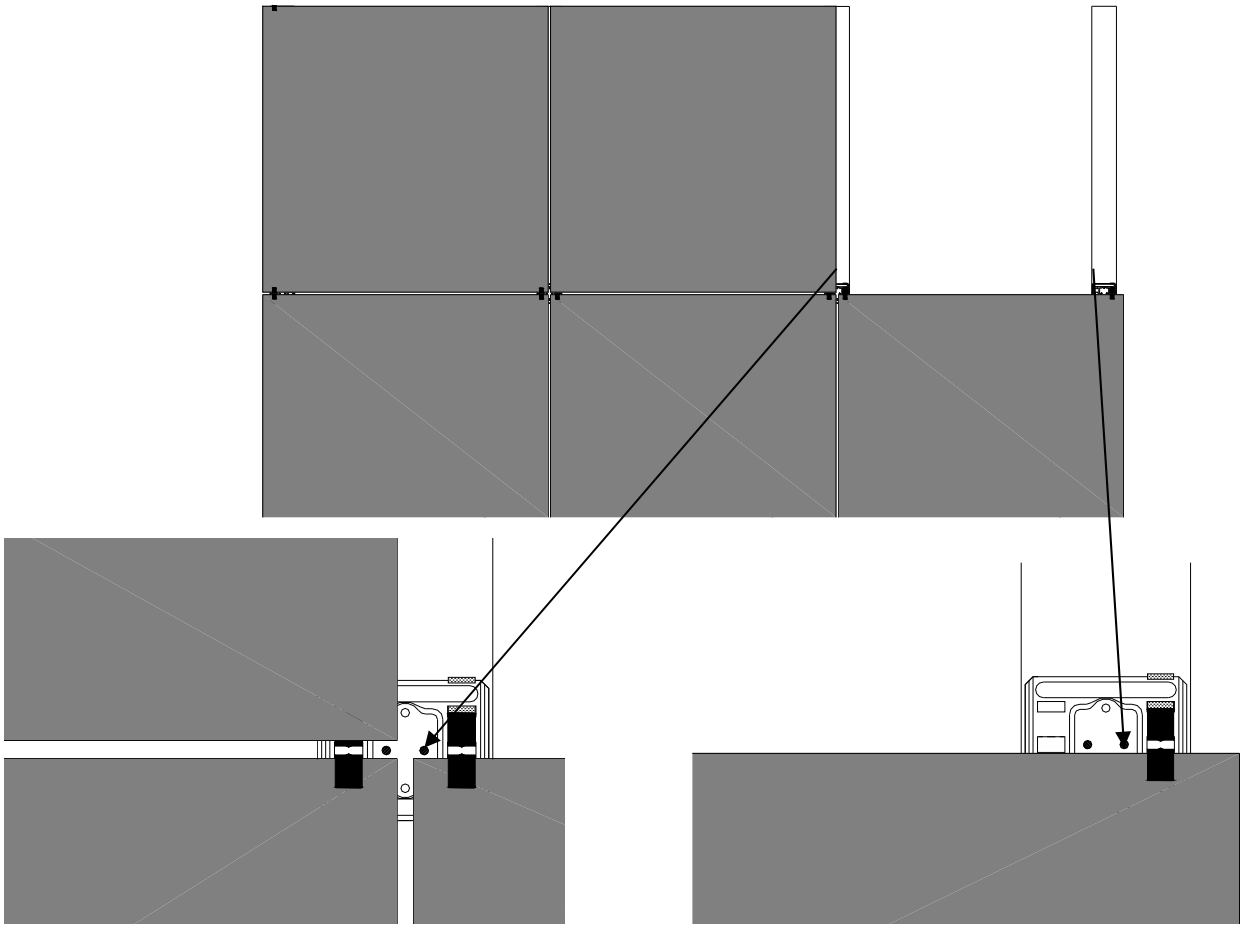
2. Introduire la dalle en la faisant glisser latéralement



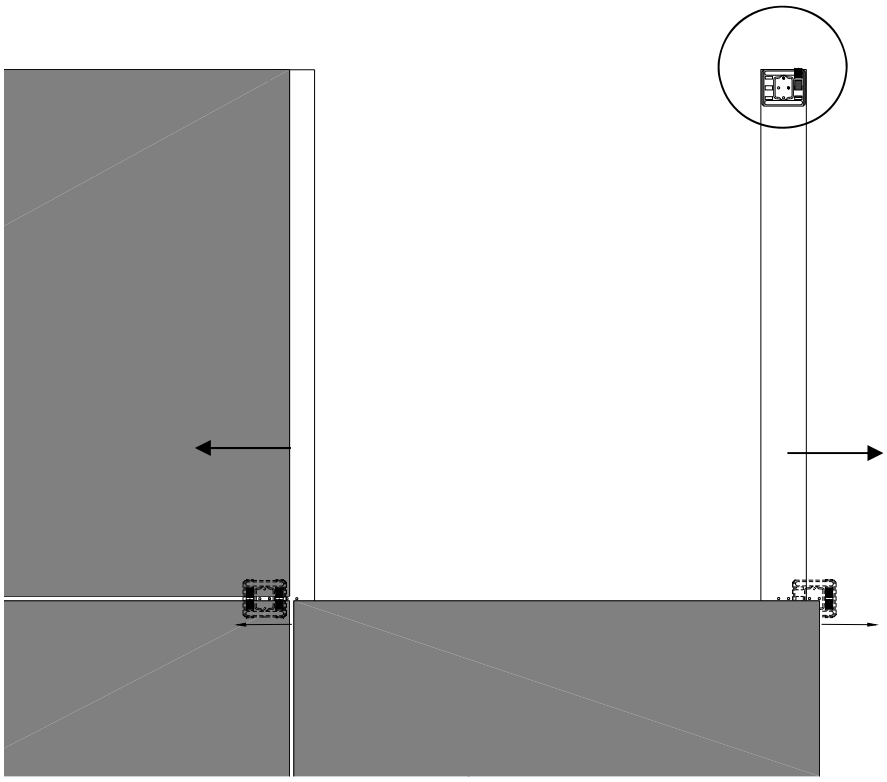
3. Introduire et fixer le clip d'arrivée en haut

Figure 7.2 – Pas à pas de pose du dernier carreau

Fixation du dernier clip d’arrivée - latéral en haut

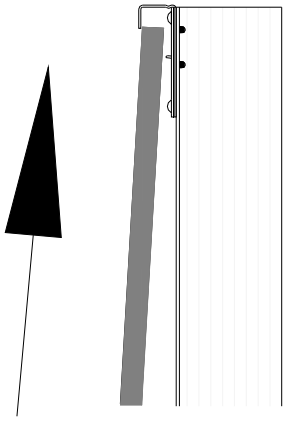


1. Eliminer les rivets de fixation des pattes-agrafes

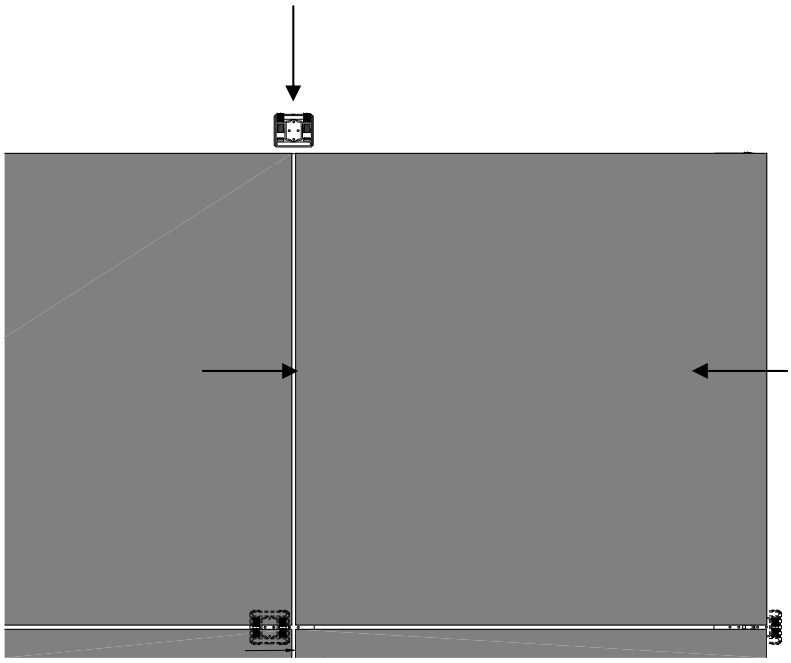


2. Déplacer les pattes-agrafes latéralement

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



3. Introduire le dernier carreau



4. Repositionner et fixer les clips à la base du dernier carreau

5. Introduire et fixer le clip d’arrivée en haut

Figure 7.3 – Pas à pas de pose du dernier clip d’arrêt

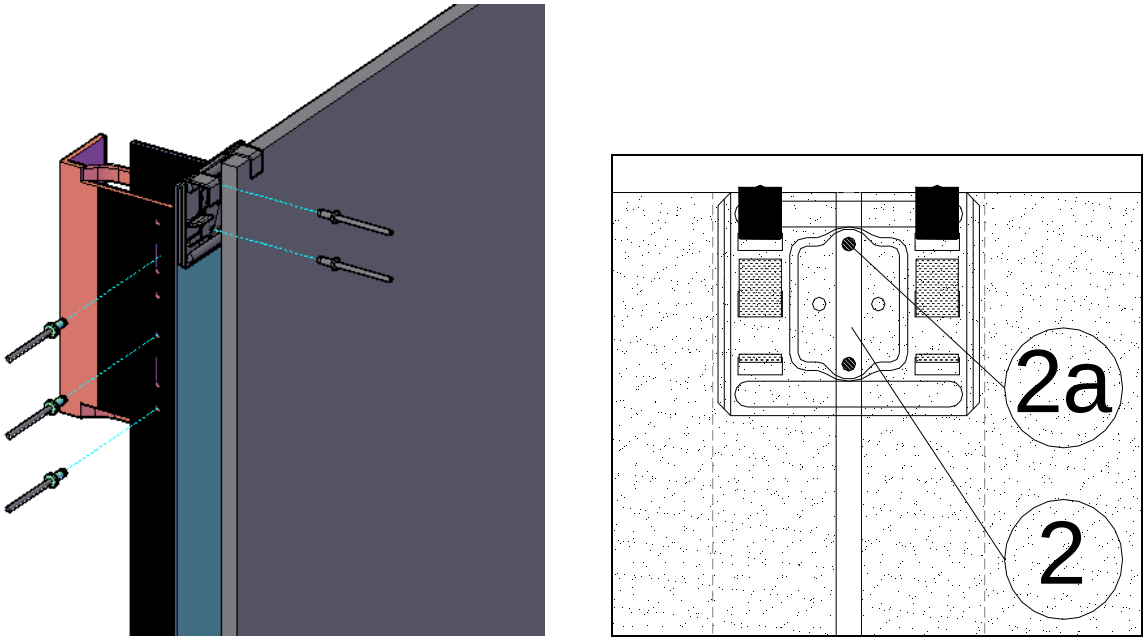
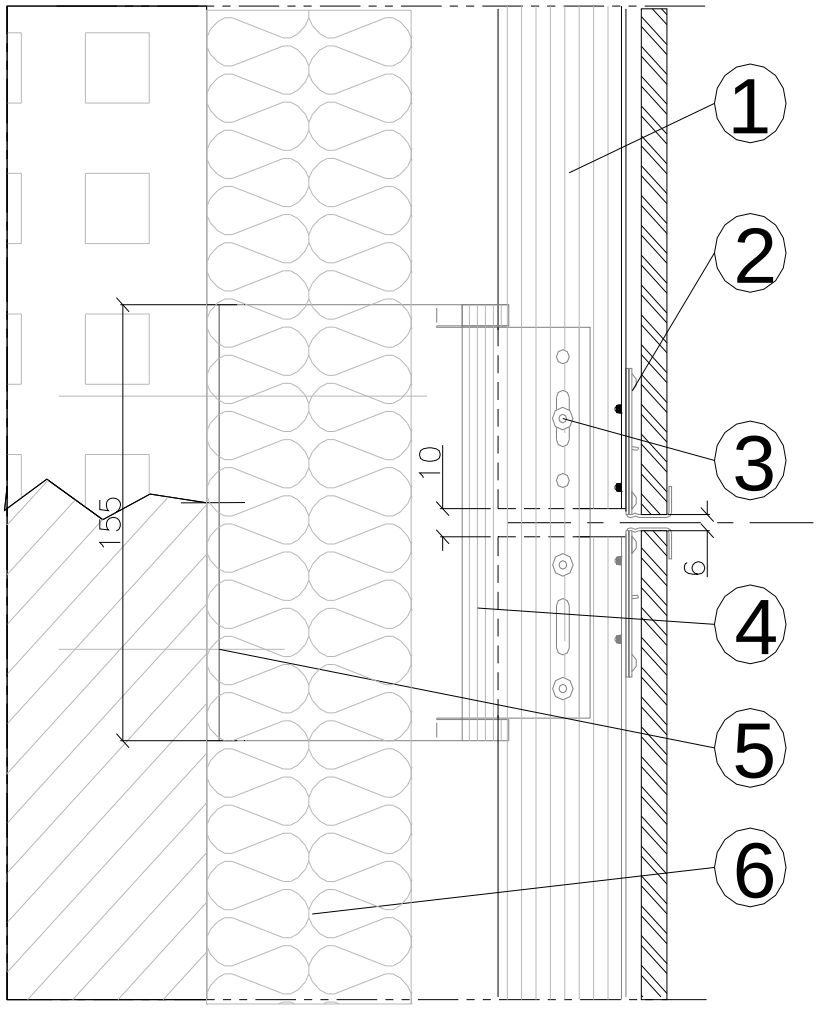


Figure 7.4 – Patte-agrafe départ/arrêt

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



0 Dalle en grès cérame fin
1 Montants en T
2 Patte agrafe GHV
2a. Rivets pour fixer la patte agrafe avec le montant
3 Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres
4 Patte équerre de maintien en L
5 Chevilles de fixation
6 Panneaux isolants

Figure 8.1 - Fractionnement de l'ossature de longueur maximale 3 m

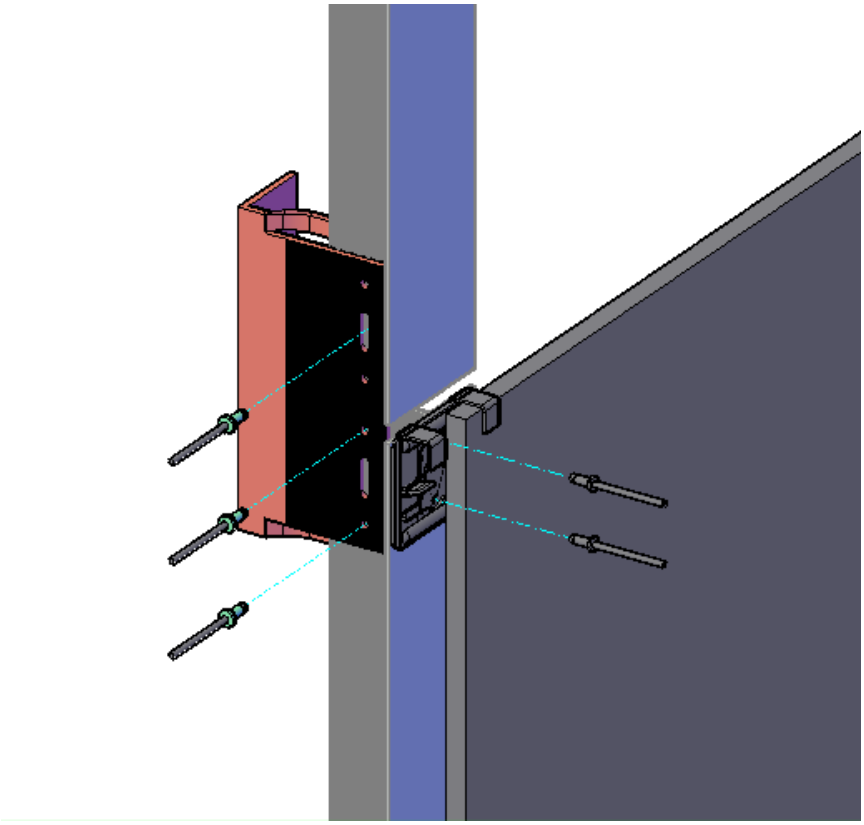
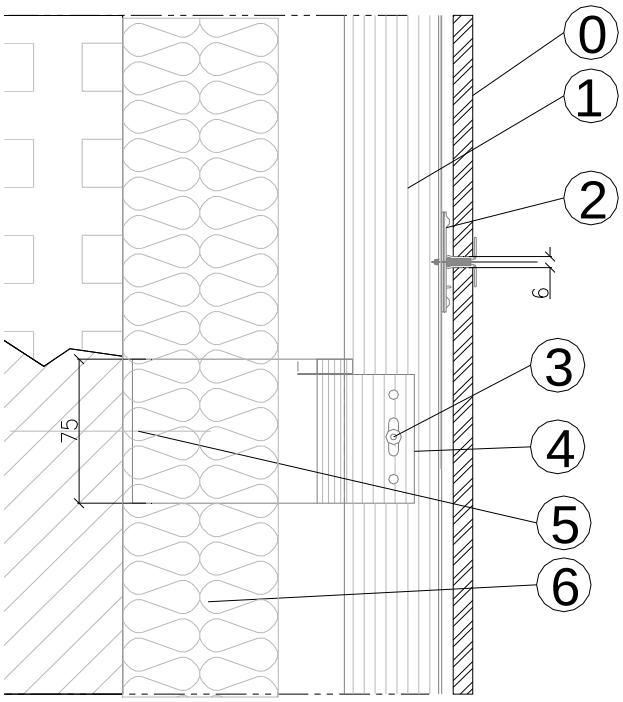


Figure 8.2 – Patte-agrafe départ / arrivée

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



0 Dalle en grès cérame fin

1 Montants en T

2 Patte agrafe GHV

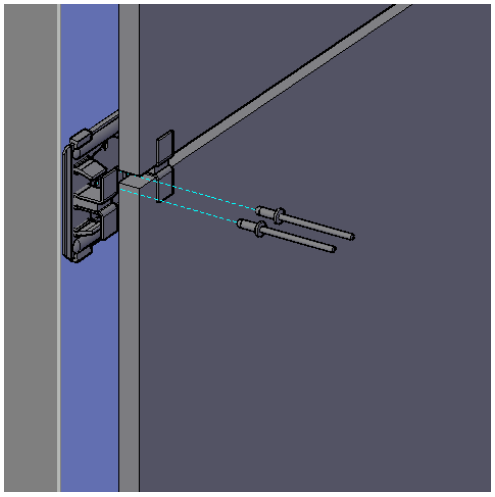
2a. Rivets pour fixer la patte-agrafe avec le montant

3 Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres

4 Patte-équerre en L

5 Chevilles de fixation

6 Panneaux isolants



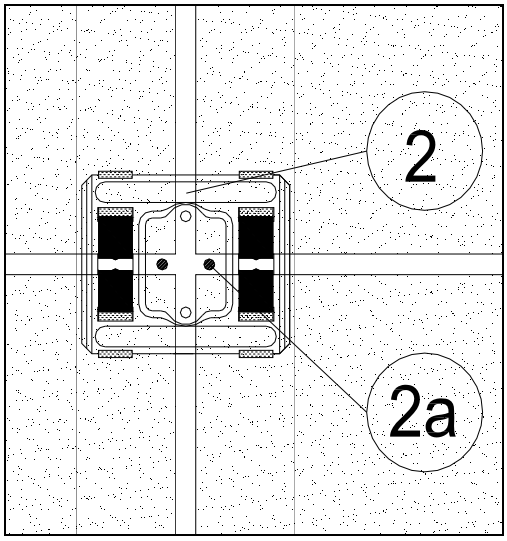


Figure 9 – Patte-agrafe centrale

-

Patte-agrafe latérale gauche arrivée

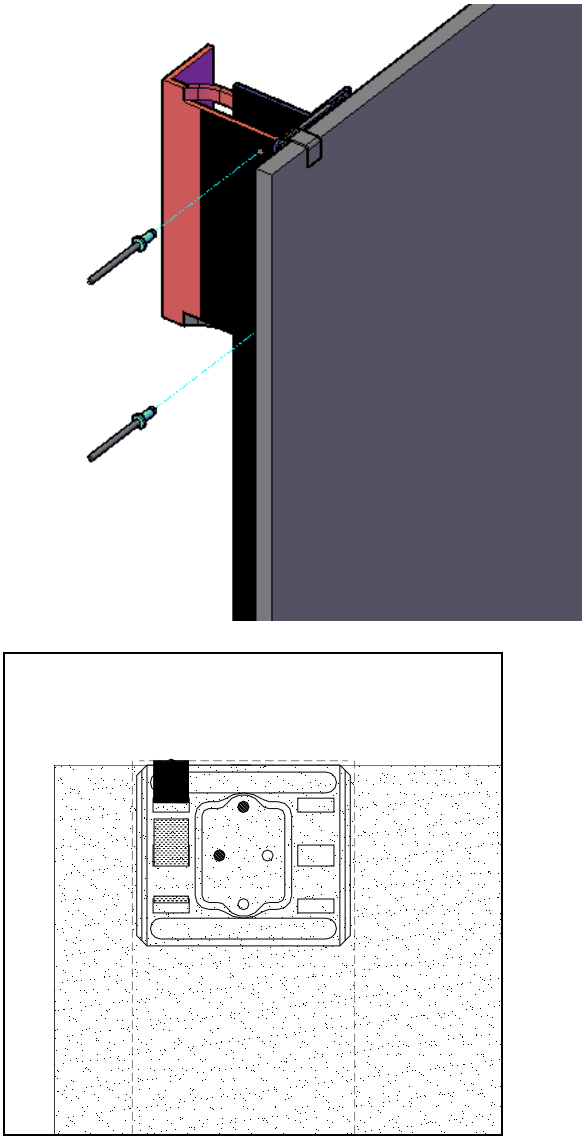


Figure 10.1 - Arrêt latéral d'extrémité

Patte-agrafe latérale gauche en partie courante

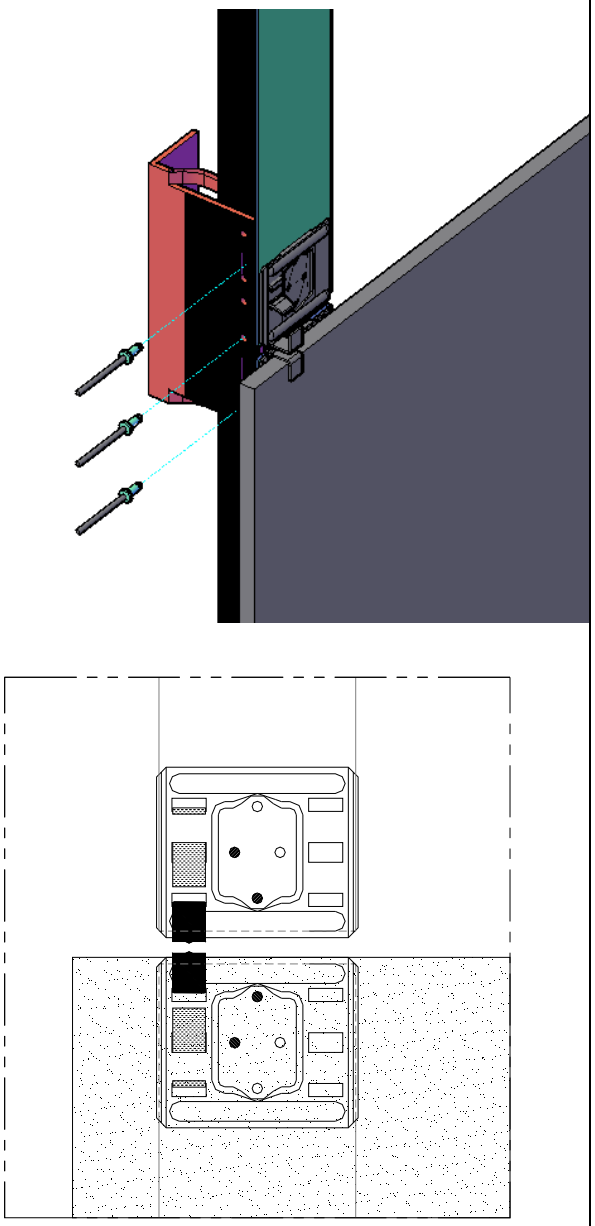


Figure 10.2 - Arrêt latéral partie courante

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

Patte-agrafe latérale gauche centrale

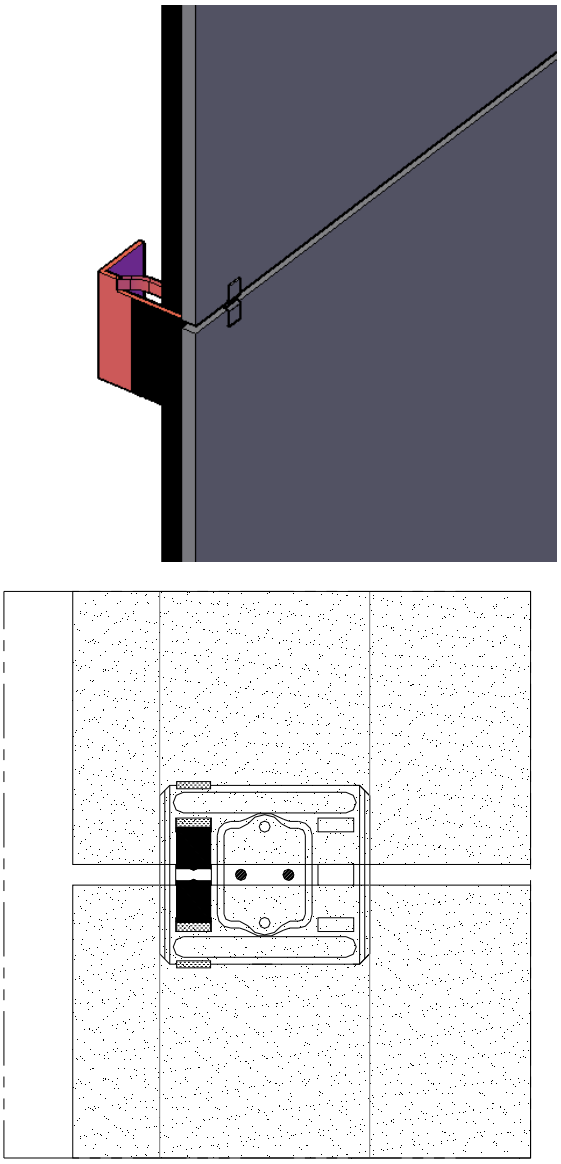


Figure 11.1 - Arrêt latéral

Patte-agrafe latérale gauche de départ

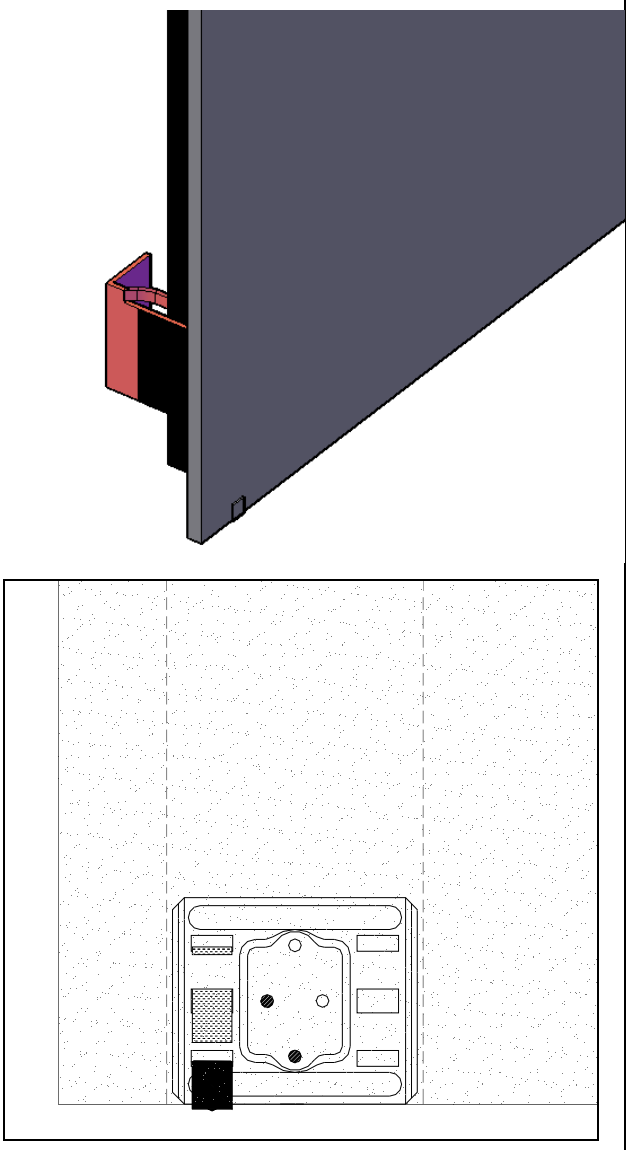
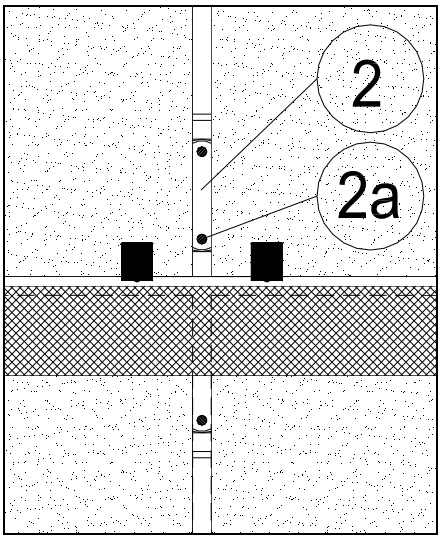
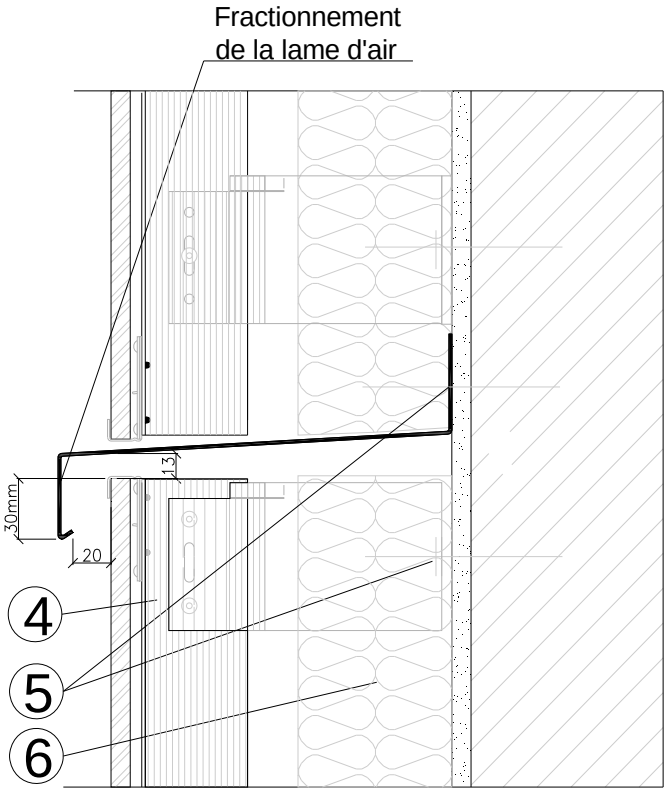


Figure 11.2 - Arrêt latéral





0. Dalle en grès cérame fin
1. Montants en T
2. Patte-agrafe GHV
2a. Rivets pour fixer la patte-agrafe avec le montant
3. Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres
4. Patte-équerre de maintien en L
5. Chevilles de fixation en acier inox
6. Panneaux isolants

Figure 12 – Fractionnement de la lame d'air

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

0 Dalle en grès cérame fin

1 Montants en T

2 Patte-agrafe GHV

3 Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres

4 Patte-équerre en L

5 Chevilles de fixation en acier inox

6 Panneaux isolants

7 Grille de ventilation

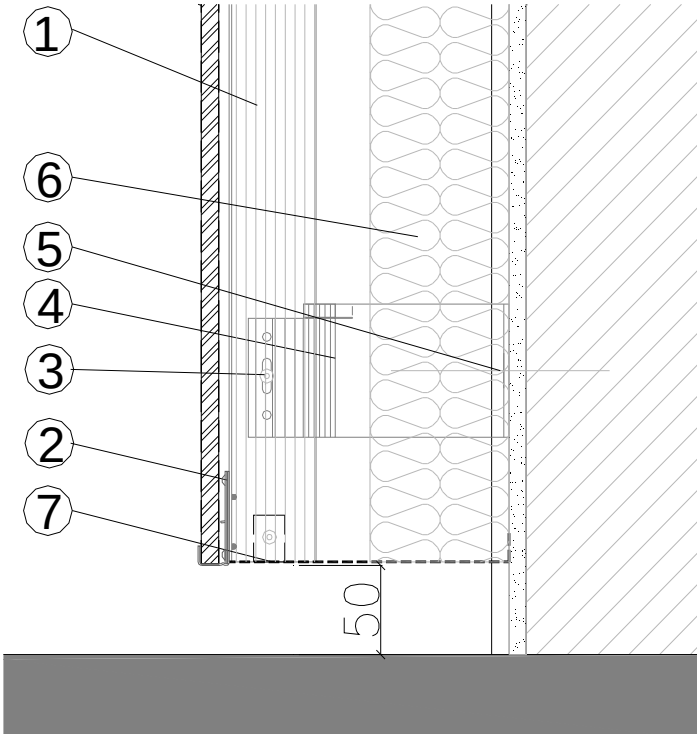


Figure 13.1 - Départ (sol dur)

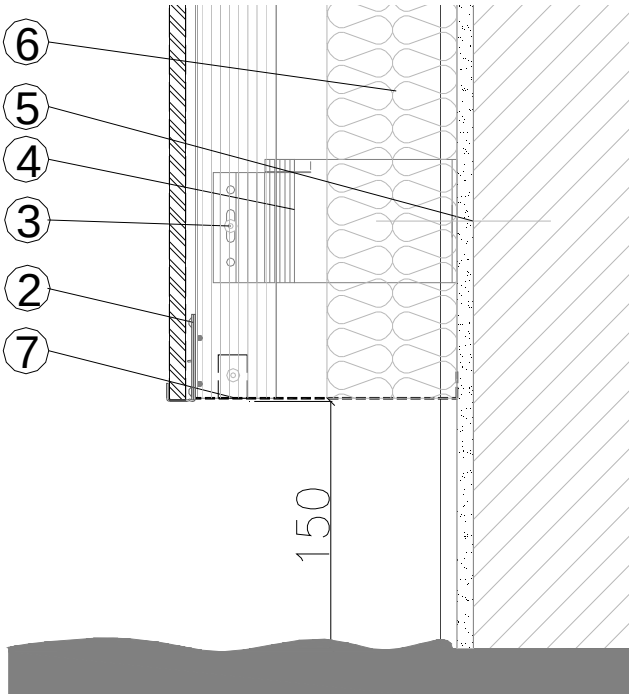


Figure 13.2- Départ (sol meuble)

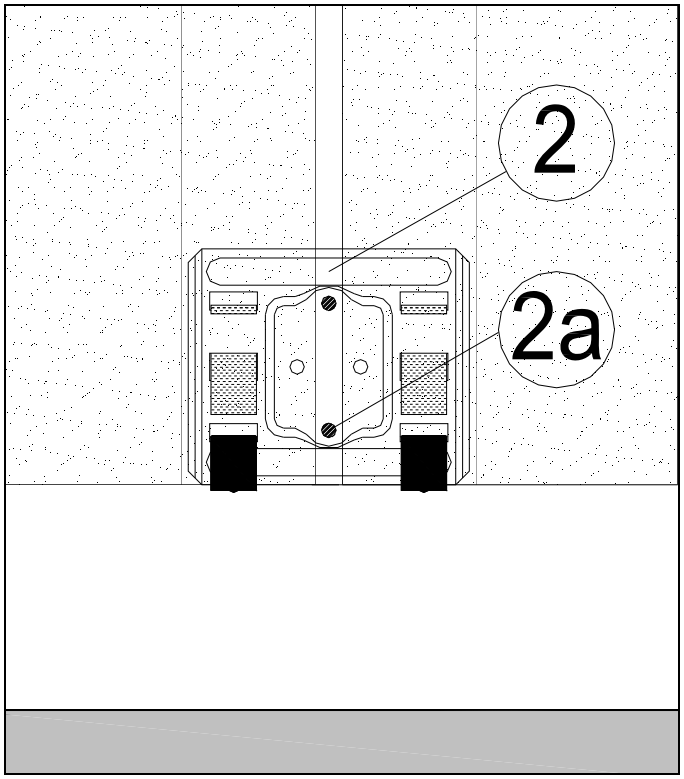
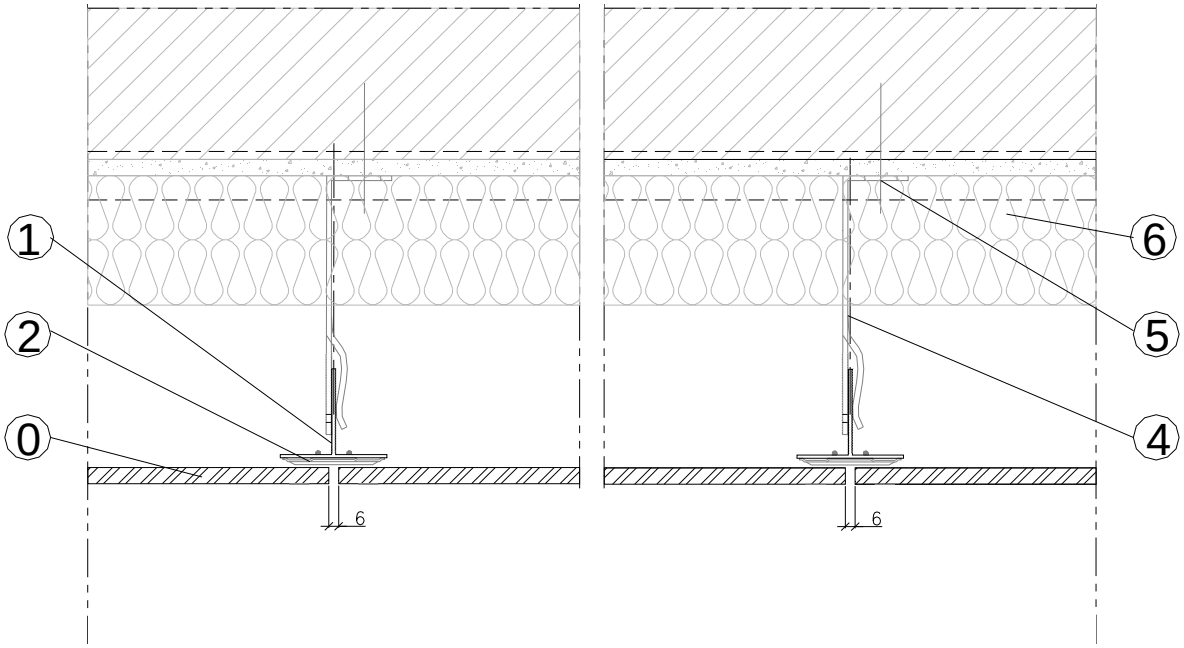


Figure 13.3 - Patte agrafe départ / arrivée



0 Dalle en grès cérame fin
1 Montants en T
2 Patte-agrafe GHV
3 Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres
4 Patte-équerre de maintien en L
5 Chevilles de fixation en acier inox
6 Panneaux isolants

Figure 14 - Coupe horizontale

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

0.Dalle en grès cérame fin

1 Montants en T

2 Patte-agrafe GHV

3 Rivets pour fixer les montants aux pattes-équerres

4 Patte-équerre da maintien en L

5 Chevilles de fixation

6 Panneaux isolants

8.Profilé couvre-joint de dilatation aluminium

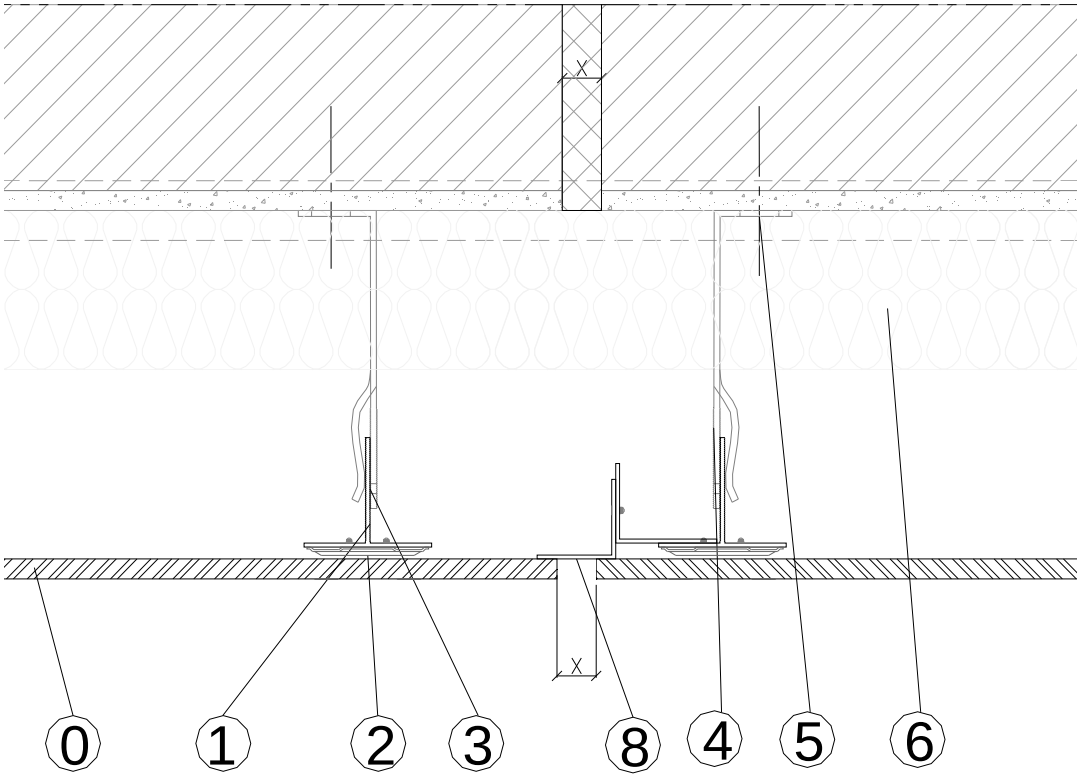


Figure 15 - Coupe horizontale Joint de dilatation

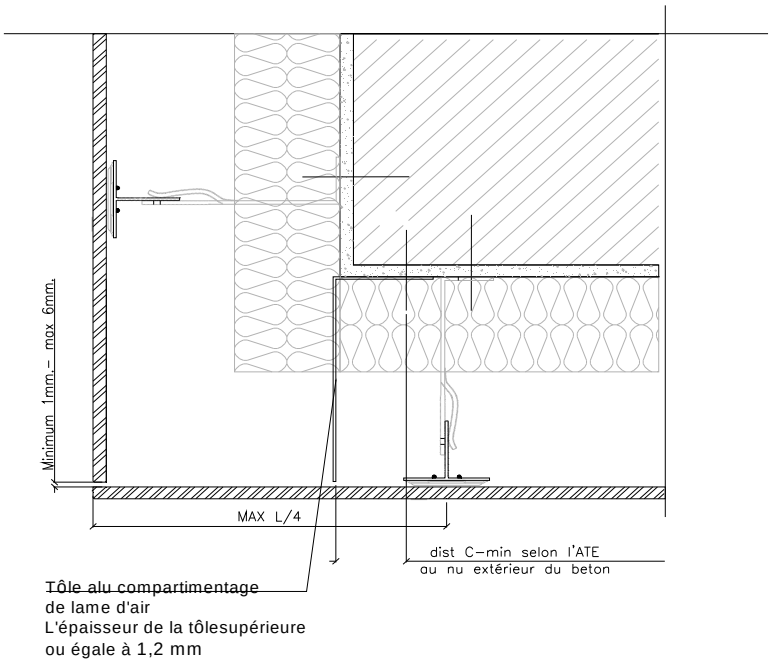


Figure 16.1 - Angle sortant

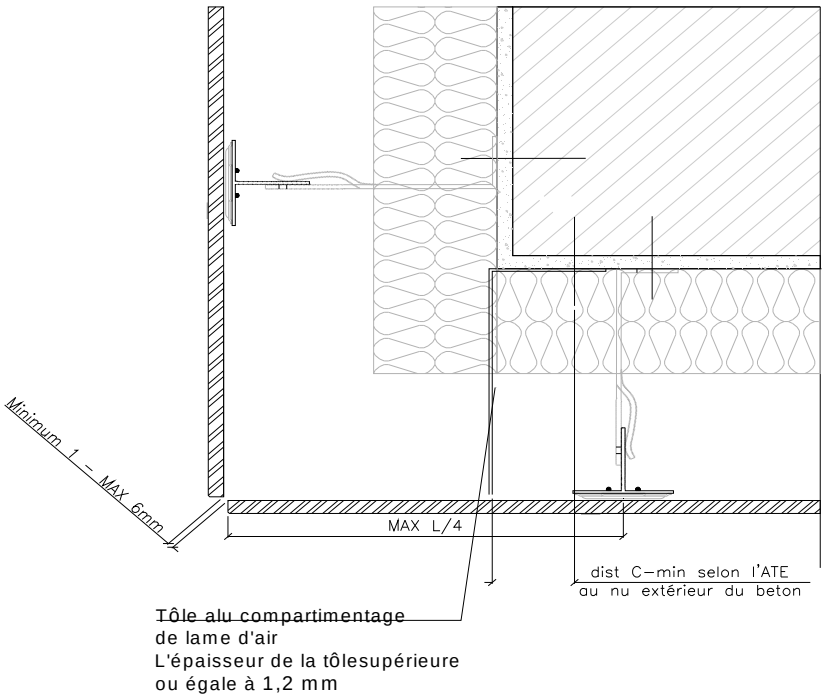


Figure 16.2 - Angle sortant

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2

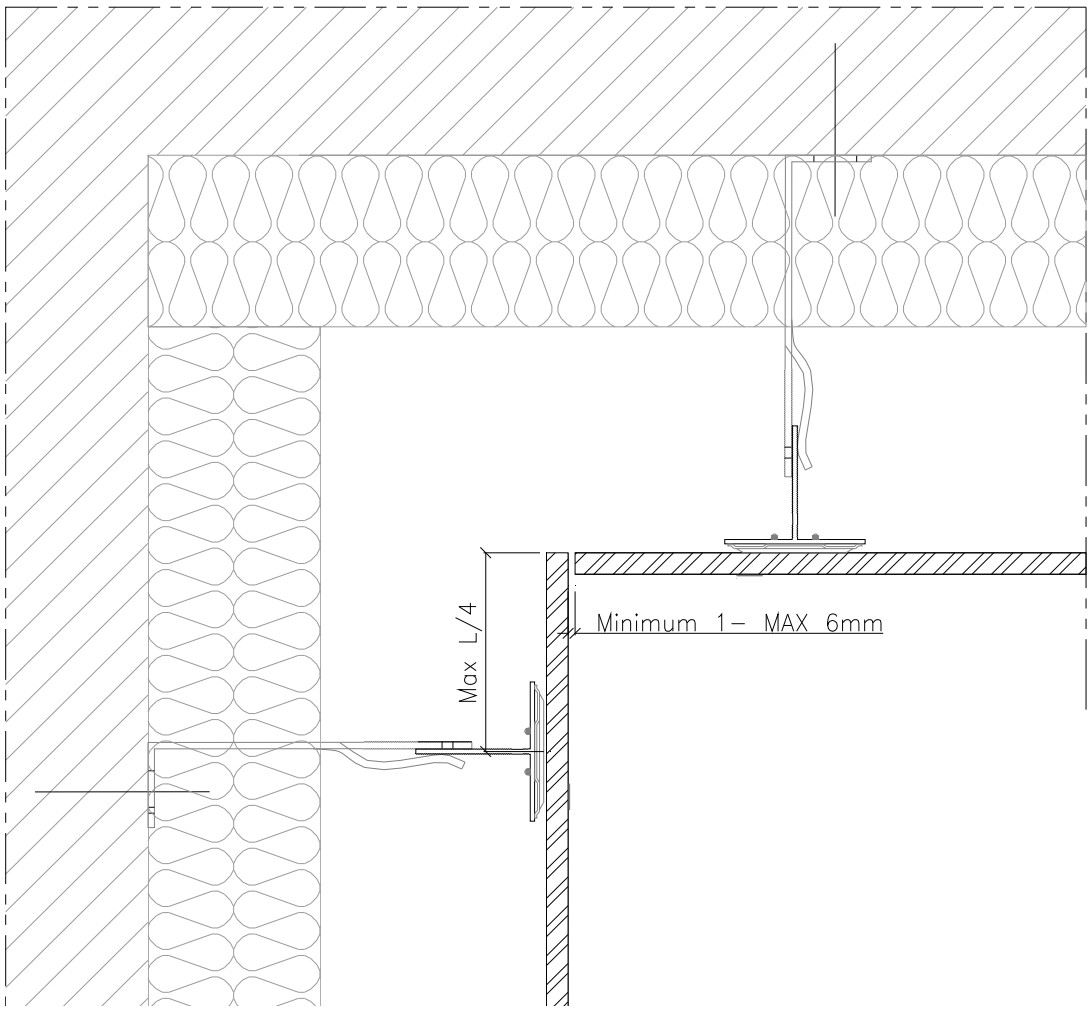


Figure 17 - Coupe horizontale - Angle rentrant

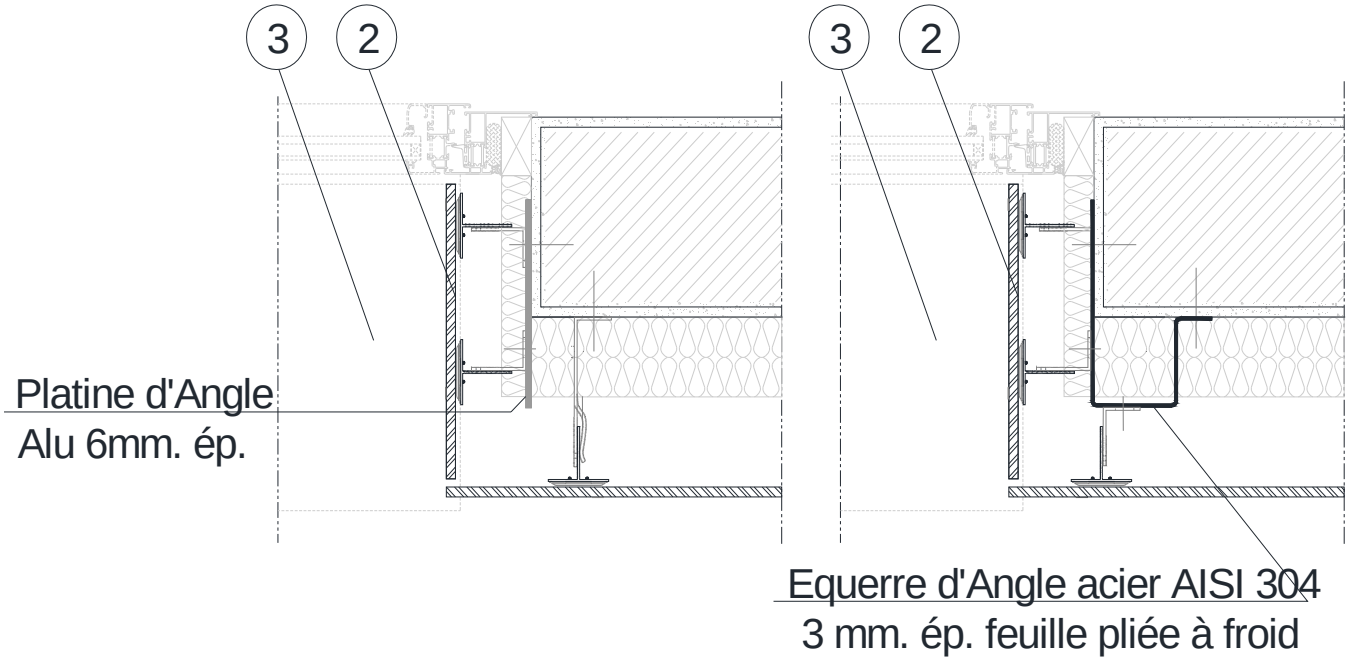


Figure 18.1 - Tableau de baie

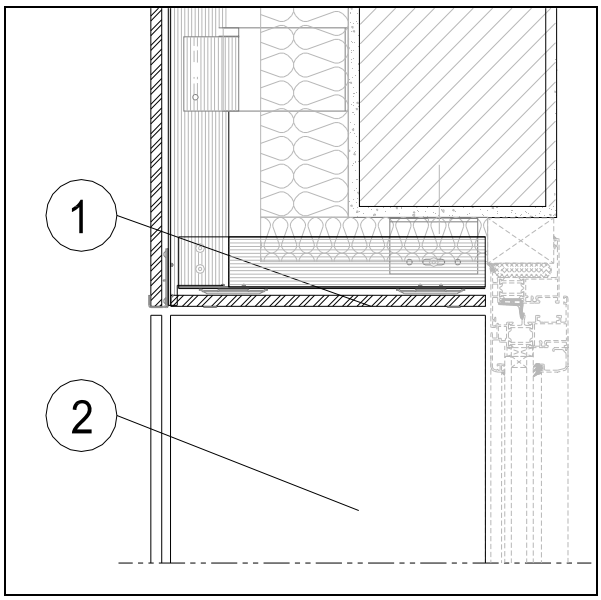


Figure 18.2 - Linteau de baie

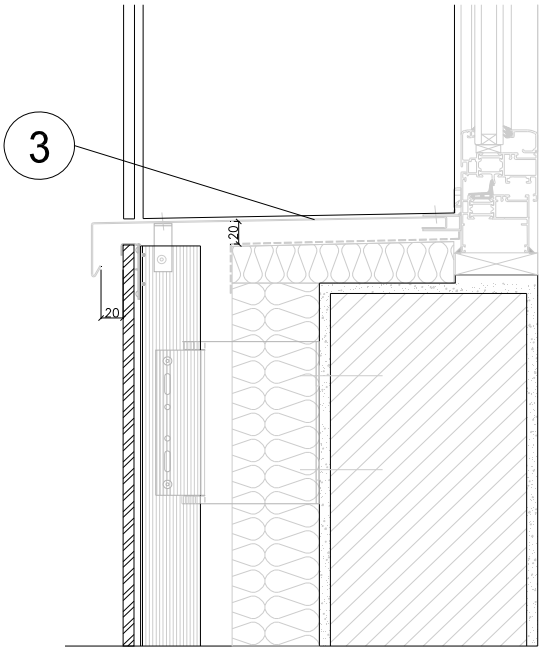
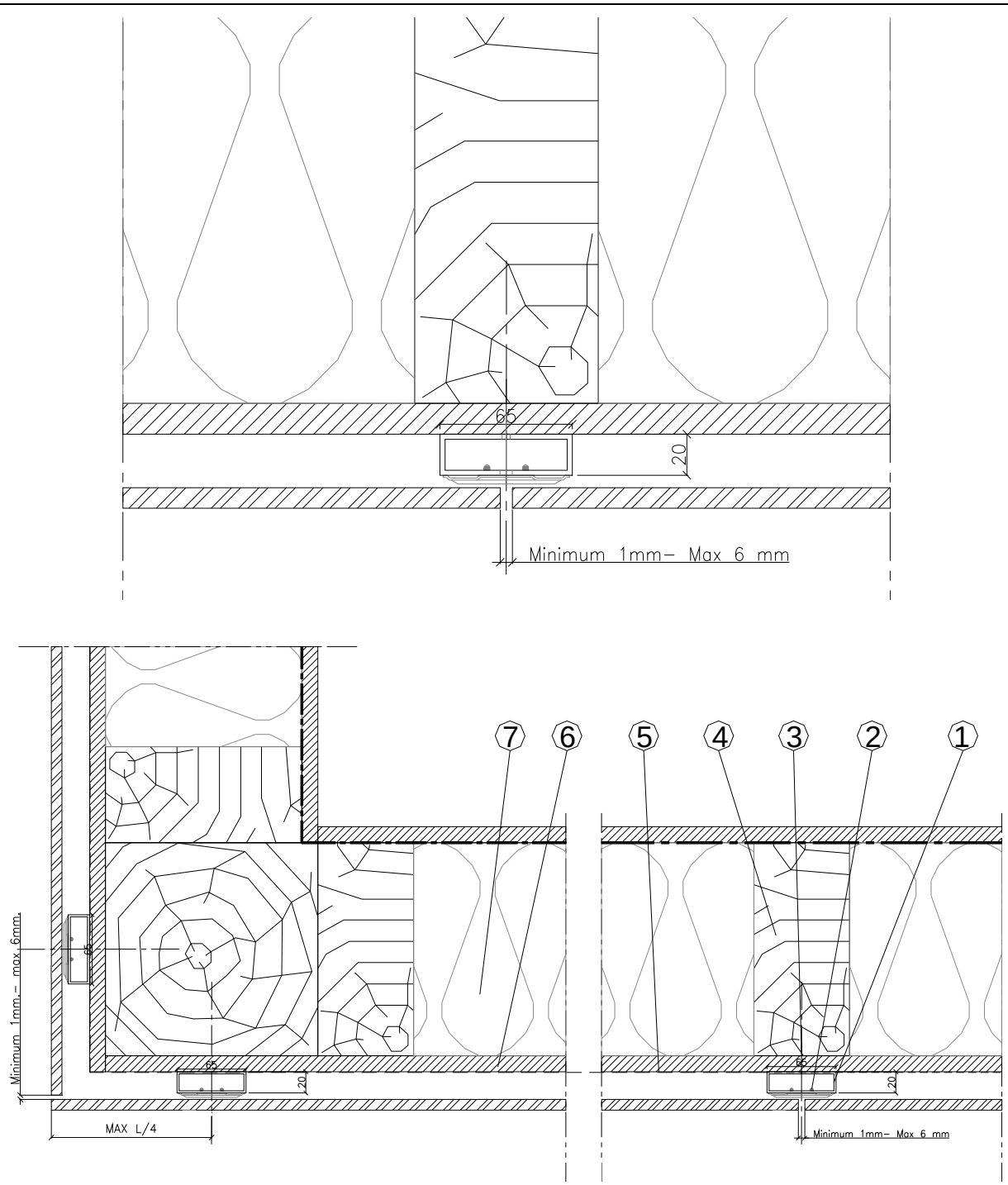


Figure 18.3 - Appui de baie

1. Linteau de baie en céramique
2. Tableau de baie en céramique
3. Appui de baie en aluminium (non fourni)

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



1 Montants métalliques utilisés spécialement pour COB (*cf. fig. 6.2*)

2 Rivets pour fixer les pattes-agrafes visibles aux montants

3 Tirefond

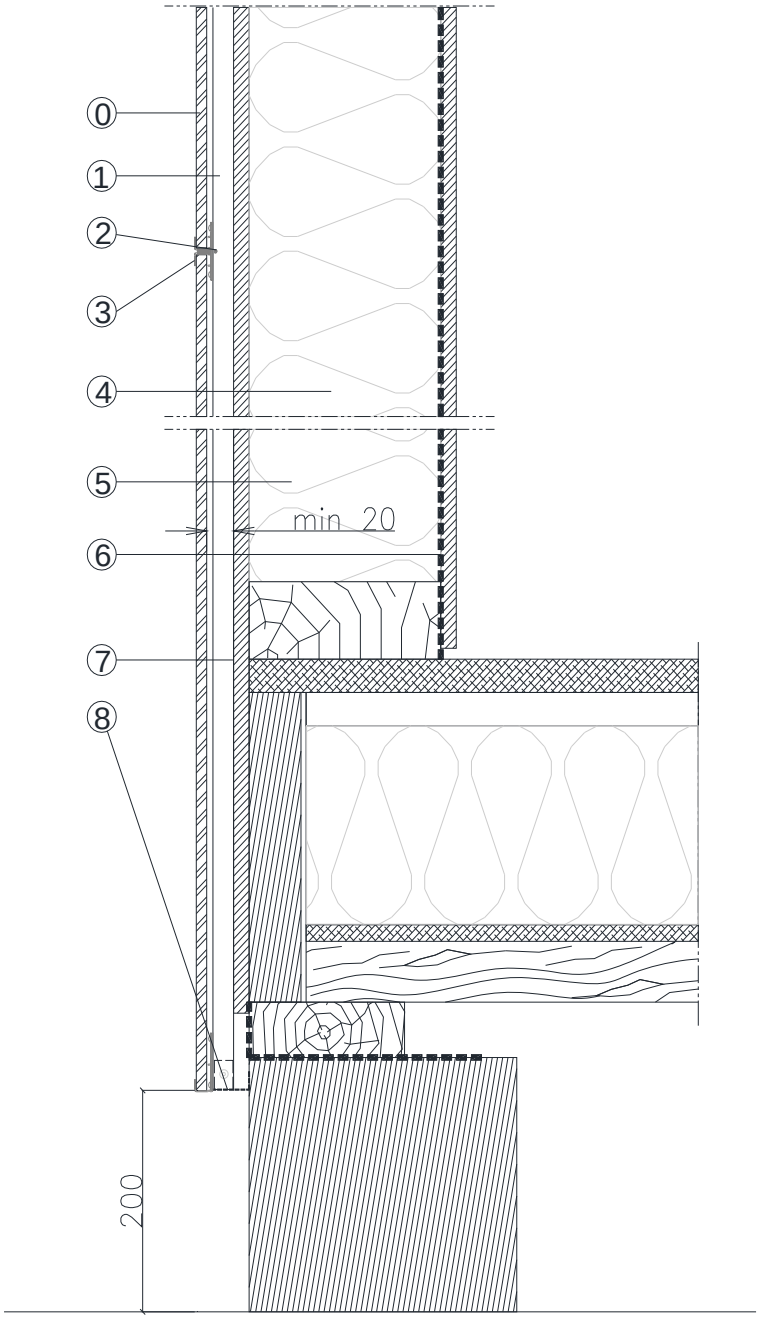
4 Montant

5 Pare-pluie

6 Voile travaillant

7 Isolant

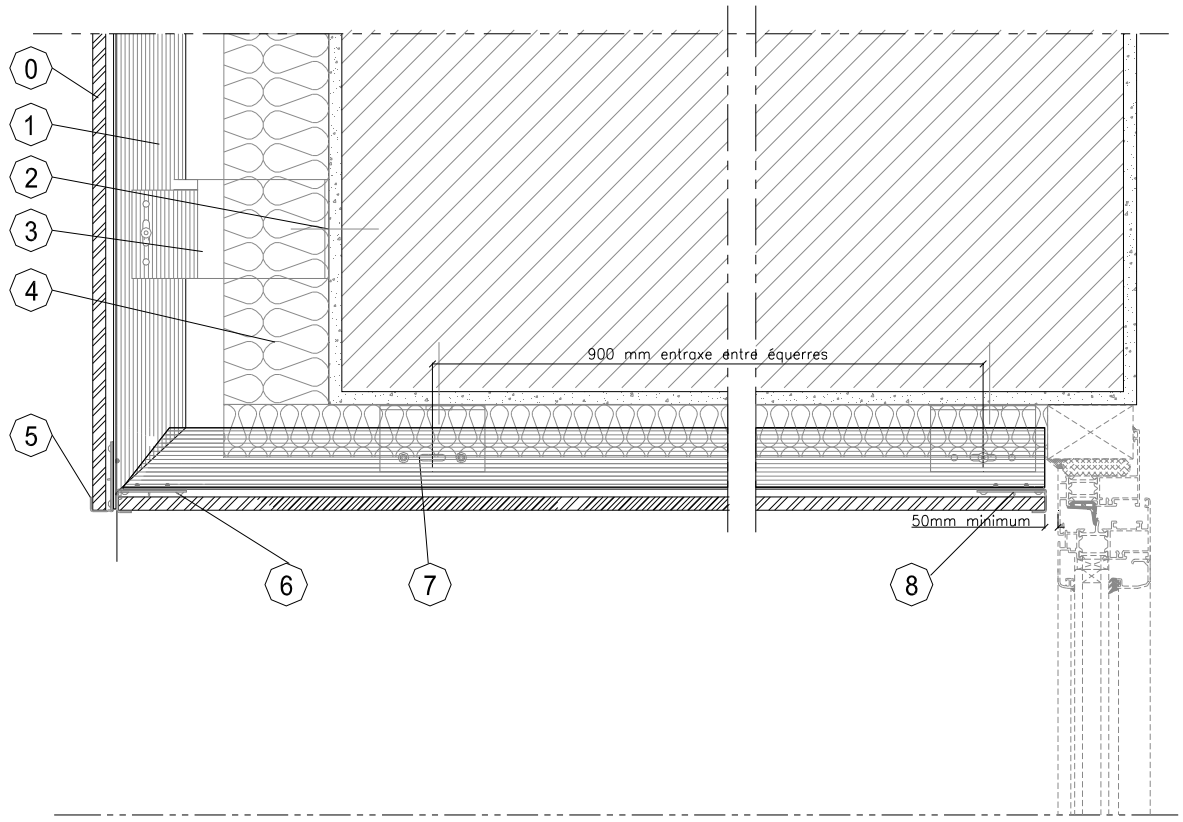
Figure 19 - Coupe horizontale - Pose sur COB



0 Dalle en grès cérame fin
1 Montants métalliques utilisés spécialement pour COB
2 Rivets visibles pour fixer les pattes-agrafes aux montants
3.Patte-agrafe visible GHV
4 Isolant
5 Voile travaillant
6 Pare-pluie
7 Lisse de départ
8 Grille de ventilation

Figure 20 - Coupe verticale - Pose sur COB

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2



0.Dalle en grès cérame fin

1 Montants en T

2 Chevilles de fixation

3 Patte-équerre en L

4 Panneaux isolants

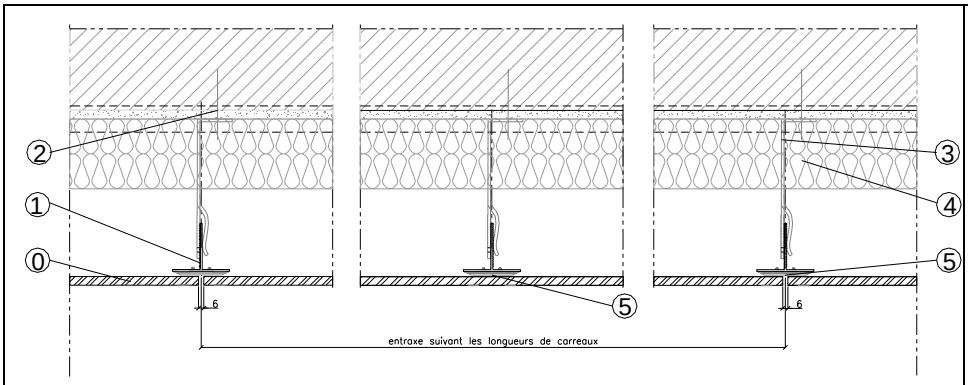
5 Patte-agrafe départ/arrêt

6 Patte-agrafe arrêt à appui fixe

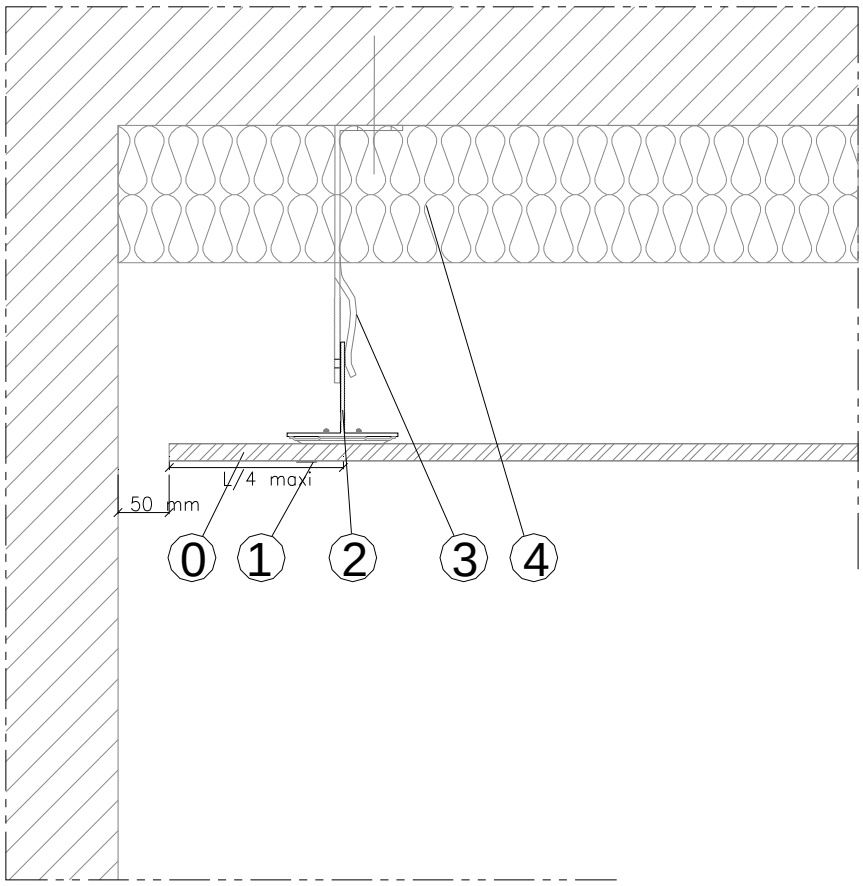
7.Patte-équerre de maintien en L

8 Patte-agrafe arrêt à appui mobile

Figure 21.1 - Pose en sous face



0.Dalle en grès cérame fin
1 Montants en T
2 Chevilles de fixation
3 Patte-équerre en L
4 Panneaux isolants
5 Patte-agrafe centrale



0.Dalle en grès cérame fin
1 Patte-agrafe latérale
2 Montants en T
3 Patte-équerre en L
4 Panneaux isolants

Formats des carreaux (mm)	Nombre de montants	Entraxe maximal des montants (mm)	Performances admissible (Pa)
1500 x 750	4	≤ 550	1194
600 x 600	3	≤ 400	1571

Figure 21.2 - Pose en sous face

Remplacé le : 15/10/2022 par le n° 2.2/13-15027_V2