

# Avis Technique 2/09-1380

EDITION CORRIGEE DU 1<sup>er</sup> SEPTEMBRE 2010

*Stratifié HPL*

*Bardage rapporté / Vêtage*

*Built-up cladding*

*Vorgehängte hinterlüftete  
Fassadenbekleidung*

## Max Exterior fixations invisibles ME 01FR

Ne peuvent se prévaloir du présent  
Avis Technique que les productions  
certifiées, marque CERTIFIE **CSTB** CERTIFIED,  
dont la liste à jour est consultable sur  
Internet à l'adresse :

**www.cstb.fr**

rubrique :

Evaluations  
Certification des produits et des  
services

**Titulaire :** Société Fundermax GmbH  
Klagenfurterstrasse 87/89  
AT-9300 St Veit / Glan  
Tél. : 00 43 5 9494 4650  
Fax : 00 43 5 9494 5690  
Internet : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at)

**Usine :** Fundermax GmbH  
IZ NÖ SÜD  
AT-2355 Wiener-Neudorf

**Distributeur :** Fundermax France  
3 cours Albert Thomas  
FR-69003 Lyon  
Tél. : 04 78 68 28 31  
Fax : 04 78 85 18 56  
E-mail : [infofrance@fundermax.at](mailto:infofrance@fundermax.at)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 2**

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 24 août 2010



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 2 "Constructions, Façades et Cloisons Légères" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 29 septembre 2009, le procédé de bardage rapporté MAX EXTERIOR Fixations invisibles ME 01 FR présenté par la Société FUNDERMAX France. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de grands panneaux stratifiés décoratifs haute pression (HPL) à base de résine thermodurcissable et de fibres cellulose, mis en œuvre par encastrement de pattes agrafes aluminium sur un réseau de rails horizontaux en aluminium fixés sur une ossature verticale en chevrons bois ou profilés en aluminium ou acier galvanisé eux-mêmes solidarisés à la structure porteuse par pattes équerres réglables ou fixés directement sur le support avec adjonction de cales de réglages.

Les rails horizontaux en aluminium peuvent aussi être fixés directement sur le support à condition de prévoir des cales de réglages permettant également de ménager une lame d'air ventilée.

### Caractéristiques générales

- Formats standard de fabrication (mm)
  - TK : 2140 x 1060
  - GF : 2800 x 1300
  - SP : 2800 x 1850
  - JU : 4100 x 1300
  - XL : 4100 x 1850
- Épaisseurs des panneaux : 10 et 12 mm.
- Formats maximum de mise en œuvre :
  - Toutes hauteurs jusqu'à 3500 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage)
  - Toutes largeurs jusqu'à 4090 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage)
- Aspect de surface légèrement granité mat, satiné, métallisé sérigraphié
- Gamme de coloris standard, pouvant être étendue conformément à l'article 3.1 du Dossier Technique
- Masse surfacique : 14,5 et 17,4 kg/m<sup>2</sup> pour épaisseurs 10 et 12 mm.
- Pose à joints horizontaux et verticaux ouverts ou fermés.

### 1.2 Identification des panneaux

Les panneaux MAX EXTERIOR bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉ CSTB<sup>CERTIFIED</sup> sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIÉ CSTB<sup>CERTIFIED</sup> (EP11) des bardages rapportés, vêtements et végétaux, 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 parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments enduite ou en béton, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et à rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q3 ou Q4 selon le tableau 2 ci-après.
- Pose possible sur maisons à ossature bois R+2 (9 m maximum) en situation a, b, c et R+1 (6 m maximum) en situation d, conformément au DTU 31.2, en respectant les prescriptions du § 6.4 du DTU 41.2 et du § 8.14 du Dossier Technique.
- Exposition au vent selon entraxes des fixations des rails horizontaux, des épaisseurs et hauteurs des panneaux et du nombre d'agrafes situés au dos des panneaux conformément aux prescriptions du § 8.2 du Dossier Technique.
- Pose possible du système de bardage rapporté sur des ouvrages de classe A, B, C et D en zones sismiques Ia, Ib et II.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 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 au feu

Le procédé ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant aux règles dites du "C+D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu : M1 et B s2, d0
- Masse combustible (mégajoules/m<sup>2</sup>) :
  - Panneau 10 mm : 250 ± 20
  - Panneau 12 mm : 325 ± 20
  - Laine minérale : négligeable au regard des exigences
  - Isolant PSE : masse surfacique en kg/m<sup>2</sup> x 43.
  - La masse combustible de l'ossature bois correspond à la masse en kg de l'ossature ramenée au m<sup>2</sup>. On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en mégajoules par m<sup>2</sup>.

##### Stabilité en zones sismiques (cf. § 2.1)

Le comportement du système en bardage aux actions sismiques a été évalué (hors ossature acier).

Le système de bardage rapporté peut être mis en œuvre sur les parois verticales d'ouvrages de classe A, B, C et D, situés en zones sismiques Ia, Ib et II sous réserve de respecter les prescriptions des annexes A et B en fin de Dossier Technique et de justifier la résistance de l'ensemble panneaux, fixations et ossature, conformément aux Règles PS 92.

##### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

##### Isolation thermique

Le système permet de satisfaire les exigences minimales de la réglementation en vigueur applicable aux constructions neuves.

##### Éléments de calcul thermique

Dans le cas d'emploi d'une ossature bois, les éléments de calculs thermiques sont donnés dans le document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolant thermique de bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de Traditionalité » - Annexe 5 (*Cahier du CSTB 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V2*).

Dans le cas d'emploi d'une ossature métallique, les éléments de calcul thermique sont donnés dans le document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolant thermique de bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3394 et son modificatif 3586-V2*).

Dans le cas d'un emploi directement sur le support, le coefficient U de transmission thermique moyen de la paroi support avant application du système n'est pas modifié.

##### Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée pour les joints horizontaux de 10 mm par la pose d'un rail horizontal faisant étanchéité et pour les joints verticaux ouverts entre panneaux adjacents (8 à 10 mm) compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air et en points singuliers, par des profilés d'habillage ou de fermeture.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des « 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*), les parois support devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document.

Mis en œuvre sans isolant sur support béton, maçonnerie enduite par l'extérieur, le système permet la réalisation de murs assimilés du point de vue de leur critère d'emplois à des murs du type IIb selon le § 2.22 de l'annexe du DTU 20.1 : Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site.

### Informations utiles complémentaires

Les performances aux chocs (exprimées en joules), sous corps de chocs normalisés (NF P 08-301), sont données dans le tableau 1 ci après en fonction de l'épaisseur des panneaux utilisés.

**Tableau 1 – Performances aux chocs**

Epaisseur (mm)	D 0,5	D1	M3	M50
10	3	10	≥ 60	≥ 400
12	3	10	≥ 60	≥ 400

Les performances M3 ≥ 60 J et M50 ≥ 400 J nécessitent que les joints verticaux des panneaux posés sur ossature bois ou métalliques soient en coïncidence avec les montants d'ossatures et que ces derniers soient disposés en entraxes d'au plus 0,75 m.

Les classes d'exposition Q définies dans la norme P 08-302 sont indiquées dans le tableau 2 ci-après.

**Tableau 2 – Classes d'exposition aux chocs selon P 08-302**

Epaisseurs panneaux (mm)	Entraxes des montants	
	≤ 0,75 m	≥ 0,75 à 1 m
10	Q4	Q3
12	Q4	Q3

Le remplacement d'un panneau accidenté est possible en respectant la notice de démontage / remontage indiquée dans le présent Avis Technique.

En application des règles d'attribution définies dans le document « Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur » le système est classé :

r2 e3 V\* E3 T4 I3 R4

V\* selon formats définis dans le tableau 3 du Dossier Technique.

### 2.22 Durabilité - entretien

Les résultats d'essais de dégradation artificielle et de la vérification du comportement satisfaisant des réalisations antérieures, permettent d'envisager une durabilité au moins équivalente aux systèmes de bardages traditionnels.

L'utilisation de résines formo-phénoliques pour le cœur des panneaux et polyuréthanes-acryliques pour les faces décors permettent d'optimiser la résistance aux intempéries, aux rayons ultra-violet, aux graffitis et aux rayures.

Les résultats des essais comparatifs de dégradation artificielle aux rayonnements UV et le constat sur des réalisations antérieures montrent que cette technologie présente une stabilité des teintes et de l'aspect supérieure à celle des panneaux à surface traitée par résine mélamine (indice 4 à 5 sur l'échelle des gris).

La durabilité du gros œuvre support est améliorée par la présence de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique intégrée au système.

### 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux MAX EXTERIOR 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 <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB 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 <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

Les éventuels transformateurs façonniers agréés par la Société FUNDERMAX France doivent reporter sur un registre les contrôles dimensionnels effectués sur chaque commande pour un chantier donné.

Le suivi de l'autocontrôle des usinages et perçages des panneaux est réalisé par le CSTB.

### 2.24 Fourniture

La commercialisation effectuée par FUNDERMAX France porte uniquement sur la fourniture des panneaux découpés au format suivant calepinage ou fourniture de panneaux bruts.

Les panneaux découpés au format, usinés, et pré-perçés sont fournis par FUNDERMAX France ou ses transformateurs agréés.

Les composants de l'ossature métallique, les vis, les rivets, les profilés d'habillages et les panneaux d'isolants sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les prescriptions du présent Dossier Technique.

Les fixations des inserts SFS Intec type TU-S-6,0xL sont fournies par la Société SFS Intec.

Les agrafes, rails de départ, rails de fermeture et rails courants ainsi que leurs accessoires sont fournis par la Société ALLFACE.

### 2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté nécessite une formation spécifique de l'entreprise de pose sur la mise en place des fixations au dos des panneaux, une reconnaissance préalable du support, un calepinage précis des éléments et profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose (Cf. C.P.T § 2.3).

Le personnel de l'entreprise de pose devra recevoir une formation sur la mise en œuvre du système, dispensé par la Société FUNDERMAX France.

Cette formation devra être validée par une attestation nominative.

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

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de fabrication

Les fixations au dos des panneaux sont prévues pour pouvoir être mises en place par l'entreprise de pose sur le chantier. Cette entreprise devra soumettre son personnel à une formation dispensée par FUNDERMAX France et validée par une attestation nominative.

La mise en place de ces fixations devra être effectuée dans un local abrité, sur une table plane horizontale en suivant une procédure et utilisant du matériel approuvé par écrit par la Société FUNDERMAX France et le fournisseur des fixations par inserts, la Société SFS Intec.

### 2.32 Conditions de conception et de mise en œuvre

#### Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316* et ses modificatifs 3422 et 3585-V2 renforcées par celles ci après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée inférieure à 2 mm entre chevrons adjacents.
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais conformément au *Cahier du CSTB 3316* en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- L'humidité des chevrons devra être au plus de 18 % (en poids) au moment de la mise en œuvre.
- Les dispositions de renforcements pour la fixation des rails support en pied de chevron sont à respecter impérativement.

#### Ossature métallique

La pose sur ossature aluminium sera de conception librement dilatable et bridée pour ossature acier galvanisé et conforme aux *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 renforcée par celle ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée inférieure à 2 mm entre montants adjacents.
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais conformément au *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- Les ossatures devront être justifiées par une note de calcul établie par l'entreprise de pose ou le fournisseur de l'ossature et visée par le titulaire.

#### Pose en vêtage (cales)

Au moment de la pose du vêtage, les défauts de planéité du support non isolé (désaffleurement, balèbres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m. Ces dispositions seront précisées sur les Documents Particuliers du Marché (DPM).

En cas de pose directe sur murs en béton brut ou en maçonnerie enduite par l'extérieur, les rails verticaux devront en tant que de besoin être rendus coplanaires à ± 2 mm près, par emploi de cales complémentaires enfilées sur la cheville et disposées entre rail et support, d'épaisseur convenable et faites d'un matériau résistant, imputrescible et non corrodable.

Dans le cas de murs neufs, la mise en œuvre du vêtage ne doit pas se faire sur murs ressuants.

## Panneaux

Les entreprises de pose approvisionnent les panneaux découpés, usinés et préperçés auprès de la Société FUNDERMAX ou de ses transformateurs agréés.

Les tolérances sur les formats des panneaux après découpe n'excéderont pas  $\pm 1$  mm.

Le pontage des jonctions entre montants supports non éclissés rigide-ment, est exclu.

## Pose et calages

Le gabarit de positionnement des rails adapté à la hauteur des panneaux est impératif et devra être fourni au poseur par le fournisseur des panneaux.

La mise en place des agrafes par inserts nécessite l'emploi du matériel prescrit par les Sociétés SFS Intec et Fundermax France.

## Conclusions

### Appréciation globale

Pour les fabrications des panneaux MAX EXTERIOR Fixation Invisible ME 01FR bénéficiant d'un Certificat <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB <sup>CERTIFIED</sup>, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 septembre 2012.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2*  
*Le Président*  
M. KRIMM

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le caractère non traditionnel du système tient à la fois à la nature des panneaux MAX EXTERIOR, constitués de fibres de cellulose imprégnées de résines et à leur mode de fixation par agrafes fixées sur la face arrière par des inserts métalliques.

La forte teneur en résines joue un rôle majeur dans le comportement des panneaux vis-à-vis des variations hygrothermiques. Les variations dimensionnelles qui peuvent, en conditions extérieures, être de l'ordre de 2,0 mm/m, sont convenablement prises en compte dans les prescriptions de pose, à savoir :

- Dans le sens vertical par l'emploi obligatoire du gabarit réglant l'écartement entre lisses supports,
- Dans le sens horizontal par le respect d'une ouverture minimale du joint vertical en fonction de la longueur des panneaux adjacents,

pour ne pas conduire en cas de dilatation à des mises en contrainte nuisibles dans les panneaux ou, en sens inverse, à des risques d'échappement.

Concernant ce dernier point, le respect des tolérances d'usinage des panneaux (vis-à-vis desquelles se sont engagés les transformateurs agréés par la Société FUNDERMAX France) et le fait que la partie variable du gabarit de pose est également réalisée par ces mêmes transformateurs, dans le même temps que le façonnage des panneaux, doit normalement assurer un emboîtement nominal minimal de 12 mm incluant une tolérance de positionnement des lisses de  $\pm 2$  mm.

Lors de la mise en place des panneaux, en grand format notamment, ceux-ci devront être parfaitement plaqués contre l'ossature support avant translation par accrochage, de façon à éviter d'éventuels effets de levier développant des efforts importants sur les agrafes de fixation, en raison de la rigidité des panneaux et du faible jeu d'emboîtement entre lisses support et agrafes.

Compte tenu de la mise en place des agrafes sur chantier, le Groupe Spécialisé n°2 a estimé nécessaire que le personnel de l'entreprise de pose soit formé par la société FUNDERMAX France et que cette formation soit validée par une attestation nominative.

Le présent Avis intègre la pose du procédé en zones sismiques, selon les prescriptions définies en annexes du Dossier Technique.

Compte tenu des résultats des essais de mise en parallélogramme du support, il apparaît que le procédé de bardage supportera sans dommage des déformations d'une paroi à ossature bois selon le DTU 31.2, supérieures à la flèche du 1/500<sup>ème</sup> de la hauteur en tête de paroi.

La société FUNDERMAX France se doit d'apporter son assistance technique, à chaque démarrage de chantier.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2*  
M. COSSAVELLA

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Procédé de bardage rapporté à base de grands panneaux stratifiés décoratifs haute pression (HPL) à base de résine thermodurcissable et de fibres celluliques, mis en œuvre par encastrement de pattes agrafes sur un réseau de rails horizontaux en aluminium fixé sur une ossature verticale en chevrons bois ou de profilés en alliage d'aluminium ou acier galvanisé eux-mêmes solidarisés à la structure porteuse par pattes équerres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales réglables.

La pose de panneaux de grands formats impose la mise en place de rails horizontaux intermédiaires au milieu du panneau situés entre les rails hauts et bas et sur lequel viennent s'accrocher des pattes agrafes fixées par des inserts dans des trous non traversant au dos des panneaux.

La pose de pattes agrafes fixées par inserts n'est possible que pour des panneaux d'épaisseurs 10 et 12 mm.

### 2. Matériaux

#### 2.1 Utilisés pour la fabrication des panneaux MAX EXTERIOR

Fibres papetières celluliques imprégnées de résines thermodurcissables du type phénolique pour le cœur des panneaux et aminoplaste pour les faces décor, renforcées par une imprégnation de résine polyuréthane-acrylique hautement densifiée.

#### 2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Ossature primaire : Chevrons bois, profilés aluminium ou acier galvanisé.
- Rails supports et agrafes de fixations en alliage d'aluminium EN AW 6060 de la Société ALLFACE
- Inserts pour fixation des agrafes type TU-S-6,0 xL de la Société SFS intec.
- Vis en acier inoxydable A2 pour fixation des rails sur les ossatures primaires bois ou métalliques.
- Cales et gabarits de pose pour positionnement des rails horizontaux, fournis par la Société FUNDERMAX
- Panneaux isolants et leurs fixations.
- Profilés d'habillages métalliques.

### 3. Eléments

#### 3.1 Panneaux

Panneaux stratifiés haute pression (HPL) conformes à la norme EN 438 type EDF. Ils sont constitués de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables spécialement formulées pour des applications extérieures.

#### Caractéristiques

- Formats standards de fabrication en mm :
  - TK : 2140 x 1060
  - GF°: 2800 x 1300
  - SP : 2800 x 1850
  - JU : 4100 x 1300
  - XL : 4100 x 1850
- Formats maximum de mise en œuvre
  - Toutes hauteurs jusqu'à 3500 mm pour une largeur maximale de 1 840 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage)
  - Toutes largeurs jusqu'à 4090 mm pour une hauteur maximale de 1 840 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage)

NOTA : L'utilisation des panneaux pour le système à fixations invisibles ME 01 FR impose un équerrage des plaques avant découpe. Déduire 10 mm pour équerrage dans le sens longitudinal et transversal.

- Tolérances dimensionnelles :
  - Sur formats standard

- Longueur : - 0 + 10 mm
- Largeur : - 0 + 10 mm
- Equerrage :  $\leq 1.5$  mm/m
- Epaisseurs :

- 10 mm =  $\pm 0.5$  mm
- 12 mm =  $\pm 0.6$  mm

#### Sur formats rectifiés

- Longueur et largeur :  $\pm 1$  mm
- Equerrage :  $\pm 1$  mm/m
- Masse surfacique nominale :
  - 10 mm = 14,5 kg/m<sup>2</sup>
  - 12 mm = 17,4 kg/m<sup>2</sup>

- Aspect lisse, satiné, métallisé, brillant.

#### Coloris

##### Gamme de teintes MAX EXTERIOR :

- Plus de 50 teintes tons unis
- Plus de 16 teintes ton bois
- Plus de 32 teintes décors Fantaisie, Dualis Créative et Sérigraphie
- Plus de 3 teintes tons métalliques
- Plus de 5 décors Authentiques

- D'autres coloris, vérifiés de comportement équivalent en vieillissement artificiel, peuvent être proposés dans le cadre d'un élargissement des gammes actuelles après justification des caractéristiques de résistances à la lumière sous lampe à arc au Xénon après 3000 heures d'exposition au Xénotest 1200 selon les modalités des normes EN 438-2-28 (soit une énergie rayonnée de 6 GJ/m<sup>2</sup>). Evaluation d'après l'échelle des gris :

- $\geq 4$  pour la gamme MAX EXTERIOR
- $\geq 3$  pour les décors Authentiques

#### Liste des teintes

Décors Unis			
0059	Vert Foncé	0654	Jasmin
0065	Ivoire	0657	Brun Sépia
0066	Sable	0661	Terre Cuite
0073	Ivoire Clair	0662	Vert Jade
0074	Gris Pastel	0663	Vert Réséda
0075	Gris Foncé	0674	Rouge Mars
0077	Gris Anthracite	0680	Bordeaux
0080	Noir	0687	Jaune Mais
0085	Blanc	0689	Rouge Profond
0237	Bleu Gentiane	0691	Pourpre
0591	Vert Sapin	0692	Vieux Rose
0592	Vert Kiwi	0693	Orchidée
0598	Noir Vert	0702	Bleu nuit
0609	Vert Fumé	0703	Gorge de Pigeon
0611	Olive Clair	0706	Bleu Neige
0612	Olive	0712	Bleu Acier
0617	Vert Pétrole	0717	Atlantique
0620	Gris Vert	0733	Blanc Sanitaire
0623	Vert	0736	Jaune Safran
0627	Beige Sanitaire	0741	Gris Bouleau
0630	Vert Océan	0742	Gris Silice
0634	Beige	0747	Gris Moyen
0645	Tabac	0776	Gris Béton
0647	Jaune d'Or	0777	Corail
0651	Crème	0851	Blanc Hivernal

Décors Créatives			
0026	Prado Gris Alu	0327	Java Brun Naturel
0027	Prado Gris	0328	Aluminium Brossé
0028	Prado Marron	0330	Marine Brossé
0156	Afro Patina	0793	Patina Etain
0158	Afro Gris	0794	Patina Bronze
0159	Afro Noir	0795	Merit Foncé
0325	Java Gris Naturel	0825	Java Silice
0326	Java Noir	0826	Java Sable
		0827	Java Azur

Décors Bois			
0037	Pommier Indien	0213	Acajou
0125	Chêne Naturel	0270	Cerisier Clair
0160	Afro Marron	0272	Pomme d'Eté
0161	Afro Naturel	0601	Poire Soleil
0162	Afro Sahara	0796	Copeau Naturel
0163	Akro Havanne	0801	Pin Vieilli
0168	Akro Rouille	0803	Pin Tyrol
0169	Akro Rubis	1260	Teck Parankan

Décors Artistiques			
P 938	Rosée du Matin	P 940	Variation Linéaire
P 939	Graffiti	P 941	Branches

Décors Dualis			
0075	Gris Foncé + Tango	0085	Blanc + Ice
0161	Afro Naturel + Tango	0623	Vert + Ice
0609	Vert Fumé + Tango	0712	Bleu Acier + Ice
0741	Gris Bouleau + Tango	0736	Jaune Safran + Ice
0075	Gris Foncé + Ice	0777	Corail + Ice
0080	Noir + Ice		

Décors Métalliques			
0078	Actec	0532	Silver Star
0079	Maya		

Décors Authentic			
AUTO	Authentic Odra	AUTR	Authentic Rosso
AUTC	Authentic Carbone	AUTN	Authentic Natura
AUTB	Authentic Bruno		

• Autres caractéristiques

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essais	Valeurs seuil
Masse volumique apparente	DIN 52350	> 1400 kg/m <sup>3</sup>
Résistance à la flexion (sens longueur ou sens travers)	EN 438	≥ 100 MPa
Module d'élasticité (E)	EN 438	≥ 9.000 MPa
Résistance à la traction (sens longueur ou sens travers)	EN 438	> 80 MPa
Variations dimensionnelles Sens longueur Sens travers	EN 438	< 0,1 % < 0,20 %
Dilatation thermique	ASTM D696	2.10 <sup>-5</sup> m/mK
Indice de fumée	DIN 4102-1	< 200
Résistance à la rayure	EN 438	> 3,0 N

## 3.2 Découpe, usinage et préperçage des panneaux

La découpe, l'usinage et le préperçage des panneaux sont obligatoirement réalisés en atelier par FUNDERMAX ou par des transformateurs agréés par la Société FUNDERMAX France.

Ces façonniers sont engagés à respecter un cahier des charges de qualité comprenant un registre d'autocontrôle sur lequel sont reportés les résultats des mesures dimensionnelles.

Toute entreprise mettant en œuvre le système à fixations invisibles MAX EXTERIOR ME01 FR devra demander communication du cahier des charges et prendre connaissance des dispositions qui y figurent.

La Société FUNDERMAX France tiendra à jour la liste des transformateurs agréés pour la communiquer aux entreprises.

### Tableau des interventions

Panneaux	FUNDERMAX	Transformateur agréé	Entreprise de pose
Fabrication	X		
Détails des panneaux (calepinage)			X
Découpe sur mesure	X	X	
Usinages (trous non traversants)	X	X	
Pose des agrafes		X	X
Pose des ossatures et panneaux			X

### 3.2.1 Découpe des panneaux

Les panneaux sont découpés sur mesure en tenant compte des trous borgnes et usinages spéciaux :

- Hauteur : Hauteur de la face vue + feuillure haute si feuillure de recouvrement = 15 mm (± 0.5 mm)
- Longueur : Longueur de la face vue (± 1 mm) ou + 15 mm si feuillure de recouvrement joint vertical.

### 3.2.2 Pré perçages à l'arrière des panneaux pour fixations des inserts

Les usinages des trous non traversant sont usinés selon les phases suivantes :

- Perçage des trous en atelier par paire dans l'axe horizontal du panneau.
- La distance entre axes de trous est de 32 mm (± 0,5 mm)
- La distance entre paires de trous ne devra pas dépasser 750 mm
- La distance entre l'axe de la 1<sup>ère</sup> paire de trous et le bord latéral de la plaque sera de 80 mm (± 1 mm)
- La distance entre l'axe des trous et les bords horizontaux haut et bas de la plaque sera impérativement de 80 mm (± 1 mm)
- Caractéristiques des trous :
  - Plaque épaisseur 10 mm :  
Profondeur = 7,5 mm (7,25 ± 0,25 mm)  
Épaisseur résiduelle en fond de trou : ≥ 2,5 mm  
Diamètre = 6 mm (+0,1 ; -0,05 mm)
  - Plaque épaisseur 12 mm :  
Profondeur = 9 mm (9,25 ± 0,25 mm)  
Épaisseur résiduelle en fond de trou : ≥ 2,5 mm  
Diamètre = 6 mm (+0,1 ; -0,05 mm)

Pour assurer la bonne tenue de l'agrafe le diamètre du trou ne sera jamais supérieur à 6,10 mm et inférieur à 5,95 mm.

Dans tous les cas l'entreprise de pose devra fournir au façonnier les plans exacts des panneaux avec implantations des trous et axes de trous.

Le façonnier réalise les trous selon les plans fournis et peut ou pas fixer les agrafes.

Les agrafes sont fixées par l'entreprise de pose au moyen des inserts type TU-S-6,0x de la Société SFS Intec avec le matériel défini par SFS Intec.

## 3.3 Ossatures métalliques

### 3.3.1 Rails horizontaux et accessoires

Les pièces spécifiques au montage des panneaux proviennent de la Société ALLFACE GmbH (aredstrasse 29 – büro 222- Leobersdorf en Autriche) et sont en alliage d'aluminium EN AW 6060-T5 conformes à la norme NF EN 573.

- Références :

- Rail courant, rail de départ et de fermeture : ME 01
- Agrafe de réglage et de point fixe : ME 01
- Agrafe standard : ME 01
- Point fixe pour agrafe de point fixe : vis autoperceuse en acier inox A2 – 4,8 x 44 tête cruciforme de la Société SFS Intec.

Les rails sont fournis en longueurs de 3 m et fixés sur un réseau vertical de chevrons bois ou de profilés métalliques, soit par l'intermédiaire de cales fixées directement au support.

L'aboutage des rails horizontaux est réalisé obligatoirement sur une ossature verticale et il sera prévu un jeu de 10 mm entre rails afin de permettre leur libre dilatation.

### 3.32 Fixation des agrafes au dos des panneaux

La fixation des agrafes ME 01 s'effectue au moyen de deux vis aveugles fournies par la Société SFS Intec (39 Rue Georges Méliès- BP 55 - 26902 VALENCE Cedex 9).

- Désignation des vis aveugles : SFS Intec type TU-S-6,0xL  
Cette vis est conçue pour un ancrage direct des agrafes ALLFACE dans le panneau MAX EXTERIOR.  
Elle est fabriquée en acier inoxydable A4.  
Elle est pourvue d'une tête hexagonale de 8 mm et d'un corps de vis de 6 mm.  
La résistance caractéristique à l'arrachement de la vis aveugle SFS Intec TU-S-6,0 x 11 (ancrage dans le panneau d'au moins 6,5 mm) est de 1450 N (Essais réalisés par la Société SFS Intec).

### 3.33 Fixation des rails horizontaux

- Sur ossature bois : Par vis inox à bois type SXW-S-16 – 6,5 x 50 mm de la marque SFS Intec à raison d'une à deux vis par raccord rail/chevron. La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  déterminée selon la norme NF P 30-310 est égale à 3050 N pour une profondeur d'ancrage d'au moins 35 mm.
- Sur ossature verticale aluminium ou acier galvanisé : Par vis auto-perceuse inox A2 SFS Intec SX 3- 5,5 x 28 mm à raison d'une ou deux vis par jonction rail-ossature.  
La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  déterminée selon la norme NF P 30-310 est égale à 3 540 N pour un support aluminium d'épaisseur 25/10<sup>e</sup> mm et 3 520 N pour un support acier d'épaisseur 20/10<sup>e</sup> mm.
- Sur support en maçonnerie ou en béton : Chevilles à ancrage métallique faisant l'objet d'un ATE, d'un Avis Technique ou d'un cahier des charges visé par un Contrôle Technique
- Cheville en polyamide d'un diamètre minimum de 10 mm avec vis 7 mm en acier inoxydable, faisant l'objet d'un Agrément Technique Européen ou d'un cahier des charges visé par un Contrôle Technique.

D'autres fixations de même nature, de dimensions identiques et de caractéristiques égales ou supérieures peuvent être employées.

### 3.34 Cales et gabarits de pose

Afin de simplifier la pose et obtenir les précisions nécessaires, il devra être utilisé les accessoires de pose suivants :

- Cales de réglage
- Gabarits pour chaque hauteur de panneaux

Le gabarit est un élément de plaque usiné sur lequel sont fixées les agrafes. Deux gabarits minimum sont nécessaires pour régler l'implantation des rails horizontaux.

Les gabarits sont usinés par la Société FUNDERMAX ou ses transformateurs en même temps que les panneaux.

### 3.4 Ossature primaire métallique et isolant

Ossature constituée de profilés métalliques et isolants conformes aux « Règles générales de mise en œuvre de l'ossature et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » conforme aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

Les montants d'ossature sont en situation protégée et ventilée.

Elle sera de conception librement dilatable pour une ossature aluminium et bridée pour une ossature acier galvanisé et justifiée par une note de calcul fournie par le fournisseur de l'ossature.

- Ossatures en acier galvanisé :
  - Profils L 30 x 30 mm ou U 30 x 30 x 30 mm ou OMEGA 30 x 30 x 30 mm (sections minimales)
  - Epaisseur 15/10<sup>e</sup> mm minimum
  - Equerres acier galvanisé Z 275 type B de la Société SFS Intec ou Isolco 3000 de la Société ETANCO. Epaisseur 25/10<sup>e</sup> mm.
- Ossature en aluminium : type EN AW 6060 T 68
  - Profils type ALLFACE ou similaire L 60 x 40 mm ou T 60 x 100 mm. Epaisseur 20/10 ou 25/10<sup>e</sup> mm.

- Equerres aluminium type ALLFACE F1 en point glissant et F1 + en point fixe. Epaisseur 40/10<sup>e</sup> mm (cf. fig. 4).

### 3.5 Ossature primaire en chevrons bois et isolant

Ossature constituée de chevrons bois et isolant conforme aux « Règles générales de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de Traditionalité » conforme au *Cahier du CSTB* 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V2.

Dans tous les cas, la largeur vue des chevrons ne devra pas être inférieure à 50 mm en intermédiaire et 80 mm au raccordement des rails horizontaux.

Prévoir 60 mm mini dans le cas de deux fixations par profil horizontal (cf. tableau 4).

### 3.6 Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie

- Cales de fixations en matière imputrescible au format carré de 100 x 100 mm mini. Epaisseur mini 2 cm.
- Diamètre de perçage dans l'axe de la cale : Diamètre de la fixation + 5 mm.
- Cales en contreplaqué certifié NF Extérieur CTB-X.
- Cales en bois exclues.

### 3.7 Profilés d'habillages et accessoires

- Pour le traitement des joints :
  - a) Joints verticaux :
    - Joint ouvert
    - Joint plat en aluminium laqué noir
  - b) Joints horizontaux :
    - Joints ouverts
- Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de fournisseurs spécialisés, d'autres sont à façonner sur mesure en fonction du chantier et doivent répondre aux spécifications ci après :
  - Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF EN 1396 - Epaisseur 10/10<sup>e</sup> ou 15/10<sup>e</sup> mm.
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon la norme NF EN10346.
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaquée selon la norme P 34-301.

On se référera à la norme NF P 24-351 pour ce qui concerne la protection contre la corrosion des tôles en fonction des atmosphères extérieures.
- Profilés d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants de la Société Protektor ou similaires.
- Les habillages de linteaux et tableaux de fenêtres peuvent également être traités avec les panneaux MAX EXTERIOR coupés sur mesure et fixés selon les détails joints au présent dossier.

## 4. Fabrication des panneaux

Les panneaux MAX EXTERIOR sont fabriqués par la Société FUNDERMAX GmbH dans son usine de WIENER NEUDORF – Autriche.

La fabrication des panneaux MAX EXTERIOR ne diffère pas de celle des autres stratifiés en général, excepté la gamme EXTERIOR qui reçoit un traitement de surface avec une résine polyuréthane –acrylique.

Le procédé de fabrication s'effectue selon les phases suivantes :

- Réception des matières premières, produits chimiques et papiers
- Fabrication des résines
- Imprégnation des papiers avec leurs résines spécifiques
- Préparation des plaques à presser par empilage des feuilles imprégnées
- Polymérisation complète et irréversible par pressage à haute température et haute pression
- Calibrage
- Contrôle qualité
- Découpes et usinages des panneaux et gabarits de pose
- Marquage et conditionnement.

## 5. Contrôles de fabrication

### 5.1 Matières Premières

Contrôles des caractéristiques imposées aux producteurs selon cahier des charges spécifique.

5.2 Contrôles en cours de fabrication

- Autocontrôle pendant et après fabrication des résines.
- Imprégnation des feuilles de papier : contrôle en continu et sur prélèvement d'échantillons à raison de 3 à 4 par heure.

5.3 Contrôle des produits finis

Par campagne de production et prélèvement au hasard selon la norme NF EN 438

- Contrôles dimensionnels.
- Contrôle de l'épaisseur tous les 50 panneaux au plus par épaisseur nominale et au moins 1 fois/jour.

Sur tous les panneaux

- Contrôle de l'aspect
- Contrôle des teintes

Par prélèvement au hasard : au moins 1 fois par mois selon la norme NF EN 438

- Contrôle de résistance à l'immersion à l'eau bouillante.
- Contrôle de résistance aux chocs de petits corps durs.
- Contrôle de stabilité dimensionnelle à température élevée.
- Contrôle des caractéristiques de résistance en flexion selon la norme NF EN ISO 178, valeurs certifiées :
  - Contrainte à la rupture > 80 MPa
  - Module d'élasticité > 9000 MPa
- Contrôle de la résistance à l'arrachement de l'insert, valeur certifiée : > 200 daN.

Par prélèvement au hasard : 1 fois tous les 50 panneaux

- Contrôle de l'usinage et de l'équerrage.

5.4 Contrôle des découpes et façonnages

- Dans l'atelier de transformation de l'usine FUNDERMAX ou chez les transformateurs agréés par FUNDERMAX France, vérification des tolérances de découpe et d'usinages et report sur un registre spécifique au chantier.
- Fréquence minimale : 1 contrôle tous les 50 panneaux pour un format déterminé.
- Types de contrôles sur usinage des trous
  - Diamètre des trous,
  - Profondeur des trous,
  - Distances par rapport au bord des panneaux,
  - Entraxe des trous.

5.5 Vérification de l'autocontrôle

Les registres d'autocontrôle sont conservés 5 ans et vérifiés annuellement par le CSTB et par un laboratoire indépendant ÖKI (A – 1030 VIENNE) pour le compte du MPA de Hanovre dans le cadre de la Zulasung n° Z-33.2-16 assortis d'une certification.

A l'occasion des visites des échantillons sont prélevés pour essais par le CSTB et le MPA de Hanovre ainsi que le ÖKI de Vienne.

La production des panneaux bénéficie par ailleurs d'un certificat de conformité (n° 12 100 4425) à la norme EN 29-001 (ISO 9001) établi par le TÜV CERT du TÜV Bayern Sachsen.

6. Identification

Les panneaux MAX EXTERIOR bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉ CSTB sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIÉ CSTB des bardages rapportés, vêtements et végétales, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo CERTIFIÉ CSTB
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'agrément technique pour lequel le produit certifié est approprié.

Outre la conformité au règlement, le marquage des panneaux comporte :

- Le nom FUNDERMAX EXTERIOR

- Le type de dalle
- La référence du coloris et l'épaisseur
- Les dimensions et quantités

Sur les inserts

- Les coordonnées de la Société SFS Intec
- La référence de la vis : TU-S-6,0 x L
- Les quantités

7. Fourniture et distribution

Les éléments fournis par FUNDERMAX ou ses distributeurs comprennent les panneaux non découpés dans les dimensions standard usine.

Les panneaux coupés et usinés sur mesure et les gabarits de pose sont fournis par FUNDERMAX ou ses transformateurs agréés.

Les rails horizontaux et agrafes sont approvisionnés par les poseurs auprès de la Société ALLFACE.

Les inserts de fixation des agrafes type TU.S-6,0xL sont fournis par la Société SFS Intec.

Les composants des ossatures primaires, les matériaux isolants, les vis de fixations, les chevilles et les profilés d'habillages complémentaires sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Avis Technique.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

La mise en œuvre du système MAX EXTERIOR ME 01 Fixations invisibles est effectuée par des entreprises spécialisées dans les revêtements de façades et de bardages rapportés dont le personnel a reçu la formation spécifique au système dispensé par FUNDERMAX France ou FUNDERMAX Autriche.

Cette formation sera validée par une attestation nominative.

La Société FUNDERMAX France apporte, à la demande de l'Entreprise de pose, son assistance technique.

8.2 Domaine d'emploi

Mise en œuvre sur des parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, situées en rez-de-chaussée ou en étages correspondant à la classe d'exposition Q3 ou Q4 selon le tableau 2 de l'Avis Technique.

Le système MAX EXTERIOR ME 01 admet 2 épaisseurs de plaques selon la hauteur des panneaux finis et l'exposition au vent.

Le tableau 3 ci-dessous détermine en fonction de la disposition, du nombre de pattes agrafes au dos des panneaux et de leurs entraxes, les valeurs de pressions, dépressions maximales admissibles sous vent normal en Pa (plaque épaisseur 10 mm).

Les valeurs des tableaux 3 et 4 ne peuvent être retenues que si la résistance à l'arrachement de la liaison rail-support est suffisante (cf. tableaux 5 à 7) et que la flèche sous vent normal du rail horizontal soit au maximum de 1/100<sup>ème</sup> de la portée entre fixations aux montants supports ou au gros œuvre (cf. tableau 5).

Tableau 3 – Valeurs admissibles sous vent normal des pressions et dépressions en Pa – Plaque épaisseur 10 mm

Nombre de Fixations	Entraxe des agrafes horizontaux et verticaux (cm)			
L x H	50	60	70	80
2 x 2	2 328	1 745	1 356	1 084
2 x 3 – 3 x 2	1 800	1 220	880	660
2 x 4 – 4 x 2	2 040	1 280	1 000	760
2 x 5 – 5 x 2	1 960	1 330	960	730
2 x 6 – 6 x 2	1 980	1 340	970	730
3 x 3	1 380	800	610	450
3 x 4 – 4 x 3	1 560	1 000	690	510
3 x 5 – 5 x 3	1 510	960	670	490
3 x 6 – 6 x 3	1 520	970	670	490
n x n, n≥4	1 580	1 140	790	580

Lorsque le nombre d'agrafes est de deux horizontalement ou verticalement, l'entraxe entre ces deux agrafes est limité à 750 mm dans le cas de panneaux 10 mm d'épaisseur.

Les valeurs du tableau 3 tiennent compte des critères suivants :

- Résistance unitaire admissible sous vent normal égale à 580 N par agrafe fixée par deux inserts SFS Intec TU – S-6,0 x 11



- Flèche admissible sous vent normal du panneau entre agrafes prise égale à 1/100<sup>e</sup> de l'entraxe entre agrafe, tant horizontalement que verticalement.

### 8.3 Principes généraux de mise en œuvre et stockage des panneaux

Concernant le transport, la manipulation, et le stockage des panneaux, on se reportera à la fiche technique n°12 éditée par le fabricant et qui prescrit notamment :

- D'empiler les panneaux à l'horizontale sur des supports d'appuis plans et stables. Les panneaux devront reposer sur toute leur surface.
- De toujours laisser les plaques de recouvrement sur la pile. Maintenir par un poids le recouvrement supérieur.
- Les mêmes consignes s'appliquent pour les panneaux coupés.
- Un stockage inadéquat peut entraîner une déformation irréversible des panneaux.
- Les panneaux à transformer doivent être stockés dans des locaux fermés et dans des conditions climatiques normales.

Concernant l'usinage et la découpe des panneaux semblables à celui des panneaux de bois dur, on se reportera à la fiche technique n° 12 éditée par FUNDERMAX.

Le système nécessite un calepinage préalable. Il n'impose pas de sens particulier de pose, à l'exception des décors métallisés (réflexion de la lumière) et des décors bois (sens du bois).

Afin d'optimiser au mieux les calepinages et le taux de chute, la Société FUNDERMAX France peut apporter son appui notamment au niveau de la découpe afin de limiter au minimum le nombre de panneaux nécessaires à la réalisation du chantier.

### 8.4 Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage selon calepinage préalable.
- Mise en place de l'isolant éventuel.
- Mise en place de l'ossature primaire en bois ou en aluminium.
- Mise en place de l'ossature secondaire (rails de départ, de fermeture et rails intermédiaires).
- Mise en place des agrafes par inserts à l'envers des panneaux et emboîtement des agrafes sur les rails horizontaux.
- Traitement des points singuliers.

### 8.5 Mise en place de l'ossature primaire

Le système est mis en œuvre sur une ossature réglée plane suivant les prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V2 pour les ossatures bois et des *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2 pour les ossatures métalliques et de conception librement dilatable.

Les fixations des profilés sur la structure porteuse seront choisies en fonction des conditions d'exposition au vent et de leur résistance à l'arrachement dans le support visé sur la base des considérations ci-après.

La charge reprise par chaque cheville sera supposée être égale à celle appliquée à la patte de fixation correspondante augmentée de l'effet de levier créé par la géométrie de la patte de fixation du profilé.

- Dans le cas de supports en béton plein, la charge admissible des chevilles sera certifiée ou figurant au cahier des charges d'emploi les concernant, visé par un Contrôleur Technique.
- Dans le cas de supports en maçonnerie d'éléments neufs ou anciens, la charge admissible des chevilles sera déterminée par une reconnaissance préalable conformément au document « détermination sur chantier de la charge maximale admissible applicable à une fixation mécanique de bardages rapportés » (Cahier du CSTB 1661).

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air ventilée d'épaisseur minimale de 20 mm. Cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant à la face arrière de l'ossature secondaire horizontale.

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angles des façades adjacentes et réalisé en matériaux durables (acier galvanisé Z 275 ou tôle d'aluminium par exemple).

### 8.6 Mise en place de l'isolant

Les panneaux d'isolant normalement disposés entre les profilés, peuvent également être insérés entre structures porteuses et profilés dans la mesure où ces derniers sont suffisamment écartés du support par les pattes de fixations des profilés.

Dans tous les cas, les panneaux d'isolant seront fixés selon le mode de pose défini dans les *Cahiers du CSTB* 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V et les *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

## 8.7 Mise en place des rails horizontaux

La mise en place des rails horizontaux se fera obligatoirement avec l'aide d'un gabarit de pose (cf. § 3.34 et fig. 2).

### 8.7.1 Pose directe sur le support (vêtage)

Dans le cas où les rails horizontaux sont fixés directement sur le support sans ossature primaire, le support devra présenter une planéité satisfaisante (5 mm sous la règle de 20 cm et 1 cm sous la règle de 2 m).

Des cales seront interposées entre le support et le profilé (cf. § 3.6) permettant de ménager une lame d'air ventilée de 2 cm minimum.

La fixation des rails est effectuée uniquement avec les vis définies à paragraphe 3.33

### 8.7.2 Pose en bardage

Lors de la pose sur ossature bois le rail de départ doit éventuellement être fixée sur une éclisse de renfort définie dans les *Cahiers du CSTB* 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V2.

De façon à absorber les phénomènes de dilatation, la longueur des rails est limitée à 4 mètres.

La prise en compte de leur dilatation se fait en leur extrémité en laissant un jeu de 10 mm entre deux éléments (pour des longueurs de 4 mètres).

L'aboutage des rails horizontaux se fera obligatoirement sur une ossature verticale.

Le porte-à-faux des rails horizontaux par rapport à une ossature ne devra pas excéder 250 mm.

Le tableau 4 ci-après détermine en fonction de l'entraxe des fixations le long des rails (fixation directement sur support ou sur ossature primaire) et de l'entraxe entre rails horizontaux, les valeurs de pressions et dépressions maximales admissibles sous vent normal (en Pa) vis-à-vis de la flexion des rails.

**Tableau 4 – Flexion des rails horizontaux charge de vent admissible (Pa)**

Entraxe des rails horizontaux – H en cm	Entraxes ossatures primaires en cm		
	60	75	90
	Dépression en Pa		
80	2 310	1 450	820
75	2 460	1 540	880
70	2 640	1 650	940
60	3 080	1 930	1 100
50 et < 50	3 700	2 320	1 320

Ce tableau 4 est établi pour des rails fixés sur 2 appuis en tenant compte des critères suivants :

- Déformation  $\leq 1/100^{\text{ème}}$  et contrainte admissible dans le rail  $\leq 75$  MPa.

Nota : Les valeurs du tableau 4 ci-dessus ne peuvent être prises en compte que si la résistance à l'arrachement de la fixation rail/support est suffisante. Les tableaux 5 à 7 ci-après donnent les valeurs d'exposition en fonction du type de vis proposé et selon la nature du montant support (bois, aluminium).

## 8.8 Choix des vis de fixations sur les ossatures primaires

### Ossature primaire bois

La fixation des rails horizontaux sur l'ossature bois est assurée par des vis inox.

Des tableaux ont été établis sur la base de produits fabriqués par la Société SFS Intec.

- Vis Inox autoperceuse réf : SXW 6.5 x 50 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 305 daN)

Le tableau 5 ci-après indique les valeurs de dépressions admissibles sous vent normal (en Pa) avec 1 vis.

Toutes les valeurs de ce tableau peuvent être doublées avec 2 vis dans la limite des valeurs indiquées au tableau 4.

**Tableau 5 – Vis autoperceuse SFS type SXW – 6.5 x 50 mm sur ossature bois – Charge de vent admissible (en Pa)**

Entraxes des rails horizontaux H (cm)	Entraxes des ossatures primaires (cm)		
	60	75	90
	Charges de vent admissibles (Pa)		
80	792	633	527
75	844	675	562
70	905	724	603
60	1055	844	703
50 et < 50	1266	1013	844

### Ossature primaire métalliques

La fixation des rails horizontaux sur l'ossature métallique est assurée par des vis inox ou rivets.

Des tableaux ont été établis sur la base de produits fabriqués par la Société SFS INTEC.

Tout autre type de produit peut être utilisé, mais implique que l'applicateur du système établisse une note de calcul justificative s'appuyant sur des essais (Annexe 2 – *Cahier du CSTB 3194*).

- Vis inox autoperceuse réf. : SX3 5,5 x 28 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 354 daN).

Le tableau 6 ci-après indique les valeurs de dépression admissibles avec 1 vis. Les valeurs de ce tableau peuvent être doublées avec 2 vis dans la limite des valeurs indiquées au tableau 4.

**Tableau 6 – Vis autoperceuse SFS Type SX3-S– 5.5 x 28 mm sur ossature aluminium 25/10° mm ou ossature acier galvanisé 20/10° mm. - Charge de vent admissible (Pa)**

Entraxes des rails horizontaux H (cm)	Entraxes des ossatures primaires (cm)		
	60	75	90
	Charges de vent admissibles (Pa)		
80	1072	857	714
75	1143	915	762
70	1225	980	816
60	1429	1143	952
50 et < 50	1715	1372	1143

- Rivet AP 14-5,5 x 12 mm SFS Intec (valeur caractéristique à l'arrachement 237 daN pour ossature acier 15/10° mm et 392 daN pour ossature aluminium 20/10° mm.).

Les tableaux 7 et 8 ci-après indiquent les valeurs de dépression admissibles avec 1 rivet. Les valeurs de ces tableaux peuvent être doublées avec 2 rivets dans la limite des valeurs indiquées au tableau 4.

**Tableau 7 – Rivets AP 14 5 x 12 – SFS Intec sur ossature acier galvanisé 15/10 - Charge de vent admissible (Pa)**

Entraxes des rails horizontaux H (cm)	Entraxes des ossatures primaires (cm)		
	60	75	90
	Charges de vent admissibles (Pa)		
80	861	688	574
75	918	734	612
70	984	787	656
60	1148	918	765
50 et < 50	1377	1102	918

**Tableau 8 – Rivets AP 14 5 x 12 – SFS Intec sur ossature aluminium 20/10 - Charge de vent admissible (Pa)**

Entraxes des rails horizontaux H (cm)	Entraxes des ossatures primaires (cm)		
	60	75	90
	Charges de vent admissibles (Pa)		
80	1186	949	791
75	1266	1012	844
70	1356	1085	904
60	1582	1266	1055
50 et < 50	1899	1519	1266

## 8.9 Pose en rez-de-chaussée exposé

Le système MAX EXTERIOR ME 01 satisfait aux exigences pour l'emploi en rez-de-chaussée exposé aux chocs.

Les classes d'exposition sont les suivantes :

Classes d'exposition	Entraxe des fixations
Q4	< 75 cm

Cependant certaines dispositions doivent être prises :

- La jonction verticale de deux plaques doit être réalisée en appui sur un montant d'ossature.

## 8.10 Mise en œuvre des agrafes à l'arrière des panneaux

Chaque agrafe est fixée par l'intermédiaire de 2 inserts. La fixation SFS Intec TU-S-6,0 x L sera mise en place sur chantier, par l'entreprise de pose à l'aide de la riveteuse Powerbird ou TPR 50 (Tout autre type de riveteuse est exclue).

La valeur de L est prise égale à :

- 11 mm pour les panneaux d'épaisseur 10 mm,
- 13 mm pour les panneaux d'épaisseur 12 mm
- Cette opération sera effectuée dans un local abrité, sur un plan de travail horizontal.

## 8.11 Mise en place des panneaux usinés

En partant du rail de départ convenablement réglé, les rails supérieurs sont mis en œuvre à l'aide des gabarits de pose fournis par la Société FUNDERMAX, ces gabarits étant calibrés à l'identique des modules à poser.

Les rails supérieurs de chaque panneau étant fixés sur l'ossature on retire les cales et gabarits pour poser les panneaux.

Les cales et les gabarits sont fournis avec les plaques usinées.

Afin d'empêcher le démontage et le déplacement des panneaux le long du rail horizontal, il sera réalisé un point fixe sur l'agrafe haute médiane de la plaque.

Point fixe réalisé par une vis autoperceuse SFS Intec en acier inox A2 Ø 4,8 x 44 mm à tête cruciforme.

Fixation des vis avec un embout de vissage rallongé (embout et porte-embout)

Dans le cas de panneaux ne comportant que deux agrafes sur la largeur, il sera systématiquement prévu l'ajout d'une troisième agrafe haute médiane qui sera posée en point fixe, les deux autres agrafes latérales étant posées réglables. Ce système verrouille le panneau et évite la mise en mouvement pendulaire de la plaque (*cf. fig. 6 et 8*).

Toutes les agrafes supérieures des panneaux sont munies d'une vis de réglage en acier inox A4 permettant leur réglage horizontal. réf : boulon acier inox A2 – 6 x 30 mm ALLFACE.

Le mode de pose d'une plaque consiste à incliner la plaque vers l'extérieur et l'encastrer par le bas sur le rail de départ.

Le panneau est ensuite basculé vers le mur et légèrement soulevé pour encastrer les autres agrafes sur les rails horizontaux supérieurs.

## 8.12 Traitement des joints périphériques des panneaux

- Joints verticaux

Les joints verticaux peuvent être ouverts ou fermés (recouvrements ou encastrement) et doivent systématiquement laisser une largeur de 8 à 10 mm.

- Joint horizontal

Le joint horizontal est de par la conception du système ouvert et de largeur 10 mm (±1 mm).

## 8.13 Ventilation – Lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés d'ossature primaire doit prévoir en plus de l'épaisseur de l'isolant une lame d'air ventilée d'épaisseur minimale 2 cm. Cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au dos des rails horizontaux.

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre panneaux et des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en partie basse et hautes du bardage aménagées à cet effet et de section de passage d'air suffisantes.

A savoir au moins égales à :

- 50 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> pour une hauteur d'ouvrage < à 3 m,
- 100 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> pour une hauteur d'ouvrage ≥ à 3 m.

## 8.14 Pose sur bâtiment ou maison à structure bois

La paroi support sera constituée de panneaux conformes au DTU 31.2.

Un pare pluie sera disposé sur la face extérieure du mur entre les panneaux de contreventement et les chevrons verticaux.

Les panneaux seront posés sur les rails horizontaux aluminium eux-mêmes fixés sur les chevrons verticaux.

Les chevrons verticaux de profondeur minimale 30 mm sont fixés au droit des montants de la maison.

Les chevrons verticaux seront de largeur vue 80 mm au raccordement de rails horizontaux et 45 mm en partie courante.

Une lame d'air de 2 cm sera constituée entre le nu des panneaux de contreventement et la face arrière des rails horizontaux.

Le pare-pluie devra résister à 5000 h d'exposition UV.

Il ne devra en aucun cas être en contact direct avec l'arrière du panneau MAX EXTERIOR.

### 8.15 Points singuliers

Les figures en annexe constituent un catalogue d'exemples de solutions.

## 9. Entretien et réparations

La résine de surface polyuréthane acrylique des panneaux MAX EXTERIOR empêche les salissures de pénétrer et ceux-ci se nettoient facilement sans nécessité d'un entretien spécial.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'une éponge ou d'un linge humide non abrasif et de détergents ménagers sans aucun composant abrasif.

Les panneaux salis par des substances tenaces tels que résidus de colle, de peinture, d'encre, de rouge à lèvres etc....peuvent être nettoyés avec un solvant comme de l'alcool dénaturé, l'acétone, un solvant chloré ou aromatique.

Pour les résidus de béton ou ciment, on utilisera un nettoyant spécifique. L'utilisation des solvants et nettoyants chimiques se fera conformément aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur.

L'élimination de graffitis, à base de peintures, feutre, ou encre, peut être faite au moyen de décapants et solvants organiques adaptés (voir spécification FUNDERMAX).

Les travaux de nettoyage doivent se faire à l'ombre et sur des panneaux non chauffés par le soleil.

### 9.1 Rénovation d'aspect

Pour les réparations et rayures accidentelles, il est conseillé de consulter la Société FUNDERMAX France ou ses distributeurs.

### 9.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un panneau est facilement réalisable sans nécessité de déposer les panneaux adjacents.

La plaque à retirer est découpée ainsi que ses agrafes de fixation.

Le panneau de remplacement est usiné à l'identique et encastré sur les rails existants.

#### Méthode

- Découpe des retours verticaux des agrafes hautes (4 à 5 mm),
- Encastrement des agrafes basses sur le rail horizontal bas,
- Glissement du panneau vers le bas,
- Basculement du panneau vers le mur,
- Encastrement des agrafes hautes sur le rail horizontal haut,
- Verrouillage avec un point fixe en milieu haut du panneau au moyen d'une vis autoperceuse en acier A2 type SFS Intec SXW-L-12-5,5 x 40 mm (Prévoir un avant trou Ø 6 mm du panneau).

## 10. Commercialisation

Les panneaux MAX EXTERIOR sont commercialisés en formats bruts ou découpés sur mesure directement par FUNDERMAX France ou ses Distributeurs.

Les usinages peuvent être réalisés par FUNDERMAX Autriche ou ses transformateurs agréés.

## B. Résultats expérimentaux

Les essais relatifs au comportement des panneaux MAX EXTERIOR lorsque soumis aux diverses sollicitations prévisibles en œuvre, ont été réalisés dans le cadre de l'instruction de la demande d'agrément du FGW n° 51/1995 et de la Zulassung (DIBt) n° Z-33-2-16.

Ces essais ont porté notamment sur :

- L'appréciation de la durabilité à la fois sur la résistance des panneaux (flexion), l'aspect et la tenue des coloris en exposition naturelle (après 8 et 15 ans) et en vieillissement artificiel (Xénotest 3000 à 5000 heures)
- La Résistance à la dépression.

Des essais complémentaires ont été réalisés :

- Au CSTB (RE n° 43.169) : Résistance aux chocs
- Au TNO (BU 4.98/0190502-1/HF »R » et BU 4.99/030478-1/HF) : vieillissement accéléré.
- Au OFI (300-576-e) : Variations dimensionnelles.
- P.V. M1 : SNPE n° 13392-07 (Août 2007)  
PV B s2, d0 : OIB n° MA39-VFA 2007-0673-01 (Juin 2007)
- La résistance à l'arrachement des inserts de fixation des agrafes au dos des panneaux réalisés par la Société SFS Intec
- Résistance à la dépression réalisée au CSTB : Essais ref
- Essais sismiques réalisés au CSTB : PV

## C. Références

Utilisés depuis 1975 dans le monde entier, plusieurs millions de m<sup>2</sup> ont été posés selon différents modes de fixations. Depuis 2000, plus de 600.000 m<sup>2</sup> ont été posés en France.

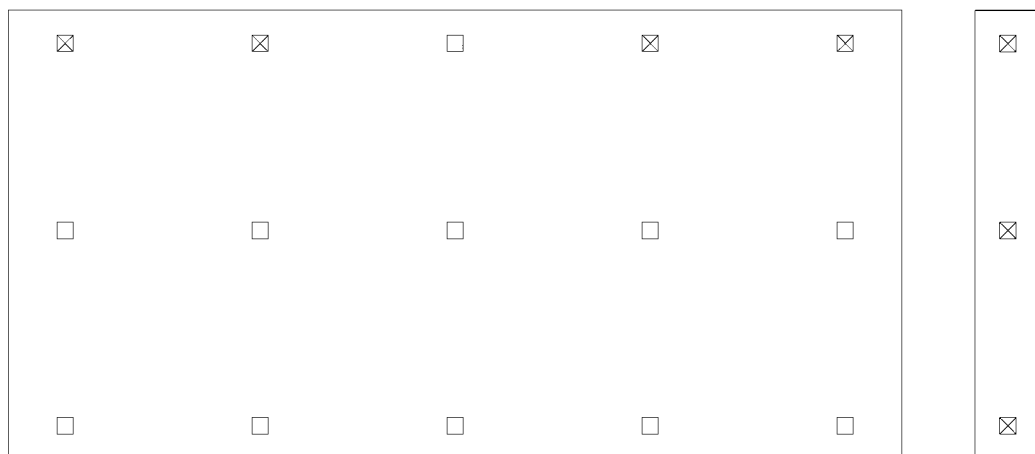
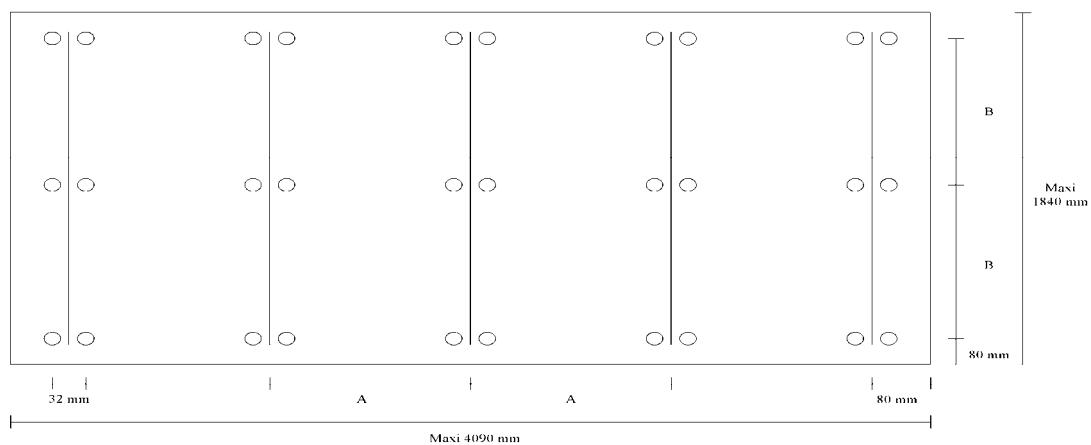
Quant à la nouvelle qualité MAX EXTERIOR avec sa résine de protection de surface, plus de 5 millions de m<sup>2</sup> ont été utilisés sur le plan mondial dont environ 1 600 000 m<sup>2</sup> en France depuis 2000.

En système invisible ME 01 FR, 1 300 m<sup>2</sup> ont été réalisés en France et 2 000 m<sup>2</sup> en Autriche début 2009.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

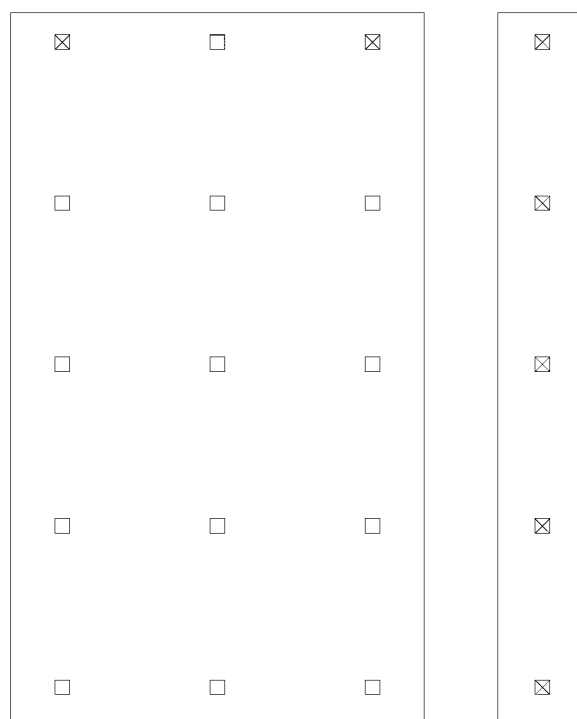
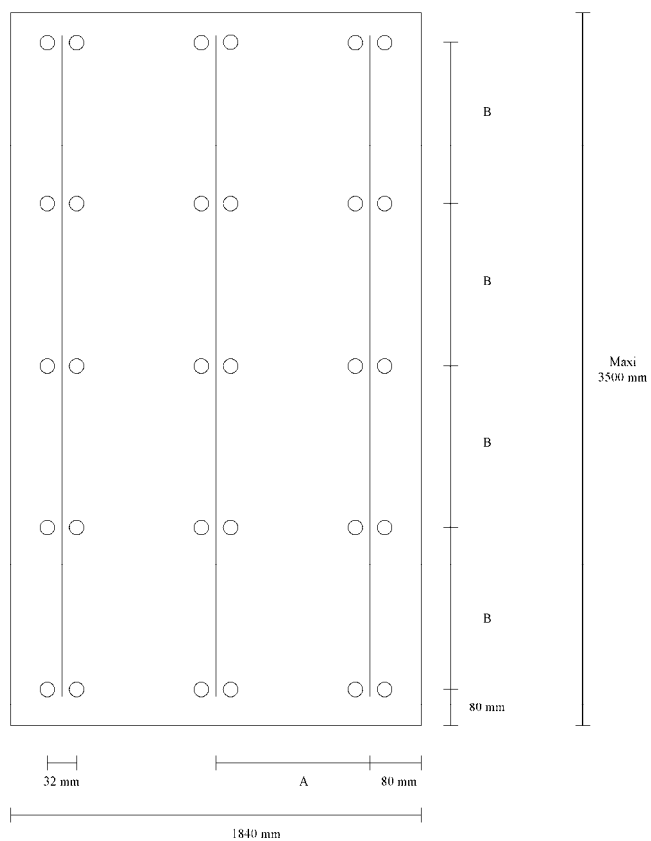


*Figure 1 – Principe*



- ☐ agrafe point fixe
- ☒ agrafe réglable
- ☐ agrafe standard

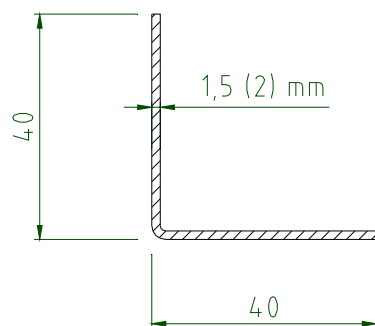
GABARIT



- ☐ agrafe point fixe
- ☒ agrafe réglable
- ☐ agrafe standard

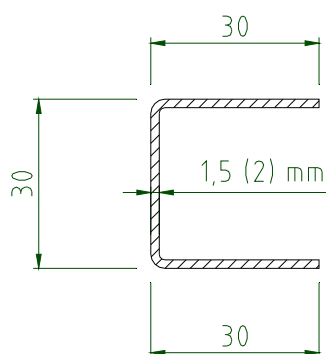
GABARIT

Figure 2 – Implantation des agrafes en dos de panneaux



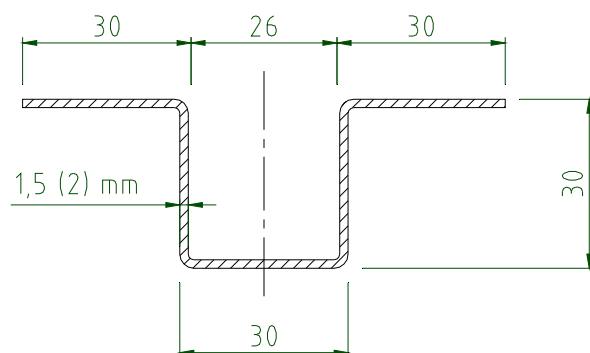
Moment d'inertie Cpt In =  $1,8 \text{ cm}^4$

---



Moment d'inertie Cpt In =  $1,2 \text{ cm}^4$

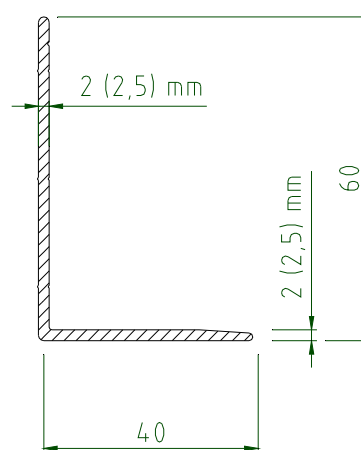
---



Moment d'inertie Cpt In =  $2,9 \text{ cm}^4$

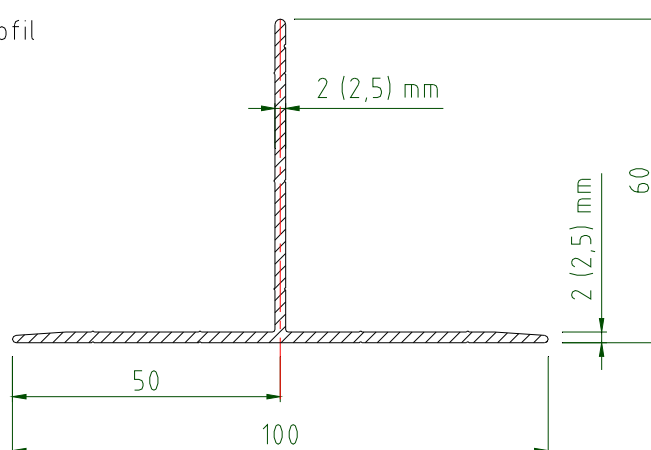
**Figure 3 – Ossature acier galvanisé épaisseur 1,5 ou 2 mm**

L-profil



20/10	Moment d'inertie Cpt In	=	7,31 cm <sup>4</sup>
25/10	Moment d'inertie Cpt In	=	9,01 cm <sup>4</sup>

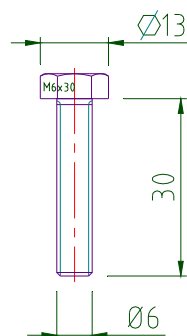
T-profil



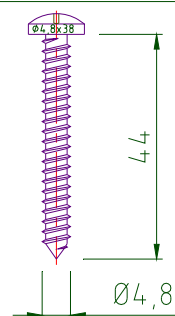
20/10	Moment d'inertie Cpt In	=	9,4 cm <sup>4</sup>
25/10	Moment d'inertie Cpt In	=	11,9 cm <sup>4</sup>

**Figure 4 – Ossature aluminium ALLFACE épaisseur 2 ou 2,5 mm**

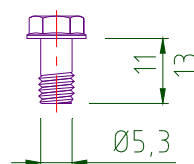
Vis hexagonale M6x30 mm  
DIN 933  
Pour réglage des agrafes hautes



Vis de point fixe  
Ø4,8x44 mm cruciforme



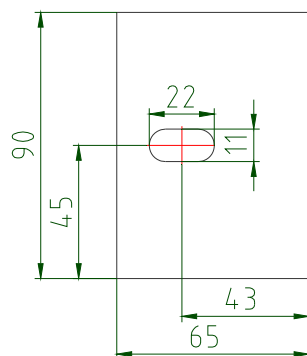
INSERT SFS  
TU-S-6x11 plaque 10mm  
TU-S-6x13 plaque 12mm



Sabot isolant I.F1  
épaisseur 5 mm

épaisseur	5mm
matière	PVC-E
flexion par choc (Charpy)	25 kJ/m <sup>2</sup>
performance thermique	0,07 W/mK
dureté	65 Shore D
température permanente maxi	60°C

Sabot isolant I.F1  
épaisseur 5 mm



Sabot isolant I+F1  
épaisseur 5 mm

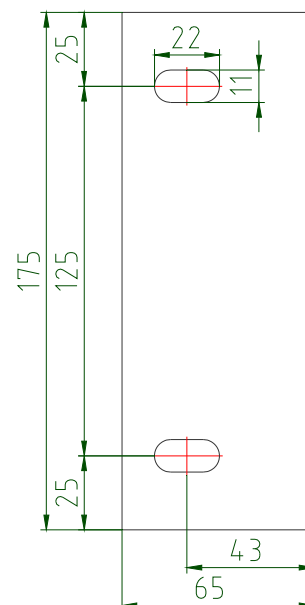
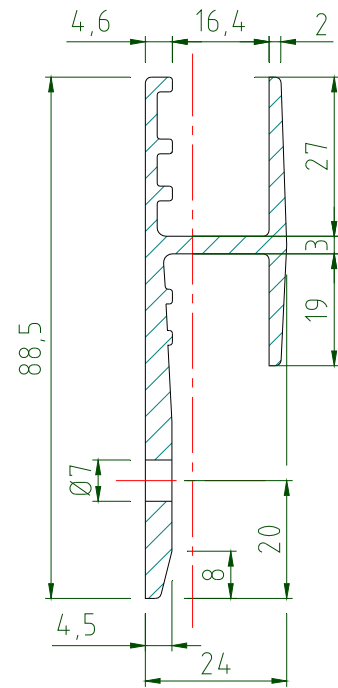
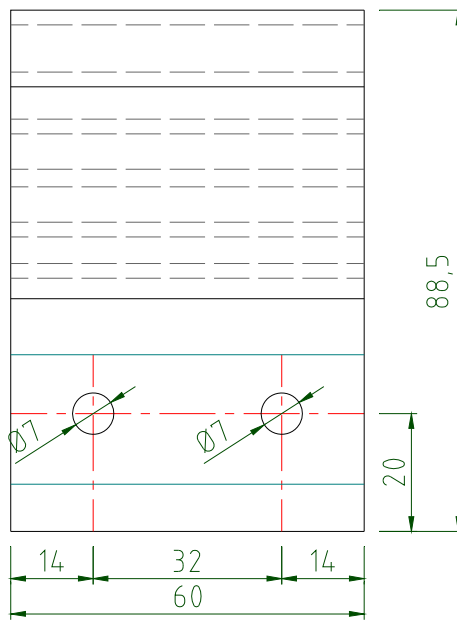


Figure 5 – Vis, Goujon, Sabots isolant ALLFACE

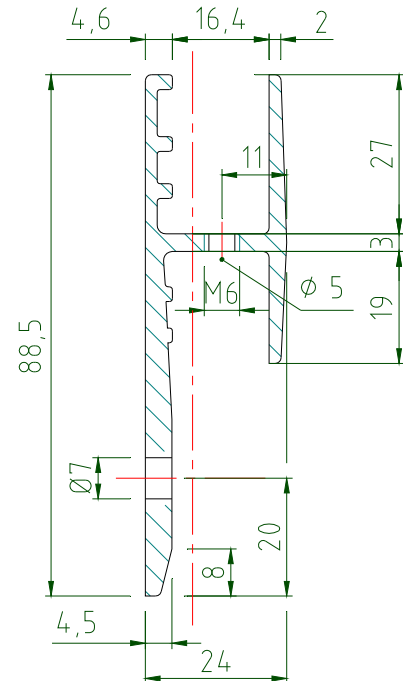
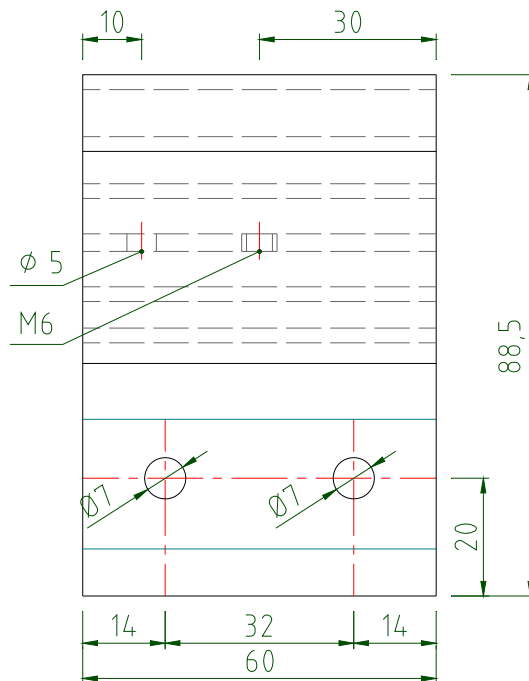


## Agrafe 1 - standard



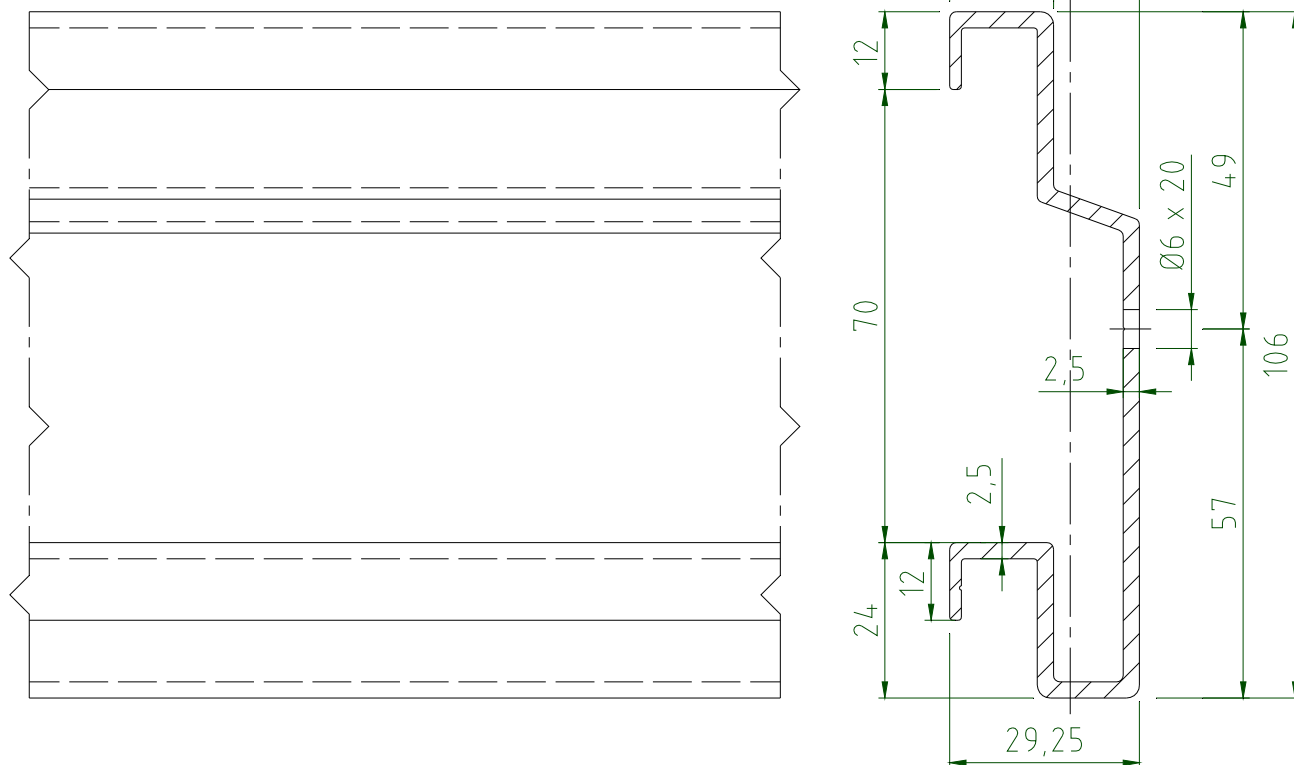
## Agrafe 2 - réglable

Moment d'inertie  $C_{pt} \quad I_n = 27,2 \text{ cm}^4$

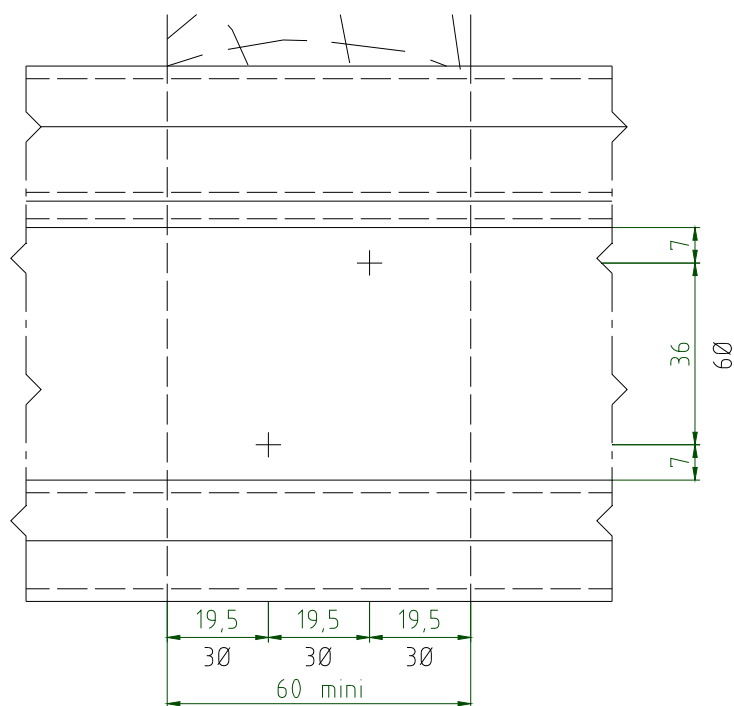


**Figure 6 – Agrafes**

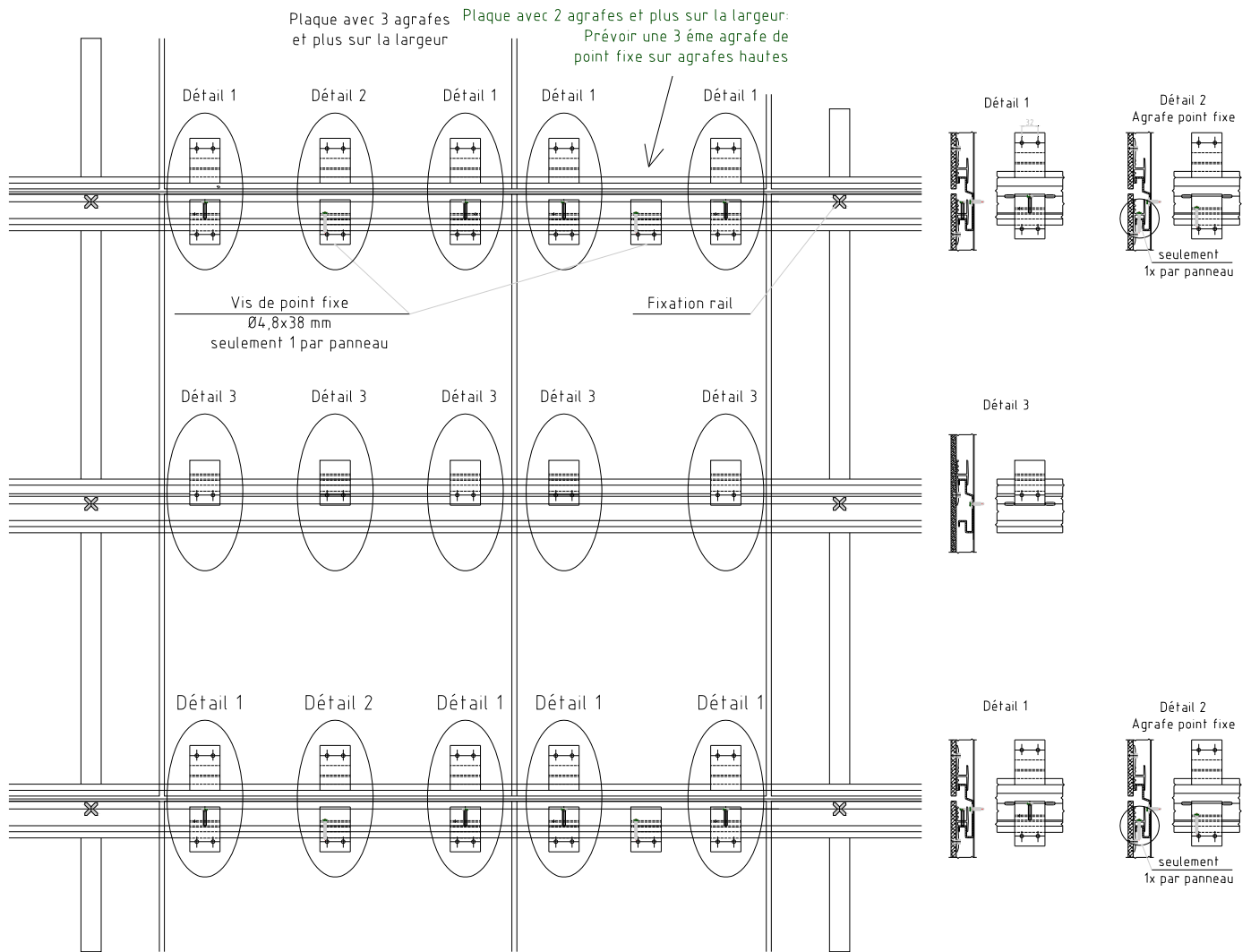
Rail horizontal ME01  
Moment d'inertie Cpt  $I_n = 4,03 \text{ cm}^4$



**Figure 7 – Rail horizontal en aluminium d'épaisseur 2,5 mm (longueur maxi 3 m)**



**Figure 7bis – Détail avec 2 fixations du rail horizontal sur ossature bois (largeur chevron 60 mm minimum)**



**Figure 8 – Détail fixation des panneaux**

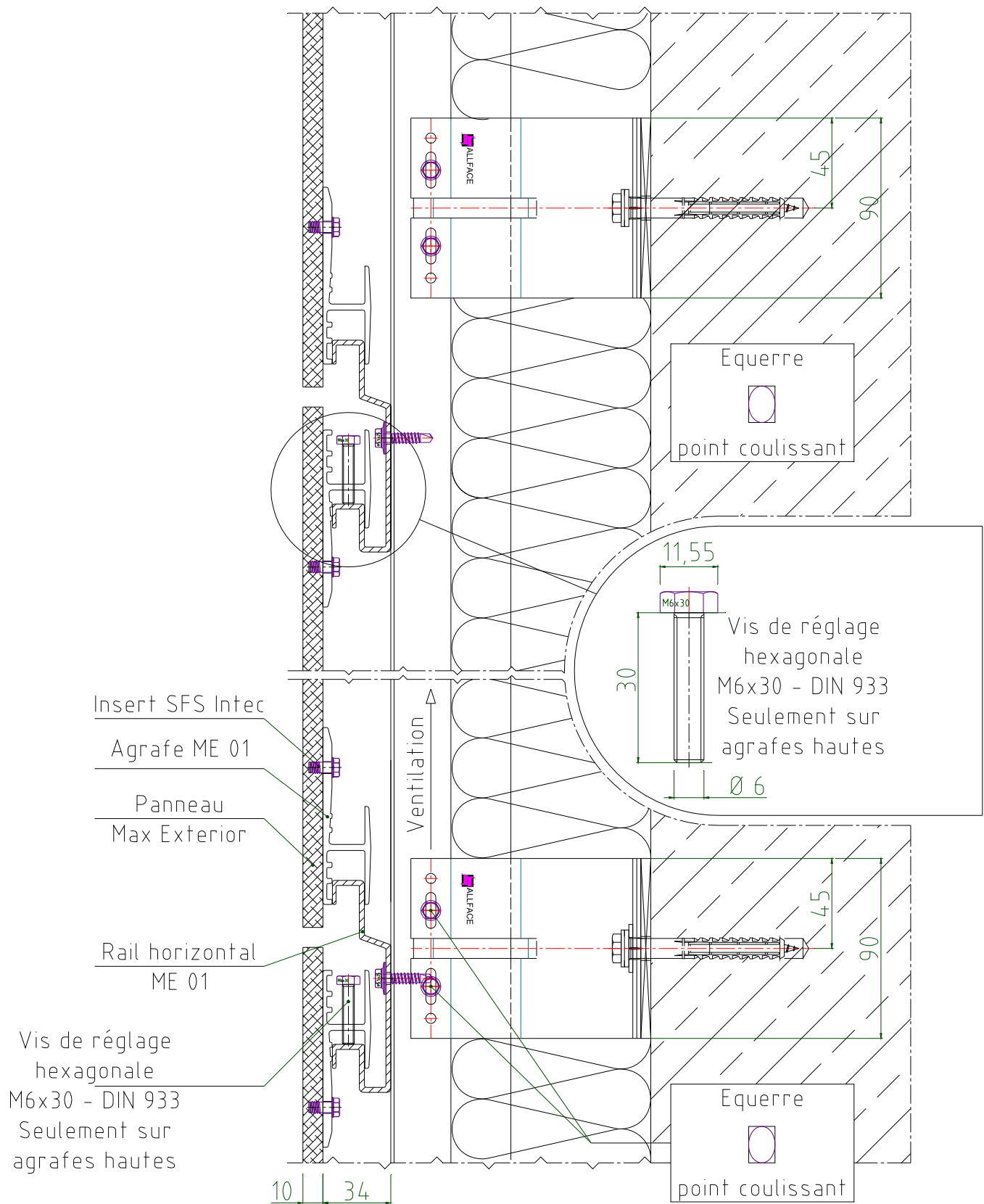


Figure 9 – Coupe verticale – Agrafes de réglage

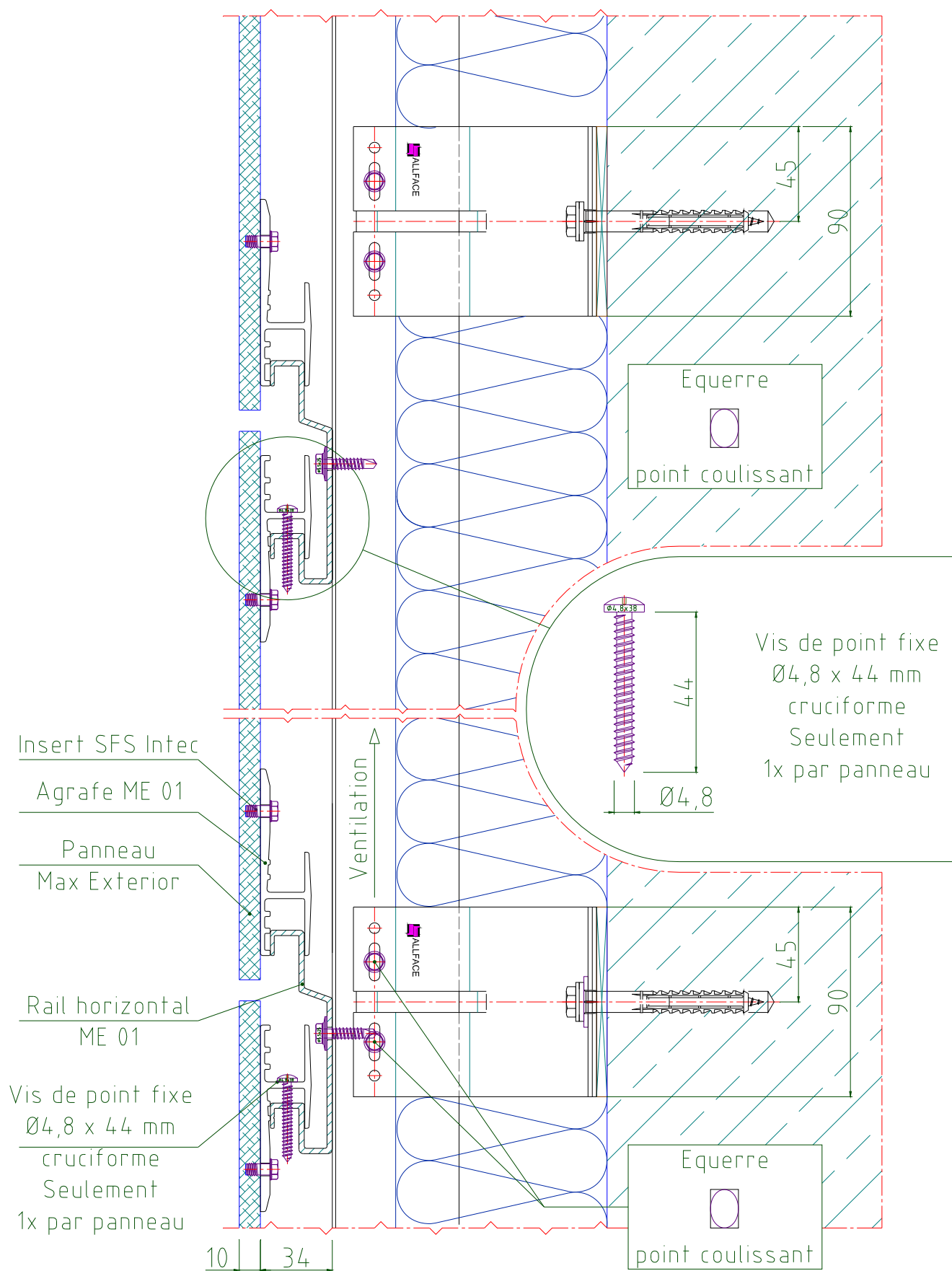
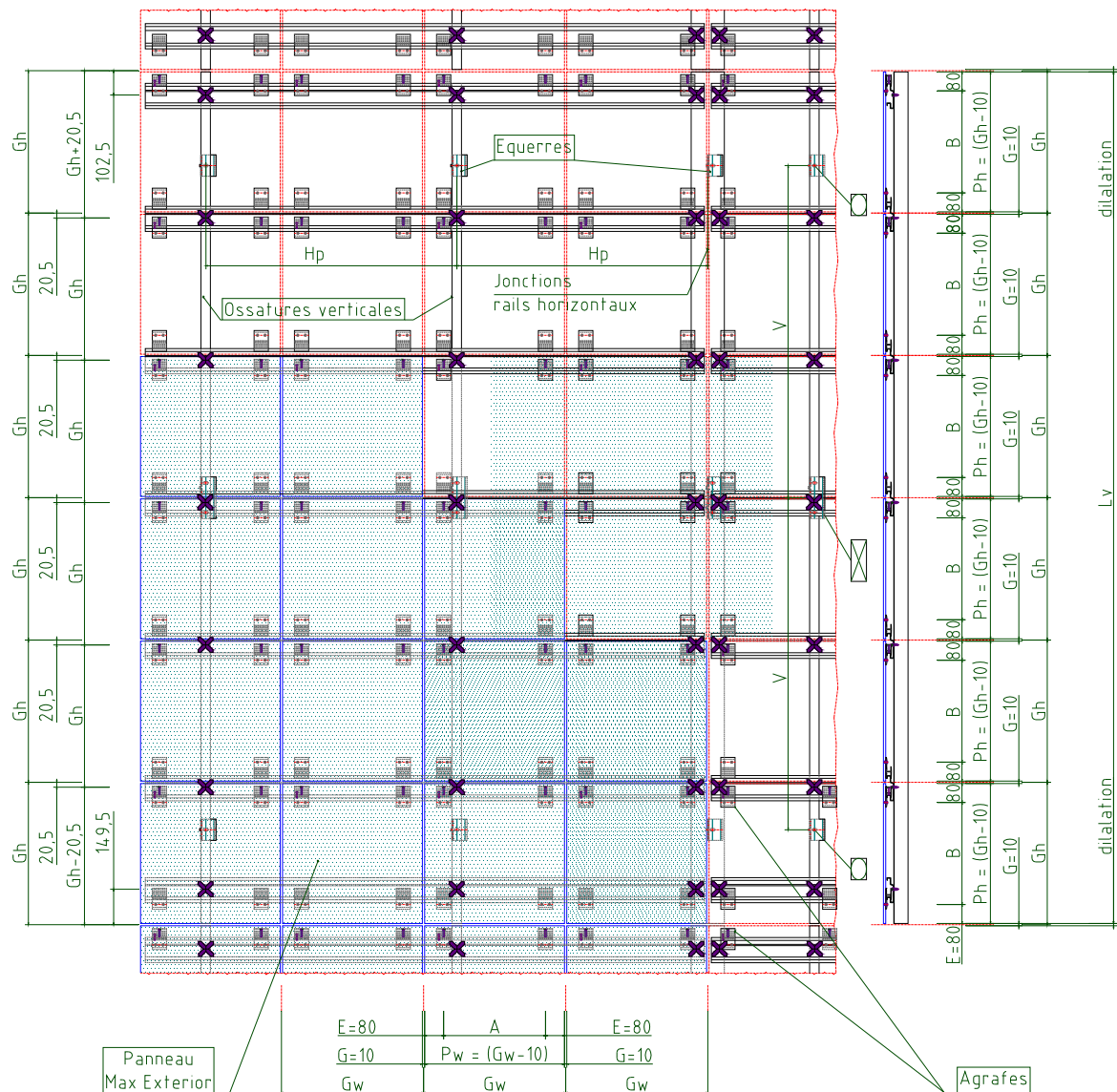


Figure 9bis – Détail agrafes de point fixe



### Légende

A ... Entraxe horizontal des agrafes

B ... Entraxe vertical des agrafes

E ... Distance au bord des agrafes

G ... Joints périphériques entre panneaux

$G_h$  ... Entraxe joints horizontaux

$G_w$  ... Entraxe joints verticaux

$H_p$  ... Entraxe ossatures verticales

$L_v$  ... Longueur des profilés verticaux (3m env.)

$Ph$  ... Hauteur du panneau

$P_w$  ... Largeur du panneau

V ... Entraxe des équerres



Equerre F1 - Point fixe



Equerre F1 - Point coulissant

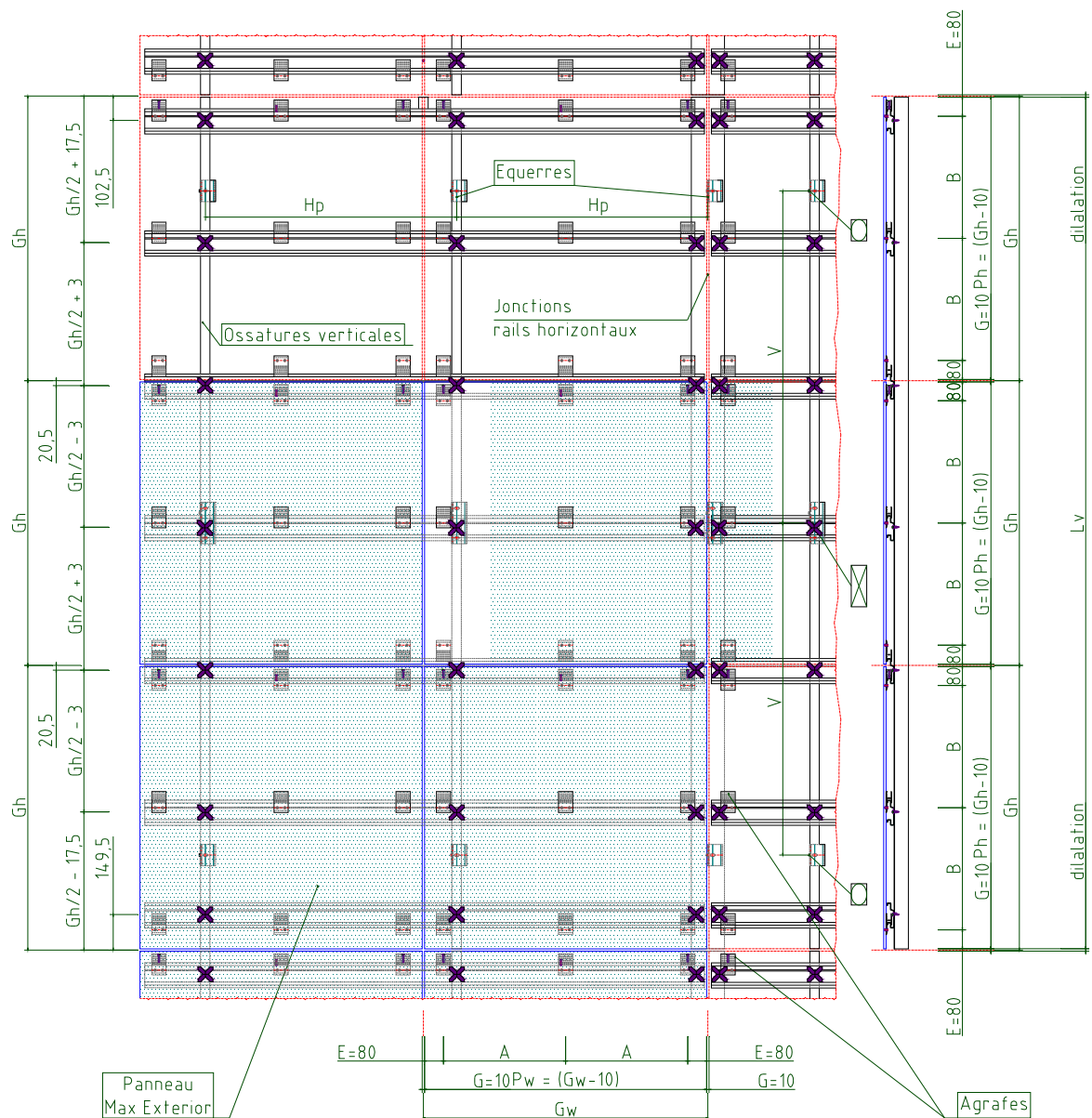


Equerre F1 - Point fixe



Equerre F1 - Point coulissant

Figure 10 – Détail implantation des ossatures



### Légende

A ... Entraxe horizontal des agrafes

B ... Entraxe vertical des agrafes

E ... Distance au bord des agrafes

G ... Joints périphériques entre panneaux

Gh ... Entraxe joints horizontaux

Gw ... Entraxe joints verticaux

Hp ... Entraxe ossatures verticales

Lv ... Longueur des profilés verticaux (3m env.)

Ph ... Hauteur du panneau

Pw ... Largeur du panneau

V ... Entraxe des équerres



Equerre F1 - Point fixe



Equerre F1 - Point coulissant

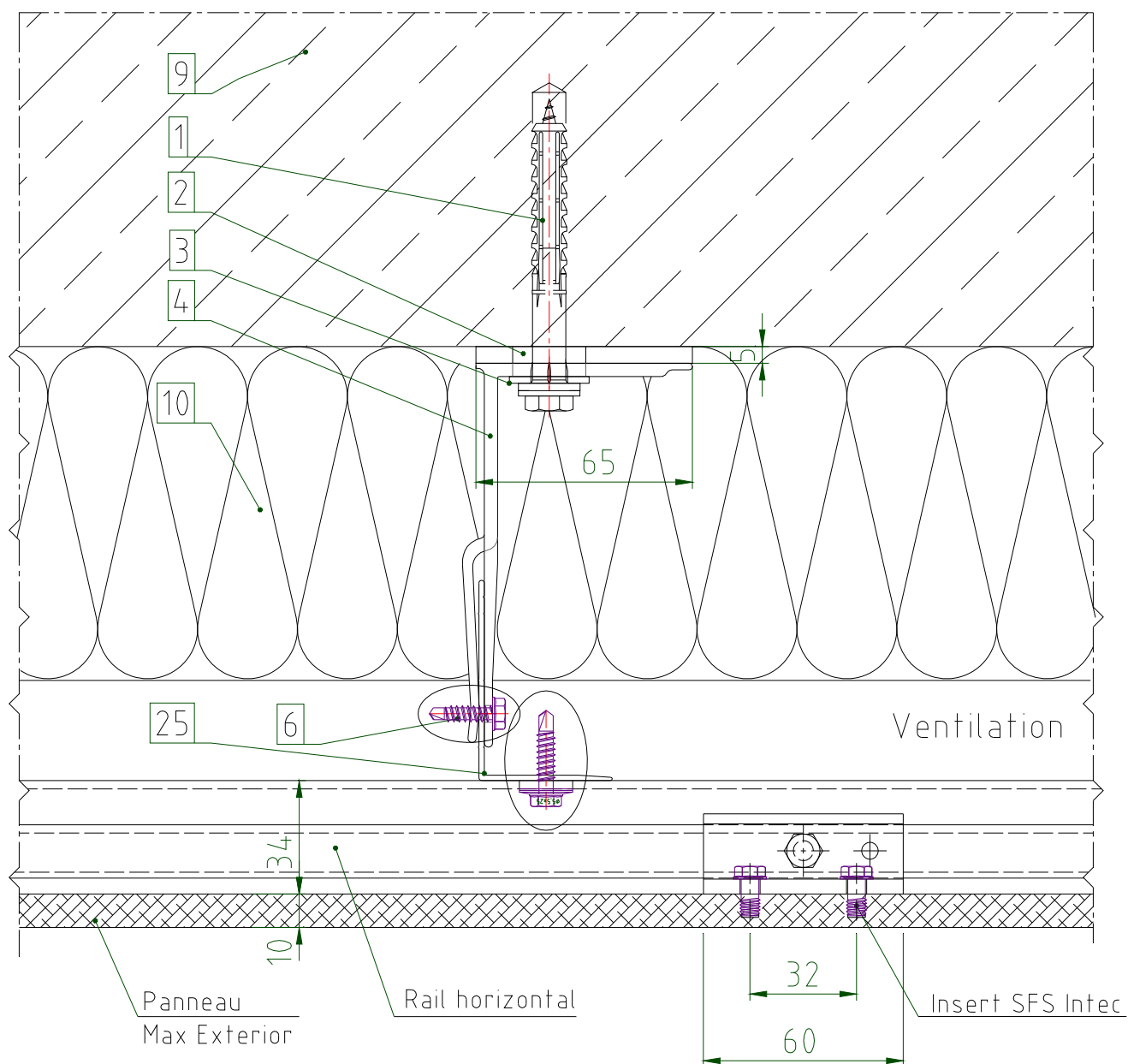


Equerre F1 - Point fixe



Equerre F1 - Point coulissant

Figure 11 – Détail implantation des ossatures



**Figure 12 – Détail fixation intermédiaire – Ossature métallique**



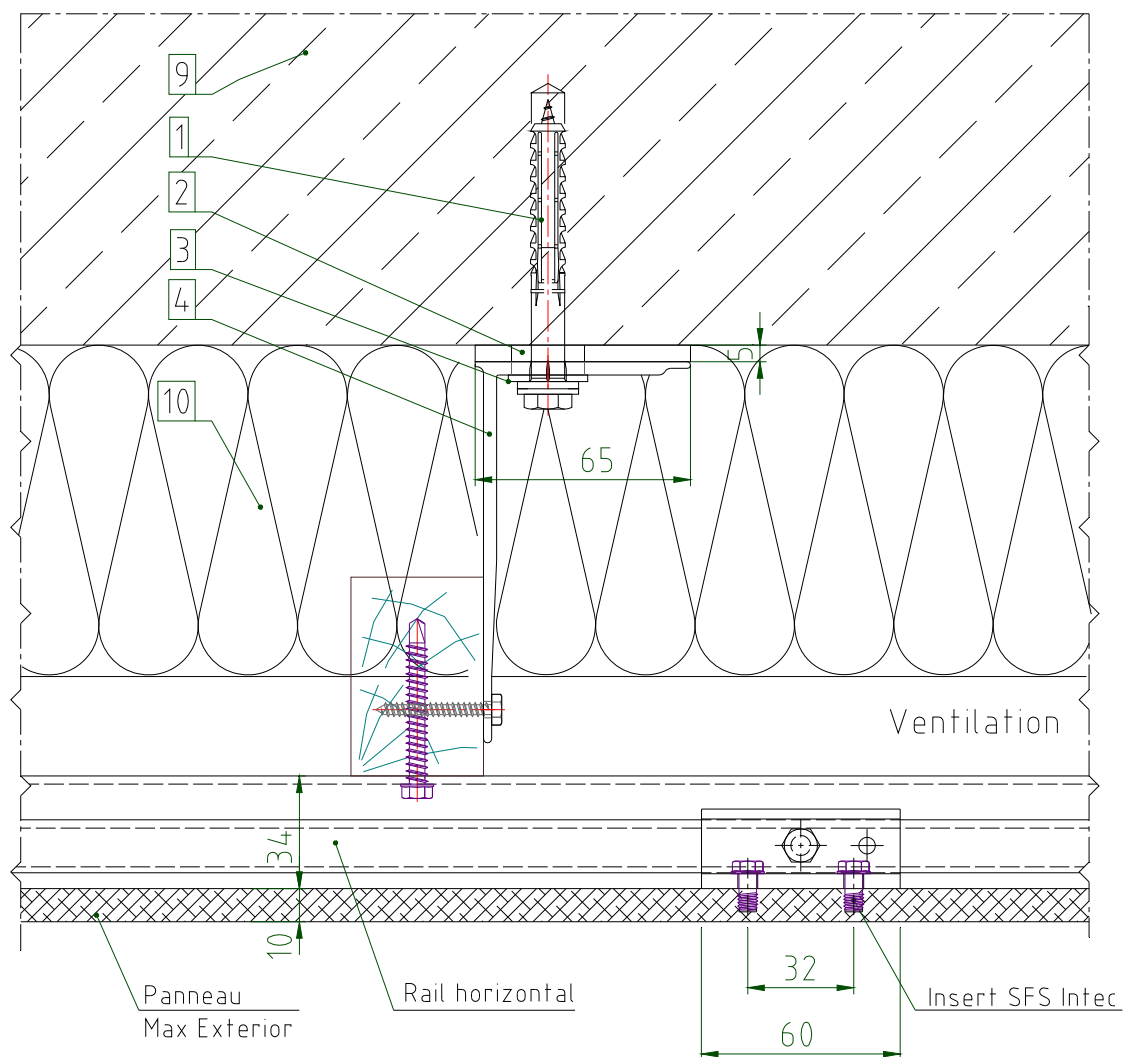


Tableau des encombrements			
Equerre F1.	Equerre F1+	Profondeur "W"	Encombrement "D"
F1.35	F1+35	35mm	76mm*) - 114mm
F1.50	F1+50	50mm	91mm*) - 129mm
F1.80	F1+80	80mm	121mm - 159mm
F1.115	F1+115	115mm	156mm - 194mm
F1.150	F1+150	150mm	191mm - 229mm
F1.185	F1+185	185mm	226mm - 264mm
F1.220	F1+220	220mm	261mm - 299mm
F1.255	F1+255	255mm	296mm - 334mm

\*)Ces dimensions ne peuvent être obtenues qu'en utilisant des profilés verticaux de sections plus courtes.

**Figure 13 – Profilé intermédiaire - ossature bois**

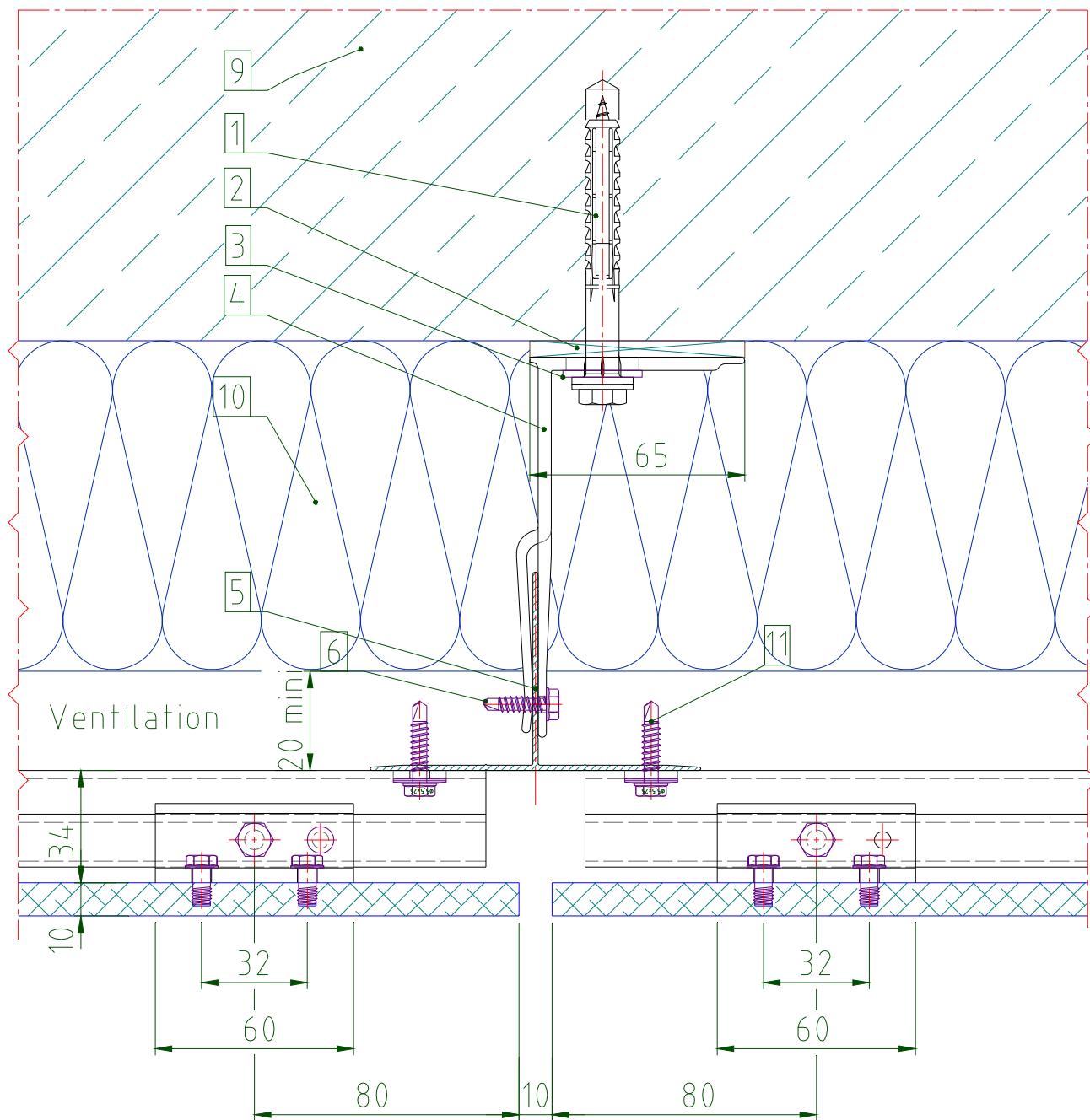


Figure 14 – Détail jonction de rails horizontaux



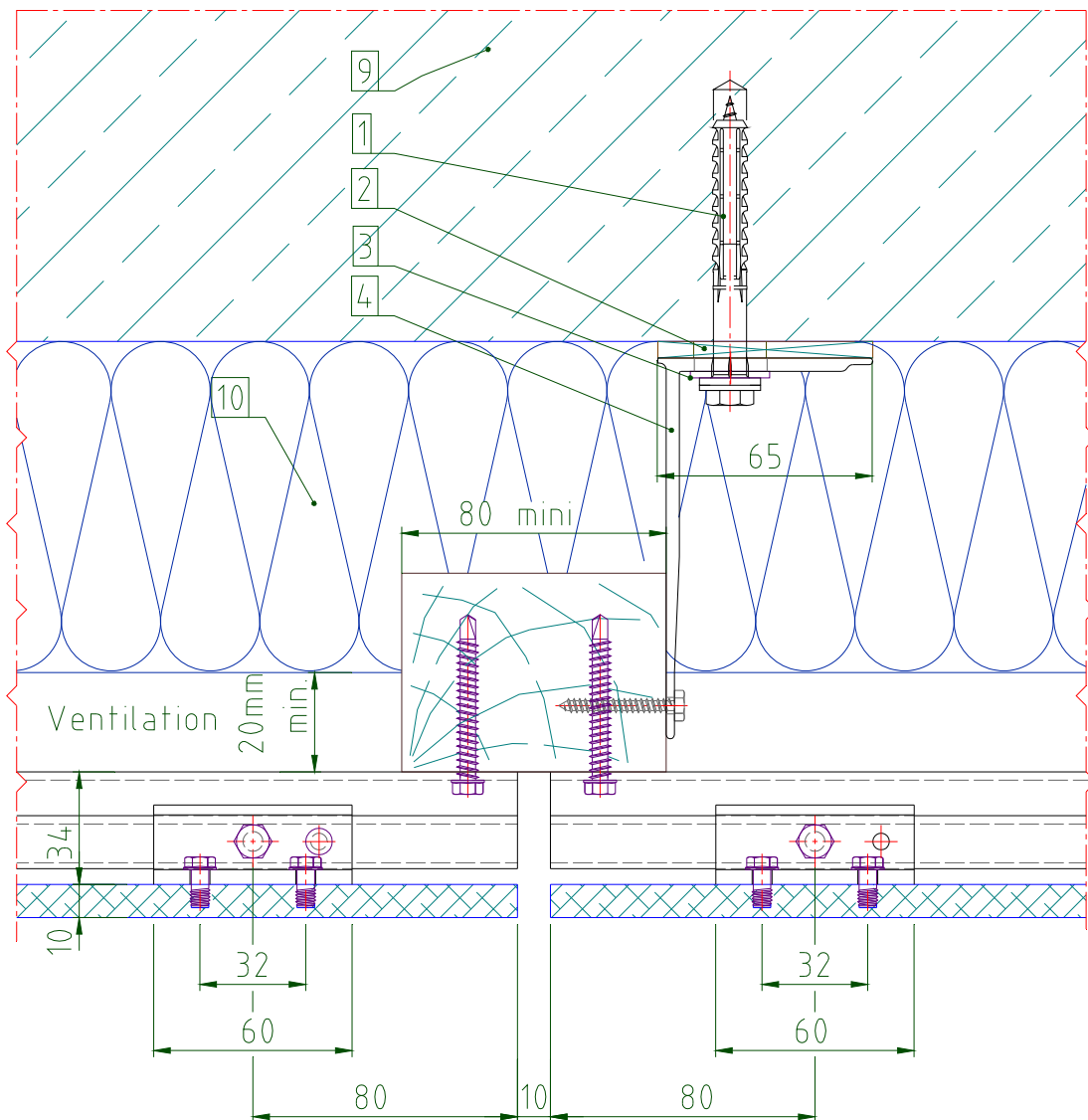


Figure 16 – Détail aboutage rails horizontaux – Ossature bois



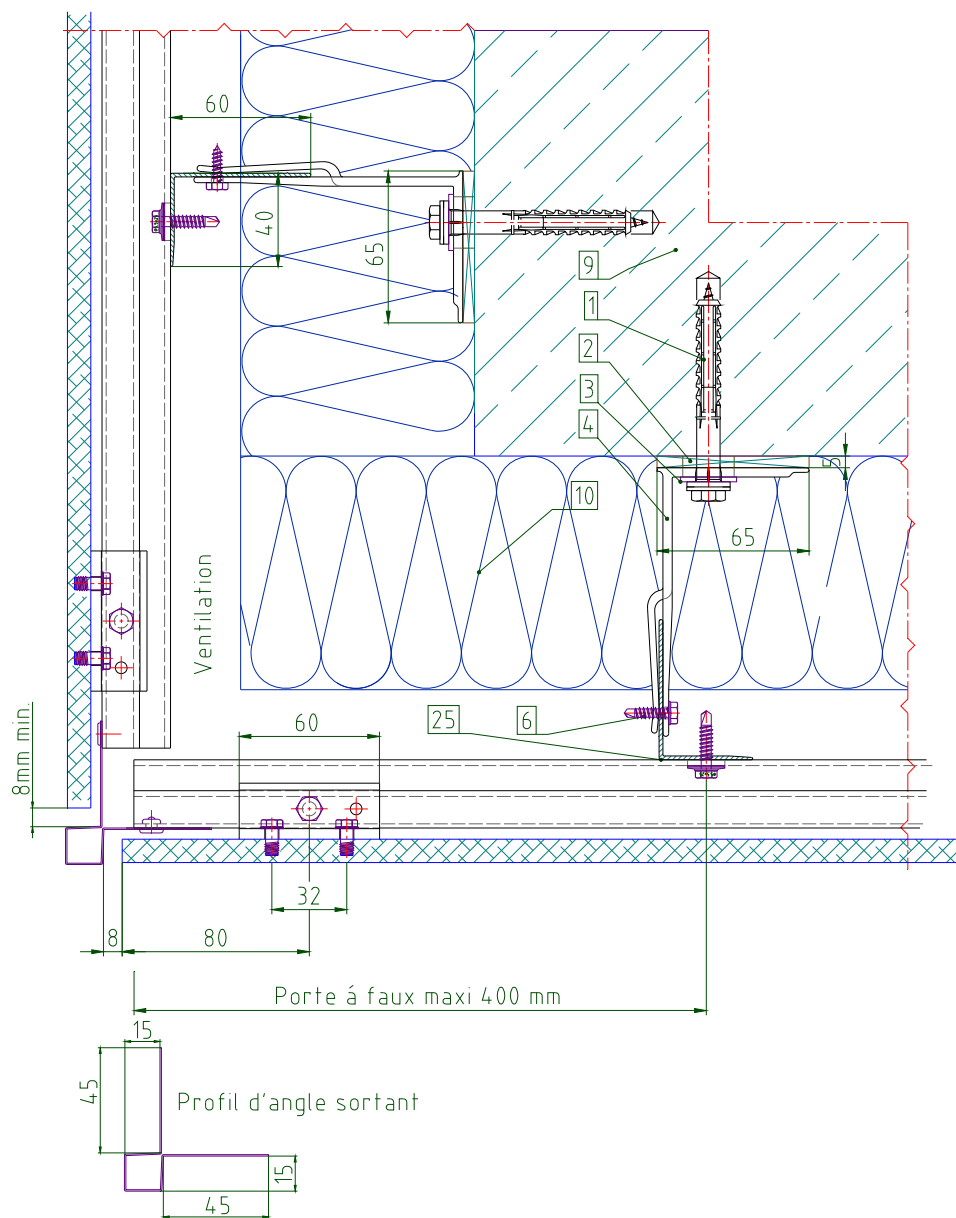
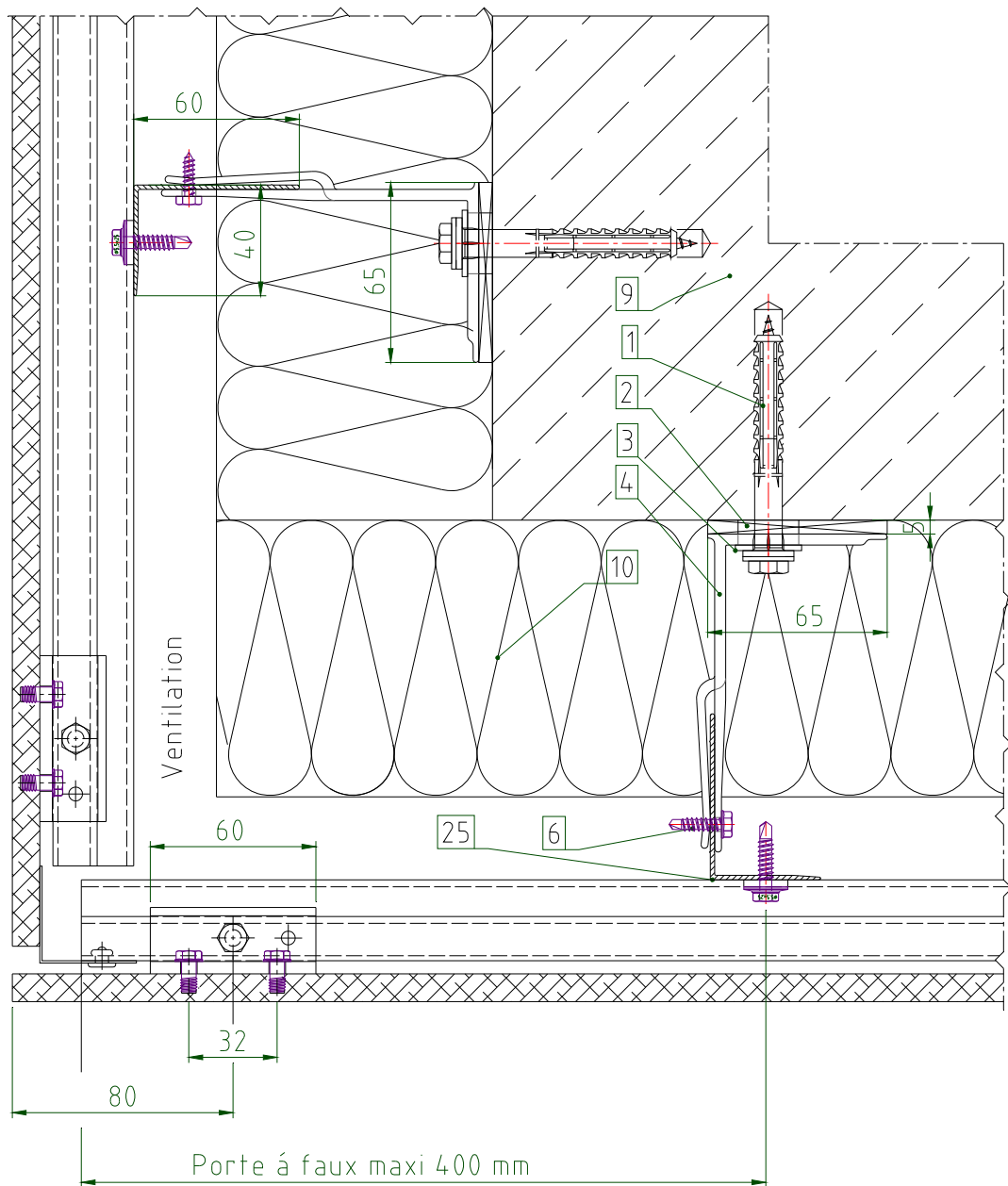


Figure 18 – Détail angle sortant



Profil de fermeture

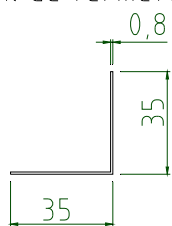


Figure 19 – Détail angle sortant ossature aluminium

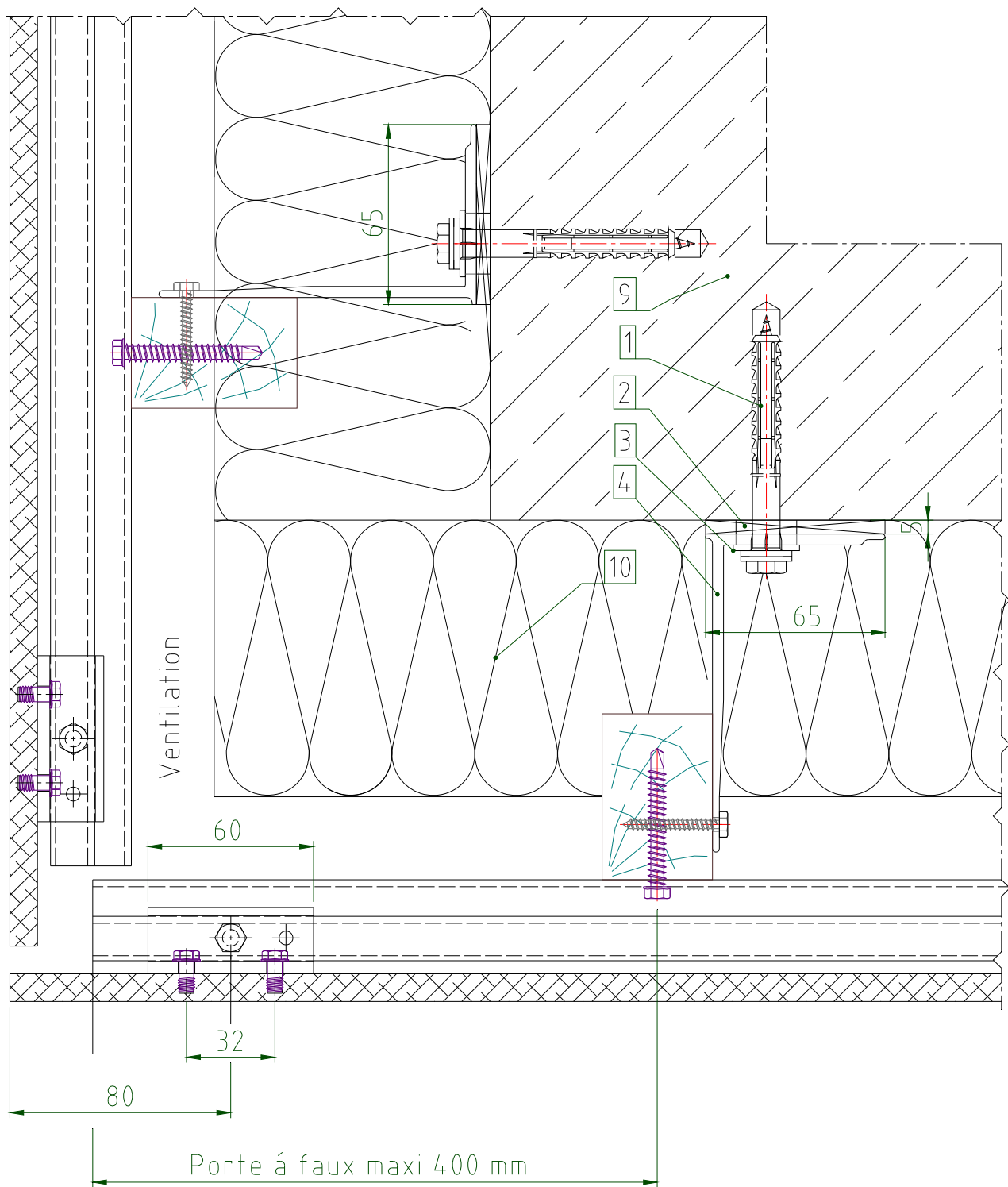
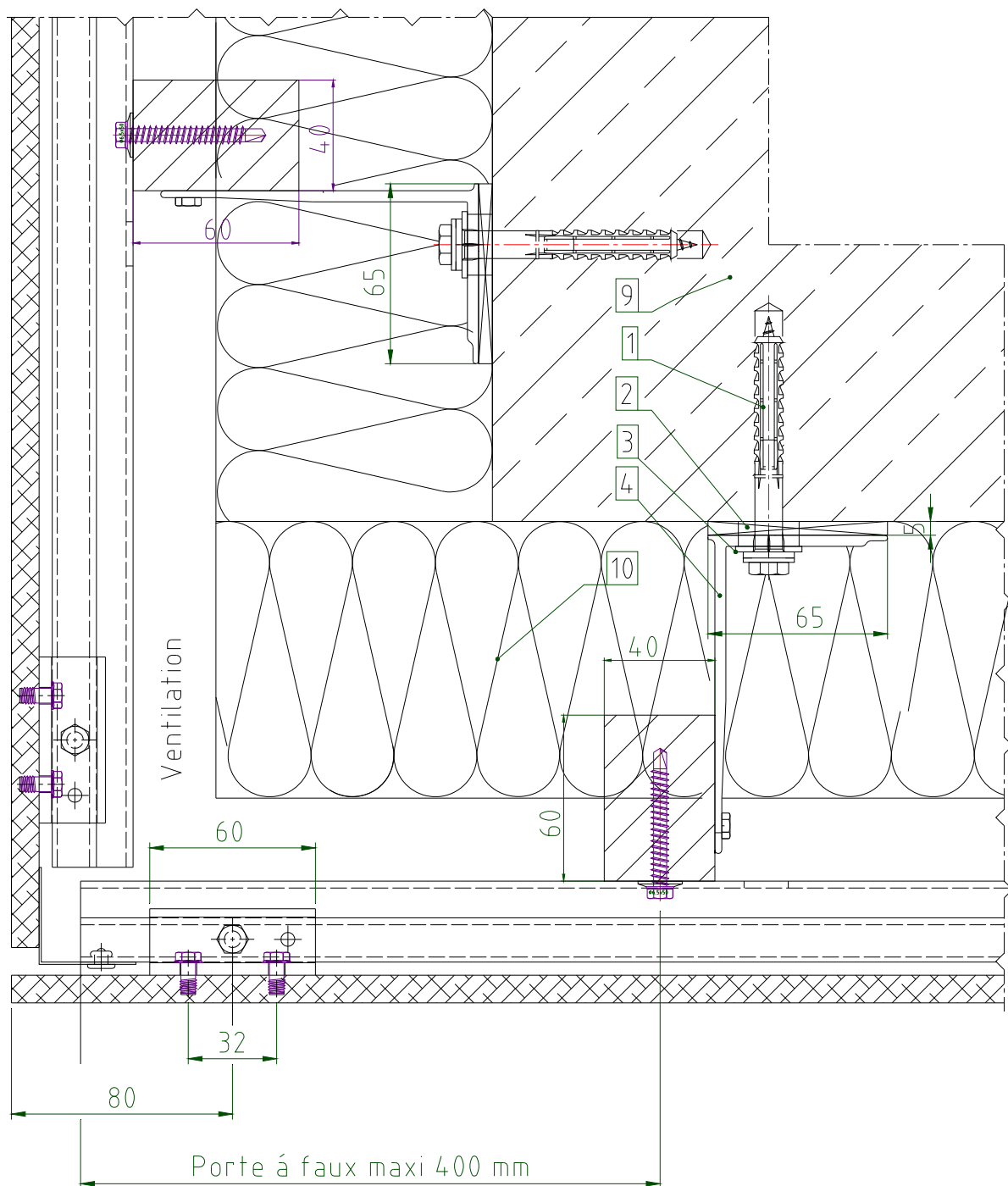


Figure 20 – Détail angle sortant ossature bois





Profil de fermeture

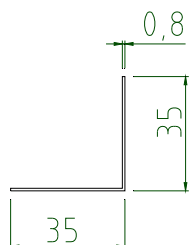


Figure 21 – Détail angle sortant ossature bois



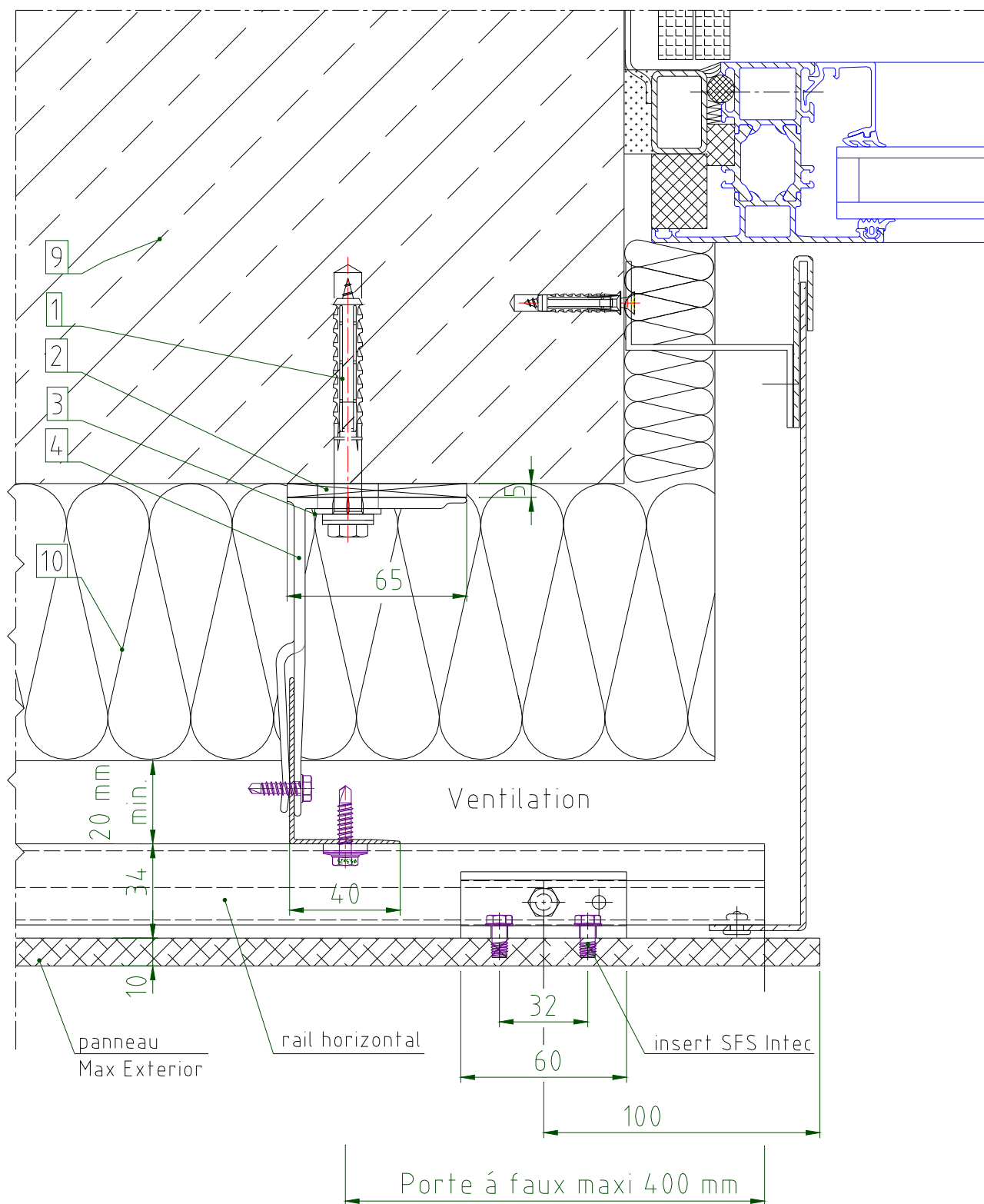
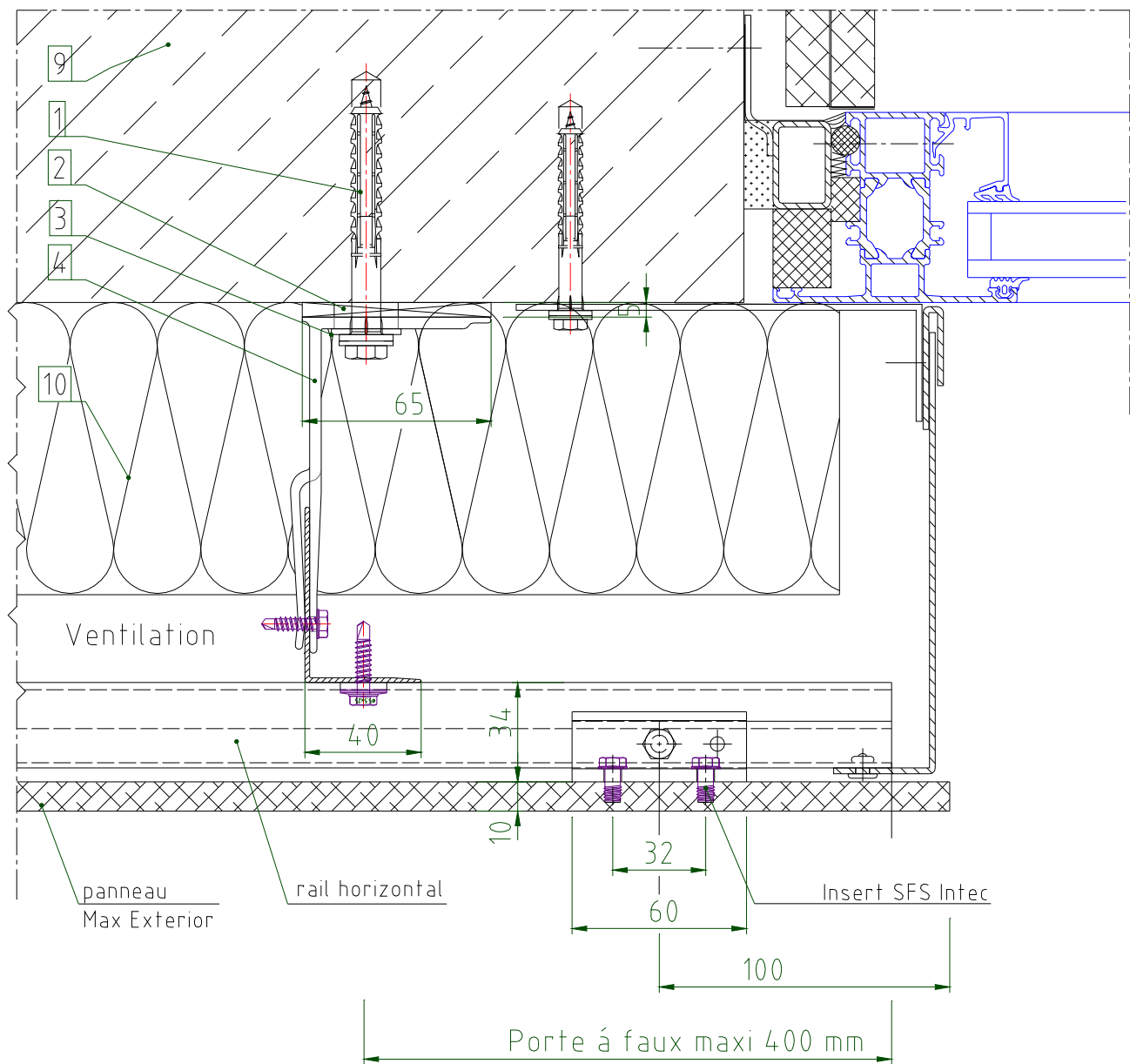


Figure 23 – Détail tableau de fenêtre – Tôle d'aluminium



**Figure 24 – Détail tableau de fenêtre – Tôle d'aluminium**

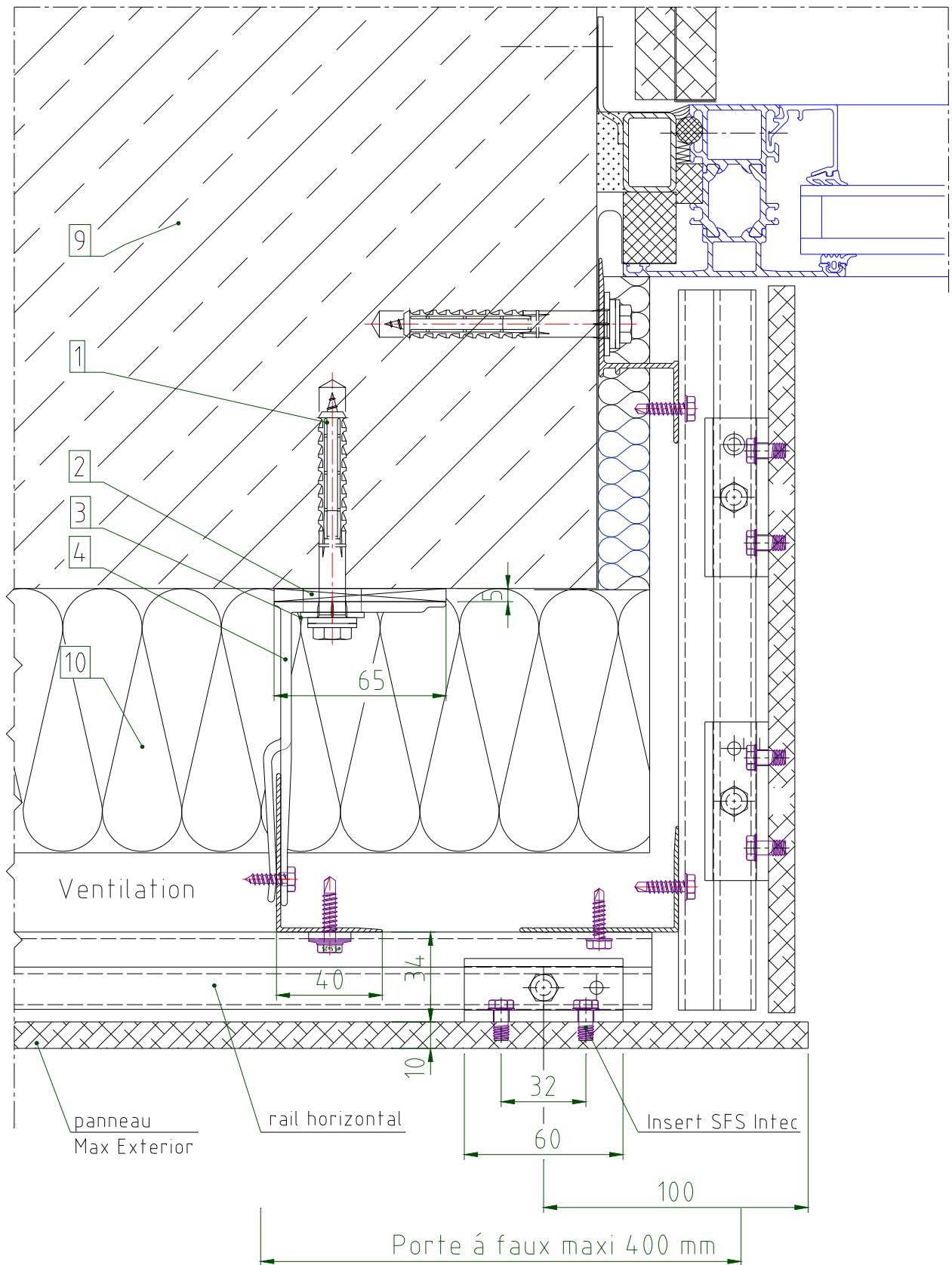


Figure 25 – Détail tableau de fenêtre – Fixation invisible

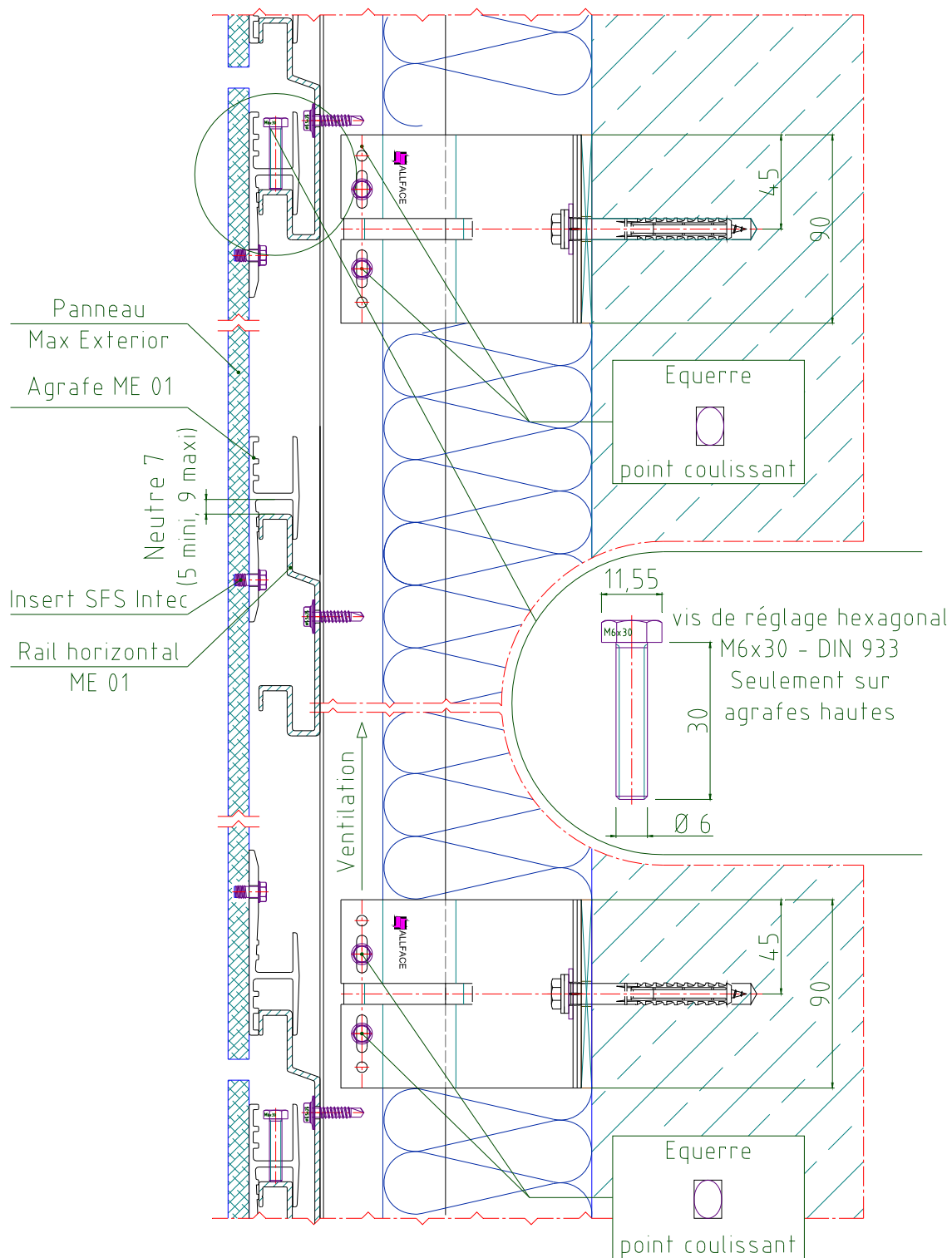


Figure 26 – Coupe verticale – Equerres de fixations

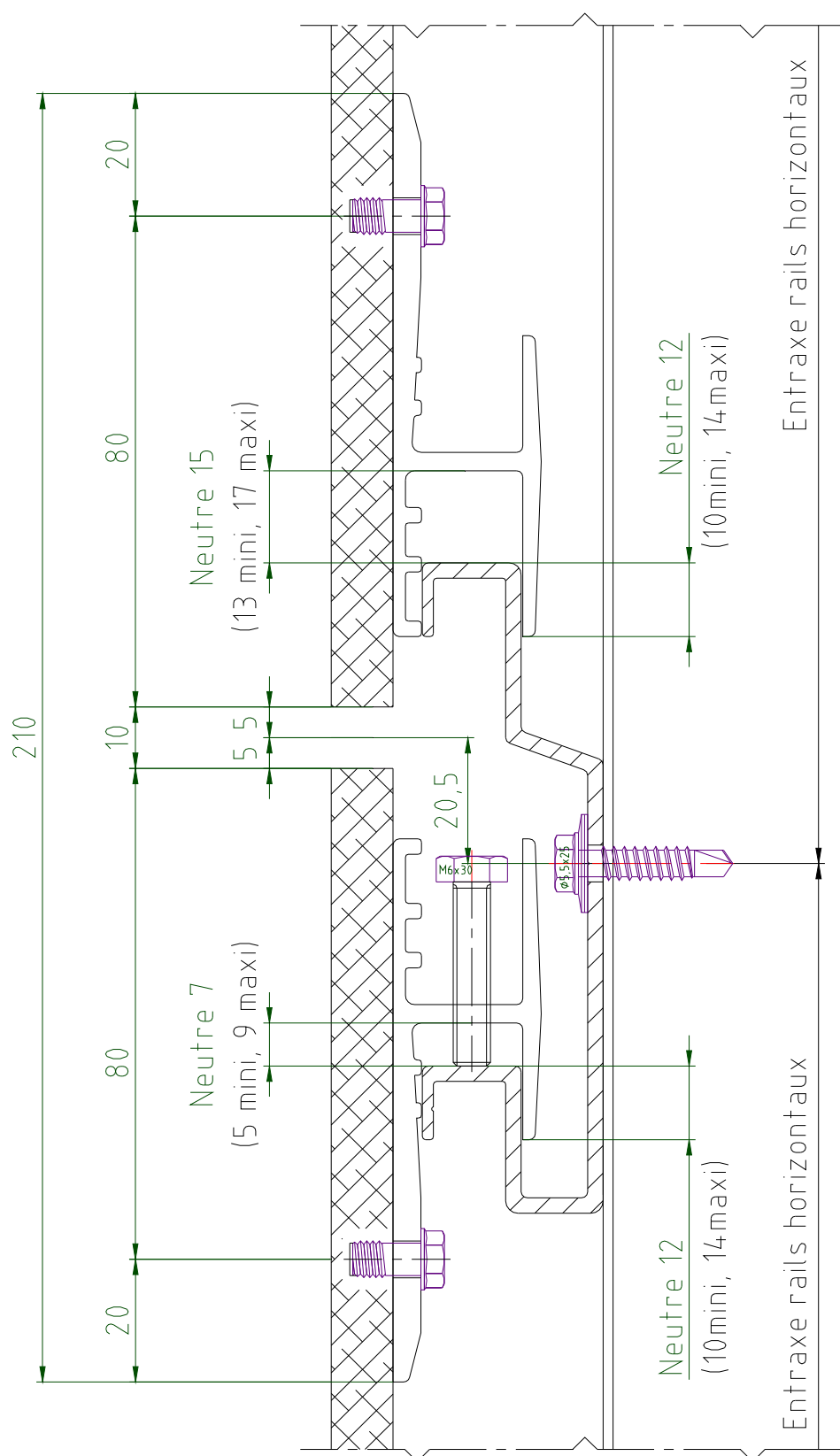


Figure 27 – Coupe verticale – Calages minimum et maximum

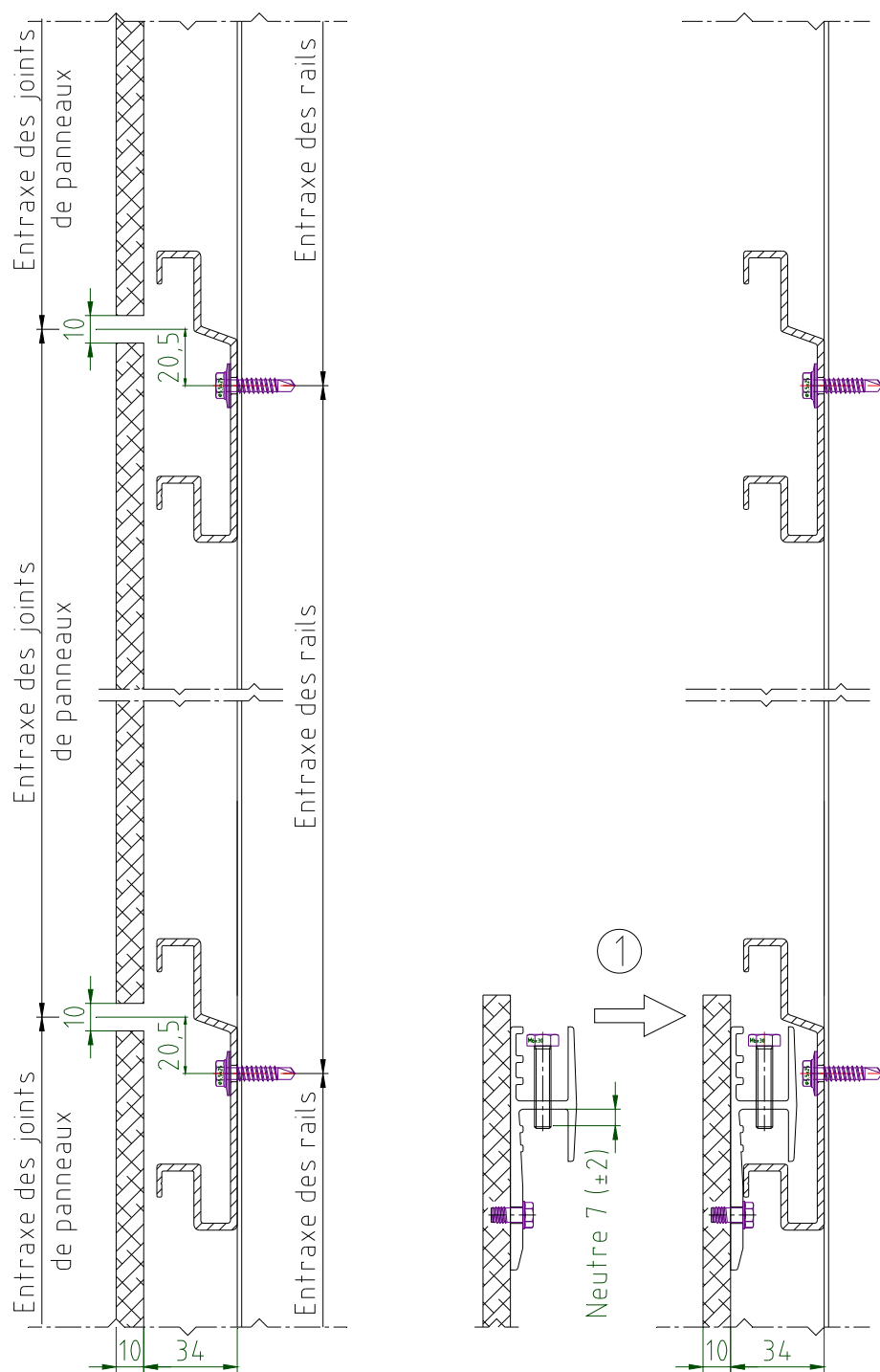


Figure 28 – Détail pose des rails horizontaux – Calages



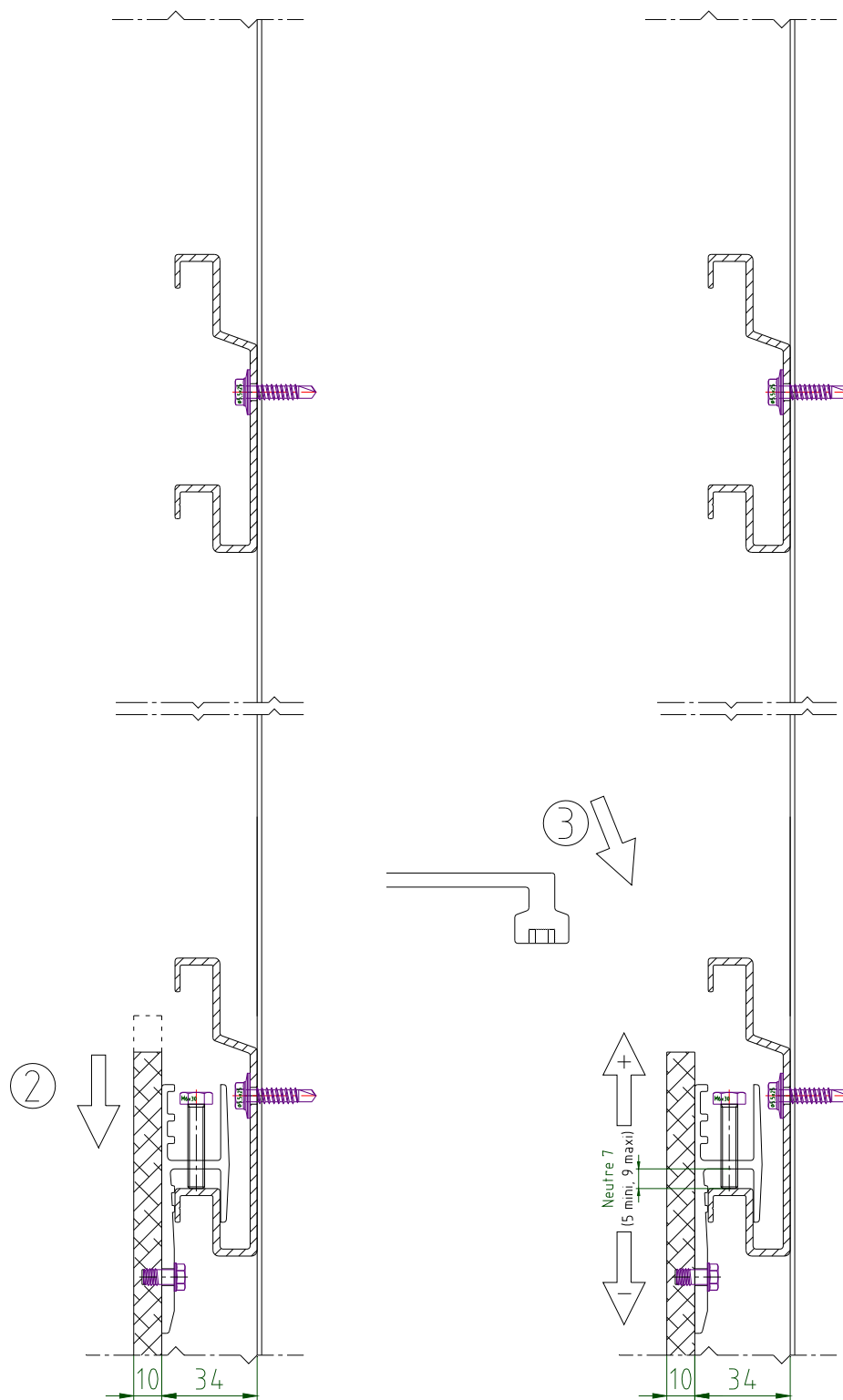


Figure 29 – Détail fixation vis de réglage

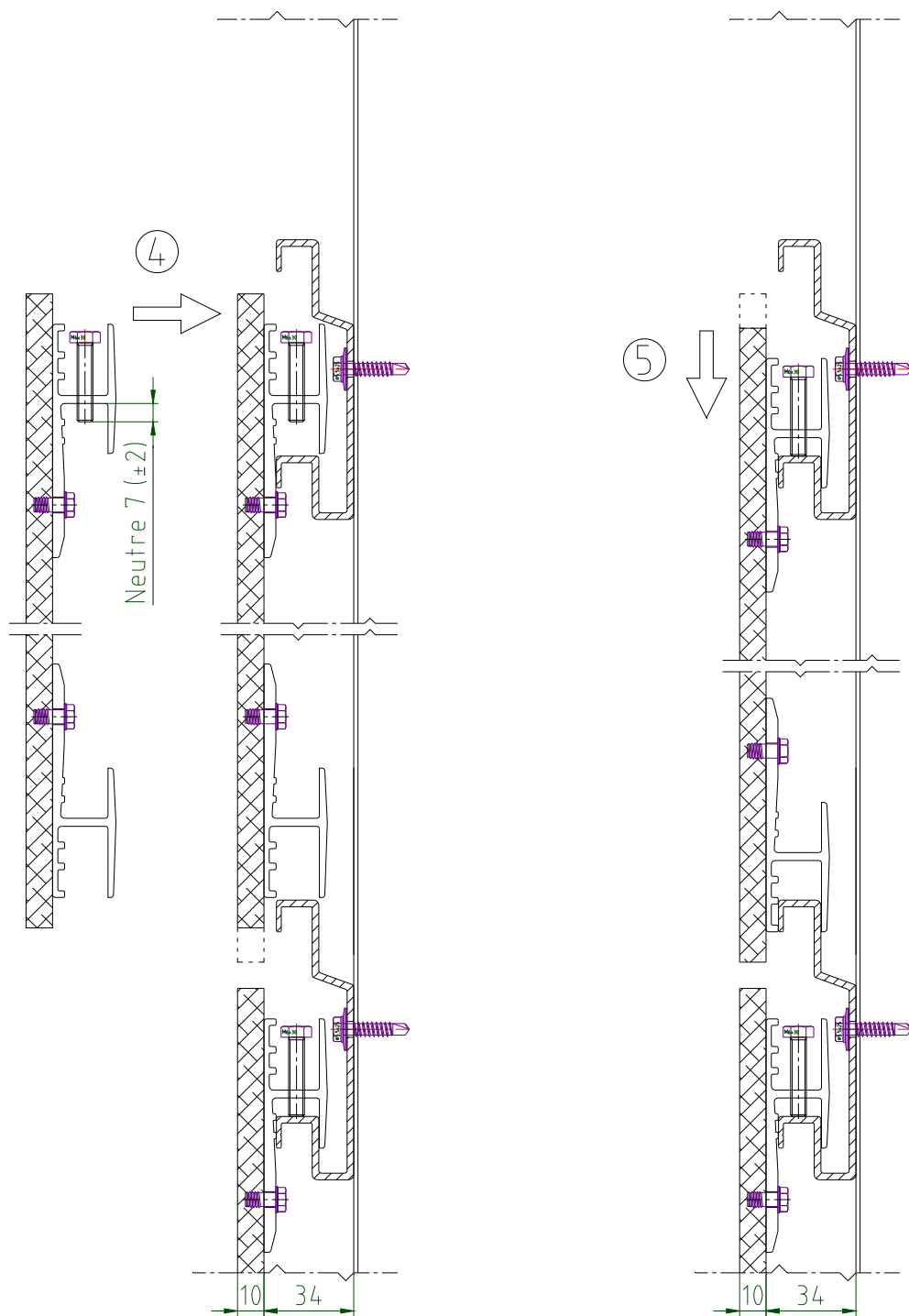


Figure 30 – Détail pose des panneaux

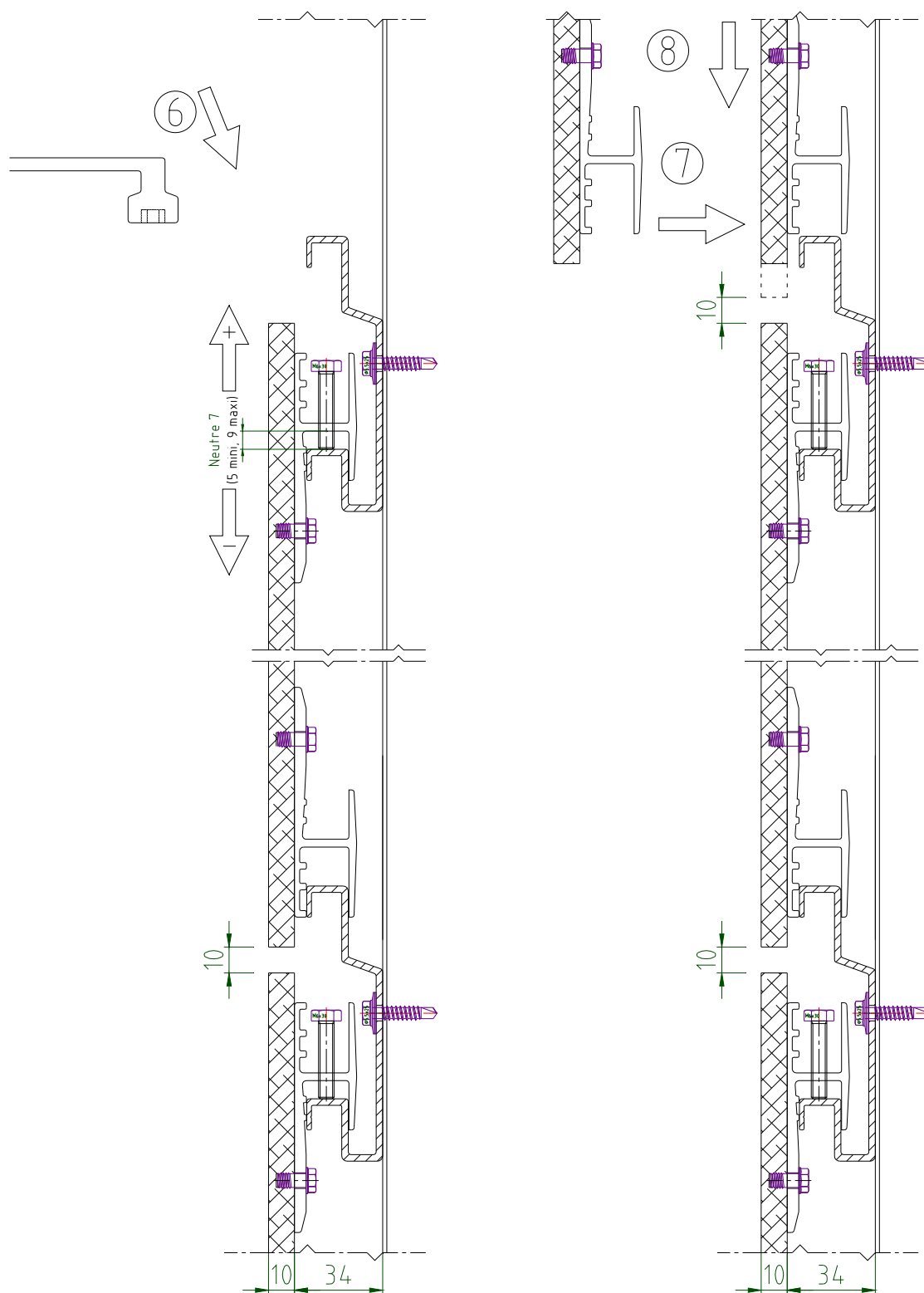
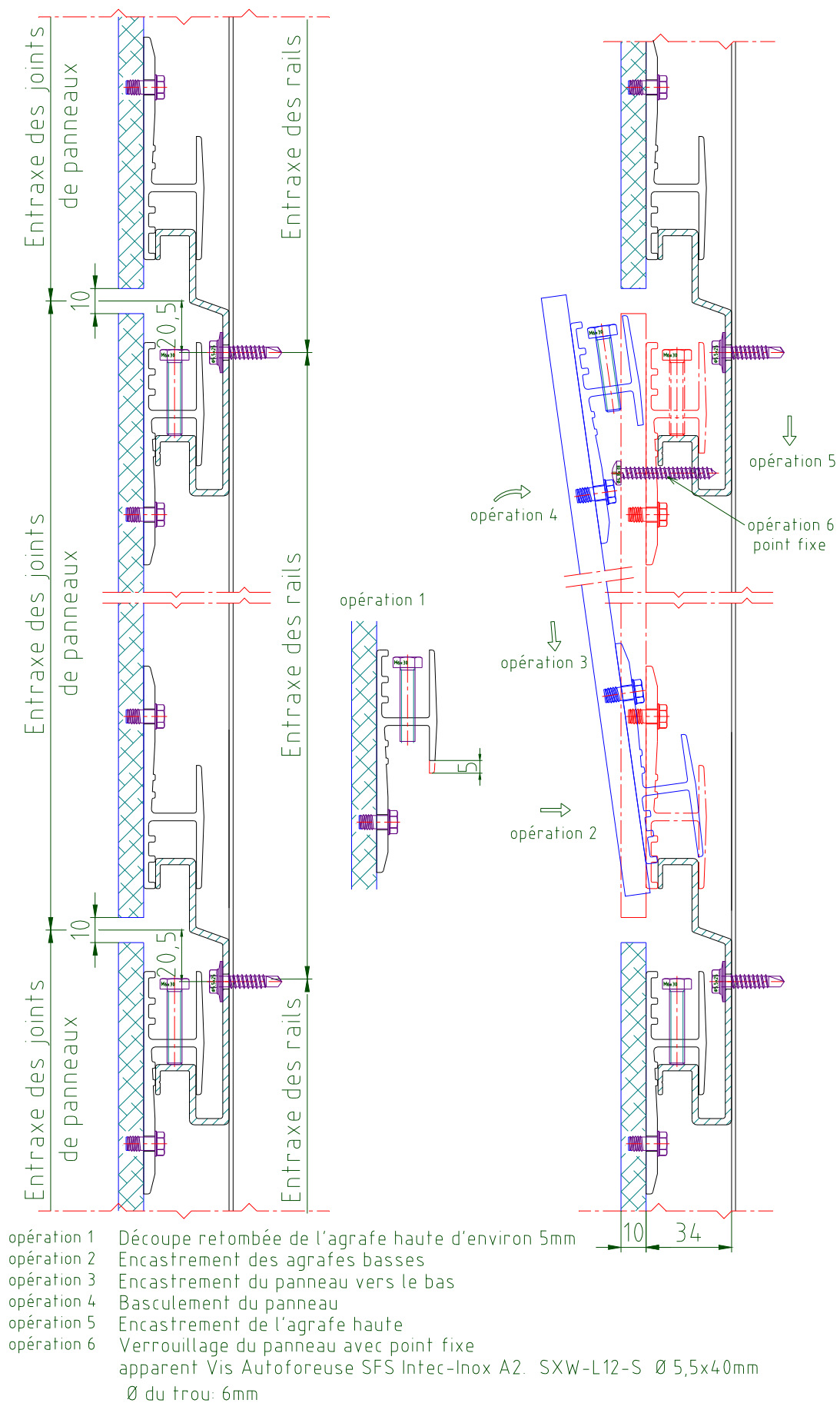


Figure 31 – Détail pose des panneaux



**Figure 32 – Détail dépose et repose d'une plaque**

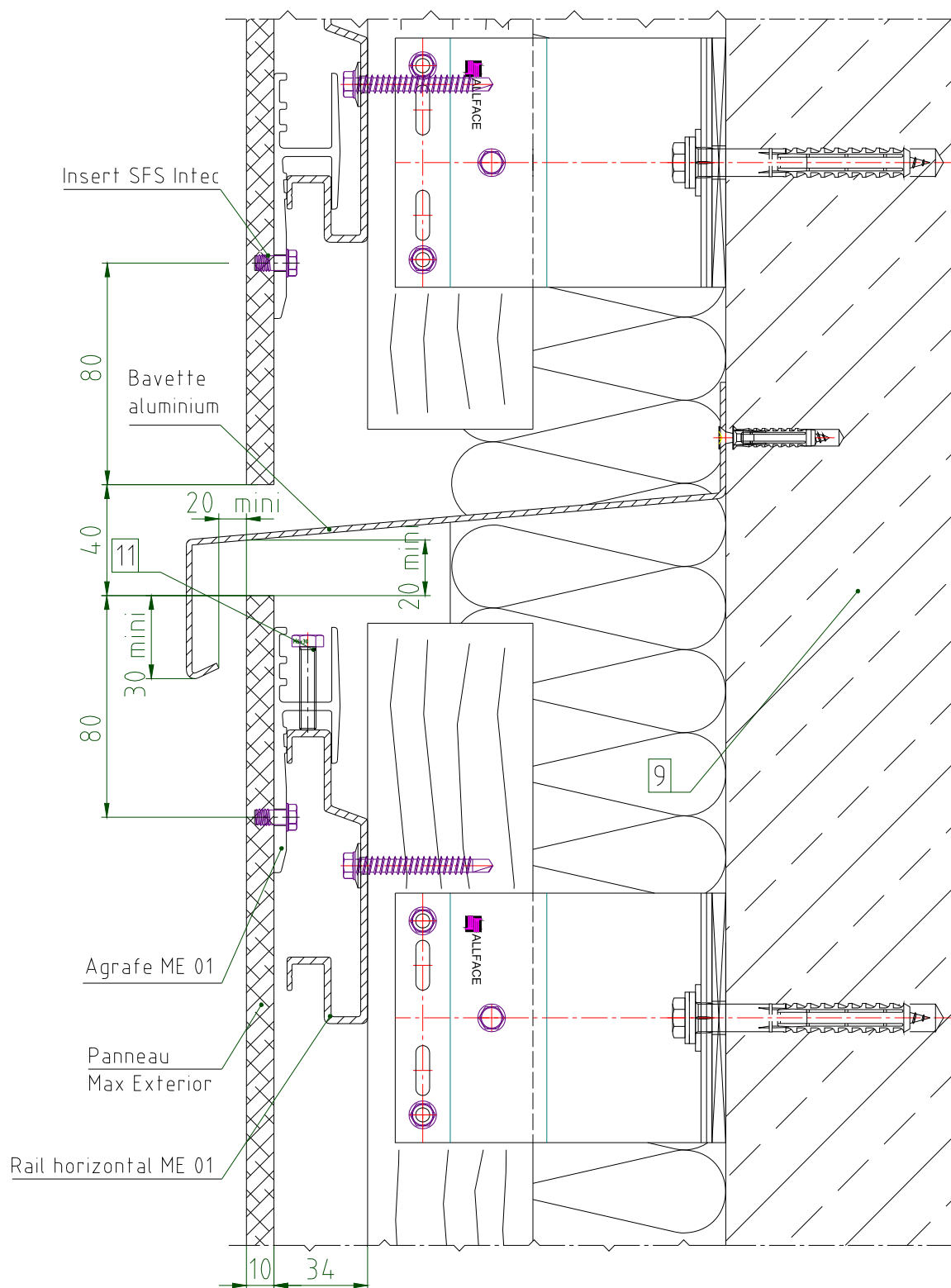
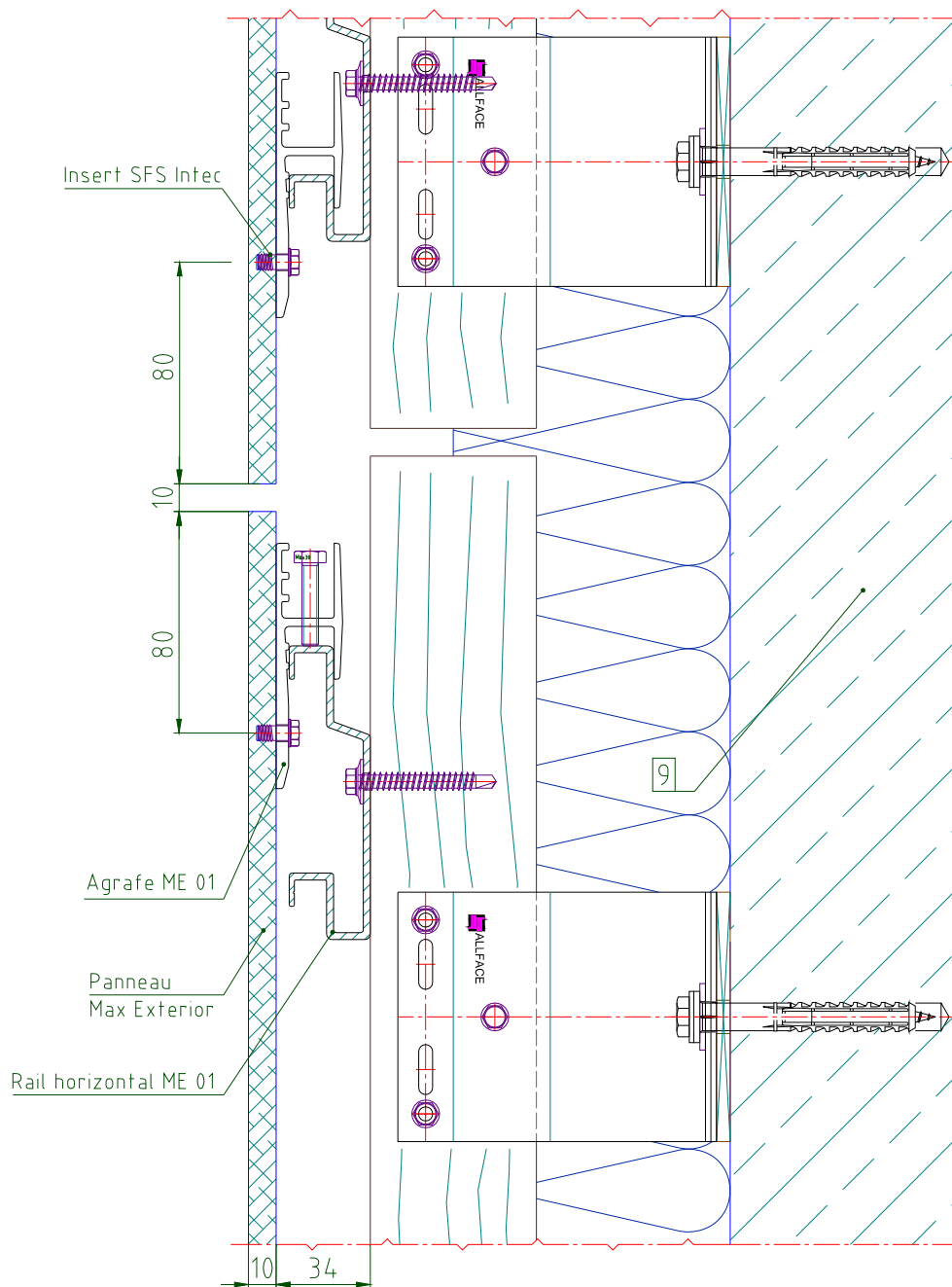


Figure 33 – Détail joint de fractionnement ossature bois – chevron de longueur  $\geq 5,4$  m



**Figure 34 - Détail joint de fractionnement ossature bois – chevron de longueur  $\leq 5,4$  m**

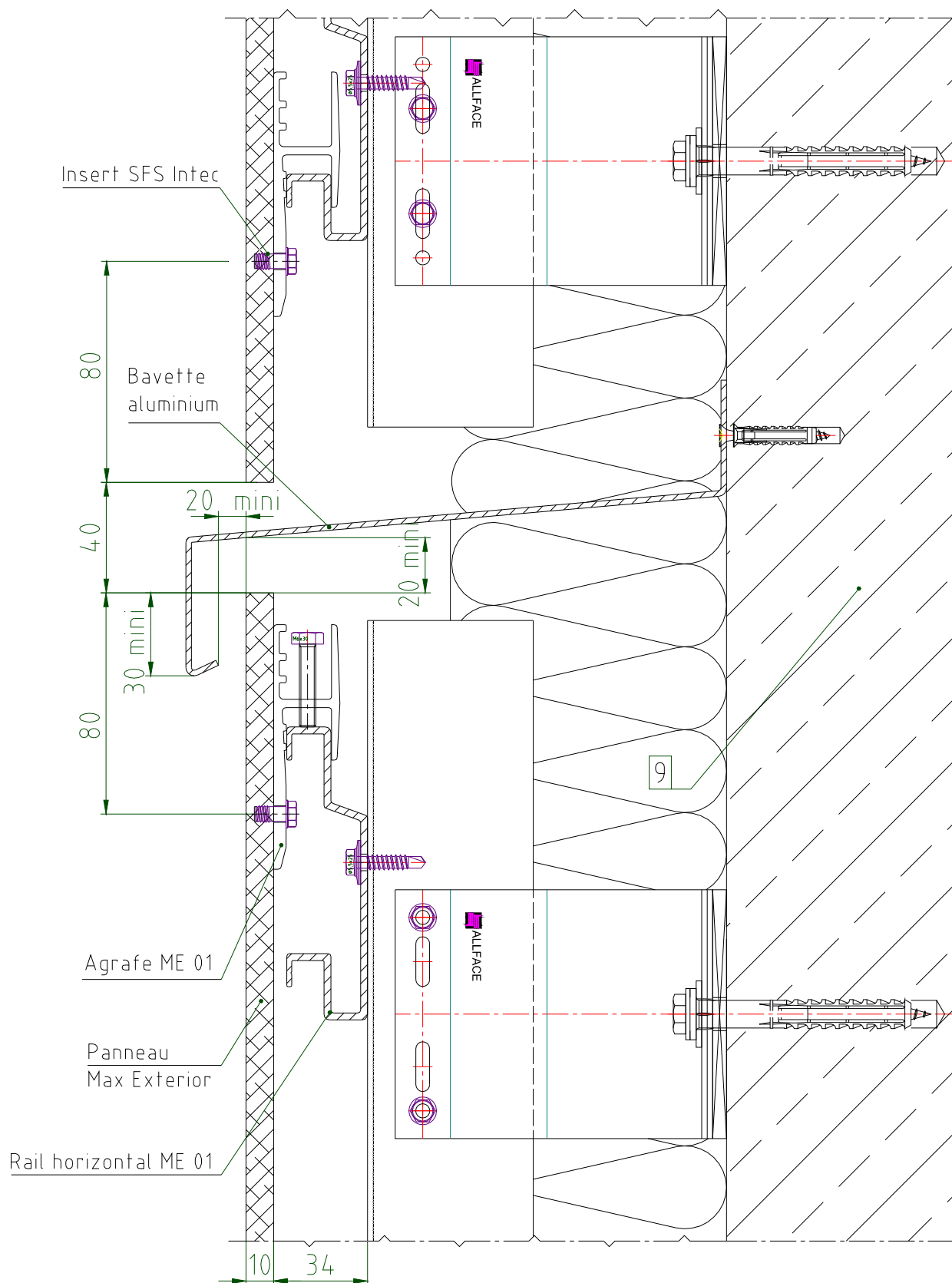


Figure 35 – Détail joint de fractionnement ossature métallique – Montant acier de longueur  $\geq 6$  m et alu  $\geq 3$  m

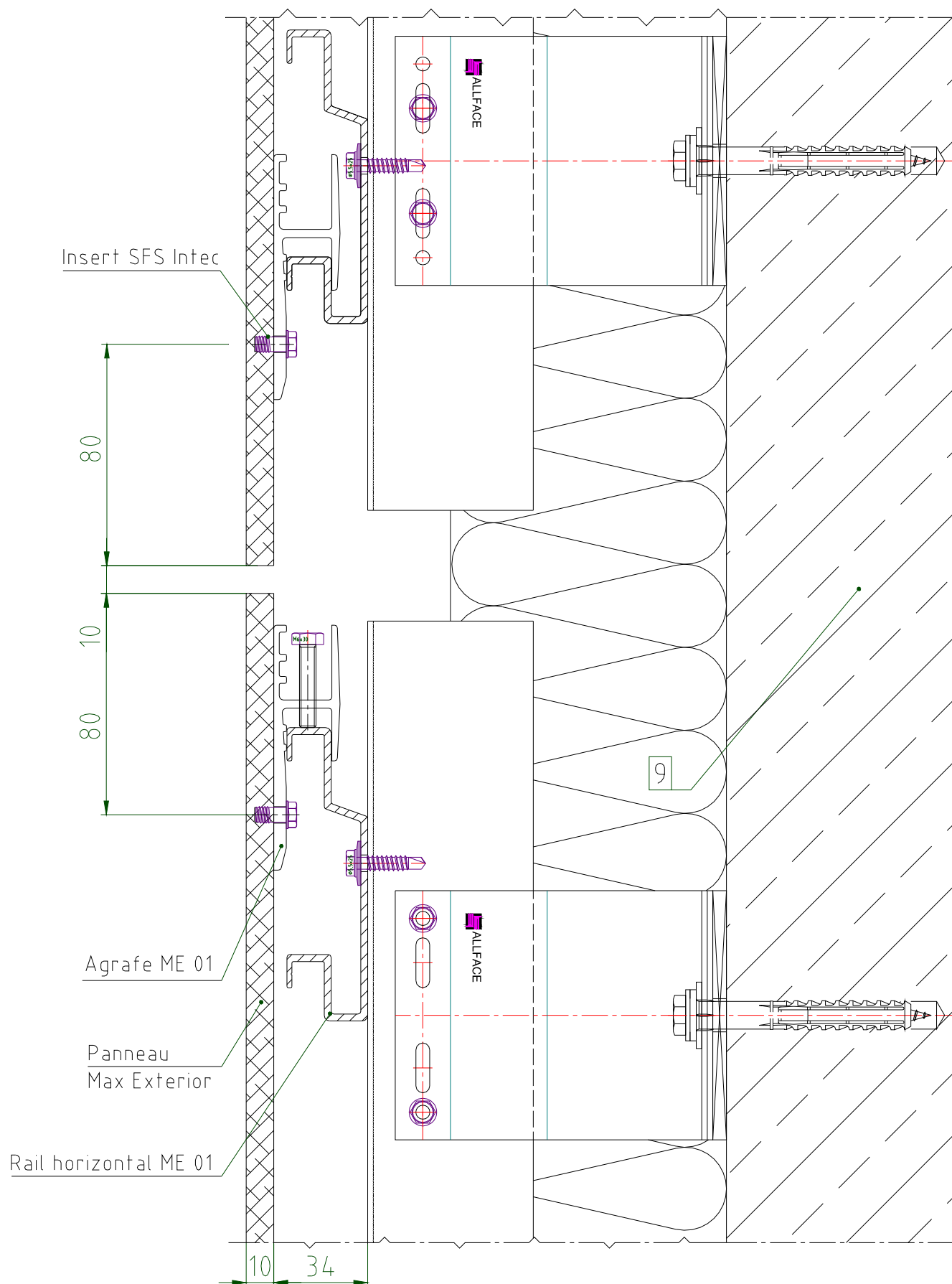


Figure 35bis – Détail joint de fractionnement ossature métallique – Montant acier de longueur  $\leq 6$  m et alu  $\leq 3$  m



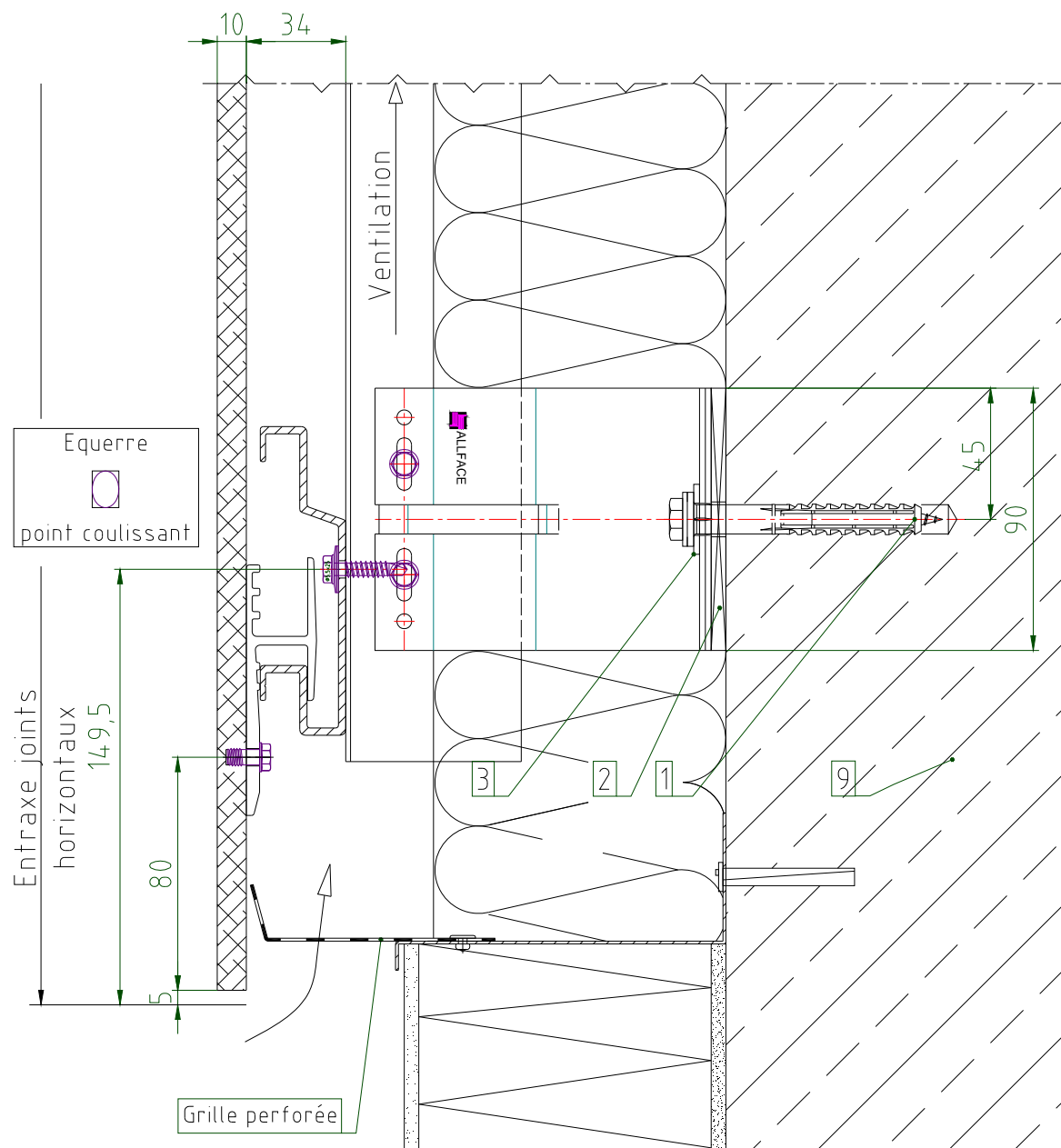


Figure 36 – Détail départ bas

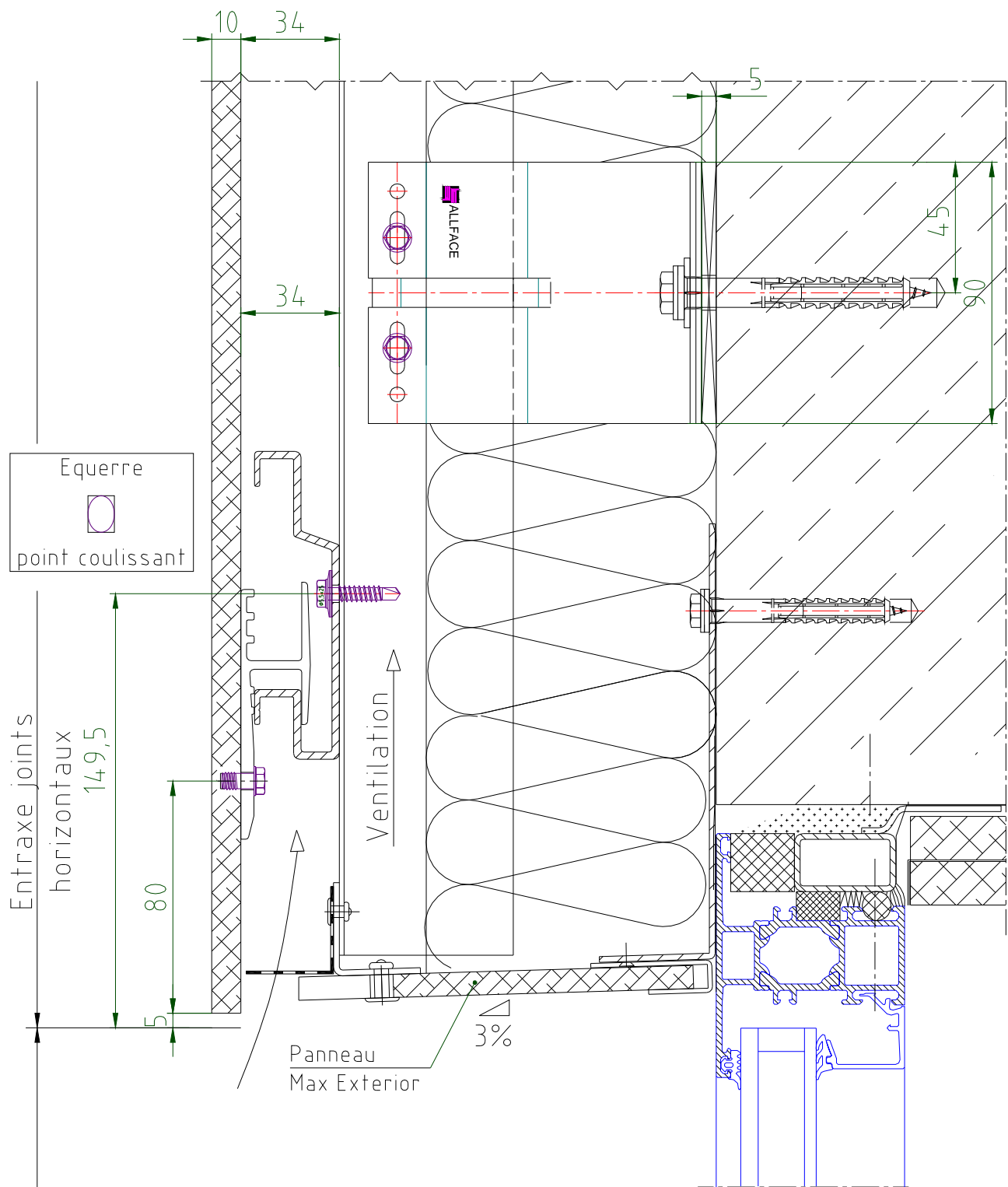


Figure 37 – Détail linteau

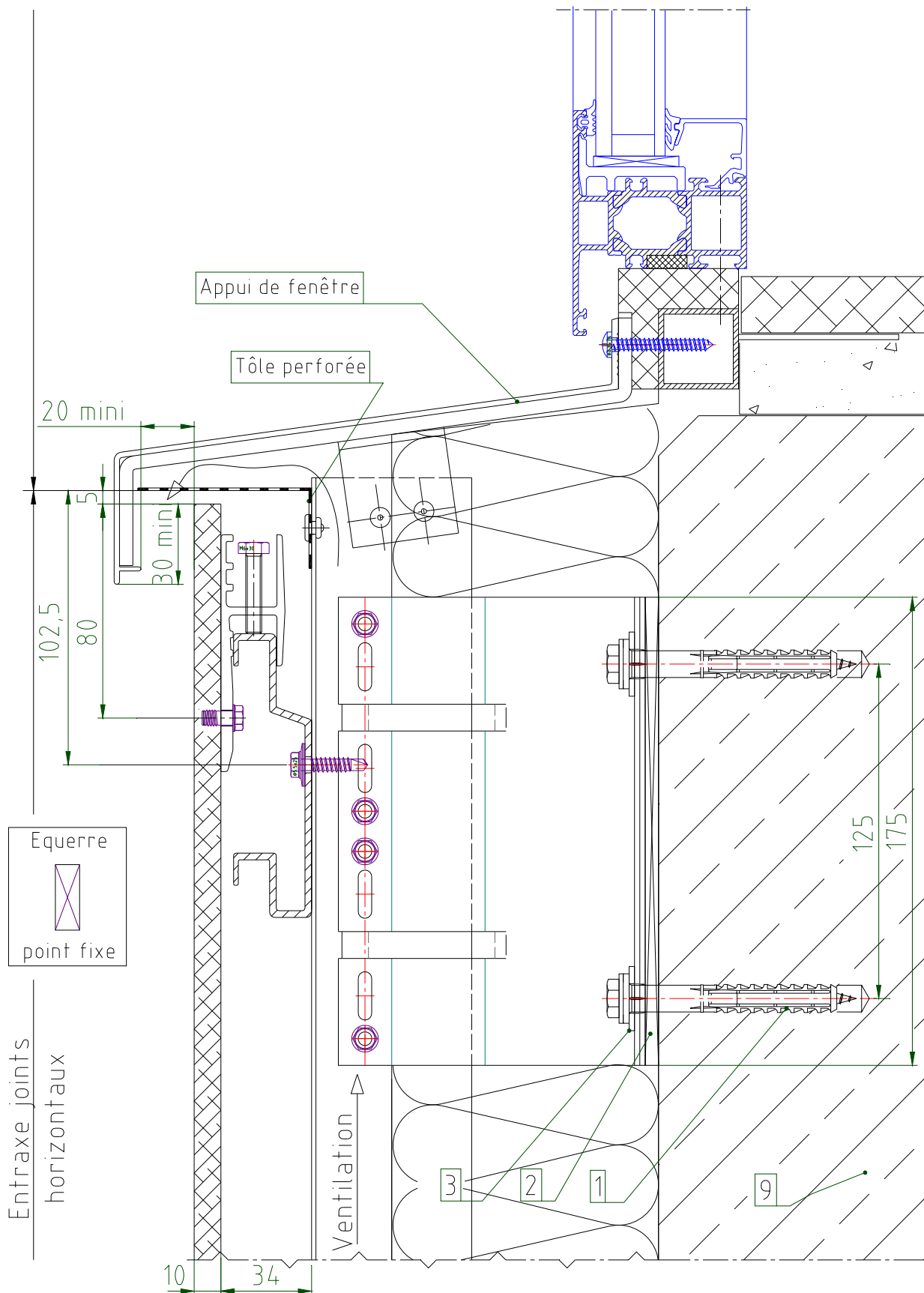


Figure 38 – Détail appui de fenêtre

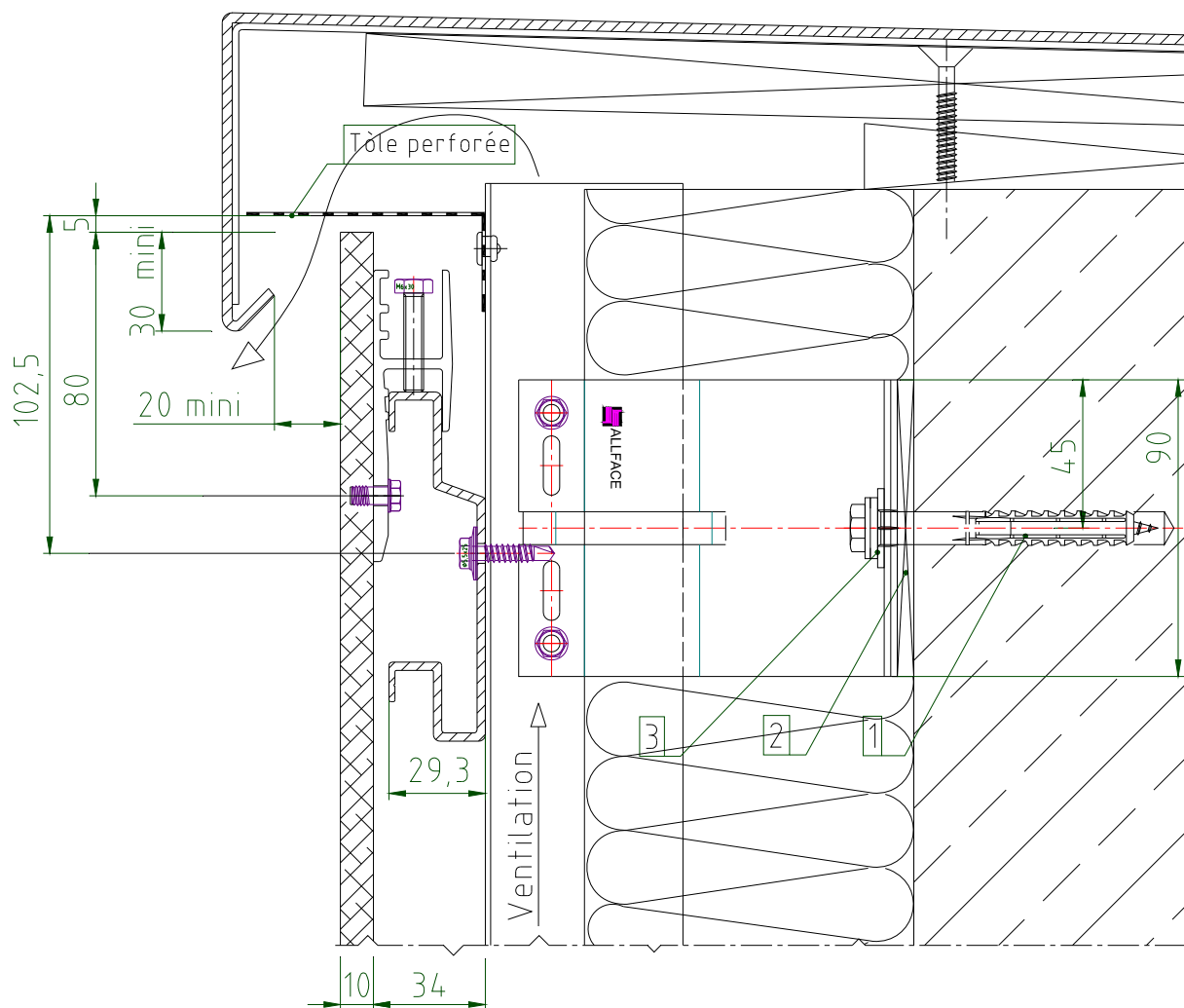
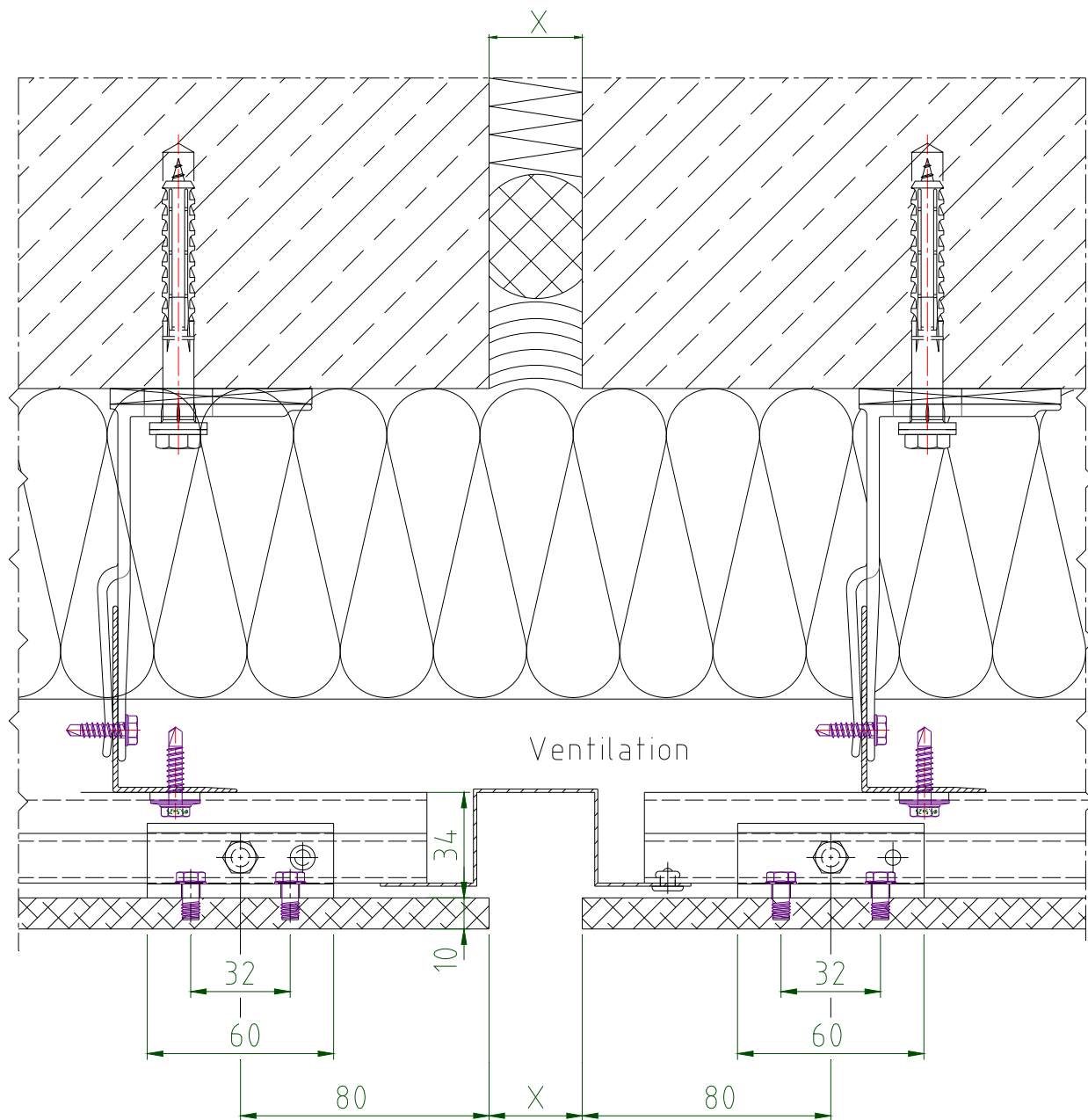


Figure 39 – Détail acrotère



**Figure 40 – Détail joint de dilatation ossature métallique**

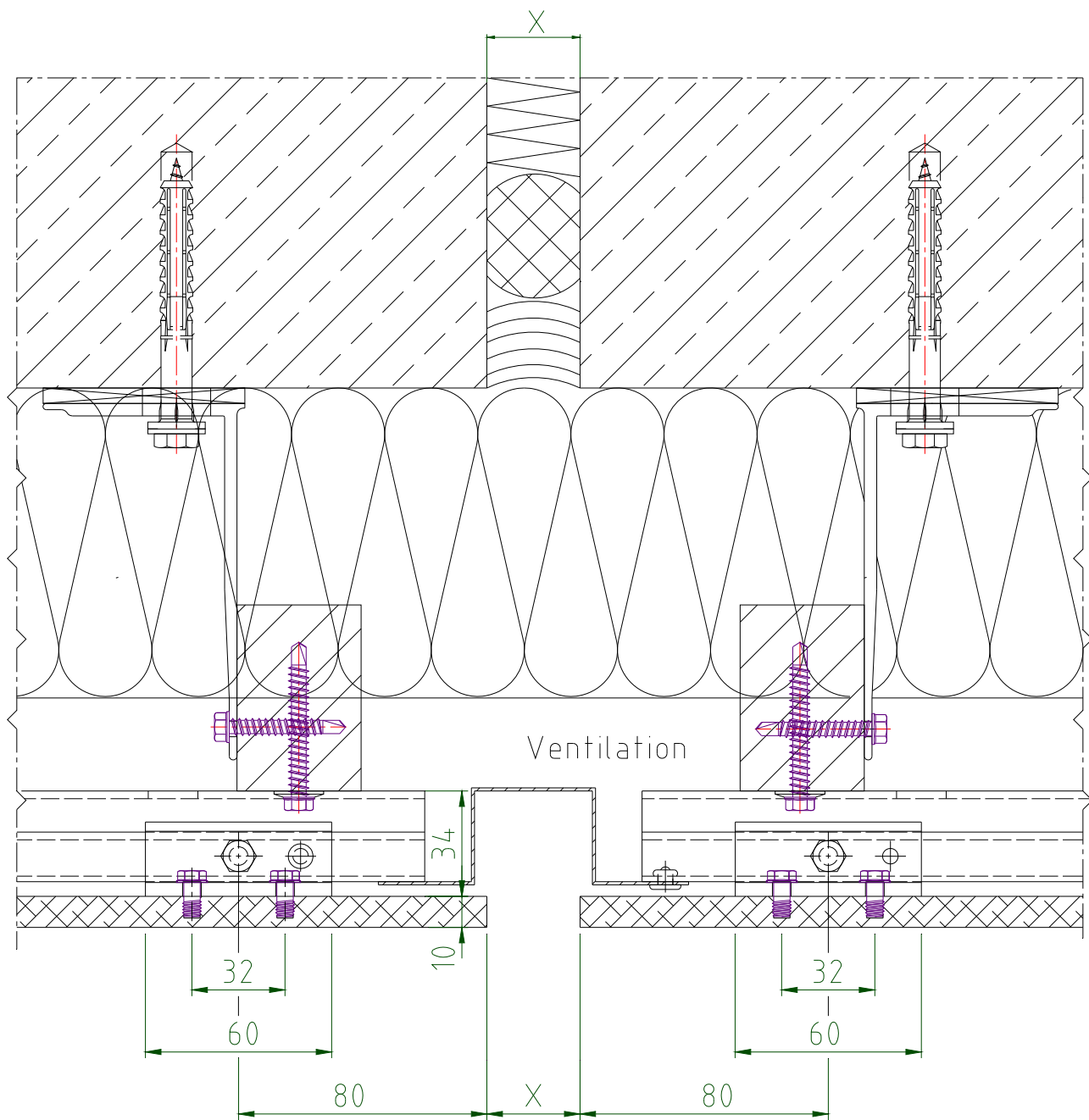
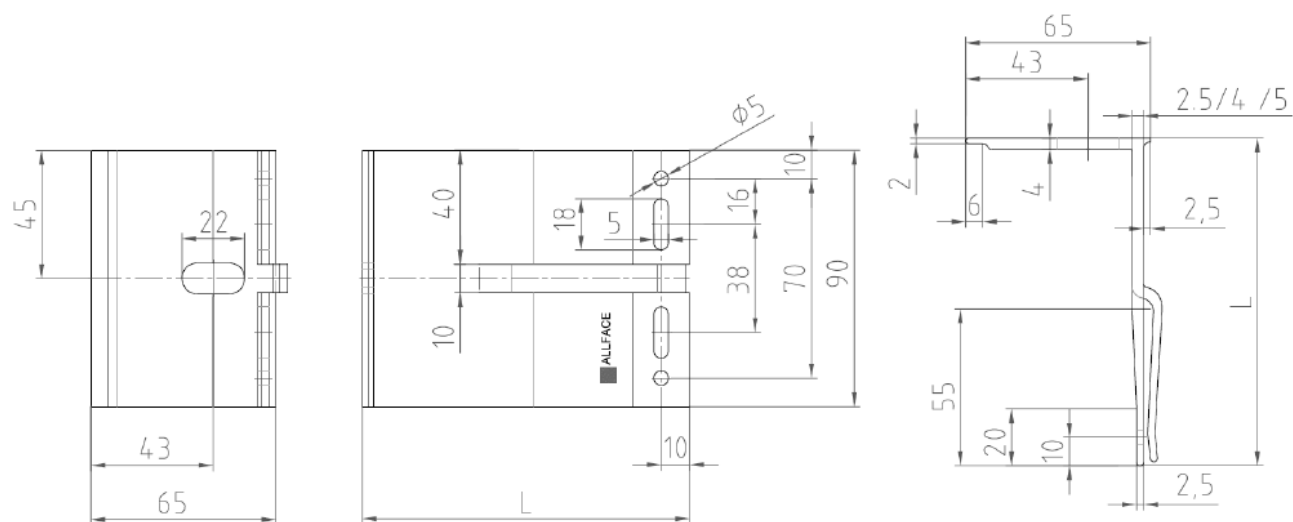
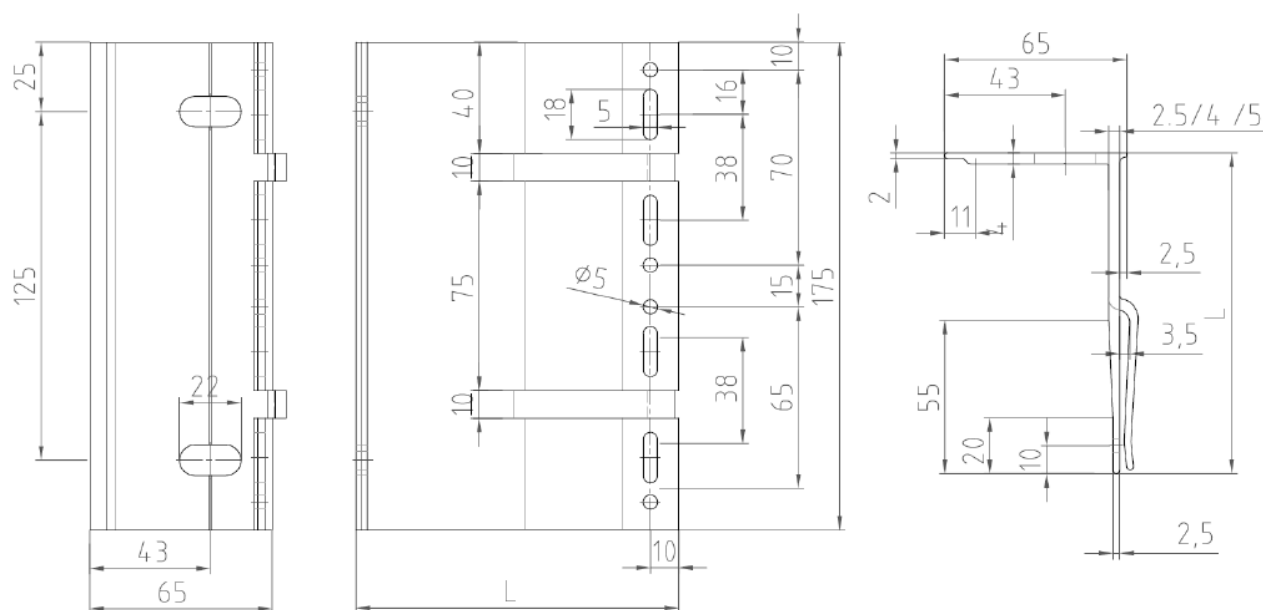


Figure 41 – Détail joint de dilatation ossature bois



Longueur d'aile	Résistance amissible	
	Aux charges verticales de poids	Aux charges horizontales de vent normal
50	18,3 daN	64 daN
115	14,4 daN	64 daN
255	2,5 daN	64 daN

**Figure 42 – Pattes aluminium de hauteur 90 mm référencées F1 de la Société ALLFACE**



Longueur d'aile	Résistance amissible	
	Aux charges verticales de poids	Aux charges horizontales de vent normal
50	76,8 daN	101 daN
115	24,3 daN	101 daN
255	12,0 daN	101 daN

**Figure 43 – Pattes aluminium de hauteur 175 mm référencées F1+ de la Société ALLFACE**

# Annexe A

## Pose en Zones sismiques du bardage rapporté MAX EXTERIOR Système à Fixations Invisibles ALLFACE ME 01 FR Pose sur ossature réglable

### A – Description

#### A1. Assistance technique

La Société FUNDERMAX France apporte son assistance technique au maître d'œuvre et à l'entreprise de pose pour la conception et mise en œuvre du système.

Une notice technique est établie par FUNDERMAX France afin d'informer le maître d'œuvre et l'entreprise de pose des renseignements nécessaires à obtenir pour la conception et mise en œuvre du procédé.

#### A2. Domaine d'emploi

Le bardage rapporté MAX EXTERIOR ME 01F peut être mis en œuvre sur des parois en béton banché d'ouvrages de type A, B, C et D en zones de sismicité Ia, Ib et II en respectant les prescriptions énoncées ci-dessous concernant le support, l'ossature, les fixations et les panneaux et en justifiant la résistance du système selon le cahier 3553 du CSTB « Stabilité en zones sismiques » de septembre 2005.

#### A3. Prescription

##### A3.1 Support

Le support devant recevoir le bardage est en béton banché conforme au DTU 23.1 et le bâtiment doit être conforme aux règles de constructions parasismiques PS 92.

##### A3.2 Fixation des ossatures sur équerres réglables

###### A3.21 Support béton

La fixation sur le gros œuvre est réalisée par des chevilles métalliques portant la marque CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001- Partie 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (option 1 à 6) et respectant les « recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Amendement de décembre 2004 édité par le CISMA).

Les chevilles en acier zingué conviennent, lorsqu'elles sont protégées par un isolant rapporté, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres cas des chevilles en acier inoxydable A2 doivent être utilisées.

##### A3.3 Ossatures primaires en bois

###### A3.31 Chevrons

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V2 et renforcés par les prescriptions ci après :

- La section des chevrons est de ( l x p ) 50 x 60 mm mini en montants intermédiaires et 80 x 60 mm mini pour les montants de jonction des rails horizontaux (Autres sections possibles 63 x 50 , 63 x 75 , et 75 x 100 mm).
- La hauteur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage.
- L'entraxe des chevrons est limité à 750 mm.
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre les montants successifs.
- Les chevrons sont en bois de classe C 18 selon la norme NF EN 338 préservé au moins pour la classe de risque 2 suivant la norme NF EN 335-2
- L'humidité des chevrons est d'au plus 18 % au moment de leur mise en œuvre.
- L'entraxe des équerres sur les chevrons est de 1 mètre maximum.
- Les chevrons sont fixés sur les pattes équerres par un tire fond SW3-T H 15 – 6,5 x 50 SFS Intec ou LBT 2 /CH - 7 x 50 ETANCO, plus deux vis de verrouillage SWT 4,8 x 35 SFS Intec ou VBU-TF 5 x 40 mm ETANCO
- Fixation des rails horizontaux ALLFACE ME 01 sur les chevrons par une ou deux vis autoperceuses type SXW-S-16-6,5 x 50 mm SFS Intec.

###### A3.32 Équerres en acier galvanisé

Les équerres de fixations sont conformes aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2 et renforcé par les prescriptions ci après :

- Entraxe des équerres 1 mètre maximum.
- Équerres en acier galvanisé Z 275 épaisseur 25/10<sup>e</sup> mm de longueur 100 mm à 200 mm, de marque SFS Intec type B ou ISOLCO 3000 ETANCO
- Pose des équerres en quinconce

##### A3.4 Ossature primaire en aluminium

Les ossatures primaires en aluminium et leurs équerres de fixations sont conformes aux *Cahiers du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2 et renforcées par les prescriptions ci après :

###### A3.41 Profils aluminium

- Les ossatures aluminium sont fixées sur le support par l'intermédiaire d'équerres réglables,
- La longueur des ossatures est limitée à une hauteur d'étage,
- Les ossatures sont fractionnées à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est ménagé entre chaque montant,
- L'ossature sera de conception bridée,
- L'entraxe des ossatures est limité à 750 mm,
- L'entraxe des équerres est limité à 1,00 mètre,
- Ossature de la Société ALLFACE type T 60 x 100 mm et cornière 60 x 40 mm épaisseur 20/10 et 25/10 mm,
- Fixations des ossatures sur les équerres par au minimum deux vis autoperceuses inox SFS Intec type SX3/10-5,5 x 28 mm ou par rivets ALLFACE 5 x 10 mm,
- Fixation des rails horizontaux ALLFACE ME 01 sur les profilés aluminium par une ou deux vis autoperceuses SFS Intec SX3/10- 5,5 x 28 mm (ossature épaisseur 25/10<sup>e</sup> mm) ou par un ou deux rivets ALLFACE 5 x 10 mm (ossature épaisseur 20/10<sup>e</sup> mm).

###### A3.42 Équerres aluminium

Équerre en aluminium EN AW 6060 T 68 ALLFACE type F1 pour les intermédiaires et F1 + pour point fixe en partie haute de longueurs 100 à 220 mm.

- Entraxes des équerres 1,00 mètre maximum
- Pose en quinconce
- Dimensions :
  - F1+ = H 175 x L 100 à 220 mm
  - F1 = H 90 x L 100 à 220 mm

##### A3.5 Panneaux

Les panneaux MAX EXTERIOR épaisseur 10 mm sont mis en œuvre en respectant le présent Avis Technique et sont utilisables dans les formats suivants :

- Poids du plus grand panneau : 2800 x 1800 = 73,08 kg
- Surface du plus grand panneau : 2800 x 1800 = 5,04 m<sup>2</sup>
- Dimensions maximum de pose :
  - Hauteur 2800 mm x longueur 1800 mm
  - Hauteur 1230 mm x longueur 4090 mm
- Toutes dimensions dans la limite d'une hauteur 2800 mm et de surface de 5,04 m<sup>2</sup>

En aucun cas les panneaux ne doivent ponter les jonctions d'ossatures au droit de chaque plancher.

L'entraxe entre les agrafes fixées au dos des panneaux ne devra pas excéder 660 mm tant horizontalement que verticalement.

### B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais n° EEM 08 2601748/A et B du 2 avril 2009 concernant le comportement vis-à-vis des actions sismiques.

### C. Références

1 100 m<sup>2</sup> ont été posés en zones sismiques.



# Tableaux et figures de l'ANNEXE A

## Chevilles métalliques – Configuration pré calculée

**Tableau A1 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement (en N) appliquée à la cheville métallique**  
**Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**Chevrons 50 x 60 et 80 x 60 mm**

Epaisseur 10 mm	Plan YOZ				Plan XOZ				Plan OZ			
Sollicitation traction (N)	Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
	Ia	549	614	679	Ia	768	942	1 116	Ia	601	692	782
	Ib	614	679	743	Ib	942	1 116	1291	Ib	692	782	873
Sollicitation cisaillement (N)	II	743	808	873	II	1 291	1 465	1 639	II	873	964	1 054
	Ia	192	192	192	Ia	209	229	254	Ia	275	316	358
	Ib	192	192	192	Ib	229	254	282	Ib	316	358	399
Sollicitation cisaillement (N)	II	192	192	192	II	282	314	348	II	399	441	482

**Tableau A2 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement (en N) appliquée à la cheville métallique**  
**Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 200 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**Chevrons 50 x 60 et 80 x 60 mm**

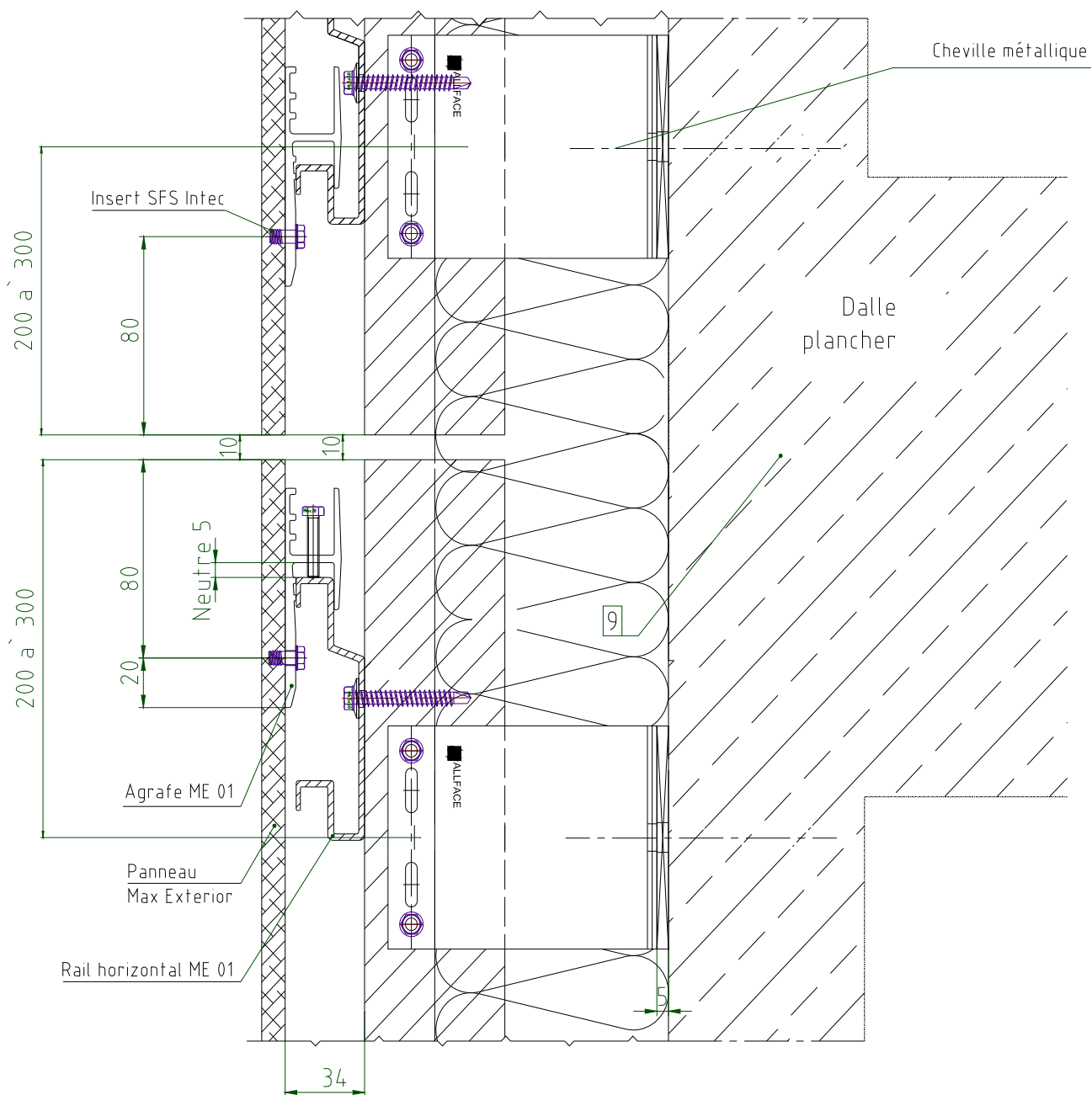
Epaisseur 10 mm	Plan YOZ				Plan XOZ				Plan OZ			
Sollicitation traction (N)	Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
	Ia	1149	1214	1278	Ia	2810	3705	4600	Ia	1460	1680	1900
	Ib	1214	1278	1343	Ib	3705	4600	5495	Ib	1680	1900	2120
Sollicitation cisaillement (N)	II	1343	1408	1473	II	5495	6390	7285	II	2120	2340	2560
	Ia	192	192	192	Ia	209	229	254	Ia	275	316	358
	Ib	192	192	192	Ib	229	254	282	Ib	316	358	399
Sollicitation cisaillement (N)	II	192	192	192	II	282	314	348	II	399	441	482

**Tableau A3 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement (en N) appliquée à la cheville métallique**  
**Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**Ossature Aluminium T 60 x 100 mm et L 60 x 40 mm épaisseur 25/10° mm**

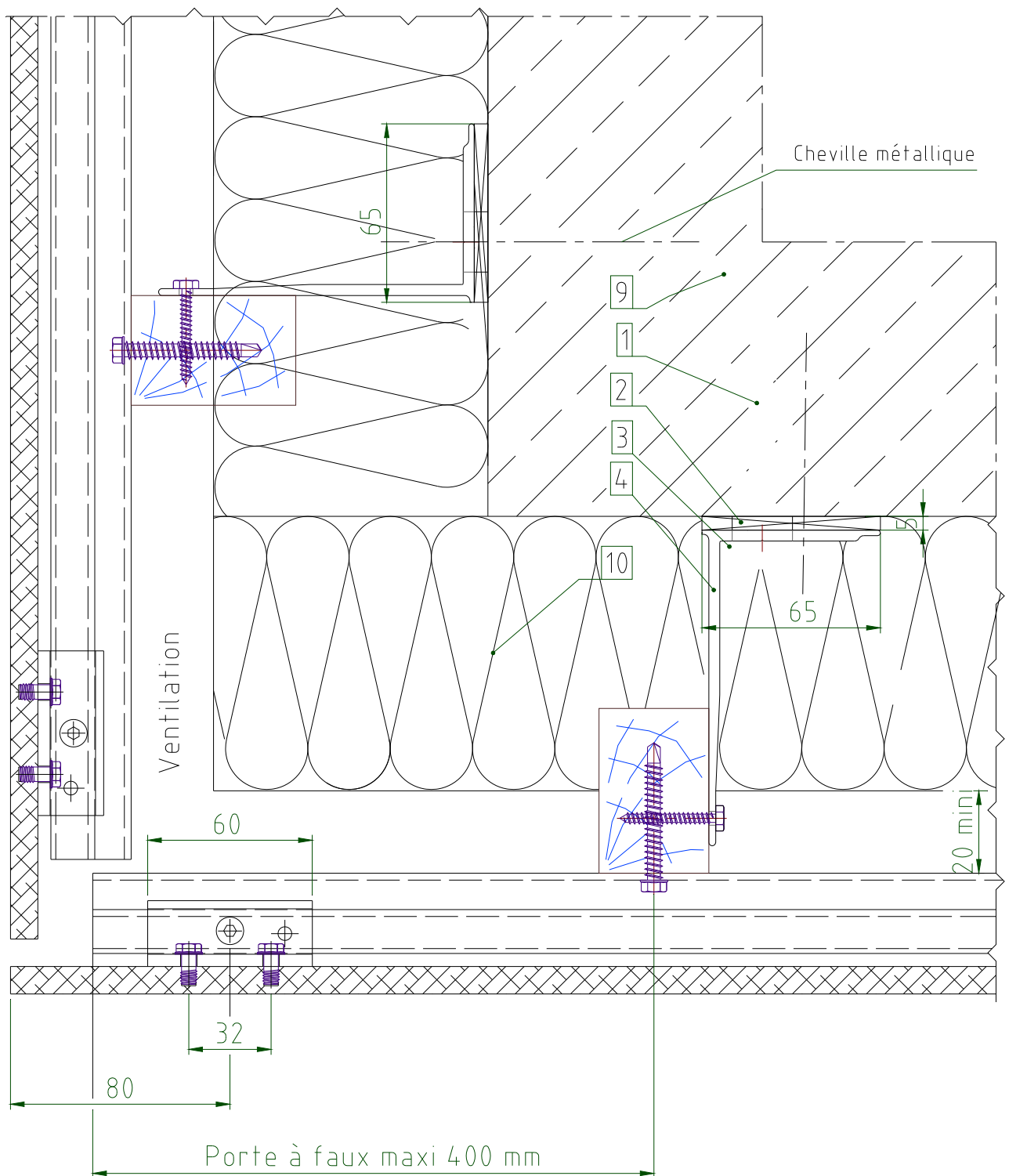
Epaisseur 10 mm	Plan YOZ				Plan XOZ				Plan OZ			
Sollicitation traction (N)	Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
	Ia	507	567	626	Ia	709	870	1030	Ia	555	638	722
	Ib	567	626	686	Ib	870	1030	1191	Ib	638	722	806
Sollicitation cisaillement (N)	II	686	746	806	II	1191	1352	1513	II	806	889	973
	Ia	177	177	177	Ia	193	211	234	Ia	254	292	330
	Ib	177	177	177	Ib	211	234	260	Ib	292	330	369
Sollicitation cisaillement (N)	II	177	177	177	II	261	290	321	II	368	407	445

**Tableau A4 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement (en N) appliquée à la cheville métallique**  
**Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 220 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**Ossature aluminium T 60 x 100 mm et L 60 x 40 mm épaisseur 25/10° mm**

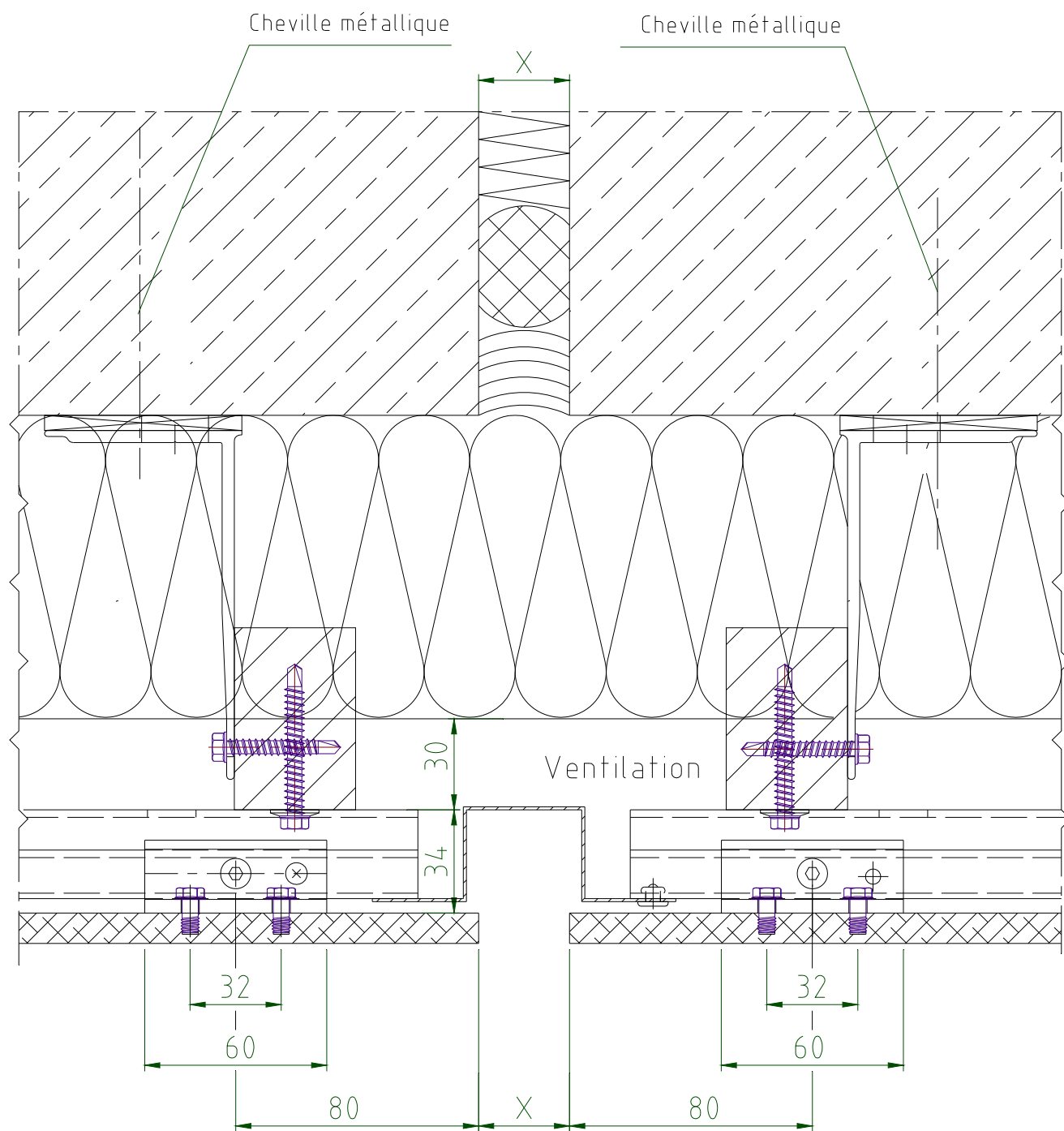
Epaisseur 10 mm	Plan YOZ				Plan XOZ				Plan OZ			
Sollicitation traction (N)	Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment			Zone	Classe bâtiment		
		B	C	D		B	C	D		B	C	D
	Ia	1171	1231	1290	Ia	2887	3805	4723	Ia	1506	1733	1960
	Ib	1231	1290	1350	Ib	3805	4723	5641	Ib	1733	1960	2187
Sollicitation cisaillement (N)	II	1350	1410	1470	II	5641	6559	7477	II	2187	2414	2641
	Ia	177	177	177	Ia	192	211	234	Ia	254	292	330
	Ib	177	177	177	Ib	211	234	261	Ib	292	330	368
Sollicitation cisaillement (N)	II	177	177	177	II	261	289	321	II	368	407	445



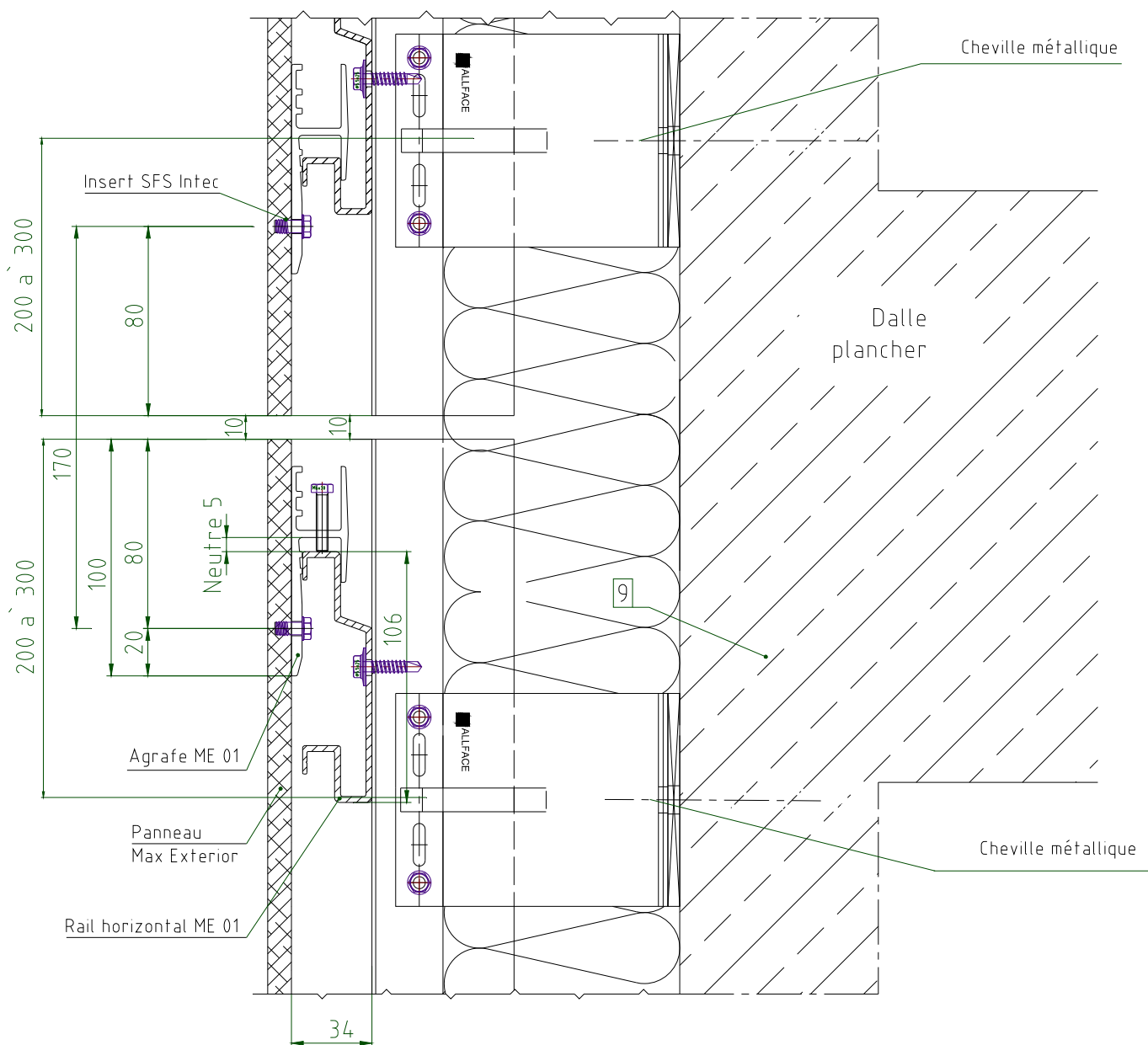
**Figure A1 – Détail joint de fractionnement ossature bois (longueur des montants limitées à 5m40)  
Système ME 01 FR**



**Figure A2 – Détail angle sortant ossature bois**  
**Système ME 01 FR**

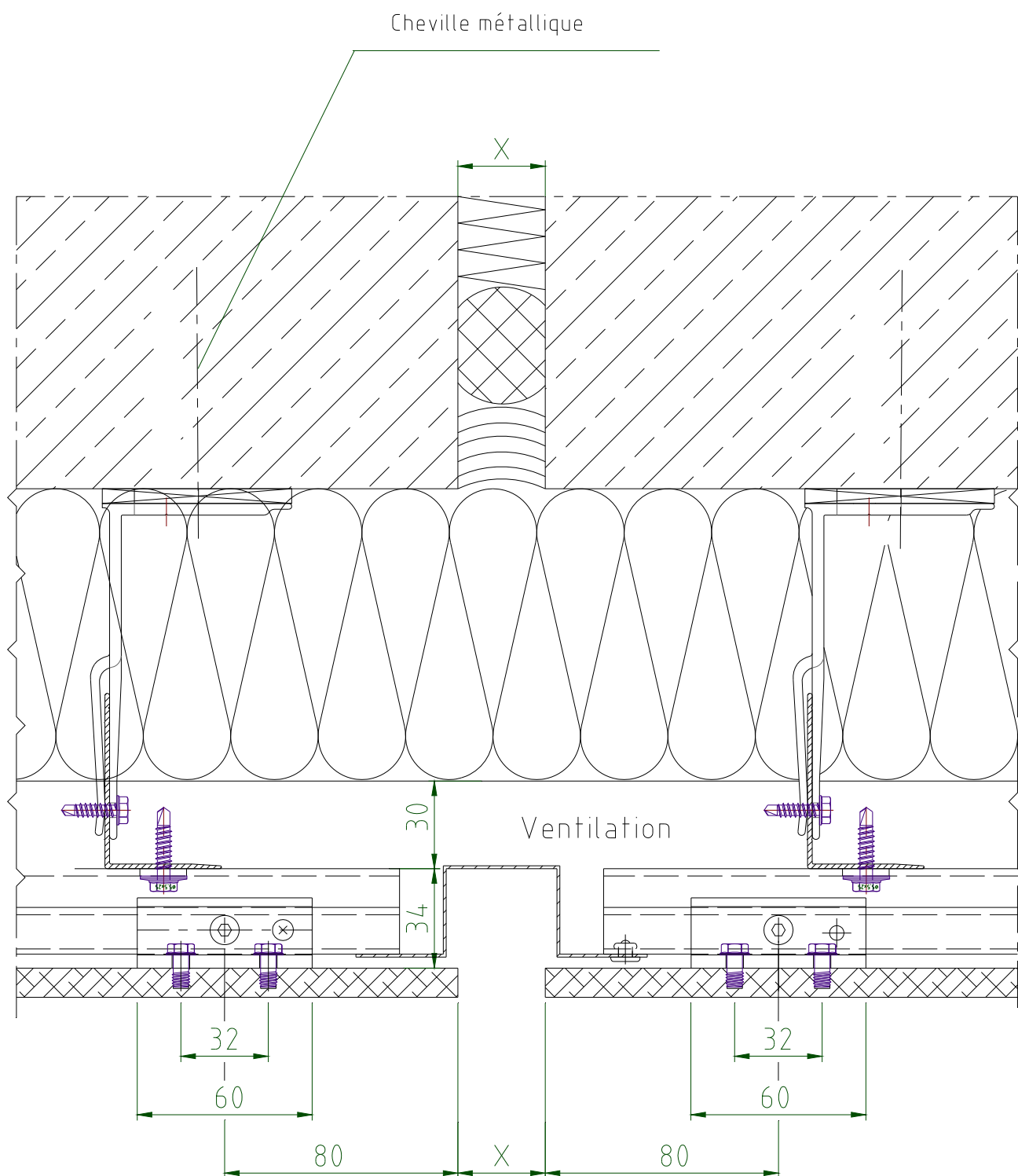


**Figure A3 – Détail joint de dilatation Ossature bois  
Système ME 01 FR**



**Figure A4 – Détail joint de fractionnement ossature aluminium de longueur maximale 3 m  
Système ME 01 FR**





**Figure A6 – Détail joint de dilatation – Ossature aluminium  
Système ME 01 FR**

# Annexe B

## Pose en Zones sismiques du bardage rapporté MAX EXTERIOR Fixations Invisible ME 01FR Pose en vêtage et sur MOB

### A. Description

#### B1. Assistance technique

La Société FUNDERMAX France apporte son assistance technique au maître d'œuvre et à l'entreprise de pose pour la conception et mise en œuvre du système.

Une notice technique est établie par FUNDERMAX France afin d'informer le maître d'œuvre et l'entreprise de pose des renseignements nécessaires à obtenir pour la conception et mise en œuvre du procédé.

#### B2. Domaine d'emploi

Le Bardage rapporté MAX EXTERIOR ME 01 peut être mis en œuvre sur des parois en béton banché d'ouvrages de type A, B, C et D en zones de sismicité Ia, Ib, et II en respectant les prescriptions énoncées ci-dessous concernant le support, l'ossature, les fixations et les panneaux et en justifiant la résistance du système selon le e-cahier du CSTB 3553-V2 « Stabilité en zones sismiques ».

Pose possible sur maison à ossature bois (MOB) conforme au DTU 31.2 et respectant les règles PS 92.

#### B3. Prescription

##### B3.1 Support

Le support devant recevoir le bardage est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou sur panneaux de contreventement bois conforme au DTU 31.2.

##### B3.2 Fixation des ossatures bois directement sur le support

###### B3.21 Support béton

La fixation des chevrons sur le gros œuvre est réalisée par des chevilles métalliques portant la marque CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001- Partie 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (option 1 à 6) et respectant les « recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Amendement de décembre 2004 édité par le CISMA).

Les chevilles en acier zingué conviennent, lorsqu'elles sont protégées par un isolant rapporté, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres cas des chevilles en acier inoxydable A2 doivent être utilisées.

Les chevrons bois fixés directement sur le béton devront être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm entre chevrons adjacents par l'emploi de cales en contre plaqué de dimensions 100 x 100 mm certifié NF Extérieur CTBX d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposée entre le chevron et le support.

###### B3.22 Support maison à ossature bois

La fixation des chevrons sur structure bois est réalisée par des tire-fonds IG-TC- 6 x L de la Société SFS Intec. La valeur de L est déterminée par la profondeur du chevron.

Les chevrons ont une largeur vue de 45 mm en intermédiaire et 80 mm en raccords de rails aluminium.

Leur profondeur est de 30 mm minimum pour noyer la tête du tire fond.

Leur entraxe est de 600 mm maxi.

L'entraxe maxi des tire-fonds sur les chevrons est de 850 mm.

#### B3.3 Ossatures primaires en bois

##### B3.31 Chevrons

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions des *Cahiers du CSTB* 3316 et ses modificatifs 3422 et 3585-V2 et renforcés par les prescriptions ci après :

- La section des chevrons est de (l x p) 45 x 30 mm mini en montants intermédiaires et 80 x 30 mm mini pour les montants de jonction des rails horizontaux.
- La hauteur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage.
- L'entraxe des chevrons est limité à 600 mm. Les chevrons sont fixés dans les montants de l'ouvrage.
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre les montants successifs.
- Les chevrons sont en bois de classe C 18 selon la norme NF EN 338 préservé au moins pour la classe de risque 2 suivant la norme NF EN 335-2
- L'humidité des chevrons est d'au plus 18 % au moment de leur mise en œuvre.
- L'entraxe de leurs fixations (tire-fond IG) est de 850 mm maxi
- Fixation des rails horizontaux ALLFACE ME 01 sur les chevrons par une ou deux vis autoperceuses type SXW-S-16-6,5 x 50 mm SFS Intec.

#### B3.4 Panneaux

Les panneaux MAX EXTERIOR épaisseur 10 mm sont mis en œuvre en respectant le présent Avis Technique et sont utilisables dans les formats suivants :

- Poids du plus grand panneau : 2800 x 1800 = 73,08 kg
- Surface du plus grand panneau : 2800 x 1800 = 5,04 m²
- Dimensions maximum de pose :
  - Hauteur 2800 mm x longueur 1800 mm
  - Hauteur 1230 mm x longueur 4090 mm
- Toutes dimensions dans la limite d'une hauteur 2800 mm et de surface de 5,04 m²

En aucun cas les panneaux ne doivent ponter les jonctions d'ossatures au droit de chaque plancher.

L'entraxe entre les agrafes fixées au dos des panneaux ne devra pas excéder 660 mm tant horizontalement que verticalement.

### B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais n° EEM 08 2601748/A et B du 2 avril 2009 concernant le comportement vis-à-vis des actions sismiques.

### C. Références

Aucune référence du système ME 01F n'a été posée en zones sismiques



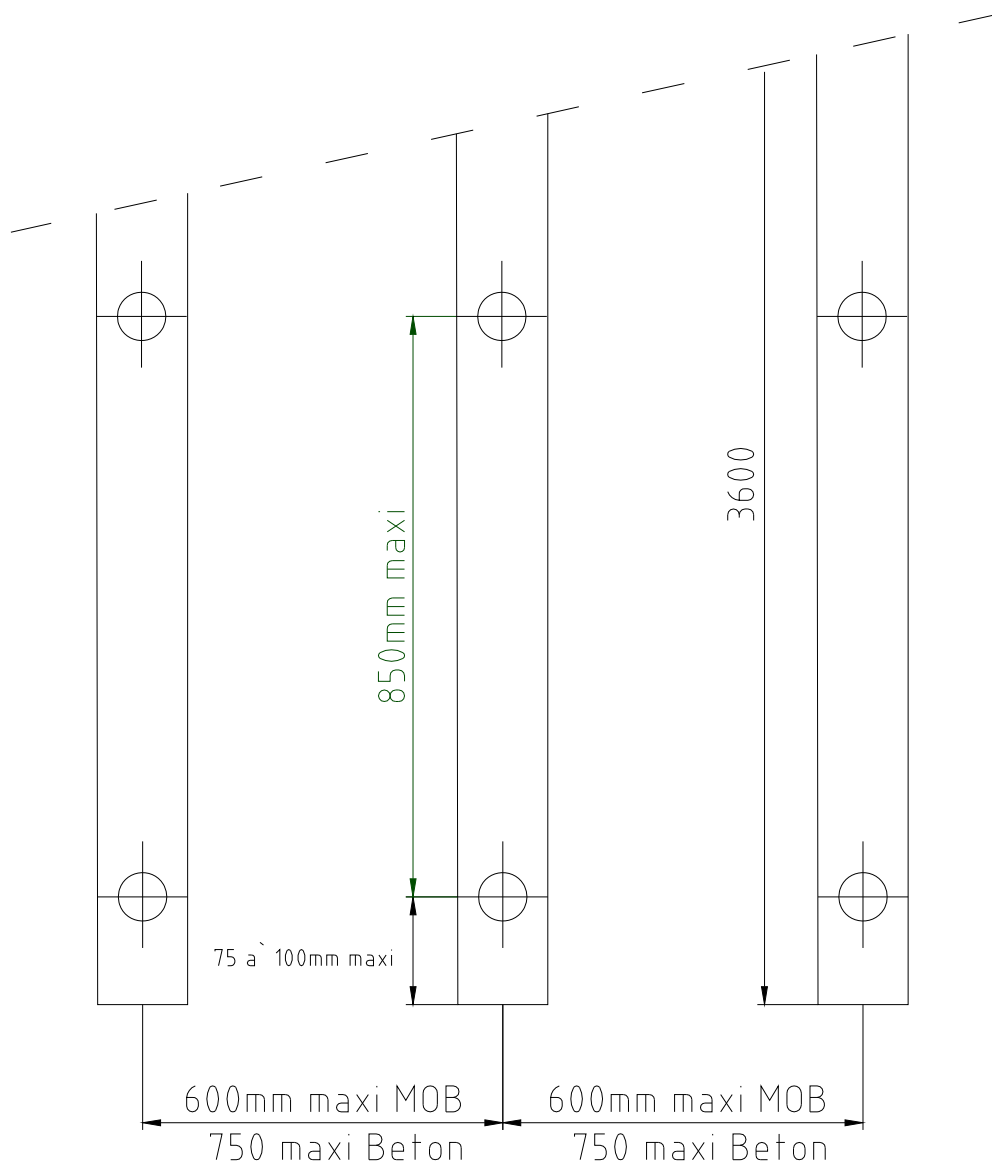
## Tableaux et figures de l'Annexe B

**Tableau B1 - Sollicitation combinée en traction-cisaillement (en N) appliquée à la cheville métallique**  
**Chevrans de 75 x 100 mm d'entraxe 750 mm, de longueur 3200 mm**  
**maintenus par 5 chevilles métalliques ou tirefonds IG SFS Intec d'entraxe 800 mm**

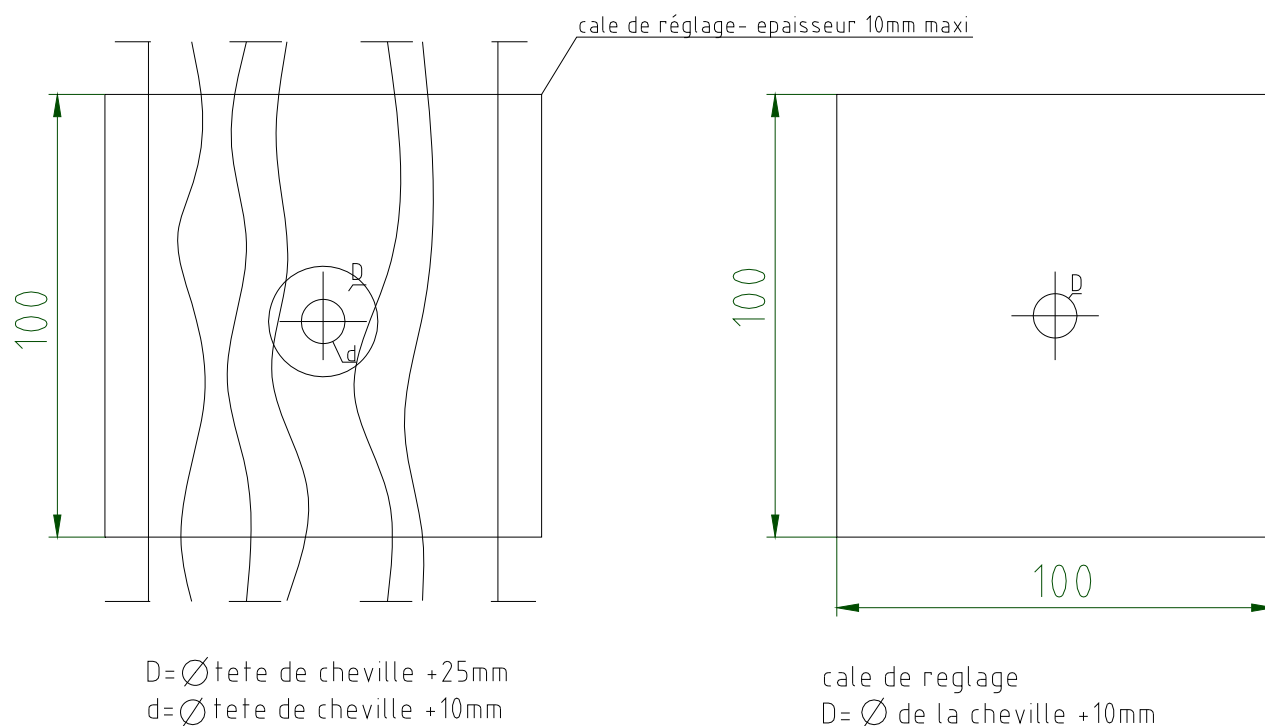
Sollicitation traction (N)	Zone	Classe bâtiment		
		B	C	D
	Ia	218	327	435
	Ib	327	435	545
	II	545	654	762
Sollicitation cisaillement (N)	504			

**Tableau B2 - Sollicitation de cisaillement (en N) appliquée à la cheville métallique**  
**Chevrans de 75 x 100 mm d'entraxe 750 mm, de longueur 3200 mm,**  
**maintenus par 5 chevilles métalliques ou tirefonds IG SFS Intec d'entraxe 800 mm**

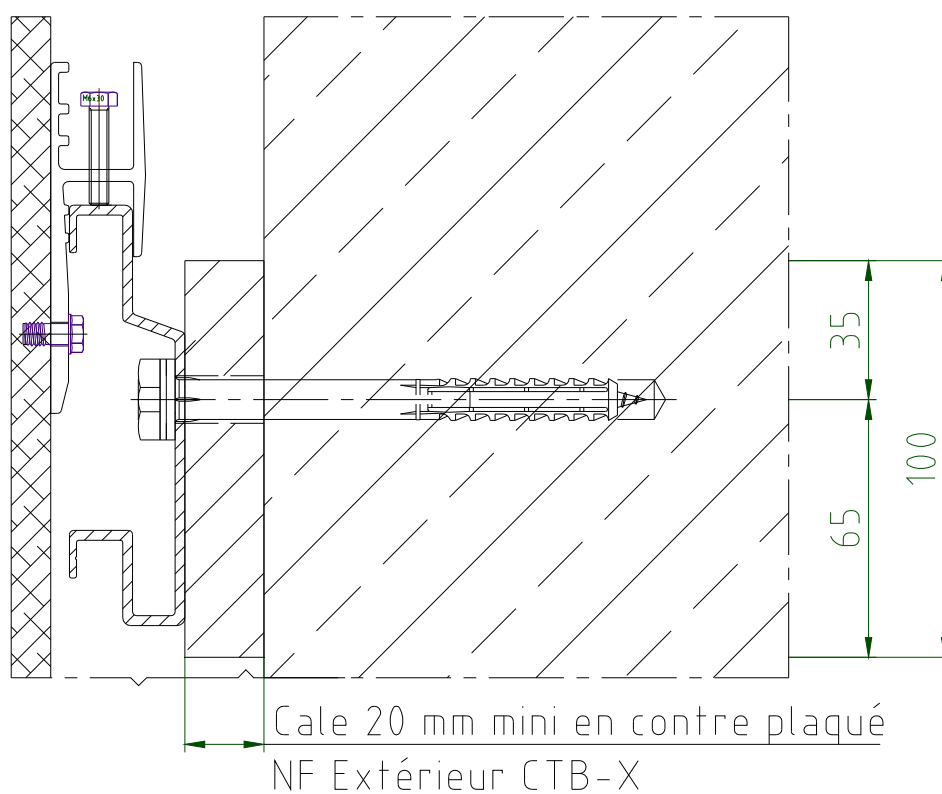
Sollicitation traction (N)	Zone	Classe bâtiment		
		B	C	D
	Ia	722	831	939
	Ib	831	939	1049
	II	1049	1157	1266



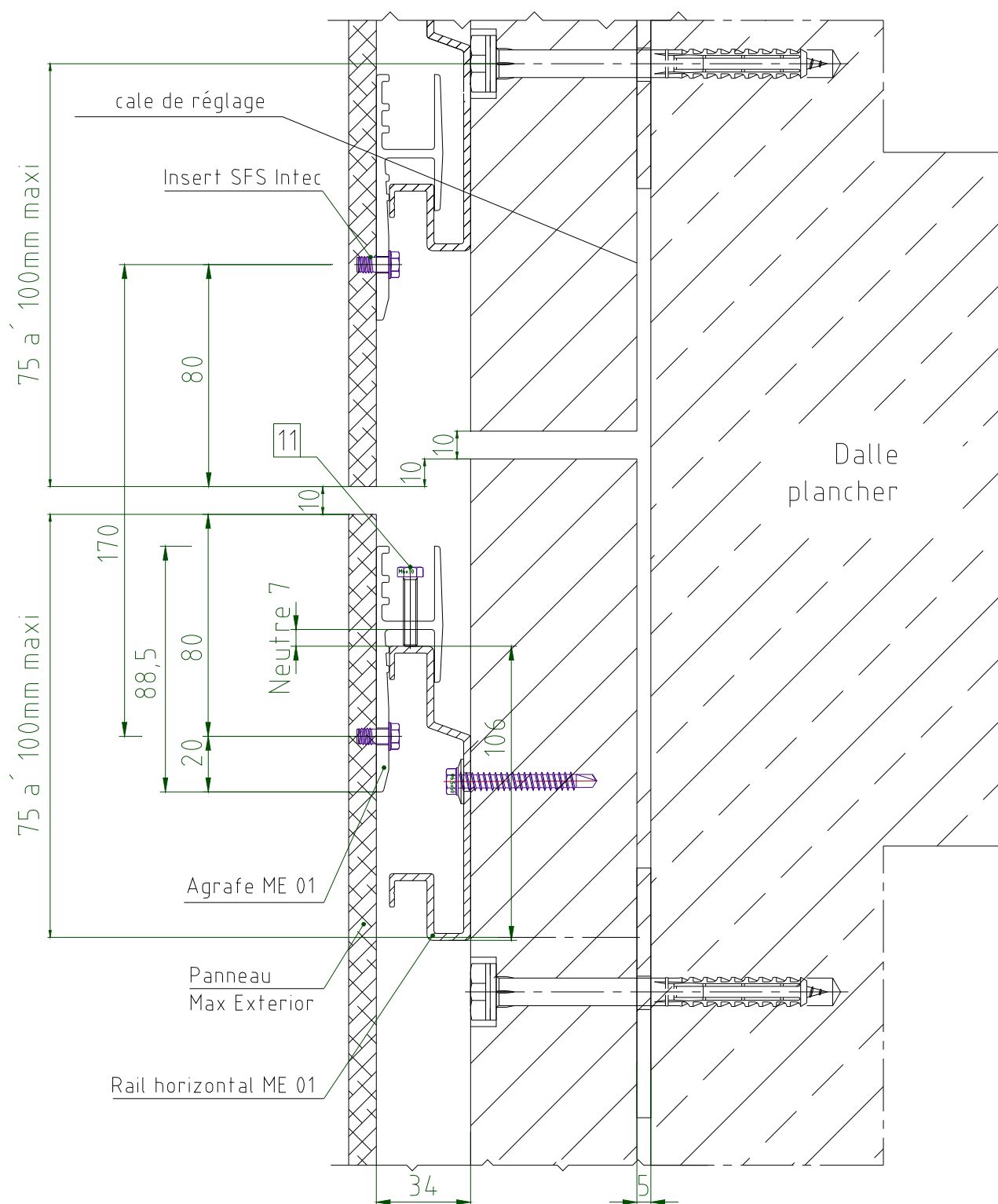
**Figure B1 – Détail fixation des chevrons – Système ME 01 FR**



**Figure B2 – Détail fixation des chevrons avec cale de réglage – Système ME 01 FR**

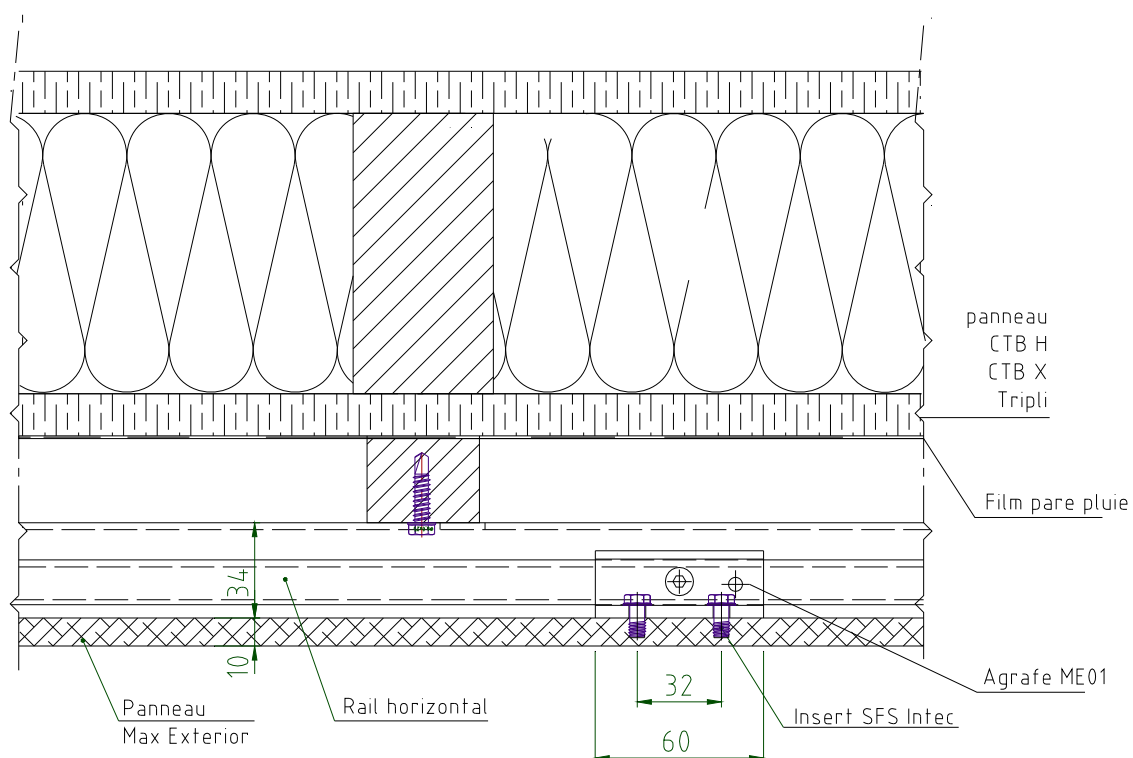


**Figure B2bis – Détail pose directe sur le support (vêtage) - Système ME 01 FR**  
**Cale 100 x 100 x 20 mm mini**



**Figure B3 – Détail fractionnement ossature - Système ME 01**





maison ossature bois parasismique

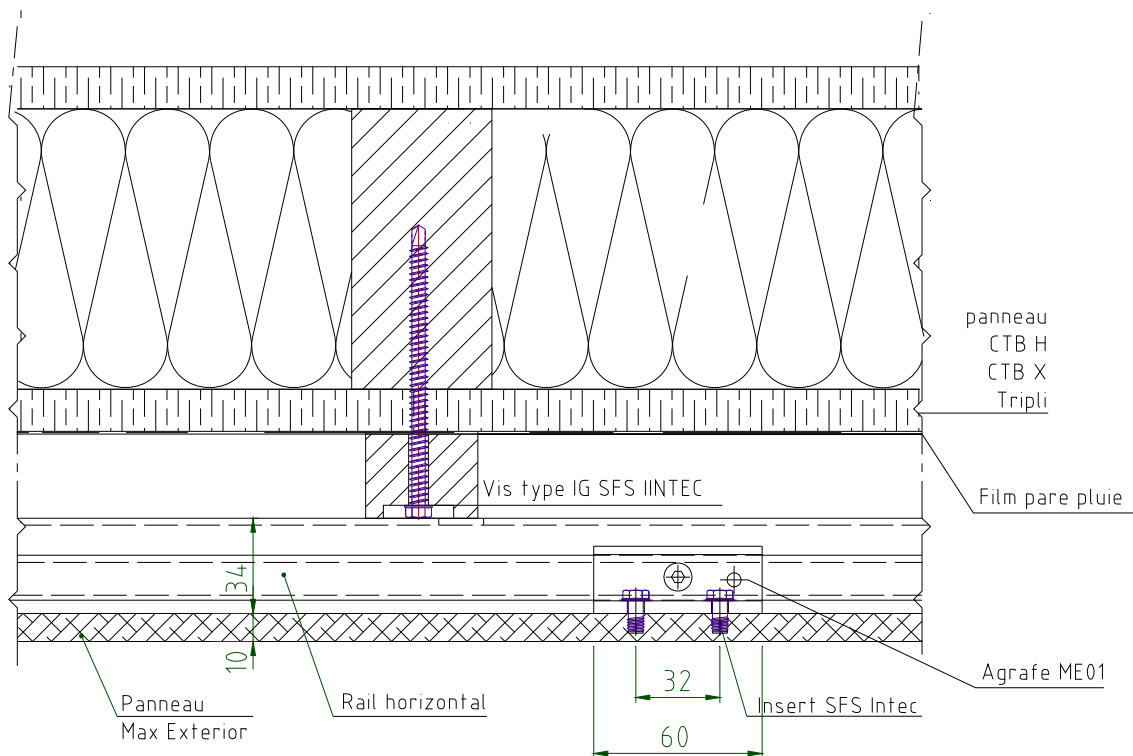
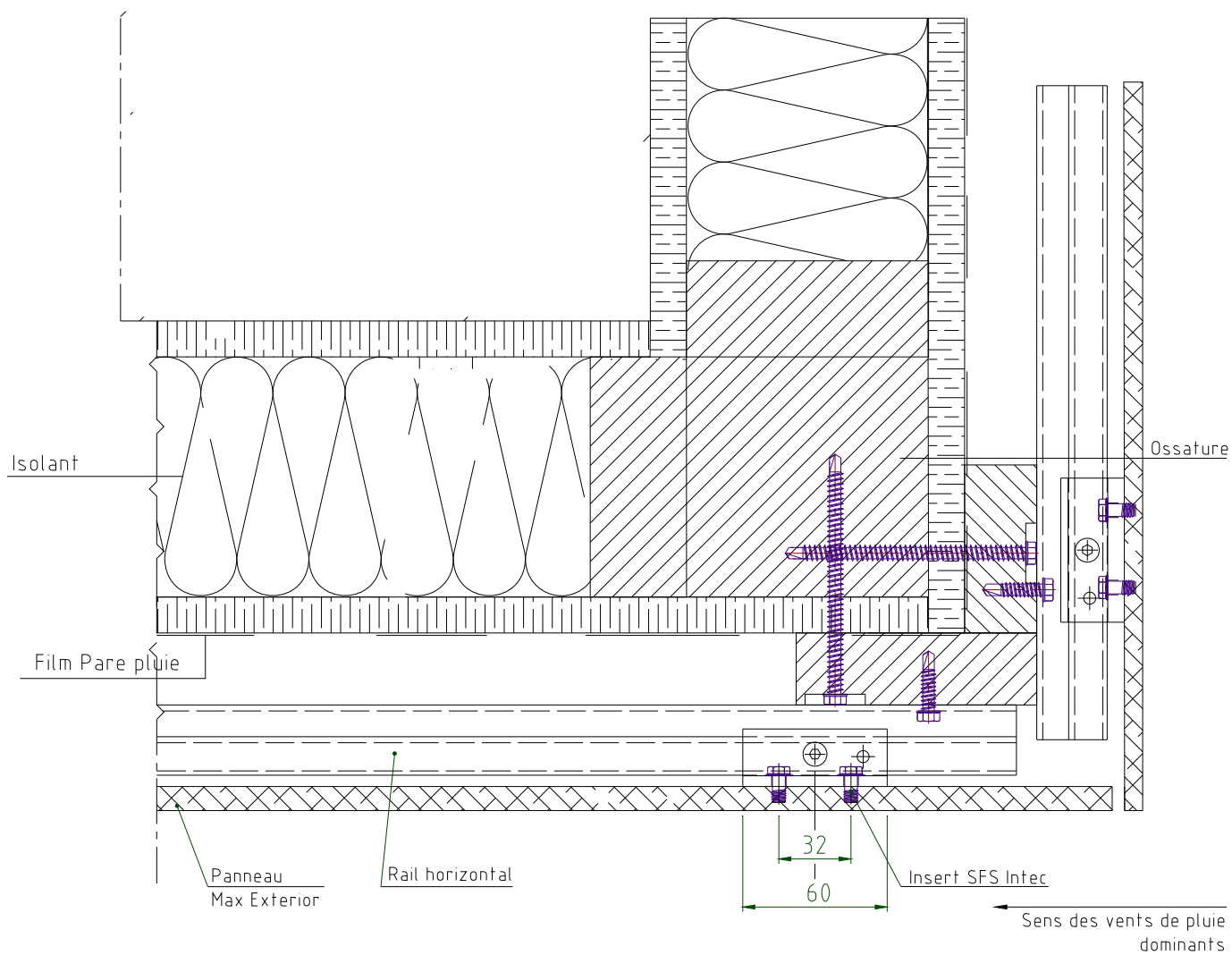


Figure B5 – Détail ossature bois – Pose sur MOB – Système ME 01 FR



**Figure B6 – Détail ossature bois – Pose sur MOB – Angle sortant**  
**Système ME 01 FR**