

Sur le procédé

---

# **Max<sup>®</sup> Exterior fixations invisibles ME 01 FR**

---

**Famille de produit / Procédé** : Bardage rapporté en stratifié HPL**Titulaire(s) :** Société Fundermax GmbH  
Internet : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at)

## **AVANT-PROPOS**

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 2.2** - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtüre

## Versions du document

| Version | Description                                                                                                                               | Rapporteur     | Président       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| V1      | Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2/16-1749.<br>Cette 3 <sup>ème</sup> révision n'intègre pas de modification majeure. | Emmanuel MAGNE | Stéphane FAYARD |

**Descripteur :**

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-agraves 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-équerres 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

## Table des matières

|           |                                                                                    |          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1.</b> | <b>Avis du Groupe Spécialisé .....</b>                                             | <b>5</b> |
| 1.1.      | Domaine d'emploi accepté.....                                                      | 5        |
| 1.1.1.    | Zone géographique.....                                                             | 5        |
| 1.1.2.    | Ouvrages visés .....                                                               | 5        |
| 1.2.      | Appréciation .....                                                                 | 6        |
| 1.2.1.    | Aptitude à l'emploi du procédé .....                                               | 6        |
| 1.2.2.    | Durabilité .....                                                                   | 7        |
| 1.2.3.    | Impacts environnementaux .....                                                     | 8        |
| 1.3.      | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....                               | 8        |
| <b>2.</b> | <b>Dossier Technique.....</b>                                                      | <b>9</b> |
| 2.1.      | Données commerciales .....                                                         | 9        |
| 2.1.1.    | Coordonnées .....                                                                  | 9        |
| 2.1.2.    | Identification .....                                                               | 9        |
| 2.1.3.    | Distribution .....                                                                 | 9        |
| 2.2.      | Description.....                                                                   | 10       |
| 2.2.1.    | Panneaux .....                                                                     | 10       |
| 2.2.2.    | Découpe, usinage et préperçage des panneaux .....                                  | 10       |
| 2.2.3.    | Préperçages à l'arrière des panneaux pour fixations des inserts (cf. fig. 13)..... | 11       |
| 2.2.4.    | Ossatures horizontales .....                                                       | 11       |
| 2.2.5.    | Ossature primaire métallique et isolant .....                                      | 12       |
| 2.2.6.    | Ossature primaire en chevrons bois et isolant .....                                | 12       |
| 2.2.7.    | Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie .....                      | 12       |
| 2.2.8.    | Profilés d'habillages et accessoires.....                                          | 12       |
| 2.3.      | Dispositions de conception .....                                                   | 13       |
| 2.3.1.    | Dimensionnement .....                                                              | 13       |
| 2.3.2.    | Fixations .....                                                                    | 13       |
| 2.3.3.    | Ossature bois.....                                                                 | 13       |
| 2.3.4.    | Ossature métallique.....                                                           | 13       |
| 2.3.5.    | Pose directe sur support béton/maçonnerie (cf. fig. 2) .....                       | 13       |
| 2.3.6.    | Panneaux .....                                                                     | 13       |
| 2.3.7.    | Pose et calages .....                                                              | 14       |
| 2.4.      | Mise en œuvre.....                                                                 | 14       |
| 2.4.1.    | Principes généraux de mise en œuvre et stockage des panneaux .....                 | 14       |
| 2.4.2.    | Opérations de pose.....                                                            | 14       |
| 2.4.3.    | Mise en place de l'ossature primaire .....                                         | 14       |
| 2.4.4.    | Mise en place de l'isolant.....                                                    | 14       |
| 2.4.5.    | Mise en place des rails horizontaux.....                                           | 15       |
| 2.4.6.    | Choix des vis de fixations sur les ossatures primaires .....                       | 15       |
| 2.4.7.    | Pose en rez-de-chaussée exposé.....                                                | 17       |
| 2.4.8.    | Mise en œuvre des agrafes à l'arrière des panneaux .....                           | 17       |
| 2.4.9.    | Mise en place des panneaux usinés.....                                             | 17       |
| 2.4.10.   | Traitement des joints périphériques des panneaux.....                              | 17       |
| 2.4.11.   | Ventilation – Lamé d'air.....                                                      | 17       |
| 2.4.12.   | Points singuliers .....                                                            | 18       |
| 2.4.13.   | Sécurité incendie .....                                                            | 18       |
| 2.5.      | Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) .....                                 | 18       |

|                                                       |                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.                                                  | Maintien en service des performances de l'ouvrage .....                                                                                         | 18        |
| 2.6.1.                                                | Entretien et réparation .....                                                                                                                   | 18        |
| 2.6.2.                                                | Aspect .....                                                                                                                                    | 18        |
| 2.6.3.                                                | Remplacement d'un panneau .....                                                                                                                 | 18        |
| 2.7.                                                  | Traitement en fin de vie .....                                                                                                                  | 19        |
| 2.8.                                                  | Assistance technique .....                                                                                                                      | 19        |
| 2.9.                                                  | Principes de fabrication et de contrôles de cette fabrication .....                                                                             | 19        |
| 2.9.1.                                                | Fabrication .....                                                                                                                               | 19        |
| 2.9.2.                                                | Contrôles de fabrication .....                                                                                                                  | 19        |
| 2.9.3.                                                | Contrôle des découpes et façonnages .....                                                                                                       | 20        |
| 2.9.4.                                                | Vérification de l'autocontrôle.....                                                                                                             | 20        |
| 2.10.                                                 | Mention des justificatifs .....                                                                                                                 | 20        |
| 2.10.1.                                               | Résultats expérimentaux .....                                                                                                                   | 20        |
| 2.10.2.                                               | Autres références .....                                                                                                                         | 20        |
| <b>Tableaux et figures du Dossier Technique .....</b> |                                                                                                                                                 | <b>21</b> |
| <b>Annexe A.....</b>                                  |                                                                                                                                                 | <b>69</b> |
| 2.11.                                                 | Pose du procédé Max® Exterior fixations invisibles ME01 FR sur ossature bois ou ossature aluminium avec pattes-équerres en zones sismiques..... | 69        |
| 2.11.1.                                               | Domaine d'emploi.....                                                                                                                           | 69        |
| 2.11.2.                                               | Assistance technique.....                                                                                                                       | 69        |
| 2.11.3.                                               | Prescriptions .....                                                                                                                             | 69        |
| <b>Tableaux de l'Annexe A .....</b>                   |                                                                                                                                                 | <b>71</b> |
| <b>Figures de l'Annexe A.....</b>                     |                                                                                                                                                 | <b>73</b> |
| <b>Annexe B.....</b>                                  |                                                                                                                                                 | <b>77</b> |
| 2.12.                                                 | Pose du procédé MAX® EXTERIOR Fixations Invisible ME 01 FR en pose directe sur le support béton et sur COB en zones sismiques .....             | 77        |
| 2.12.1.                                               | Domaine d'emploi.....                                                                                                                           | 77        |
| 2.12.2.                                               | Assistance technique.....                                                                                                                       | 77        |
| 2.12.3.                                               | Prescriptions .....                                                                                                                             | 77        |
| <b>Tableaux de l'Annexe B .....</b>                   |                                                                                                                                                 | <b>79</b> |
| <b>Figures de l'Annexe B.....</b>                     |                                                                                                                                                 | <b>80</b> |

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtiture de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 18 mai 2021, le procédé **Max® Exterior fixations invisibles ME 01 FR**, présenté par la Société Fundermax GmbH. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

### 1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

### 1.1.2. Ouvrages visés

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée ou en étages, correspondant à la classe d'exposition Q3 ou Q4 selon le tableau 9 de l'Avis Technique.

- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, en respectant les prescriptions du § 2.5 du Dossier Technique et les figures 40 à 44 limitée à :

Cas n°1 : encadrement 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 n°2 : encadrement de baie réalisé en tôles d'habillage (cf. §2.2.8 profilés d'habillage) :

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

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

- 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 4 à 7) et que la flèche sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) du rail horizontal soit au maximum de 1/100<sup>ème</sup> de la portée entre fixations aux montants supports ou au gros-œuvre (cf. tableau 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<br>horizontaux et verticaux (cm) |      |      |      |
|---------------------|-------------------------------------------------------|------|------|------|
|                     | 50                                                    | 60   | 70   | 80   |
| L x H               |                                                       |      |      |      |
| 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<sup>e</sup> de l'entraxe entre agrafe, tant horizontalement que verticalement.

- 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 selon les dispositions particulières décrites au § 2.11 Annexe A et § 2.12 Annexe B.

## 1.2. Appréciation

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. 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 proposé.

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

- Classement de réaction au feu : § 2.10 du Dossier Technique selon les dispositions du rapport ° MA 39-VFA 2020-0254.02 établi par le laboratoire StaDt+Wien le 25 février 2020.
- Masse combustible du parement (GMJ/m²) : § 2.10 du Dossier Technique.

Les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au § Sécurité incendie du Dossier Technique.

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

Elle peut être normalement assurée.

#### 1.2.1.4. Pose en zones sismiques

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

Pour des hauteurs d'ouvrage ≤ 3,5 m, la pose en zones sismiques du bardage rapporté est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

**Tableau 2 – Pose du procédé MAX® EXTERIOR ME 01 FR d'épaisseur 10 mm sur ossature bois et aluminium avec pattes-équerrés (§ 2.11) ou sur ossature bois fixée directement sur le support béton ou COB (§ 2.12) en zones sismiques**

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----|
|                    | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II             | III            | IV |
| 1                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✕              | ✕              | ✕  |
| 2                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✕              | X <sup>①</sup> | X  |
| 3                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| 4                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | 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 les Annexes A et B.                                                                                                                                                                                                      |                |                |    |
| 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 <sup>1</sup> 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 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).                                                  |                |                |    |

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

**Tableau 2bis - Pose du procédé MAX® EXTERIOR ME 01 FR d'épaisseur 10 mm sur ossature acier avec pattes-équerrres en zones sismiques**

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

**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 en paroi facilement remplaçable.

**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  $W/(m^2.K)$ .
- $\psi_i$  est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré  $i$ , en  $W/(m.K)$ , (ossatures).
- $E_i$  est l'entraxe du pont thermique linéique  $i$ , en m.
- $n$  est le nombre de ponts thermiques ponctuels par  $m^2$  de paroi.
- $\chi_j$  est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré  $j$ , en  $W/K$  (pattes-équerrres).

Les coefficients  $\psi$  et  $\chi$  doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

**Étanchéité**

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante 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 ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.
- Sur supports COB : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

**1.2.2. Durabilité**

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

<sup>2</sup> Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

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-violets, 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.

### 1.2.3. Impacts environnementaux

#### 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 produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

---

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

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

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

- Dans le sens vertical par l'emploi obligatoire du gabarit réglant l'écartement entre lisses supports,
- Dans le sens horizontal par le respect d'une ouverture minimale du joint vertical en fonction de la longueur des panneaux adjacents, pour ne pas conduire en cas de dilatation à des mises en contrainte nuisibles dans les panneaux ou, en sens inverse, à des risques d'échappement.

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

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

Compte tenu de la mise en place des agrafes sur chantier, le Groupe Spécialisé n°2.2 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.

Pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, le respect du guide du SNBVI « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique notamment les relevés de bavette débordantes pour la reprise de ventilation.

Pour les bâtiments d'habitation pour lesquels une appréciation de laboratoire est nécessaire celle-ci doit désormais inclure les exigences de l'arrêté du 7 août 2019.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans le présent Avis Technique pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

### 2.1. Données commerciales

#### 2.1.1. Coordonnées

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

87/89

Distributeur(s) : Société Fundermax France  
3 cours Albert Thomas  
FR - 69003 Lyon  
Tél. : 04 78 68 28 31  
Email : [infofrance@fundermax.at](mailto:infofrance@fundermax.at)  
Internet : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at)

#### 2.1.2. Identification

Les panneaux Max® Exterior fixations invisibles ME 01 FR bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

##### Sur le produit

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

##### Sur les palettes

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits portant sur les panneaux Max® Exterior fixations invisibles ME 01 FR.

#### 2.1.3. Distribution

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.

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 ME01 horizontaux et les agrafes sont approvisionnés par les poseurs auprès de la Société ALLFACE ou de ses distributeurs.

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

Les autres composants d'ossature primaire, 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.

## 2.2. Description

Bardage rapporté à base de grands panneaux stratifiés décoratifs haute pression (HPL) à base de résine thermodurcissable et de fibres cellulósiques, 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.

### 2.2.1. 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 maximums 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 :  $\leq 1$  mm/m

- Epaisseurs : 10 mm =  $\pm 0,5$  mm

12 mm =  $\pm 0,6$  mm

Sur formats rectifiés :

- Longueur et largeur :  $\pm 1$  mm

- Equerrage :  $\pm 1$  mm/m

- Masse surfacique nominale : 10 mm = 14,5 kg/m<sup>2</sup>

12 mm = 17,4 kg/m<sup>2</sup>

- Propriétés mécaniques : cf. tableau 8 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) :

$\geq 4$  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 11 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 8 en fin de Dossier Technique.

### 2.2.2. Découpe, usinage et préperçage des panneaux

#### 2.2.2.1. 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.

A la commande la Société FUNDERMAX devra communiquer à l'entreprise mettant en œuvre le système à fixations invisibles MAX® EXTERIOR ME01 les prescriptions de pose.

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 par le transformateur agréé ou par l'entreprise de pose dans le cas où la Société FUNDERMAX assure elle-même la transformation des panneaux.

#### 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                  |

#### 2.2.3. Préperçages à l'arrière des panneaux pour fixations des inserts

Les usinages des trous non traversants 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<sup>ère</sup> paire de trous et le bord latéral de la plaque sera de 80 mm ( $\pm 1$  mm)
- La distance entre l'axe des trous et les bords horizontaux haut et bas du panneau sera impérativement de 80 mm ( $\pm 1$  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.

Le transformateur agréé réalise les trous selon les plans fournis par l'entreprise.

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.

#### 2.2.4. Ossatures horizontales

##### 2.2.4.1. 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 25 mm entre rails afin de permettre leur libre dilatation.

##### 2.2.4.2. 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).

### 2.2.4.3. 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 autoperceuse inox A2 SFS Intec SX3/9- 6 x 29 mm à raison d'une ou deux vis par jonction rail-ossature (cf. *tableau 5*).

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<sup>e</sup> mm et 3520 N pour un support acier d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup> mm.

- Pose directe sur support en maçonnerie ou en béton :
  - Chevilles à ancrage métallique faisant l'objet d'un 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 ETE selon l'ETAG 020.

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

### 2.2.4.4. 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 minimums 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.

### 2.2.5. Ossature primaire métallique et isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2*.

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\_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<sup>ème</sup> 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<sup>e</sup> mm.
  - Equerres aluminium type ALLFACE F1 en point glissant et F1 + en point fixe d'épaisseur 40/10<sup>e</sup> mm (cf. *fig. 6*).

### 2.2.6. Ossature primaire en chevrons bois et isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

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.

### 2.2.7. 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. 2*). Les cales en bois sont exclues.
- Diamètre de perçage dans l'axe de la cale : Diamètre de la fixation + 5 mm.

### 2.2.8. Profilés d'habillages et accessoires

- Pour le traitement des joints :

Joints verticaux :

- Joint ouvert
- Joint plat en aluminium laqué noir

Joints horizontaux :

- Joints ouverts

- Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de fournisseurs spécialisés, d'autres sont à façonner sur mesure en fonction du chantier et doivent répondre aux spécifications ci-après :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF EN 1396 - Epaisseur 10/10<sup>ème</sup> ou 15/10<sup>ème</sup> 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.

## 2.3. Dispositions de conception

### 2.3.1. Dimensionnement

La charge au vent du site est à comparer avec les charges au vent admissible au vent normal selon les Règles NV65 modifiées indiquées aux tableaux 4 à 7.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par l'échappement de patte-agrafe en rive basse et d'un coefficient de 5 pour l'arrachement des inserts.

### 2.3.2. Fixations

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

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

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*).

### 2.3.3. Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 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 2 avec bande de protection ou 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).
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 900 mm (ou 645 mm sur COB).

### 2.3.4. Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2*, renforcées par celle ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 900 mm.

### 2.3.5. Pose directe sur support béton / maçonnerie (cf. fig. 2)

Les rails métalliques sont fixés directement sur le support.

Ce type de pose nécessite une exécution soignée afin de respecter l'exigence de planéité des supports (5mm sous la règle de 20cm et 7mm sous la règle de 2m selon le NF DTU 20.1 P1 ou NF DTU 21 P1).

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

Sur murs en béton brut ou en maçonnerie enduite par l'extérieur, les rails horizontaux devront tant que de besoin être rendus coplanaires à  $\pm 2$  mm près, par emploi de cales complémentaires enfilées sur la cheville et disposées entre rail horizontal et le support, d'épaisseur convenable et faites d'un matériau résistant, imputrescible et non corrodable (cf. § 2.2.7 du Dossier Technique).

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

### 2.3.6. Panneaux

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

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

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

### 2.3.7. 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.

---

## 2.4. Mise en œuvre

---

### 2.4.1. 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.

### 2.4.2. 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 en tête 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.

### 2.4.3. Mise en place de l'ossature primaire

Le système est mis en œuvre sur une ossature réglée plane suivants les prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* pour les ossatures bois et du *Cahier du CSTB 3194\_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 calculée selon l'ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

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).

### 2.4.4. 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\_V2*.

#### 2.4.5. 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. § 2.3.7 et fig. 3).

##### 2.4.5.1. 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 7 mm sous la règle de 2 m).

Des cales seront interposées entre le support et le profilé (cf. § 2.2.7) permettant de ménager une lame d'air ventilée de 2 cm minimum.

La fixation des rails est effectuée uniquement avec les vis définies au paragraphe 2.2.4.3.

##### 2.4.5.2. Pose en bardage

Lors de la pose sur ossature bois le rail de départ doit éventuellement être fixée sur une éclisse de renfort définie dans 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 3 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 3 – Flexion des rails horizontaux charge de vent admissible (Pa)**

| Entraxe des rails horizontaux – H<br>(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 3 est établi pour des rails fixés sur 2 appuis en tenant compte des critères suivants :

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

Nota : Les valeurs du tableau 3 ci-dessus ne peuvent être prises en compte que si la résistance à l'arrachement de la fixation rail/support est suffisante. Les tableaux 4 à 7 ci-après donnent les valeurs d'exposition en fonction du type de vis proposé et selon la nature du montant support (bois, aluminium ou acier).

#### 2.4.6. 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 4 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 3.

**Tableau 4– Vis autoperceuse SFS type SXW – 6,5 x 54 mm sur ossature bois – Charge de vent admissible (en Pa)**

| Entraxes des rails horizontaux<br>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\_V2*).

- Vis inox auto-perceuse réf. : SX3/9-6 x 29 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 354 daN).

Le tableau 5 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 3.

**Tableau 5 – Vis auto-perceuse SFS Type SX3/9–6 x 29 mm sur ossature aluminium 25/10<sup>e</sup> mm ou ossature acier galvanisé 20/10<sup>e</sup> mm - Charge de vent admissible (Pa)**

| Entraxes des rails<br>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<sup>e</sup> mm et 392 daN pour ossature aluminium 20/10<sup>e</sup> mm.).

Les tableaux 6 et 7 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 3.

**Tableau 6 – Rivets AP 14 5 x 12 – SFS Intec sur ossature acier galvanisé 15/10 - Charge de vent admissible (Pa)**

| Entraxes des rails<br>horizontaux<br>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 7 – Rivets AP 14 5 x 12 – SFS Intec sur ossature aluminium 20/10 - Charge de vent admissible (Pa)**

| Entraxes des rails horizontaux<br>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 |

**2.4.7. 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.

**2.4.8. 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.

**2.4.9. 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. 10 et 10bis).

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'encastrer par le bas sur le rail de départ.

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

**2.4.10. Traitement des joints périphériques des panneaux**

- Joints verticaux

Les joints verticaux peuvent être ouverts ou fermés (cf. fig. 19) 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.

**2.4.11. Ventilation – Lamé 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).

#### 2.4.12. Points singuliers

Les figures 18 à 28 et 32 à 39 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

#### 2.4.13. Sécurité incendie

Le guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » est à prendre en compte pour l'application des paragraphes 5.2.1 et 5.4 de l'IT249 de 2010.

Pour les bâtiments d'habitation pour lesquels une appréciation de laboratoire est nécessaire celle-ci doit désormais inclure les exigences de l'arrêté du 7 août 2019.

---

### 2.5. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

---

La pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019 est limitée à :

- 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,

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux.

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 fixés sur les tasseaux verticaux qui ont un entraxe de 645 mm maximum et qui sont implantés au droit des montants de la COB.

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.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

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

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

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

Les figures 40 à 44 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

---

### 2.6. Maintien en service des performances de l'ouvrage

---

#### 2.6.1. Entretien et réparation

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.

#### 2.6.2. Aspect

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

#### 2.6.3. Remplacement d'un panneau

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

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

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

##### Méthode

- Découpe des retours verticaux des agrafes hautes (4 à 5 mm),
- Encastrement des agrafes basses sur le rail horizontal bas,
- Glissement du panneau vers le bas,
- Basculement du panneau vers le mur,
- Encastrement des agrafes hautes sur le rail horizontal haut,

- Verrouillage avec un point fixe en milieu haut du panneau au moyen d'une vis 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).

---

## 2.7. Traitement en fin de vie

---

Pas d'information apportée.

---

## 2.8. 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](http://www.fundermat.at) rubrique téléchargements.

---

## 2.9. Principes de fabrication et de contrôles de cette fabrication

---

### 2.9.1. Fabrication

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.

### 2.9.2. Contrôles de fabrication

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 bénéficie d'un certificat .

#### 2.9.2.1. Sur matières premières

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

#### 2.9.2.2. 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.

#### 2.9.2.3. Sur 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 :  $\geq 80$  MPa
- Module d'élasticité :  $\geq 9000$  MPa
- Contrôle de la résistance à l'arrachement de l'insert, valeur déclarée :  $\geq 200$  daN.

**Par prélèvement au hasard : 1 fois tous les 50 panneaux**

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

**2.9.3. 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.

**2.9.4. 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.

---

**2.10. Mention des justificatifs**

---

**2.10.1. 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 des panneaux MAX® EXTERIOR : B-s2,d0 selon les dispositions du Rapport n° MA 39-VFA 2020-0254.02 établi par le laboratoire StaDt+Wien le 25 février 2020.
- Masse combustible du parement (GMJ/m²) :
  - Panneau 10 mm :  $250 \pm 20$
  - Panneau 12 mm :  $325 \pm 20$
  - 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.

**2.10.2. 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 2012.

En système invisible ME 01 FR, 4 000 m² ont été réalisés en France et en Autriche depuis 2016.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 8 – 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<br>(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<br>(sens longueur ou sens travers)       | EN 438-2                                                    | $\geq 60 \text{ MPa}$      |
| Variations dimensionnelles :<br>- Sens longueur<br>- Sens travers | EN 438-2 :17                                                | $< 0,1 \%$<br>$< 0,20 \%$  |
| Dilatation thermique                                              | ASTM D 696                                                  | $2.10^{-5} \text{ m/mK}$   |
| Résistance à la rayure                                            | EN 438-2                                                    | $> 3,0 \text{ N}$          |
| Résistance au vieillissement artificiel                           | EN 438-2 : 29                                               |                            |
|                                                                   | MAX® EXTERIOR Contraste Iso 105 A02<br>MAX® EXTERIOR Aspect | 4-5<br>$\geq 4$            |
| Résistance au choc climatique                                     | EN 438-2 : 19<br>DS /DM<br>Aspect                           | $\geq 0,80$<br>$> 4$       |
| Résistance à la lumière ultraviolette                             | EN 438-2 : 28                                               |                            |
|                                                                   | MAX® EXTERIOR Contraste Iso 105 A02<br>MAX® EXTERIOR Aspect | 4-5<br>$\geq 4$            |

Les performances aux chocs (exprimées en joules), sous corps de chocs normalisés (NF P08-301), sont données dans le tableau ci-après en fonction de l'épaisseur des panneaux utilisés.

**Tableau 9 – Performances aux chocs**

| Epaisseur (mm) | D0,5 | D1 | M3        | M50        |
|----------------|------|----|-----------|------------|
| 10             | 3    | 10 | $\geq 60$ | $\geq 400$ |
| 12             | 3    | 10 | $\geq 60$ | $\geq 400$ |

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 P08-302 sont indiquées dans le tableau 10 ci-après.

**Tableau 10 – Classes d'exposition aux chocs selon P08-302 en parois difficilement remplaçables**

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

**Tableau 11 - Coloris**

|                    |                      |                   |                     |                           |
|--------------------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| <b>COLOUR</b>      | 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 Iak      | 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           | <b>NATURE</b>     | <b>MATERIAL</b>     | <b>METALLIC</b>           |
| 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     | <b>AUTHENTIC</b>          |
| 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 – Schéma de principe .....                                                                                                  | 25        |
| Figure 2 – Détail pose directe sur le support .....                                                                                  | 26        |
| Figure 3 – Implantation des agrafes en dos de panneaux.....                                                                          | 27        |
| Figure 4 – Ossature acier galvanisé épaisseur 1,5 ou 2 mm .....                                                                      | 28        |
| Figure 5 – Ossature aluminium ALLFACE épaisseur 2 ou 2,5 mm .....                                                                    | 28        |
| Figure 6 – Pattes-équerrés aluminium référencées F1 et F1+ de la Société ALLFACE .....                                               | 29        |
| Figure 7 – Fixations .....                                                                                                           | 30        |
| Figure 8 – Détail agrafes .....                                                                                                      | 31        |
| Figure 9 – Rail horizontal aluminium épaisseur 2,5 mm (longueur maxi 3 m) .....                                                      | 32        |
| Figure 9bis – Détail avec 2 fixations en quinconce du rail horizontal sur ossature bois Largeur chevron 60 mm minimum ..             | 32        |
| Figure 10 – Fixations des panneaux .....                                                                                             | 33        |
| Figure 10bis – Détails des fixations des panneaux.....                                                                               | 34        |
| Figure 11 – Agrafes de réglage (Coupe verticale).....                                                                                | 35        |
| Figure 12 – Détail agrafes de point fixe .....                                                                                       | 36        |
| Figure 13 – Détail implantation des ossatures .....                                                                                  | 37        |
| Figure 13bis – Détail implantation des ossatures avec agrafes intermédiaires.....                                                    | 38        |
| Figure 14 – Détail d’une ossature intermédiaire.....                                                                                 | 39        |
| Figure 15 – Chevron intermédiaire - Ossature bois.....                                                                               | 40        |
| Figure 16 – Détail jonction de rails horizontaux à joints ouverts .....                                                              | 41        |
| Figure 17 – Détail jonction de rails horizontaux à joints fermés .....                                                               | 42        |
| Figure 18 – Détail aboutage rails horizontaux à joints ouverts - Ossature bois.....                                                  | 43        |
| Figure 19 – Détail aboutage rails horizontaux à joints fermés - Ossature bois.....                                                   | 44        |
| Figure 20 – Détail angle sortant - Ossature aluminium (Solution 1) .....                                                             | 45        |
| Figure 21 – Détail angle sortant - Ossature aluminium (Solution 2).....                                                              | 46        |
| Figure 22 – Détail angle sortant - Ossature bois .....                                                                               | 47        |
| Figure 23 – Détail angle sortant avec profilé de fermeture - Ossature bois.....                                                      | 48        |
| Figure 23 – Détail angle sortant avec profilé de fermeture - Ossature bois.....                                                      | 49        |
| Figure 25 – Détail tableau de fenêtre posée au nu intérieur – Tôle d’aluminium .....                                                 | 50        |
| Figure 25bis – Détail tableau de fenêtre posée au nu extérieur en tunnel- Tôle d’aluminium .....                                     | 51        |
| Figure 26 – Détail tableau de fenêtre – Max® Exterior fixation invisible.....                                                        | 52        |
| Figure 27 – Détail linteau.....                                                                                                      | 53        |
| Figure 28 – Détail appui de fenêtre .....                                                                                            | 54        |
| Figure 29 – Coupe verticale – Calages ou réglage minimum et maximum .....                                                            | 55        |
| Figure 30 – Détail pose des panneaux avec vis de réglage .....                                                                       | 56        |
| Figure 31 – Détail dépose et repose d’une plaque .....                                                                               | 57        |
| Figure 32 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois Chevron de longueur > 5,4 m .....                                         | 58        |
| Figure 33 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois Chevron de longueur < 5,4 m .....                                         | 59        |
| Figure 34 – Détail joint de fractionnement – Ossature dilatable en aluminium de longueur > 3 m .....                                 | 60        |
| Figure 35 – Détail joint de fractionnement – Ossature métallique bridée Acier de longueur ≤ 6 m et aluminium de longueur ≤ 3 m ..... | 61        |
| Figure 36 – Détail départ bas .....                                                                                                  | 62        |
| Figure 37 – Détail acrotère .....                                                                                                    | 63        |
| Figure 38 – Détail joint de dilatation – Ossature métallique.....                                                                    | 64        |
| Figure 39 – Détail joint de dilatation – Ossature bois.....                                                                          | 65        |
| <b>Pose sur COB.....</b>                                                                                                             | <b>66</b> |
| Figure 40 – Détail fixation du tasseau sur montant COB (Coupe horizontale).....                                                      | 66        |
| Figure 41 – Détail fixation du rail sur tasseaux (Coupe horizontale) .....                                                           | 66        |
| Figure 42 – Angle sortant sur COB .....                                                                                              | 67        |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 43 – Recouplement du pare-pluie tous les 6 m .....                                                          | 68 |
| <b>Figures des Annexes A et B - Pose en zones sismiques</b>                                                        |    |
| Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher – Ossature bois .....                         | 73 |
| Figure A2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm - Ossature bois.....                                                 | 74 |
| Figure A3 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher Ossature aluminium de conception bridée ..... | 75 |
| Figure A4 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm - Ossature aluminium.....                                     | 76 |
| Figure B1 – Détail fixation des chevrons .....                                                                     | 80 |
| Figure B2 – Détail fixation des chevrons avec cale de réglage.....                                                 | 80 |

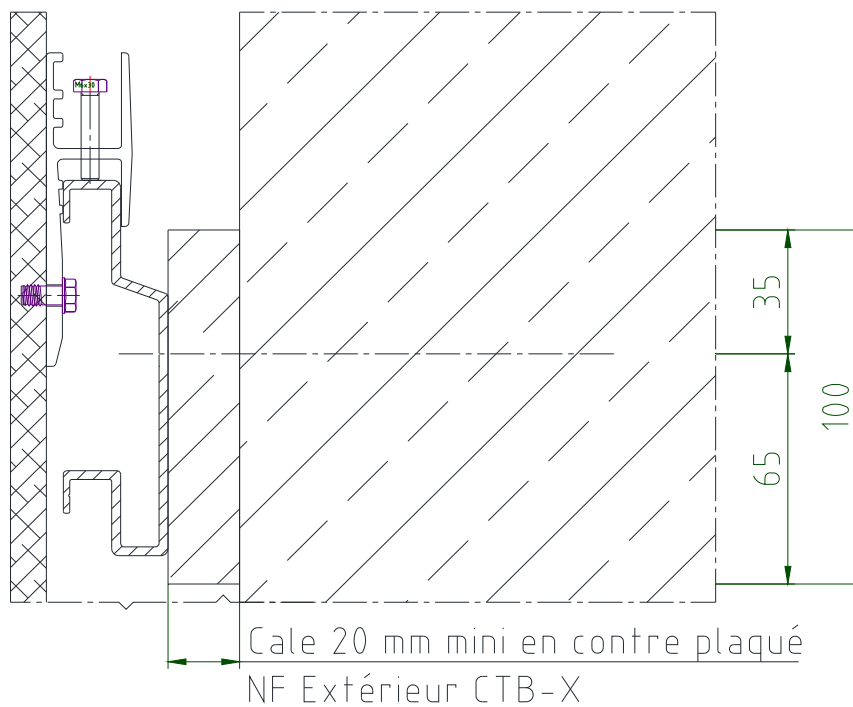
## Figures du Dossier Technique

**Figure 1 – Schéma de principe**

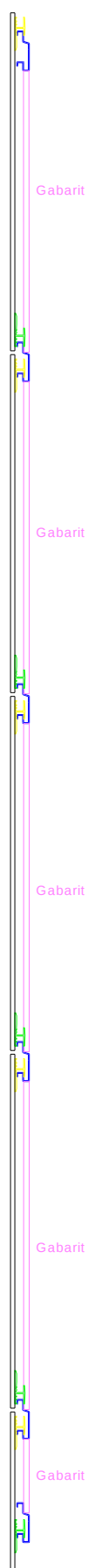


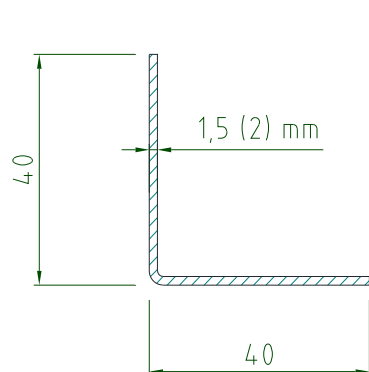
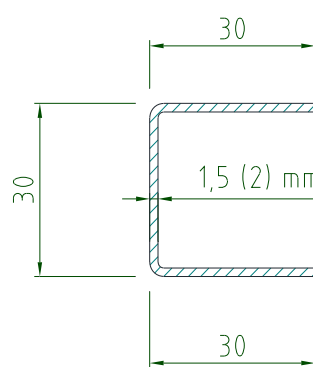
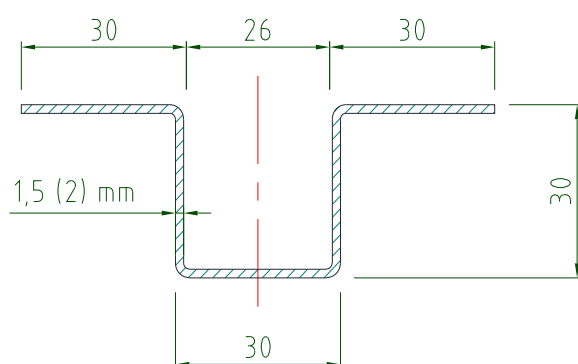
**Figure 2 – Détail pose directe sur le support**

Cale 100 x100 x 20 mm mini et 50 mm maxi

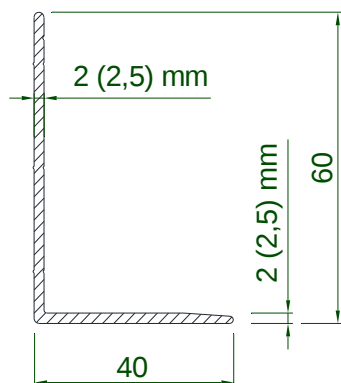


**Figure 3 – Implantation des agrafes en dos de panneaux**

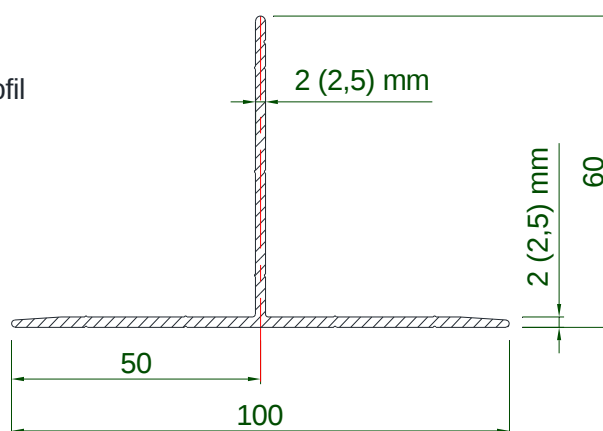


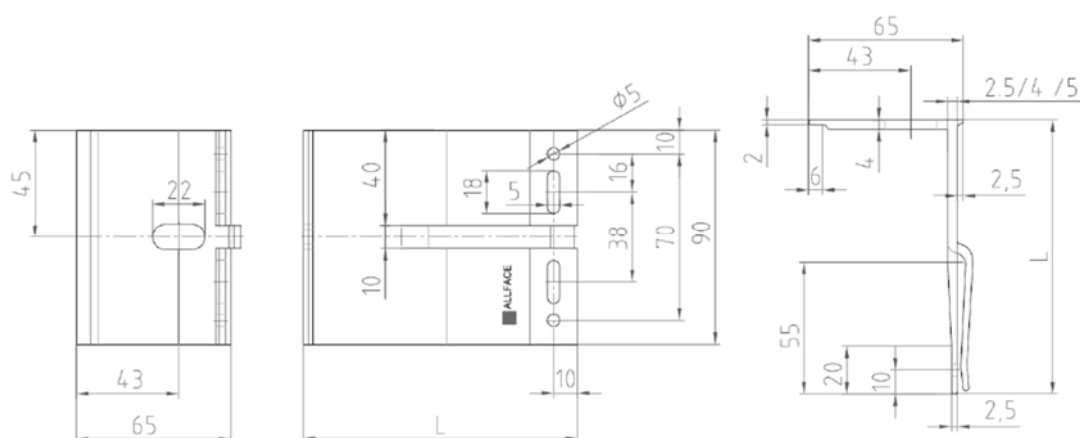
**Figure 4 – Ossature acier galvanisé épaisseur 1,5 ou 2 mm**Moment d'inertie Cpt  $I_n = 1,8 \text{ cm}^4$  miniMoment d'inertie Cpt  $I_n = 1,2 \text{ cm}^4$  miniMoment d'inertie Cpt  $I_n = 2,9 \text{ cm}^4$  mini**Inertie pour les épaisseurs 2 mm**Profilé en L :  $2,47 \text{ cm}^4$ Profilé en C :  $2,64 \text{ cm}^4$ Profilé en omega :  $3,87 \text{ cm}^4$ **Figure 5 – Ossature aluminium ALLFACE épaisseur 2 ou 2,5 mm**

L-profil

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

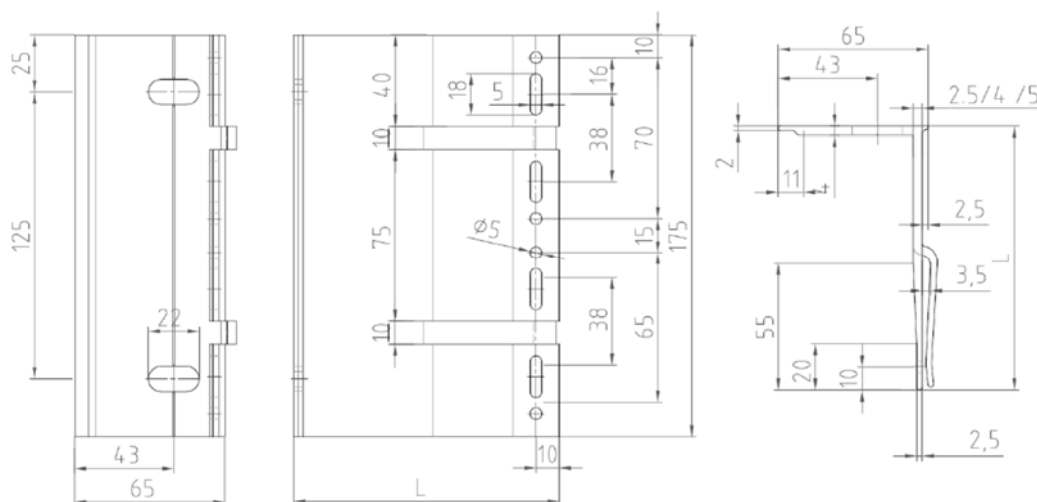
T-profil

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

| 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

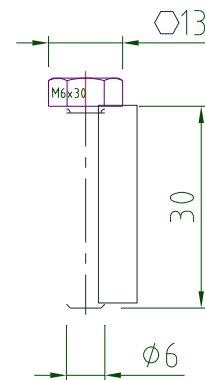


| Longueur d'aile | Résistance admissible           |                                                                           |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                 | Aux charges verticales 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                                                                   |

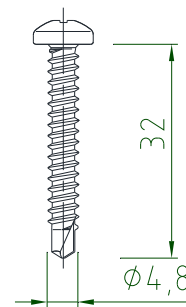
Pattes-équerres aluminium de hauteur 175 mm référencées F1+ pour le point fixe

**Figure 7 – Fixations**

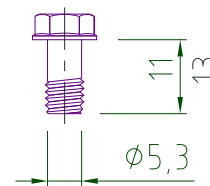
Vis hexagonale M6x30  
mm  
DIN 933  
Pour réglage des  
agrafes hautes



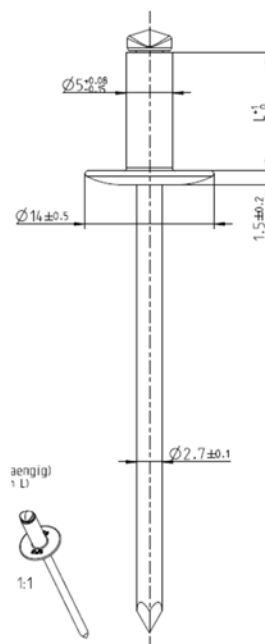
Vis de point fixe  
autoforeuse  
Ø4,8x32 mm  
cruciforme



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

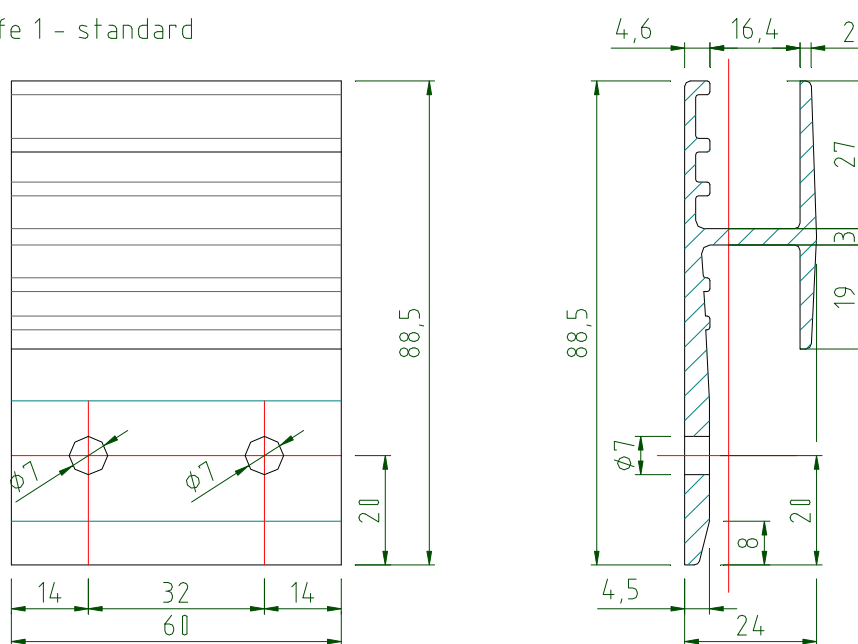


Vis de point fixe  
Ø 4,8x32 mm cruciforme

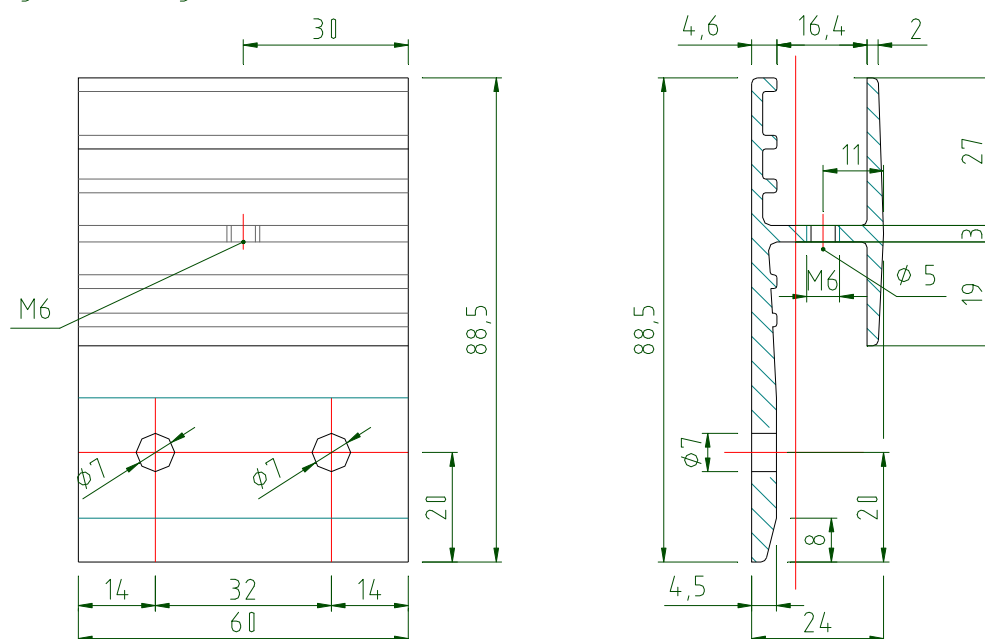


**Figure 8 – Détail agrafes**

Agrafe 1 - standard

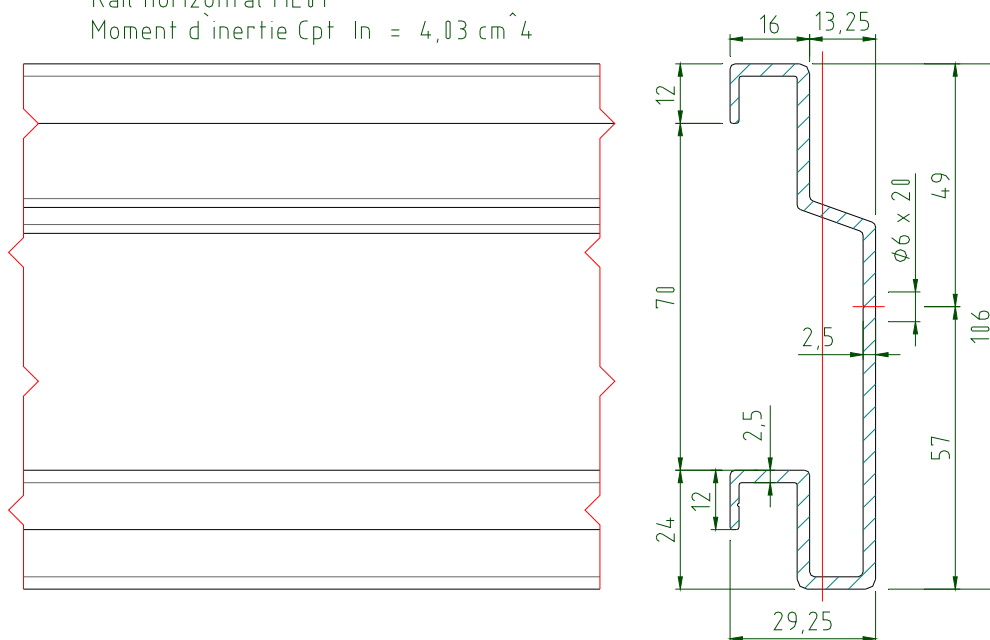


Agrafe 2 - réglable

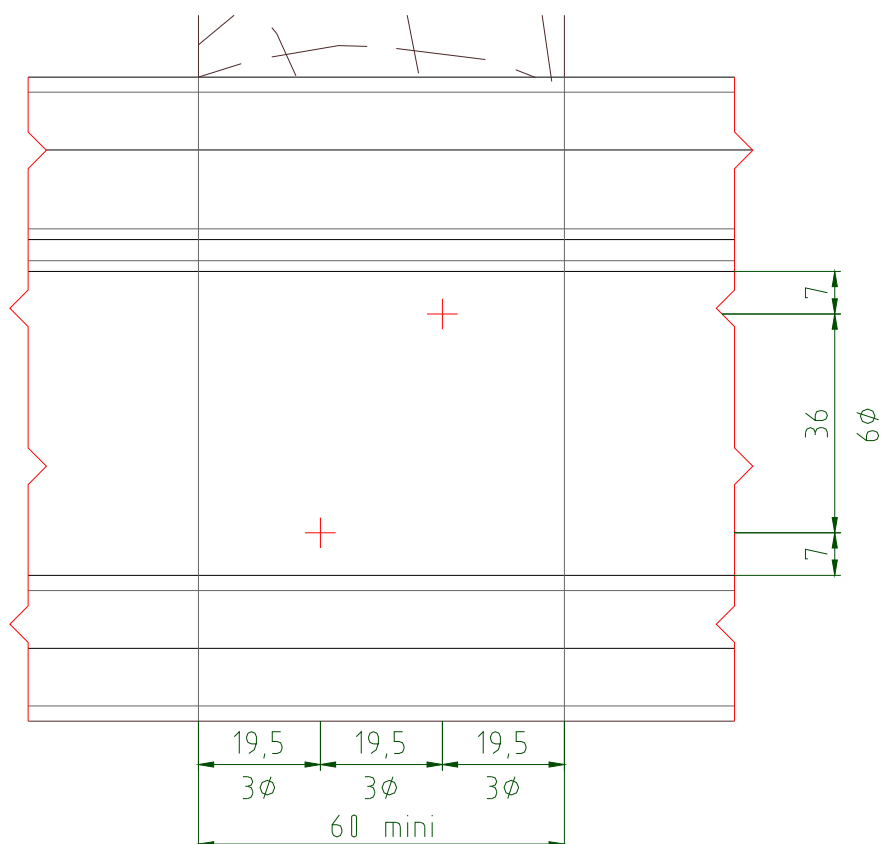
Moment d'inertie Cpt  $I_n = 27,2 \text{ cm}^4$ 

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

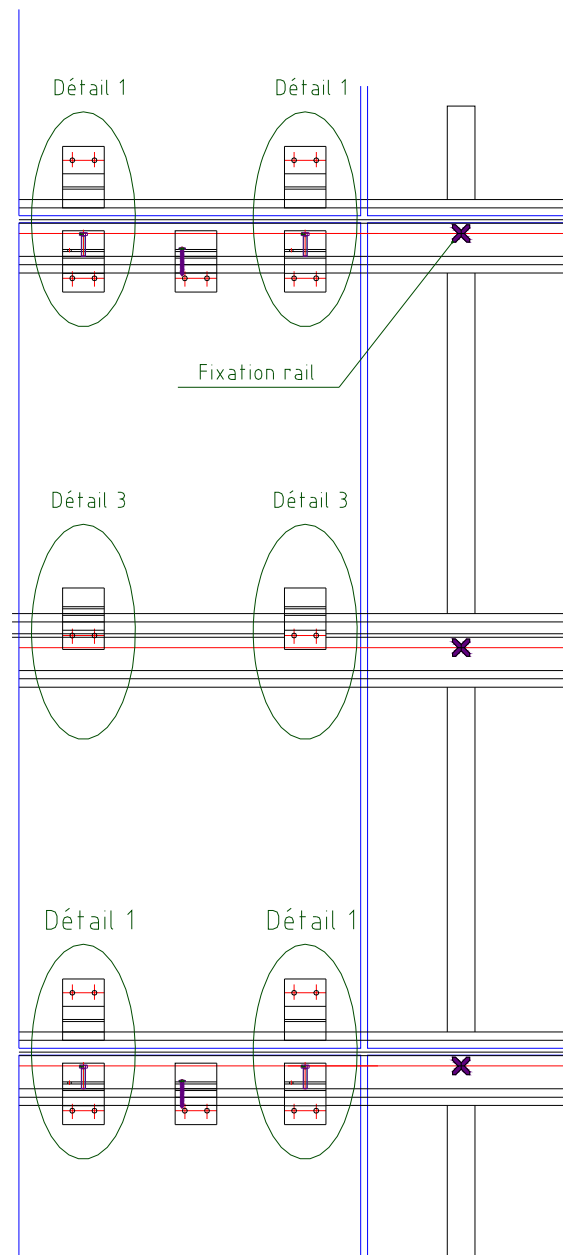
Rail horizontal ME01  
Moment d'inertie Cpt In = 4,03 cm<sup>4</sup>



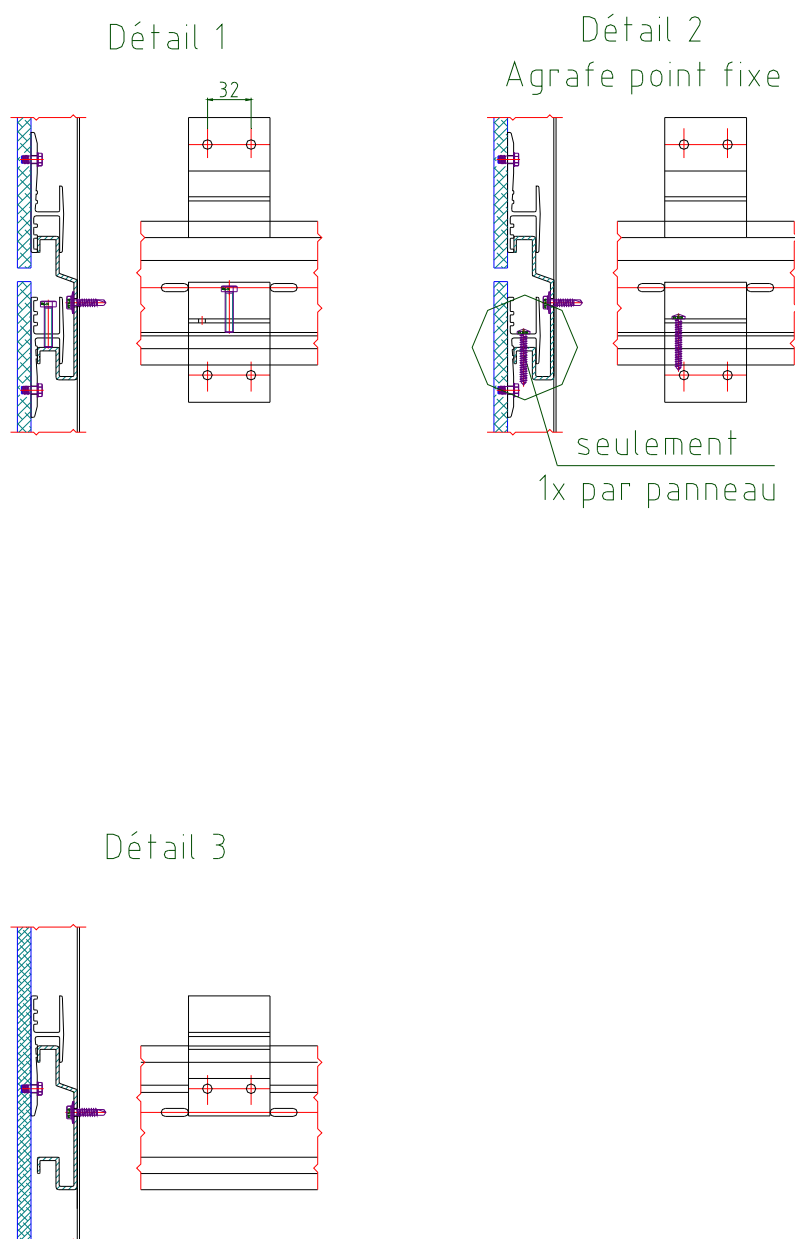
**Figure 9bis – Détail avec 2 fixations en quinconce du rail horizontal sur ossature bois**  
**Largeur chevron 60 mm minimum**

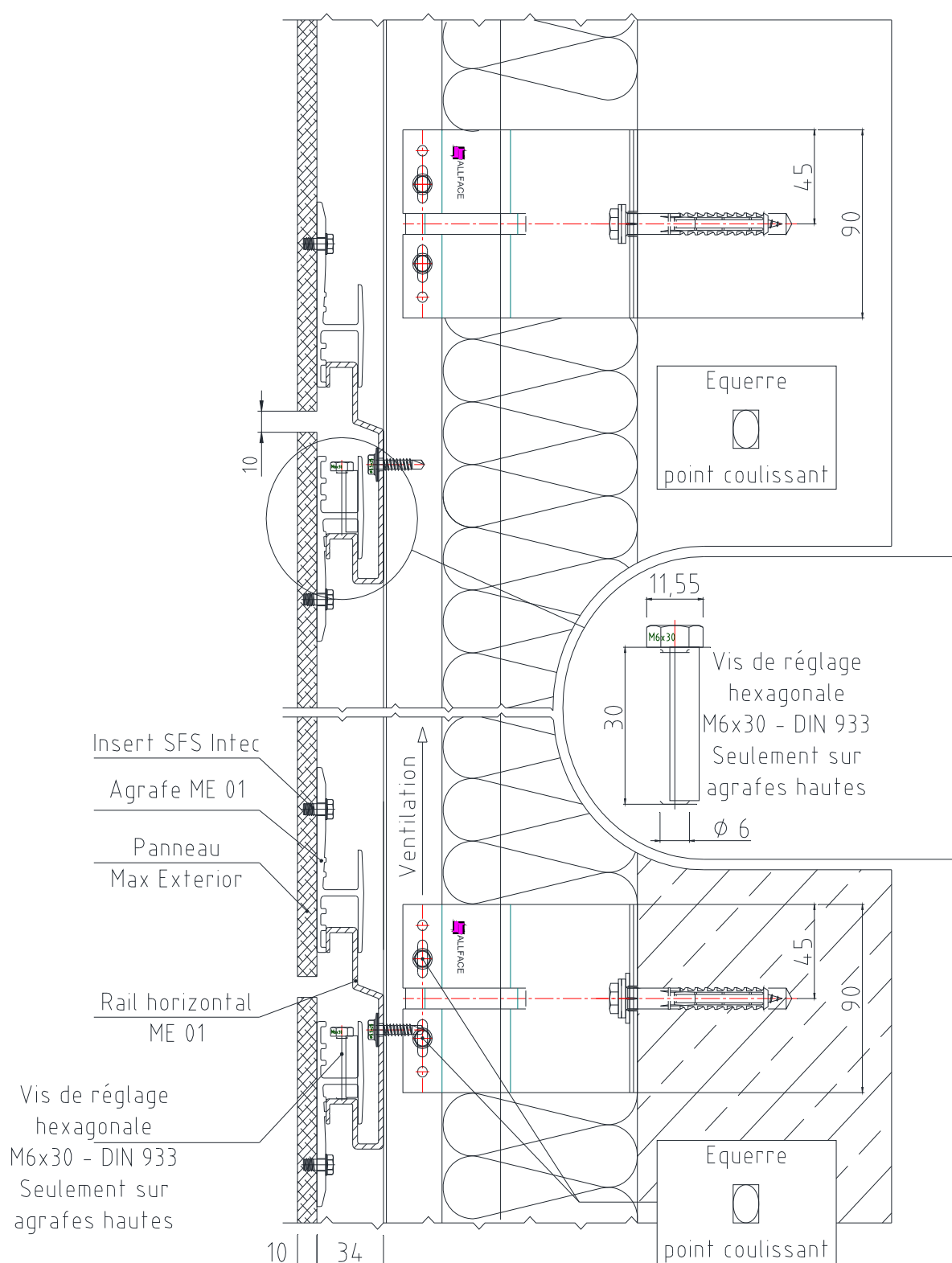


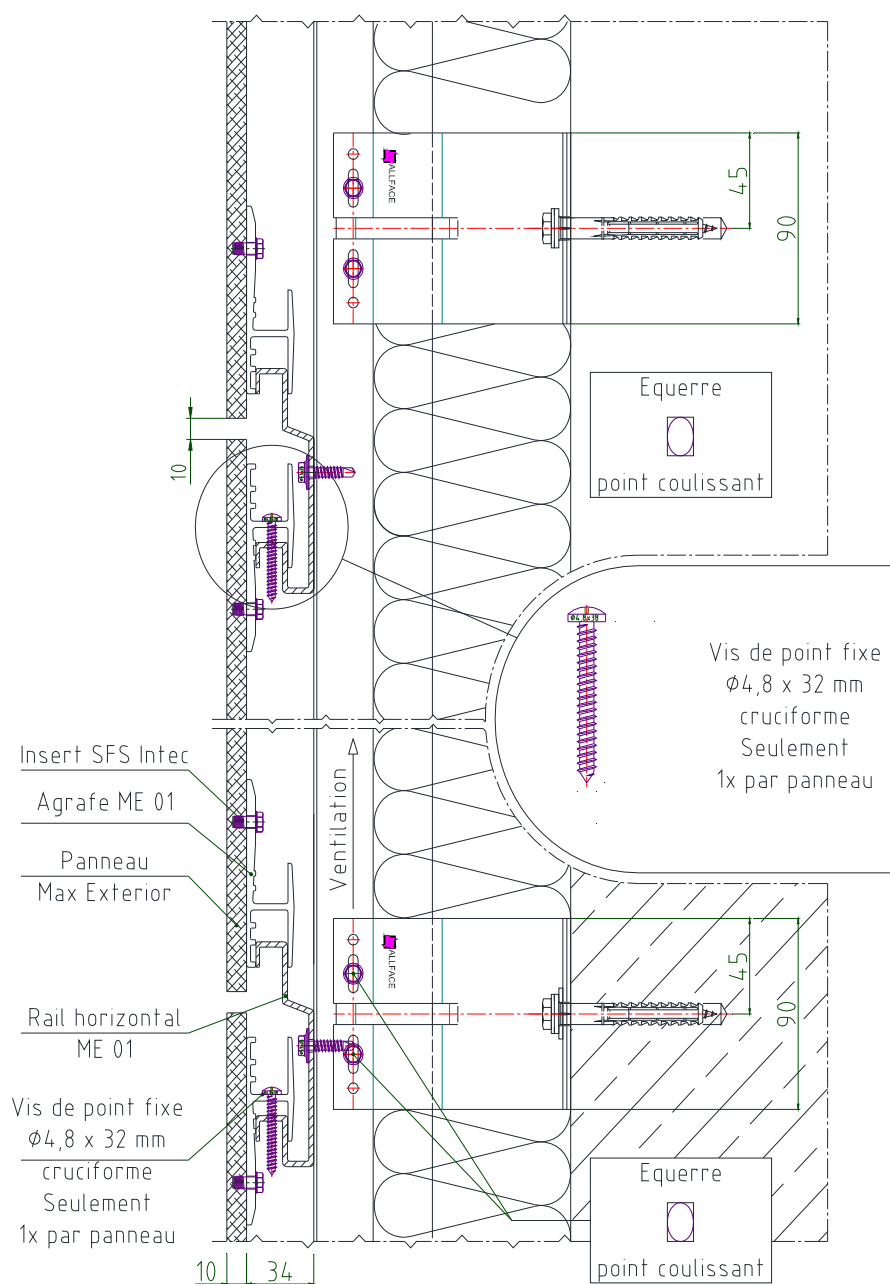
**Figure 10 – Fixations des panneaux**

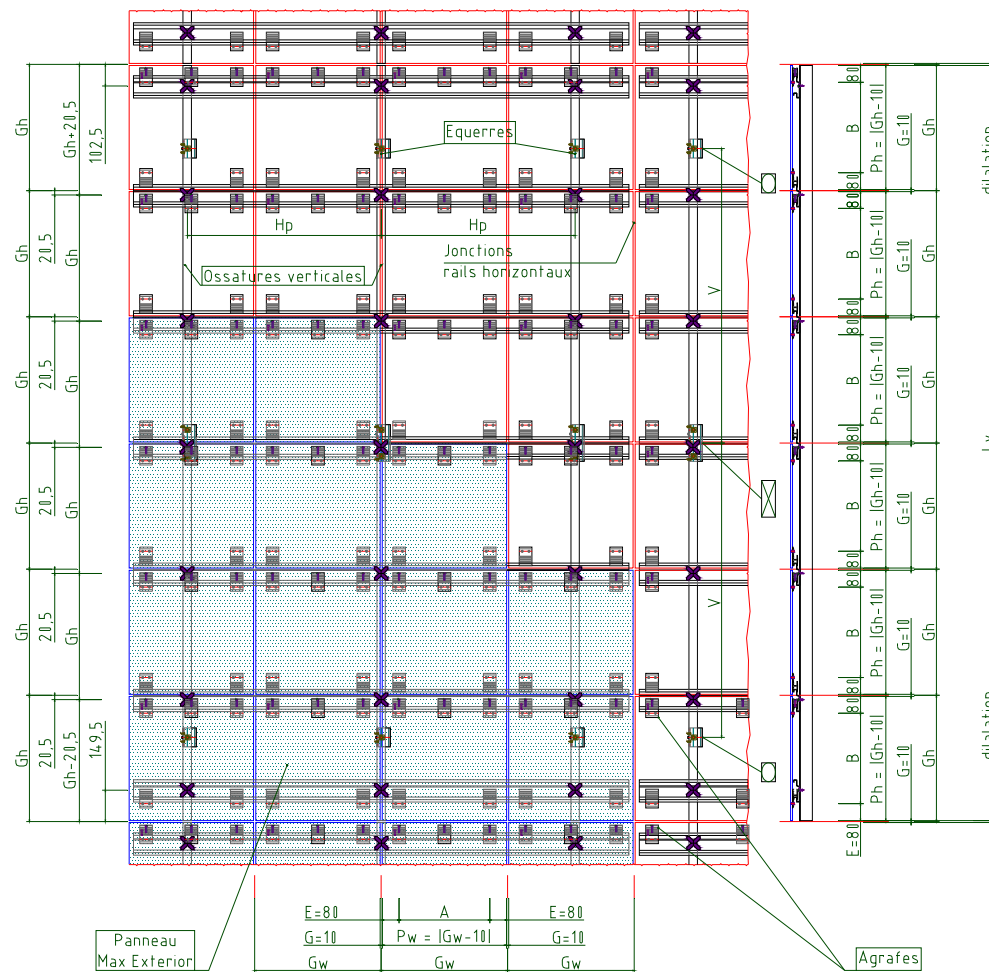


**Figure 10bis – Détails des fixations des panneaux**



**Figure 11 – Agrafes de réglage (Coupe verticale)**

**Figure 12 – Détail agrafes de point fixe**

**Figure 13 – Détail implantation des ossatures****Légende**

A. Entraxe horizontal des agrafes

B. Entraxe vertical des agrafes

E. Distance au bord des agrafes

G. Joints périphériques entre panneaux

G<sub>h</sub>. Entraxe joints horizontauxG<sub>w</sub>. Entraxe joints verticauxH<sub>p</sub>. Entraxe ossatures verticalesL<sub>v</sub>. Longueur des profilés verticaux (de env)

Ph. Hauteur du panneau

P<sub>w</sub>. Largeur du panneau

V. Entraxe des équerres



Equerre F1 - Point fixe



Equerre F1 - Point coulissant



Equerre F1 - Point fixe



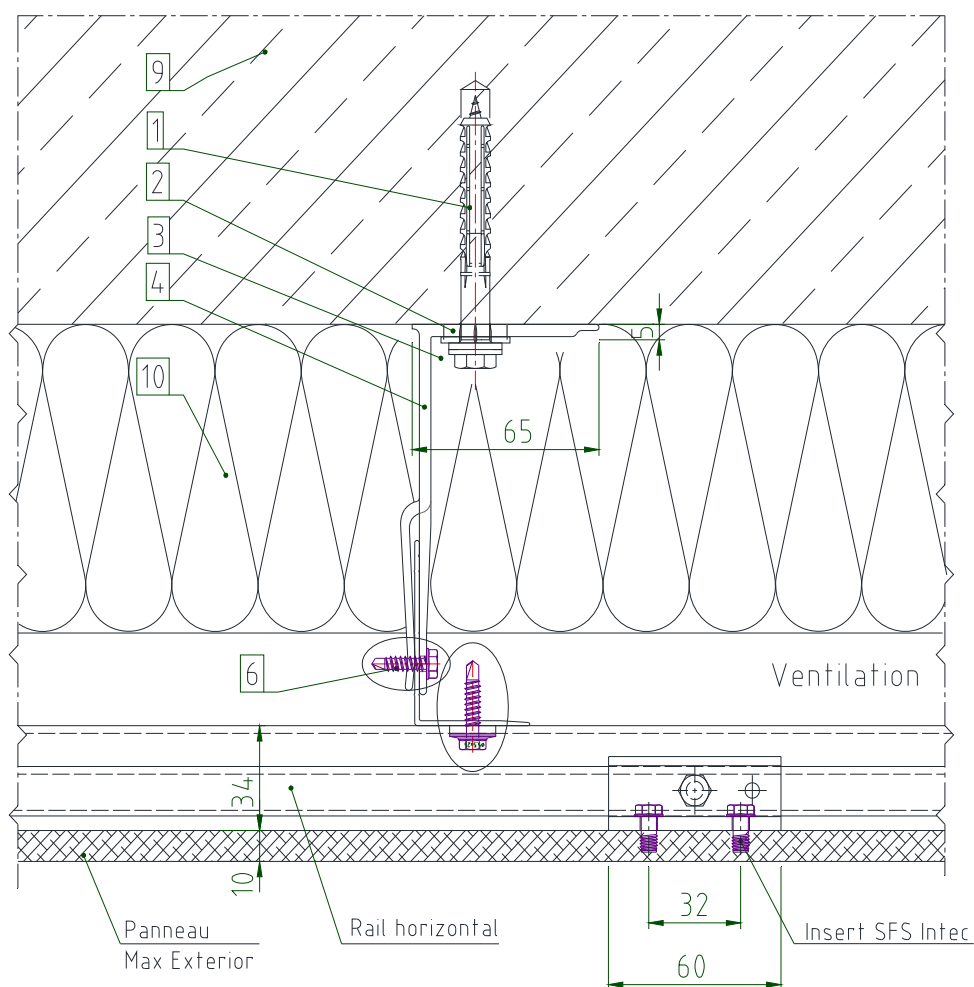
Equerre F1 - Point coulissant



### 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 d'une ossature intermédiaire**



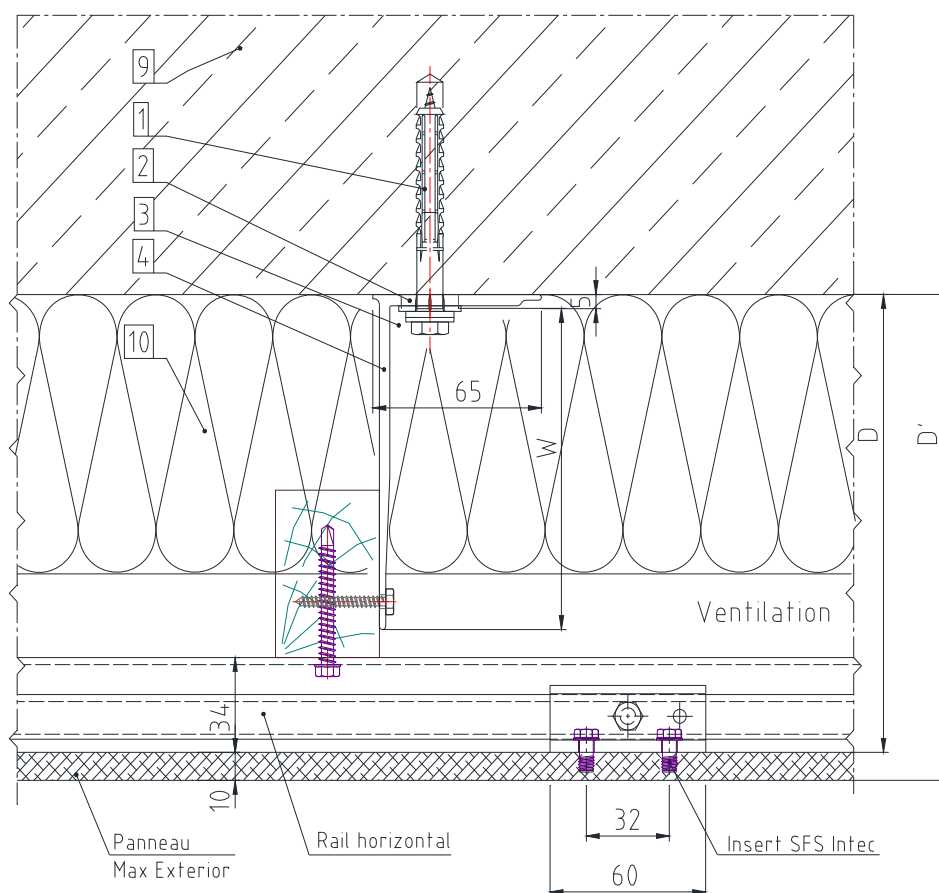
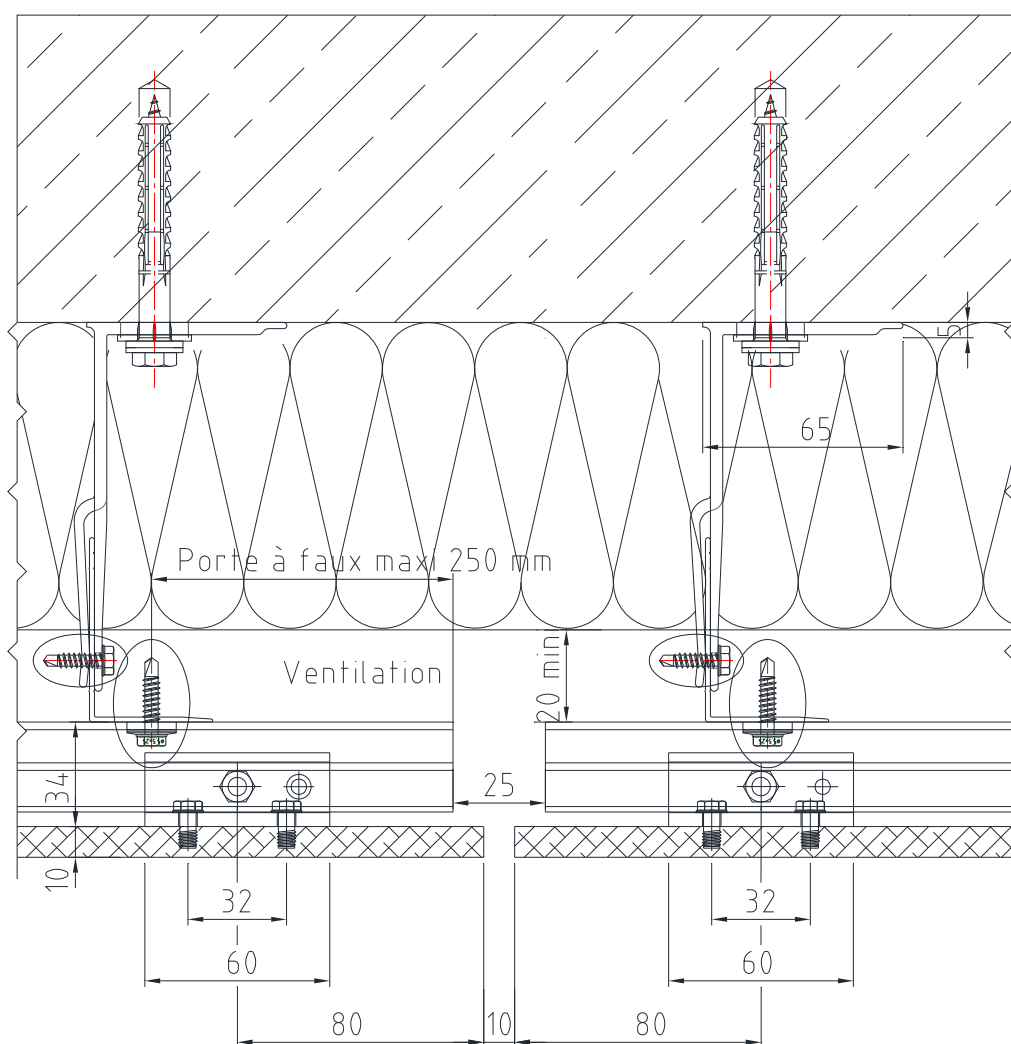
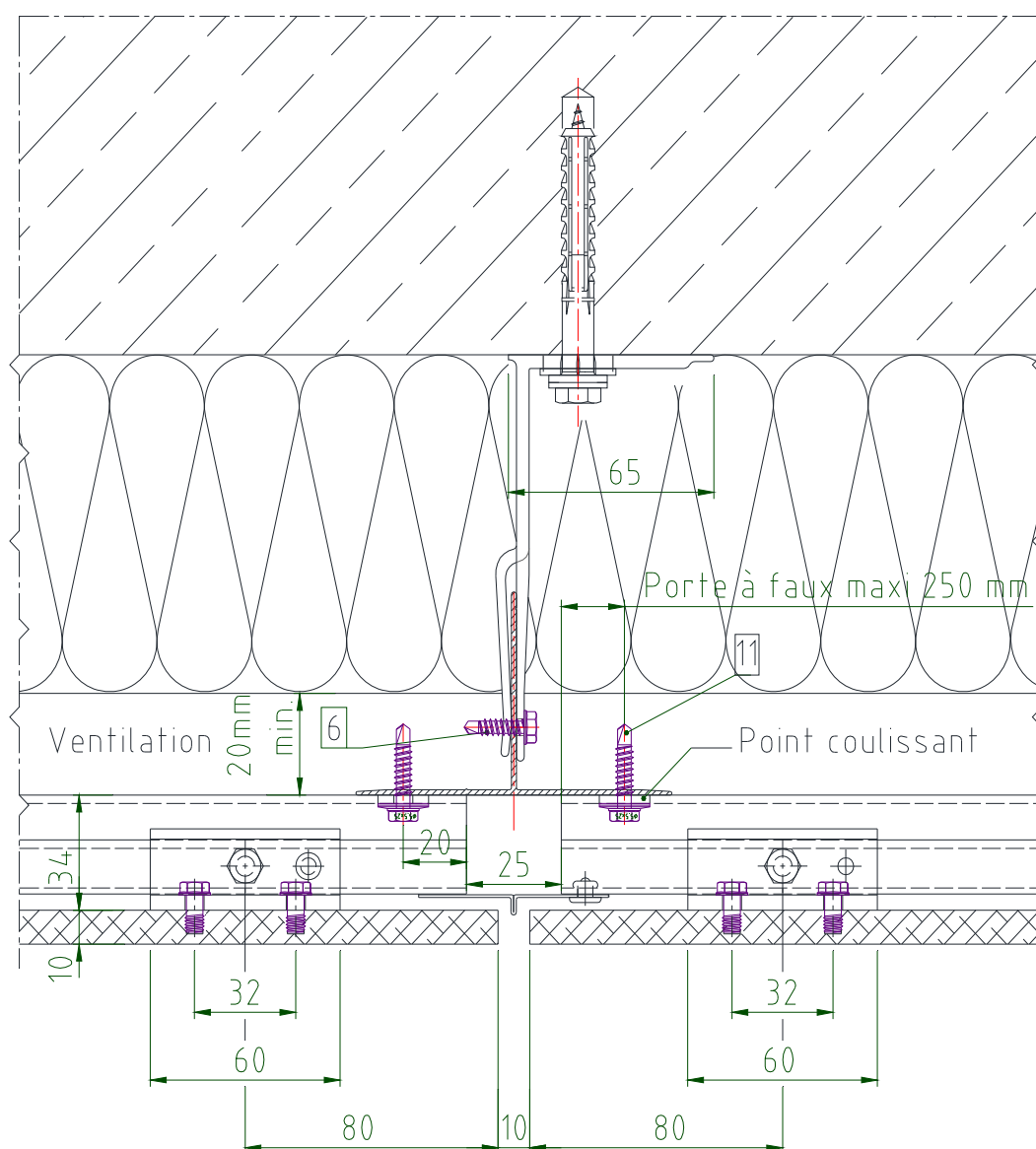
**Figure 15 – Chevron intermédiaire - Ossature bois**

Tableau des encombrements

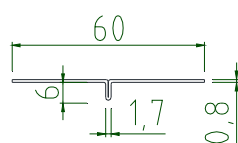
| Equerre F1. | Equerre F1+ | Profondeur "W" | Encombrement "D" | Encombrement D' |
|-------------|-------------|----------------|------------------|-----------------|
| F1.35       | F1+35       | 35mm           | 76mm *)- 114mm   | 86mm - 124mm    |
| F1.50       | F1+50       | 50mm           | 91mm *)- 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   |

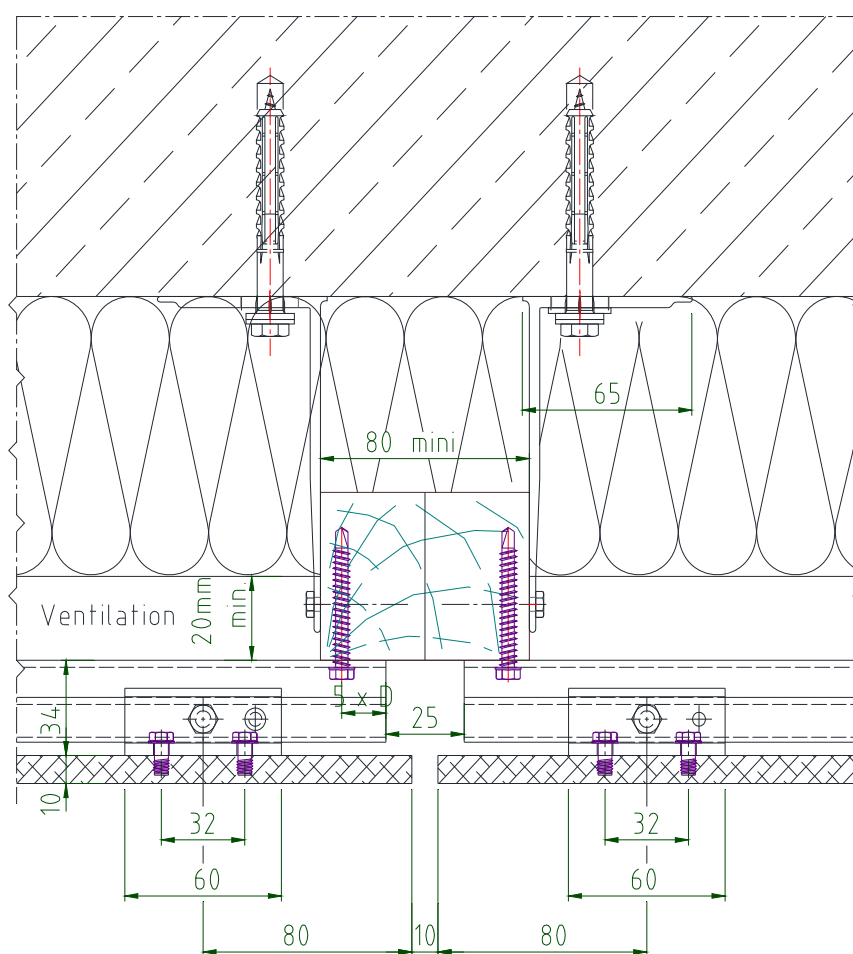
\*)Ces dimensions ne peuvent être obtenues qu'en utilisant des profilés verticaux de sections plus courtes.

**Figure 16 – Détail jonction de rails horizontaux à joints ouverts**

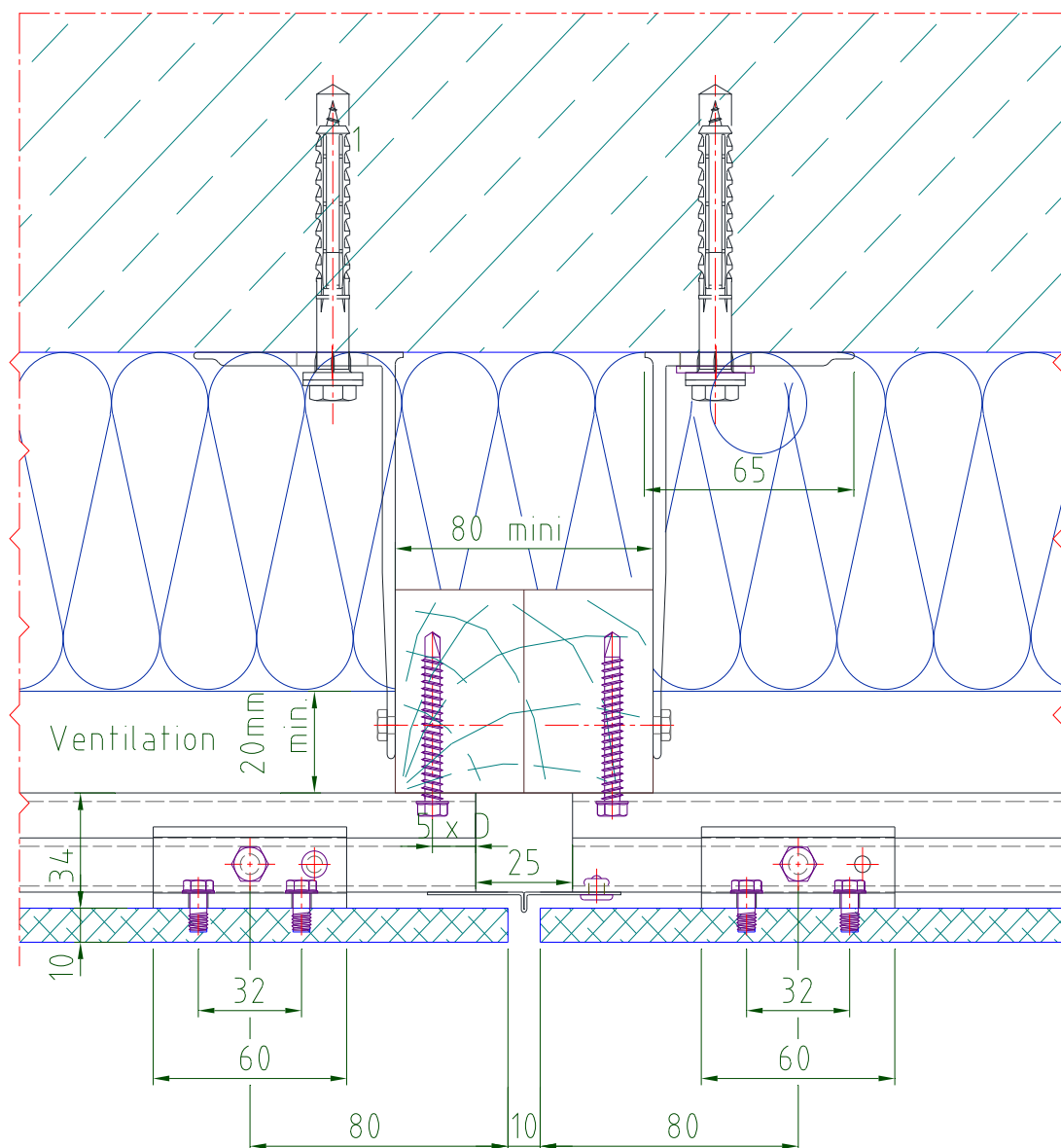
**Figure 17 – Détail jonction de rails horizontaux à joints fermés**

Profil de fermeture



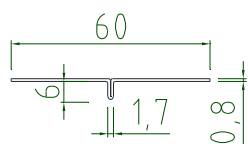
**Figure 18 – Détail aboutage rails horizontaux à joints ouverts - Ossature bois**

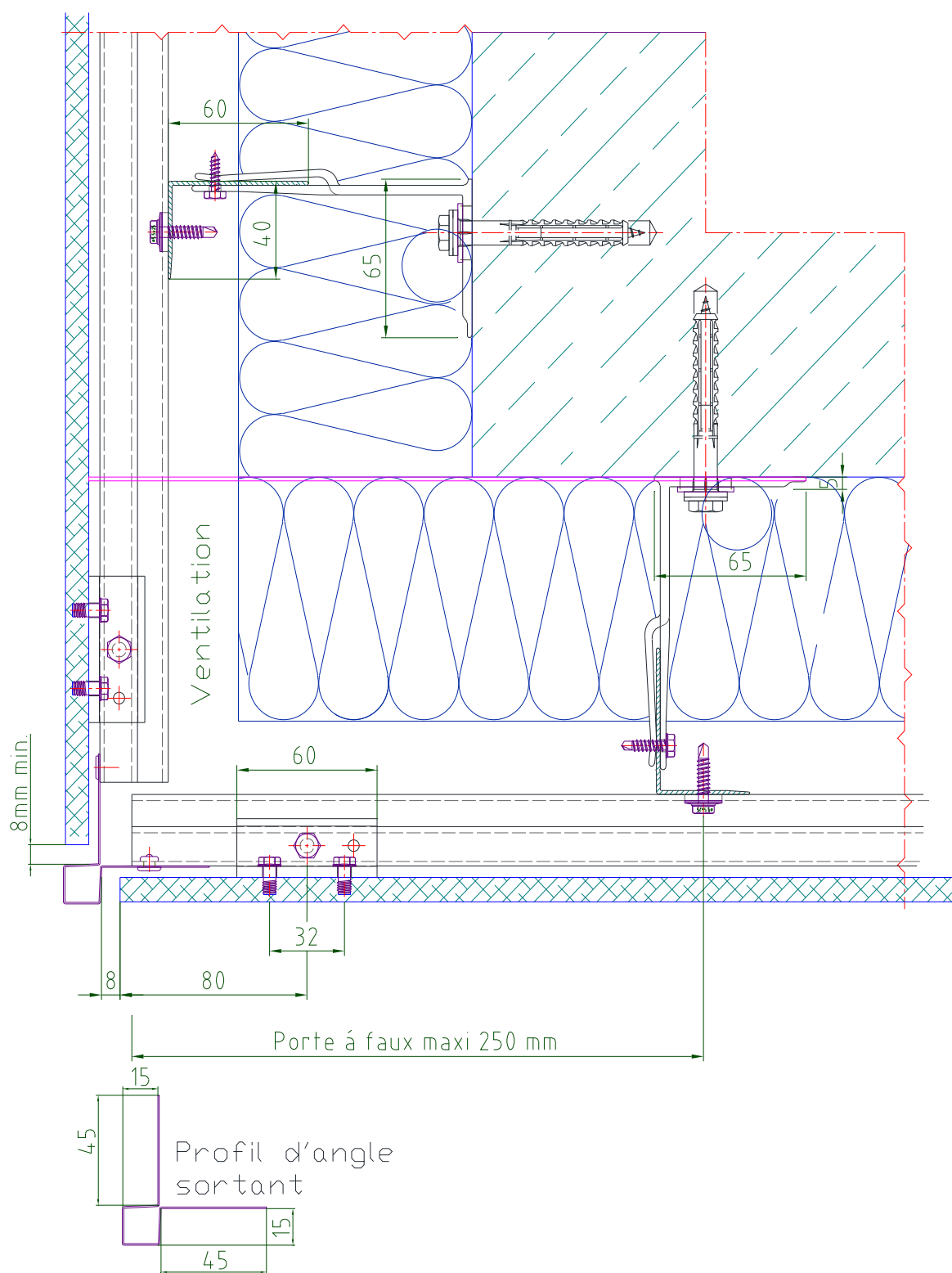
D = diamètre de la vis

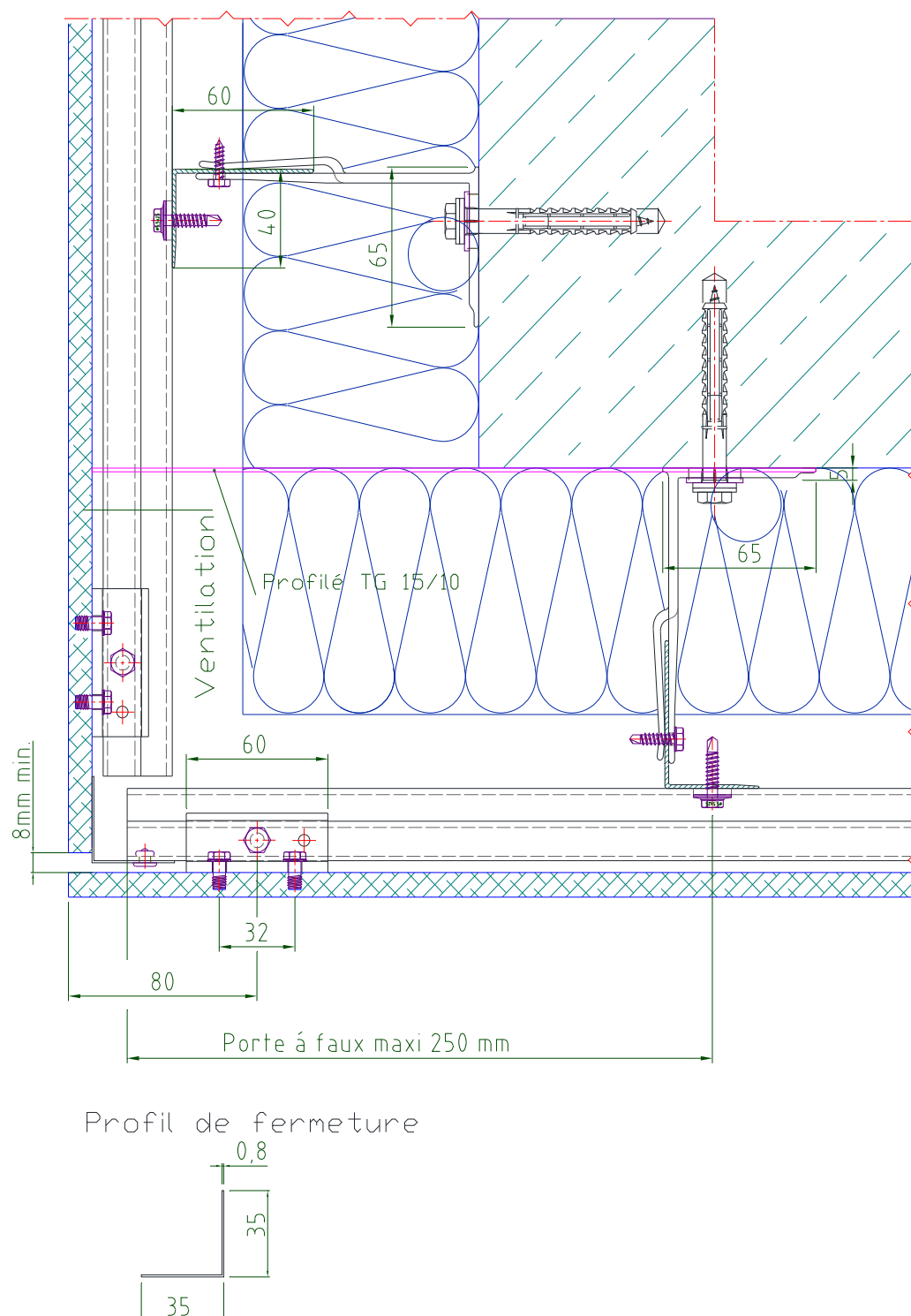
**Figure 19 – Détail aboutage rails horizontaux à joints fermés - Ossature bois**

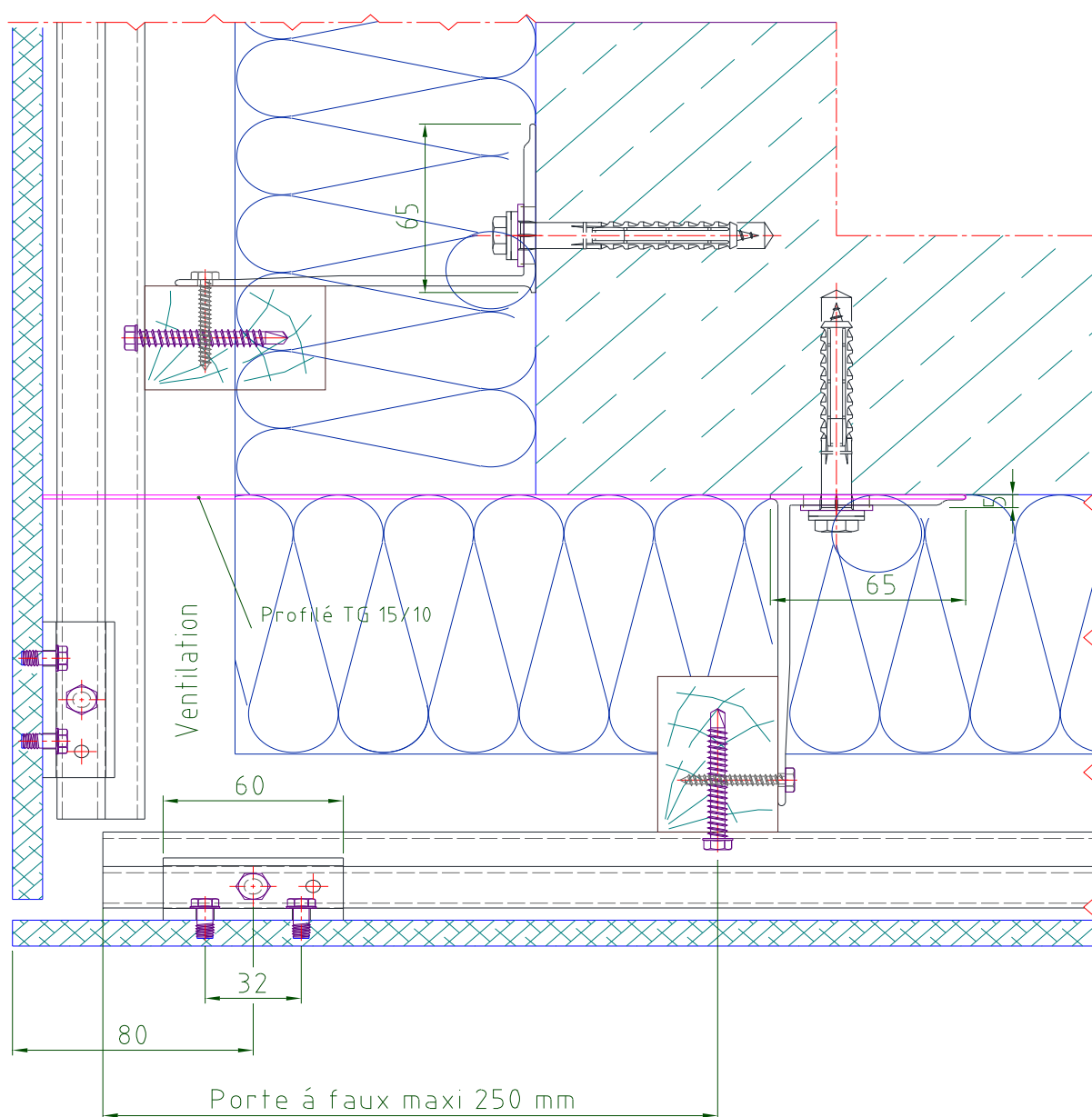
D = diamètre de la vis

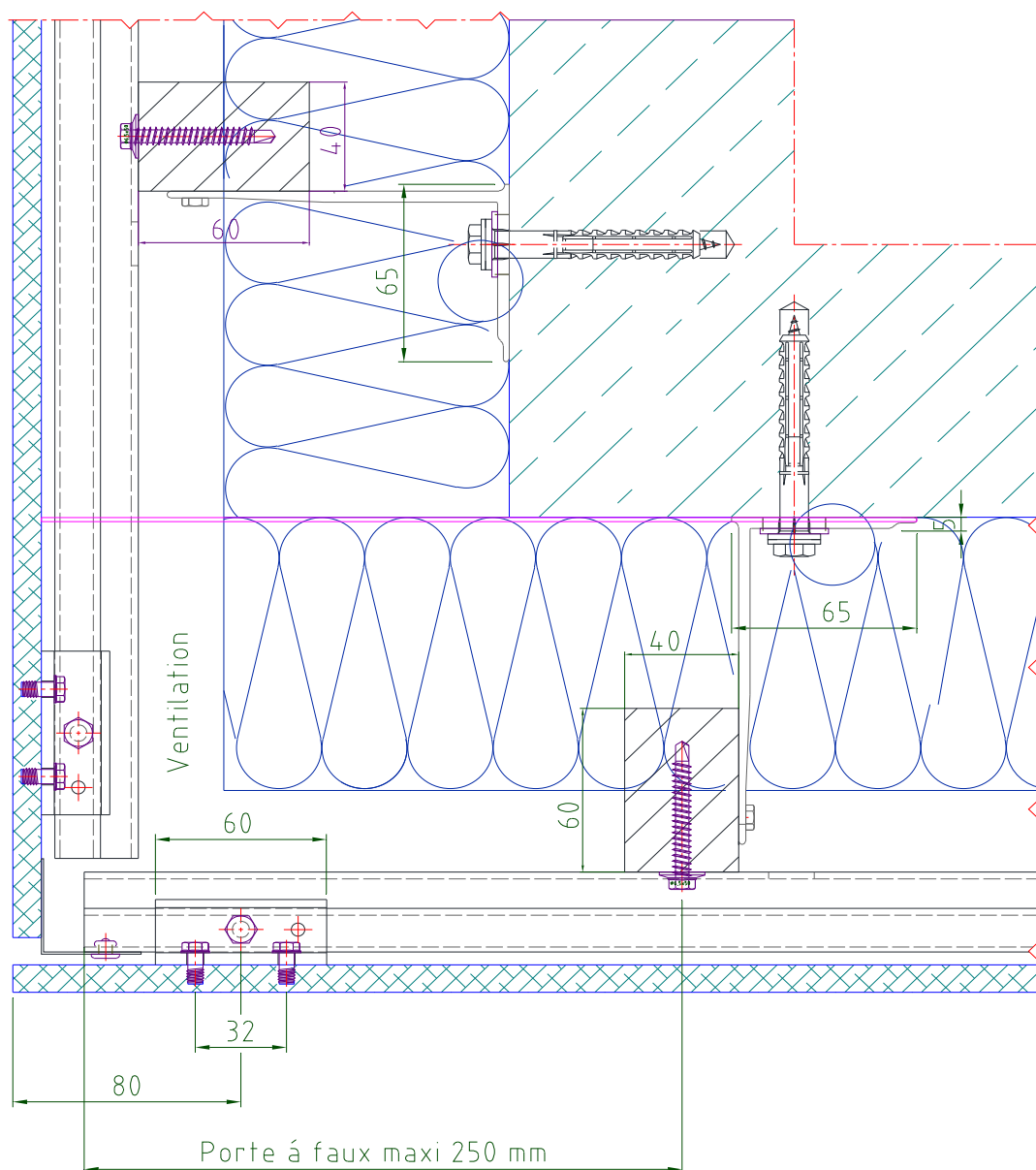
Profil de fermeture



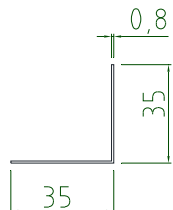
**Figure 20 – Détail angle sortant – Ossature aluminium (Solution 1)**

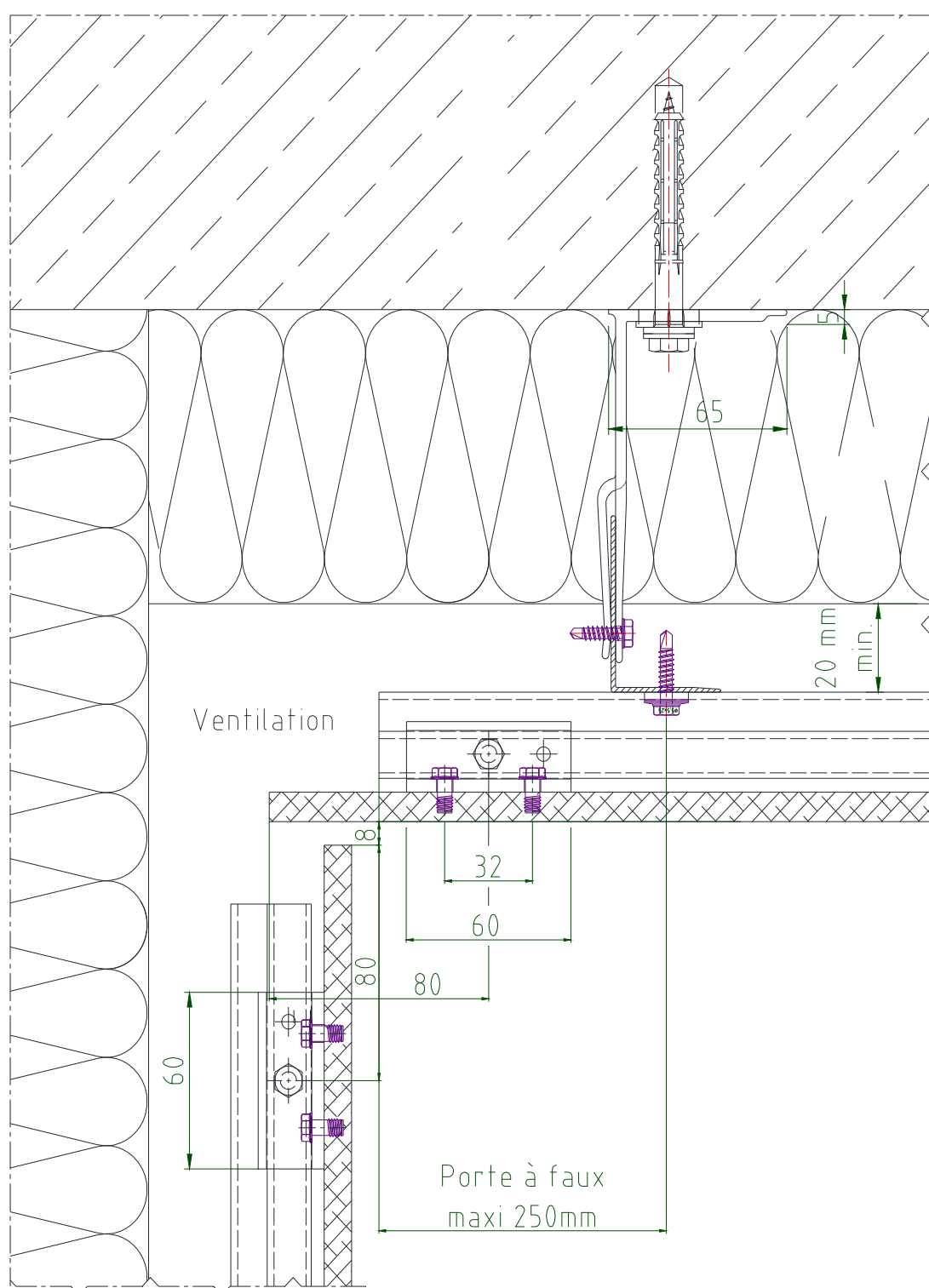
**Figure 21 – Détail angle sortant - Ossature aluminium (Solution 2)**

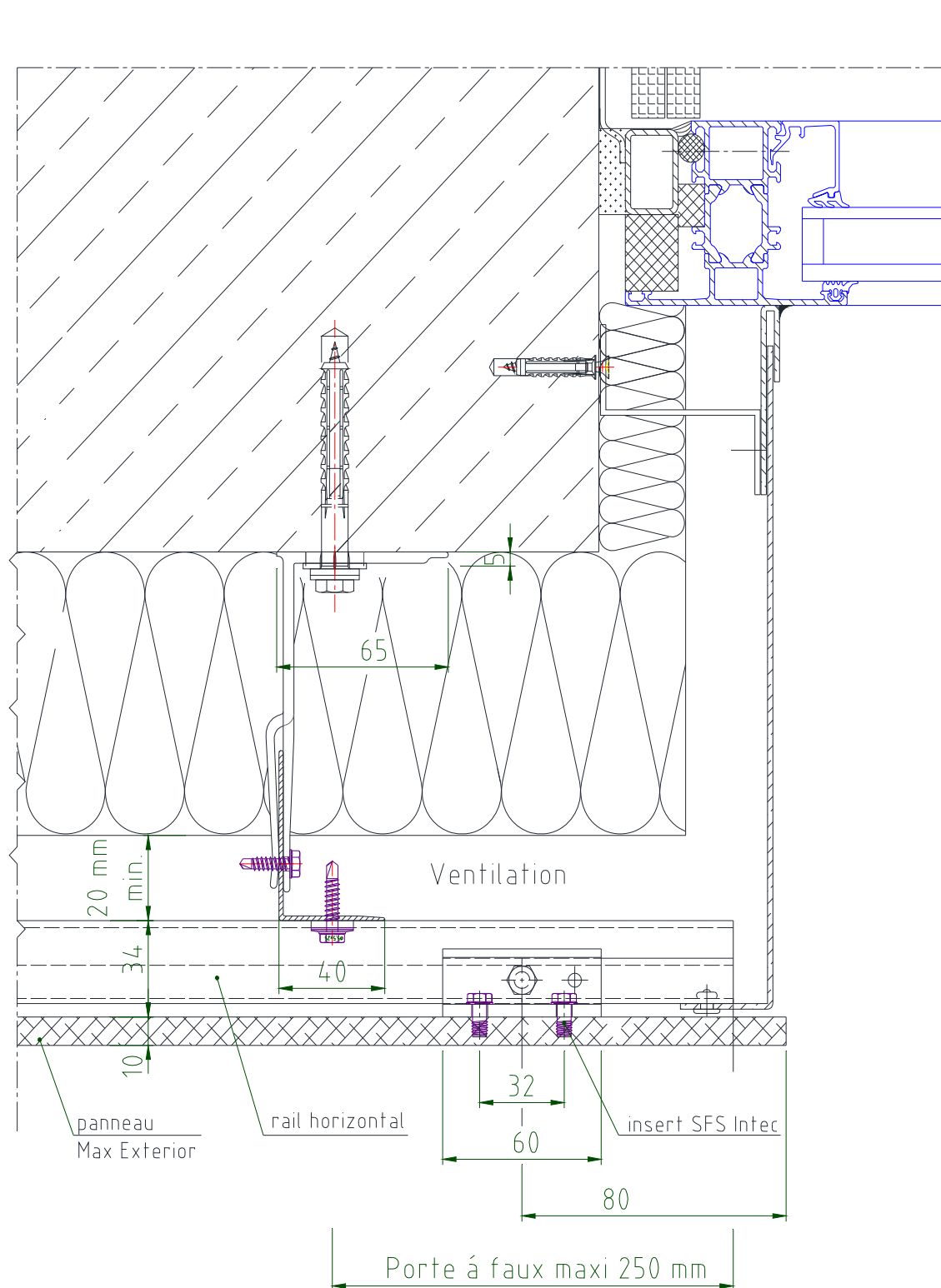
**Figure 22 – Détail angle sortant - Ossature bois**

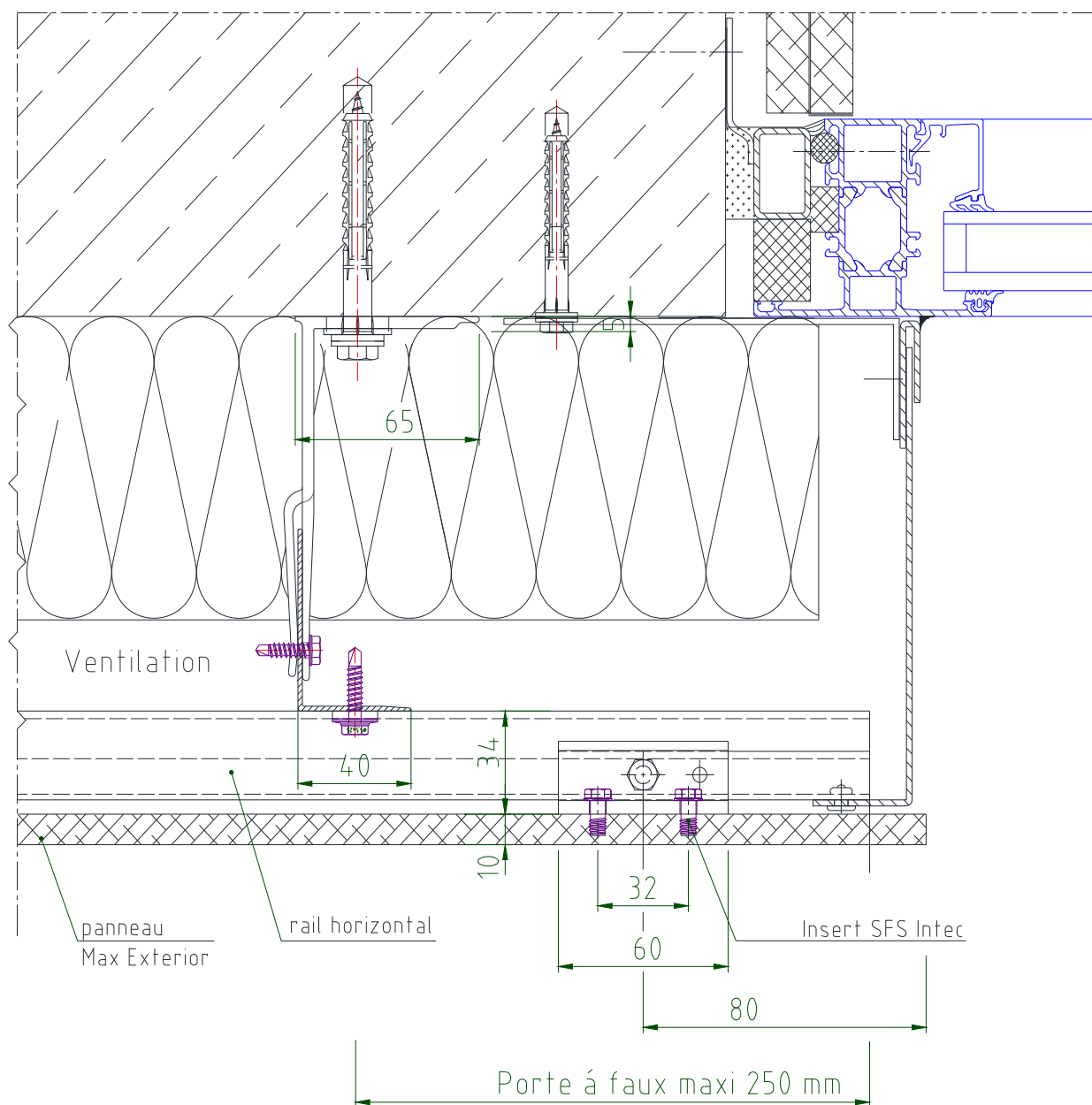
**Figure 23 – Détail angle sortant avec profilé de fermeture - Ossature bois**

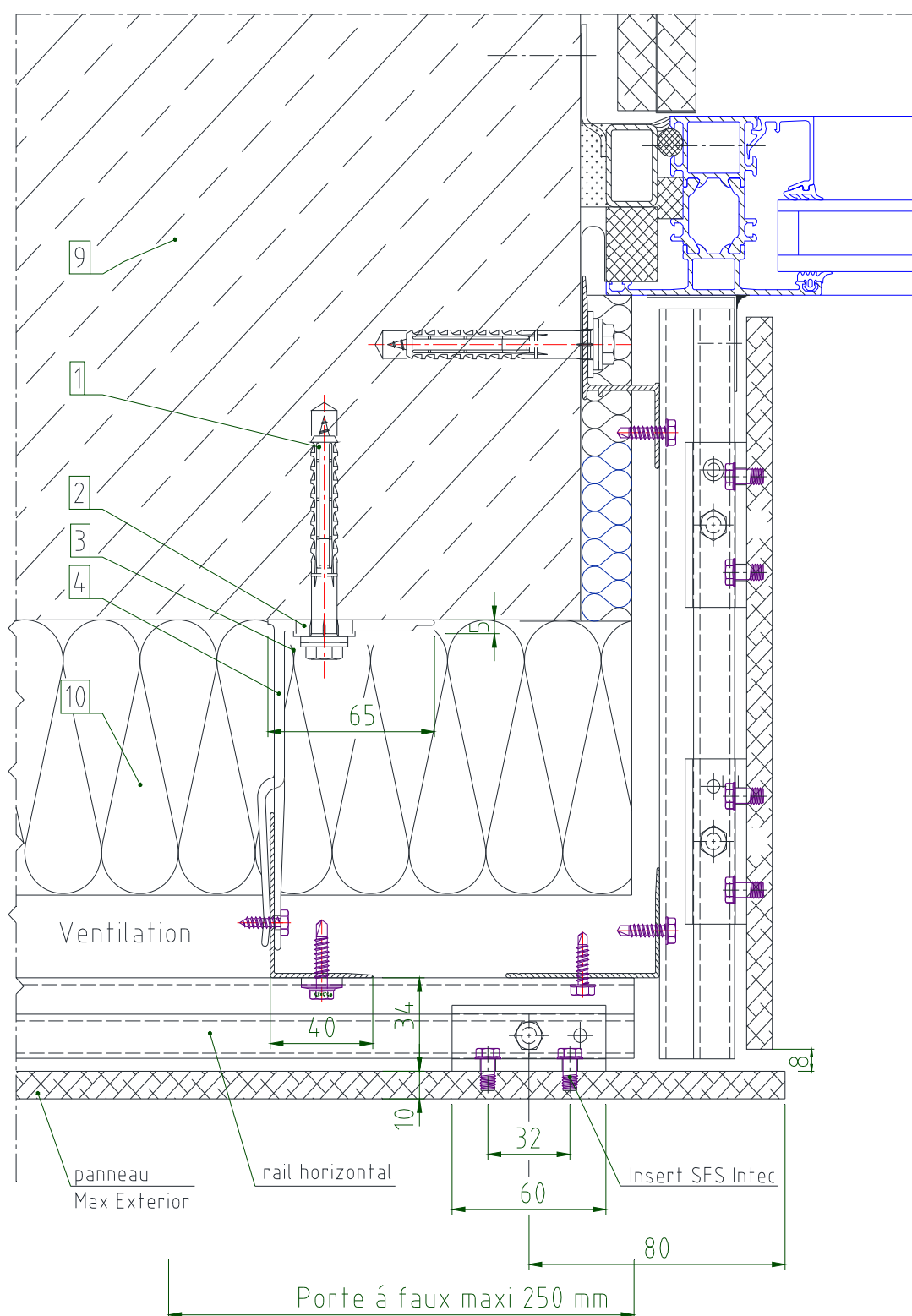
Profil de fermeture



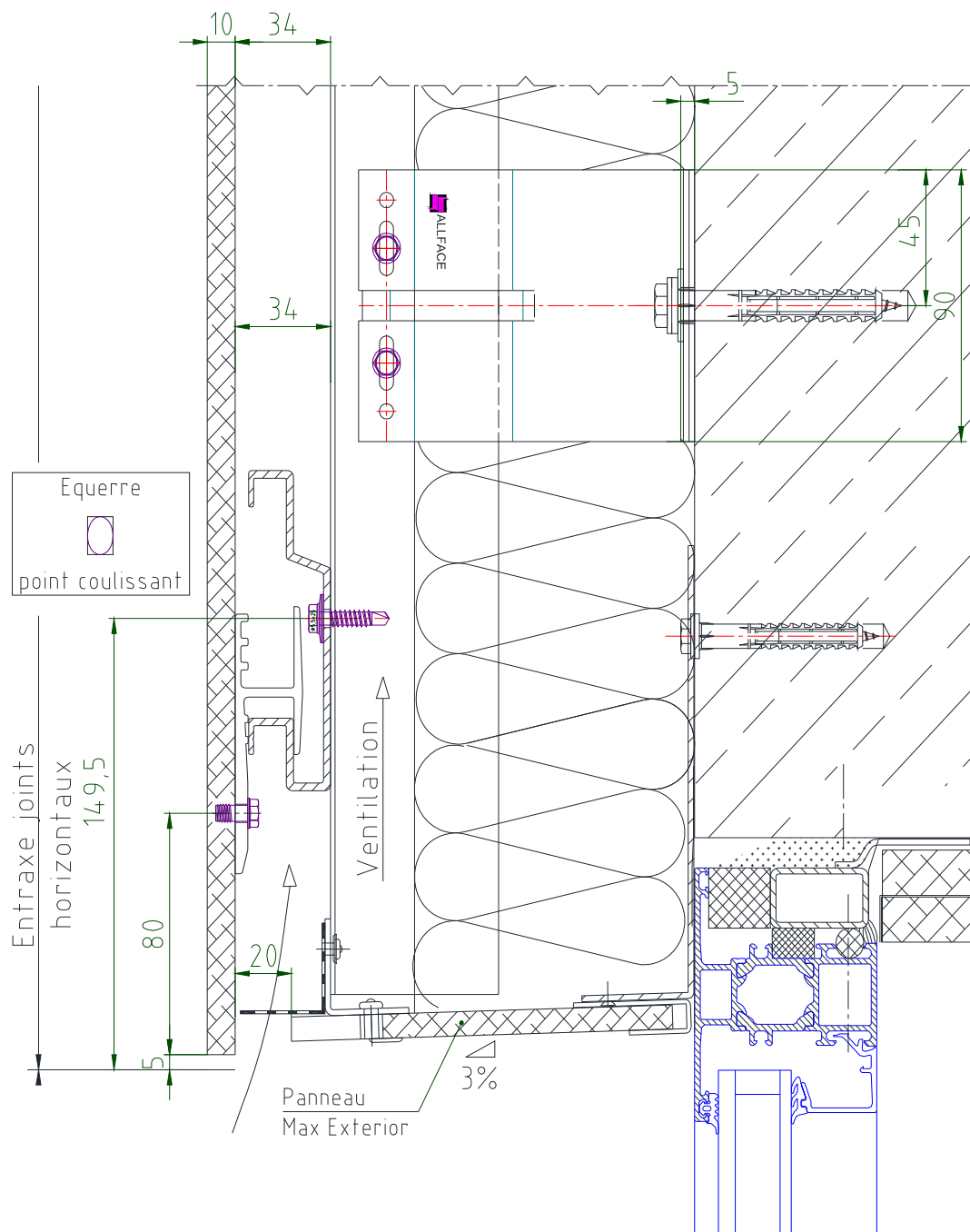
**Figure 23 – Détail angle sortant avec profilé de fermeture - Ossature bois**

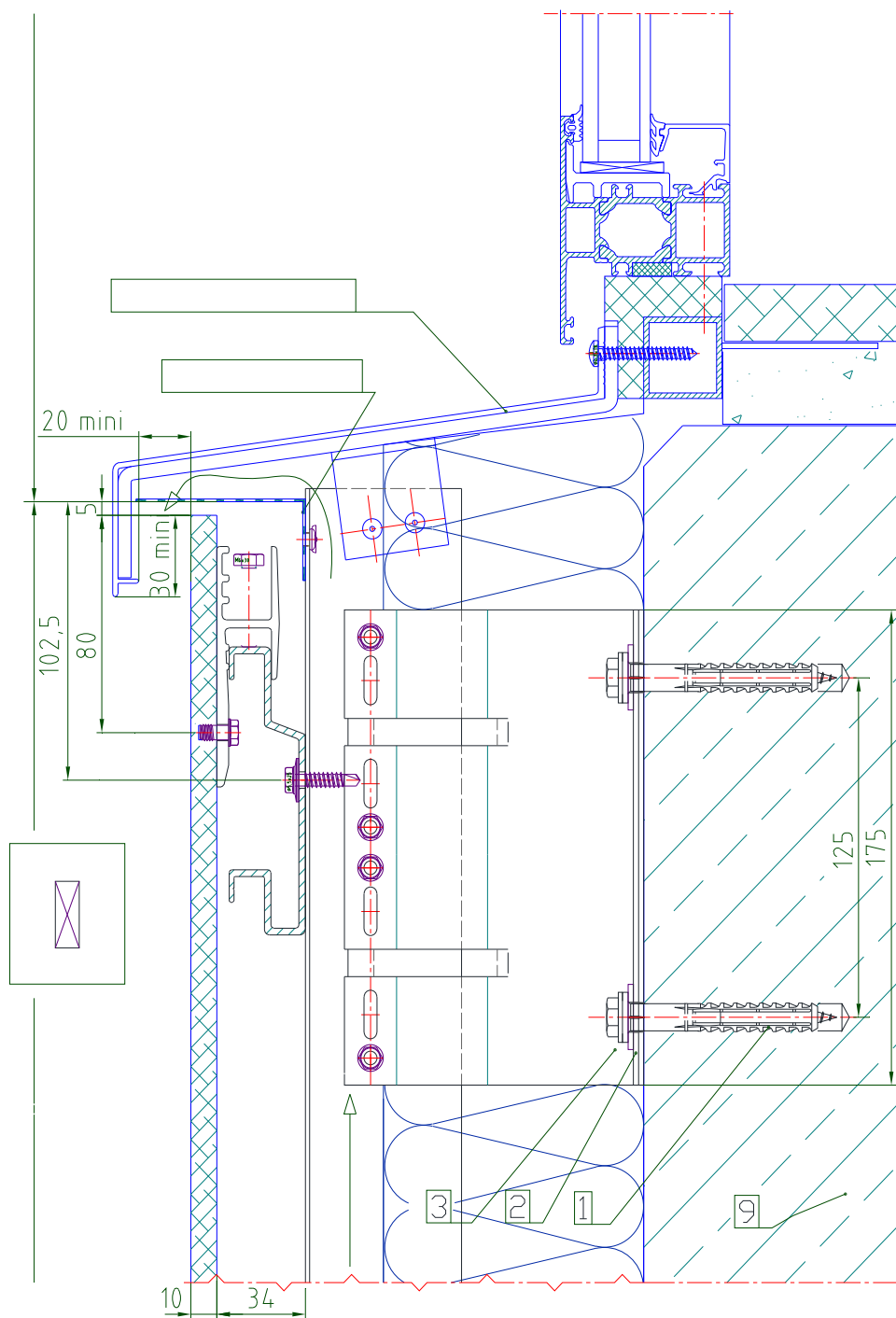
**Figure 25 – Détail tableau de fenêtre posée au nu intérieur – Tôle d'aluminium**

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

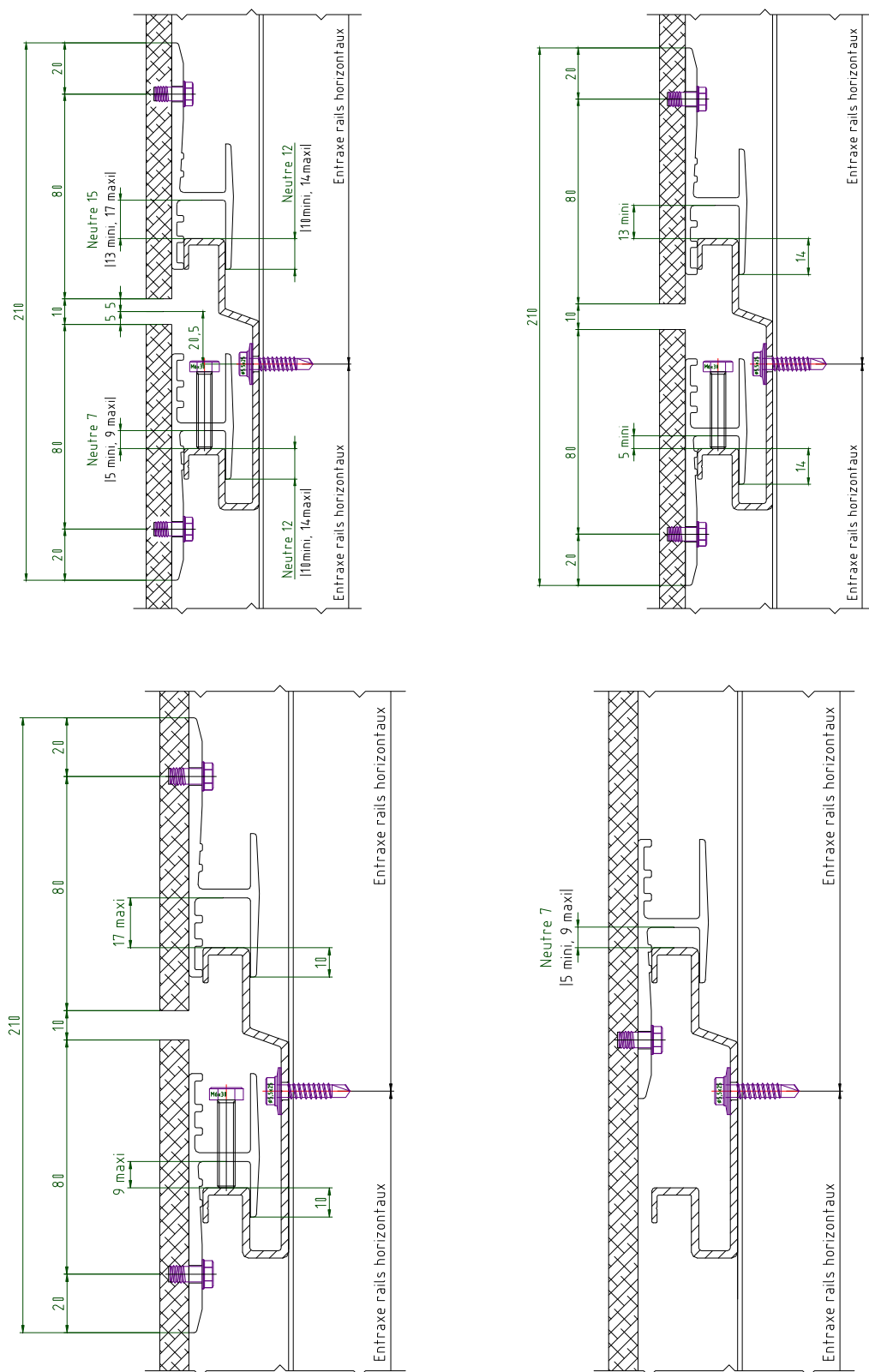
**Figure 26 – Détail tableau de fenêtre – Max® Exterior fixation invisible**

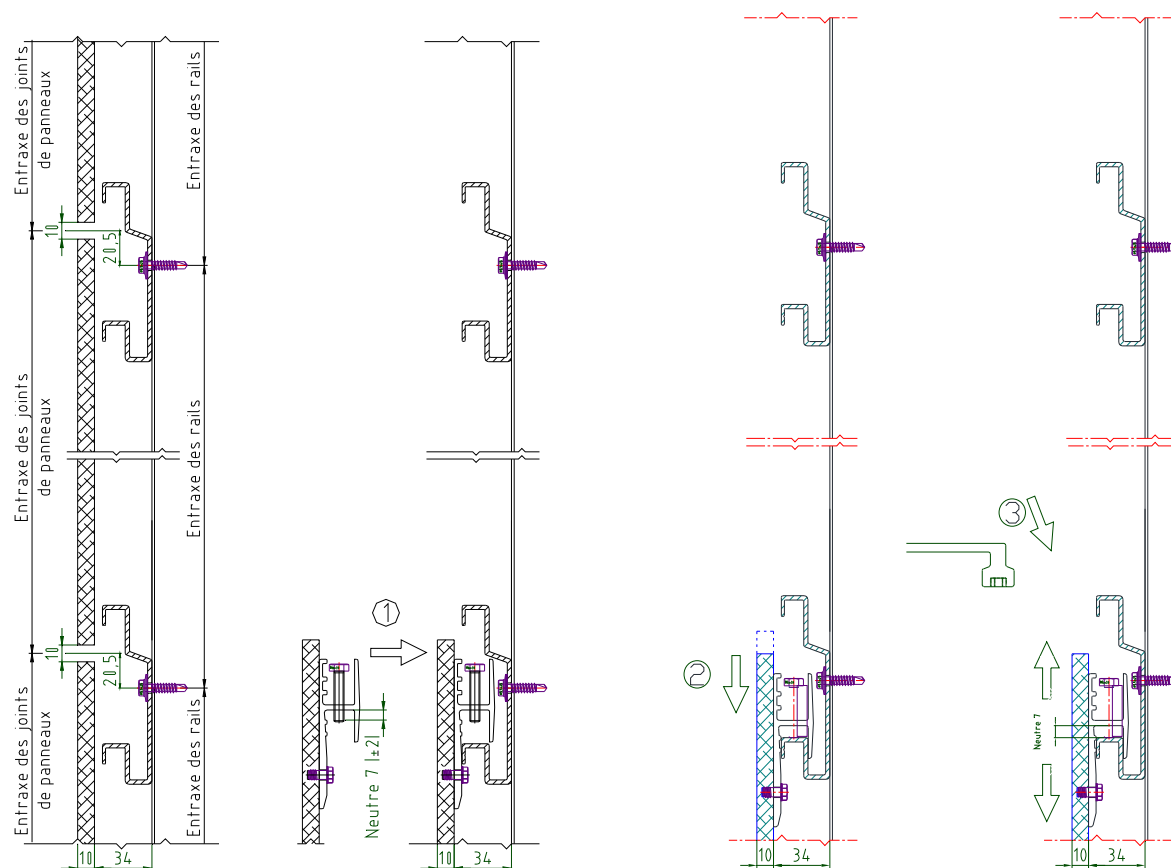
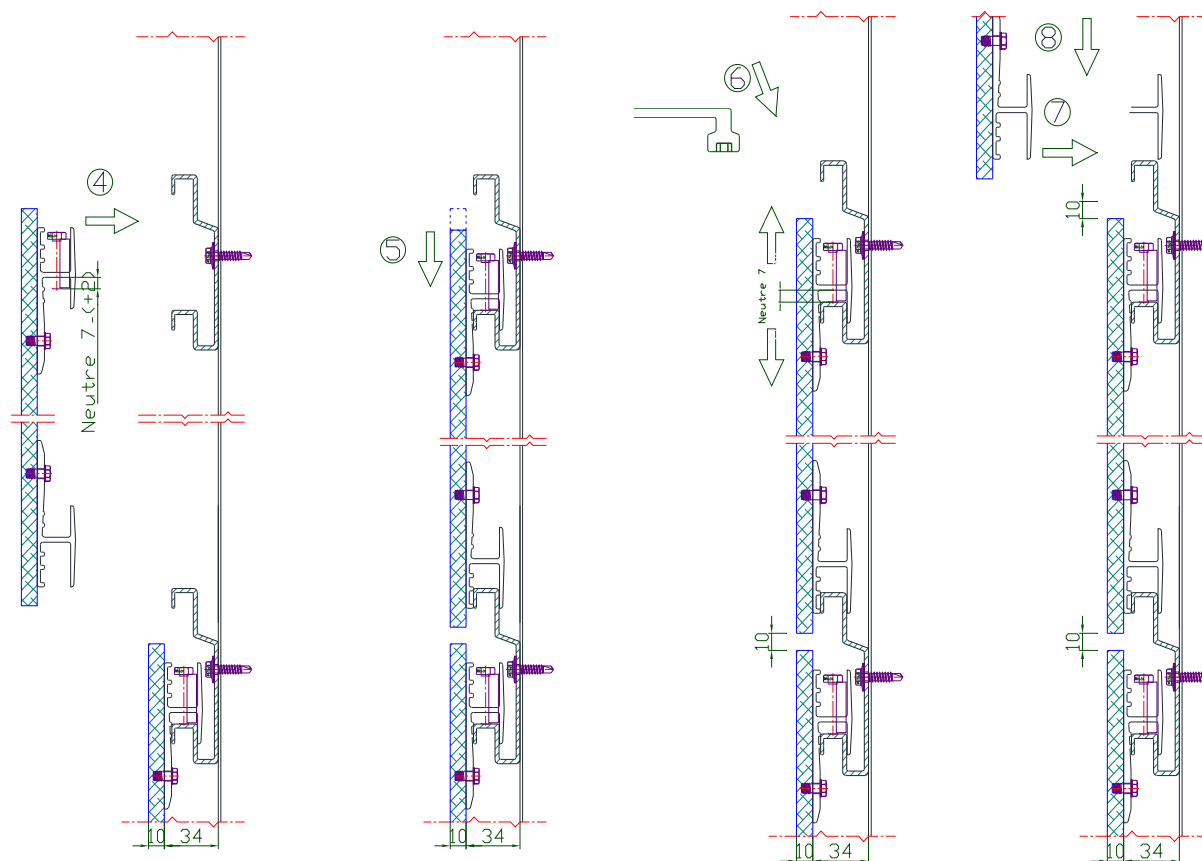
**Figure 27 – Détail linteau**

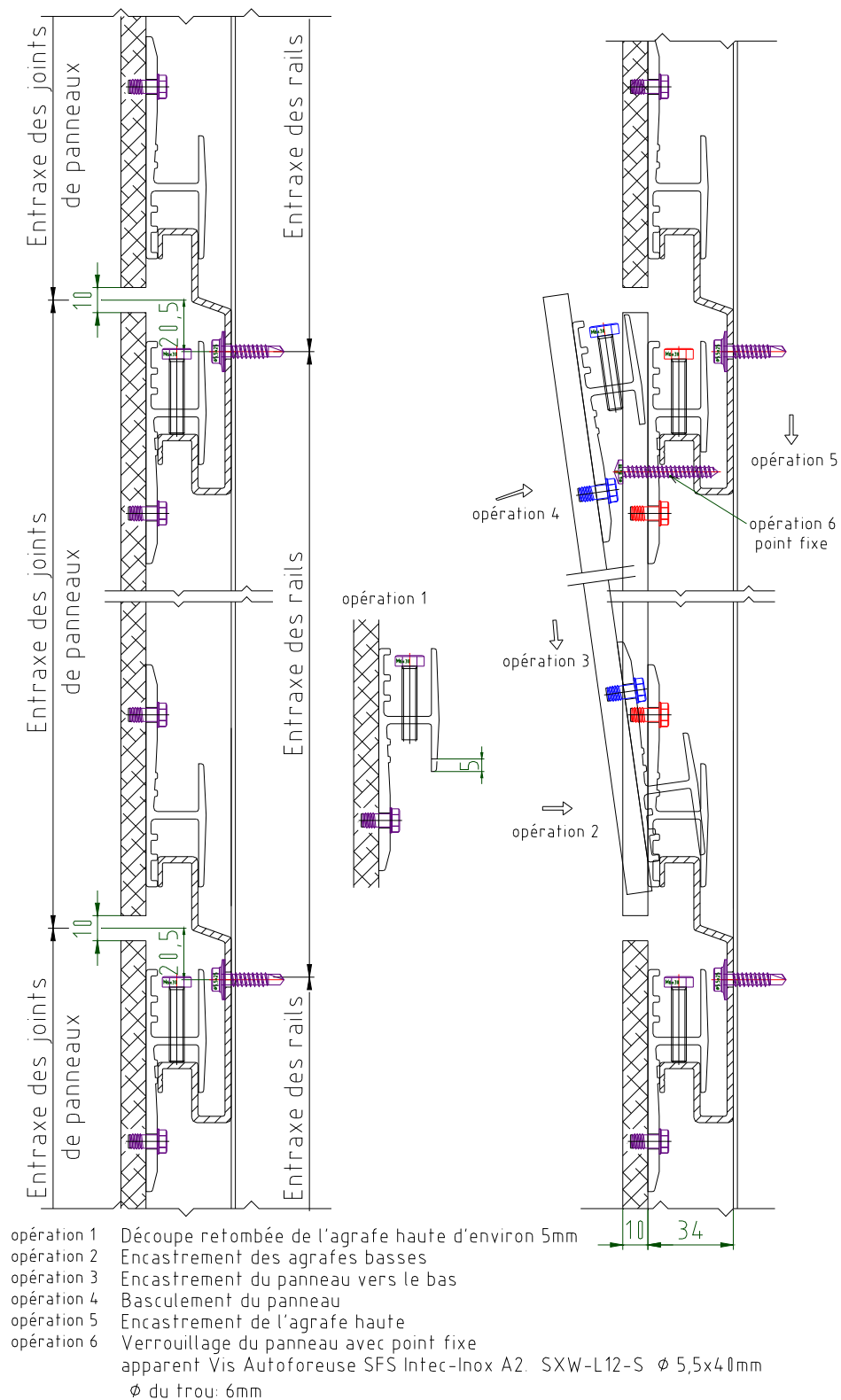


**Figure 28 – Détail appui de fenêtre**

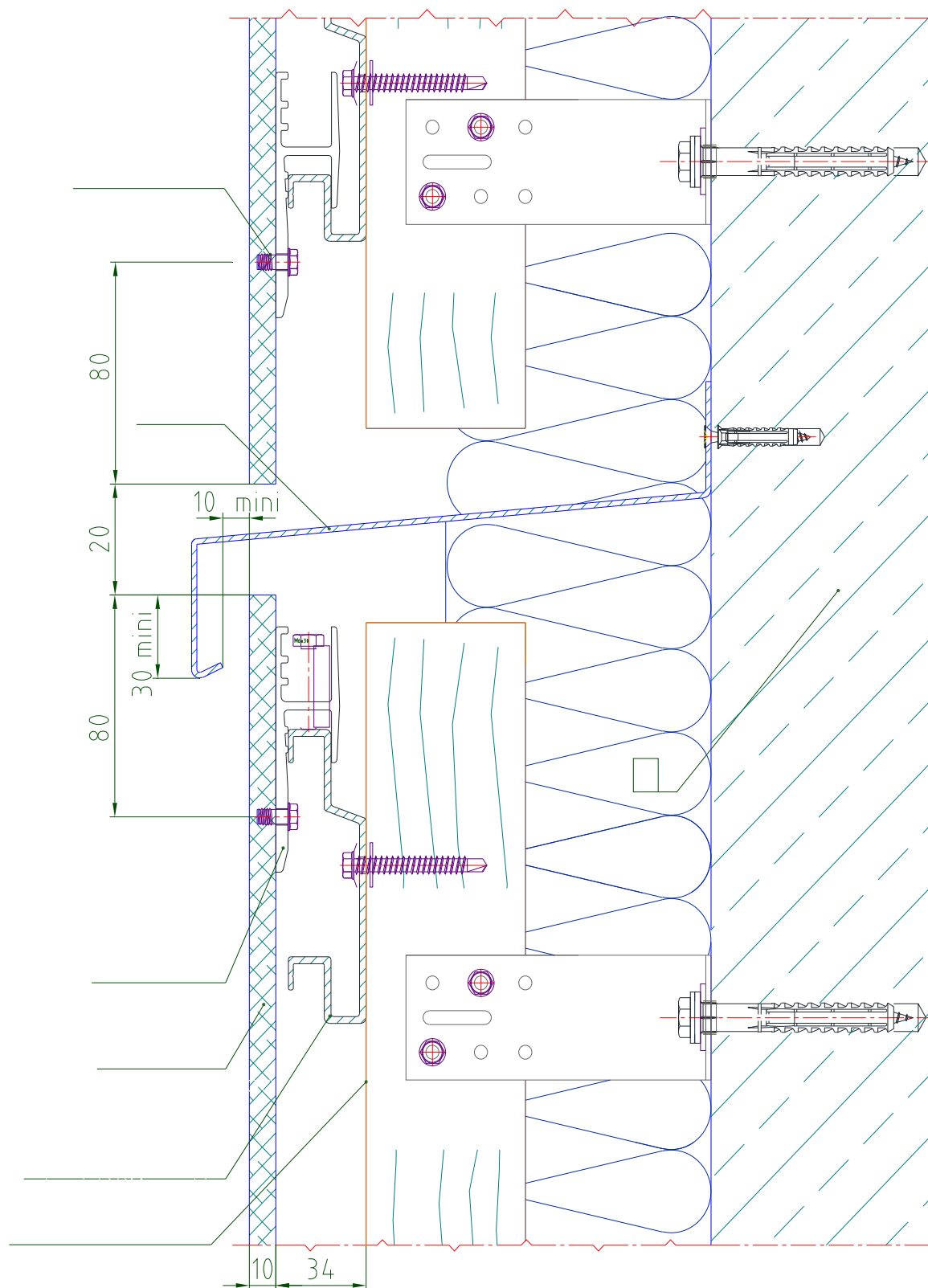
**Figure 29 – Tolérances de réglage minimum et maximum (via de la vis de réglage) pour rattrapage de l'horizontalité des rails (Coupe verticale)**



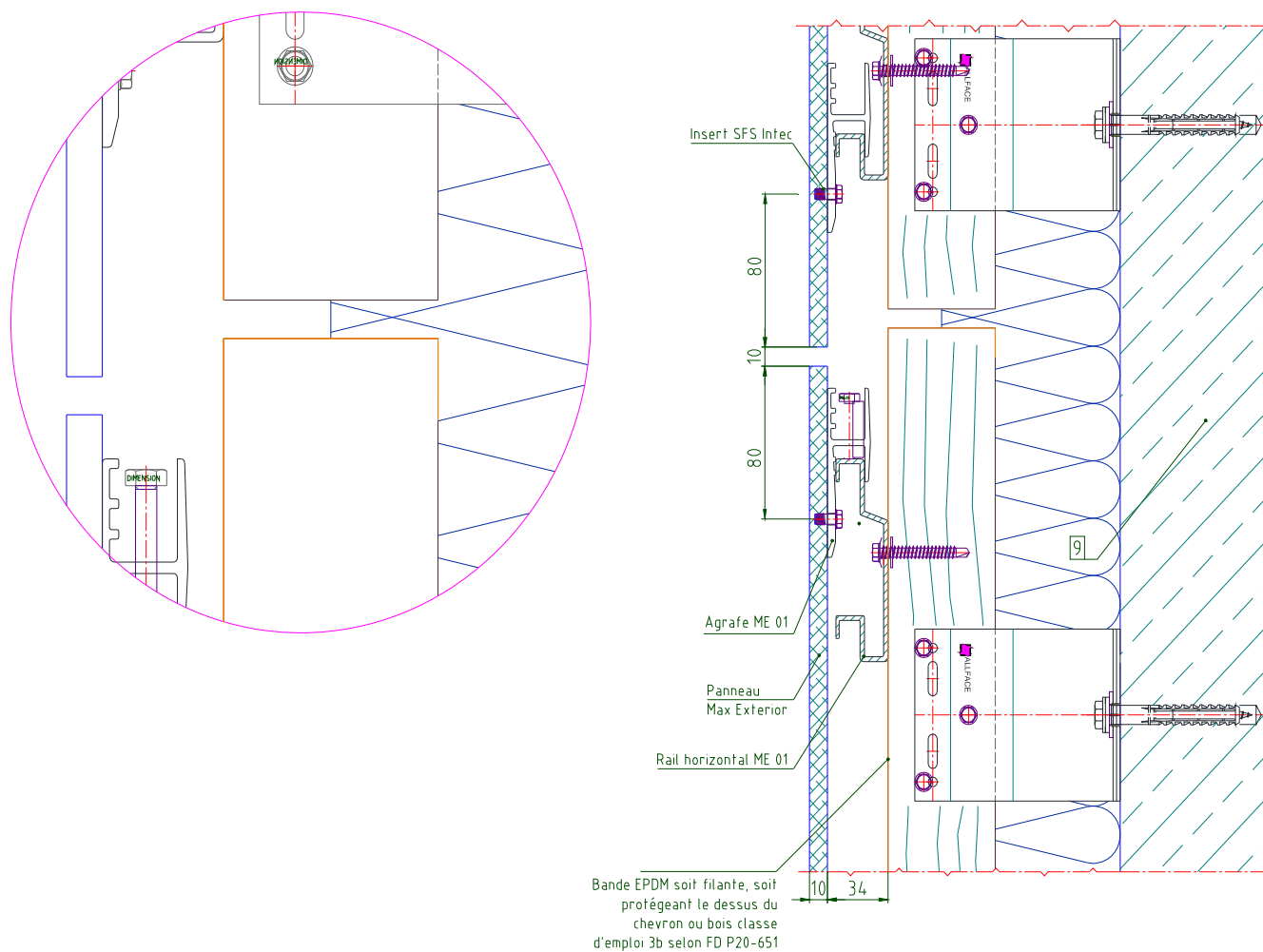
**Figure 30 – Détail des étapes de pose des panneaux avec vis de réglage****Détails pose des rails horizontaux – Calages  
Système ME 01 FR****Détails fixation – Vis de réglage  
Système ME 01 FR****Détails pose des panneaux Système ME 01 FR**

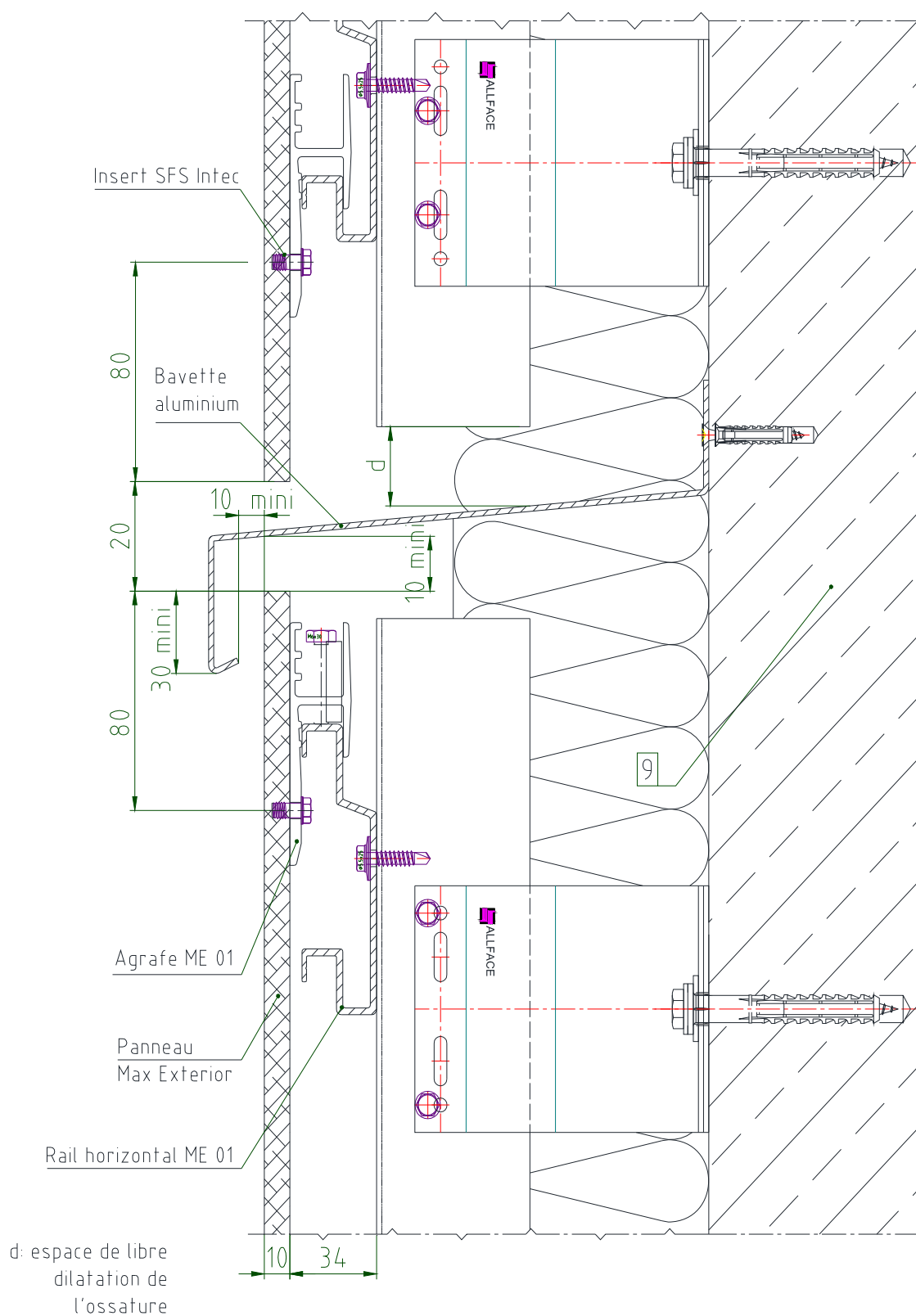
**Figure 31 – Détail dépose et repose d'une plaque**

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

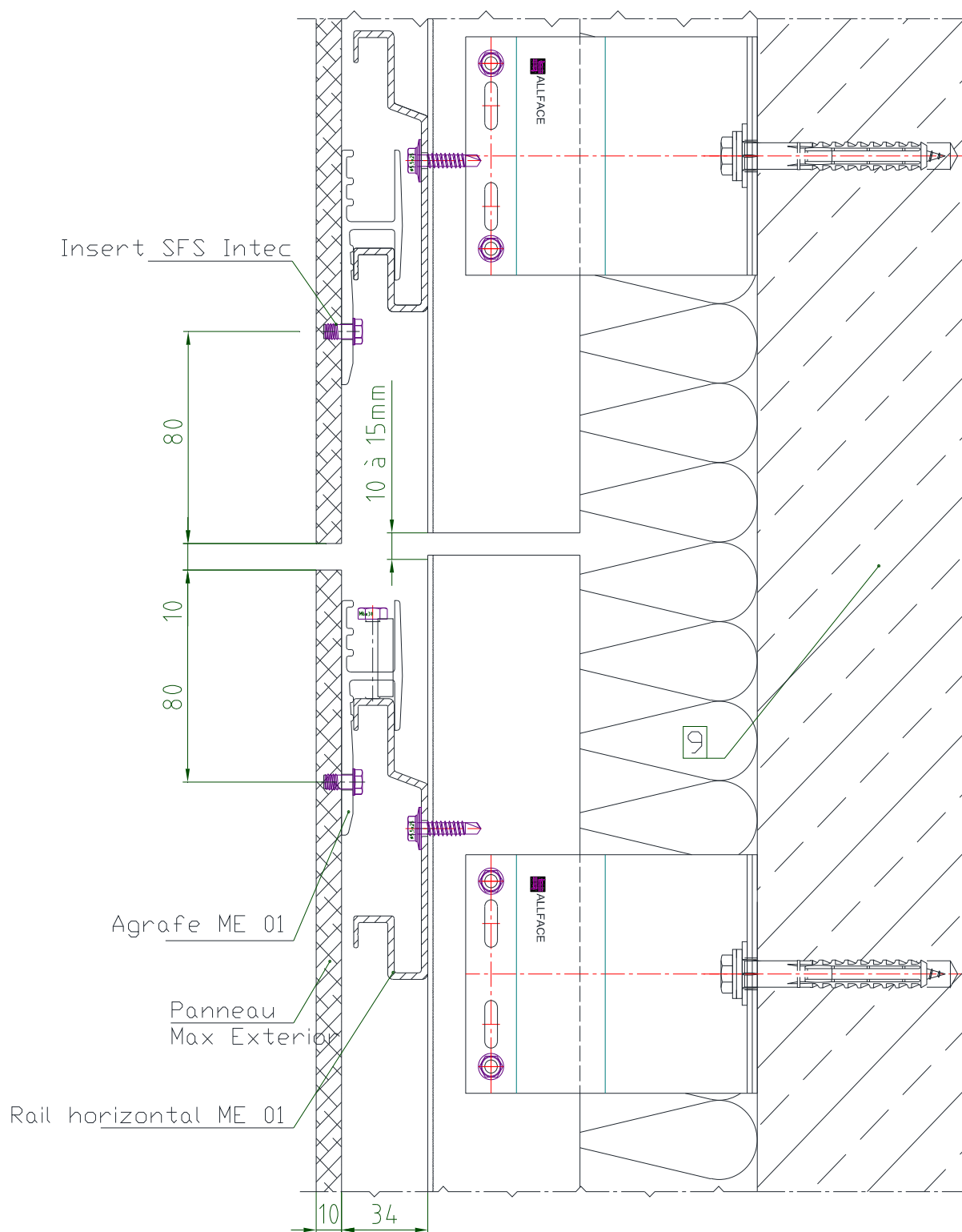


**Figure 33 – Détail joint de fractionnement - Ossature bois**  
**Chevron de longueur < 5,4 m**

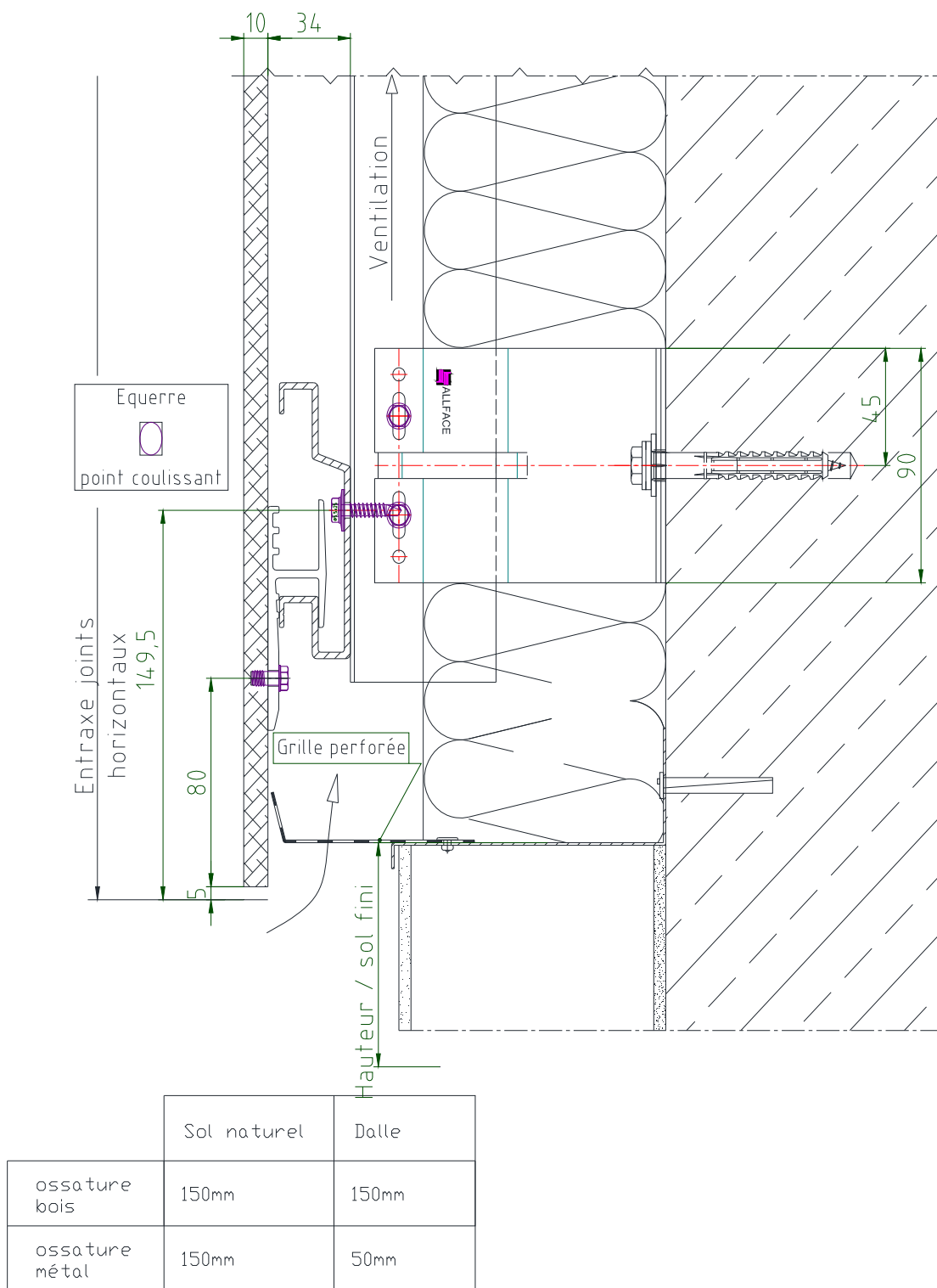


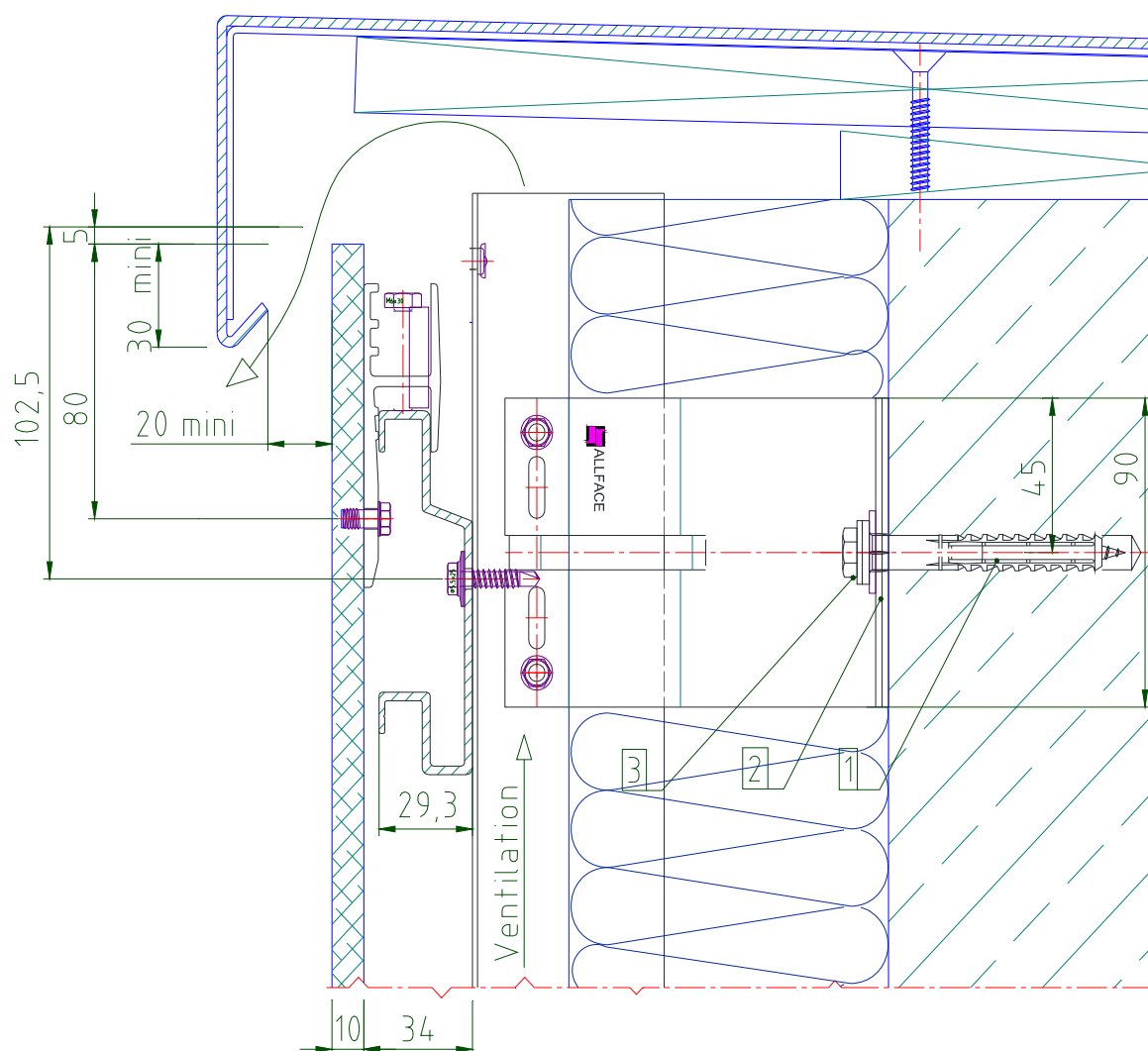
**Figure 34 – Détail joint de fractionnement – Ossature dilatable en aluminium de longueur > 3 m**

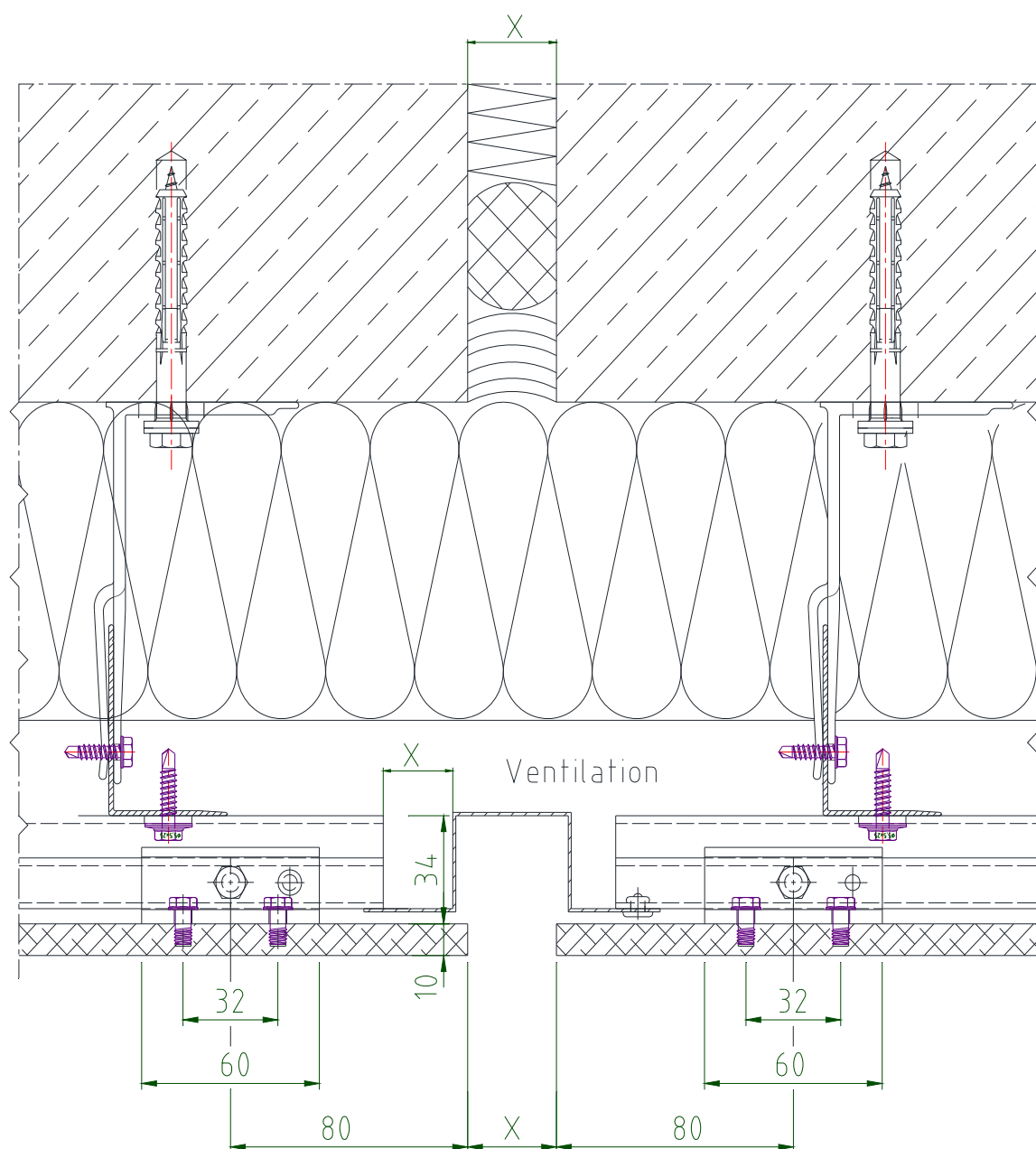
**Figure 35 – Détail joint de fractionnement – Ossature métallique bridée**  
**Acier de longueur  $\leq 6$  m et aluminium de longueur  $\leq 3$  m**

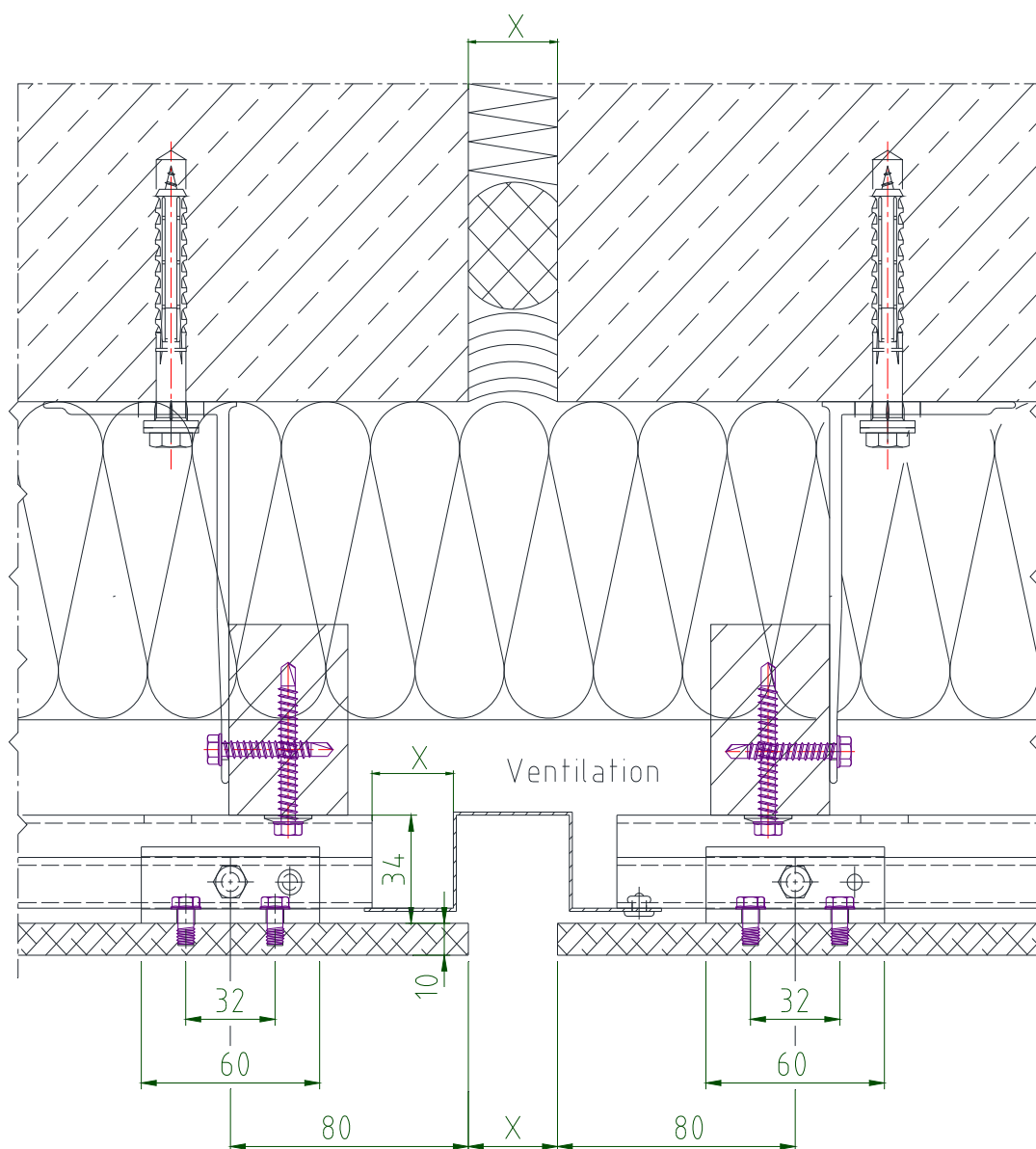


**Figure 36 – Détail départ bas**

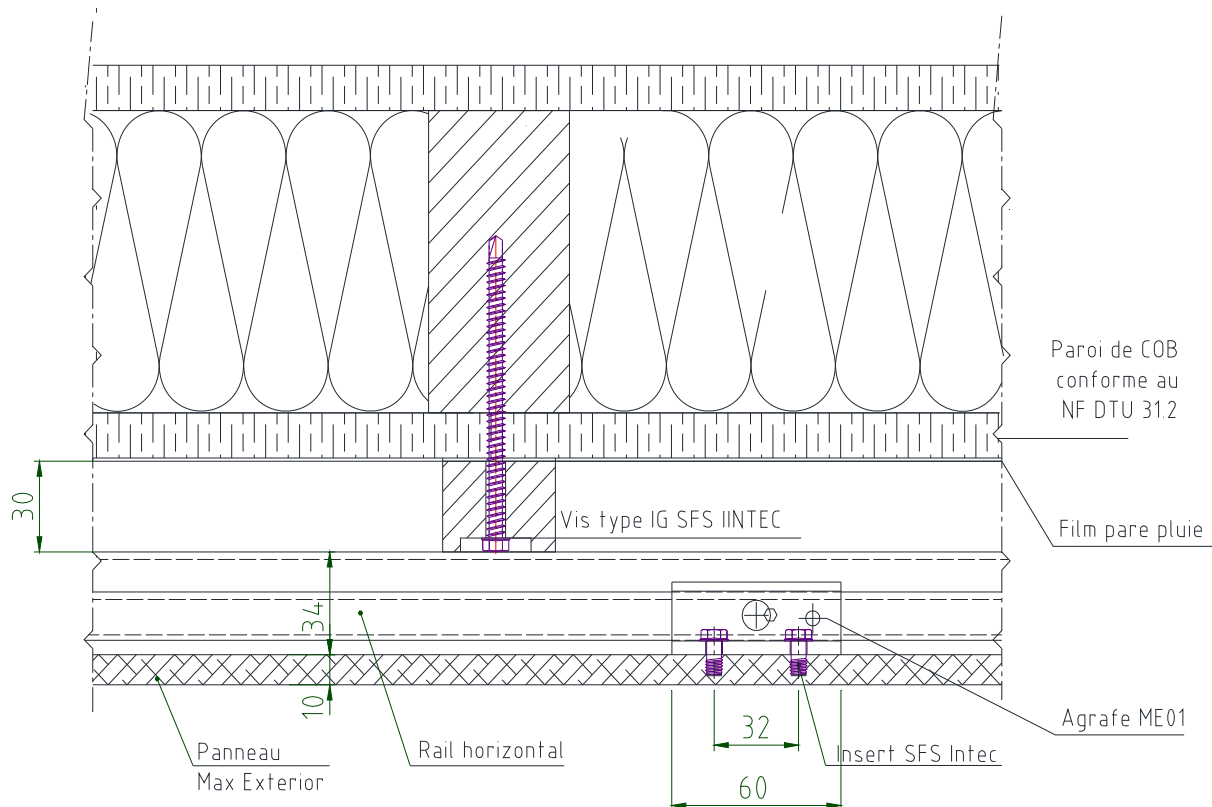
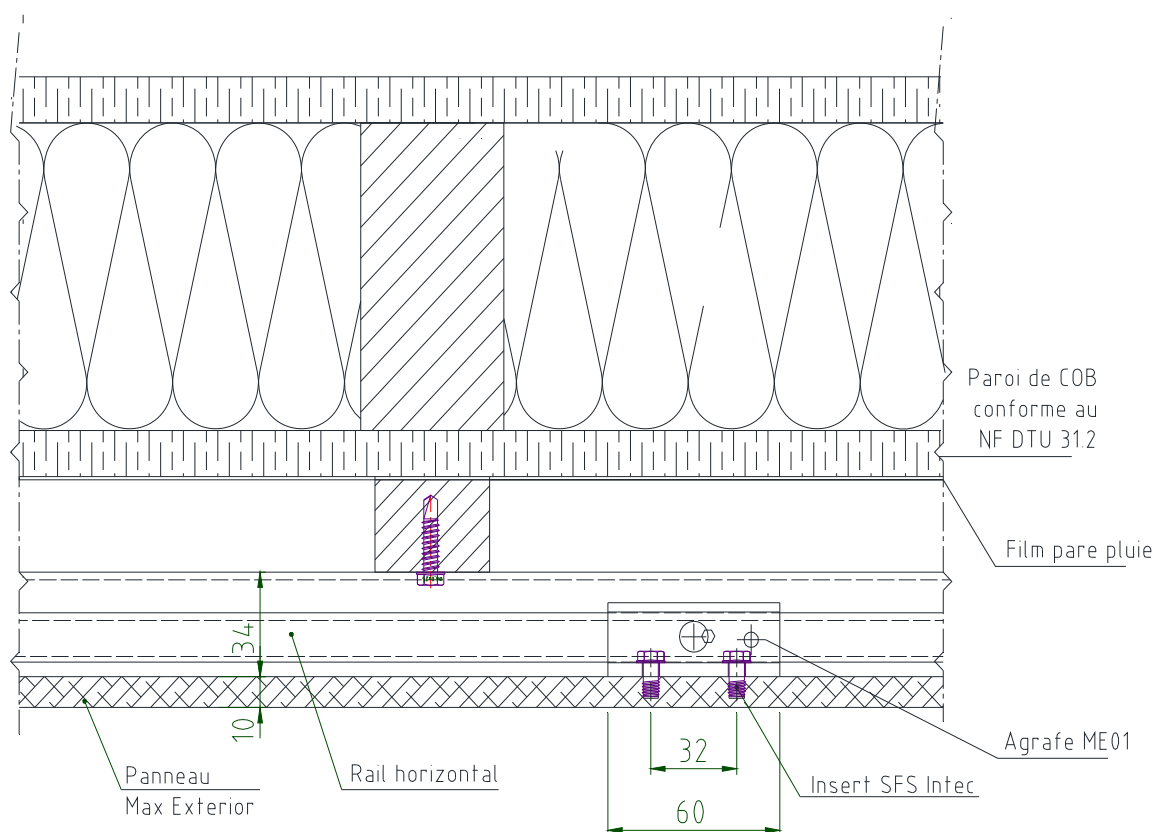


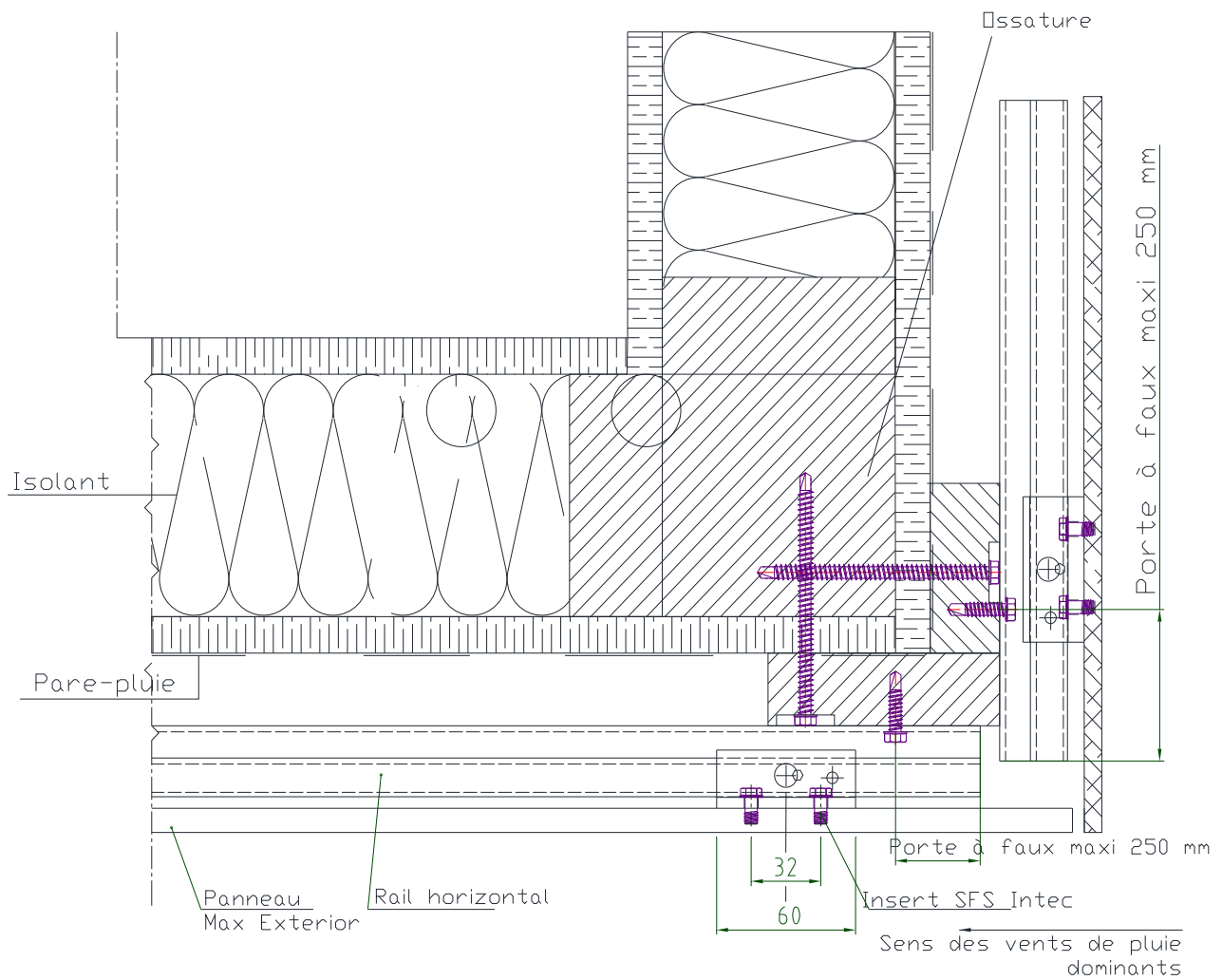
**Figure 37 – Détail acrotère**

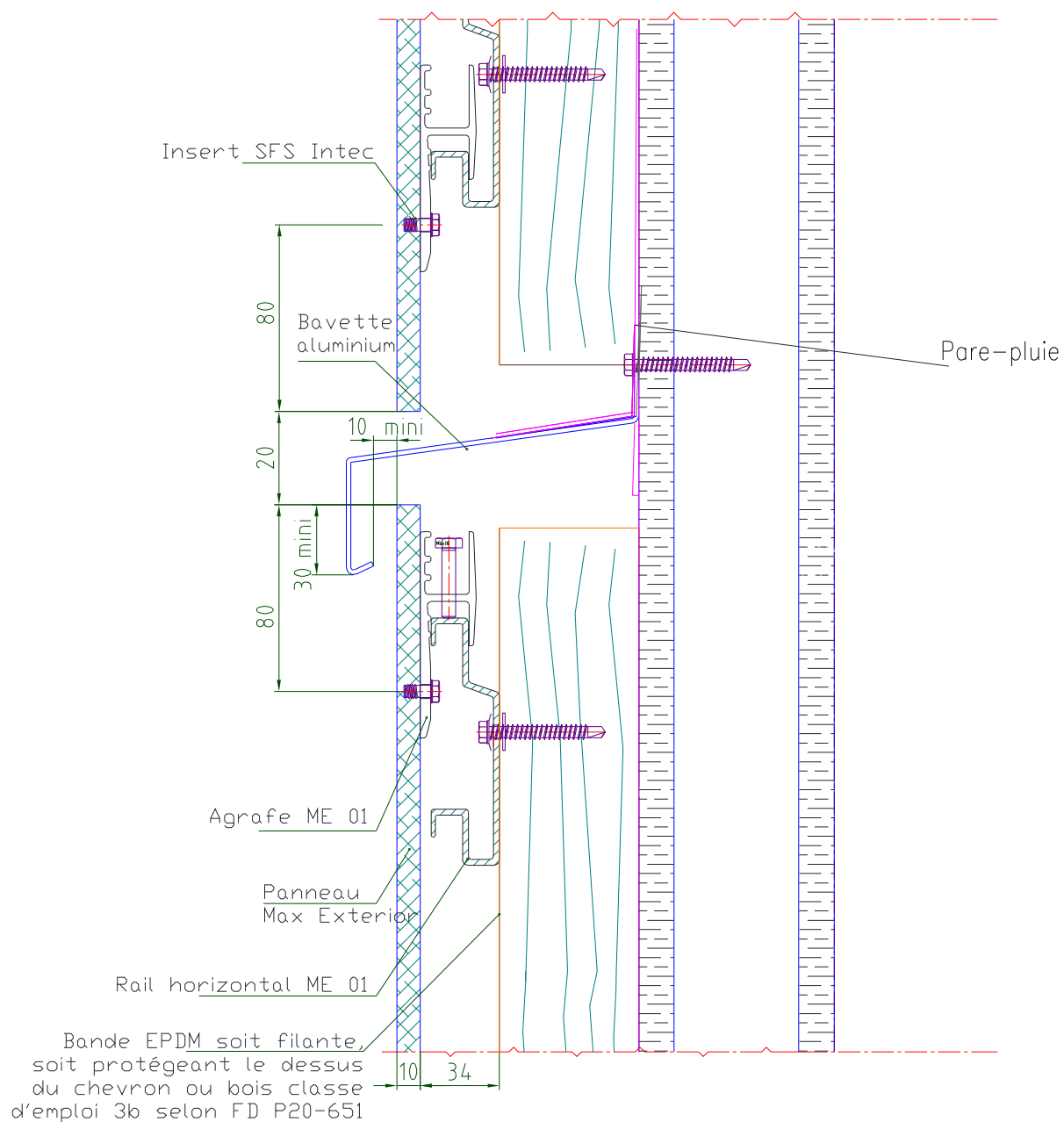
**Figure 38 – Détail joint de dilatation – Ossature métallique**

**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 – Recouplement du pare-pluie tous les 6 m**

## Annexe A

### 2.11. Pose du procédé Max® Exterior fixations invisibles ME01 FR sur ossature bois ou ossature aluminium avec pattes-équerrres en zones sismiques

#### 2.11.1. Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3,5$  m, la pose en zones sismiques du bardage rapporté est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

Le procédé Max® Exterior fixations invisibles ME01 FR, **panneaux 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 <sup>①</sup> | X  |
| 3                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| 4                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| ✕                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes, 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 <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).                                                  |                |                |    |

#### 2.11.2. 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.

#### 2.11.3. Prescriptions

##### 2.11.3.1. Support béton

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

##### 2.11.3.2. 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 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 peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les 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.

##### 2.11.3.3. Ossatures bois

##### 2.11.3.3.1. 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,

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

- 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 deux vis SN5-S-7504/K, Ø 5,5x22mm en acier austénitique A2 et d'une vis SFS Intec SW3-T-H15, Ø 6,5x50mm en acier cémenté.
- Les rails horizontaux ALLFACE ME 01 sont fixés aux chevrons par des vis SFS Intec SX-W, 6,5x50mm en acier inoxydable A2, équipées de rondelles inox A2, à raison d'une vis à chaque intersection entre un chevron et un rail.

#### 2.11.3.3.2. 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<sup>e</sup> mm de longueur 100 mm à 200 mm, de marque SFS Intec type B ou ISOLCO 3000 ETANCO,
- Pose des pattes-équerres en quinconce.

#### 2.11.3.4. Ossature aluminium

Les ossatures primaires en aluminium et leurs pattes-équerres sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2* renforcées par celles ci-après :

##### 2.11.3.4.1. 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,
- Le montant est fixé aux équerres intermédiaires par deux rivets ALLFACE de 5x10 mm, à corps en aluminium et tige en acier inox, les pattes-équerres en partie haute sont fixées par quatre rivets.
- Les rails horizontaux utilisés sont des profils aluminium ALLFACE ME01, 106x30 mm, d'une épaisseur de 2,5mm. Les rails sont rivetés aux montants avec des rivets des ALLFACE de 5x10 mm, à corps en aluminium et tige en acier inox à raison d'un rivet à chaque intersection entre un montant et un rail.

##### 2.11.3.4.2. 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. 6*).

- 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

#### 2.11.3.5. Panneaux

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

- Poids du plus grand panneau : 2800 x 1800 = 73,08 kg
- Surface du plus grand panneau : 2800 x 1800 = 5,04 m<sup>2</sup>
- Dimensions maximums 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 m<sup>2</sup>

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

Les agrafes utilisées pour fixer les panneaux sur les rails sont des agrafes en aluminium ALLFACE ME01, de dimensions 88,5x24mm de 60mm de large et de 2,5mm d'épaisseur.

Entraxe vertical des agrafes : 660 mm

Entraxe horizontal des agrafes : 550 mm

Chaque agrafe est fixée au panneau par deux vis SFS TU-S – 6,00x11mm, d'un entraxe de 30mm.

Le point fixe de la plaque est assuré en partie haute par une vis en acier inoxydable Ø 4,5x28mm, traversant une agrafe et vissée dans le rail horizontal, à raison d'un point fixe par plaque.

Le calage des plaques sur les rails horizontaux est assuré par deux vis M6x16mm traversant les agrafes d'extrémité de la plaque en partie haute et butant sur le rail horizontal.

## Tableaux de l'Annexe A

**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique - Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**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<br>10 mm                   | Zones<br>de<br>sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                    |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |     |     |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------|------|-----|-----|
| Sollicitation<br>traction<br>(N)     |                          | Classes de catégories d'importance des<br>bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |     |     |
|                                      |                          | II                                                  | III  | IV   | II                                               | III  | IV  |     |
|                                      |                          | 2                                                   |      | 1116 | 1291                                             |      | 782 | 873 |
|                                      |                          | 3                                                   | 1116 | 1291 | 1465                                             | 782  | 873 | 964 |
| 4                                    | 1420                     | 1612                                                | 1803 | 960  | 1060                                             | 1159 |     |     |
| Sollicitation<br>cisaillement<br>(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 cheville 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<br>10 mm                   | Zones<br>de<br>sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                    |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |      |      |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------|------|------|------|
| Sollicitation<br>traction<br>(N)     |                          | Classes de catégories d'importance des<br>bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |      |
|                                      |                          | II                                                  | III  | IV   | II                                               | III  | IV   |      |
|                                      |                          | 2                                                   |      | 4600 | 5495                                             |      | 1900 | 2120 |
|                                      |                          | 3                                                   | 4600 | 5495 | 6390                                             | 1900 | 2120 | 2340 |
| 4                                    | 6045                     | 7029                                                | 8014 | 2332 | 2574                                             | 2816 |      |      |
| Sollicitation<br>cisaillement<br>(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 cheville métallique - Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**Ossature Aluminium T 60 x 100 mm et L 60 x 40 mm épaisseur 25/10<sup>ème</sup> mm**  
**selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

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

 Domaine sans exigence parasismique

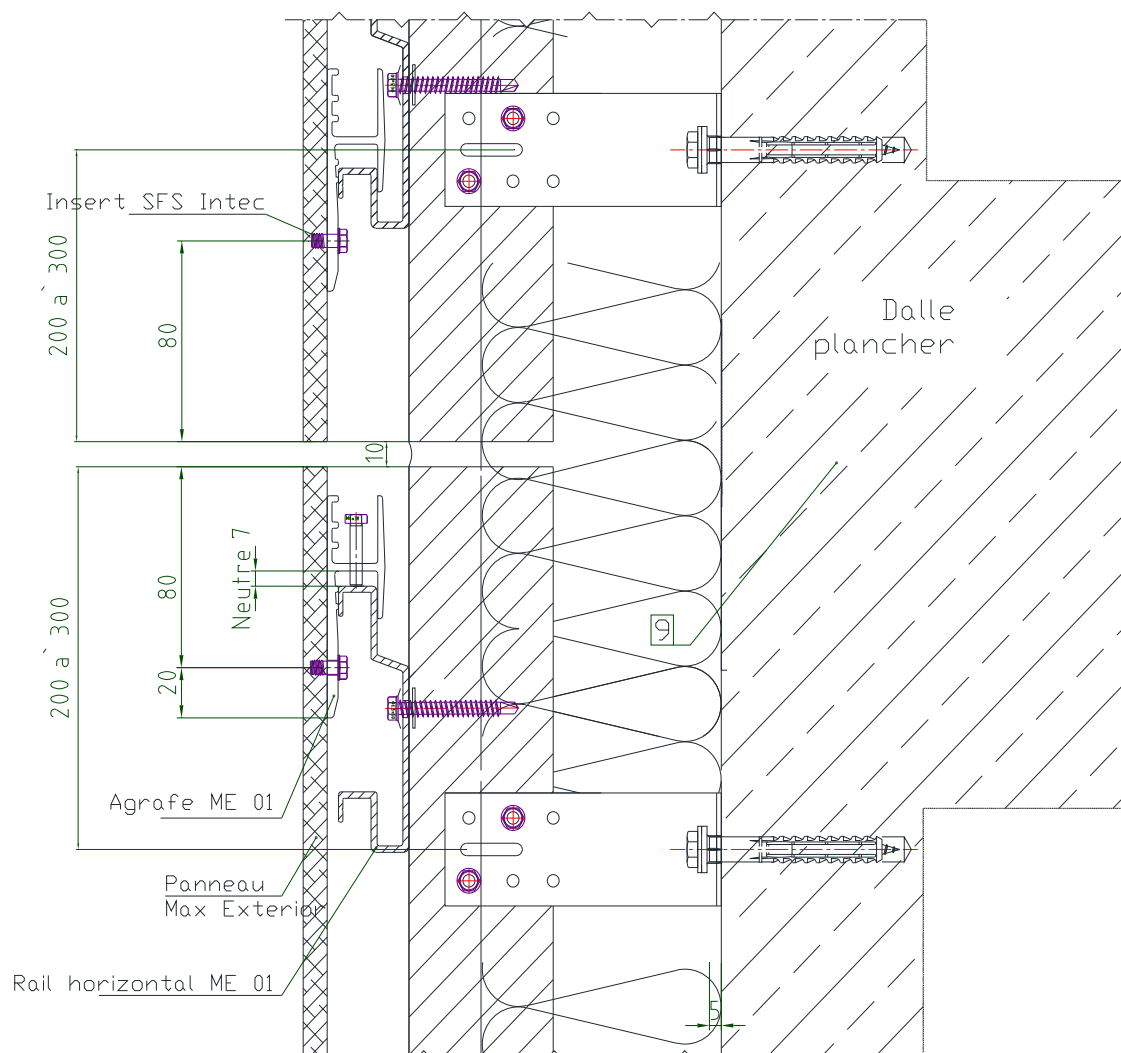
**Tableau A4 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique**  
**Montant de longueur 3,20 m maintenu par 4 équerres de longueur 220 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce**  
**Ossature aluminium T 60 x 100 mm et L 60 x 40 mm épaisseur 25/10<sup>ème</sup> mm**  
**selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

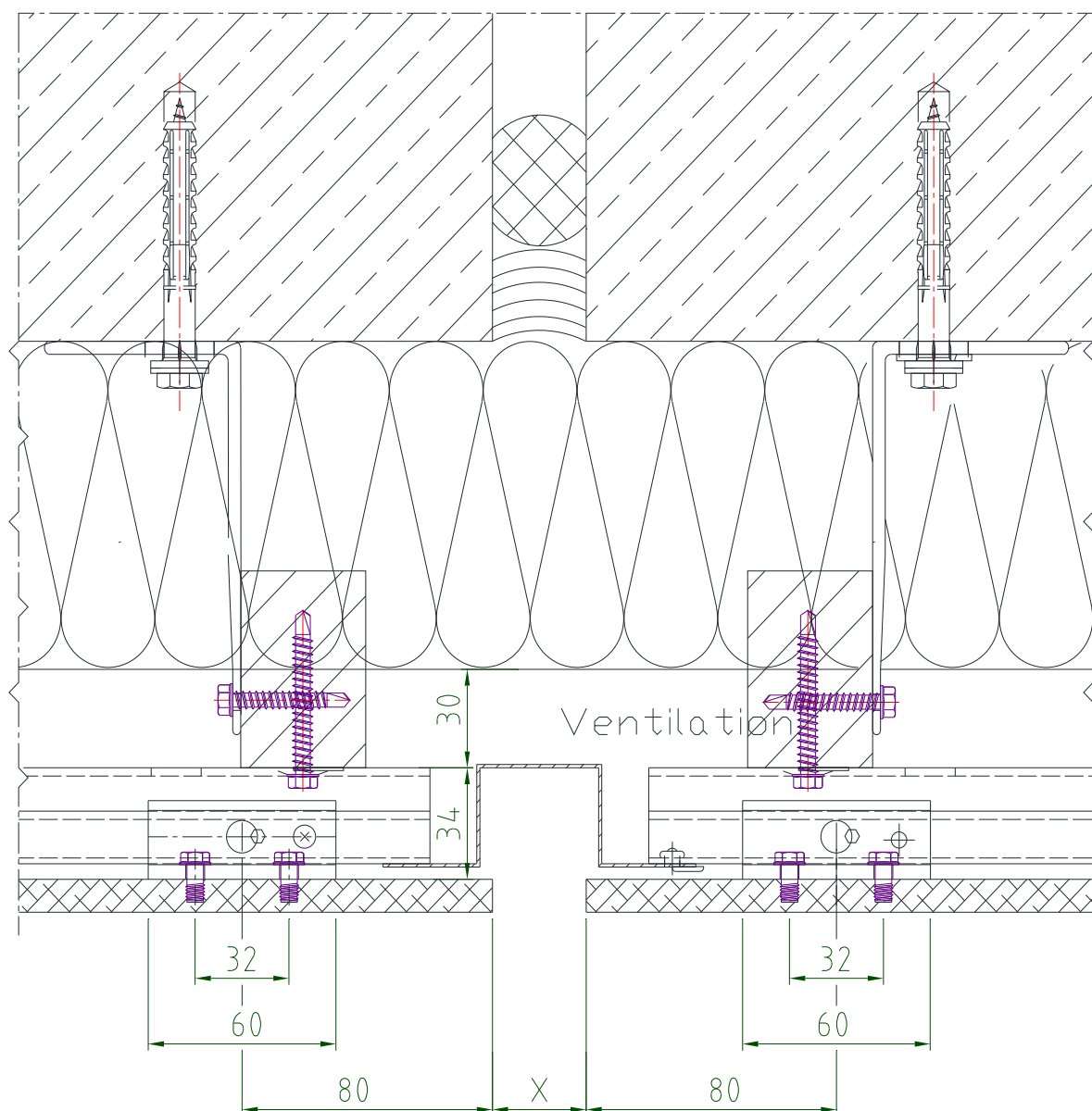
| Epaisseur<br>10 mm                   | Zones<br>de<br>sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                    |      |      | Plan parallèle à la façade                          |      |      |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|------|------|-------------------------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

 Domaine sans exigence parasismique

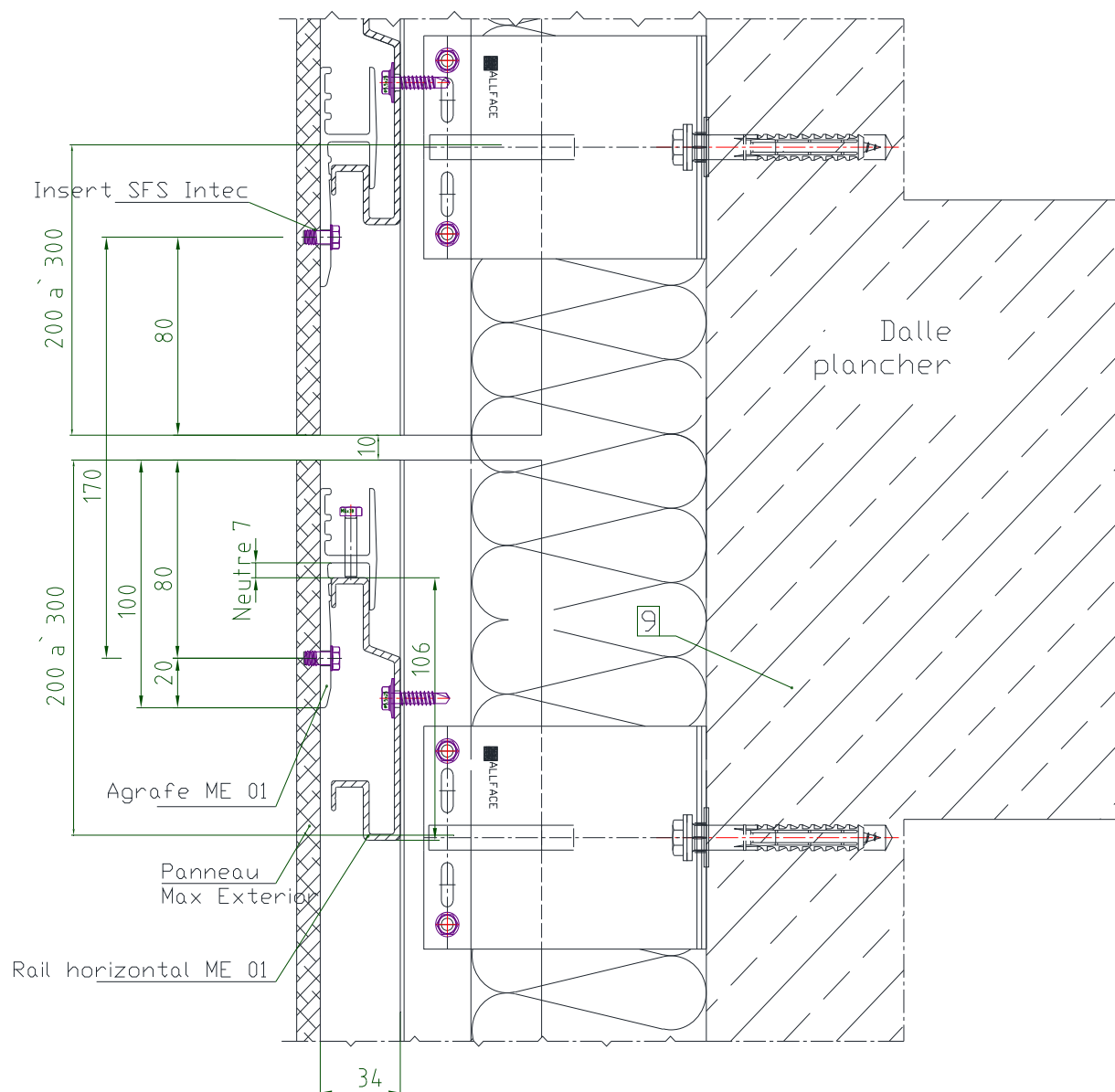
## Figures de l'Annexe A

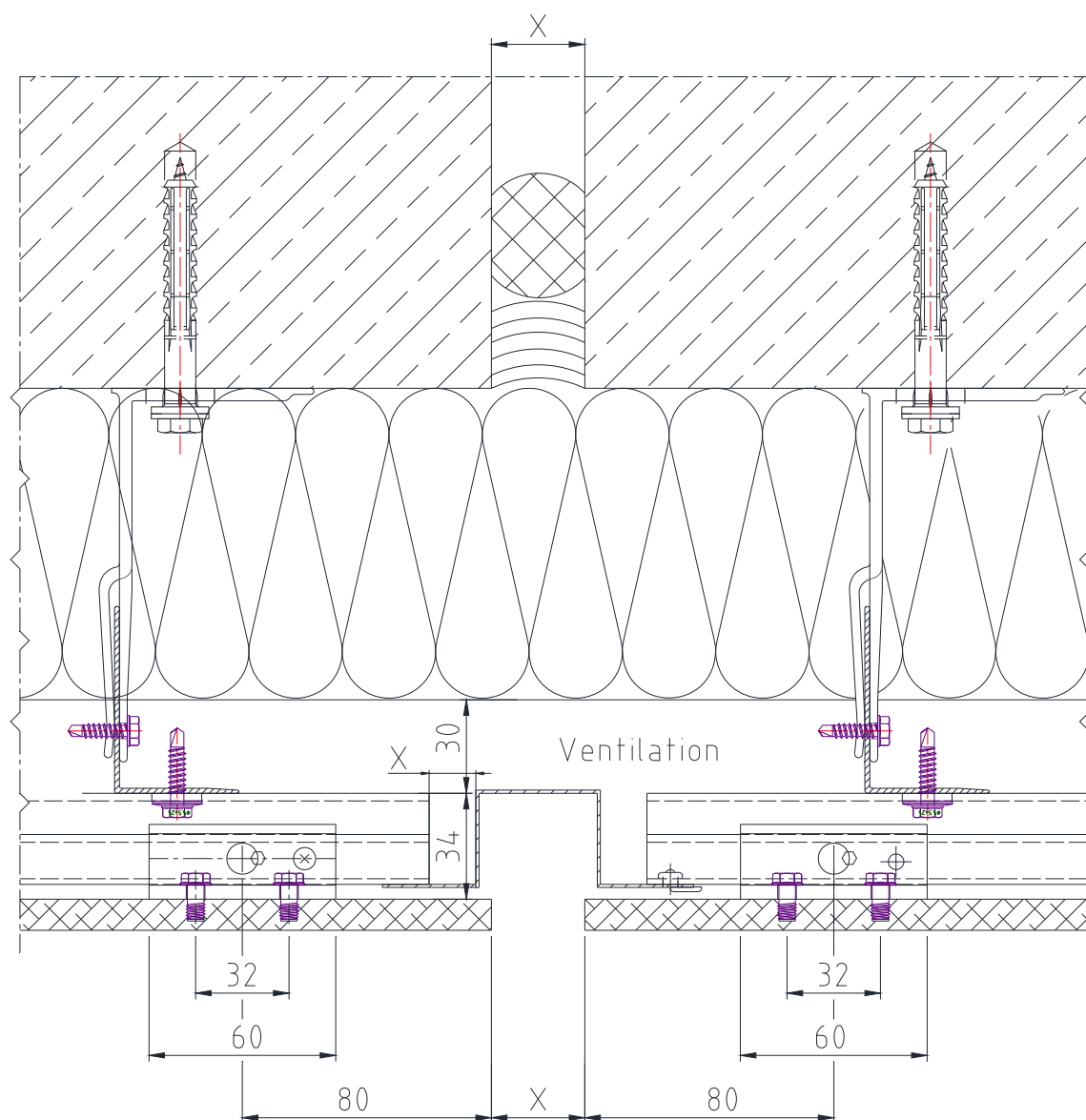
**Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher – Ossature bois**



**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

### 2.12. Pose du procédé MAX® EXTERIOR Fixations Invisible ME 01 FR en pose directe sur le support béton et sur COB en zones sismiques

#### 2.12.1. Domaine d'emploi

Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3,5$  m, la pose en zones sismiques du bardage rapporté est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

Le procédé MAX® EXTERIOR fixations invisibles ME 01 FR, **panneaux 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 <sup>①</sup> | X  |
| 3                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| 4                  | ✕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X <sup>②</sup> | 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 de 2019 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 <sup>4</sup> 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 <sup>5</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).                                                  |                |                |    |

#### 2.12.2. 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.

#### 2.12.3. Prescriptions

##### 2.12.3.1. Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou sur COB conformes au NF DTU 31.2 de 2019 et à l'Eurocode 8-P1.

##### 2.12.3.2. Fixations directement sur le support

###### 2.12.3.2.1. Support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un 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 peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Les chevrons bois fixés directement sur le béton devront être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm entre chevrons adjacents par l'emploi de cales en 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.

Exemple de cheville : HST3 Ø 10 de la Société Hilti répondant aux sollicitations des tableaux B1 et B2.

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.

###### 2.12.3.2.2. pose directe sans isolant sur béton

Les rails sont fixés directement sur le béton et devront être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm 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.

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

### 2.12.3.3. Ossature bois (pose sur COB)

Les chevrons verticaux sont fixés directement sur les montants de COB et 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 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. B3*),
- Ces rails horizontaux sont fixés aux chevrons par des vis SFS Intec SXW-S-16 6,5x50 mm en acier inoxydable A2, équipées de rondelles inox A2, à raison d'une vis à chaque intersection entre un chevron et un rail.

Les tirefonds doivent résister aux sollicitations sur les chevrons du tableau B2.

Exemple de tirefonds IG Ø 8 SFS Intec d'entraxe 850 mm.

- 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.

### 2.12.3.4. 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 :  $2800 \times 1800 = 73,08 \text{ kg}$
- Surface du plus grand panneau :  $2800 \times 1800 = 5,04 \text{ m}^2$
- Dimensions maximums 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 m<sup>2</sup>

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

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

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

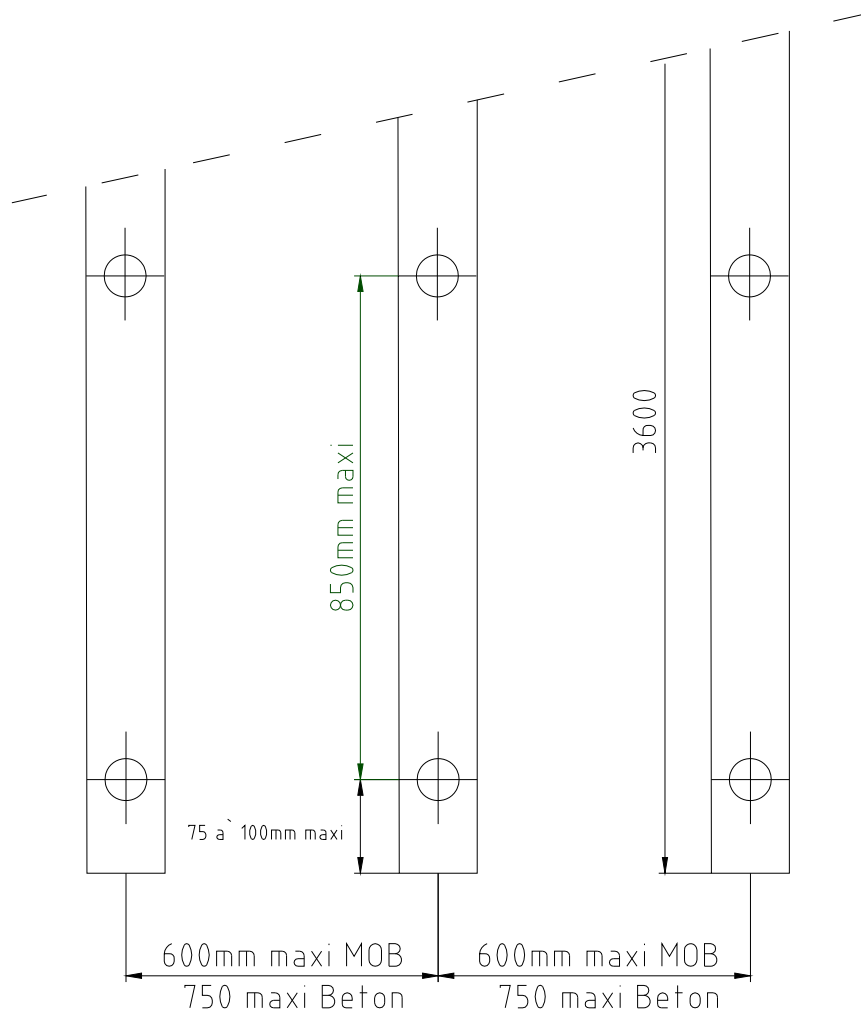
**Tableau B2 -Sollicitations en traction (en N) appliquées à la cheville métallique**  
**Chevrans de 75 x 100 mm d'entraxe 750 mm (ou 645 mm sur COB), de longueur 3200 mm,**  
**maintenus par 5 chevilles métalliques ou tirefonds IG SFS Intec d'entraxe 850 mm**  
**selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et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

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

 Domaine sans exigence parasismique

## Figures de l'Annexe B

**Figure B1 – Détail fixation des chevrons**



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

