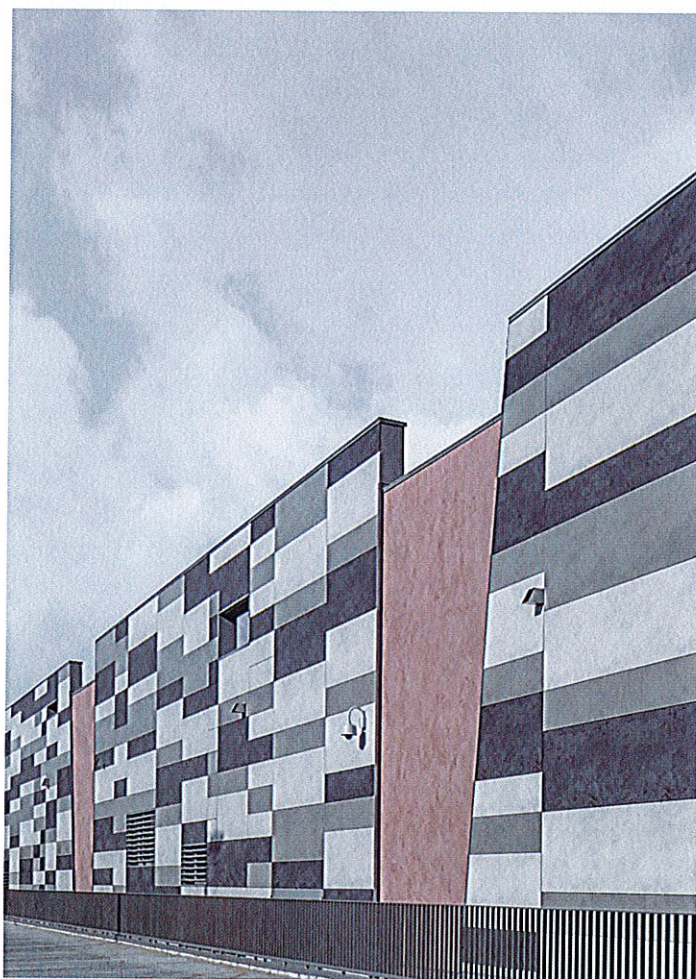


APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence : 2515 du 10 octobre 2017

ATEx de cas a



Copyright : Laminam 2017 – ph. Elodie Cavallaro

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) n'est autre qu'une opinion à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur.

Elle ne dégage pas les différents intervenants (maître d'œuvre, entreprise, bureau de contrôle, maître d'ouvrage, ...) d'effectuer les contrôles nécessaires à la mise en œuvre de l'ouvrage.

A LA DEMANDE DE :

Société LAMINAM Spa

Via Ghiarola Nuova 258

IT-41042 FIORANO MODENESE (MO)

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2515 du 10 octobre 2017

Note Liminaire : Cette appréciation porte sur le système de bardage rapporté « LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION » qui comprend des plaques en céramique de 5,6 mm d'épaisseur maintenues par des agrafes fixées sur les montants d'ossature verticaux aluminium eux-mêmes fixés sur le gros œuvre par pattes équerres.

Selon l'avis du Comité d'Experts, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

- Demandeur : Société LAMINAM Spa - Via Ghiarola Nuova 258 - 41042 FIORANO MODENESE (MO) - Italie
- Technique objet de l'expérimentation : bardage rapporté constitué de panneaux en céramique fixés par agrafe sur l'ossature aluminium rapportée au support par pattes équerres ;

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **10/01/2021**, et est subordonné à la mise en application et à la réalisation de manière favorable de l'ensemble des recommandations formulées au § 4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 - Stabilité et sécurité des usagers

Le revêtement de bardage rapporté ne participe pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.

La stabilité propre du procédé sous les sollicitations climatiques est convenablement assurée dans le cadre du domaine d'emploi défini au Dossier Technique.

1.2 - Sécurité en cas d'incendie

Le classement de réaction au feu des panneaux est A2-s1,d0 selon les dispositions du rapport de classement européen de classification n° 3343161 et rapports d'essais n° 343156, 343157, 343158, 343159, 343160, du 21/06/2017, de Istituto Giordano. Un rapport de reconnaissance du classement de réaction n° RA17-0330 de novembre 2017 a été mené selon l'arrêté du 21/11/2002 modifié.

Le procédé « LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION » n'est pas classé sur COB.

1.3 – Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV et n'ayant pas d'exigences sismiques, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

1.4 - Sécurité des intervenants

Compte tenu des dimensions maximales et du poids des panneaux, la faisabilité de pose est rendue possible par l'intermédiaire de moyens de manutention et levage adaptés.

2°) Faisabilité

Fixation de la patte équerre sur support : les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 ou leurs DEE correspondants.

Le présent document comporte deux pages et une annexe (hors page de garde) ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2515 du 10 octobre 2017

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).

La fabrication des panneaux « *LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION* » est réalisée par la Société LAMINAM Spa Via Ghiarola Nuova 258 41042 FIORANO MODENESE (Italie).

Les dispositions de fabrication et de contrôles internes prises par la Société LAMINAM permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

Le système permet le démontage isolément d'un élément accidentellement détérioré, et son remplacement selon le §10.2 du Dossier Technique.

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées dans la pose de bardage rapporté.

La société LAMINAM apporte, sur demande, une assistance technique durant la phase de l'étude du projet comme au stade du démarrage du chantier.

3°) Risques de désordres

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

L'étanchéité à l'air et à l'eau est assurée par le mur support en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1).

4°) Recommandations

Il est recommandé :

- La réalisation d'une visite annuelle par un organisme tiers, afin de s'assurer du suivi de la fabrication des panneaux « *LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION* ».

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- la sécurité est assurée,
- la faisabilité est réelle,
- les risques de désordres sont limités.

Champs sur Marne, le 5 décembre 2017
Le Président du Comité d'Experts,

Aziz DIB

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2515 du 10 octobre 2017

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société LAMINAM Spa
Via Ghiarola Nuova 258
41042 FIORANO MODENESE (MO) - Italie

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Bardage rapporté constitué de plaques en céramique de 5,6 mm d'épaisseur maintenues par des agrafes fixées sur les montants d'ossature verticaux aluminium, eux-mêmes fixés sur le gros œuvre par pattes équerres.

Pour plus d'informations, se reporter au Dossier Technique du client.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 2515.

ANNEXE 2

DESCRIPTIF SOMMAIRE

Ce document comporte 36 pages.

Bardage LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2515.

3. Matériaux et éléments

3.1 Matériaux utilisés pour la fabrication

- Matières premières argileuses, roches granitiques et métamorphiques à composant feldspathique et pigments céramiques, compactées par un moulage spécial dans un compacteur et frittage à 1200°C, avec une cuisson hybride.

3.2 Eléments de bardage

Le procédé LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION est un système complet de bardage comprenant:

- Les plaques céramiques LAMINAM 5+,
- Les pattes agrafes (système MFT-CV HILTI) de départ (cf. fig. 6), courante (cf. fig. 7) et les fixations
- L'ossature aluminium (cf. fig. 8, 9),
- L'isolation thermique complémentaire.

La peau du bardage rapporté est constituée de plaques céramiques compactées LAMINAM 5+, teintées dans la masse, avec décoration sur la surface. Les plaques LAMINAM 5 sans fibre de verre sont conformes à la norme NF EN 14411 (EN ISO 10545), à faible absorption d'eau – groupe B1a ($\leq 0,5\%$) à bord carré mono calibré, avec renfort structurel en matériau inerte (natte en fibre de verre appliquée en face arrière).

Ces plaques reçoivent en usine une natte en fibre de verre collée sur leur face arrière.

Caractéristiques dimensionnelles

- Formats standards de fabrication : 1000x3000 mm
- Formats intermédiaire possibles obtenus par découpe: 1000x1500 mm, 1000x1000 mm, 500x3000 mm, 500x1500 mm, 500x1000 mm;
- Format maximum de pose 3000x1000 mm ;
- Les tolérances dimensionnelles des éléments standards de fabrication et sur les plaques découpés sont les suivantes:
 - Epaisseur : céramique nominale 5,6 mm (tolérance entre 5,5 et 6,3 mm) + 0,4 mm pour la fibre de verre (valeur moyen).
 - Sur longueur et largeur : +/- 0,5mm
 - Sur diagonale : +/- 1mm
- Masses surfaciques :
 - nominales ép. 5,6: 14 kg/m² (sans la natte); ép. 6 mm:14,4 kg/m² (avec la natte).
 - masse surfacique maximale de la plaque seule est de 16 kg/m² (16,4 kg/m² avec la fibre de verre). Cette masse surfacique maximale est valide pour toutes les finitions.

Les plaques présentent les caractéristiques mécaniques suivantes :

Tableau 3 : caractéristiques mécaniques et générales

	Unité	Norme	Valeur
Absorption d'eau	% en masse	ISO 10545-3	Valeur moyenne 0,1% (<0,3%)
Porosité ouverte	%	ISO 10545-3	Valeur moyenne 0,11% (<0,2%)
Densité	g/cm ³	ISO 10545-3	Valeur moyenne 1,59 g/cm ³
Résistance en flexion	N/mm ²	ISO 10545-4	Valeur moyenne 50 N/mm ² Valeur minimum 35 N/mm ²
Résistance à la flexion après des cycles gel/dégel	N/mm ²	ISO 10545-4	Valeur moyenne 50 N/mm ² Valeur minimum 35 N/mm ²
Dilatation humide	%	ISO 10545-10	Valeur moyen 0,01%
Dureté superficielle	Mohs	EN 101	≥ 5
Résistance à l'abrasion	mm ³	ISO 10545-6	≤ 175
Coefficient de dilatation thermique linéique	K ⁻¹	ISO 10545-8	$6,6 \times 10^{-6}$ m/m°C
Résistance aux chocs thermiques	-	ISO 10545-9	résistant
Résistance chimique	-	ISO 10545-13	aucun effet visible
Résistance au gel	-	ISO 10545-12	résistant

Les plaques peuvent avoir différentes finitions de surfaces (mate, structuré, semi-lustré, silk-touch/lappato, poli).

3.3 Colle et mat de verre

- Mat 100% fibres de verre (référence interne A001 (part A), et B001 (part B)):
- Poids: 200± 10% (g/m²)
- Colle pour encollage à 2 composants, (référence interne : ST001):

La colle et le mat de verre utilisés dans le processus de fabrication constituent un système fermé, les références et les quantités utilisées font l'objet de contrôles internes et suivi par un organisme tiers.

3.4 Bande résiliente mono-adhésive

Bande résiliente mono-adhésive ISOBAN de WURTH de dimension environ 42x40mm

3.5 Pattes agrafes

La fixation des plaques céramiques LAMINAM 5+ s'effectue par l'intermédiaire du système des pattes agrafes MFT-CV HILTI adaptées aux parements d'épaisseur 6 mm, fournies par la Société HILTI, fixée par vis de fixation ou rivets (cf. § 3.6).

Ce système comporte une patte agrafe de partie courante (cf. fig. 7), de départ (cf. fig. 6) et d'arrêt haut.

Elles sont réalisées par pliage et emboutissage d'une tôle en acier inoxydable X5CrNi18-10, d'épaisseur 12/10^e mm et de largeur 65 mm.



Les pattes agrafes sont de nuance Z4 (X5CrNiMo17-12-2) en bords de mer.

Dans le cas d'un choix de coloris de la patte agrafe, l'opération de laquage des pattes inox est assurée par le poseur.

3.6 Fixation des pattes agrafes

Les pattes agrafes sont fixées à l'ossature support sur profilés aluminium soit par :

- Rivets inox/inox 3,2x8,0 à collerette Ø 9,5 mm PK sur aluminium 2,0 mm : 1780 N; Le rivet Rivcolor tout inox Etanche Ø 4,8xL de la Société ETANCO répond à ces exigences.
- Vis auto perceuse en inox 2,9 x 13 à tête plate 5,6 mm PK sur aluminium 2,5 mm : 1.450 N. La vis auto perceuse Torx Panel Alu TB 12 de la Société ETANCO répond à ces exigences.

D'autres fixations de caractéristiques géométriques et mécaniques égales ou supérieures peuvent également être utilisées.

3.7 Ossature aluminium (cf. fig. 8 à 9)

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

L'ossature est composée de profilés en alliage d'aluminium 6060-T5 d'épaisseur 2,5 mm lors d'une utilisation de vis ou de 2 mm lors d'une utilisation de rivet, bruts ou laqués en noir. Elle est de conception librement dilatable.

L'ossature est située en atmosphère directe.

- La coplanarité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- L'entraxe maximal de montants et traverses est 750mm.
- Profil en T de surface d'appui minimale de 80 mm jusqu'à 6m de longueur (cf. fig. 8),
- Profil en L de surface d'appui minimale de 65 mm jusqu'à 6m de longueur (cf. fig. 9),

3.8 Pattes équerres

Les pattes équerres sont conformes aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- Elles sont en aluminium de série 3000 minimum.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm

3.9 Chevilles de fixation au support

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 ou leurs DEE correspondants.

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).

3.10 Isolation thermique

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

3.11 Accessoires associés

- Les éventuelles tôles des raccords dans les angles, avec châssis, sont en tôle métallique en alliages d'aluminium d'épaisseur 1 mm pré laquée selon la norme EN 1396, façonnées selon les principes des détails du Dossier Technique.

4. Fabrication

Les plaques Laminam 5+ sont fabriquées par la société Laminam SpA en son usine de Fiorano Modenese (Italie), certifiée ISO 9001

La natte en fibre de verre est fabriquée par la société Isola Fabrics, Via Matteotti 120 20047 Brugherio (MB).

Les pattes agrafes MFT-CV HILTI sont fabriquées par la Société HILTI.

5. Contrôles de fabrication

Tous les contrôles sont faits dans la société Laminam dans son usine certifiée suivant la procédure UNI EN ISO 9001-2008.

5.1 Sur matières premières (selon plan de contrôle LAMINAM)

- Réception de l'argile, roches granitiques et métamorphiques à composant feldspathique ;
- Réception de la natte ;
- Réception de la colle polyuréthane bi composant ;

Matières premières

- Humidité / 1 fois par semaine
- ton/pollution / 1 fois par semaine
- Perte au feu / 1 fois par semaine
- Retrait / 1 fois par mois
- Absorption / 1 fois par mois
- Viscosité de la colle/ chaque lot

Coloration / Atomiseur

- Humidité / chaque préparation
- Ton / chaque lot
- Colorimètre / chaque lot
- Surveillance de la radioactivité des pâtes /1 fois par année
- Content ZrO2-Lab est / chaque nouveau atomiseur

Natte en fibre de verre

- Poids / chaque lot

Colle bi composant

- Durée de vie du mélange / chaque lot
- Viscosité / chaque lot

5.2 En cours de fabrication (selon plan de contrôle LAMINAM)

Pressage et séchage

- Inspection visuelle / chaque plateau
- Décoration
- Densité
- Viscosité

Cuisson

- Inspection visuelle / chaque plateau
- Epaisseur / chaque plateau
- Dimensions / chaque plateau
- Absorption AA% /chaque jour
- Charge de rupture /chaque plateau

5.3 Sur produits finis (selon plan de contrôle LAMINAM)

- Tonalité chromatique, défauts /toutes les plaques

Collage

- Contrôle de la quantité de colle
- déchirure (pour vérifier l'adhésion de la natte à la plaque)/ chaque tour
- Flexions /chaque jour
- Adhésion / chaque jour
- Contrôle des mélanges / chaque semaine

Découpage

- Control dimensionnel / chaque deux heures
- Control visuel / chaque tour

Emballage

- Contrôle des plaques emballées /toutes les plaques

5.4 CONTROLES SUR LES PATTES AGRAFES

Contrôle dimensionnel et contrôle visuel + certificat matière à la réception.

6. Fourniture – Assistance technique

La Société Laminam S.p.A. ne pose pas elle-même; elle distribue et livre uniquement les plaques Laminam 5+ à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La société Laminam S.p.A. dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

7. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

7.1 Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions du document : « Règles 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) pour la pose sur ossature en aluminium.

7.2 Ossature aluminium

La mise en œuvre de l'ossature en aluminium sera conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanarité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Profilés en alliage d'aluminium 6060-T5 d'épaisseur 2,5 mm ou 2 mm. (cf. fig. 8 et 9).
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 750mm (cf. fig. 3 à 5).

8. Mise en œuvre

8.1 Principes généraux de pose

Préalablement à la pose du système LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION l'établissement d'un plan de calepinage précis est nécessaire.

Les plaques sont disposés horizontalement.

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 agrafes à l'ossature
- Pose des plaques sur les pattes agrafes
- Traitement des points singuliers



8.2 Mise en place des plaques

La plaque, dans la taille maximale de 1000x3000mm (H x L), peut être transportée et mise en place par deux opérateurs, avec l'aide d'outils de manipulation adaptés (ventouses par exemple).

L'installation en étage est habituellement réalisée à l'aide d'échafaudages ou de plates-formes d'élévation.

8.3 Pose des pattes agrafes

Les pattes agrafes sont conformes au §3.3

Les joints horizontaux entre les plaques sont de 6 mm et les joints verticaux de 6 mm. Les pattes agrafes de départ sont fixées en pied de bardage pour recevoir le premier rang des plaques (cf. fig. 33). Les pattes agrafes courantes viennent par la suite coiffer la rangée de plaques du rang inférieur et ainsi de suite. En arrêt haut, des pattes agrafes d'arrêt viendront maintenir le dernier rang de plaques.

Les pattes-agrales sont fixées (2 vis ou rivets par patte agrafes conformes au §3.6). Elles sont positionnées dans les trous des pattes-agrales.

8.4 Pose des plaques sur les pattes agrafes

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

La rive basse de la plaque céramique est mise en appui sur les griffes supérieures des pattes agrafes, coiffant ainsi la rangée inférieure des plaques déjà posées.

Une bande résiliente est appliquée au niveau de l'agrafe entre la plaque et les profils d'ossature pour éviter les vibrations et la reptation des plaques. (cf.

Figure et 2bis).

La plaque est ensuite bloquée en arrêt haut en coiffant celui-ci par les griffes inférieures de pattes d'arrêt.

La distance maxi entre la patte agrafe et le bord de la plaque est 50 mm.

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les plaques LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION est exclu.

8.5 Découpe sur chantier

Une découpe éventuelle des plaques sur chantier doit rester exceptionnelle, la découpe s'effectue sur table de découpe à coupe-verre ou des meuleuses électriques avec des disques diamantés à bande continue de manière à respecter les tolérances définies au paragraphe 3.1.

8.6 Traitement des joints (cf. fig. 11 et 13)

Les éléments standards sont disposés de façon à laisser des joints horizontaux d'une largeur égale à 6mm et des joints verticaux d'une largeur égal à 6mm.

8.7 Ventilation de la lame d'air

L'épaisseur minimale de la lame d'air dépend de la hauteur du bâtiment et devra correspondre aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2, à savoir :

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre plaques ou des bavettes intermédiaires, la ventilation de cette lame d'air est assurée par des ouvertures au pied et au sommet de l'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante, à savoir au moins égale à :

- 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m ;
- 65 cm² pour une hauteur de 3 à 6 m ;
- 80 cm² pour une hauteur de 6 à 10 m ;
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m ;

et des ouvertures au pied et au sommet de l'ouvrage ménagées à cet effet de section correspondant au moins à la moitié de l'épaisseur de la lame d'air.

La lame d'air présente derrière le parement céramique doit être au minimum de 40 mm.

La continuité de cette lame d'air est assurée y compris dans les points singuliers.

8.8 Points singuliers

Les figures 21-25 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

8.9 Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 24 et 25)

L'opération de pose en habillage de sous face consiste à fixer les profilés sur des pattes-équarres disposées dos à dos. Pour revendiquer les mêmes performance au vent que la pose verticale il faut augmenter la densité des fixations (entraxe maximale entre les fixations de 500 mm) et tenir en compte du poids propre du procédé dans le dimensionnement au vent. On place les plaques et on fait coulisser les pattes agrafes centrales et on les fixe avec le rivets ou les vis (décrit au §3.6). On répète le procédé jusqu'à la rive.

Pour la fixation de la dernière rangée des plaques, un joint minimal de 50 mm entre l'extrémité du profilé et le mur doit être ménagé. La dernière rangée de plaques est fixée.

• La mise en œuvre en sous-face est admise pour le système «LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION» sur les parois horizontales en béton neuves ou déjà en service inaccessibles (à plus de 3 m du sol), sans aire de jeux à proximité, en respectant les préconisations suivantes :

- La dimension des plaques est limitée à 500x3000 mm,
- Les entraxes des montants d'ossature et des agrafes donnés sont limités à 500mm
- Les pattes-équarres sont doublées
- Mise en œuvre d'un profilé de rejet d'eau ou constitution d'un déport goutte d'eau en pied de bardage,
- L'ossature porteuse de la sous-face doit être indépendante des ouvrages de façade.

8.10 Pose directe sur le support

- Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.
- Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

9. Pose sur COB (cf. fig. 26 à 28)

La paroi COB est conforme au NF DTU 31.2.

La pose sur COB est limitée à 6m (R+2).

Le recours à un triple réseau est nécessaire. Le triple réseau se compose d'un premier réseau de tasseau verticaux fixé au droit des montants de COB et ayant pour but de fixer le pare pluie sur lequel vient se fixer un second réseau horizontal constitué de tasseaux de section minimale 30x60mm fixés au droit des ossatures de la COB avec vis à bois en acier inox, puis d'un troisième réseau vertical constitué de profils tubulaires en acier. Ces profils sont en acier S220 GD au minimum et sont conformes au *Cahier du CSTB 3194*, avec surface d'appui minimale de 65 mm et une profondeur minimale de 40mm (lame d'air). Ces profilés ont une longueur limitée à 3m.

Un film pare-pluie testé pour 5000h UV, conforme au NF DTU 31.2 sera mis en œuvre sur la paroi de la COB. Il sera maintenu par des profils tubulaires verticaux, fixés sur les montants verticaux de la COB.

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi. Une lame d'air d'épaisseur minimale de 40 mm est systématiquement constituée en partie arrière des plaques.

L'ossature est fractionnée à tous les niveaux.

Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur (cf. fig.28).

En aucun cas, le pare-pluie ne devra pas être posé contre les plaques LAMINAM 5+ CLIP DE FIXATION (lame d'air de 40 mm minimum).

Les figures 27 à 29 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

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 plaques peuvent avoir le traitement antipollution « Hydrotect » sur demande spécifique.

10.2 Remplacement d'un panneau (cf. fig. 29 à 39)

On dévisse les vis ou rivets des pattes-agrafes supérieures de la plaque à remplacer et on les fait glisser à droite et à gauche de façon à dégager la plaque endommagée.

Si des rivets ont été utilisés, il est nécessaire de percer chaque rivet des pattes-agrafes supérieures de la plaque à remplacer. Ensuite, on fait glisser les agrafes à droite ou à gauche de façon à dégager la plaque endommagée. Pour ce faire, il faudra utiliser des forets d'un diamètre inférieur à 3 mm pour éviter le risque d'agrandir l'ancien trou.

On remplace la plaque céramique et on place la nouvelle en appui en rive basse, sur les griffes supérieures des pattes-agrafes coiffant la plaque inférieure. On refait glisser les pattes-agrafes préalablement déplacées sur la nouvelle plaque. On fixe les vis des pattes-agrafes à l'ossature. Les fixations de remplacement à utiliser sont des vis décrites au §3.6.

La performance au vent est conservée après remplacement.

B. Résultats expérimentaux

- Mesure dimensionnelle (Essais Modena Centro Prove) : n° 20164081/1, 20164080/1, 20164079/1
- Absorption d'eau (Essais Modena Centro Prove) : n° 20164090
- Porosité ouverte (Essais Modena Centro Prove) : n° 20164091/1
- Densité (Essais Modena Centro Prove) : n° 20164091/1
- Résistance à la flexion (Essais Modena Centro Prove) : n° 20164084
- Résistance à la flexion finition lisse (essais Modena Centro prove) : n° 20160623/1
- Résistance à la flexion finition structurée (essai Modena Centro prove) : n° 20158568/1
- Résistance à la flexion après des cycles gel/dégel (Essais Modena Centro Prove): n° 20164088/1
- Dilatation humide (Essais Modena Centro Prove) : n° 20164095/1
- Dureté superficielle (Essais TCNA) : n° TCNA-292-13 ;
- Résistance à l'abrasion (Essais Modena Centro Prove) : n°20124073/2
- Coefficient de dilatation thermique linéique (Essais Modena Centro Prove) : n° 20124073/4
- Résistance aux chocs thermique (Essais Modena Centro Prove) : n° 20166114/1
- Résistance chimique (Essai Main Laboratory Sassuolo) : n° 12172/2013
- Résistance au gel (Essais Modena Centro Prove) : n° 20124073/3
- Essais de résistance aux effets du vent : rapport d'essais n° 304096 du 18/02/2013, réalisé de Istituto Giordano
- Résistance à la charge statique au vent : rapport d'essais n° FaCeT 17-26068347 -1 selon Cahier 3517
- Essais de résistance aux chocs : rapport d'essais n° 314590 du 15/04/2014 réalisé de Istituto Giordano
- Rapport d'essai de résistance aux chocs n° FaCeT 16-26065515 réalisé le 15/11/2016 au CSTB selon Cahier 3534 et P08 302.
- Essais de résistance aux chocs : rapport d'essais n° 343732 du 11/07/2017 réalisé de Istituto Giordano
- Essais de classement de réaction au feu pour les plaques Laminam 5+ : rapport de classification n° 3343161(incluant la détermination du PCS du procédé) et rapports d'essais n° 343156, 343157, 343158(essai exploratif), 343159,343160, du 21/06/2017, réalisé de Istituto Giordano, +rapport d'attestation de classement CSTB n° RA17-0330 de novembre 2017 validant le classement A2-s1,d0, avec notamment les dispositions suivantes (cf. PV et rapports):
 - Une lame d'air ventilée de 40 mm minimum,
 - Une bande adhésive en néoprène entre le dos des carreaux et l'ossature
 - Un isolant de classe A1 ou A2-s1,d0, tant qu'un espace d'air ventilé est maintenu directement derrière les carreaux
 - une ouverture maximum de joint de 6 mm entre les carreaux,
- Essai Pelage, rapport d'essai n° 323624, réalisé de Istituto Giordano

C. Références

C1. Données Environnementales²

Le procédé Laminam 5+ CLIP DE FIXATION ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis



C2. Autres références

Pas de références en France à ce jour.

[illegible]

Sommaire des figures

Figure 1 – Principe de mise en œuvre	9
Figure 2 - Principe de mise en œuvre	10
Figure 2-bis - Principe de mise en œuvre- : positionnement de la bande résiliente	10
Figure 3 - 14 pattes agrafe par plaque.....	11
Figure 4 - 14 pattes agrafe par plaque.....	11
Figure 5 - 10 pattes agrafe par plaque.....	12
Figure 6– Patte agrafe de départ	13
Figure 7– Patte agrafe courante.....	14
Figure 8 – Exemple des profils a section en T	15
Figure 9– Exemple des profils a section en L	16
Figure 10 – Acrotère.....	17
Figure 11 - Joint horizontal (coupe verticale).....	18
Figure 12 - Départ de bardage	18
Figure 13 - Joint vertical (coupe horizontale) - Montant T.....	19
Figure 14 - Joint de dilatation	20
Figure 15 - Arrêt latéral en tôle pilée en aluminium	21
Figure 16- Arrêt latéral en Laminam	21
Figure 17 - Angle sortant	22
Figure 18 - Angle rentrant.....	23
Figure 19 - Linteau en tôle pilée (alu – ép. 1mm).....	24
Figure 20 - Linteau en Laminam 5+	25
Figure 21 - Appuie de bale en tôle pilée	25
Figure 22- Tableau en tôle pilée.....	26
Figure 23 - Tableau en Laminam	26
Figure 24 - Pose en sous-face.....	27
Figure 25 - Pose en sous-face – coupe transversale	27
Figure 26 - Coupe horizontal - Pose sur COB.....	28
Figure 27 – Recoupement du pare-pluie - Pose sur COB	29
Figure 28 - Coupe verticale - Pose sur COB	30
Figure 29 – Schéma de pose	31
Figure 30 – Pose des profilés d'aluminium	32
Figure 31 – Pose des pattes agrafes	32
Figure 32 - Pose de la plaque en rive basse	33
Figure 33 - Pose de la plaque en rive haute.....	33
Figure 34- Identification de la plaque à remplacer	34
Figure 35 - Elimination des rivets de fixation des pattes-agrafe superieures à l'aide d'une perceuse.....	34
Figure 36 - Déplacement latéral des pattes-agrafe pour liberer la plaque à remplacer, tout en tenant la plaque superieure.....	35
Figure 37 - Détail du déplacement des pattes-agrafe.....	35
Figure 38 - Mise en place de la nouvelle plaque	36
Figure 39 - Detail de remplacement des pattes agrafes	36



Tableaux et figures du Dossier Technique

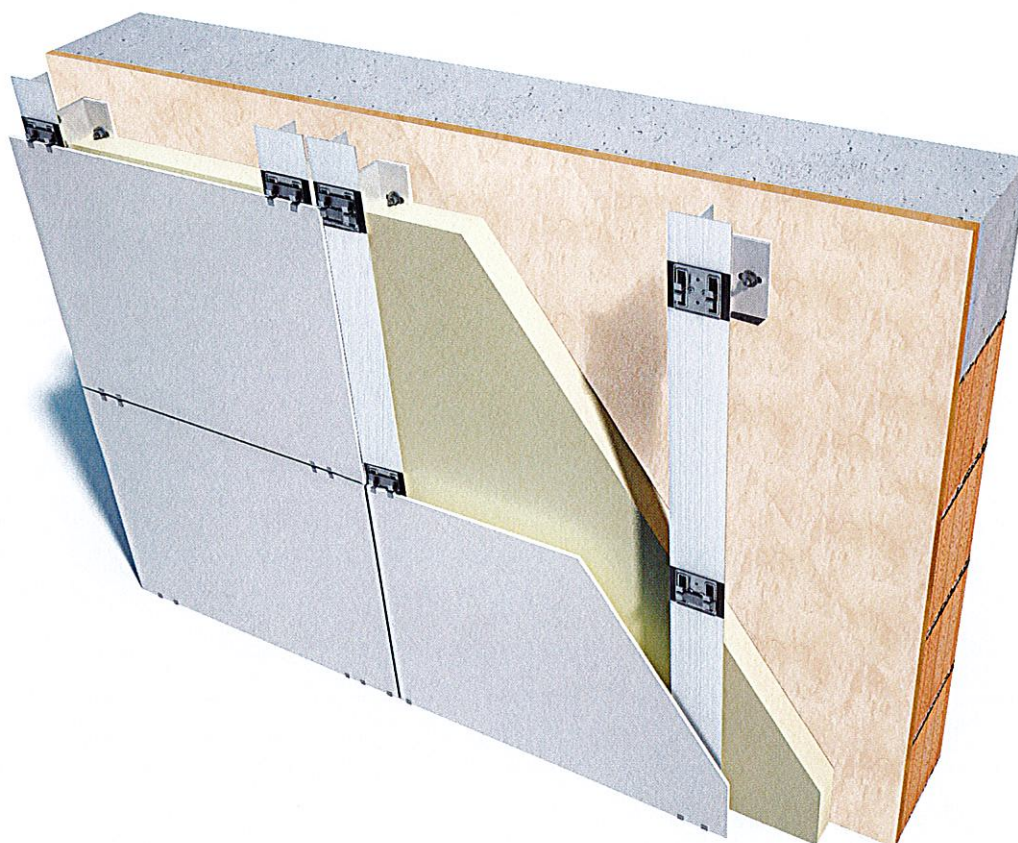


Figure 1 – Principe de mise en œuvre

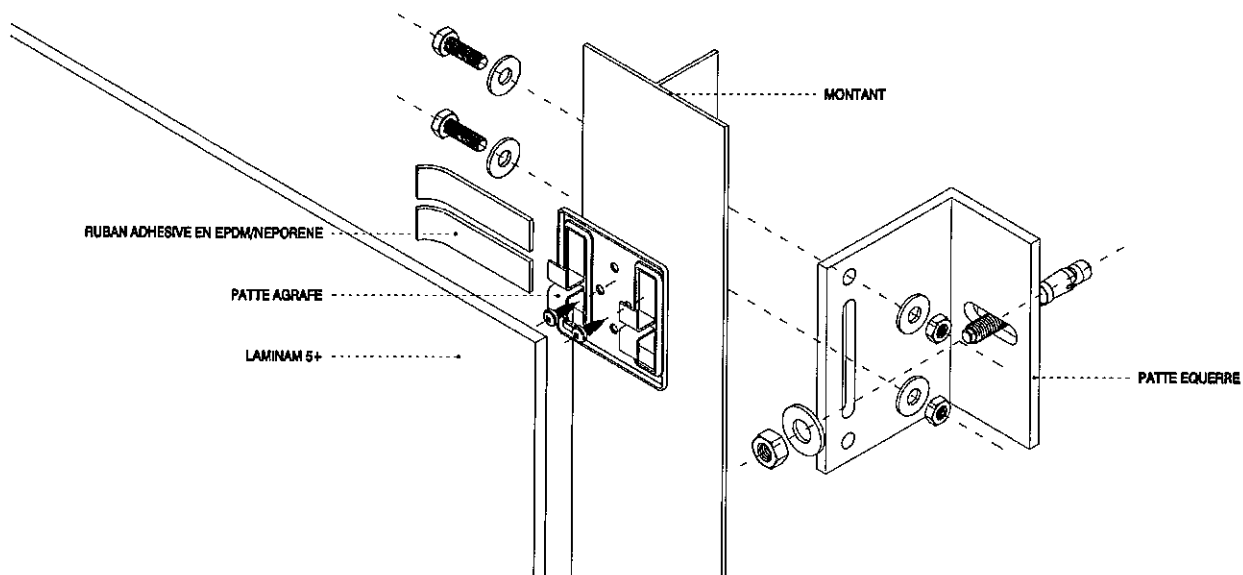


Figure 2 - Principe de mise en œuvre

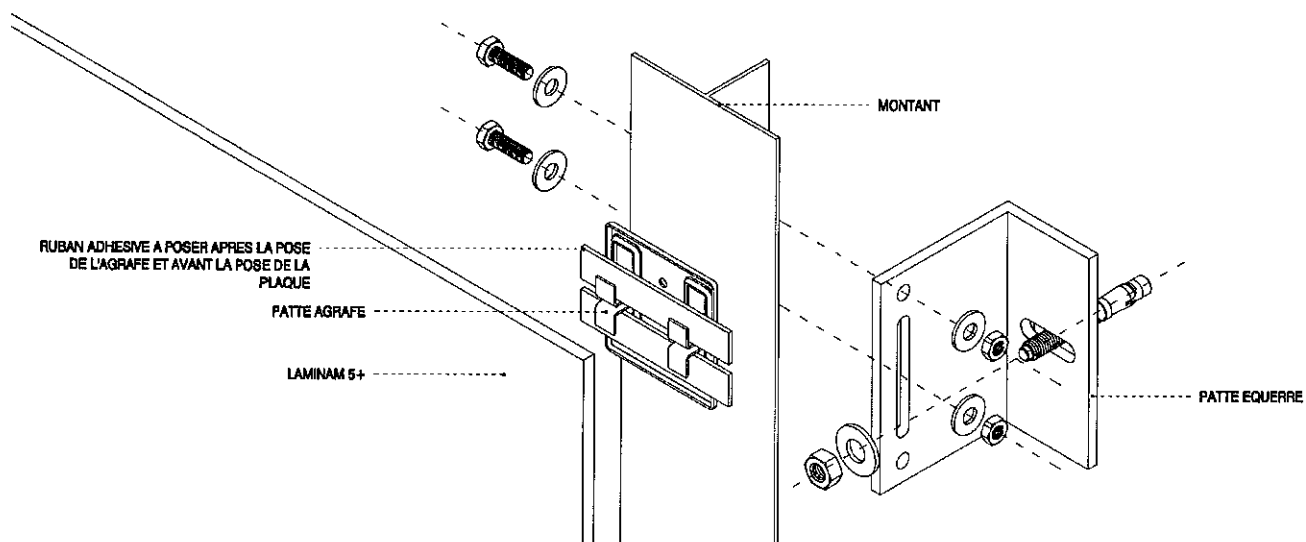


Figure 2-bis - Principe de mise en œuvre : positionnement de la bande résiliente

Schéma de principe 1000x3000mm

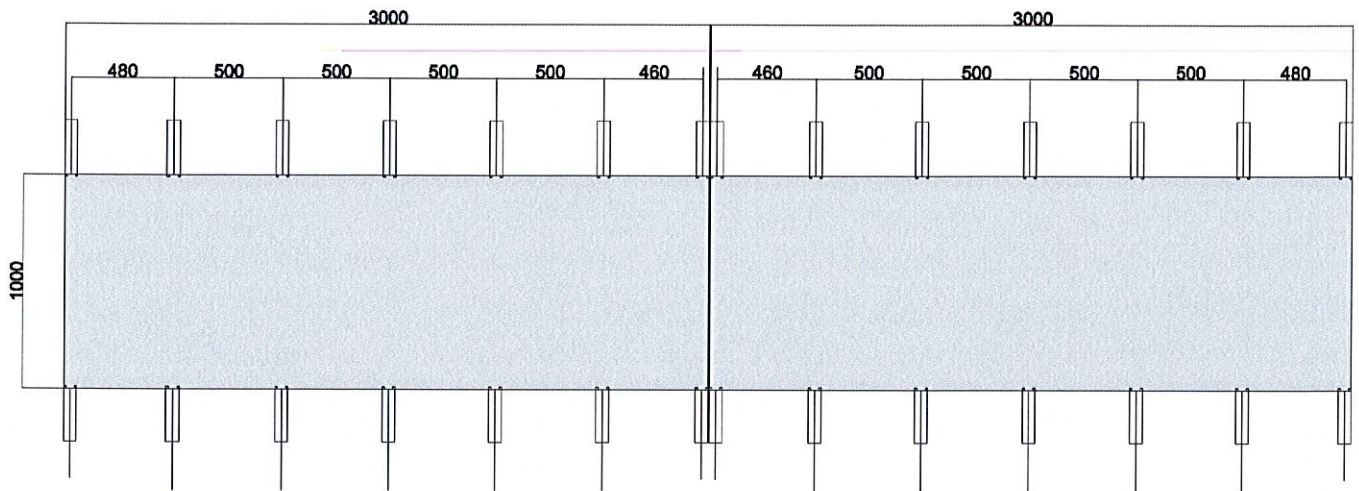


Figure 3 - 14 pattes agrafe par plaque

Schéma de principe 500x3000mm

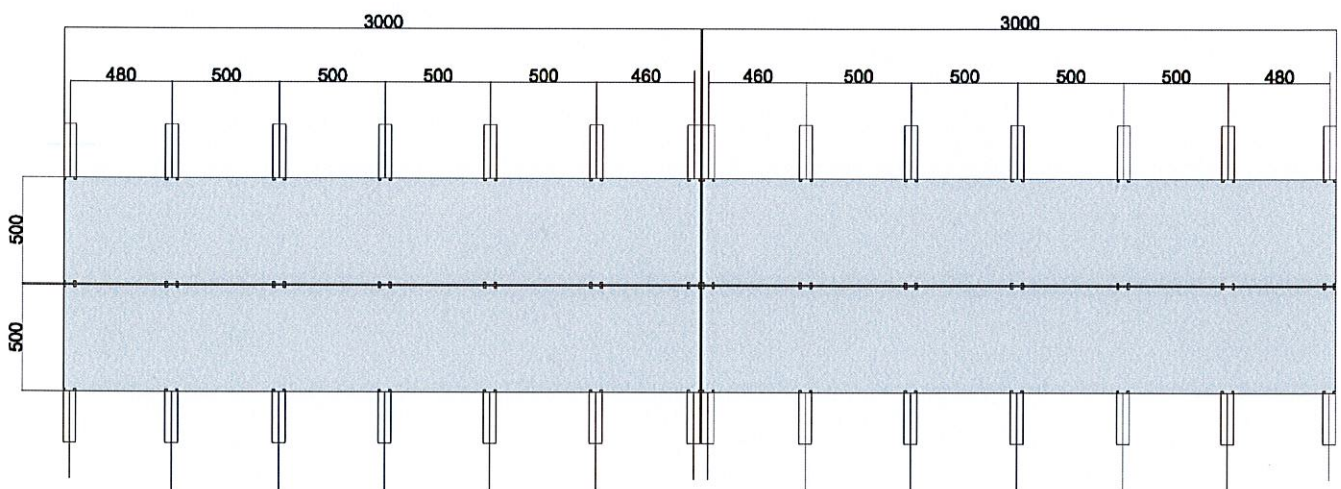


Figure 4 - 14 pattes agrafe par plaque

Schéma de principe 500x3000mm

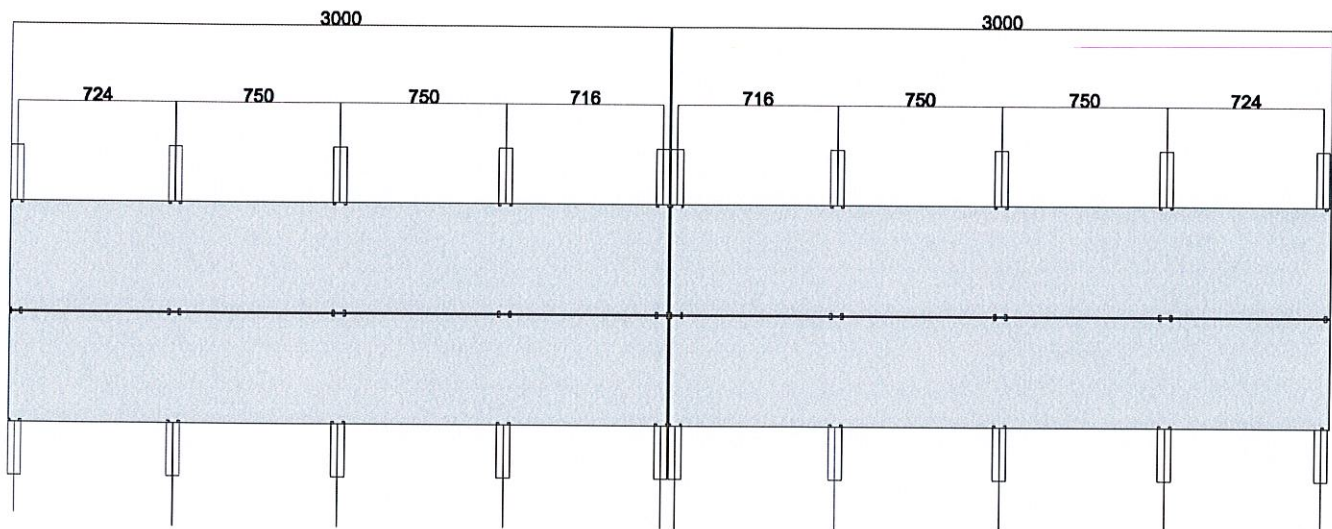


Figure 5 - 10 pattes agrafe par plaque

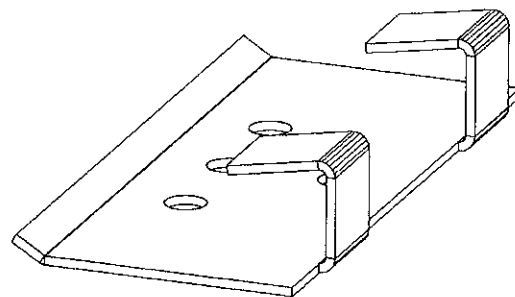
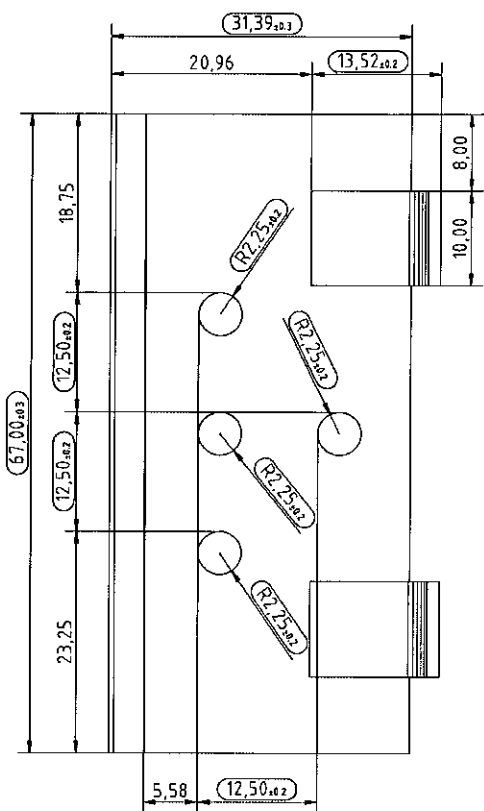
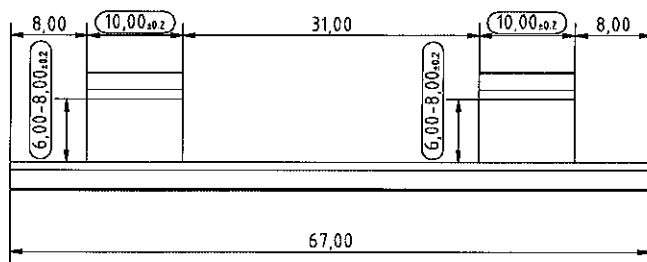
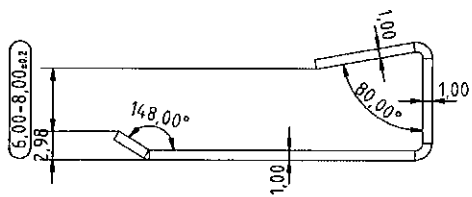


Figure 6– Patte agrafe de départ

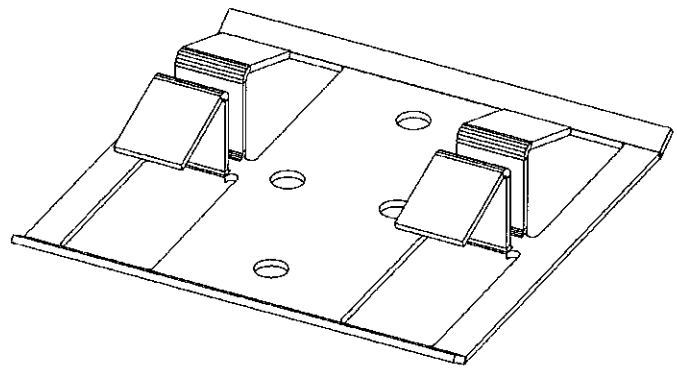
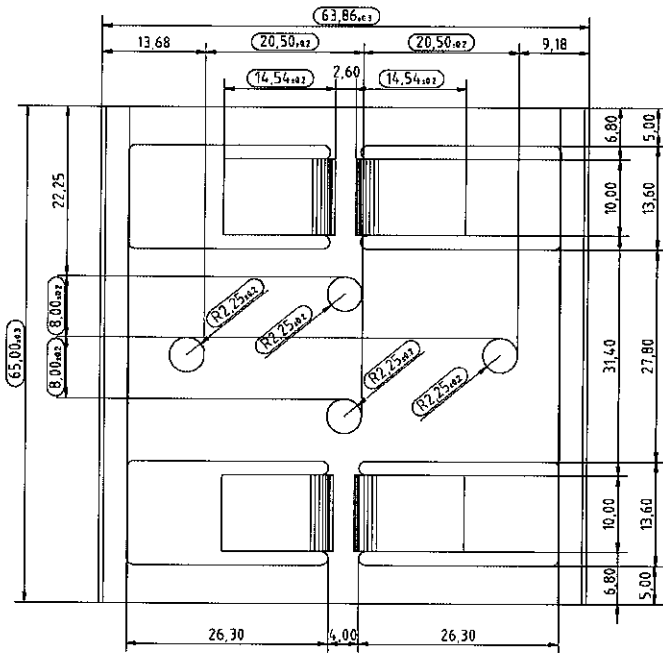
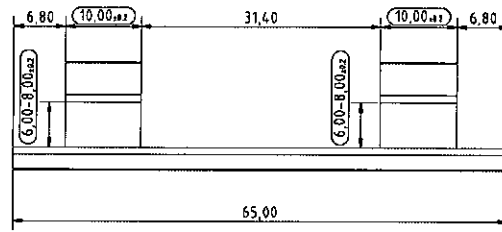
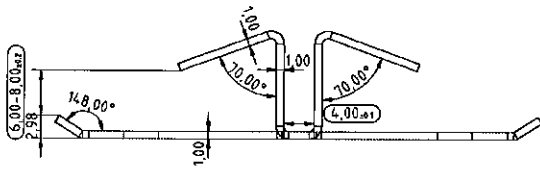


Figure 7- Patte agrafe courante

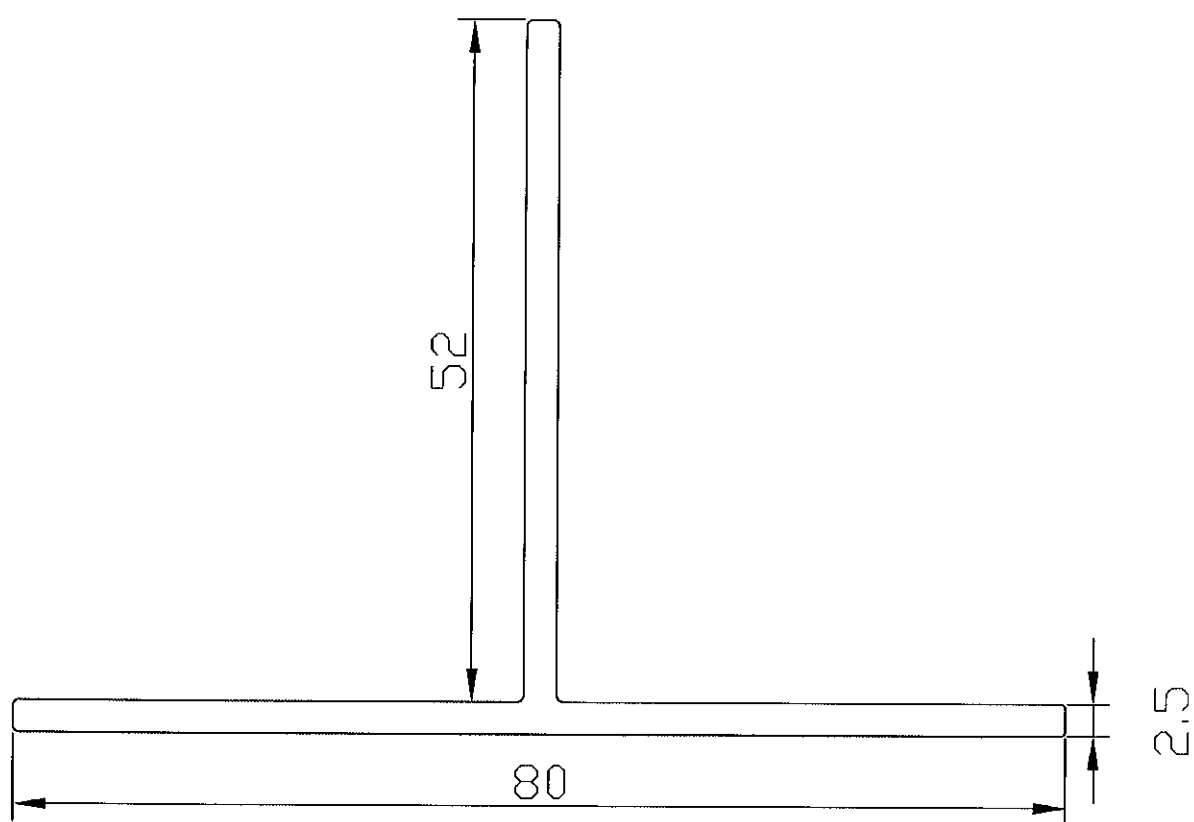
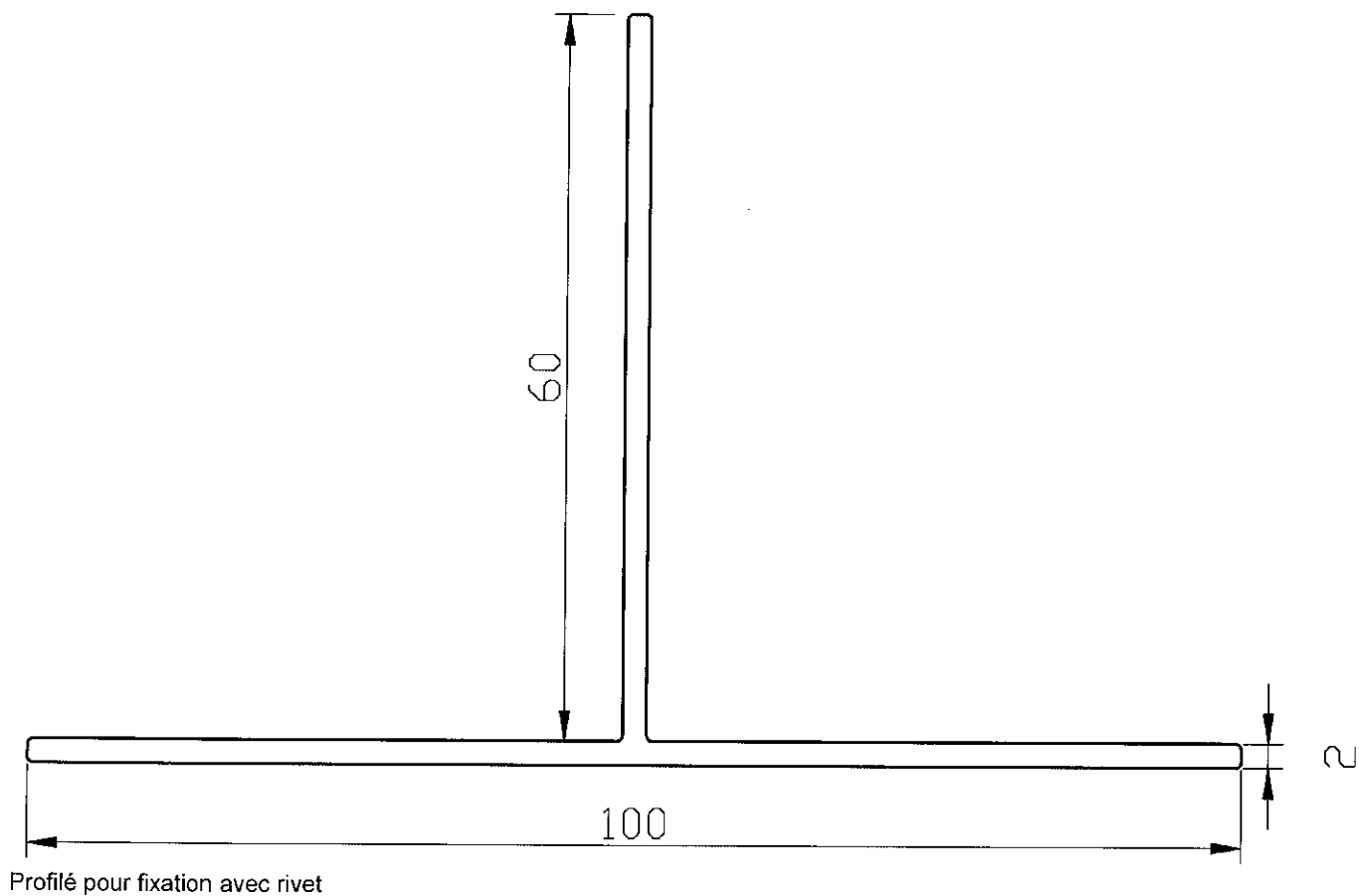
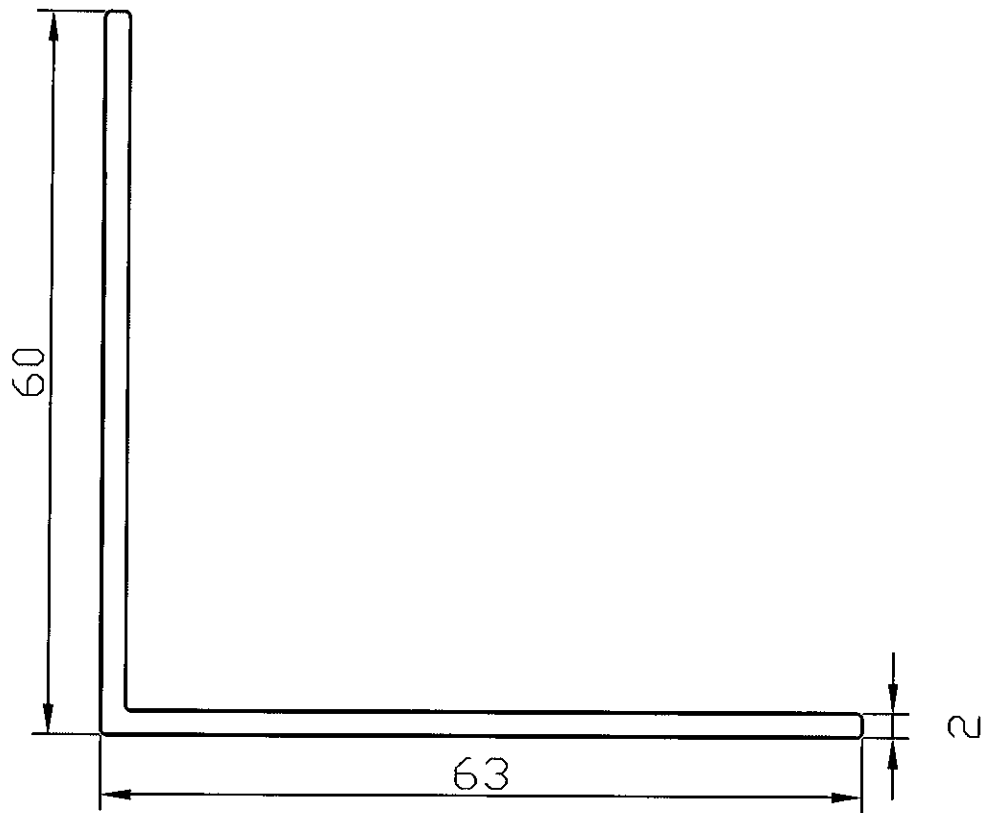
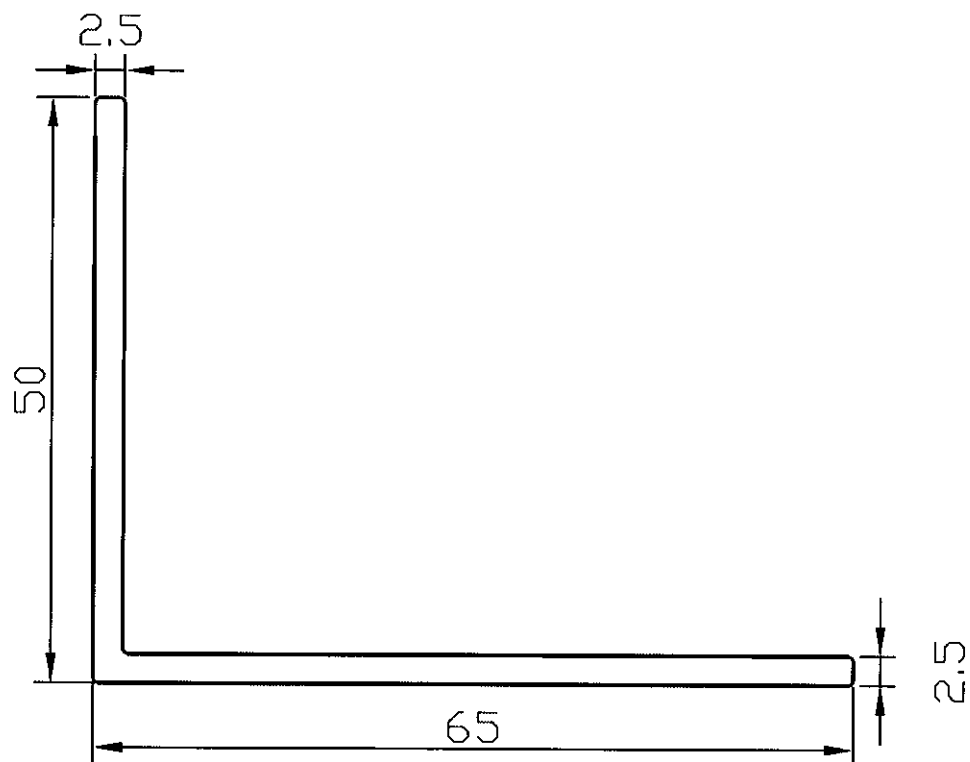


Figure 8 – Exemple des profils a section en T



Profilé pour fixation avec rivet



Profilé pour fixation avec vis

Figure 9- Exemple des profils a section en L

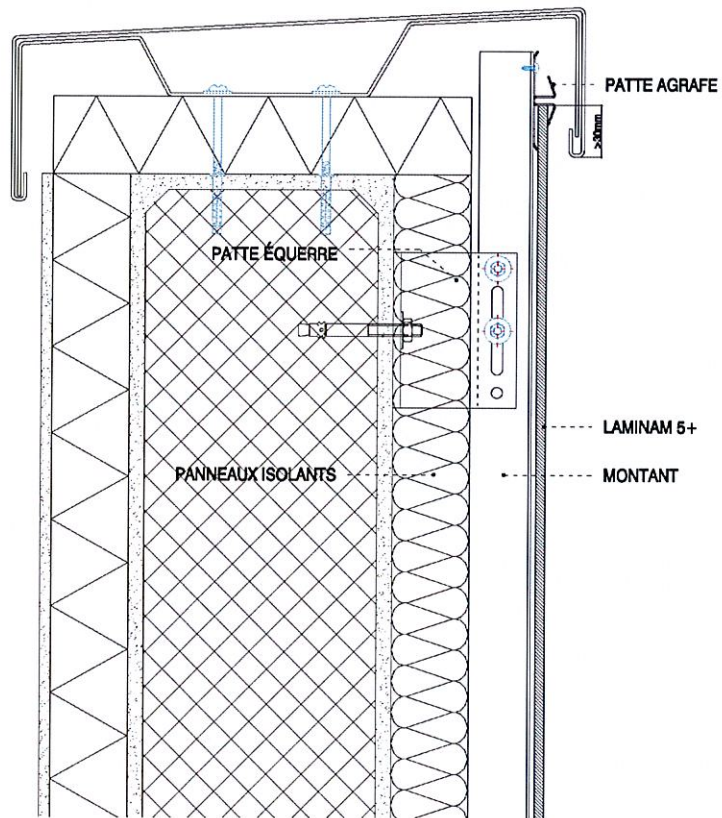


Figure 10 – Acrotère

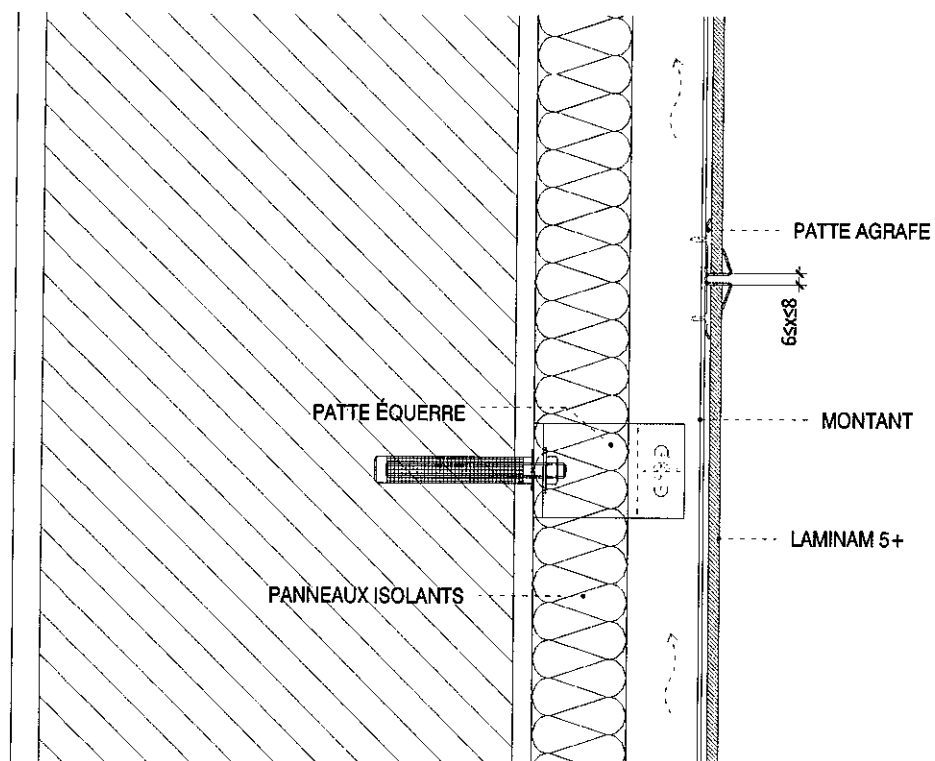


Figure 11 - Joint horizontal (coupe verticale)

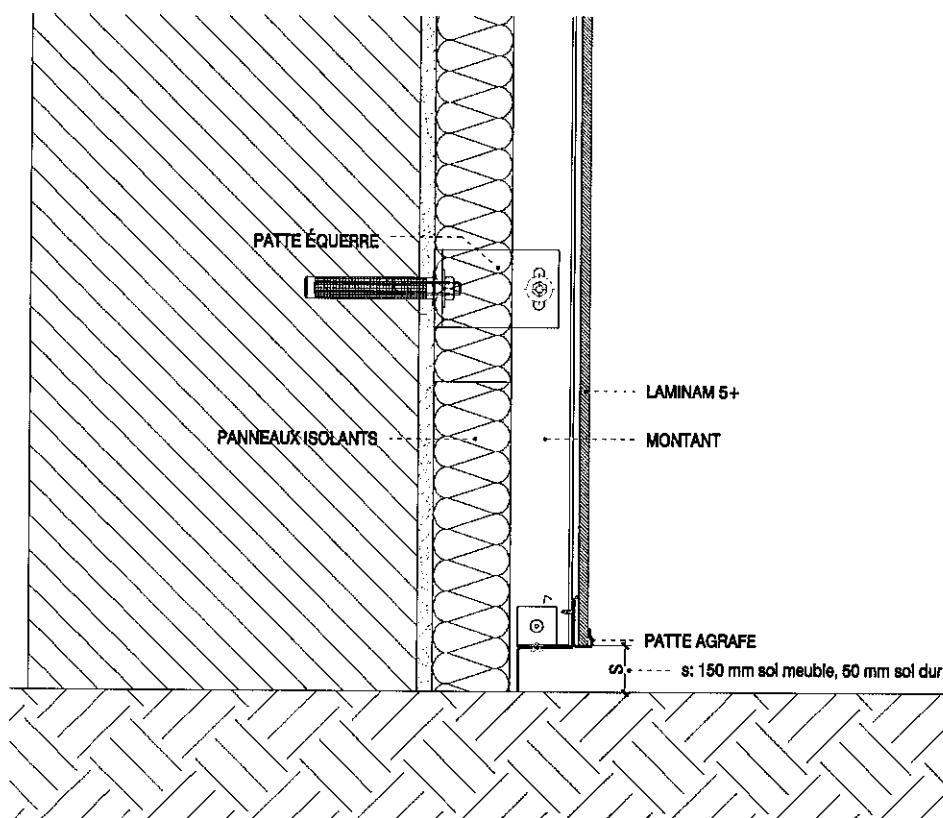


Figure 12- Départ de bardage

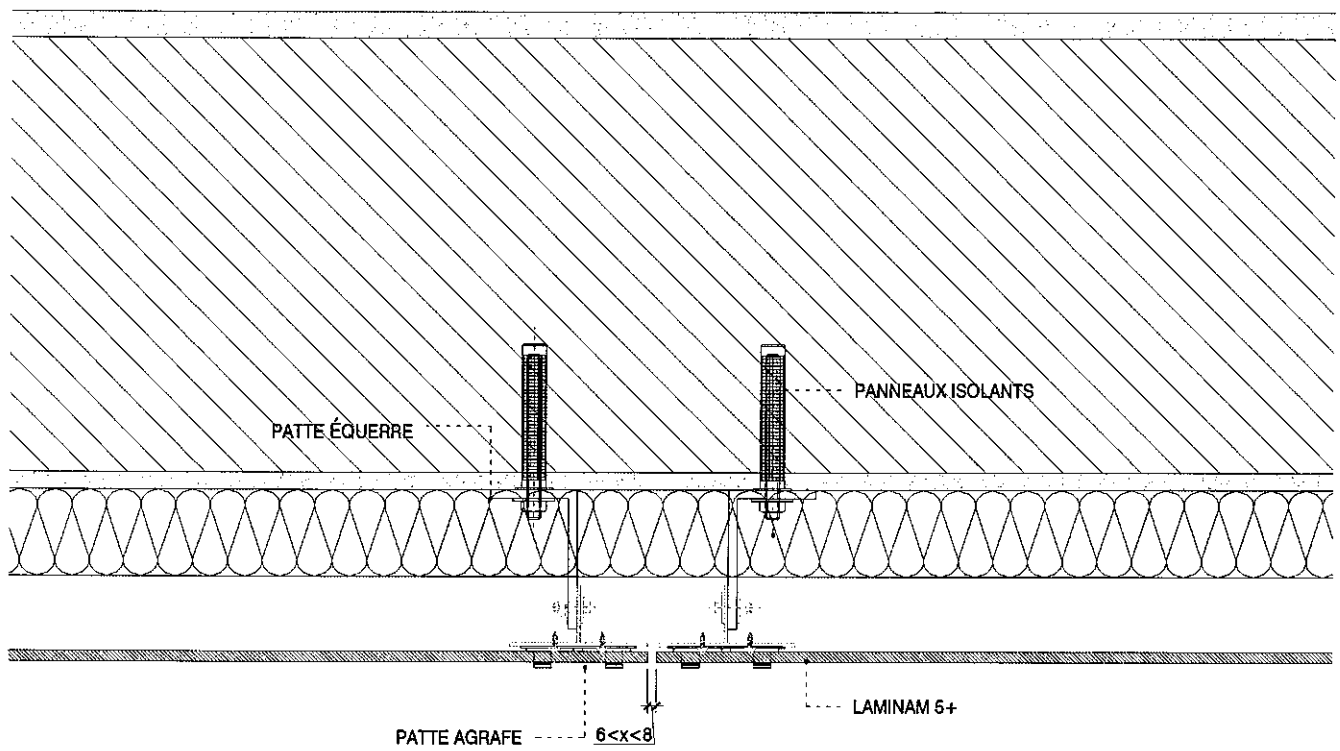


Figure 13 - Joint vertical (coupe horizontale) - Montant T

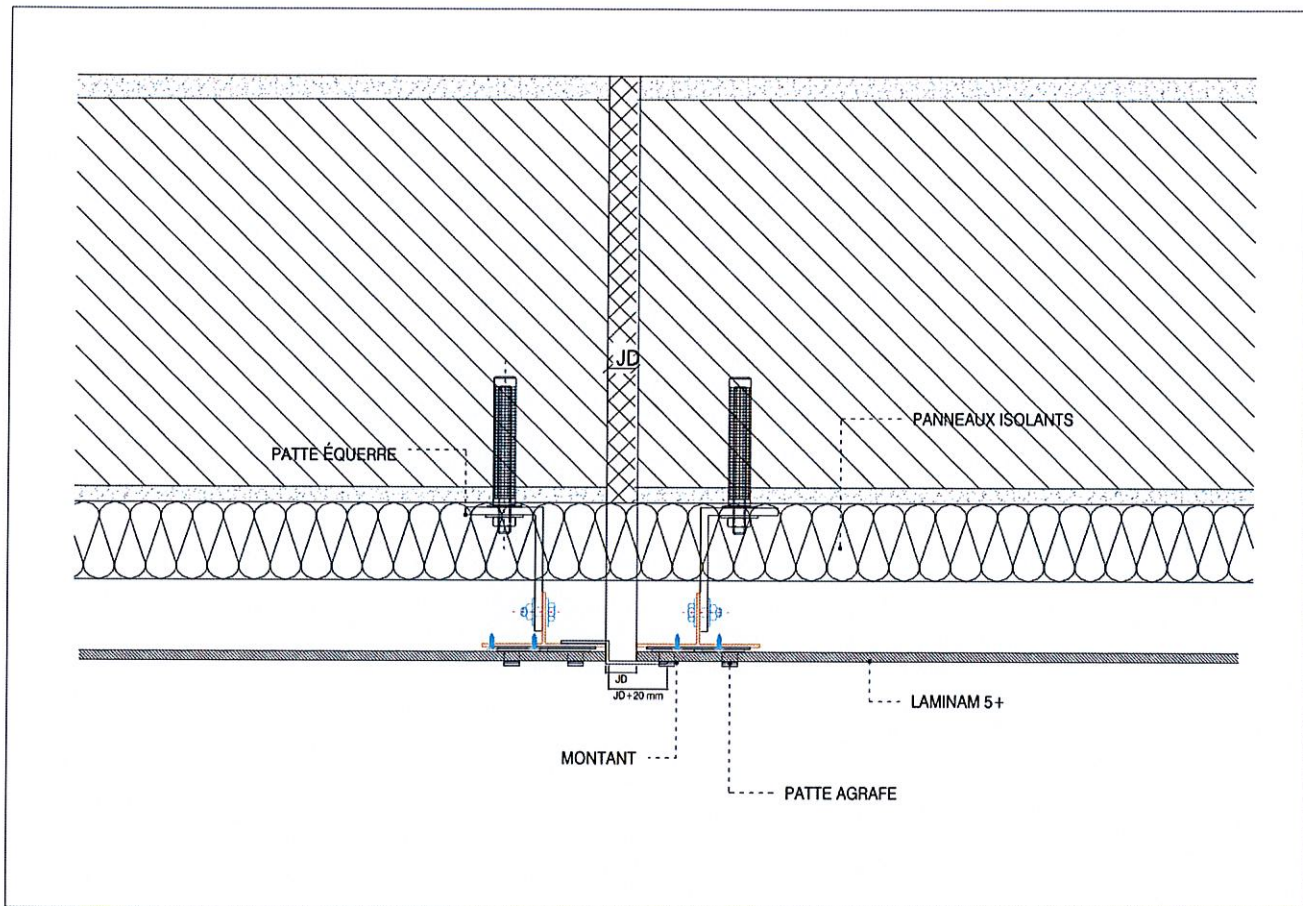


Figure 14 - Joint de dilatation

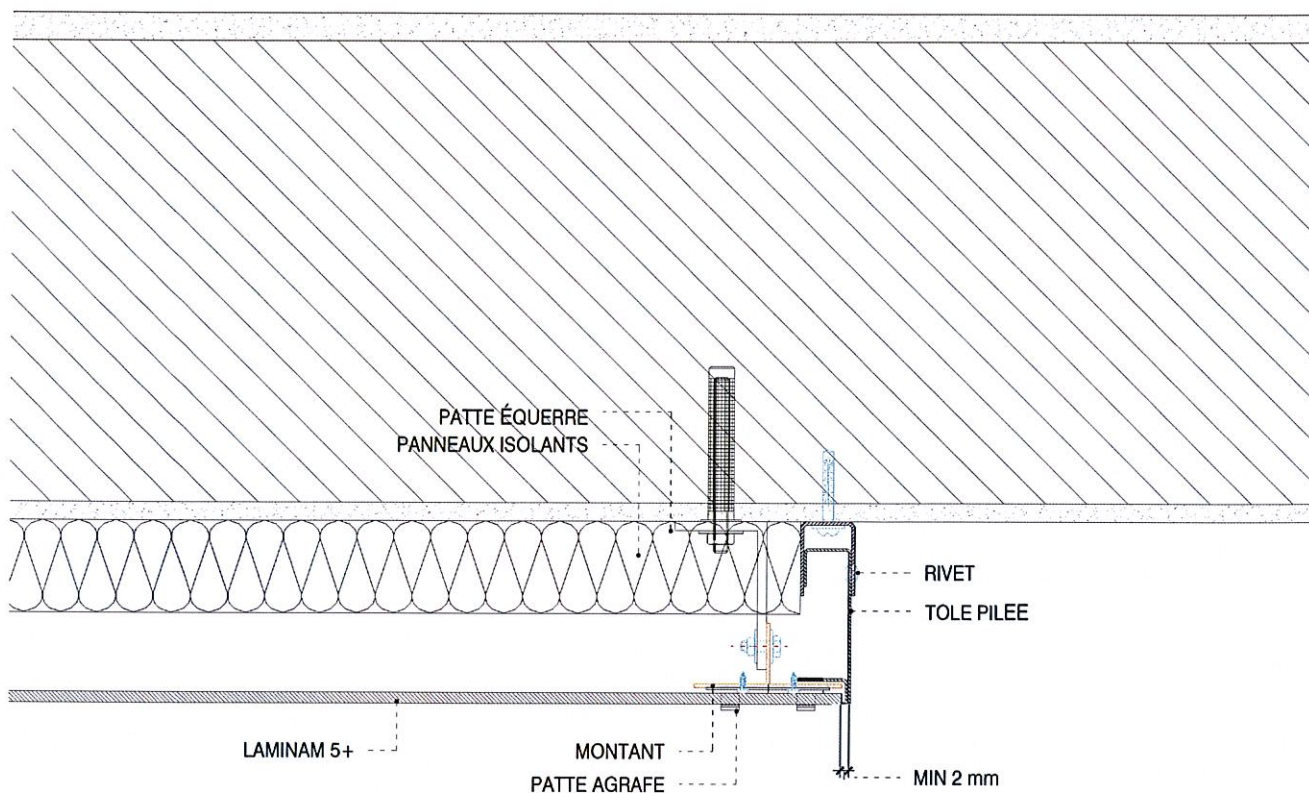


Figure 15 - Arrêt latéral en tôle pilée en aluminium

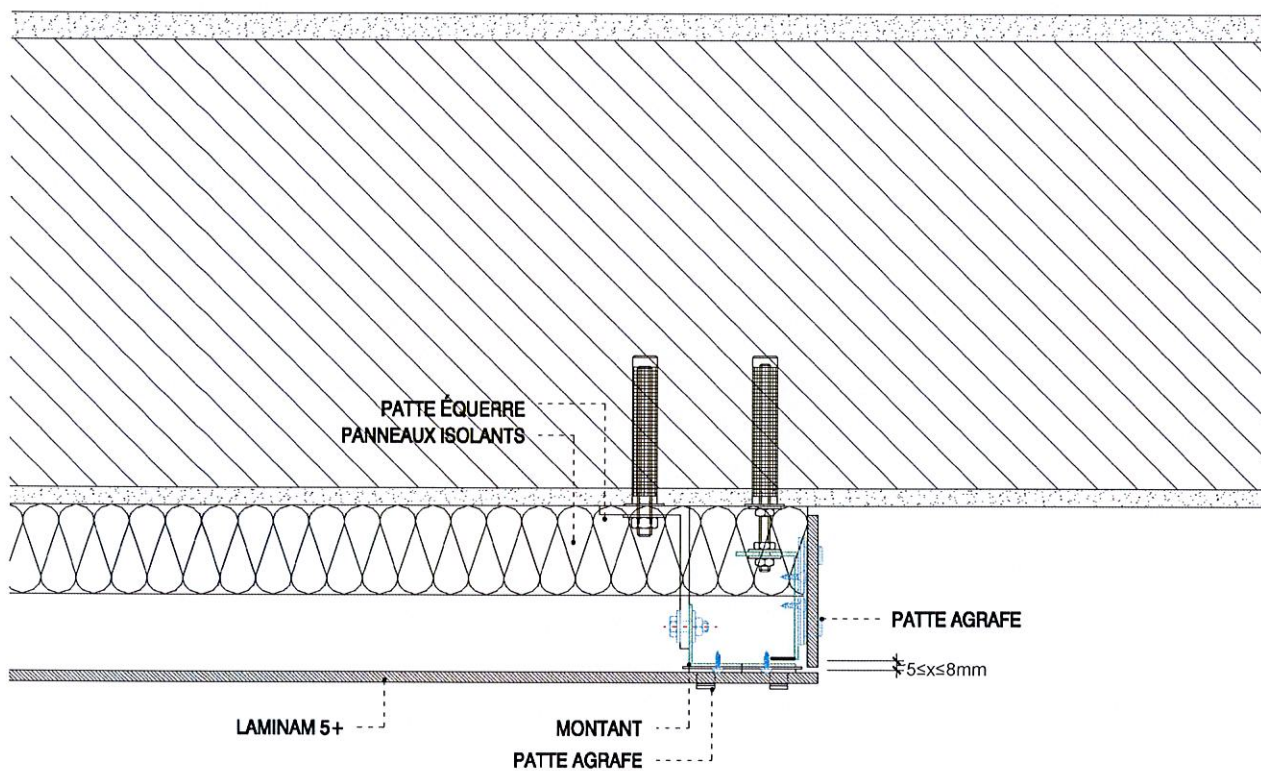


Figure 16- Arrêt latéral en Laminam

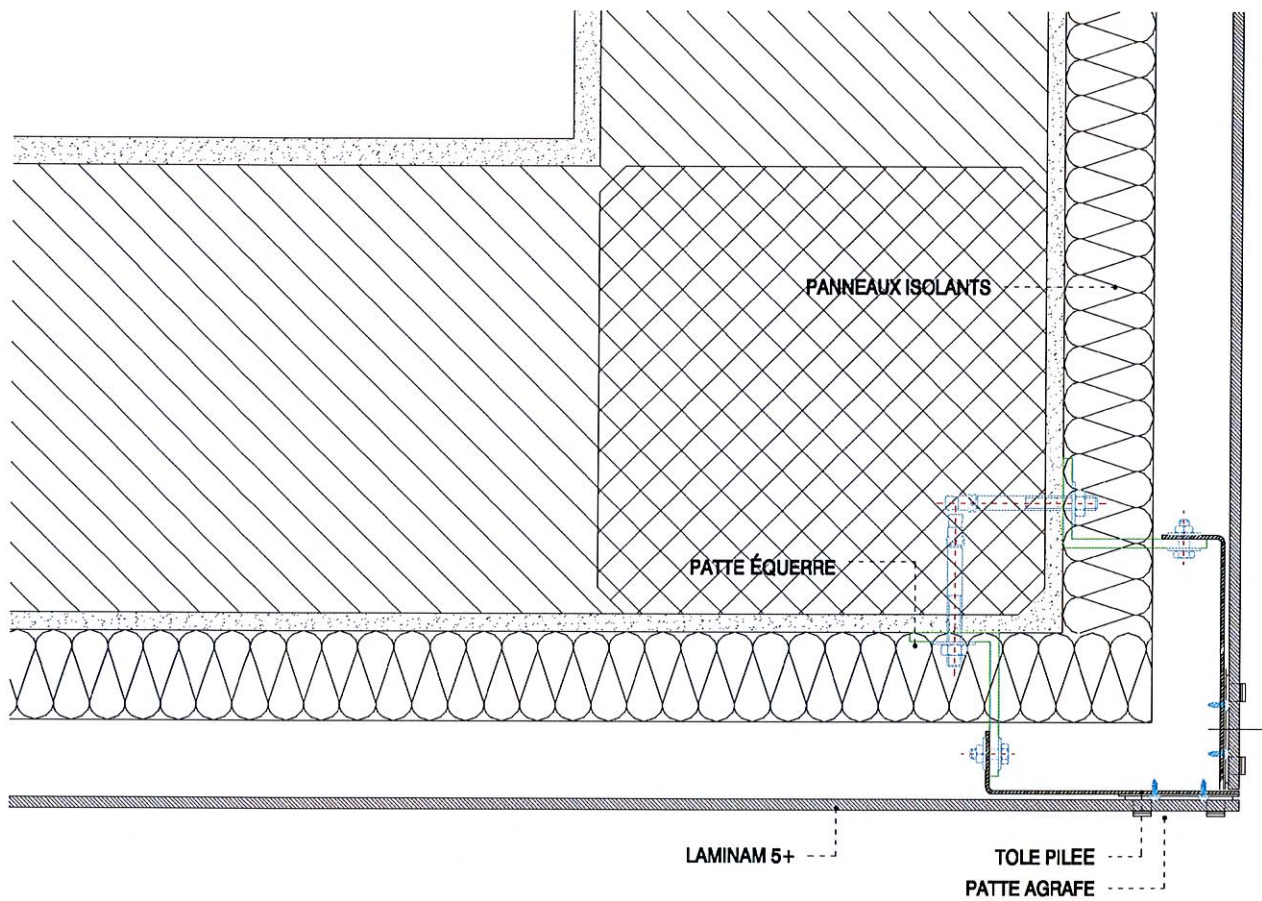


Figure 17 - Angle sortant

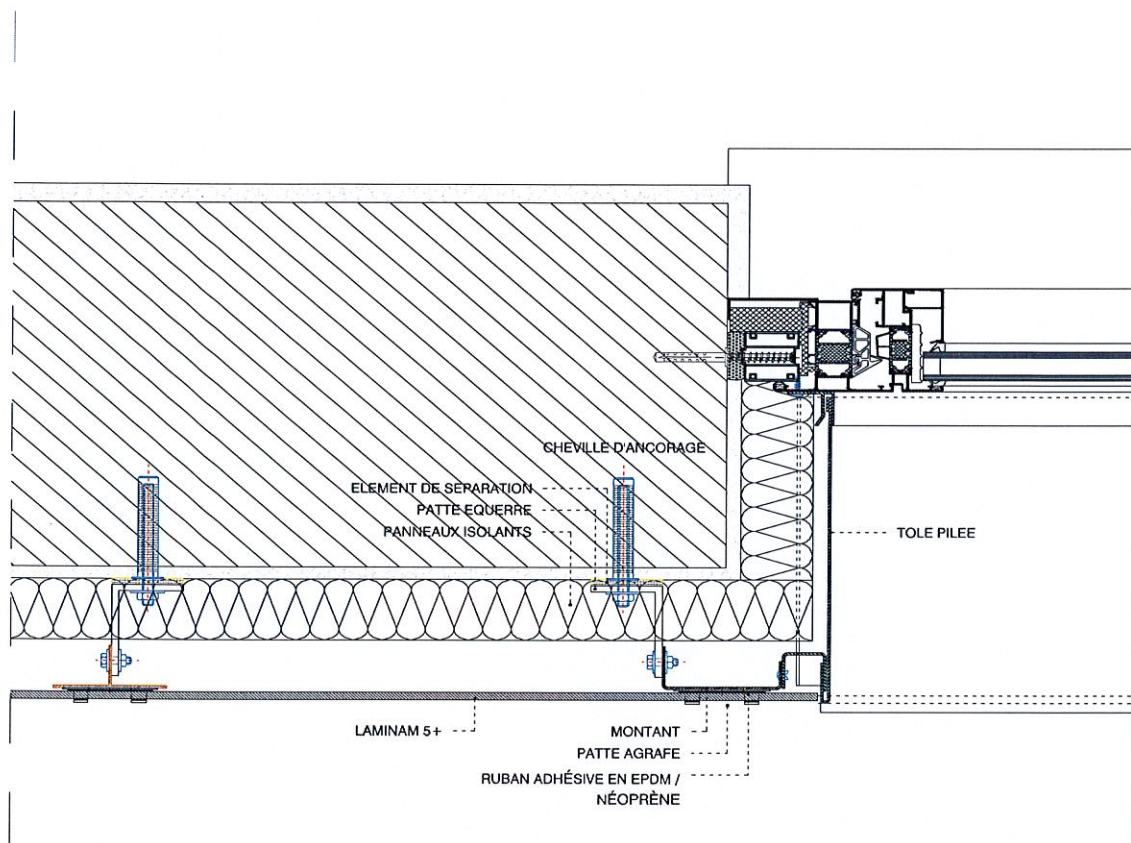


Figure 22- Tableau en tôle pilée

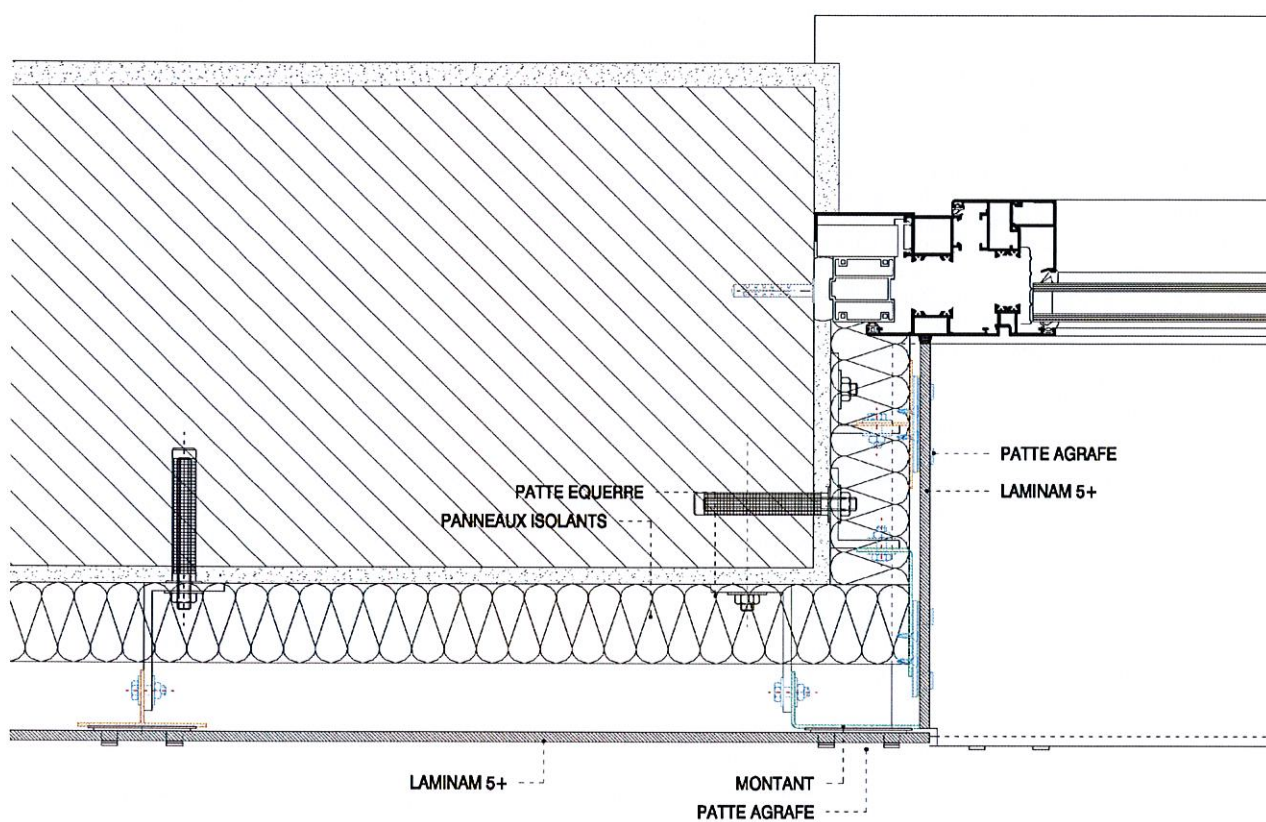


Figure 23 - Tableau en Laminam

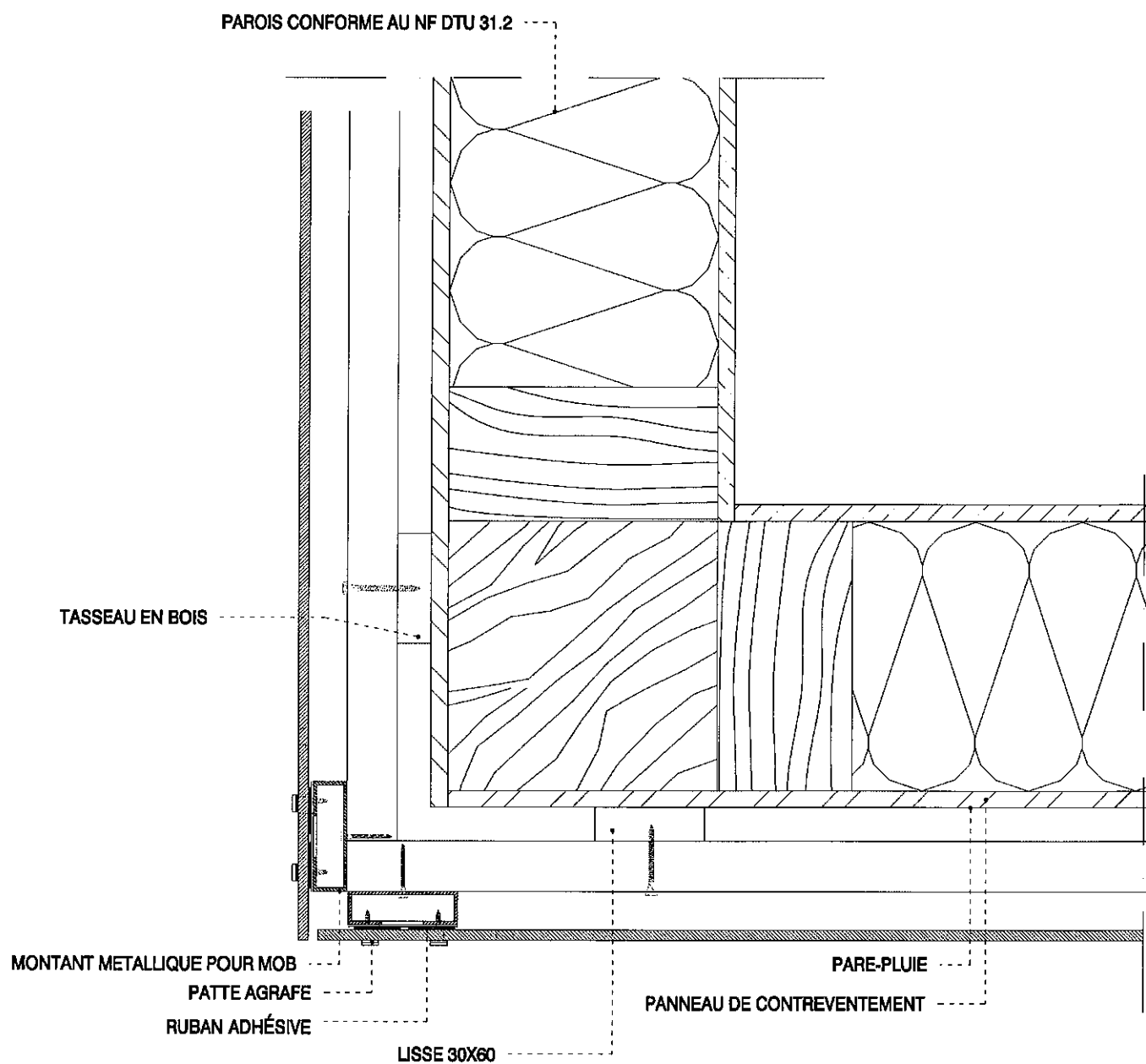


Figure 26- Coupe horizontal - Pose sur COB

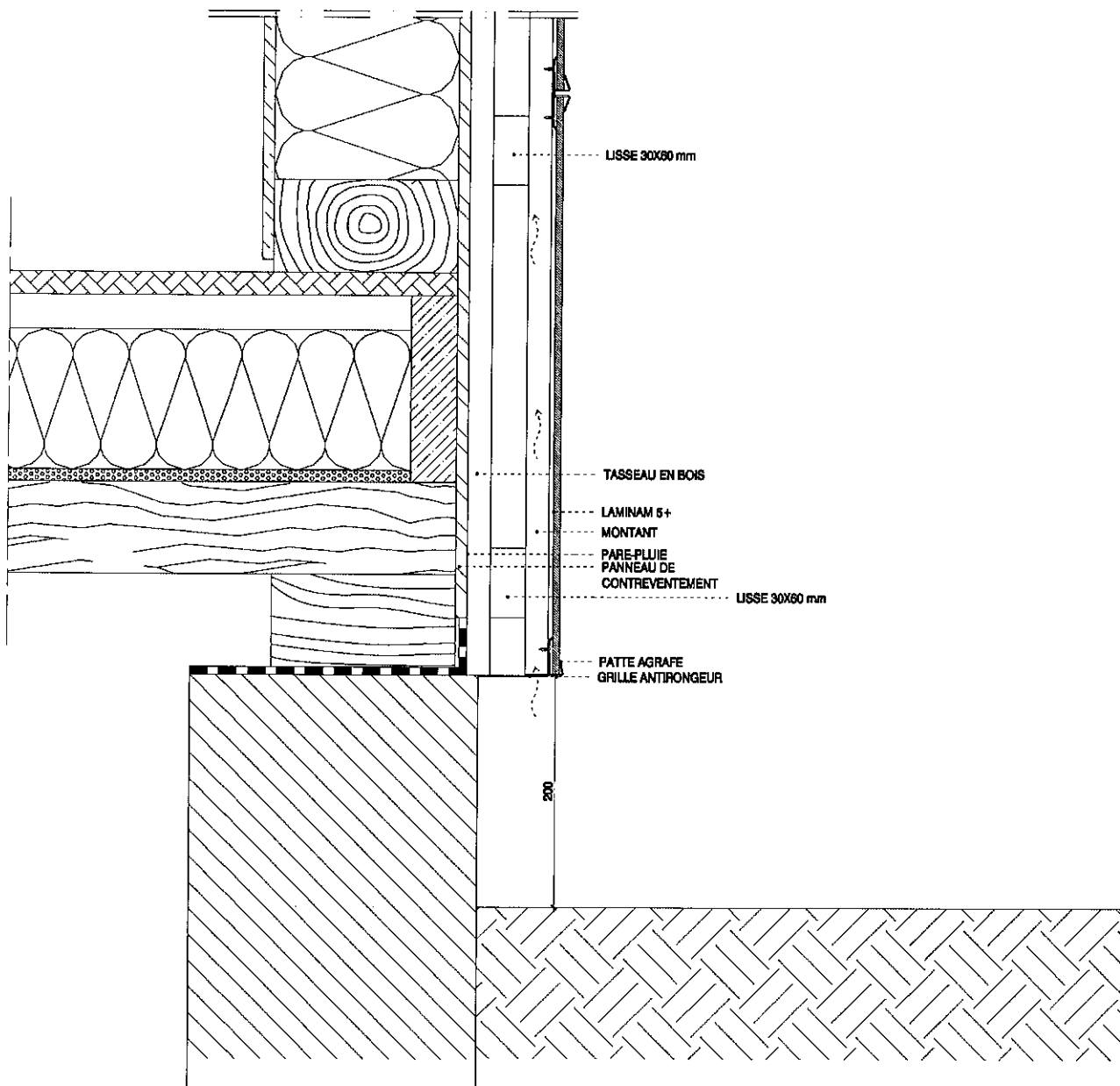


Figure 28 - Coupe verticale - Pose sur COB

Mise en œuvre

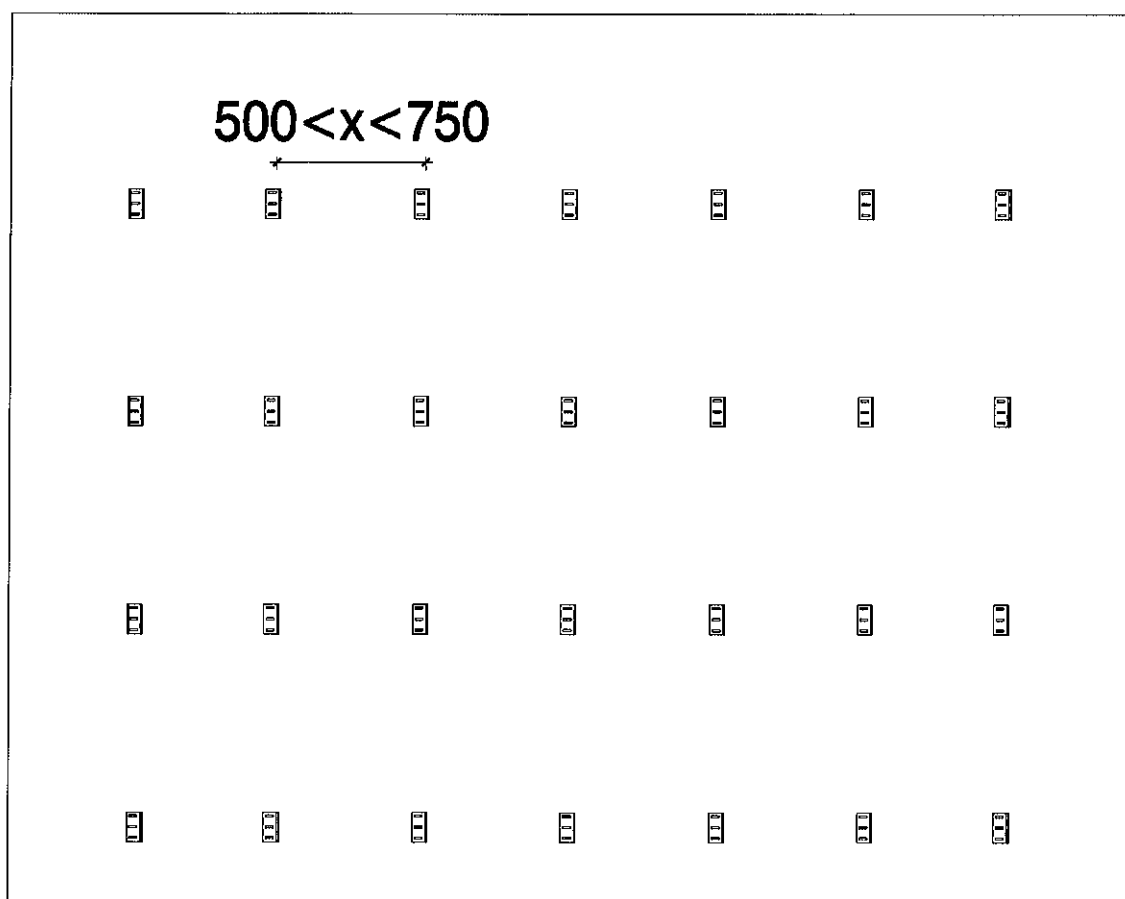


Figure 29 – Schéma de pose

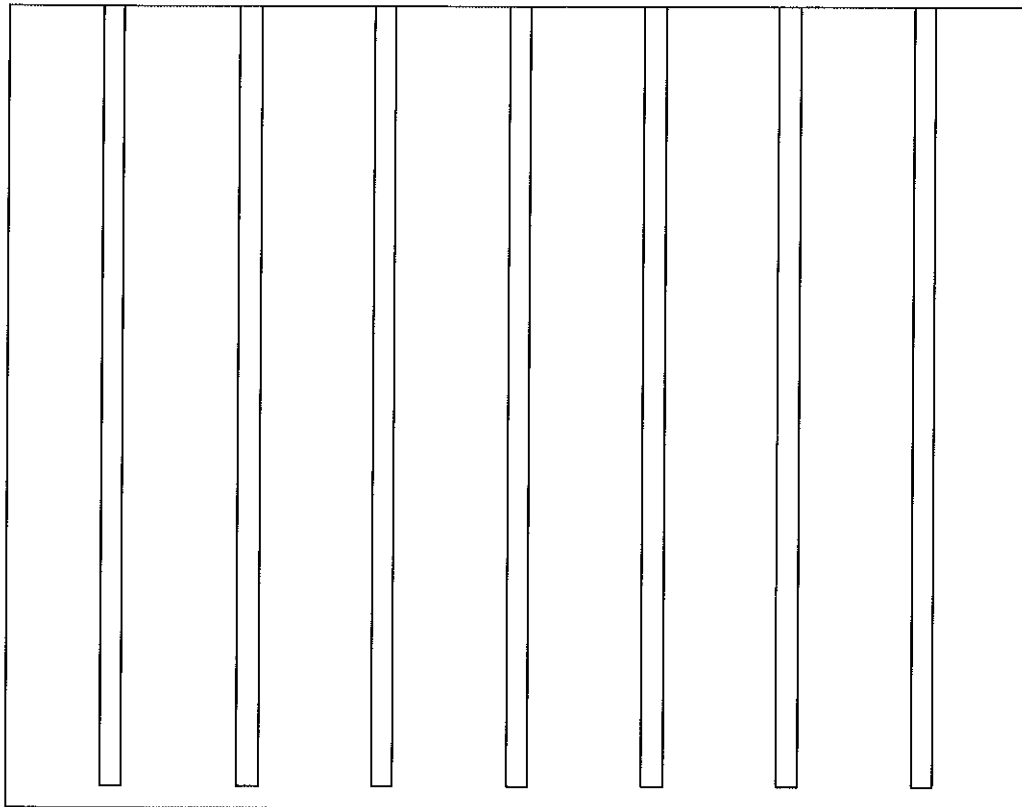


Figure 30 – Pose des profilés d'aluminium

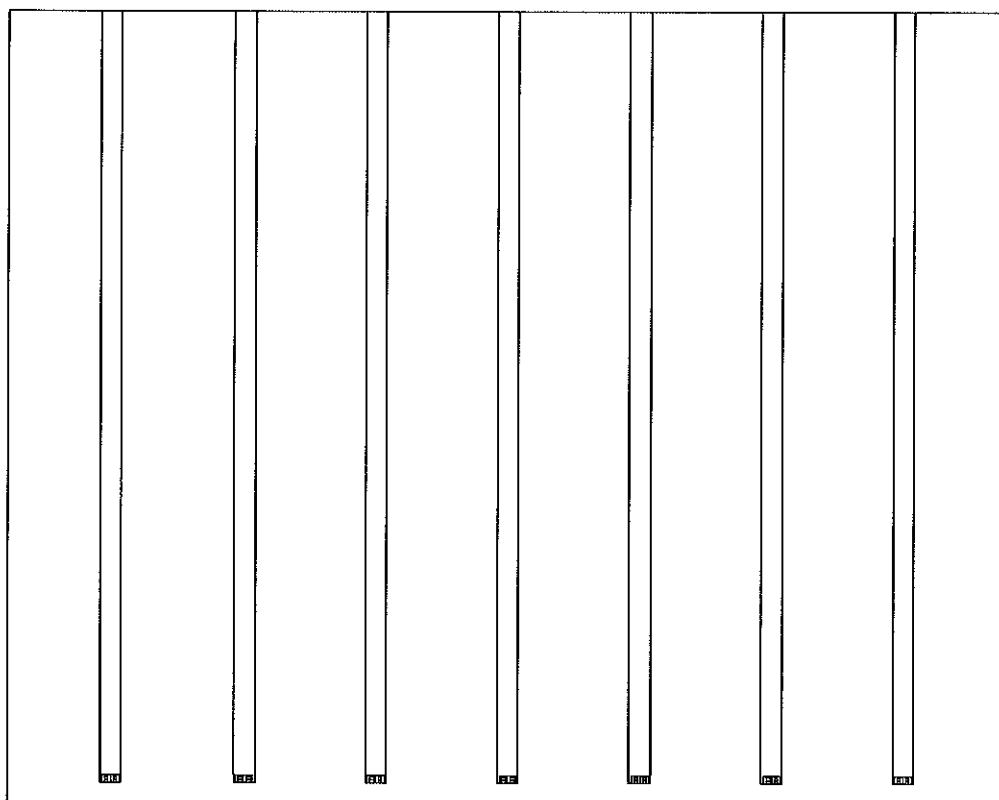


Figure 31 – Pose des pattes agrafes

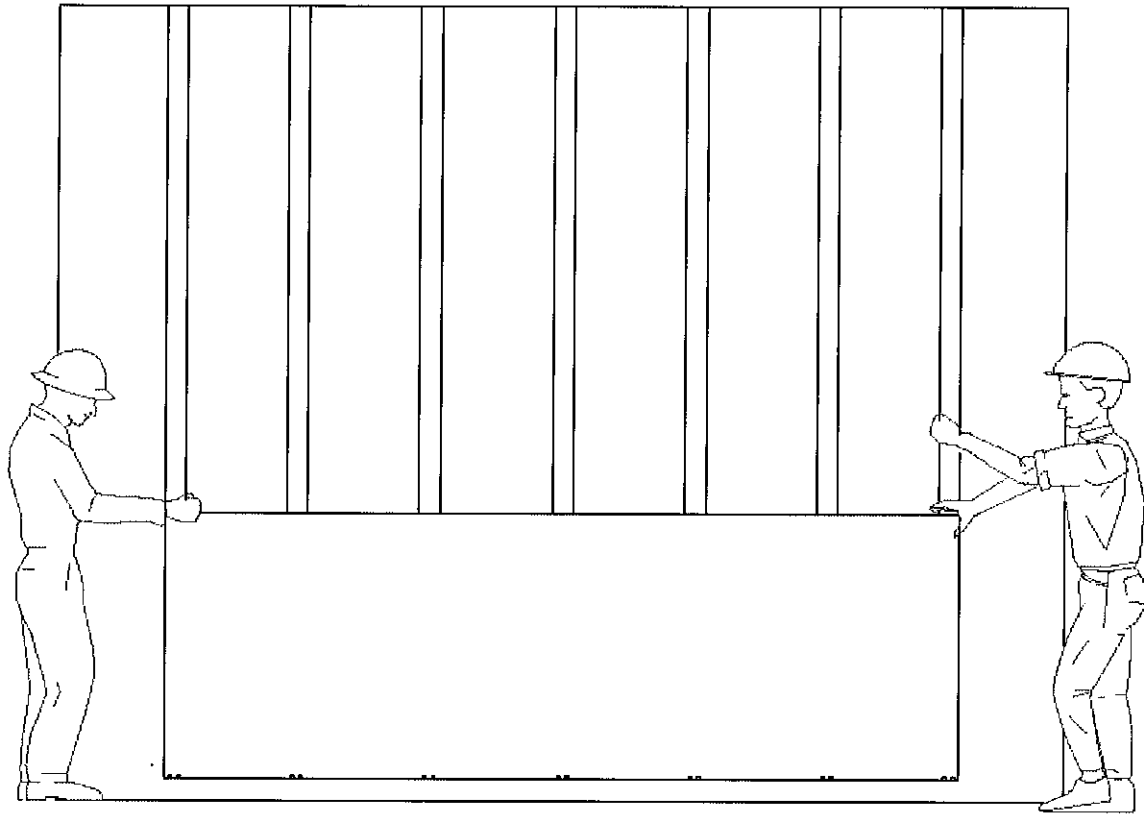


Figure 32 - Pose de la plaque en rive basse

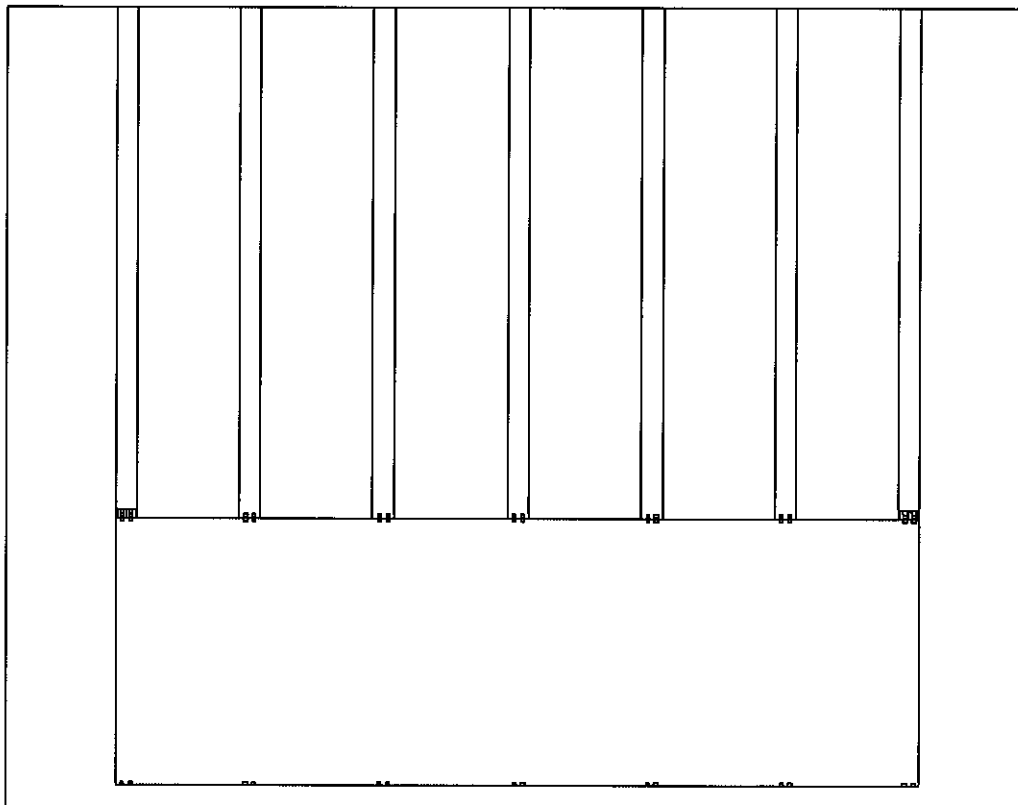


Figure 33 - Pose de la plaque en rive haute

Remplacement de la plaque céramique

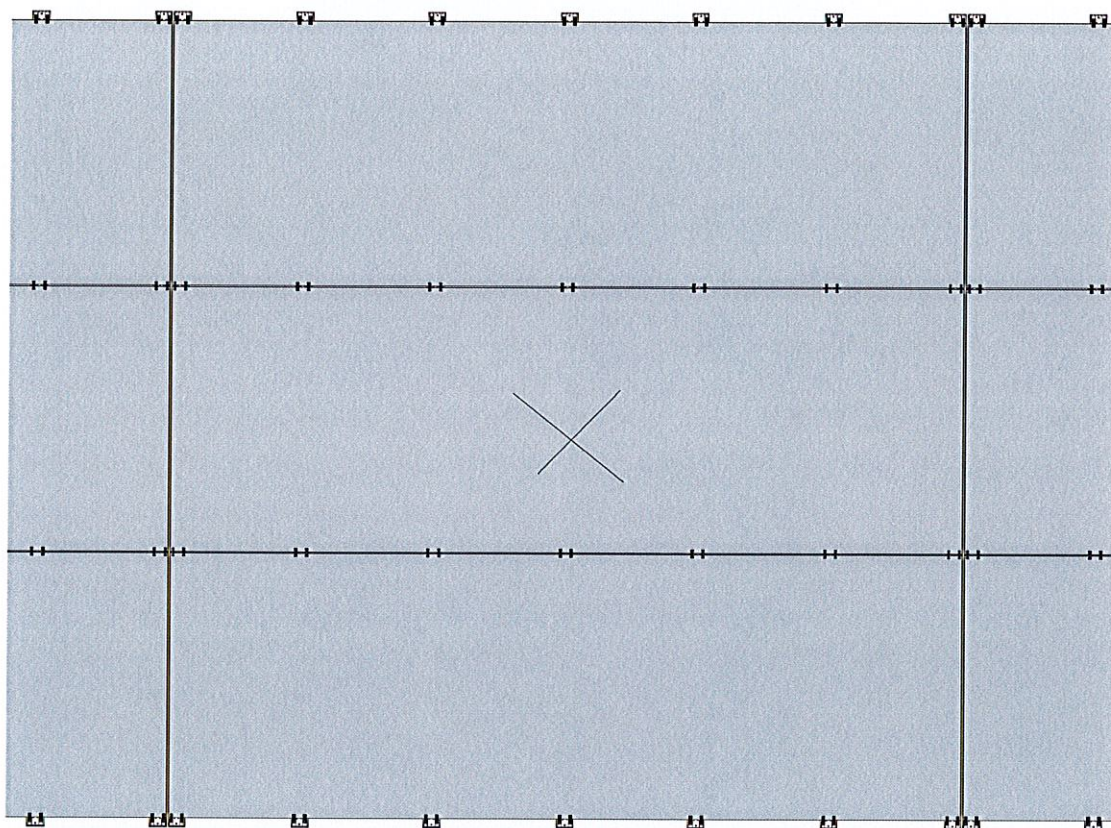


Figure 34 - Identification de la plaque à remplacer

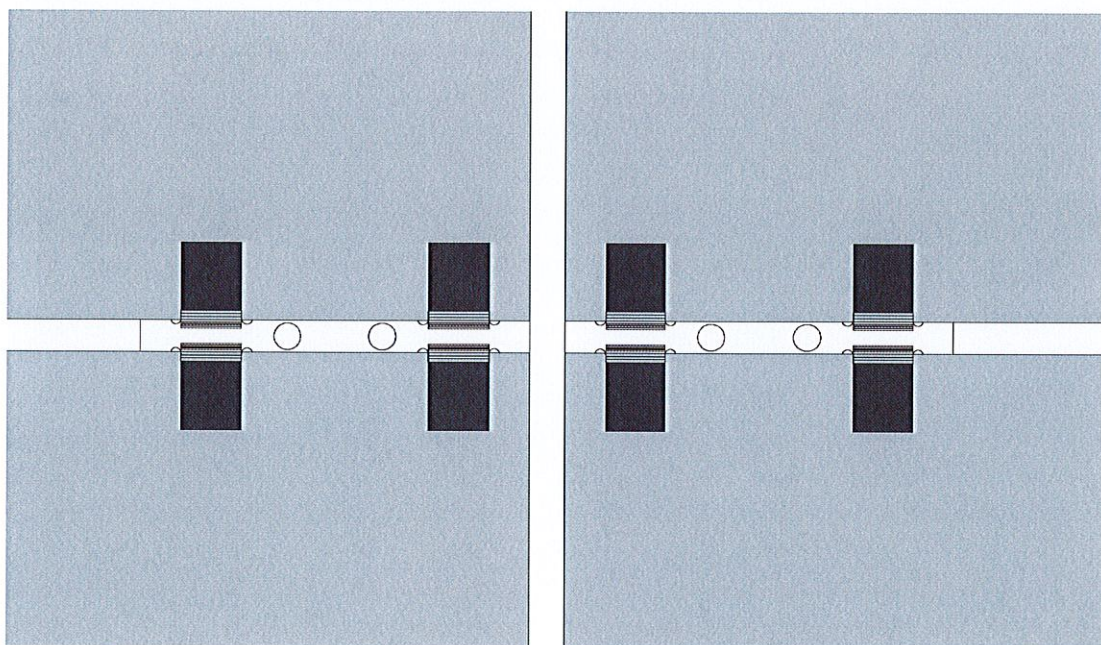


Figure 35 - Elimination des rivets de fixation des pattes-agraves superieures à l'aide d'une perceuse

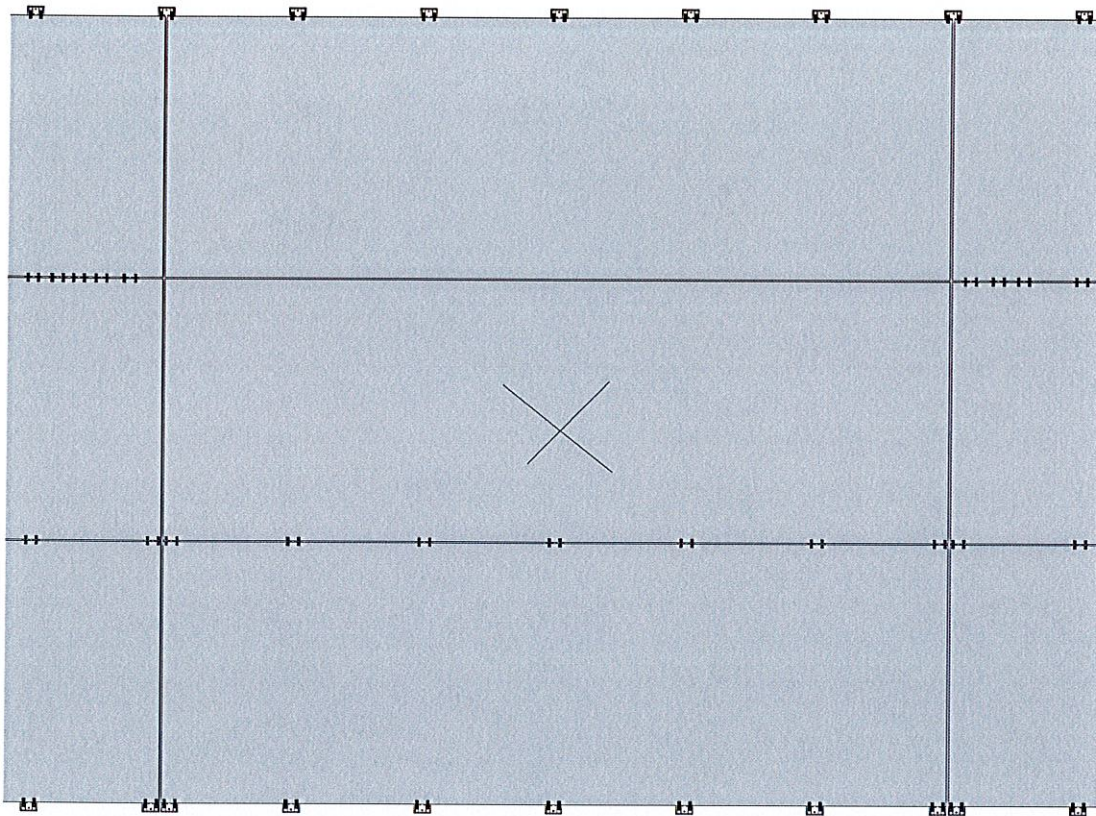


Figure 36 - Déplacement lateral des pattes-agrafes pour liberer la plaque à remplacer, tout en tenant la plaque superieure

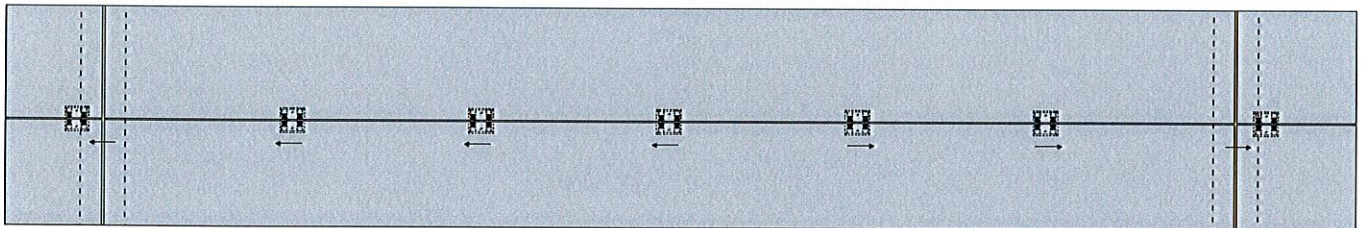


Figure 37 - Détail du déplacement des pattes-agrafes

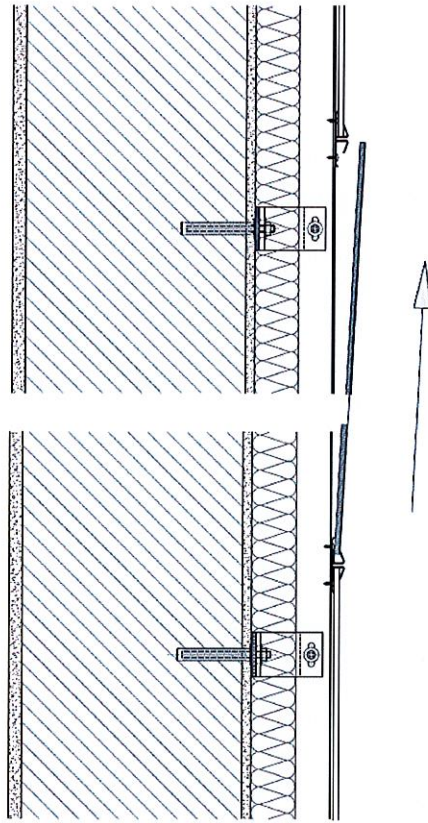


Figure 38 - Mise en place de la nouvelle plaque

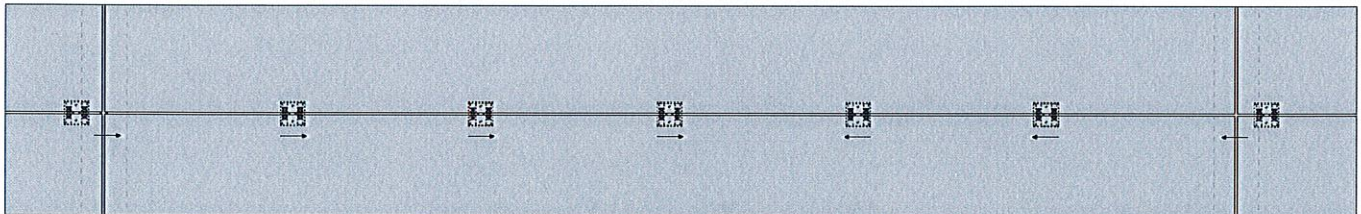


Figure 39 - Detail de remplacement des pattes agrafes