

Avis Technique 2/16-1749

Annule et remplace l'Avis Technique 2/12-1513

*Bardage rapporté
en stratifié HPL*

*Built-up cladding
with laminates HPL*

Max[®] Exterior fixations invisibles ME 01 FR

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

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

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapport, translucide, vêtture et vêtage

Publié le 20 octobre 2016



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêlage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 28 juin 2016, le procédé de bardage rapporté MAX® EXTERIOR Fixations invisibles ME 01 FR présenté par la Société FUNDERMAX France. Il a formulé le présent Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/12-1513. 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 cellulosiques, mis en œuvre par encastrement de pattes-agrafes aluminium sur un réseau de rails horizontaux en aluminium.

Ces rails sont fixés sur une ossature verticale en chevrons bois ou profilés en aluminium ou acier galvanisé eux-mêmes solidarisés à la structure porteuse par pattes-équerrés réglables ou fixés directement sur le support avec adjonction de cales de réglage.

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

Caractéristiques générales

- Formats standards de fabrication (mm)
 - GR : 2800 x 1300
 - SP : 2800 x 1854
 - JU : 4100 x 1300
 - XL : 4100 x 1854
- Epaisseurs 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 : satiné, lisse, métallisé, texturé, mat, gloss
- Gamme de coloris standards, pouvant être étendue conformément au paragraphe 3.1 du Dossier Technique.
- Masse surfacique : 14,5 et 17,4 kg/m² pour épaisseurs 10 et 12 mm respectivement.
- Pose à joints horizontaux et verticaux ouverts ou fermés.

1.2 Identification des panneaux

Les panneaux MAX® EXTERIOR bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtitures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments enduite (intérieur ou extérieur) 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 9.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 est limitée à :

Cas d'un habillage de baie réalisé avec un retour de bardage en tableau :

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

Cas d'un habillage de baie dont le calfeutrement entre les pièces d'encadrement et le pare-pluie de la paroi de COB est directement exposé aux intempéries :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 en situation a, b, c et d.

en respectant les prescriptions du § 8.14 du Dossier Technique.

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

- Exposition au vent normal (Règles NV65 modifiées) selon l'entraxe des fixations des rails horizontaux, des épaisseurs et hauteurs des panneaux et du nombre d'agrafes situées au dos des panneaux conformément aux prescriptions du § 8.2 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté MAX® EXTERIOR Fixations invisibles ME 01 FR peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant 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 : selon les dispositions décrites au § B
- Masse combustible (MGJ/m²) :
 - Panneau 10 mm : 250 ± 20
 - Panneau 12 mm : 325 ± 20
- La masse combustible de l'ossature bois correspond à la masse en kg de l'ossature ramenée au m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en mégajoules par m².

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté MAX® EXTERIOR Fixations invisibles ME 01 FR sur ossature bois et ossature aluminium peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2.1 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexes A et B.

Isolation thermique

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

Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

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

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

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée pour les joints horizontaux de par la pose d'un rail horizontal faisant étanchéité et pour les joints verticaux ouverts entre panneaux adjacents (10 mm maximum) 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.

- Sur les supports béton et maçonnerie : 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.
- Sur supports COB : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

Données environnementales

Le procédé MAX® EXTERIOR Fixations invisibles ME 01 FR ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

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

Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Max Extérieur ME 01 FR correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et *3534*, à la classe d'exposition Q3 et Q4 (cf. Tableau 8 et 9 en fin de dossier)

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

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

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  délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

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

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

Ces transformateurs se sont engagés à respecter le cahier des charges FUNDERMAX France. La liste des transformateurs agréés est disponible sur le certificat .

2.24 Fourniture

La commercialisation effectuée par FUNDERMAX France porte uniquement sur la fourniture des panneaux découpés et usinés au format suivant calepinage ou fourniture de panneaux bruts à faire découper et usiner auprès des transformateurs FUNDERMAX agréés  pour le système ME01FR.

Les composants de l'ossature métallique, l'ossature bois, les pattes-équerres, 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. § 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 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

Fixations

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

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

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

Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-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-V2* en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 3b selon le FD P 20-651.

- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les dispositions de renforcements pour la fixation des rails support en pied de chevron sont à respecter impérativement.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 900 mm.

Ossature métallique

La pose sur ossature aluminium sera de conception librement dilatable et bridée pour ossature acier galvanisé et conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles 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 *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 900 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société FUNDERMAX France.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Le système nécessite un calepinage préalable.

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

Pose directe sur le support

Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, bavlèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

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 (cf. § 3.6 du Dossier Technique).

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

Panneaux

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

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

Le pontage des jonctions entre montants supports non éclissés rigidement, 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.

Pose sur COB

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

Cas d'un habillage de baie réalisé avec un retour de bardage en tableau :

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

Cas d'un habillage de baie dont le calfeutrement entre les pièces d'encadrement et le pare-pluie de la paroi de COB est directement exposé aux intempéries :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 en situation a, b, c et d.

en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique.

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

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

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

Pose en zones sismiques

La pose en zones sismiques est décrite en Annexes A et B en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des panneaux MAX[®] EXTERIOR Fixation Invisible ME 01 FR bénéficiant d'un Certificat  délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2021

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2^{ème} révision intègre les modifications suivantes :

- Suppression du format de fabrication 2140 x 1060 mm,
- Modification de la largeur des formats de fabrication passant de 1850 mm à 1854 mm
- Actualisation des valeurs caractéristiques des panneaux selon le seuil de la norme EN 438 et les valeurs déclarées du certificat 
- Mise à jour des coloris.

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 ± 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°2.2 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.

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

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les panneaux MAX[®] EXTERIOR.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.2

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 cellulose, 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 solidarités 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.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur des parois planes et verticales, neuves ou pré-existantes, situées en rez-de-chaussée ou en étages correspondant à la classe d'exposition Q3 ou Q4 selon le tableau 9 de l'Avis Technique.
- Le système MAX[®] EXTERIOR ME 01 FR admet 2 épaisseurs de panneaux selon la hauteur des panneaux finis et l'exposition au vent.

Le tableau 1 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 (selon les Règles NV65 modifiées) en Pa (panneaux d'épaisseur 10 mm qualifiant de fait les panneaux en 12 mm d'épaisseur).

Les valeurs des tableaux 1 et 2 ne peuvent être retenues que si la résistance à l'arrachement de la liaison rail-support est suffisante (cf. tableaux 3 à 6) et que la flèche sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) du rail horizontal soit au maximum de 1/100^{ème} de la portée entre fixations aux montants supports ou au gros-œuvre (cf. tableau 3).

Tableau 1 – Valeurs admissibles sous vent normal des pressions et dépressions en Pa (selon les règles NV65 modifiées) – Panneaux épaisseur 10 mm

Nombre de Fixations	Entraxes des agrafes horizontaux et verticaux (cm)			
	50	60	70	80
L x H	50	60	70	80
2 x 2	2328	1745	1356	1084
2 x 3 – 3 x 2	1800	1220	880	660
2 x 4 – 4 x 2	2040	1280	1000	760
2 x 5 – 5 x 2	1960	1330	960	730
2 x 6 – 6 x 2	1980	1340	970	730
3 x 3	1380	800	610	450
3 x 4 – 4 x 3	560	1000	690	510
3 x 5 – 5 x 3	1510	960	670	490
3 x 6 – 6 x 3	1520	970	670	490
n x n, n ≥ 4	1580	1140	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 1 tiennent compte des critères suivants :

- Résistance unitaire admissible sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) égale à 580 N par agrafe fixée par deux inserts SFS Intec TU – S-6,0 x 11
- Flèche admissible sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) du panneau entre agrafes prise égale à 1/100^{ème} de l'entraxe entre agrafe, tant horizontalement que verticalement.
- La pose sur COB conformes au NF DTU 31.2 est limitée à :

Cas d'un habillage de baie réalisé avec un retour de bardage en tableau :

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

Cas d'un habillage de baie dont le calfeutrement entre les pièces d'encadrement et le pare-pluie de la paroi de COB est directement exposé aux intempéries :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 en situation a, b, c et d.

en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique.

- Le procédé de bardage rapporté MAX[®] EXTERIOR ME 01 FR d'épaisseur 10 mm peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

Ces dispositions ne s'appliquent pas pour des éléments de moins de 25kg/m² pour des hauteurs d'ouvrages de 3,50 m maximum.

Sur ossature bois et ossature aluminium

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✘	✘	✘	✘
2	✘	✘	✘ ^①	X
3	✘	X ^②	X	X
4	✘	X ^②	X	X
✘	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

Sur ossature acier

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✘	✘	✘	✘
2	✘	✘	✘ ^①	
3	✘	✘ ^②		
4	✘	✘ ^②		
✘	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

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

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 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, spécialement formulées pour des applications extérieures.

Caractéristiques

- Formats standards de fabrication en mm :
 - GR: 2800 x 1300
 - SP : 2800 x 1854
 - JU : 4100 x 1300
 - XL : 4100 x 1854
- Formats maximum de mise en œuvre :
 - Toutes hauteurs jusqu'à 3500 mm pour une largeur maximale de 1840 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage)
 - Toutes largeurs jusqu'à 4090 mm pour une hauteur maximale de 1840 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 : ≤ 1 mm/m
 - Epaisseurs : 10 mm = $\pm 0,5$ mm
12 mm = $\pm 0,6$ mm
 - Sur formats rectifiés :
 - Longueur et largeur : ± 1 mm
 - Equerrage : ± 1 mm/m
 - Masse surfacique nominale : 10 mm = 14,5 kg/m²
12 mm = 17,4 kg/m²
- Propriétés mécaniques : cf. tableau 7 en fin de dossier.
- Coloris et aspects : Résistance aux intempéries artificielles (cf. § 29 de la norme EN 438-2) selon les critères ci-après :
 - 3000 heures d'exposition
 - Evaluation d'après l'échelle des gris (contraste et aspect) :
 ≥ 4 pour MAX[®] EXTERIOR
- Aspect de surface : lisse, satiné, métallisé, texturé, mat, gloss (conseillé en 12 mm d'épaisseur avec inserts TU 6x11) avec joints entre panneaux ouverts ou fermés :
 - La gamme de teintes MAX[®] EXTERIOR est définie au tableau 10 en fin de Dossier Technique :

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement des gammes actuelles sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

- Autres caractéristiques : cf. tableau 7 en fin de Dossier Technique.

3.2 Découpe, usinage et préperçage des panneaux

3.2.1 Découpe et usinage des panneaux

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

Ces transformateurs agréés sont engagés à respecter un cahier des charges de qualité comprenant notamment 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 par écrit la communication du cahier des charges et de l'Avis Technique du système et prendra connaissance des dispositions qui y figurent.

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

La Société FUNDERMAX France vérifiera systématiquement les plans de positionnement des accessoires ME 01 (rails horizontaux, agrafes et formats des panneaux) qui lui seront soumis par écrit pour approbation par l'entreprise de pose ou par le transformateur agréé.

Tableau des interventions

Panneaux	FUNDERMAX	Transformateur agréé ME01	Entreprise de pose
Fabrication	X		
Détails des panneaux (calepinage)			X
Découpe sur mesure	X	X	
Usinages (trous non débouchant)	X	X	
Pose des agrafes			X
Pose des ossatures et panneaux			X

3.2.2 Préperçages à l'arrière des panneaux pour fixations des inserts (cf. fig. 2)

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 ($\pm 0,5$ mm)
- La distance entre paires de trous ne devra pas dépasser 750 mm
- La distance entre l'axe de la 1^{ère} 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 du panneau sera impérativement de 80 mm (± 1 mm)
- Caractéristiques des trous :
 - Plaque épaisseur 10 mm :
Profondeur = 6,80 \pm 0,20 mm
Épaisseur résiduelle en fond de trou : $\geq 2,5$ mm
Diamètre = 6 mm (+0,1 / -0,05 mm)
 - Plaque épaisseur 12 mm :
Profondeur = 8,70 \pm 0,20 mm
Épaisseur résiduelle en fond de trou : $\geq 2,5$ 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 aux transformateurs agréés les plans exacts des panneaux avec implantations des trous et axes de trous.

Le transformateur agréé réalise les trous selon les plans fournis.

Les agrafes sont fixées par l'entreprise de pose au moyen des inserts type TU-S-6,0 x L 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 FR
 - Agrafe de réglage et de point fixe : ME 01
 - Agrafe standard : ME 01
 - Point fixe pour agrafe de point fixe : vis auto perceuse en acier inox A2 (A4 en bord de mer) SN3/24-S Ø 4,8 x 32 mm têtes cruciformes 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 inserts fournis 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 54 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 SX3/9- 6 x 29 mm à raison d'une ou deux vis par jonction rail-ossature (cf. *tableau 4*).
La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement P_K déterminée selon la norme NF P 30-310 est égale à 3540 N pour un support aluminium d'épaisseur 25/10^e mm et 3520 N pour un support acier d'épaisseur 20/10^e mm.
- Pose directe sur support en maçonnerie ou en béton :
 - Chevilles à ancrage métallique faisant l'objet d'un ATE ou ETE selon l'ETAG 001.
 - Cheville en polyamide d'un diamètre minimum de 10 mm avec sa vis associée en acier inoxydable, faisant l'objet d'un ATE ou ETE selon l'ETAG 020.

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 de longueur adapté aux entraxes de rails ME01 du projet. Deux gabarits minimum sont nécessaires pour régler l'implantation des rails horizontaux.

Les gabarits sont fournis sur demande écrite lors de la commande par la Société FUNDERMAX ou ses transformateurs en même temps que les panneaux.

L'entreprise de pose peut, au besoin, réaliser elle-même les gabarits sous sa responsabilité.

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 au *Cahier 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 Z275 minimum selon NF EN 10147 :
 - 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^e mm minimum
- 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^e mm.
 - Equerres aluminium type ALLFACE F1 en point glissant et F1 + en point fixe d'épaisseur 40/10^e mm (cf. *fig. 5*).

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 » conforme au *Cahier du CSTB 3316-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 2*).

3.6 Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie

- Cales de fixations en matière imputrescible, en contreplaqué certifié NF Extérieur CTB-X, au format carré de 100 x 100 mm mini. Epaisseur mini 2 cm et 5 cm maxi (cf. *fig. 13*). Les cales en bois sont exclues.
- Diamètre de perçage dans l'axe de la cale : Diamètre de la fixation + 5 mm.

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^e ou 15/10^e mm.
 - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon la norme NF EN 10346.
 - 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 (en respectant les réglementations en vigueur) 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 et contrôle 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 un 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.

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

- Contrôle des caractéristiques de résistance en flexion selon la norme NF EN ISO 178,

Valeurs certifiées

- Contrainte à la flexion : ≥ 80 MPa
- Module d'élasticité : ≥ 9000 MPa
- Contrôle de la résistance à l'arrachement de l'insert, valeur déclarée : ≥ 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 10 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 Zulassung 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  sont identifiables par un marquage conforme au « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

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

Sur les palettes

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

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

- Le nom FUNDERMAX
- 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

La commercialisation effectuée par FUNDERMAX France porte uniquement sur la fourniture des panneaux découpés et usinés au format suivant calepinage ou fourniture de panneaux bruts à faire découper et usiner auprès des transformateurs FUNDERMAX agréés  pour le système ME01FR.

Les rails horizontaux, les pattes-équerrés et agrafes sont approvisionnés par les poseurs auprès de la Société ALLFACE ou ses distributeurs.

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

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

8. Assistance technique

La Société FUNDERMAX France ne pose pas elle-même.

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

Cette formation est validée par une attestation nominative.

Il est important de souligner l'obligation qui est faite aux concepteurs et aux entreprises de pose de consulter l'Avis Technique afférent au système ME01 afin de respecter les prescriptions contenues.

La Société FUNDERMAX France apporte, à la demande écrite de l'Entreprise de pose, son assistance technique tant en phase d'étude que de réalisation, les Avis Techniques et tutoriels de mise en œuvre sont disponibles sur simple demande et sont consultables/téléchargeables sur notre site internet www.fundermat.at rubrique téléchargements.

9. Mise en œuvre

9.1 Principes généraux de mise en œuvre et stockage des panneaux

Concernant le transport, la manipulation et le stockage des panneaux, on se reportera à brochure « Informations Techniques Exterior » 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 des panneaux MAX® EXTERIOR ME 01 FR semblable à celui des panneaux de bois dur, on se reportera à la brochure « Informations Techniques Exterior » éditée par le fabricant ou au guide AFNOR S4-223.
- Le système nécessite un calepinage préalable. Il n'impose pas de sens particulier de pose en décors unis. Un sens de pose dit « sens de fil » est imposé pour les décors métallisés (réflexion de la lumière), pour les décors ART, ICE, Dualis et pour les décors bois (veinage du bois).
- Afin d'optimiser au mieux le calepinage, 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.

9.2 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, acier 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.

9.3 Mise en place de l'ossature primaire

Le système est mis en œuvre sur une ossature réglée plane suivant les prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* pour les ossatures bois et du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 pour les ossatures métalliques.

L'ossature aluminium sera de conception librement dilatable et bridée pour l'ossature acier galvanisé.

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.

Fixations

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

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

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

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.

Ventilation de la lame d'air

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).

9.4 Mise en place de l'isolant

Les panneaux d'isolant, certifiés ACERMI, sont 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 le *Cahier du CSTB 3316-V2* et le *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

9.5 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).

9.51 Pose directe sur support béton ou maçonnerie

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.

9.52 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 le *Cahier du CSTB 3316-V2*.

De façon à absorber les phénomènes de dilatation, la longueur des rails est limitée à 3 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 3 m).

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, selon les Règles NV65 modifiées, (en Pa) vis-à-vis de la flexion des rails.

Tableau 2 – 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	2310	1450	820
75	2460	1540	880
70	2640	1650	940
60	3080	1930	1100
50 et < 50	3700	2320	1320

Ce tableau 2 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 ≤ 75 MPa.

Nota : Les valeurs du tableau 2 ci-dessus ne peuvent être prises en compte que si la résistance à l'arrachement de la fixation rail/support est suffisante. Les tableaux 3 à 6 ci-après donnent les valeurs d'exposition en fonction du type de vis proposé et selon la nature du montant support (bois, aluminium ou acier).

9.6 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 auto perceuse réf : SXW 6,5 x 54 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 305 daN pour un ancrage de 50mm)

Le tableau 3 ci-après indique les valeurs de dépressions admissibles sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) (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 2.

Tableau 3 – Vis autoperceuse SFS type SXW – 6,5 x 54 mm sur ossature bois – Charge de vent admissible (en Pa)

Entraxes des rails horizontaux H (en 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 auto perceuse réf. : SX3/9-6 x 29 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 354 daN).

Le tableau 4 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 2.

Tableau 4 – Vis auto perceuse SFS Type SX3/9–6 x 29 mm sur ossature aluminium 25/10° mm ou ossature acier galvanisé 20/10° mm - Charge de vent admissible (Pa)

Entraxes des rails horizontaux H (en 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 5 et 6 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 2.

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

Entraxes des rails horizontaux H (en 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 6 – Rivets AP 14 5 x 12 – SFS Intec sur ossature aluminium 20/10° - Charge de vent admissible (Pa)

Entraxes des rails horizontaux H (en 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

9.7 Pose en rez-de-chaussée exposé

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

La classe d'exposition est la suivante :

Classes d'exposition	Entraxe des fixations
Q4	< 75 cm

Cependant certaines dispositions doivent être prises :

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

9.8 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.

9.9 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, par le transformateur ou par le poseur, ces gabarits étant calibrés suivant les modules à poser.

Les calages et gabarits sont déposés à l'avancement de la pose des panneaux.

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 auto-perceuse SFS Intec en acier inox A2 Ø 4,8 x 32 mm à tête cruciforme ou une goupille inox A2 Ø 5 x 35 mm minimum. D'autres vis de dimension et caractéristiques supérieures ou égales peuvent convenir.

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 du panneau (cf. fig. 9 et 9bis).

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'un panneau consiste à incliner le panneau vers l'extérieur et l'encaster par le bas sur le rail de départ.

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

9.10 Traitement des joints périphériques des panneaux

- Joints verticaux

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

- Joint horizontal

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

9.11 Ventilation – Lamé 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 20 mm. Cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant ou pare pluie ou contreventement extérieur 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 cm²/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m,
- 65 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m,
- 80 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m,
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.

9.12 Points singuliers

Les figures 16 à 28 et 32 à 42 constituent des exemples de solutions.

10. Pose sur COB (cf. fig. 41 à 44)

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

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31-2 sera disposé sur la face extérieure de la COB.

Le pare-pluie ne devra en aucun cas être en contact direct avec l'arrière du panneau MAX® EXTERIOR ME 01, sa position doit permettre de ménager la lame d'air ventilée de 20 mm minimum constituée entre le nu des panneaux de contreventement et la face arrière des rails horizontaux.

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 COB.

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

11. Entretien et réparations

La résine de surface polyuréthane acrylique (à pores fermés) 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 sur demande).

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

11.1 Aspect

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

11.2 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 existant.

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 auto perceuse en acier A2 type SFS Intec SXW-L-12-5,5 x 40 mm (Prévoir un avant trou Ø 6 mm du panneau).

12. 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 (D3t) 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.
- 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
- Rapport d'essais sismiques° EEM 08 2601748/A et B du 2 avril 2009 concernant le comportement vis-à-vis des actions sismiques.
- Essais de réaction au feu B-s2,d0 pour les panneaux MAX® EXTERIOR - Rapport n° 2012-0652.01 établi par le laboratoire StaDt+Wien le 9 mai 2012.

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Substrat bois,
- Joints ouverts ou fermés
- Isolation : laine minérale (densité 30 kg/m³ – 70 kg/m³, point de fusion > 1000 °C).

C. Références

C1. Données Environnementales²

Le procédé MAX® EXTERIOR Fixations invisibles ME 01 FR ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

Utilisés depuis 1975 dans le monde entier, plusieurs millions de m² ont été posés selon différents modes de fixations.

Quant à la nouvelle qualité MAX® EXTERIOR avec sa résine de protection de surface, plus de 7 millions de m² ont été utilisés sur le plan mondial dont environ 3 000 000 m² en France depuis 2000.

En système invisible ME 01 FR, 30 000 m² ont été réalisés en France et en Autriche depuis 2012.

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

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 7 – Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs seuil
Masse volumique apparente	EN ISO 1183	$\geq 1350 \text{ kg/m}^3$
Résistance à la flexion (sens longueur ou sens travers)	EN 438-2	$\geq 80 \text{ MPa}$
Module d'élasticité (E)	EN 438-2	$\geq 9.000 \text{ MPa}$
Résistance à la traction (sens longueur ou sens travers)	EN 438-2	$\geq 60 \text{ MPa}$
Variations dimensionnelles : - Sens longueur - Sens travers	EN 438-2 : 17	< 0,1 % < 0,20 %
Dilatation thermique	ASTM D 696	2.10^{-5} m/mK
Résistance à la rayure	EN 438-2	> 3,0 N
Résistance au vieillissement artificiel	EN 438-2 : 29	
	MAX [®] EXTERIOR Contraste Iso 105 A02 MAX [®] EXTERIOR Aspect	4-5 ≥ 4
Résistance au choc climatique	EN 438-2 : 19 DS /DM	$\geq 0,95$
	Aspect	> 4
Résistance à la lumière ultraviolette	EN 438-2 : 28	
	MAX [®] EXTERIOR Contraste Iso 105 A02 MAX [®] EXTERIOR Aspect	4-5 ≥ 4

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

Tableau 8 – Performances aux chocs

Epaisseur (mm)	D0,5	D1	M3	M50
10	3	10	≥ 60	≥ 400
12	3	10	≥ 60	≥ 400

Les performances M3 $\geq 60 \text{ J}$ et M50 $\geq 400 \text{ J}$ nécessitent que les joints verticaux des panneaux posés sur ossature bois ou métalliques soient en coïncidence avec les montants d'ossature 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 9 ci-après.

Tableau 9 – Classes d'exposition aux chocs selon P 08-302 en parois difficilement remplaçables

Epaisseurs panneaux (mm)	Entraxes des montants (en mm)	
	≤ 750	$750 < e \leq 900$
10	Q4	Q3
12	Q4	Q3

Tableau 10 - Coloris

COLOUR	654 Jasmin	776 Concrete Grey	927 Creek	426 Loft
56 Atlantis	657 Sepia Brown	851 Winter White	928 Gold Coast	472 Skyline
59 Dark Green	661 Terracotta	3003 Rubinus Red	929 Antique	428 Cave
65 Ivory	662 Jade Green	3007 Black Red	930 Phoenix	429 Corro
66 Sand	663 Reseda Green	5032 Cinnamon	931 Akro Almond	480 Kings Cross
70 Carbon Grey	674 Mars Red	6010 Electric	932 Akro Terra	481 Satellite
73 Pale Ivory	680 Wine Red	6020 Satsuma	935 Voyager	496 Colosseum
74 Pastel Grey	687 Maize	6030 Candy	936 Thunder	497 Stonehenge
75 Dark Grey	689 Dark Red	6031 Berry	5171 Polar Lak	793 Patina Tin
77 Charcoal	691 Purple	6040 Grape	5172 Marshland Oak	794 Patina Bronze
80 Black	692 Old Pink	6050 Pool	5173 Barrique Oak	798 Tambora
85 White	693 Orchid	NATURE	MATERIAL	METALLIC
91 Starlight	702 Night Blue	160 Dark Afro	26 Prado Alu Grey	56+G Atlantis + Glitter
237 Gentian Blue	703 Dove Blue	161 Light Afro	27 Prado Agate Grey	66+G Sand + Glitter
591 Fir Green	706 Glacier Blue	168 Akro Rust	28 Prado Brown	77+G Charcoal + GLITTER
592 Kiwi Green	712 Steel Blue	169 Akro Ruby	156 Afro Patina	80+G Black + Glitter
611 Pale Olive	717 Atlantic	601 Sun Pear	158 Afro Grey	768+G Sparrow + Glitter
612 Olive	725 Yellowish Green	801 Fir Platinum	159 Afro Black	5032+G Cinnamon + Glitter
617 Petrol Green	733 Higienic White	803 Tyrol Pine	162 Afro Sahara	AUTHENTIC
623 Green	736 Saffron	919 Ecuador	344 Riverside	AUTN Autn Natura
627 Hygienic Beige	741 Birch Grey	922 Amazon	386 Blues	
631 Turquoise	742 Pebble Grey	923 Enigma	387 Reggae	
645 Tabacco	747 Medium Grey	924 Taurus	394 Moonwalk	
647 Golden Yellow	753 Cool Grey Medium	925 Butterfly	406 Rockstar	
651 Cream	768 Sparrow	926 Jazz	421 Venus	

Sommaire des figures

Figure 1 – Principe.....	17
Figure 2 – Détail pose directe sur le support	18
Figure 3 – Implantation des agrafes en dos de panneaux	19
Figure 4 – Ossature acier galvanisé épaisseur 1,5 ou 2 mm	20
Figure 5 – Ossature aluminium ALLFACE épaisseur 2 ou 2,5 mm	20
Figure 6 – Pattes-équerres aluminium référencées F1 et F1+ de la Société ALLFACE.....	21
Figure 7 – Fixations	22
Figure 8 – Détail agrafes	23
Figure 9 – Rail horizontal aluminium épaisseur 2,5 mm (longueur maxi 3 m)	24
Figure 9bis – Détail avec 2 fixations en quinconce du rail horizontal sur ossature bois Largeur chevron 60 mm minimum	24
Figure 10 – Fixations des panneaux	25
Figure 10bis – Détails des fixations des panneaux	26
Figure 11 – Agrafes de réglage (Coupe verticale)	27
Figure 12 – Détail agrafes de point fixe	28
Figure 13 – Détail implantation des ossatures	29
Figure 13bis – Détail implantation des ossatures	30
Figure 14 – Détail fixation intermédiaire	31
Figure 15 – Profilé intermédiaire - Ossature bois	32
Figure 16 – Détail jonction de rails horizontaux à joints ouverts	33
Figure 17 – Détail jonction de rails horizontaux à joints fermés	34
Figure 18 – Détail aboutage rails horizontaux à joints ouverts - Ossature bois.....	35
Figure 19 – Détail aboutage rails horizontaux à joints fermés - Ossature bois	36
Figure 20 – Détail angle sortant – Ossature aluminium (Solution 1).....	37
Figure 21 – Détail angle sortant - Ossature aluminium (Solution 2)	38
Figure 22 – Détail angle sortant - Ossature bois	39
Figure 23 – Détail angle sortant avec profilé de fermeture - Ossature bois.....	40
Figure 24 – Détail angle rentrant - Ossature métallique.....	41
Figure 25 – Détail tableau de fenêtre posée au nu intérieur – Tôle d'aluminium.....	42
Figure 25bis – Détail tableau de fenêtre posée au nu extérieur en tunnel– Tôle d'aluminium.....	43
Figure 26 – Détail tableau de fenêtre – Max [®] Exterior fixation invisible.....	44
Figure 27 – Détail linteau	45
Figure 28 – Détail appui de fenêtre	46
Figure 29 – Coupe verticale – Calages minimum et maximum	47
Figure 30 – Détail pose des panneaux avec vis de réglage	48
Figure 31 – Détail dépose et repose d'une plaque	49
Figure 32 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois Chevron de longueur > 5,4 m	50
Figure 33 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois Chevron de longueur < 5,4 m	51
Figure 34 – Détail joint de fractionnement – Ossature aluminium de longueur > 3 m.....	52
Figure 35 – Détail joint de fractionnement – Ossature métallique Acier de longueur ≤ 6 m et aluminium de longueur ≤ 3 m ...	53
Figure 36 – Détail départ bas.....	54
Figure 37 – Détail acrotère	55
Figure 38 – Détail joint de dilatation – Ossature métallique.....	55
Figure 39 – Détail joint de dilatation – Ossature bois	56
Figure 40 – Détail fixation du tasseau sur montant COB (Coupe horizontale)	57
Figure 41 – Détail fixation du rail sur tasseaux (Coupe horizontale)	57
Figure 42 – Angle sortant sur COB.....	58
Figure 43 – Coupe horizontale.....	58
Figure 44 – Recouplement du pare-pluie tous les 6 m	59

Annexes A et B - Pose en zones sismiques

Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher – Ossature bois 63

Figure A2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm - Ossature bois 64

Figure A3 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher – Ossature aluminium de conception bridée 65

Figure A4 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm - Ossature aluminium..... 66

Figure B1 – Détail fixation des chevrons 69

Figure B2 – Détail fixation des chevrons avec cale de réglage 69

Figure B3 – Détail fractionnement d’ossature 70

Figure B4 – Détail angle sortant – Pose directe sur béton 71

Figures du Dossier Technique



Figure 1 – Principe

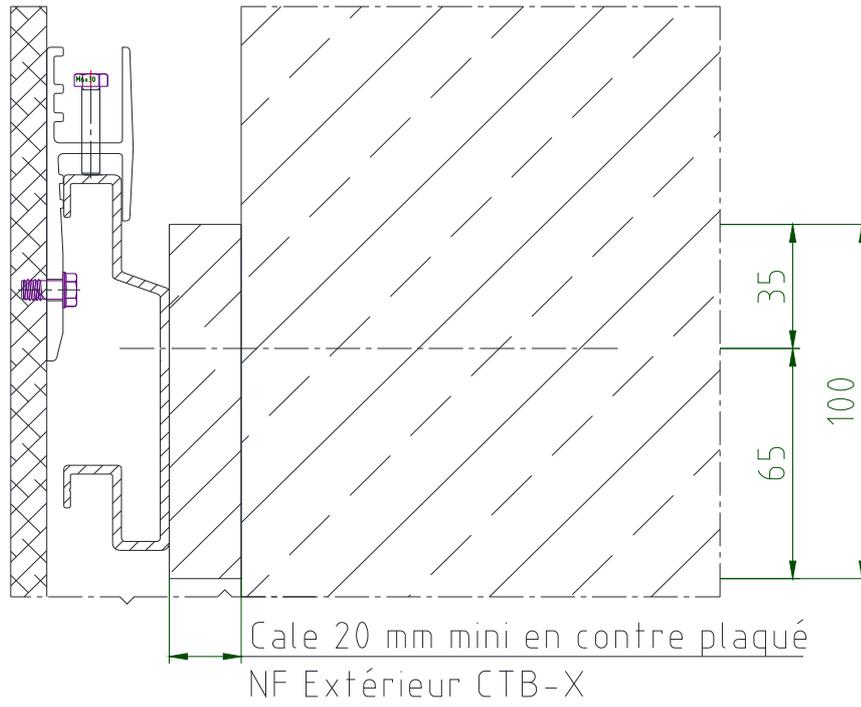


Figure 2 – Détail pose directe sur le support
Cale 100 x 100 x 20 mm mini et 50 mm maxi

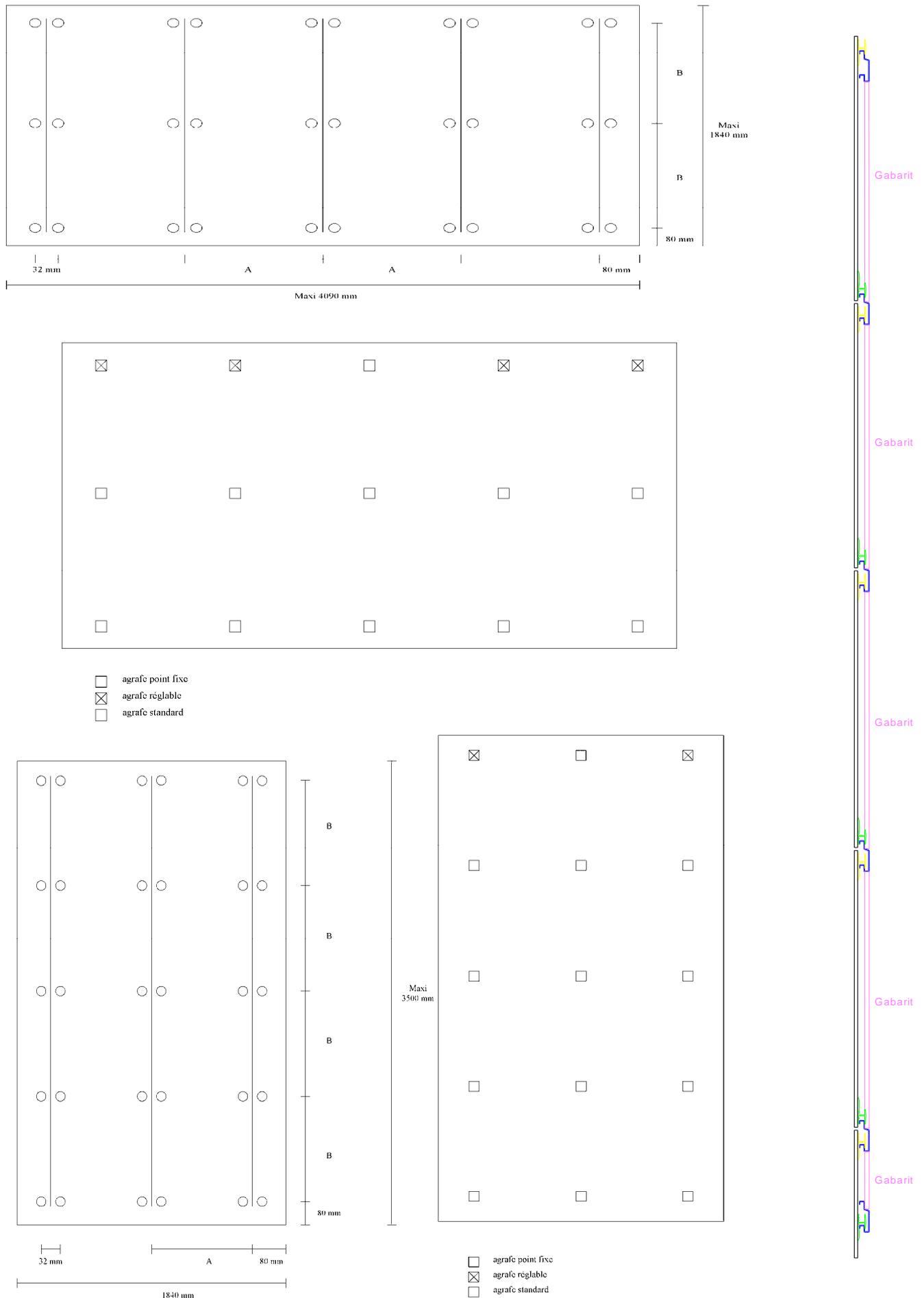
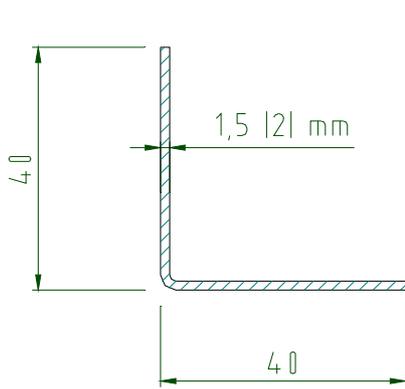
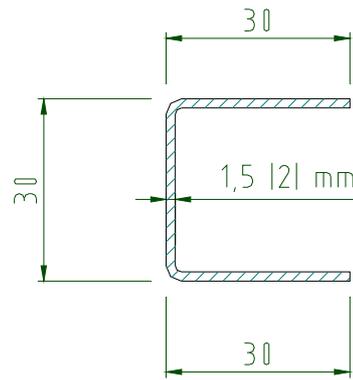


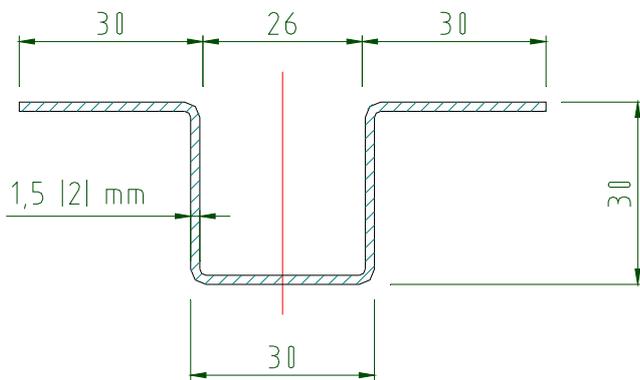
Figure 3 – Implantation des agrafes en dos de panneaux



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

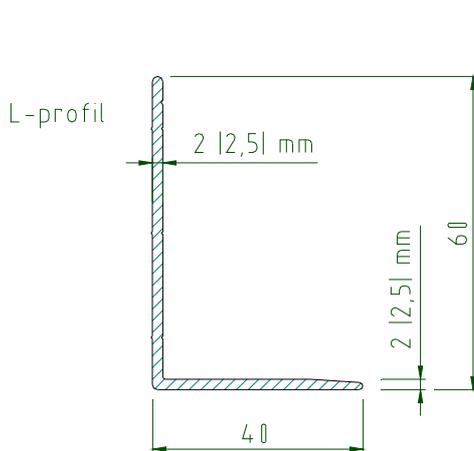


Moment d'inertie Cpt $I_n = 1,2 \text{ cm}^4$

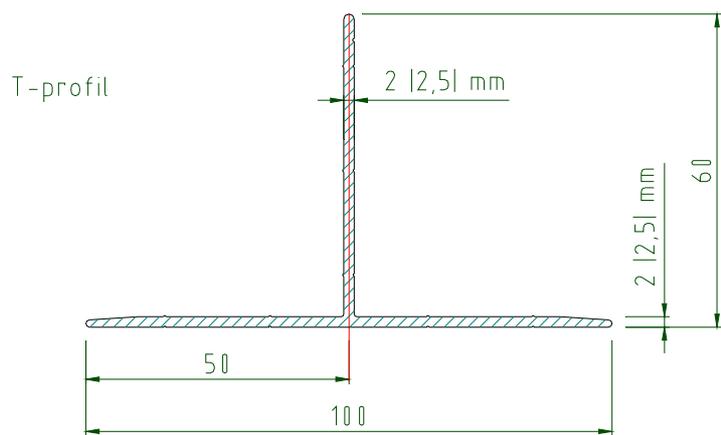


Moment d'inertie Cpt $I_n = 2,9 \text{ cm}^4$

Figure 4 – Ossature acier galvanisé épaisseur 1,5 ou 2 mm

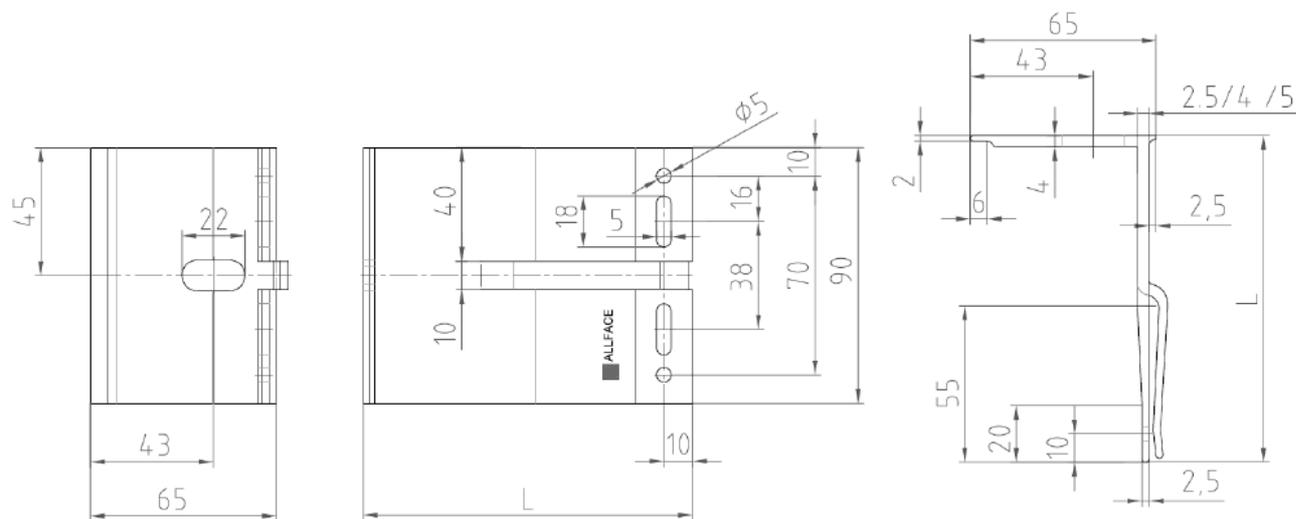


20/10 Moment d'inertie Cpt $I_n = 7,31 \text{ cm}^4$
 25/10 Moment d'inertie Cpt $I_n = 9,01 \text{ cm}^4$



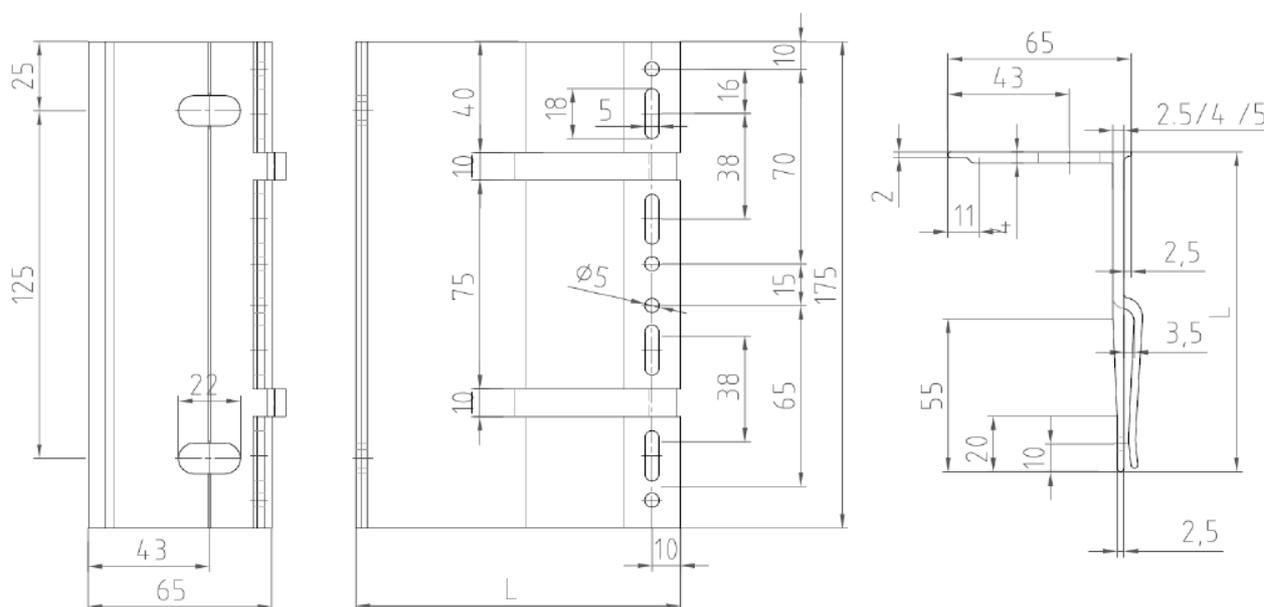
20/10 Moment d'inertie Cpt $I_n = 9,4 \text{ cm}^4$
 25/10 Moment d'inertie Cpt $I_n = 11,9 \text{ cm}^4$

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



Longueur d'aile	Résistance admissible	
	Aux charges verticales de poids	Aux charges horizontales de vent normal (selon les Règles NV65 modifiées)
50	18,3 daN	64 daN
115	14,4 daN	64 daN
255	2,5 daN	64 daN

Pattes-équerres aluminium de hauteur 90 mm référencées F1 pour les points dilatants

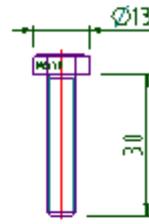


Longueur d'aile	Résistance admissible	
	Aux charges verticales de poids	Aux charges horizontales de vent normal (selon les Règles NV65 modifiées)
50	76,8 daN	101 daN
115	24,3 daN	101 daN
255	12,0 daN	101 daN

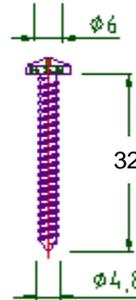
Pattes-équerres aluminium de hauteur 175 mm référencées F1+ pour le point fixe

Figure 6 – Pattes-équerres aluminium référencées F1 et F1+ de la Société ALLFACE

Vis hexagonale M6x30 mm
 DIN 933
 Pour réglage des agrafes hautes



Vis de point fixe
 $\varnothing 4,8 \times 32$ mm cruciforme



INSERT SFS
 TU-S-6x11 plaque 11mm
 TU-S-6x13 plaque 12mm

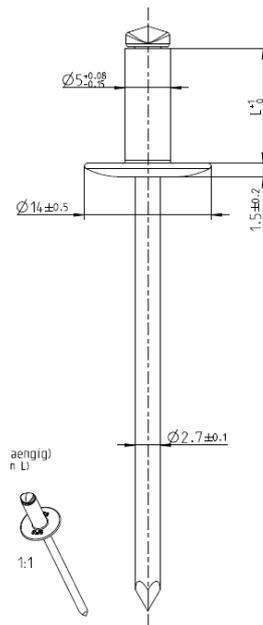
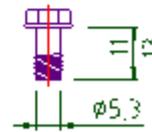
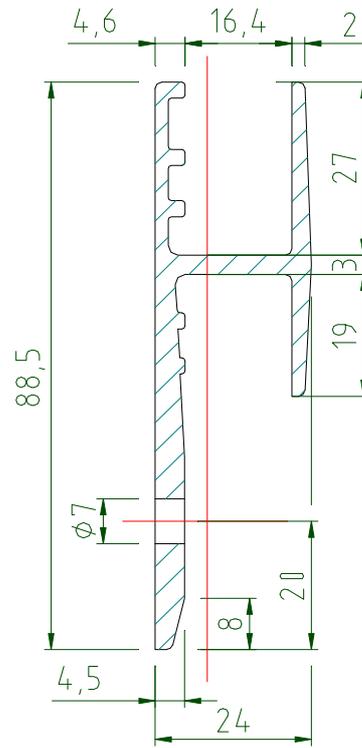
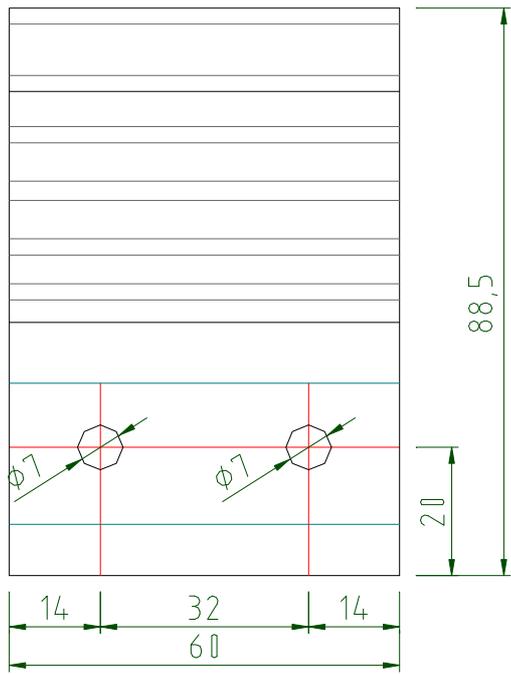


Figure 7 – Fixations

Agrafe 1 - standard



Agrafe 2 - réglable

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

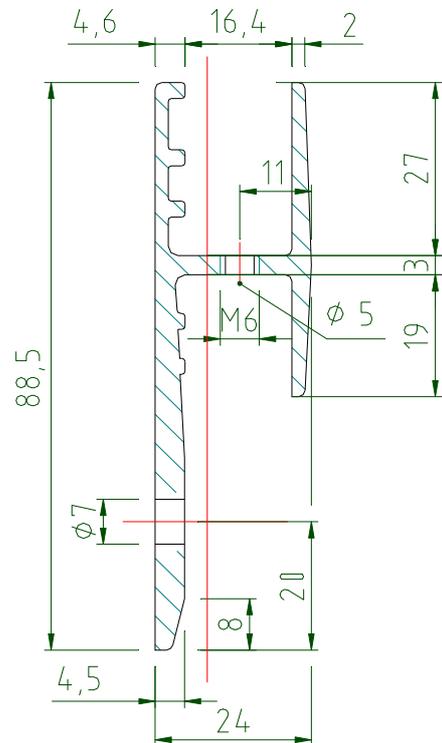
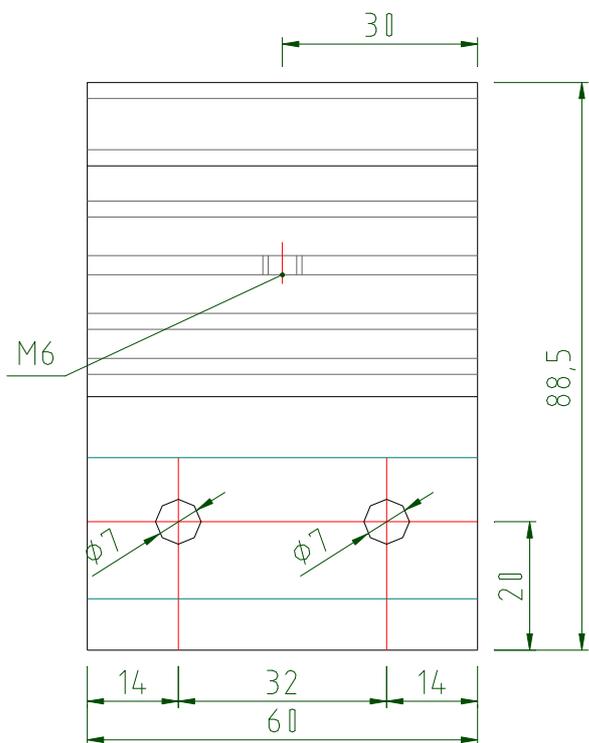


Figure 8 – Détail agrafes

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

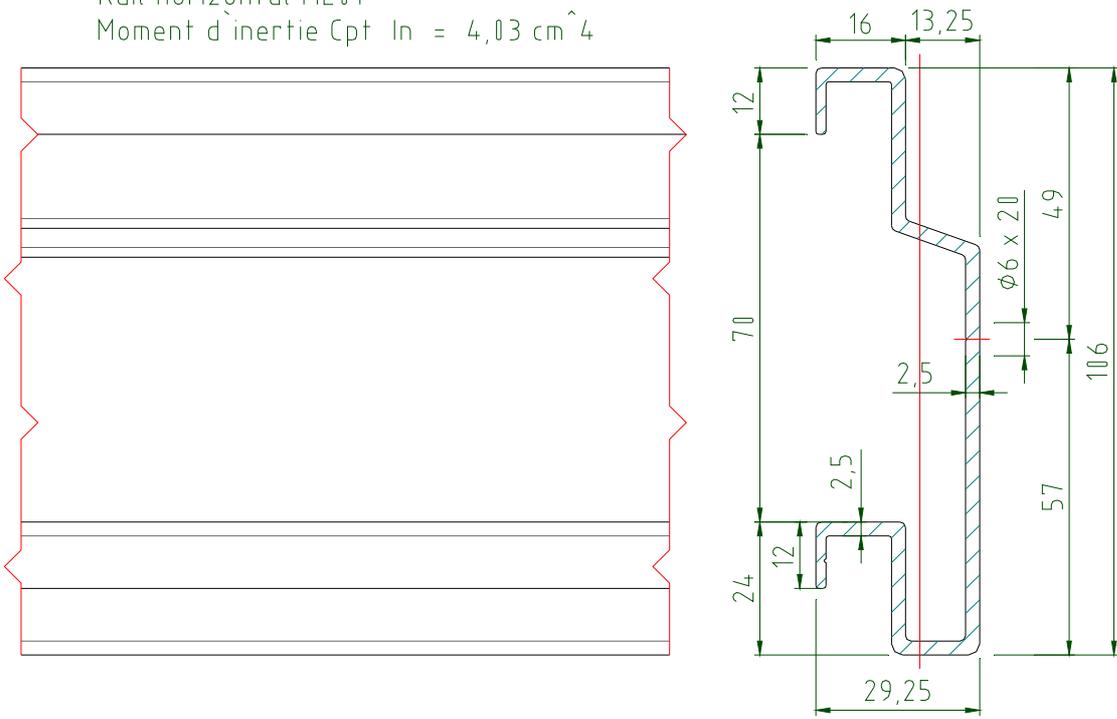


Figure 9 – Rail horizontal aluminium épaisseur 2,5 mm (longueur maxi 3 m)

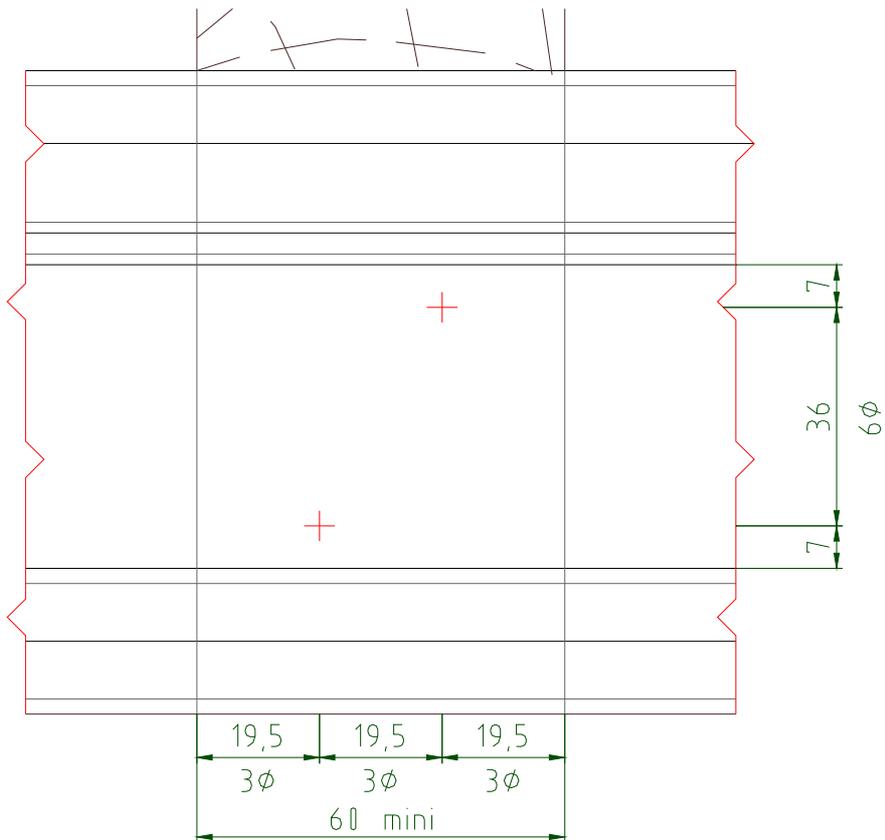


Figure 9bis – Détail avec 2 fixations en quinconce du rail horizontal sur ossature bois
Largeur chevron 60 mm minimum

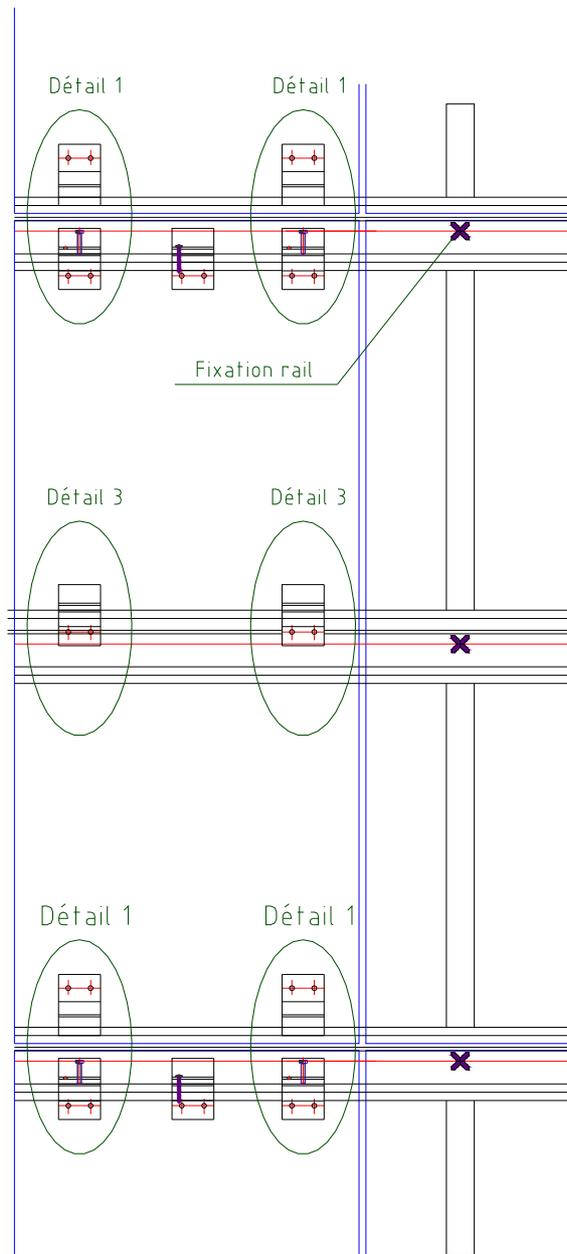
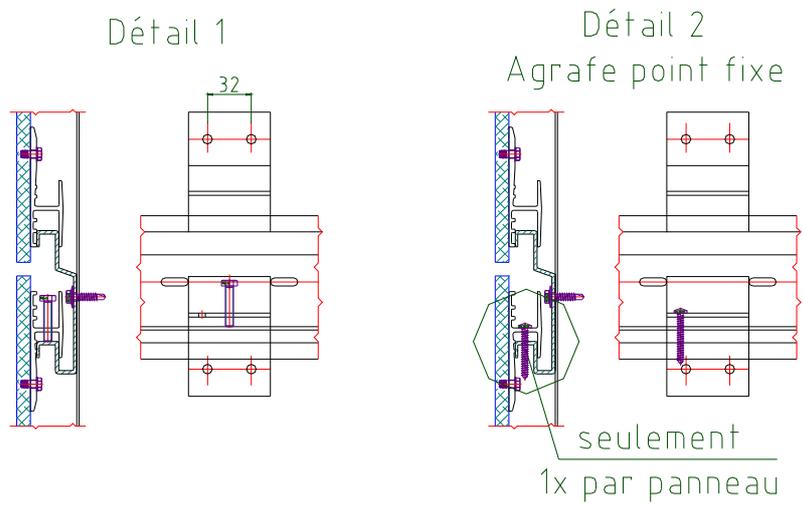


Figure 10 – Fixations des panneaux



Détail 3

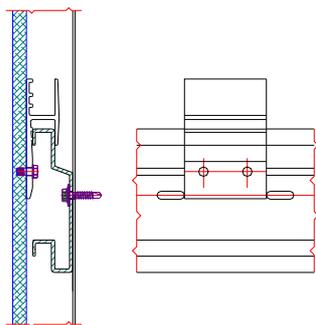


Figure 10bis – Détails des fixations des panneaux

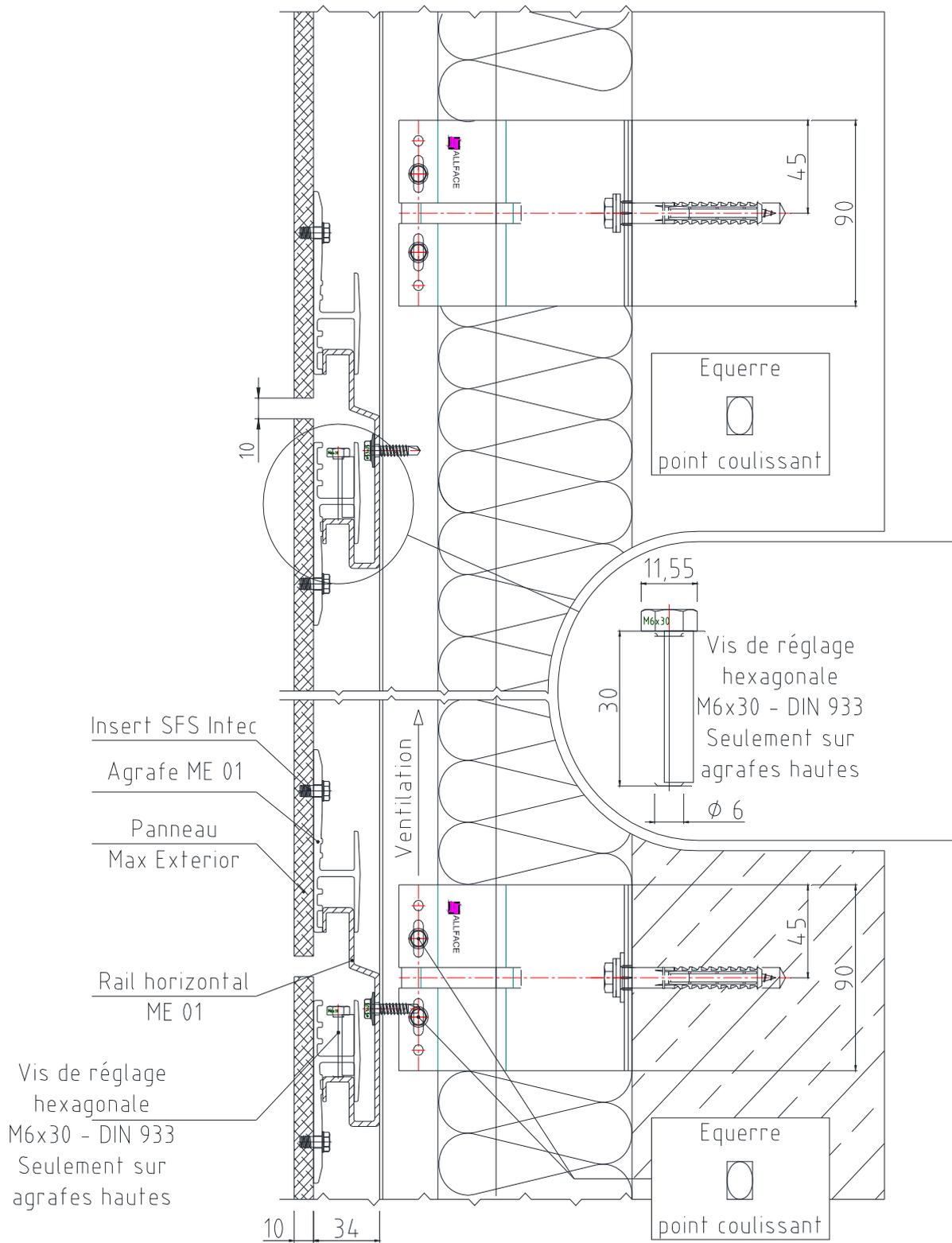


Figure 11 – Agrafes de réglage (Coupe verticale)

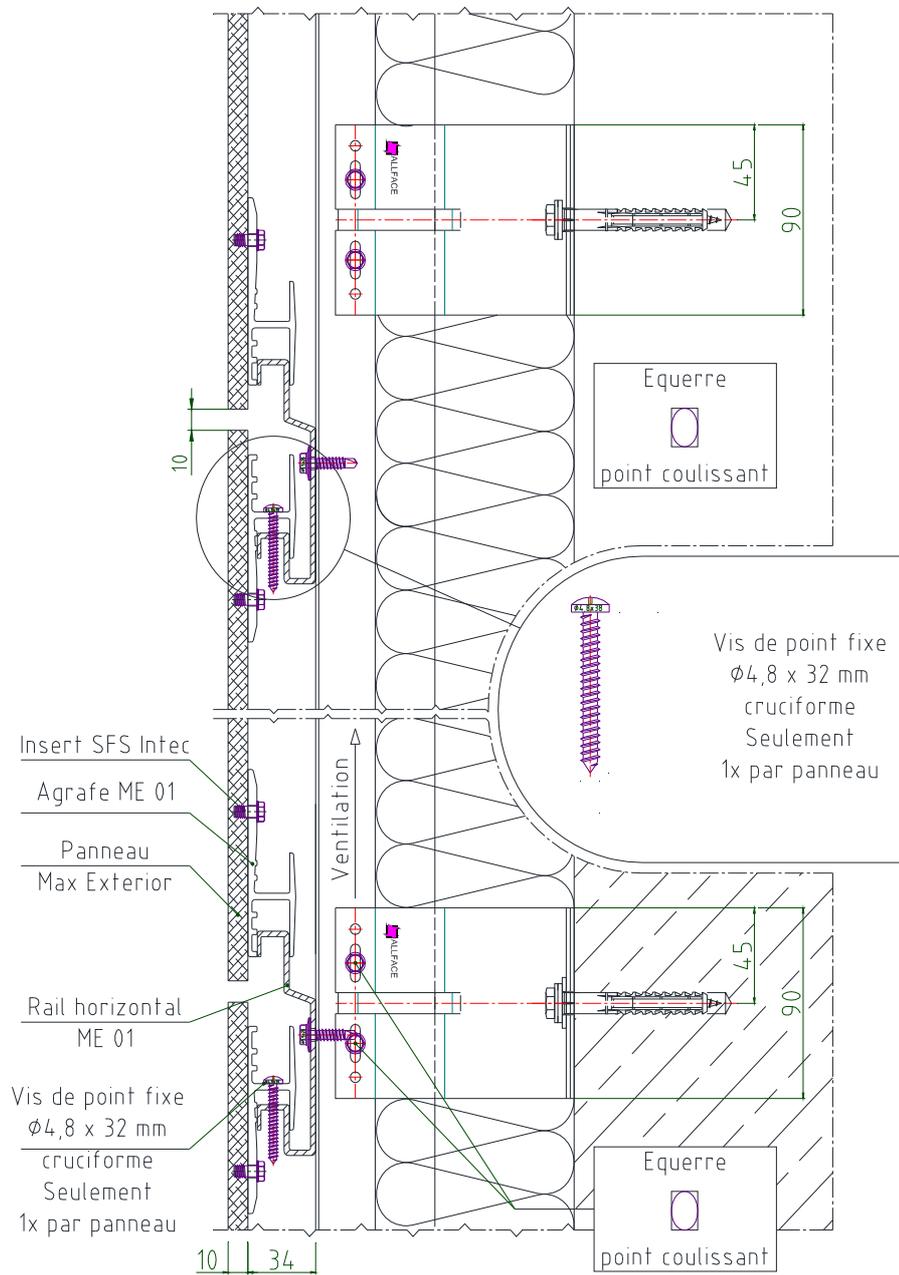
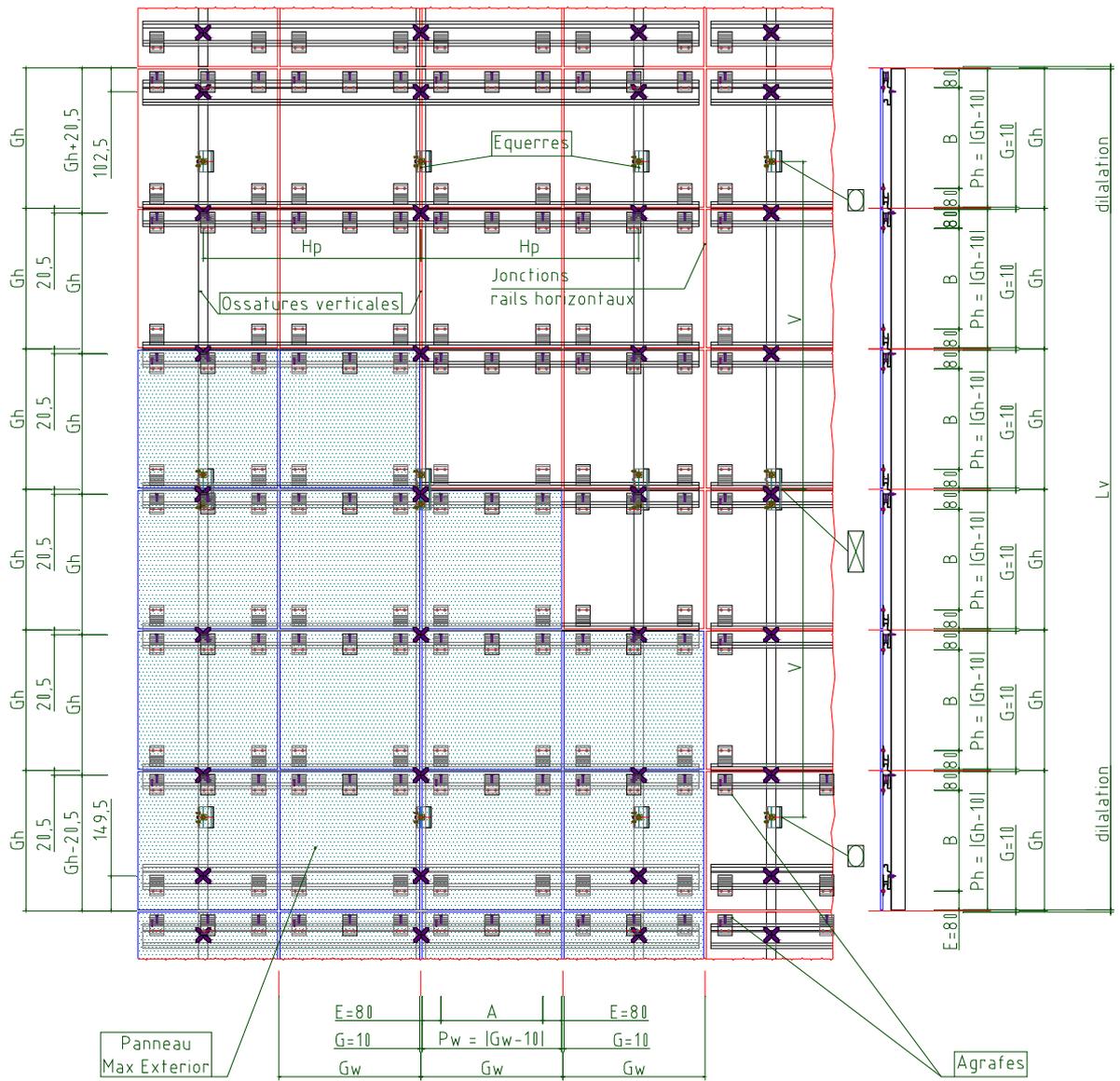


Figure 12 – Détail agrafes de point fixe



Légende

- A ... Entraxe horizontal des agrafes
- B ... Entraxe vertical des agrafes
- E ... Distance au bord des agrafes
- G ... Joints périphériques entre panneaux
- 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 13 – Détail implantation des ossatures

Légendes des figures

1	Cheville de fixation
3	Rondelle
4	Patte-équerre
5	Ossature primaire verticale
6	Vis de fixation de l'ossature sur les pattes-équerres
9	Mur support
10	Isolant
11	Vis de fixation des rails horizontaux sur l'ossature primaire

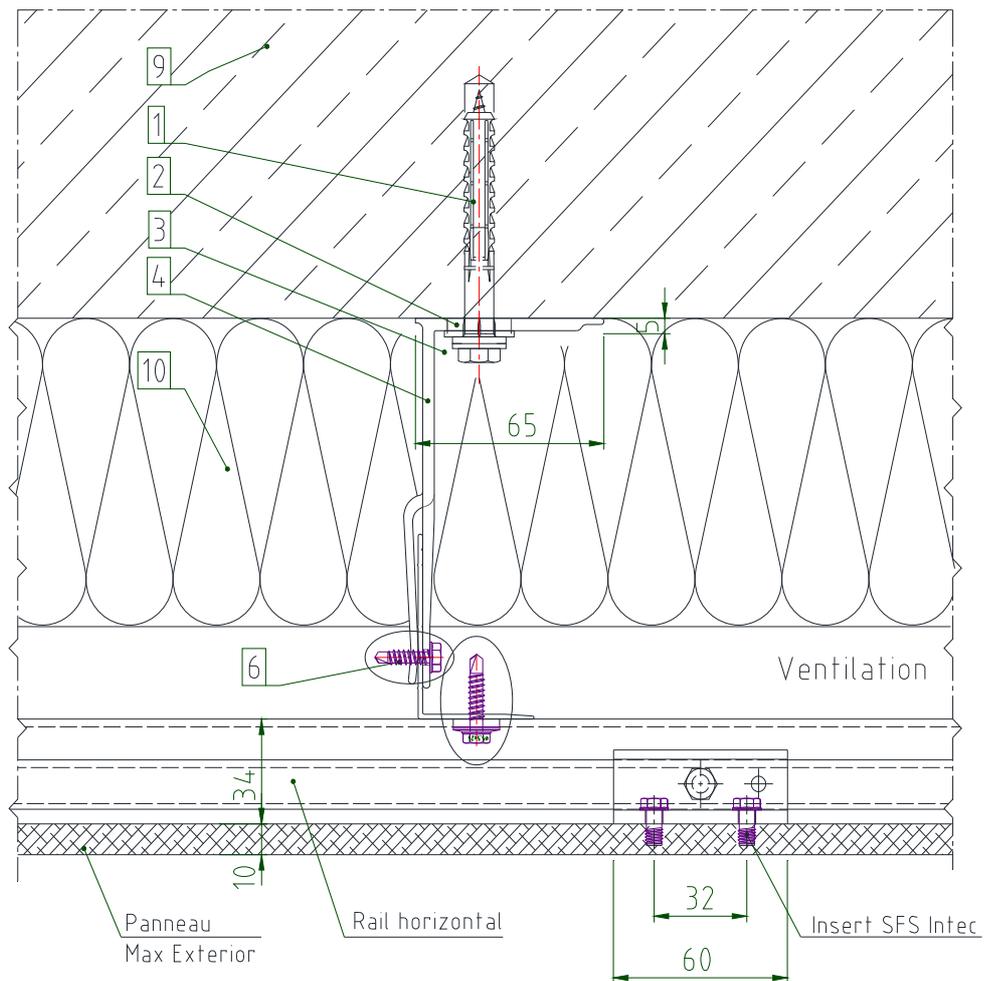


Figure 14 – Détail fixation intermédiaire

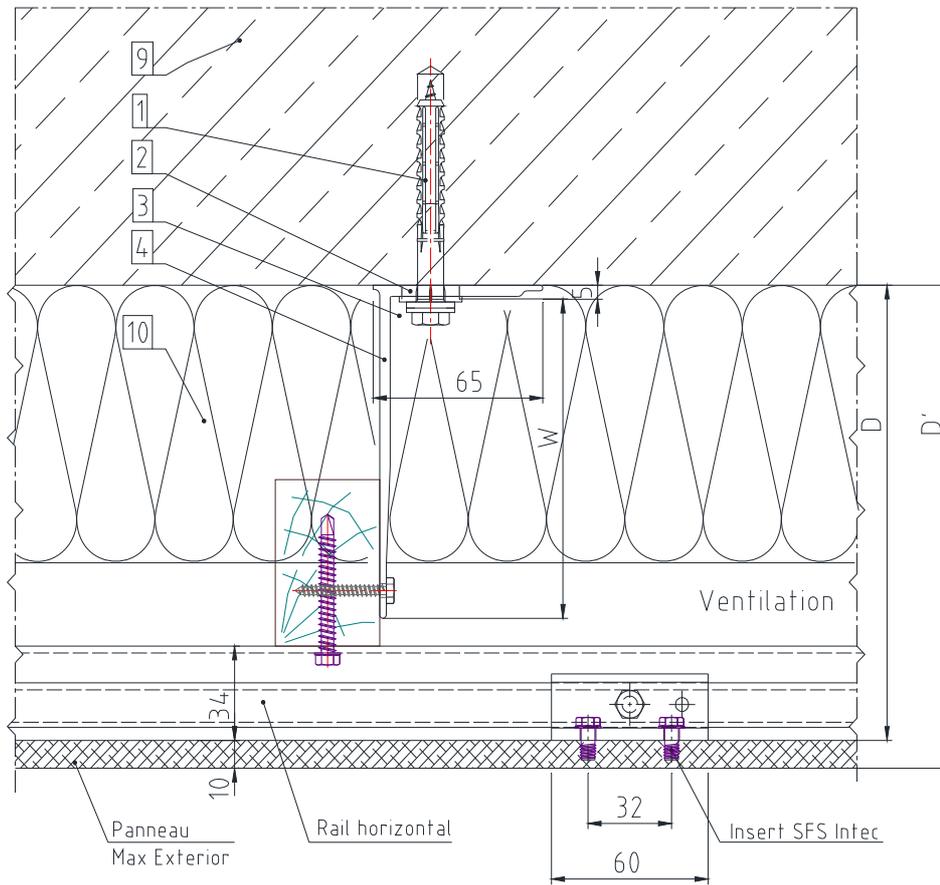


Tableau des encombrements				
Equerre F1.	Equerre F1+	Profondeur "W"	Encombrement "D"	Encombrement D'
F1.35	F1+35	35mm	76mm *)- 114mm	86mm - 124mm
F1.50	F1+50	50mm	91mm *)- 129mm	101mm - 139mm
F1.80	F1+80	80mm	121mm - 159mm	131mm - 169mm
F1.115	F1+115	115mm	156mm - 194mm	166mm - 204mm
F1.150	F1+150	150mm	191mm - 229mm	201mm - 239mm
F1.185	F1+185	185mm	226mm - 264mm	236mm - 274mm
F1.220	F1+220	220mm	261mm - 299mm	271mm - 309mm
F1.255	F1+255	255mm	296mm - 334mm	306mm - 344mm

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

Figure 15 – Profilé intermédiaire - Ossature bois

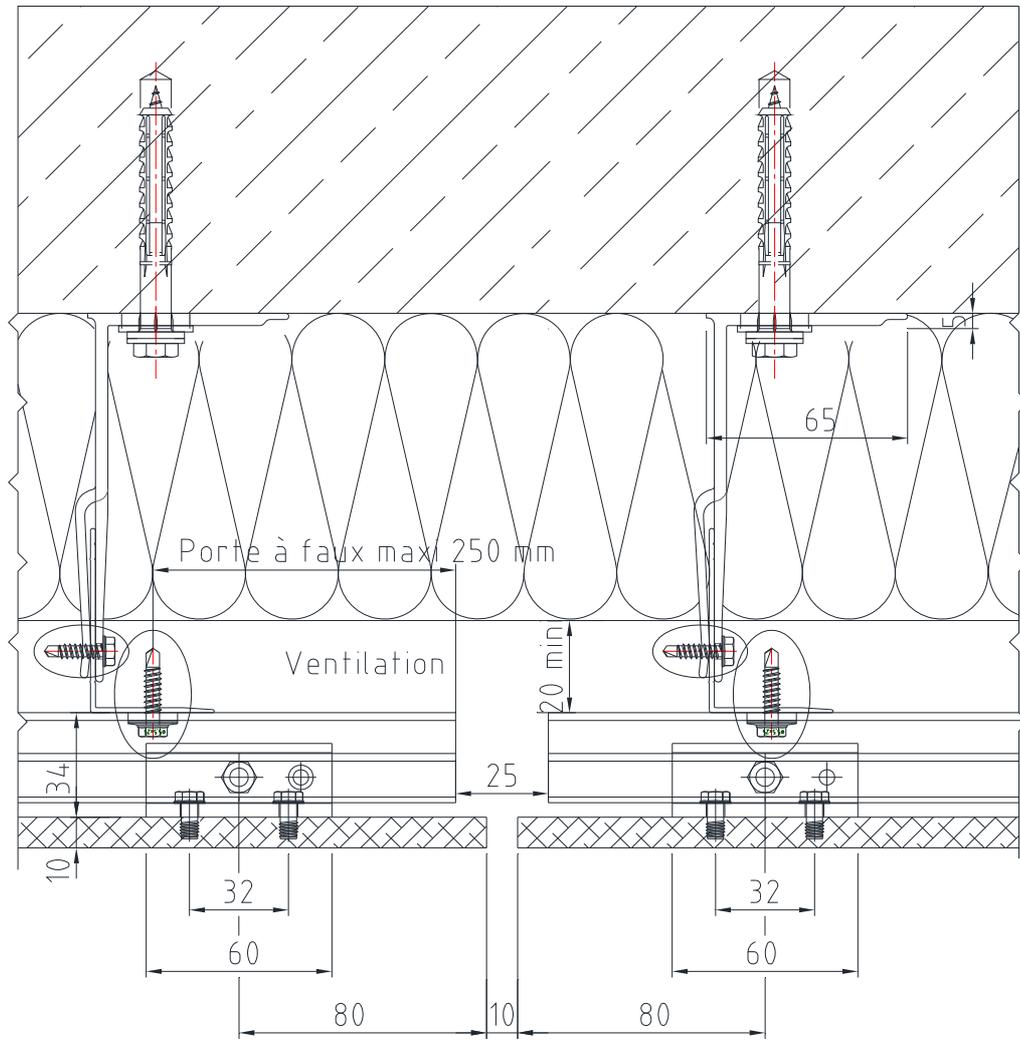
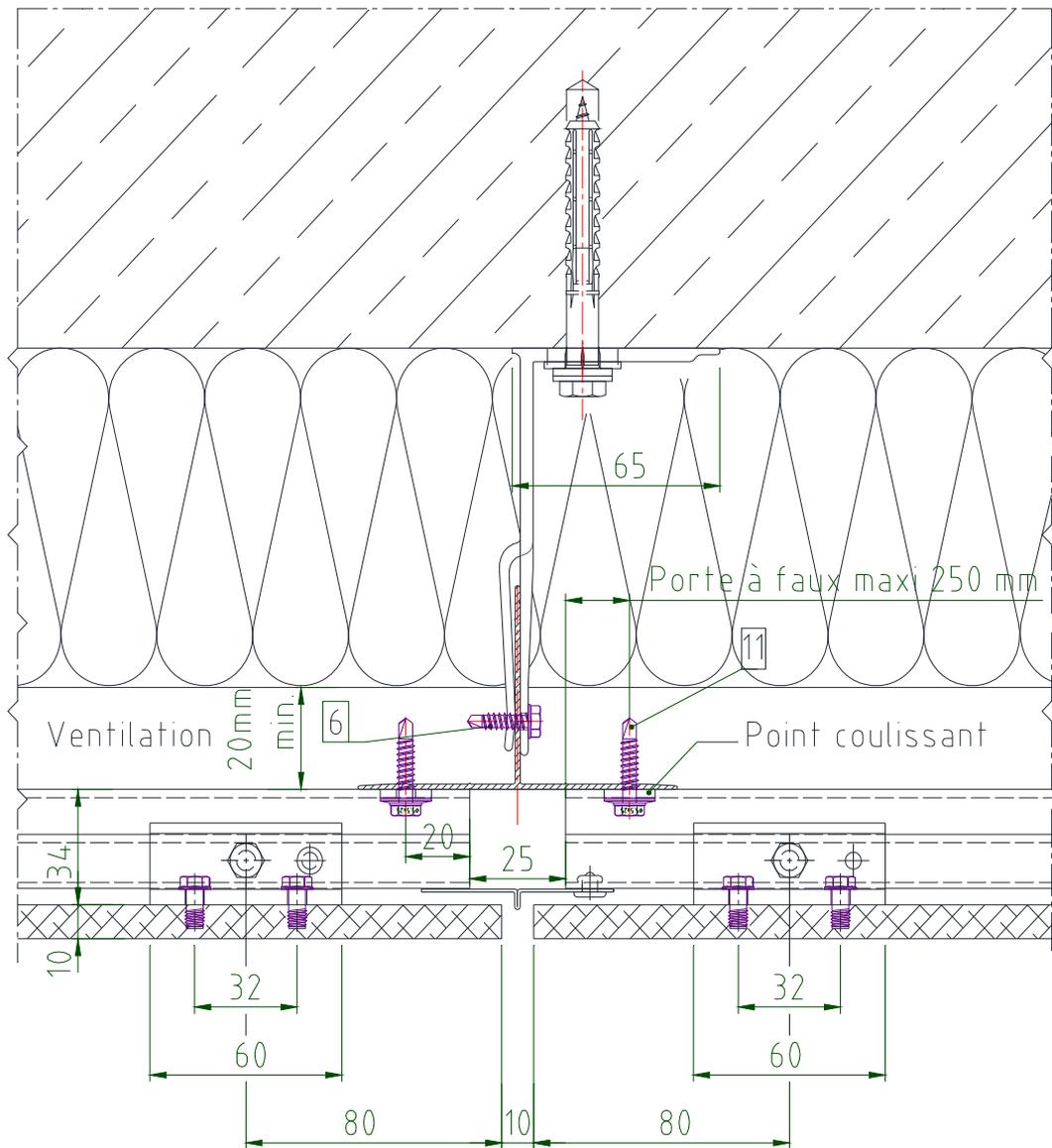


Figure 16 – Détail jonction de rails horizontaux à joints ouverts



Profil de fermeture

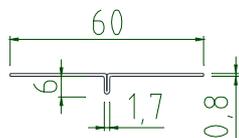
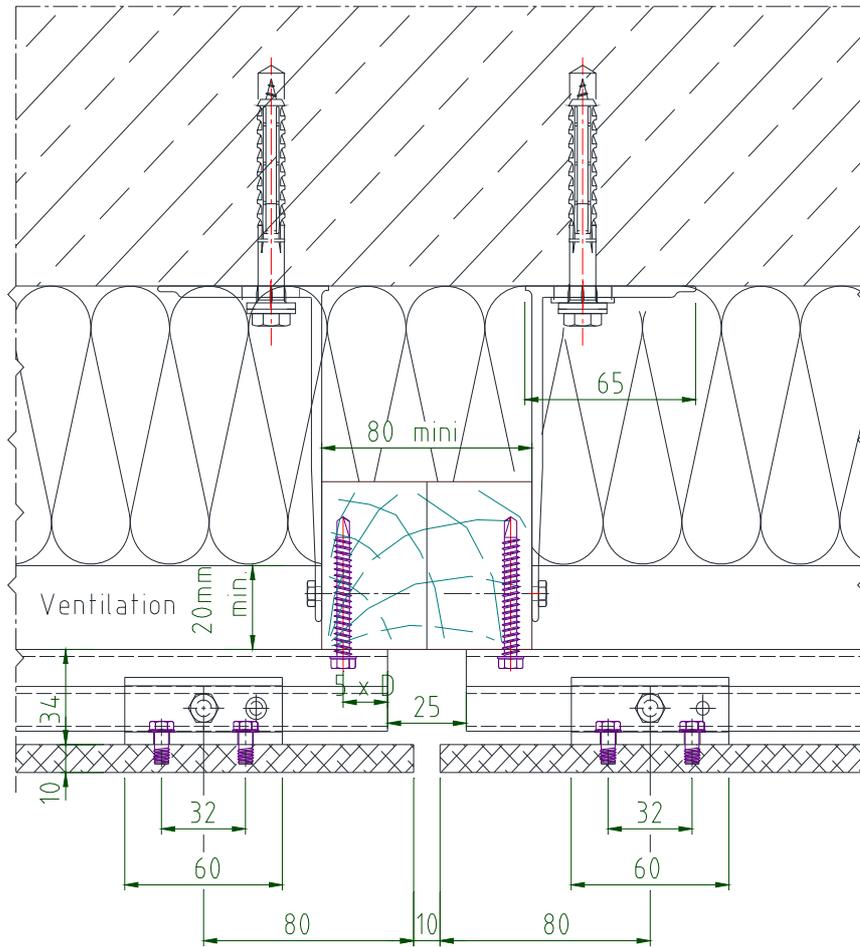
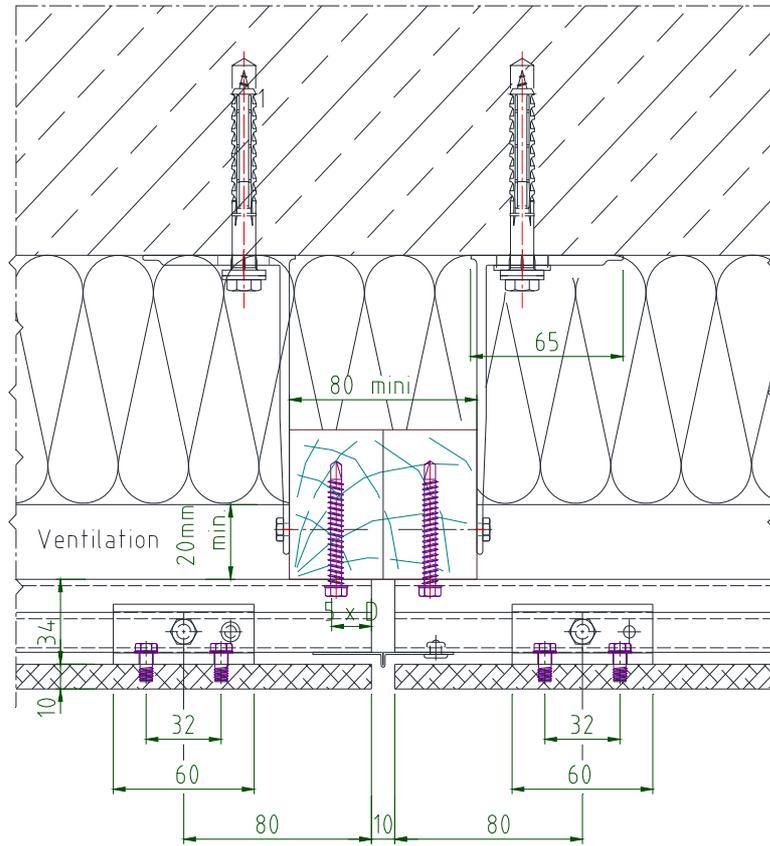


Figure 17 – Détail jonction de rails horizontaux à joints fermés



D = diamètre de la vis

Figure 18 – Détail aboutage rails horizontaux à joints ouverts - Ossature bois



D = diamètre de la vis

Profil de fermeture

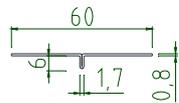
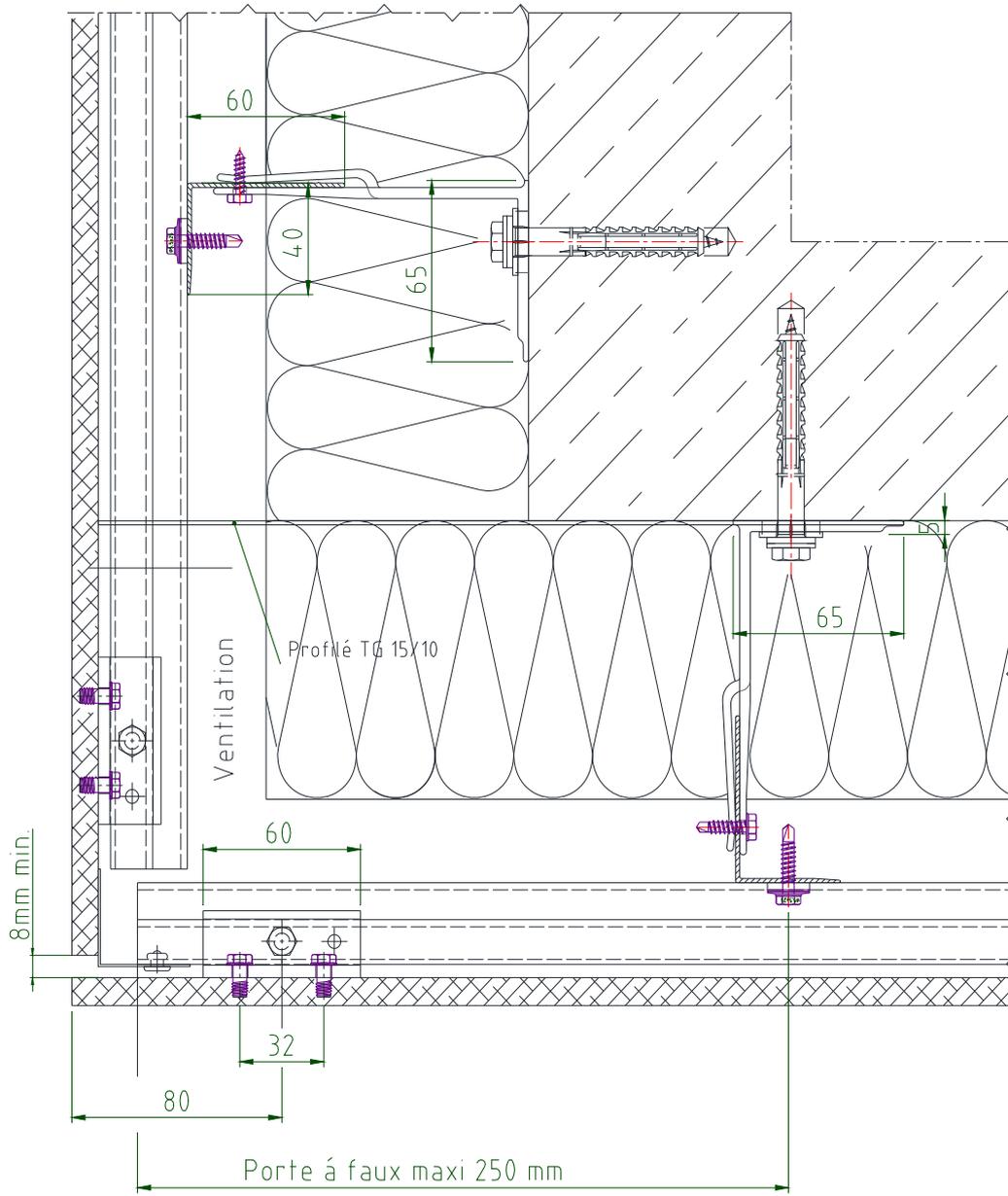


Figure 19 – Détail aboutage rails horizontaux à joints fermés - Ossature bois



Profil de fermeture

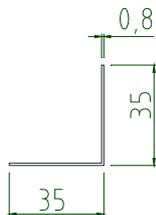


Figure 21 – Détail angle sortant - Ossature aluminium (Solution 2)

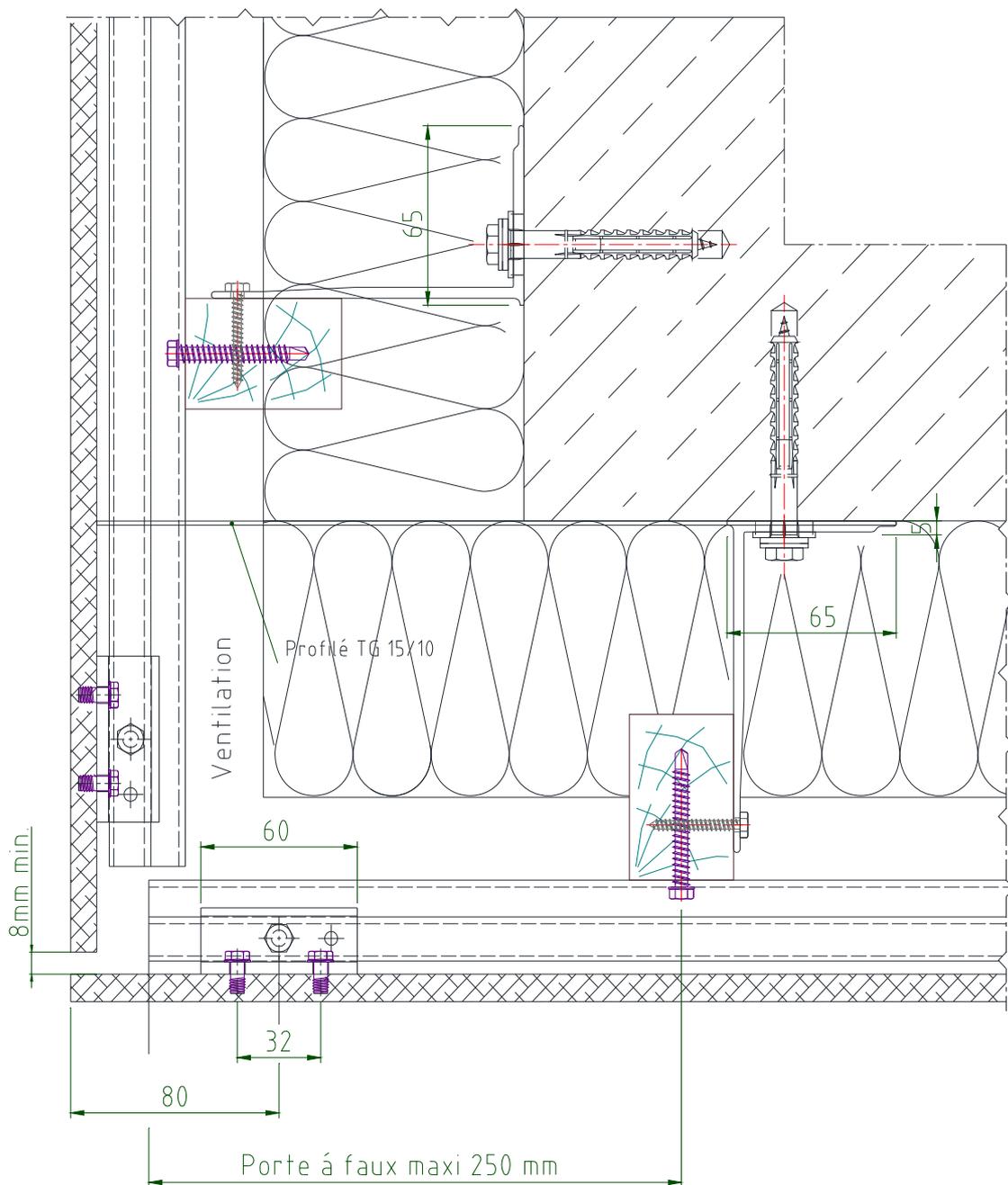
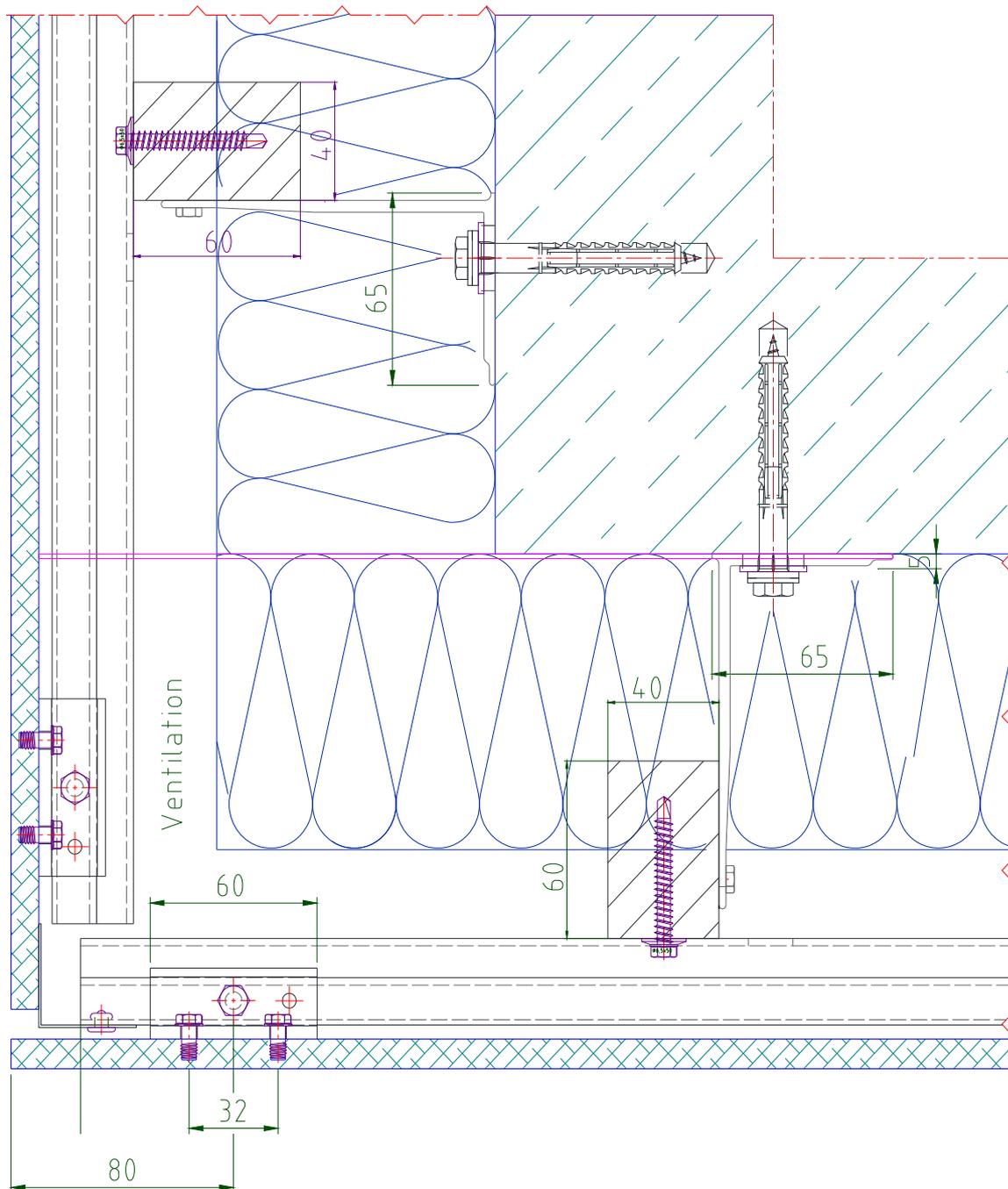


Figure 22 – Détail angle sortant - Ossature bois



Profil de fermeture

Figure 23 – Détail angle sortant avec profilé de fermeture - Ossature bois

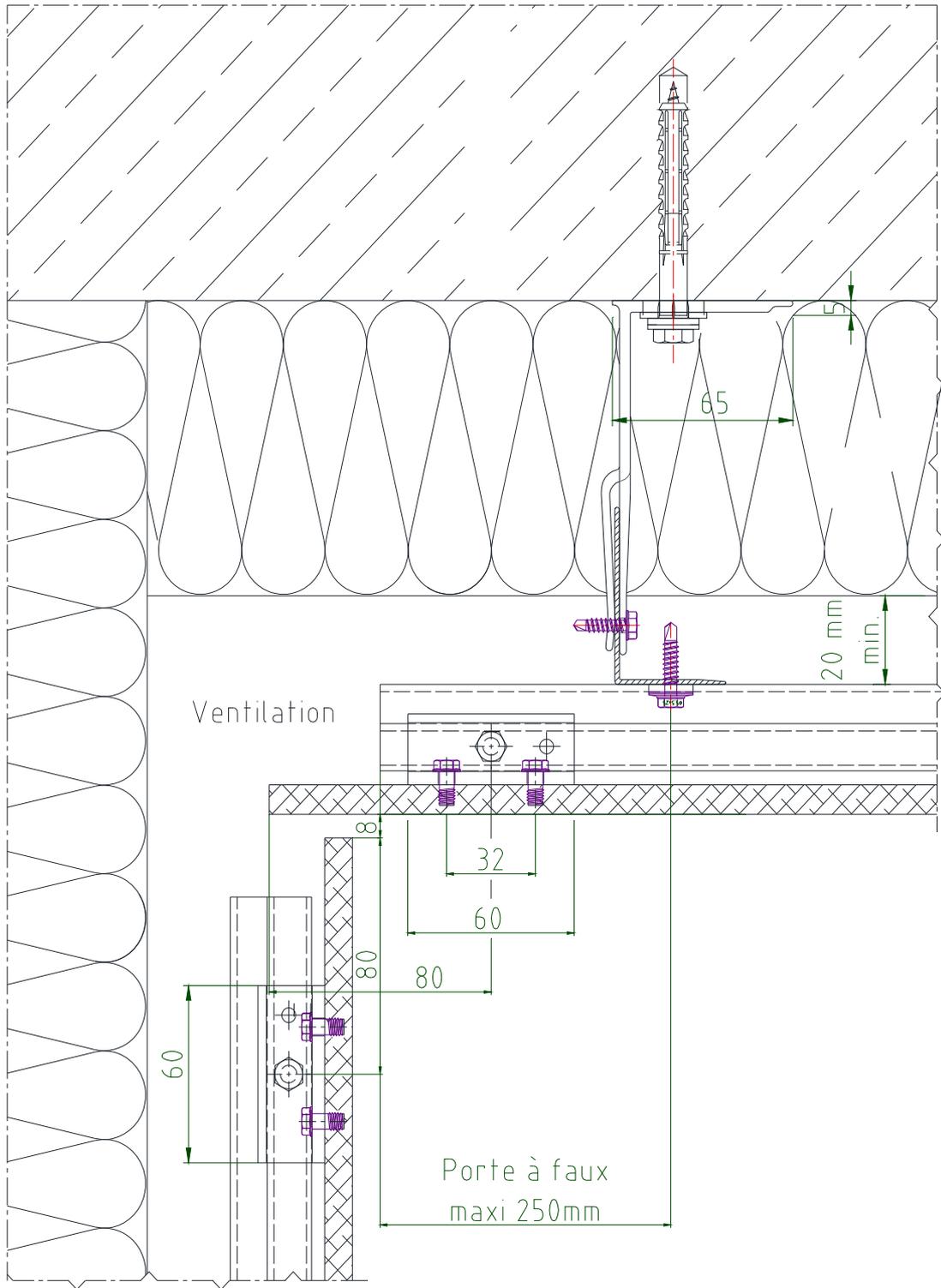


Figure 24 – Détail angle rentrant - Ossature métallique

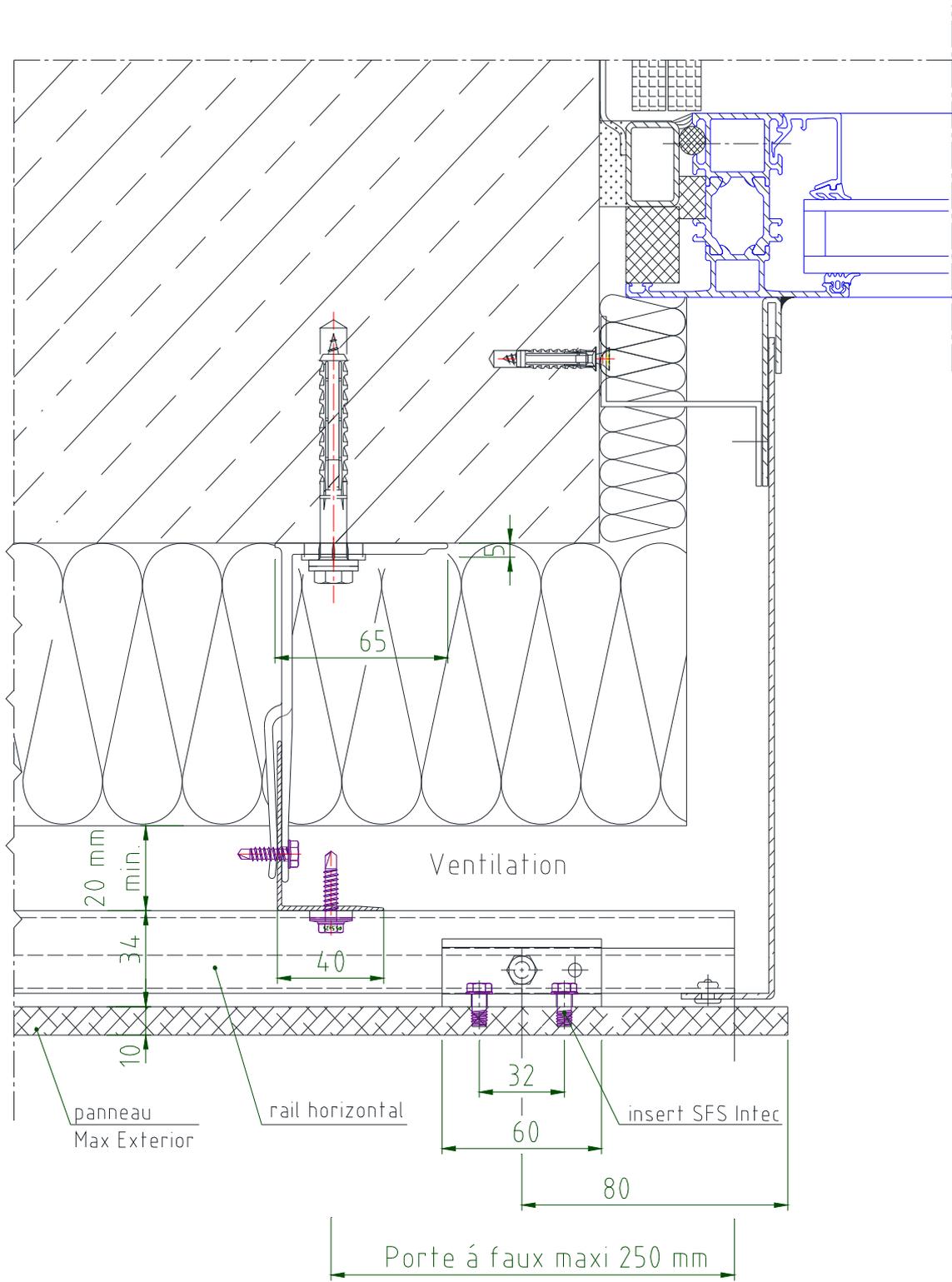


Figure 25 – Détail tableau de fenêtre posée au nu intérieur – Tôle d'aluminium

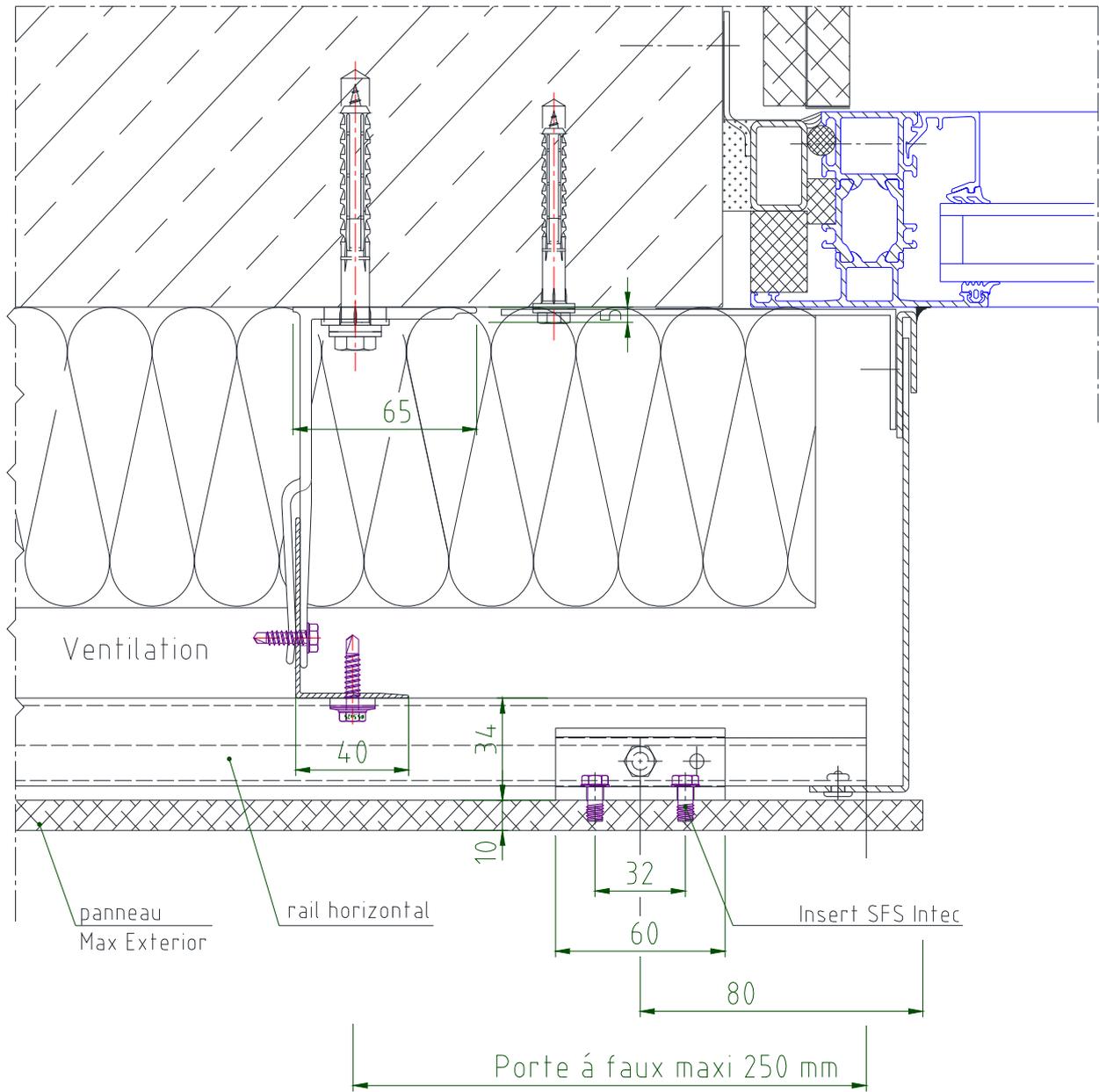


Figure 25bis – Détail tableau de fenêtre posée au nu extérieur en tunnel– Tôle d'aluminium

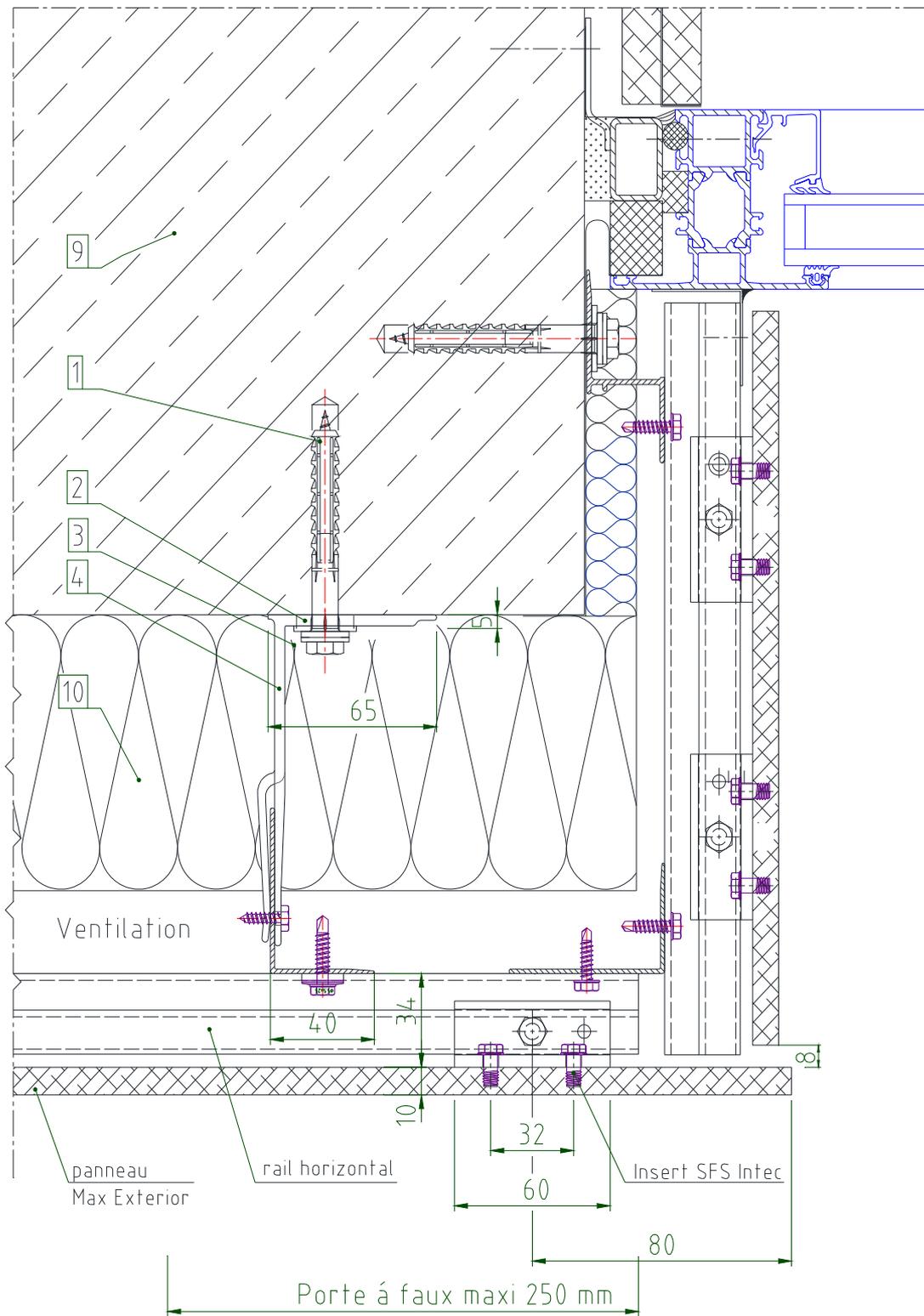


Figure 26 – Détail tableau de fenêtre – Max® Exterior fixation invisible

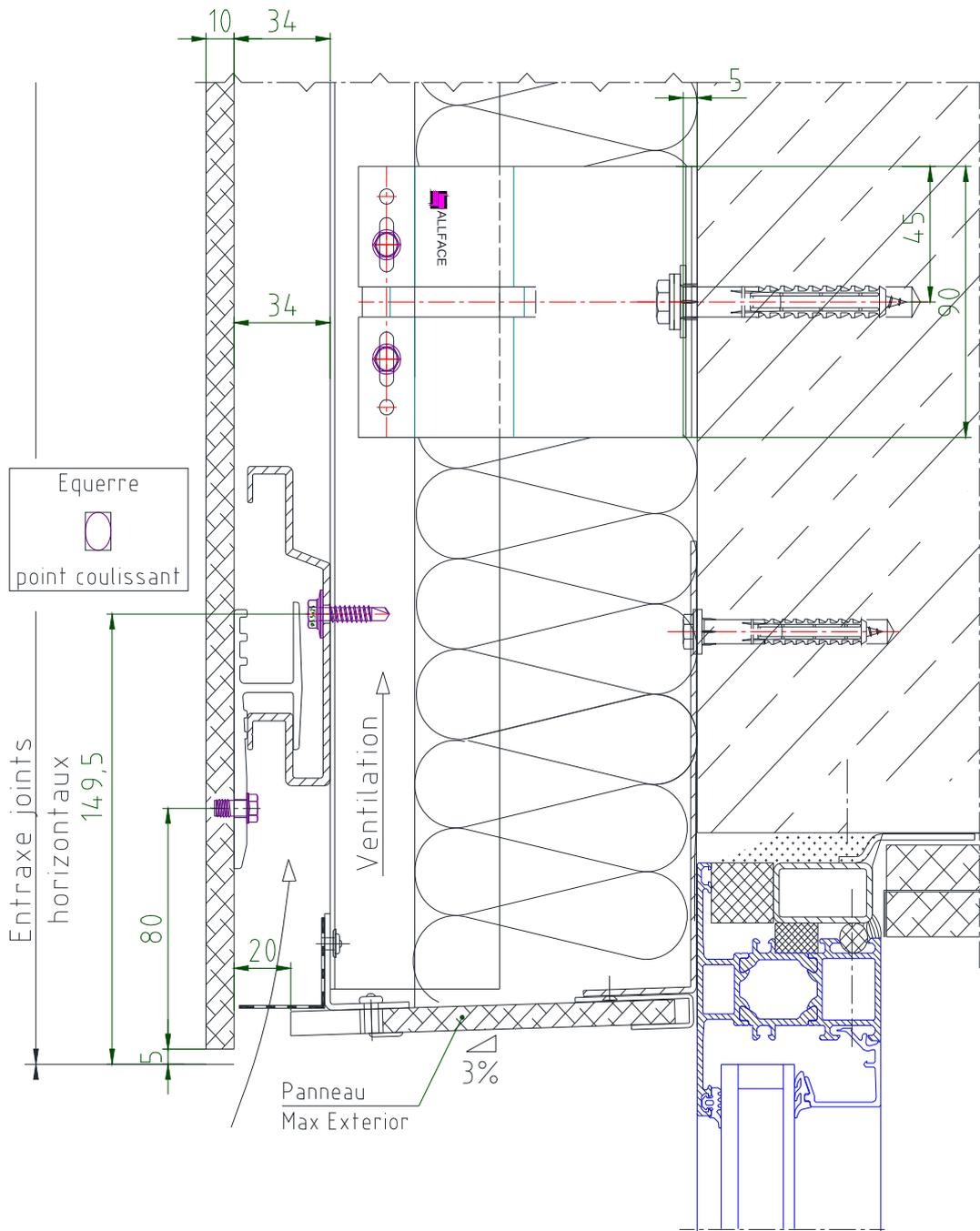


Figure 27 – Détail linteau

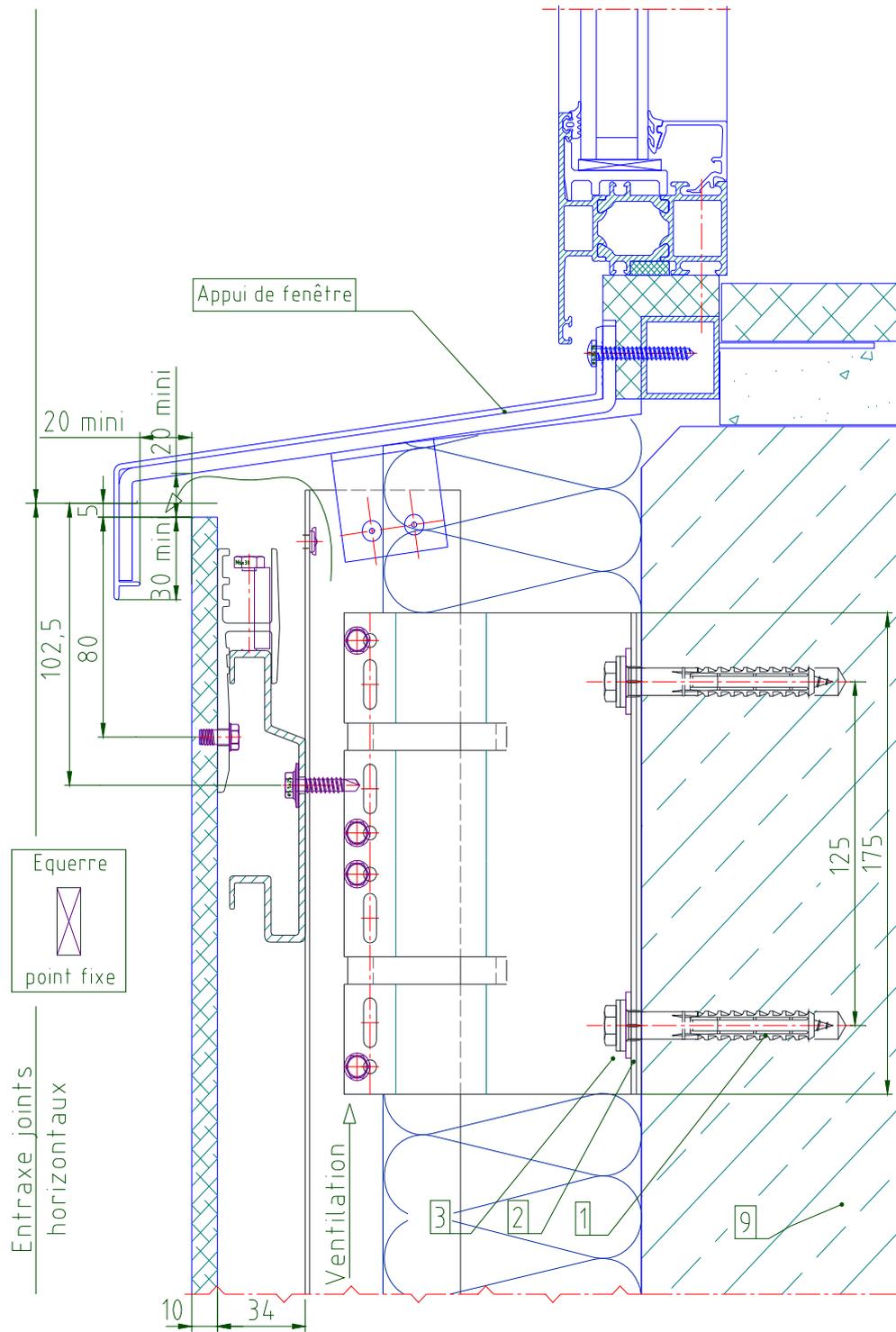


Figure 28 – Détail appui de fenêtre

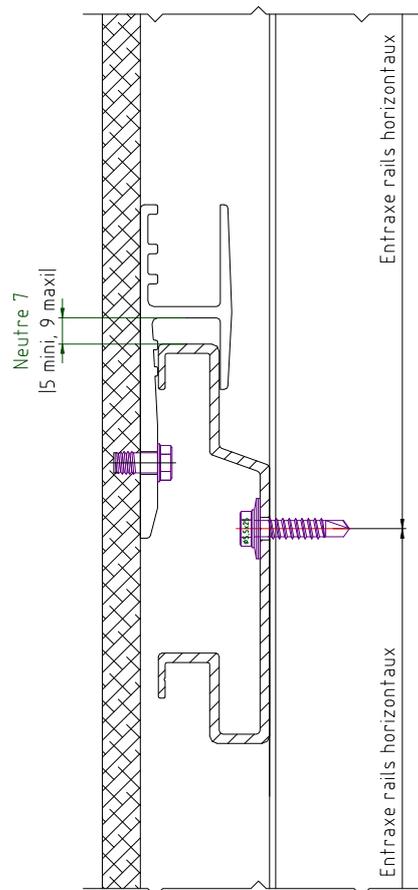
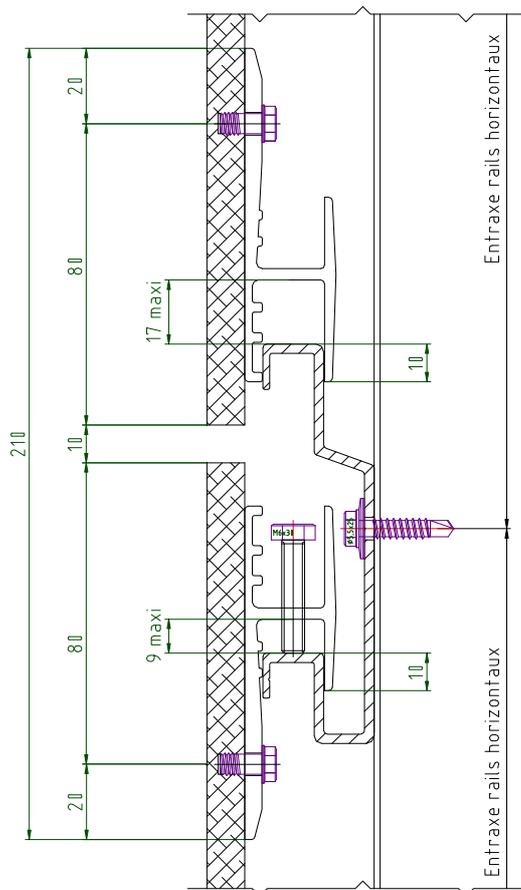
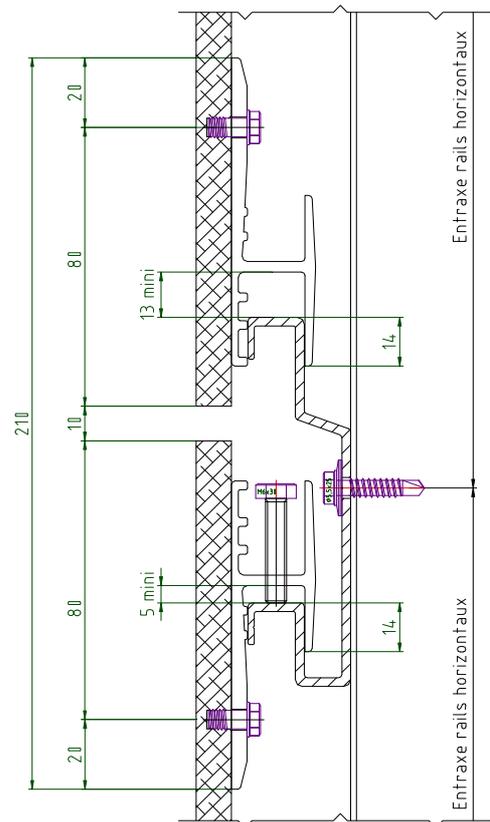
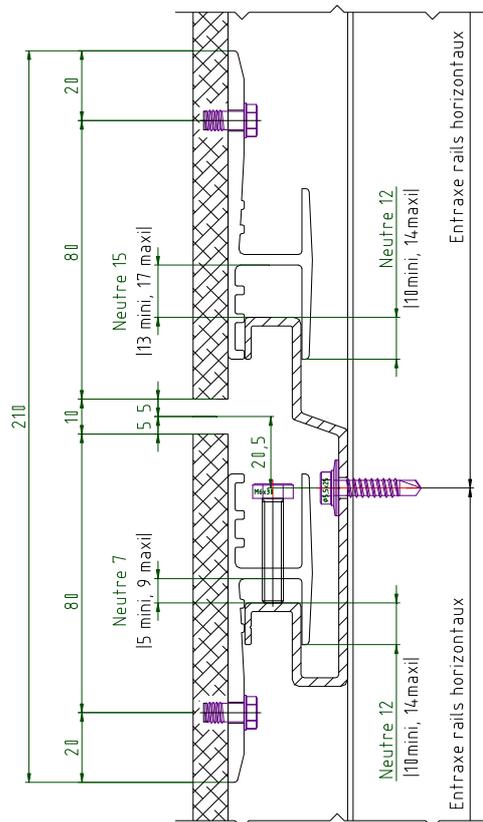


Figure 29 – Coupe verticale – Calages minimum et maximum

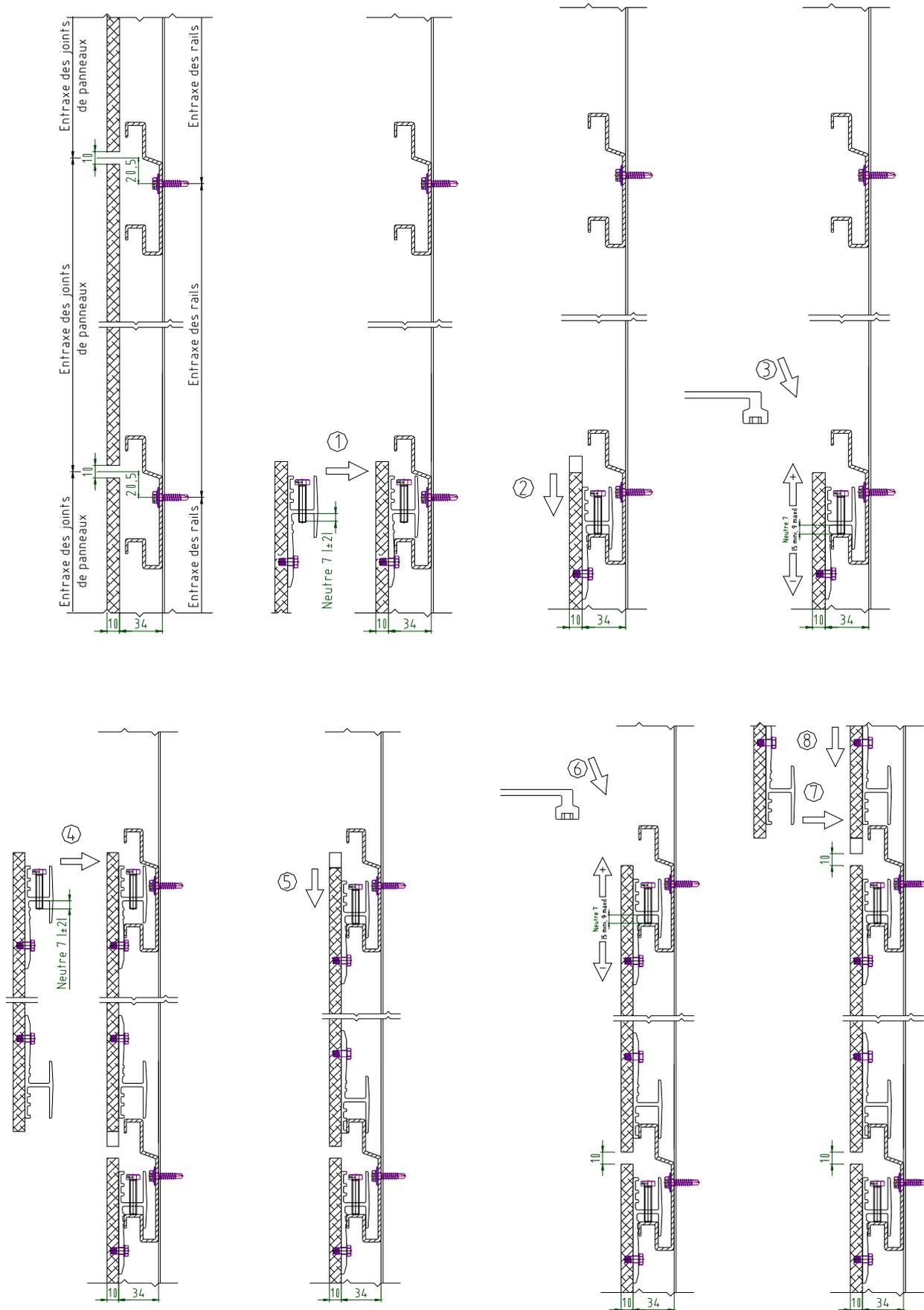
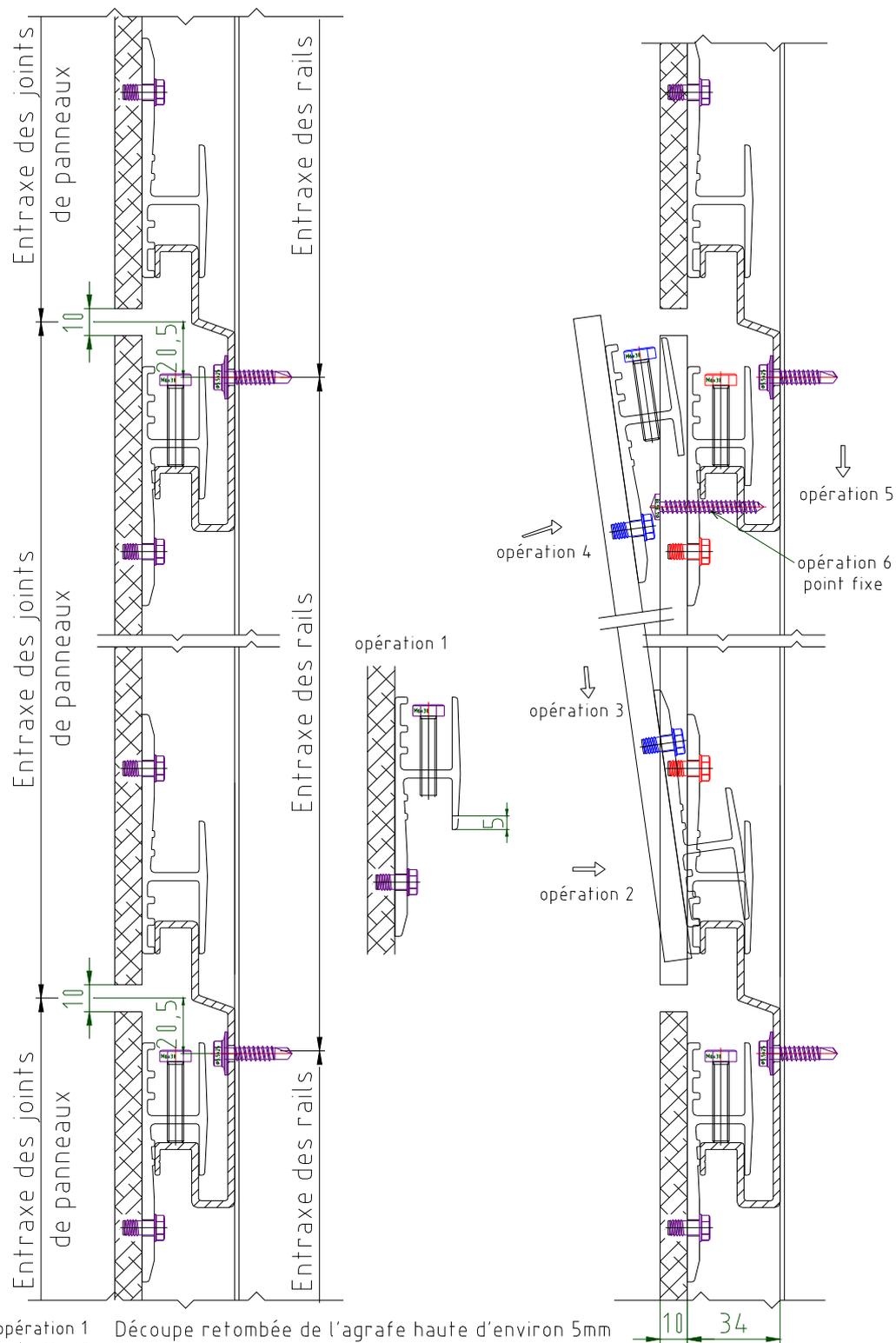
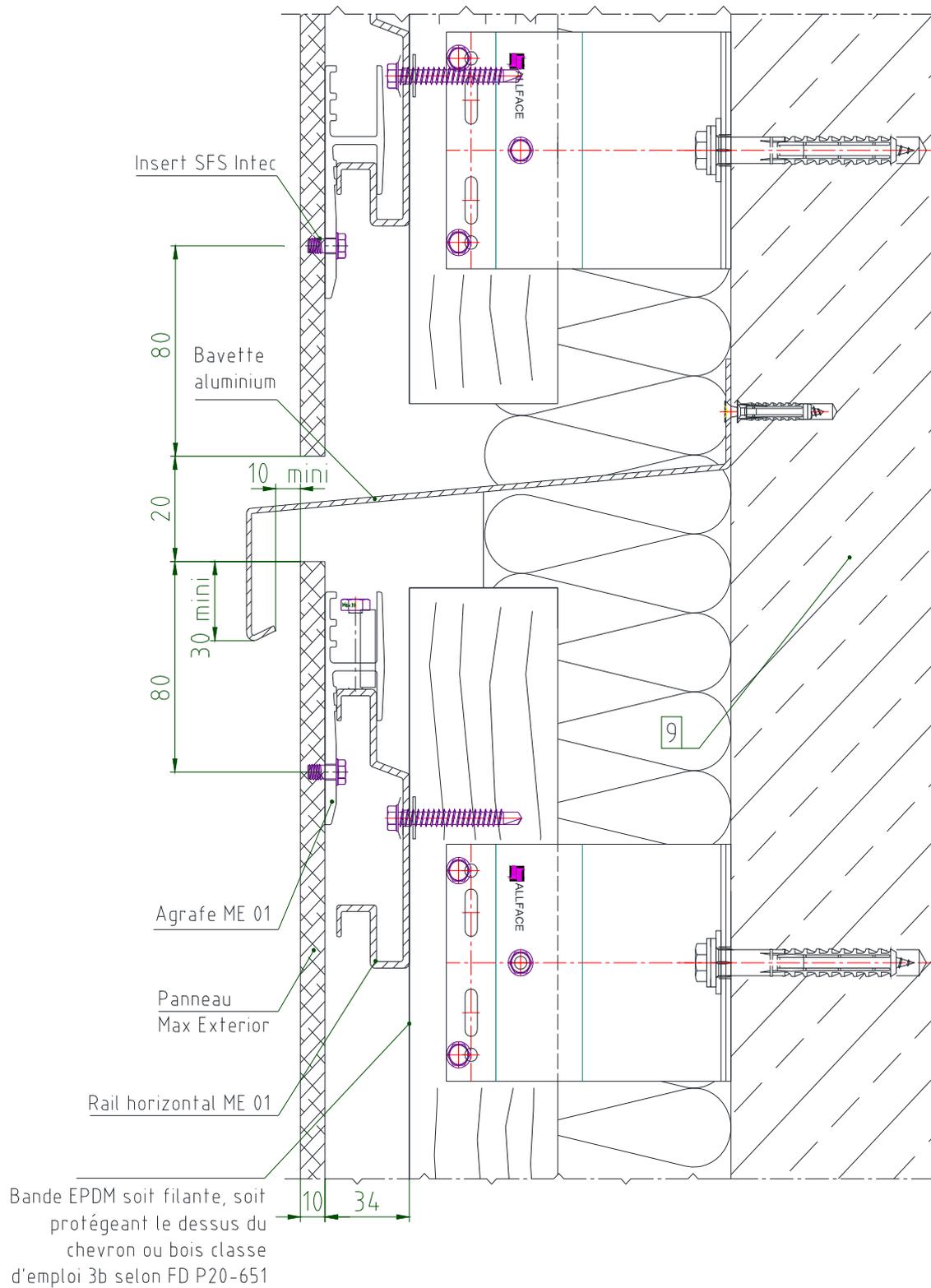


Figure 30 – Détail pose des panneaux avec vis de réglage

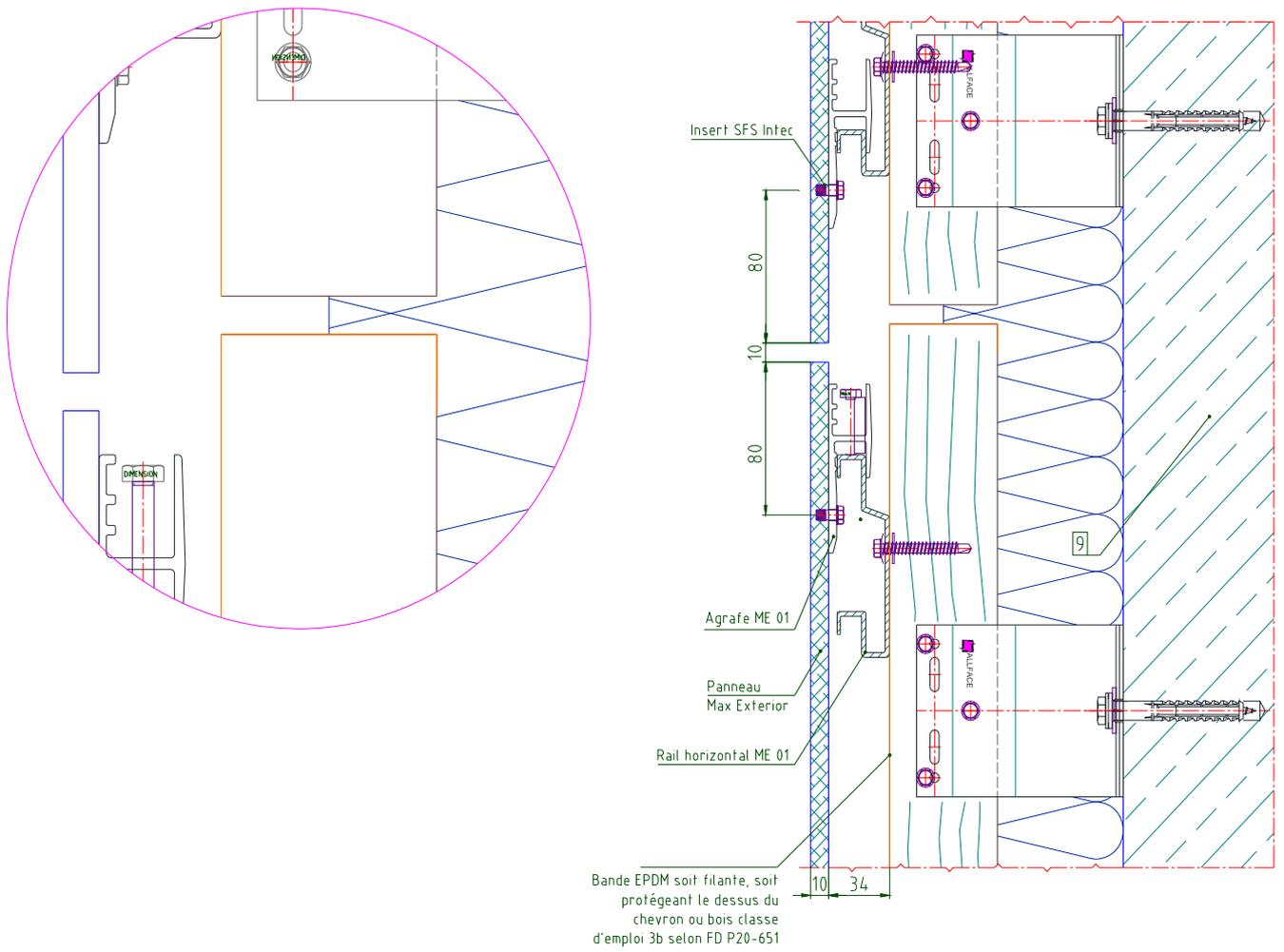


- opération 1 Découpe retombée de l'agrafe haute d'environ 5mm
 - opération 2 Encastrement des agrafes basses
 - opération 3 Encastrement du panneau vers le bas
 - opération 4 Basculement du panneau
 - opération 5 Encastrement de l'agrafe haute
 - opération 6 Verrouillage du panneau avec point fixe
- apparent Vis Autoforeuse SFS Intec-Inox A2. SXW-L12-S ϕ 5,5x40mm
 ϕ du trou: 6mm

Figure 31 – Détail dépose et repose d'une plaque



**Figure 32 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois
Chevron de longueur > 5,4 m**



**Figure 33 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois
Chevron de longueur < 5,4 m**

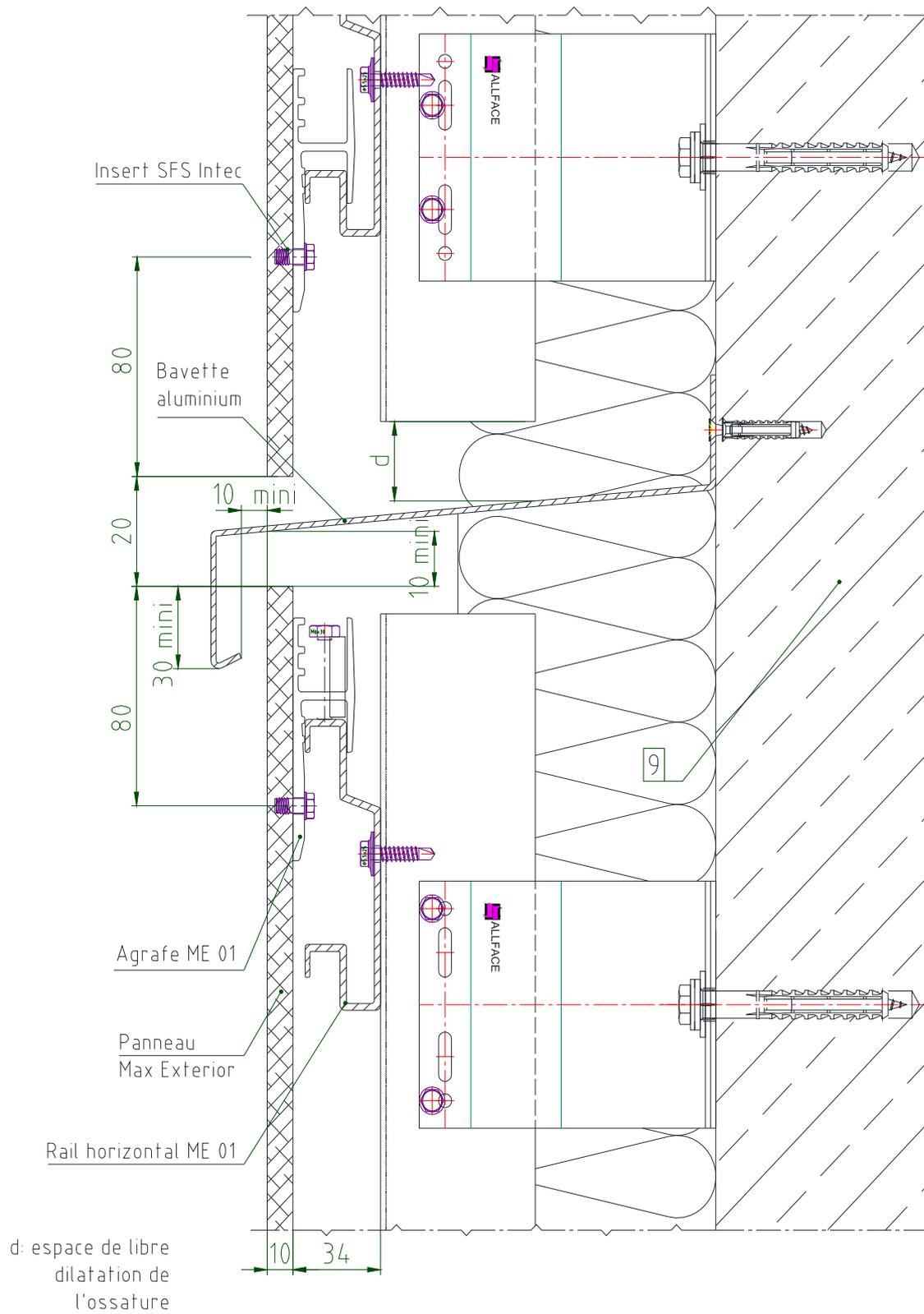
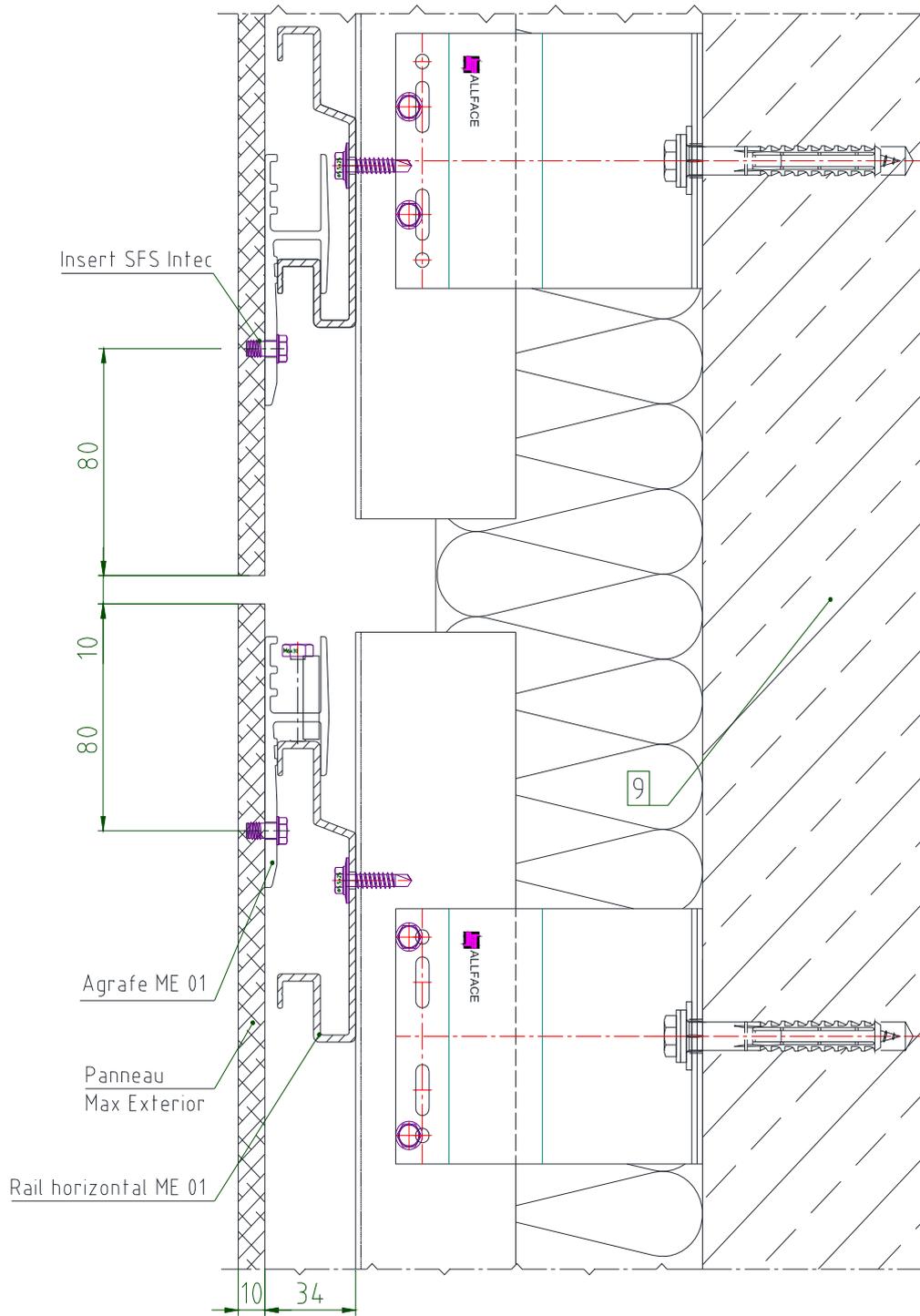


Figure 34 – Détail joint de fractionnement – Ossature aluminium de longueur > 3 m



**Figure 35 – Détail joint de fractionnement – Ossature métallique
Acier de longueur ≤ 6 m et aluminium de longueur ≤ 3 m**

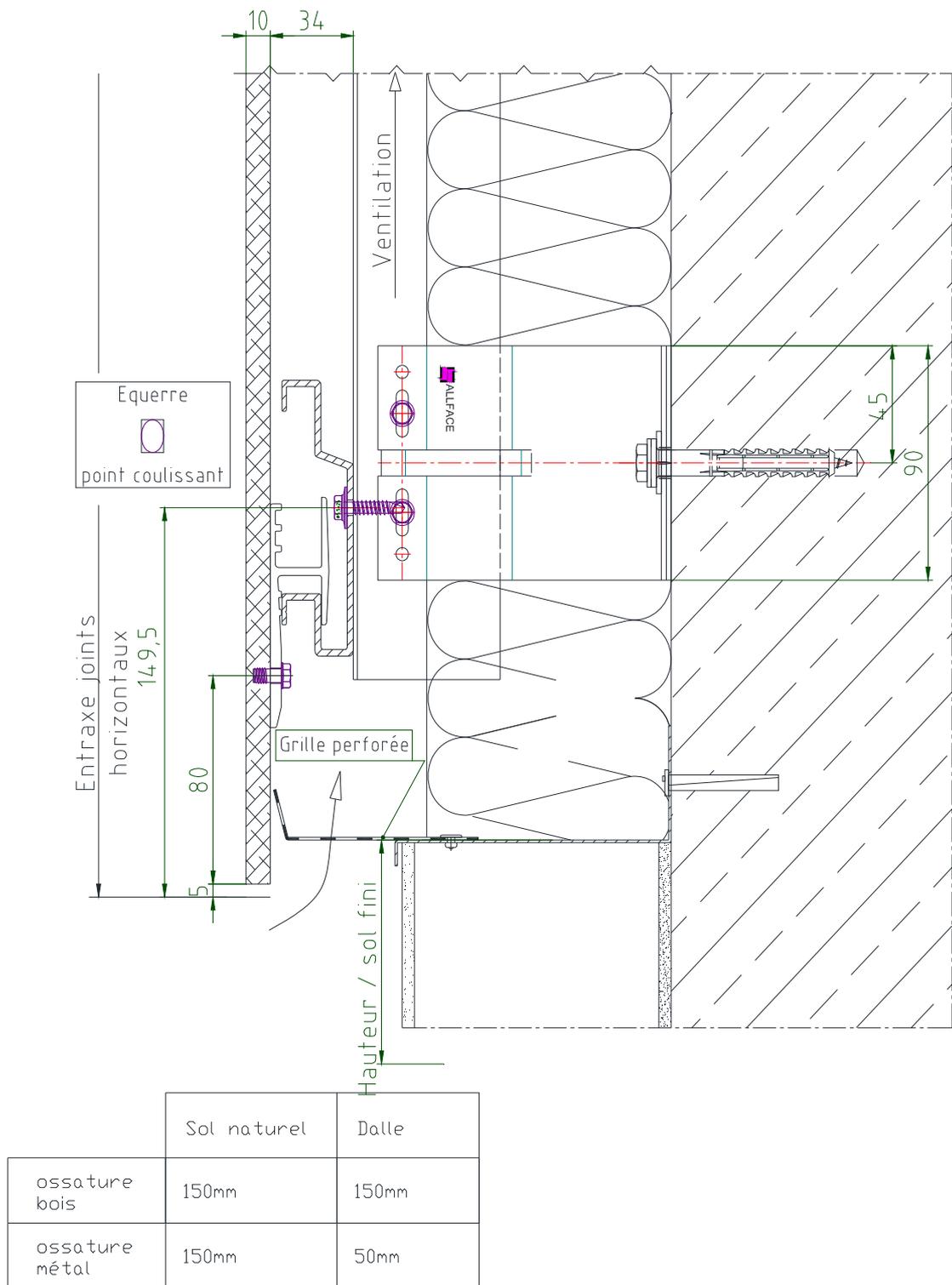


Figure 36 – Détail départ bas

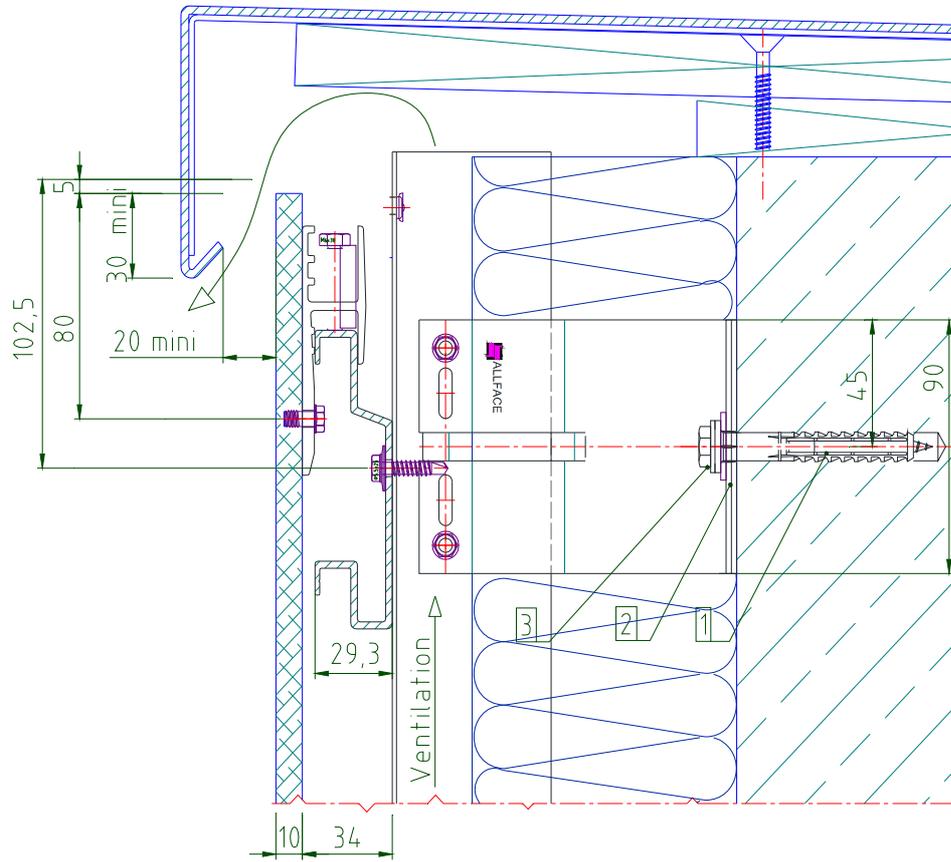


Figure 37 – Détail acrotère

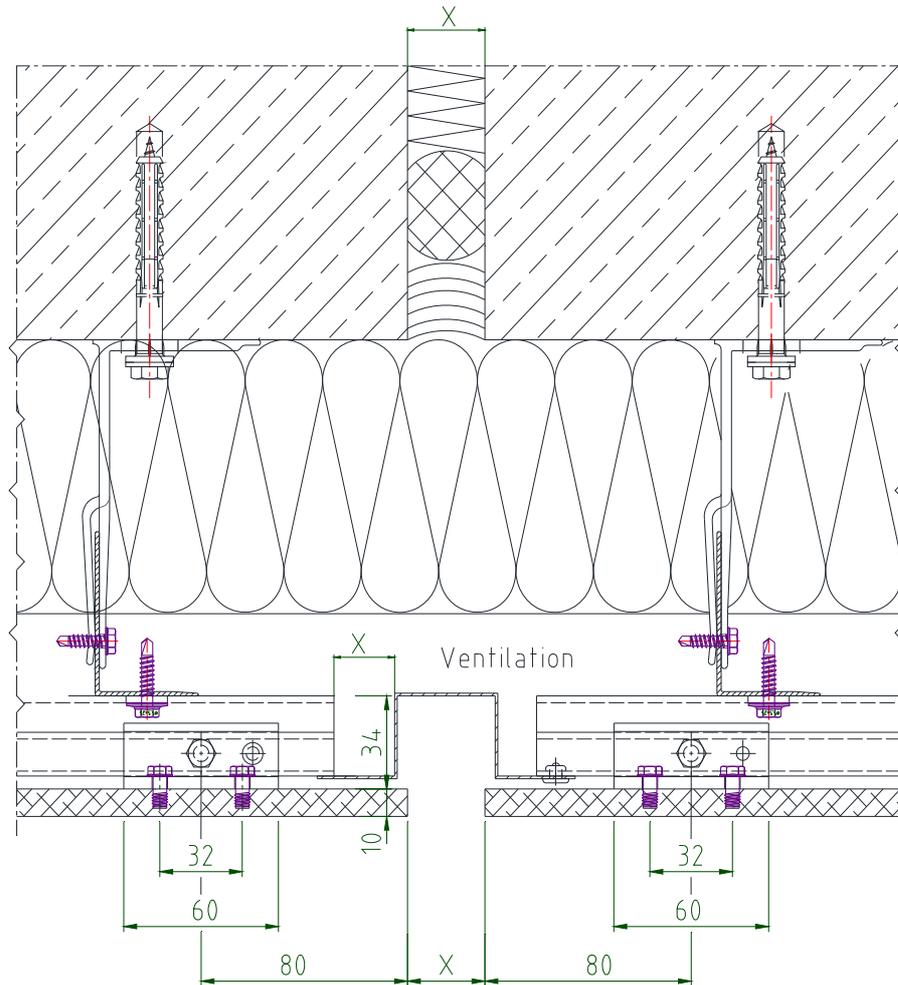


Figure 38 – Détail joint de dilatation – Ossature métallique

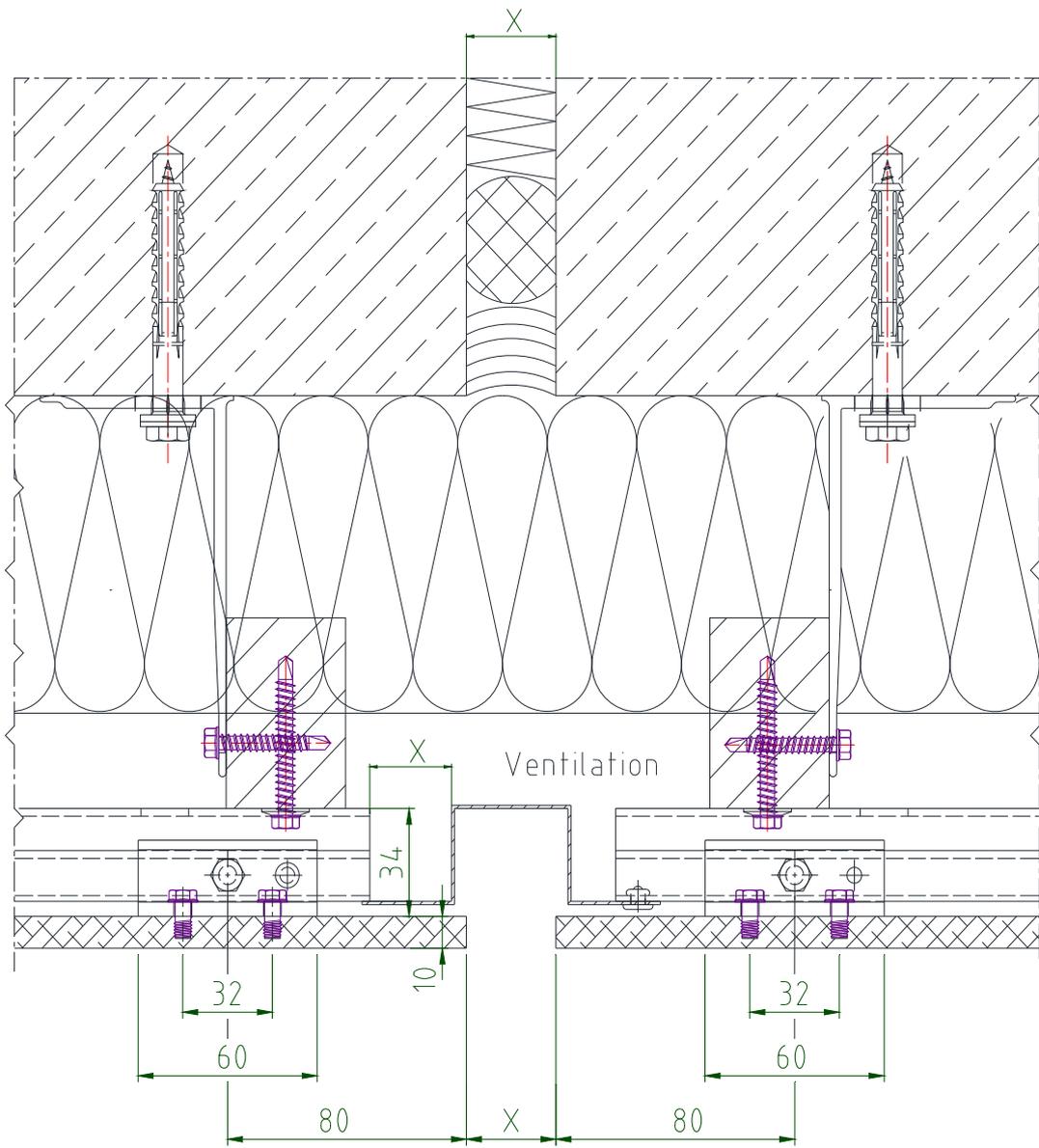


Figure 39 – Détail joint de dilatation – Ossature bois

Pose sur COB

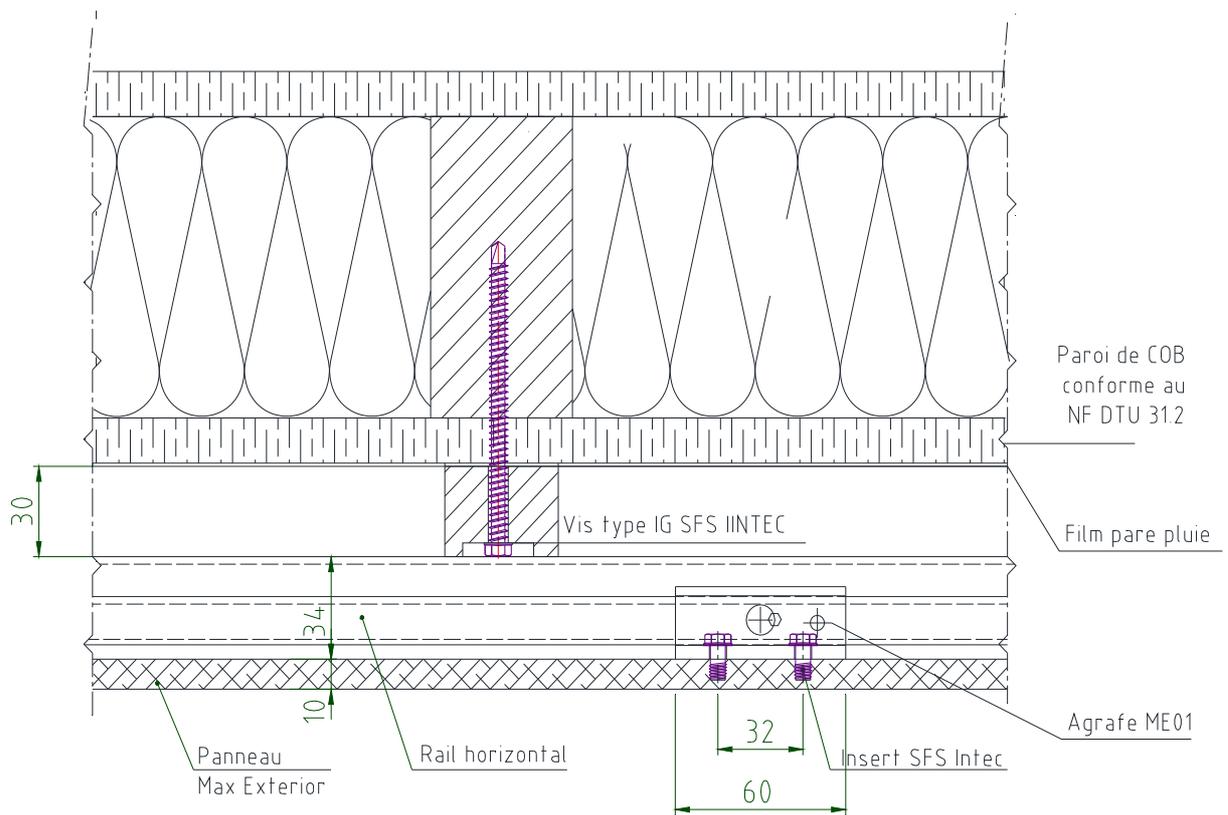


Figure 40 – Détail fixation du tasseau sur montant COB (Coupe horizontale)

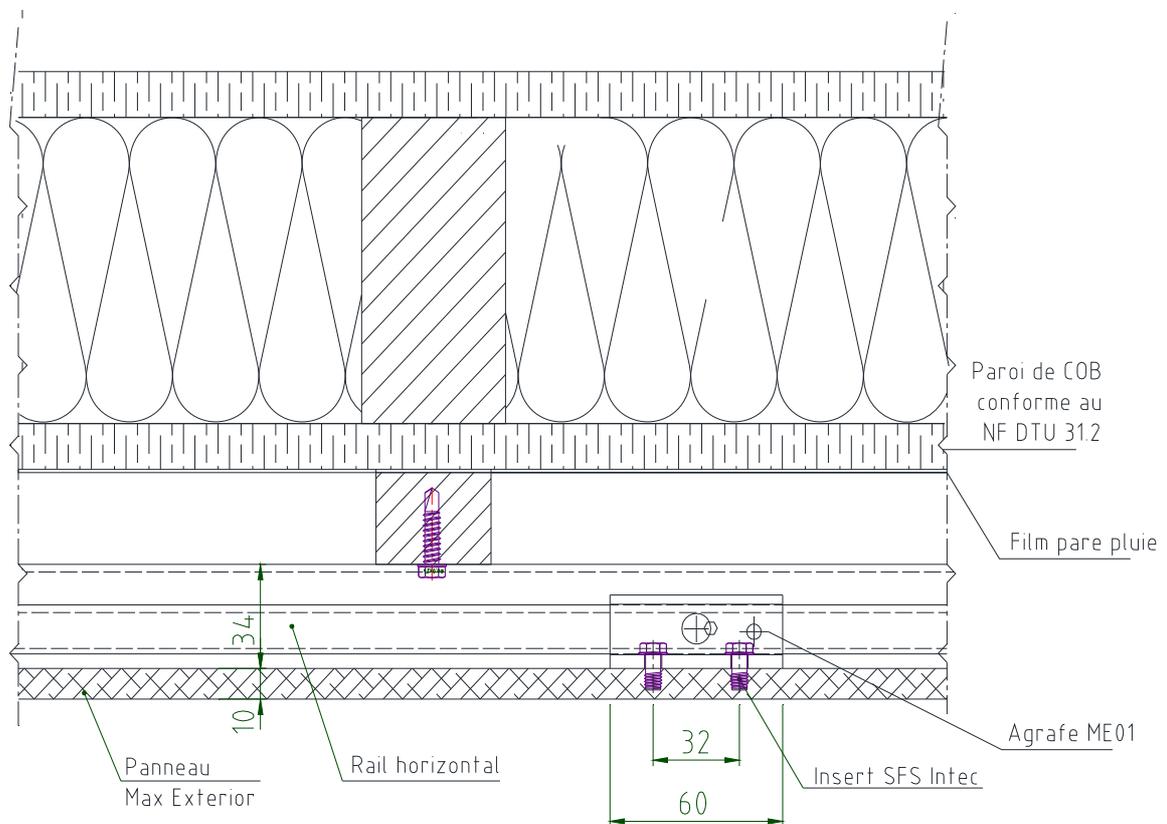


Figure 41 – Détail fixation du rail sur tasseaux (Coupe horizontale)

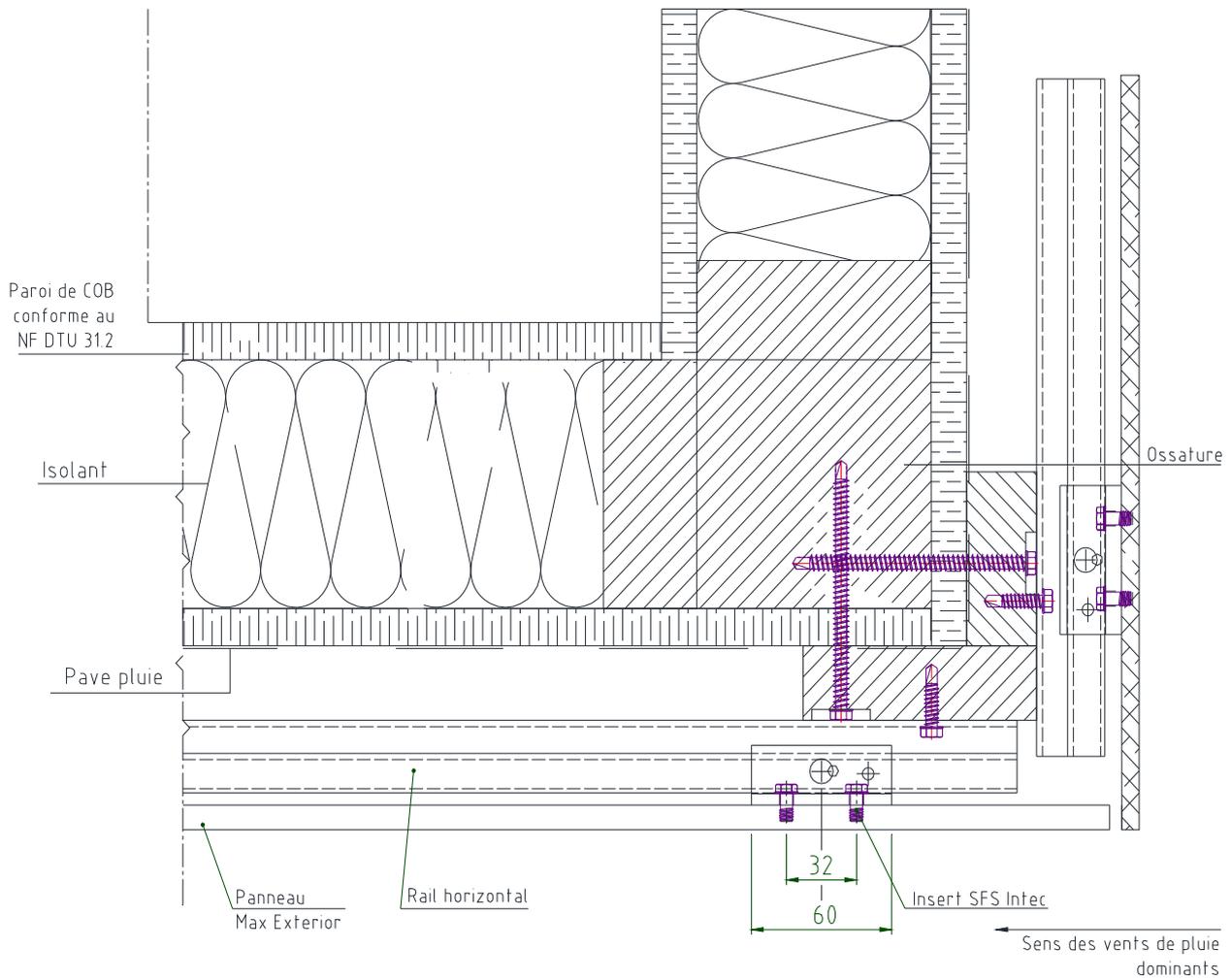


Figure 42 – Angle sortant sur COB

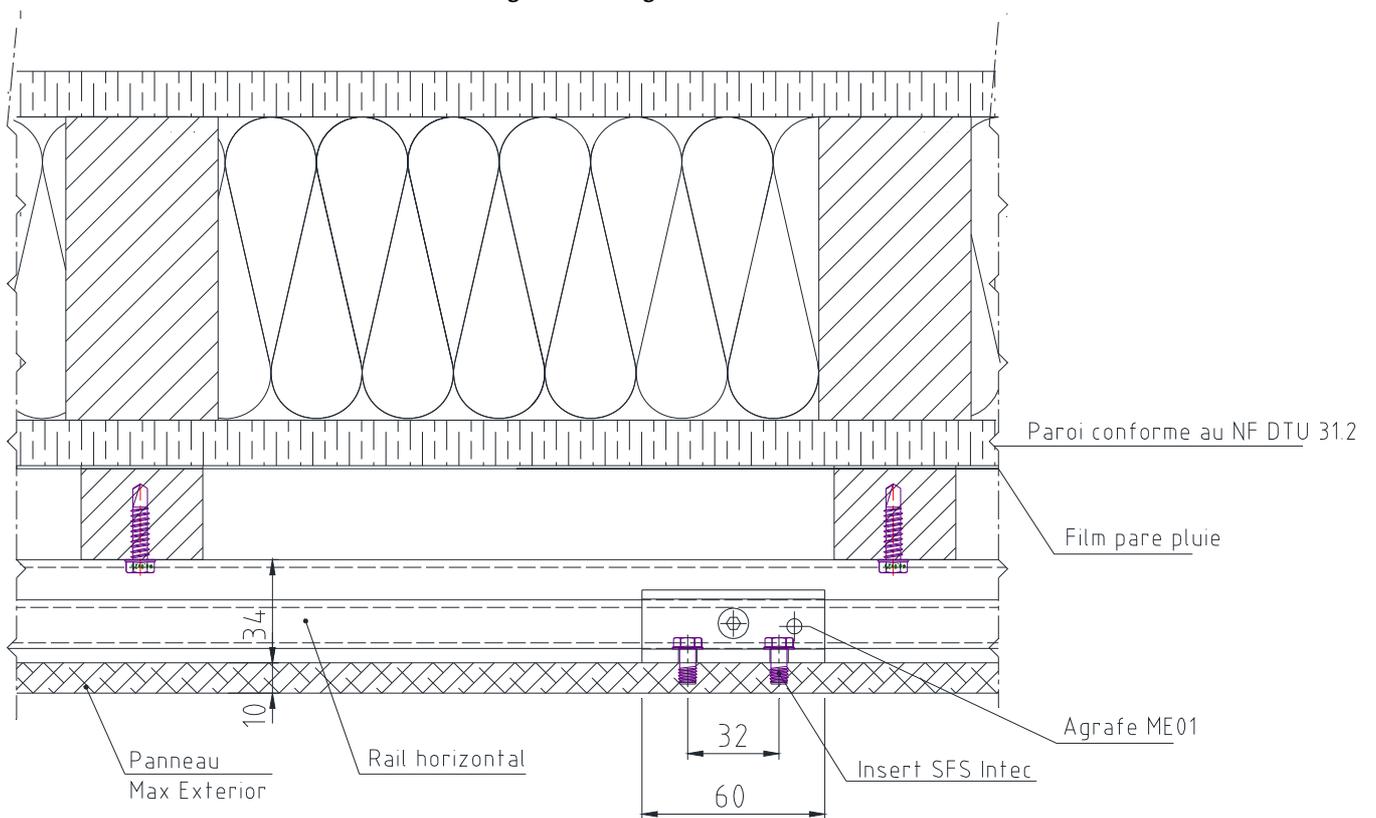


Figure 43 – Coupe horizontale

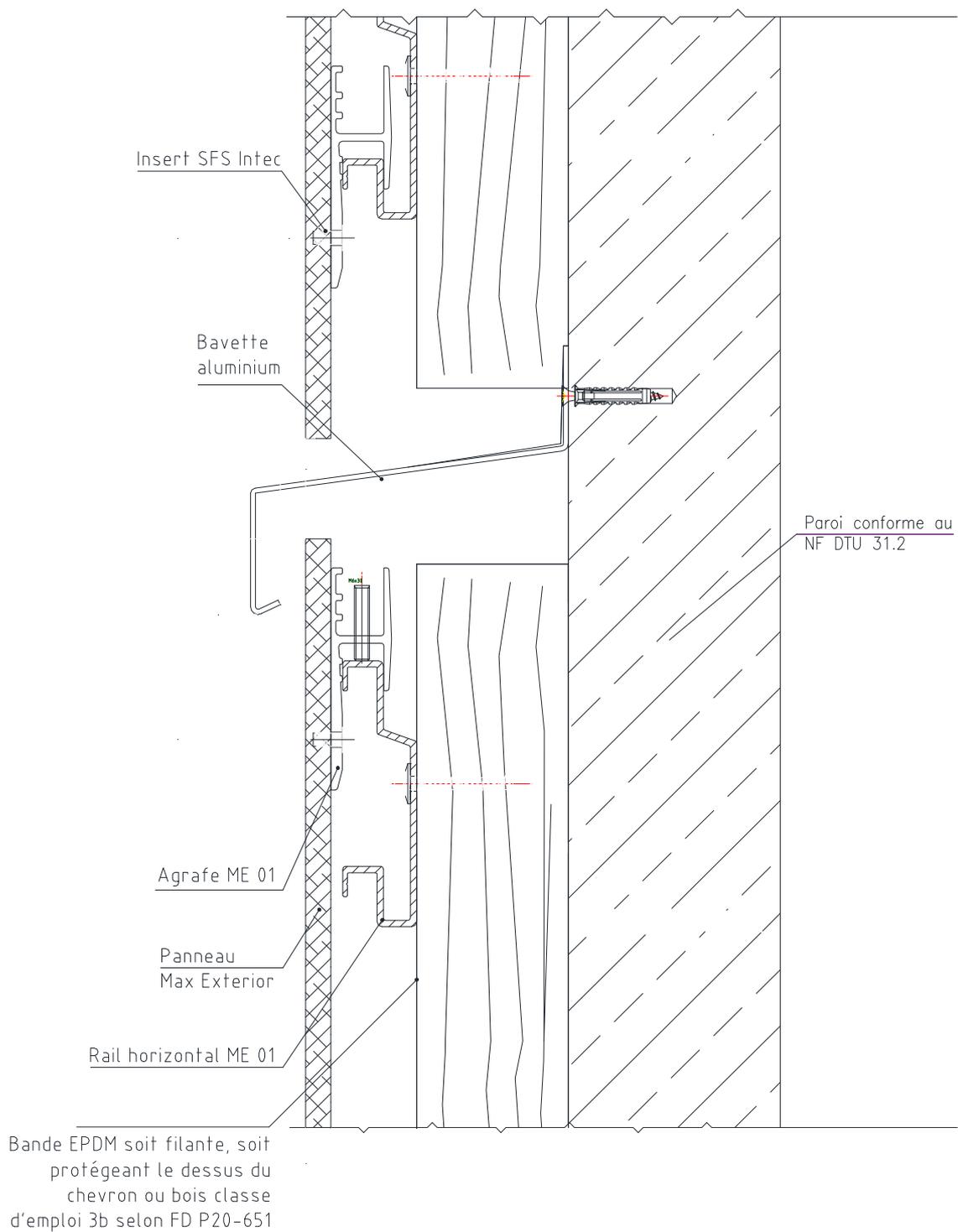


Figure 44 – Recouplement du pare-pluie tous les 6 m

Annexe A

Pose en zones sismiques du bardage rapporté MAX[®] EXTERIOR Système à Fixations Invisibles ME 01 FR Pose sur ossature bois ou aluminium avec pattes-équerres

A1. Domaine d'emploi

L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages $\leq 3,50$ m.

Le procédé MAX[®] EXTERIOR fixations invisibles ME 01 FR d'épaisseur 10 mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	X
3	✖	X ^②	X	X
4	✖	X ^②	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

A2. Assistance technique

La Société FUNDERMAX France ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle FUNDERMAX France apporte, sur demande, son assistance technique.

A3. Prescription

A3.1 Support béton

Le support devant recevoir le bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 et à l'Eurcode 8-P1.

A3.2 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon l'ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

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 A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données aux tableaux A1 à A4.

Goujon de sécurité HST3 Ø 10 ou cheville chimique HIT-HY 200-A et tige HIT-Z Ø 10 de la Société Hilti répondant aux sollicitations des tableaux A3 et A4.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*, dans la limite du domaine d'emploi accepté.

A3.3 Ossatures bois

A3.31 Chevrons

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* et renforcées par celles 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 3 m,
- 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 maximum est ménagé entre les montants successifs,
- L'entraxe des pattes-équerres sur les chevrons est de 1 mètre maximum,
- Les chevrons sont fixés sur les pattes-équerres par un tirefond 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 auto perceuses type SXW-S-16-6,5 x 50 mm SFS Intec.

A3.32 Fixation au support béton par pattes-équerres

Les pattes-équerres de fixations sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 et renforcées par celles ci-après :

- Entraxe des pattes-équerres 1 m maximum,
- Pattes-équerres en acier galvanisé Z 275 épaisseur 25/10^e mm de longueur 100 mm à 200 mm, de marque SFS Intec type B ou ISOLCO 3000 ETANCO,
- Pose des pattes-équerres en quinconce.

A3.4 Ossature aluminium

Les ossatures primaires en aluminium et leurs pattes-équerres sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 et renforcées par celles 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 10 mm 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 m,
- 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 auto perceuses 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 auto perceuses SFS Intec SX3/10- 5,5 x 28 mm (ossature épaisseur 25/10^e mm) ou par un ou deux rivets ALLFACE 5 x 10 mm (ossature épaisseur 20/10^e mm).

³ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

A3.42 Equerres aluminium

Equerre en aluminium EN AW 6060 T68 ALLFACE type F1 pour les intermédiaires et F1+ pour point fixe en partie haute de longueurs 100 à 220 mm (cf. fig. 5).

- Entraxes des équerres 1 m maximum, pose en quinconce,
- Dimensions (H X L) :
 - F1+ = 175 x 100 à 220 mm
 - F1 = 90 x 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 m²
- Dimensions maximum de pose (H X L) :
 - 2800 mm x 1800 mm
 - 1230 mm x 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.

Tableaux et figures de l'Annexe A

Cheilles métalliques – Configuration précalculée

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheille métallique - Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce
Chevrans 50 x 60 et 80 x 60 mm
selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Epaisseur 10 mm	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1116	1291		782	873
	3	1116	1291	1465	782	873	964
	4	1420	1612	1803	960	1060	1159
Sollicitation cisaillement (V)	2		254	282		358	399
	3	254	282	314	358	399	441
	4	310	345	383	439	485	530

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheille métallique - Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 200 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce
Chevrans 50 x 60 et 80 x 60 mm
selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Epaisseur 10 mm	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		4600	5495		1900	2120
	3	4600	5495	6390	1900	2120	2340
	4	6045	7029	8014	2332	2574	2816
Sollicitation cisaillement (V)	2		254	282		358	399
	3	254	282	314	358	399	441
	4	310	345	383	439	485	530

Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheille 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^{ème} mm
selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Epaisseur 10 mm	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1030	1191		722	806
	3	1030	1191	1352	722	806	889
	4	1310	1487	1664	887	978	1070
Sollicitation cisaillement (V)	2		234	260		330	369
	3	234	260	290	330	369	407
	4	286	319	353	406	448	490

Tableau A4 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheille 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^{ème} mm
selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Epaisseur 10 mm	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		4723	5641		1960	2187
	3	4723	5641	6559	1960	2187	2414
	4	6205	7215	8225	2406	2655	2905
Sollicitation cisaillement (V)	2		234	261		330	368
	3	234	261	289	330	368	407
	4	287	318	353	405	448	490

 Domaine sans exigence parasismique

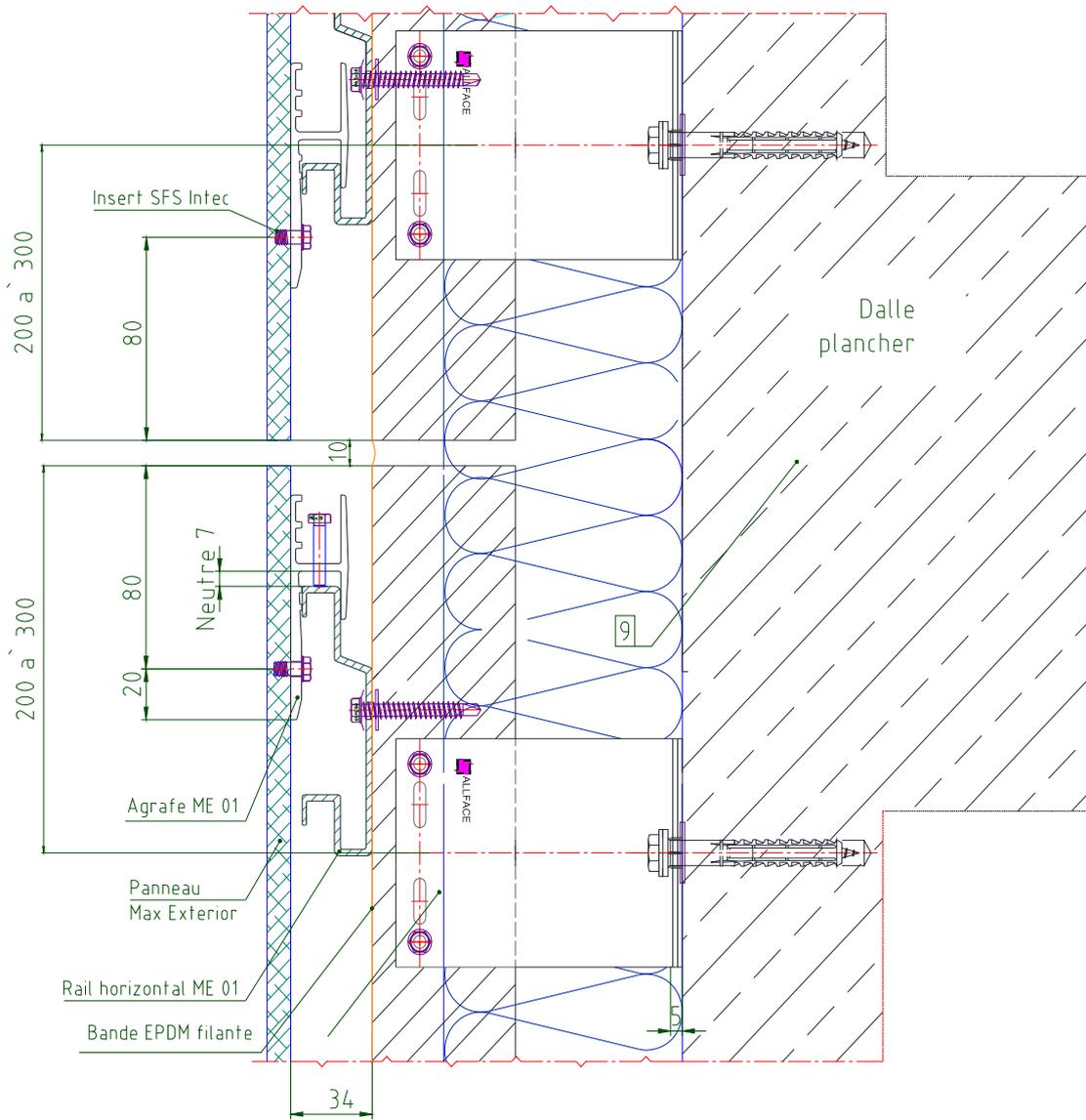


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher – Ossature bois

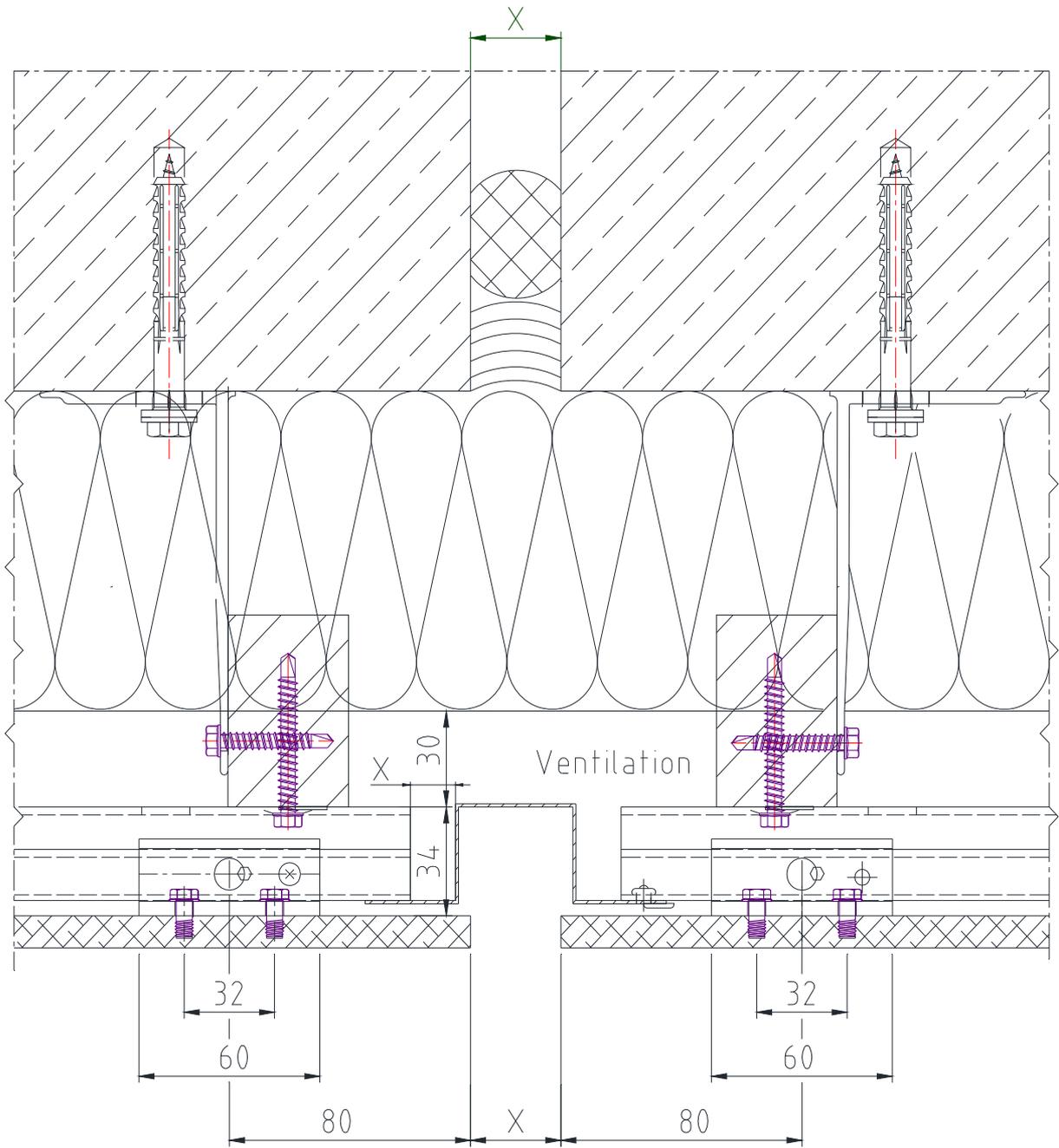


Figure A2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm - Ossature bois

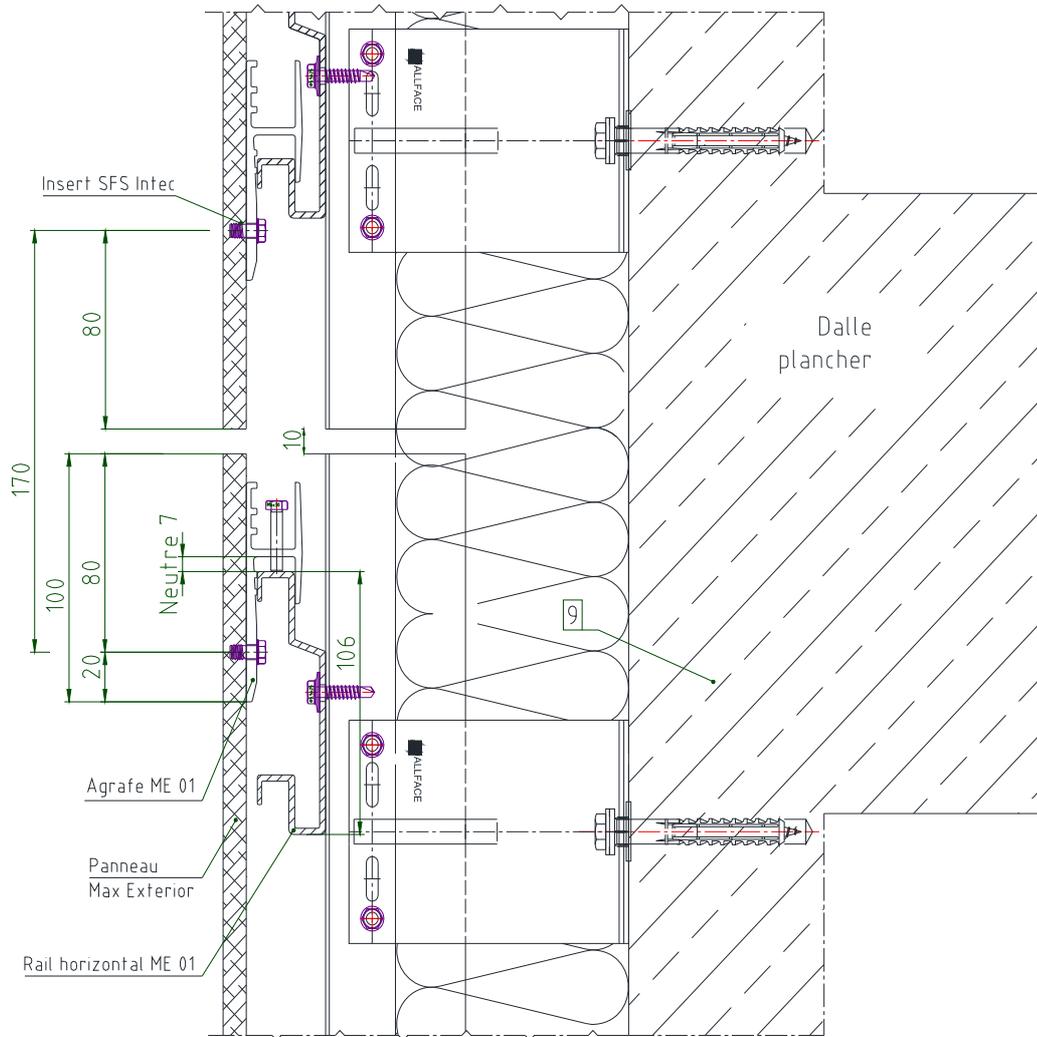


Figure A3 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher – Ossature aluminium de conception bridée

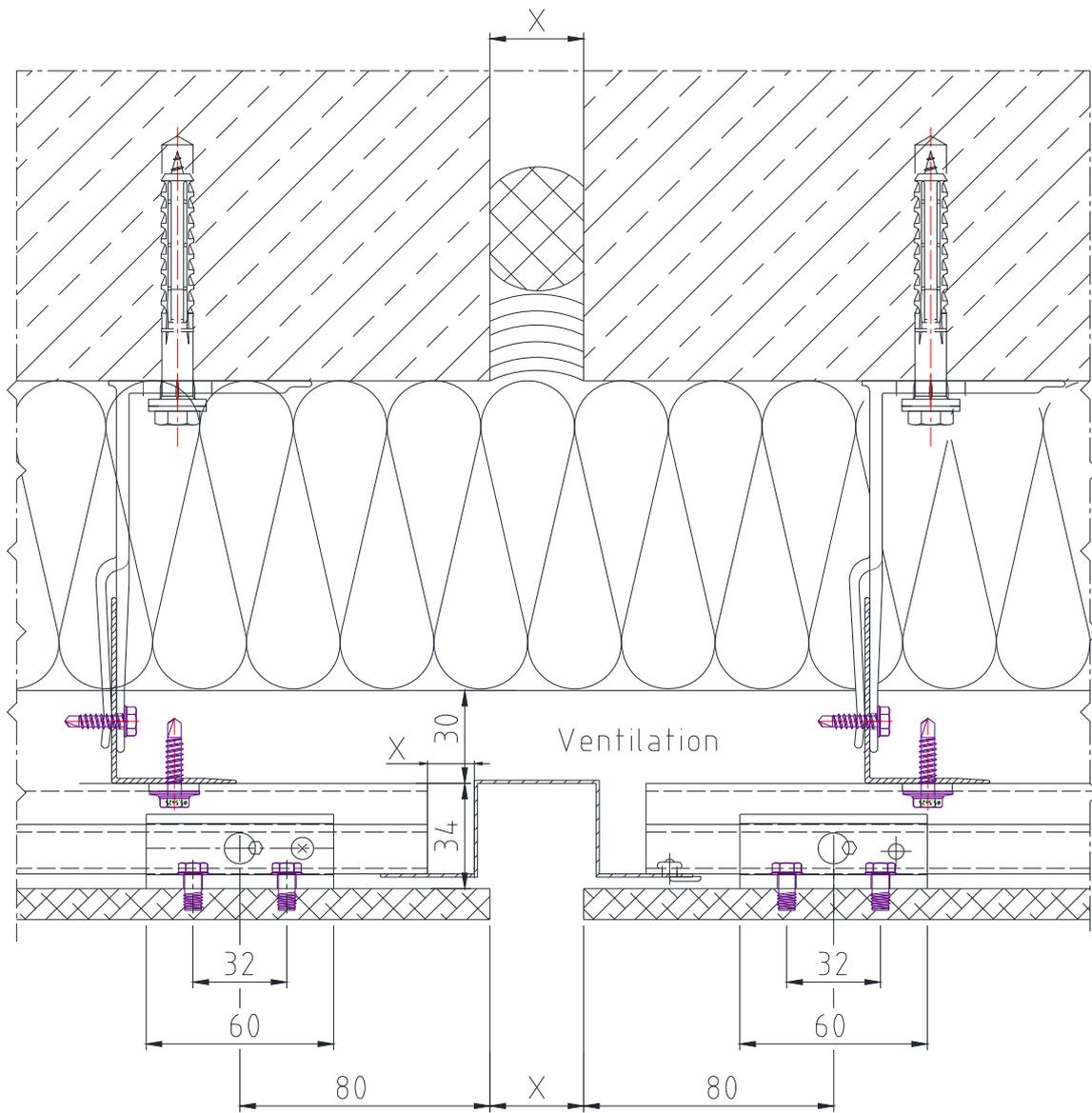


Figure A4 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm - Ossature aluminium

Annexe B

Pose en zones sismiques du bardage rapporté MAX[®] EXTERIOR Fixations Invisible ME 01 FR

Pose sur ossature bois fixée directement sur le support béton et sur COB

B1. Domaine d'emploi

L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages $\leq 3,50$ m.

Le procédé MAX[®] EXTERIOR fixations invisibles ME 01 FR d'épaisseur 10 mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✘	✘	✘	✘
2	✘	✘	X ^①	X
3	✘	X ^②	X	X
4	✘	X ^②	X	X
✘	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

B2. Assistance technique

La Société FUNDERMAX France ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle FUNDERMAX France apporte, sur demande, son assistance technique.

B3. Prescription

B3.1 Support

Le support devant recevoir le bardage est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou sur COB conformes au NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1.

B3.2 Fixation des ossatures bois directement sur le support

B3.2.1 Support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

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 A4 doivent être utilisées.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725* dans la limite du domaine d'emploi accepté.

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 contreplaqué 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.

B3.2.2 Support COB

La fixation des chevrons est réalisée par des tirefonds IG-TC- 6 x L de la Société SFS Intec au droit des montants de la COB. La valeur de L est déterminée par la profondeur du chevron. D'autres tirefonds de même nature, de dimensions identiques et de caractéristiques égales ou supérieures peuvent être employés.

Les chevrons ont une largeur vue de 45 mm en intermédiaire et 80 mm au droit des raccordements de rails aluminium.

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

L'entraxe des chevrons est de 645 mm maximum.

L'entraxe maximum des tirefonds sur les chevrons est de 850 mm.

B3.3 Ossatures bois

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* et renforcés par celles 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 3 m,
- L'entraxe des chevrons est limité à 750 mm (645 mm sur COB),
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm maximum est ménagé entre les montants successifs (*cf. fig. B4*),
- Fixation des rails horizontaux ALLFACE ME 01 sur les chevrons par une ou deux vis auto perceuses 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 (HxL) :
2800 mm x 1800 mm
1230 mm x 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.

⁴ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Tableaux et figures de l'Annexe B

Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique
*Chevrans de 75 x 100 mm d'entraxe 750 mm (ou 645 mm sur COB), de longueur 3200 mm
 maintenus par 5 chevilles métalliques ou tirefonds IG SFS Intec d'entraxe 850 mm
 selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1*

Sollicitation	Zone de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		435	545
	3	435	545	654
	4	600	719	838
Sollicitation cisaillement (V)	554			

Tableau B2 - Sollicitations en traction (en N) appliquées à la cheville métallique
*Chevrans de 75 x 100 mm d'entraxe 750 mm (ou 645 mm sur COB), de longueur 3200 mm,
 maintenus par 5 chevilles métalliques ou tirefonds IG SFS Intec d'entraxe 850 mm
 selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1*

Sollicitation	Zone de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		939	1049
	3	939	1049	1157
	4	1154	1273	1393

 Domaine sans exigence parasismique

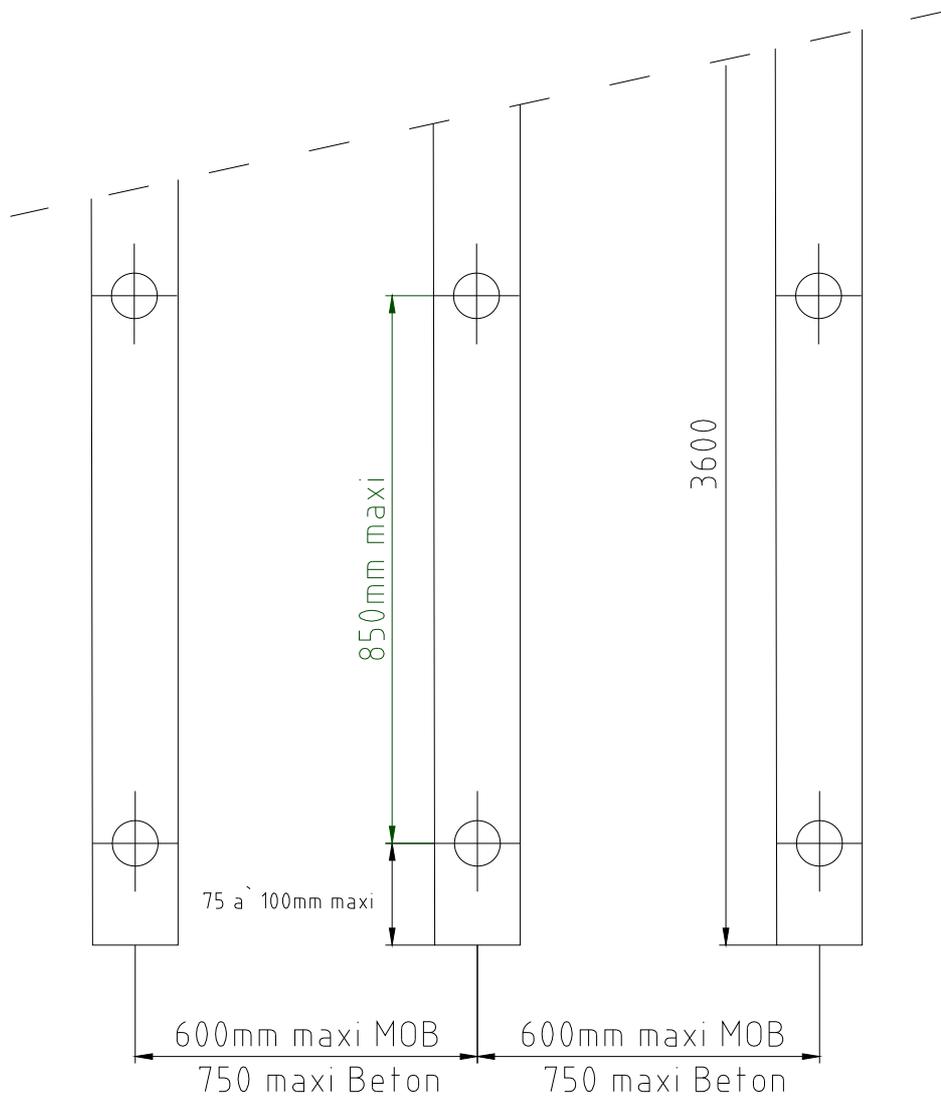


Figure B1 – Détail fixation des chevrons

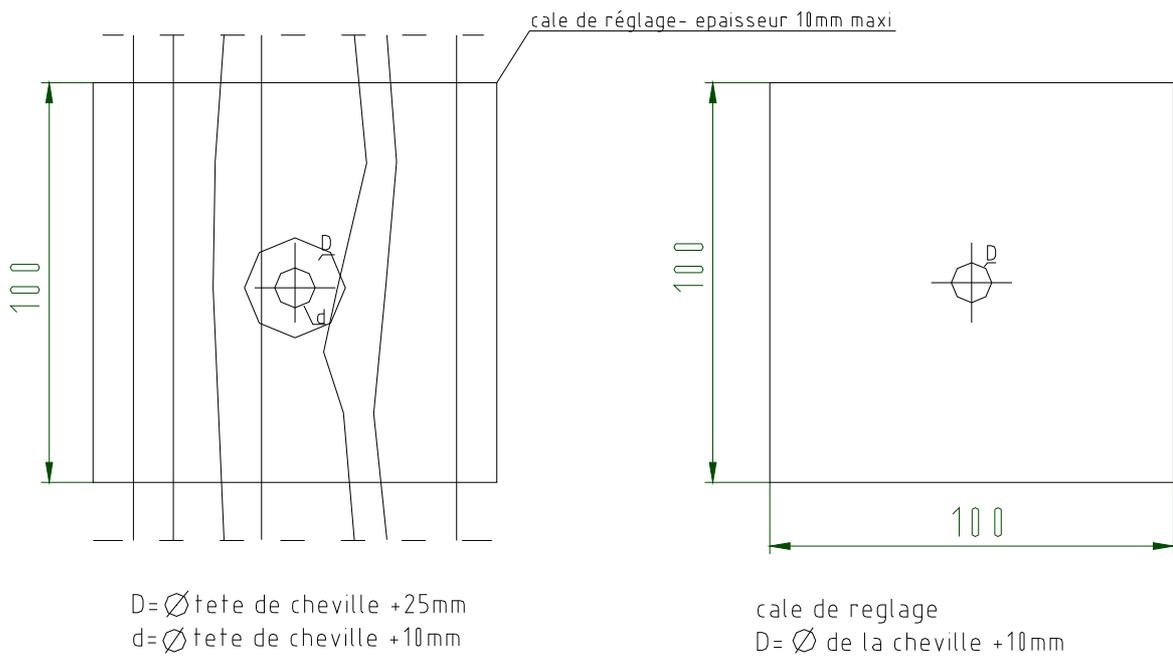


Figure B2 – Détail fixation des chevrons avec cale de réglage

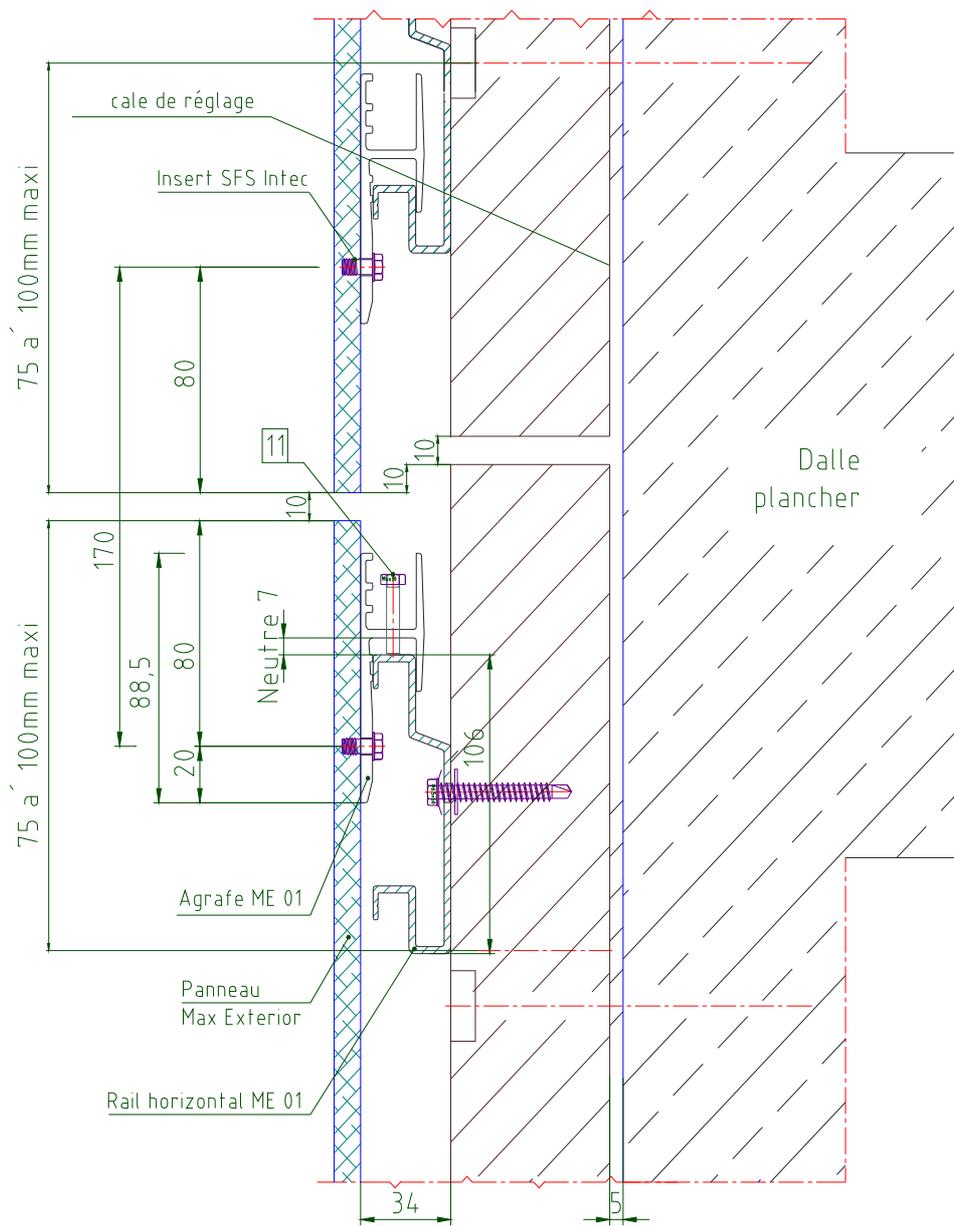


Figure B3 – Détail fractionnement d'ossature

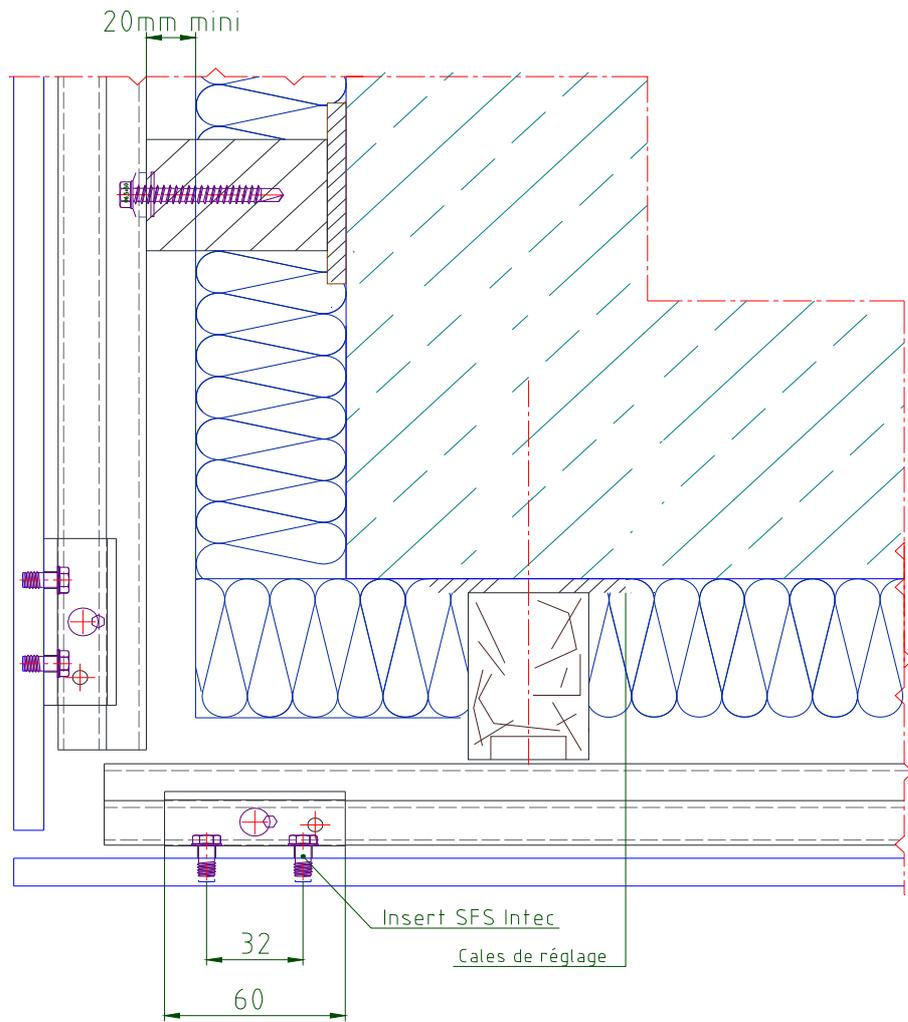


Figure B4 – Détail angle sortant – Pose directe sur béton