

Sur le procédé

---

## Système ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior/ Max Universal

---

**Titulaire :** Société Fundermax GmbH  
Internet : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at)

**Distributeur :** Société Fundermax France  
Internet : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at)

**Descripteur :**

Système ME03 FR Scaléo clins Max Exterior/Max Universal est un bardage rapporté à base de clins issus de panneaux stratifiés décoratifs haute pression HPL constitués de résine thermodurcissable et de fibres cellulosiques mis en œuvre par emboîtement sur des agrafes en acier inoxydable fixées par vissage sur une ossature verticale en chevrons bois ou profilés métalliques en acier galvanisé ou aluminium, solidarisés à la structure porteuse par pattes-équerres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales de réglages.

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

**Famille de produit/Procédé :** Bardage rapporté en stratifiés HPL

## AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V4	<p>Cette version remplace l'Avis Technique 2/14-1623.</p> <p>Cette 3<sup>ème</sup> révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ajout de la dénomination commerciale Scaléo,</li><li>• Mise à jour du classement de réaction au feu,</li><li>• Mise à jour des coloris.</li></ul>	Emmanuel MAGNE	Stéphane FAYARD

## Table des matières

<b>1.</b>	<b>Avis du Groupe Spécialisé</b>	<b>5</b>
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte	5
1.1.2.	Identification	5
1.2.	AVIS	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	7
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
2.2.	Description	9
2.3.	Domaine d'emploi	9
2.4.	Éléments et matériaux	10
2.4.1.	Panneaux Clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL	10
2.4.2.	Découpe et usinage des clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL	11
2.4.3.	Agrafes de fixation des clins sur les ossatures verticales	11
2.4.4.	Fixation des agrafes (cf. fig. 5)	11
2.4.5.	Ossature métallique et isolant (cf. fig. 6 et 7)	11
2.4.6.	Ossature bois et isolant	11
2.4.7.	Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie	11
2.4.8.	Profilés d'habillages et accessoires (cf. fig. 8)	12
2.5.	Fabrication	12
2.6.	Contrôles de fabrication	12
2.6.1.	Matières Premières	12
2.6.2.	Contrôles en cours de fabrication	12
2.6.3.	Contrôle des produits finis	12
2.6.4.	Contrôle des agrafes de fixation	13
2.6.5.	Contrôle des découpes et façonnages	13
2.6.6.	Vérification de l'autocontrôle	13
2.7.	Identification du produit	13
2.8.	Fourniture et assistance technique	13
2.9.	Mise en œuvre	13
2.9.1.	Généralités	13
2.9.2.	Classement aux chocs des clins	13
2.9.3.	Stockage des clins	14
2.9.4.	Opérations de pose	14
2.9.5.	Mise en place de l'ossature primaire	14
2.9.6.	Mise en place de l'isolant	14
2.9.7.	Ventilation – lame d'air	14
2.9.8.	Mise en place des clins (cf. fig. 10)	14
2.9.9.	Points singuliers	15
2.10.	Mise en œuvre avec fruit négatif	15
2.11.	Pose sur Constructions à Ossature bois (COB)	15
2.11.1.	Principes généraux de mise en œuvre (cf. fig. 31 à 33)	15
2.11.2.	Dispositions particulières (cf. fig. 34 à 41)	15

2.12.	Entretien et réparation.....	16
2.12.1.	Aspects .....	16
2.12.2.	Remplacement d'un clin .....	16
2.13.	Résultats expérimentaux.....	16
2.14.	Références .....	17
2.14.1.	Données Environnementales .....	17
2.14.2.	Autres références .....	17
<b>Tableaux du Dossier Technique .....</b>		<b>18</b>
<b>Annexe A .....</b>		<b>51</b>
2.15.	Pose du bardage ME03 FR SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL fixée sur pattes équerres en zones sismiques .....	51
2.15.1.	Domaine d'emploi.....	51
2.15.2.	Assistance Technique .....	51
2.15.3.	Fixation des clins .....	51
2.15.4.	Prescriptions .....	51
2.15.5.	Equerres de fixations .....	52
2.15.6.	Ossature bois.....	52
2.15.7.	Ossature métallique.....	52
2.15.8.	Clins .....	52
2.15.9.	Fixation des clins .....	52
<b>Annexe B .....</b>		<b>59</b>
2.16.	Pose du procédé ME03 SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL sur COB ou fixée directement sur le support en zones sismiques .....	59
2.16.1.	Domaine d'emploi.....	59
2.16.2.	Assistance Technique .....	59
2.16.3.	Prescriptions .....	59

# 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 janvier 2021, le procédé **ME03 FR Scaléo clins Max Exterior/Max Universal**, 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. Définition succincte



### 1.1.1. Description succincte

Bardage rapporté à base de clins issus de panneaux stratifiés décoratifs haute pression HPL constitués de résine thermodurcissable et de fibres cellulosiques mis en œuvre par emboîtement sur des agrafes en acier inoxydable fixées par vissage sur une ossature verticale en chevrons bois ou profilés métalliques en acier galvanisé ou aluminium, solidarisés à la structure porteuse par pattes-équerres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales de réglages.

#### Caractéristiques générales des clins

- Format standard de fabrication (L x H) : 4100 x 250 mm,
  - Epaisseur : 6 mm,
  - Masse surfacique : 8,7 kg/m<sup>2</sup>
  - Pose des clins en dispositions horizontale avec joints horizontaux à recouvrement de 2,5 cm et joint verticaux fermés.
- Les clins sont identifiés conformément au § 2.7 du Dossier Technique.

### 1.1.2. Identification

Les clins Max Exterior bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ». Le marquage est conforme au § 2.7 du Dossier Technique.

---

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1) ou sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, situées en étage et à rez-de-chaussée.

Le domaine d'emploi est détaillé au paragraphe 2.3 du Dossier Technique.

### 1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

#### Données environnementales

Le système ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior/Max Universal 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.

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

Elle peut être normalement assurée.

1.2.2.2. Aptitude à l'emploi

#### Stabilité

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

#### 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 aux règles dites du "C+D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu : C-s3,d0 dans le cadre des essais StaDt+Wien n°MA39-20-03809 de septembre 2020 (cf. § 2.13).
- Masse combustible :  $150 \pm 10$  MJ/m<sup>2</sup>.

### Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior/Max Universal Scaléo peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites dans les Annexes A et B.

### Isolation thermique

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

### Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- $U_c$  est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m<sup>2</sup>.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<sup>2</sup> de paroi.
- $\chi_j$  est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerrés).

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 en partie courante par le recouvrement des clins et la fermeture des joints verticaux par l'intermédiaire de profilés de jonction, compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air, et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

- Sur support béton ou maçonneries : Au sens des « conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique (Cahier du CSTB 1833 de Mars 1983), le système permet de réaliser des murs de type XIII.
- Sur support COB : L'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

### Performances aux chocs

La résistance aux chocs des clins posés sur des agrafes espacées de 400 et 600 mm permet une utilisation normale en étage et rez-de-chaussée.

Les clins peuvent supporter sans dommages les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe Q4 en facilement remplaçable définie dans les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534 compte tenu de la possibilité de remplacer facilement les clins accidentés.

#### 1.2.2.3. Durabilité - Entretien


Du point de vue de l'aspect, compte tenu de l'expérience acquise sur les clins avec surface traitée résine polyuréthane acrylique (MAX® EXTERIOR) et des essais comparatifs de dégradation artificielle par rayonnements U.V. montrent que cette technologie présente une stabilité des coloris supérieurs à celle des panneaux avec surface traitée en résine aminoplaste (MAX® UNIVERSAL). Les panneaux clins Scaléo MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL ne nécessitent pas d'entretien particulier.


La durabilité du gros-œuvre support est améliorée par la présence de ce bardage rapporté, notamment lorsqu'une isolation thermique lui est associée.

#### 1.2.2.4. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

La fabrication des clins MAX® EXTERIOR/MAX® UNIVERSAL fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

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

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

#### 1.2.2.5. Mise en œuvre

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

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

### 1.2.3. Prescriptions Techniques

#### 1.2.3.1. Conditions de conception

##### Fixations sur béton et maçonnerie

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la charge 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*).

##### Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons 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).
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm.
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm au maximum (645 mm sur COB).

##### Ossature métallique

La pose de l'ossature en acier de conception bridée ou en aluminium de conception librement dilatable sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2*, renforcées par celles-ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée inférieure à 2 mm entre montants adjacents,
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais conformément au *Cahier du CSTB 3194\_V2* en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm,
- L'entraxe des montants est de 600 mm au maximum,

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

#### 1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

Le pontage des jonctions entre profilés porteurs verticaux par les clins est exclu.

##### Pose directe sur le support

Les chevrons ou montants métalliques étant 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).

##### Jonction des lames

L'aboutage entre clins se fera obligatoirement au droit d'un montant ou chevron.

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

La pose sur paroi de COB conformes au NF DTU 31.2 de 2019 est limitée à :

- Joints horizontaux fermés :
  - hauteur de 10 à 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
  - hauteur de 6 à 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019, au § 2.11 du Dossier Technique et aux figures 32 à 42.

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

L'ossature sera recoupée tous les niveaux. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL est exclu.

Les tasseaux d'ossature seront posés au droit des montants de la COB selon le § 9 du Dossier Technique

La situation est définie dans les DPM.

#### *Appréciation globale*

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

### **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

Sur parois de COB (Construction à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 de 2019 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé ME 03 FR Scaléo Clins Max Exterior/Max Universal entre 10 et 18 m de hauteur.

Bien que de portée générale, et donc non spécifique au présent Avis Technique, en l'état actuel de la technique de conception et de réalisation des baies dans les parois de COB, l'utilisation de précadres peut être une solution. Si des évolutions dans les textes techniques relatifs aux baies sur les parois de COB apparaissaient, elles s'appliqueraient au présent Avis Technique.


Pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, le respect du classement de réaction au feu induit des dispositions techniques et architecturales à respecter, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

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.

Les variations dimensionnelles hygrothermiques sont de l'ordre de 2 mm/m, nécessitent donc de respecter les jeux en extrémités des clins.

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 4,0 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite par rupture de la lèvre des lames.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les Scaléo Clins Max Exterior/Max Universal



## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

---

### 2.1. Données commerciales

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Société FunderMax GmbH  
 Klagenfurterstrasse 87-89  
 AT-9300 St Veit / Glan  
 Tél. : 00.43.5.9494.4650  
 Internet : www.fundermax.at

Distributeur(s) : Société FunderMax France  
 3 Cours Albert Thomas  
 FR – 69003 Lyon  
 Tél. : 04.78.68.28.31  
 Email : infofrance@fundermax.at  
 Internet : www.fundermax.at

---

### 2.2. Description

---

Procédé de bardage rapporté (*cf. fig. 1 et 2*) à base de clins issus de panneaux stratifiés décoratifs haute pression HPL constitués de résines thermodurcissables et de fibres cellululosiques mis en œuvre par emboîtement sur des agrafes en acier inoxydable, fixées sur une ossature verticale en chevrons bois ou de profilés en acier galvanisé ou aluminium, solidarités à la structure porteuse par pattes-équerres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales permettant la ventilation et le réglage de la planéité.

Dans ce dernier cas, le support ne doit pas présenter de défauts de planéité supérieurs à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m.

Une lame d'air ventilée de 25 mm minimum est ménagée entre la face interne des clins et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.

---

### 2.3. Domaine d'emploi

---

- 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 NF DTU 23.1), aveugles ou comportant des baies, situées en étage et à rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre avec fruit négatif limitée à 15° d'inclinaison (projection de la tête de bardage) admise avec réduction de l'entraxe ossature porteuse à 400 mm et réduction des entraxes de fixations par pattes-agrales à 400 mm (*cf. § 2.11.4*).
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31-2 de 2019, limitée à :
  - hauteur de 10 à 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
  - hauteur de 6 à 10 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.  
 en respectant les prescriptions du § 9 du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau ci-après :

**Performances au vent en Pa selon les règles NV65 modifiées**

Hauteur des clins	Entraxe des agrafes 400mm	Entraxe des agrafes 500 mm	Entraxe des agrafes 600 mm
250 mm	2250 Pa	2120 Pa	1990 Pa

- Le procédé de bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :  
Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3,5$  m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

**Pose du bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior fixée sur patte-équerre en Annexe A et sur COB ou fixée directement sur le support en Annexe B 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
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites en Annexe A ou B,			
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (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).			

## 2.4. Eléments et matériaux

### 2.4.1. Panneaux Clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL

Clins constitués à partir de panneaux stratifiés haute pression (HPL) conformes à la norme EN 438 type EGF pour MAX® UNIVERSAL et EDF pour MAX® EXTERIOR. Ils sont constitués de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables spécialement formulées pour des applications extérieures : résines thermodurcissables du type phénolique pour le cœur des panneaux Clins et aminoplaste pour les faces décor (MAX® UNIVERSAL), renforcées par une couche de résines acrylate-polyuréthane hautement densifiée (MAX® EXTERIOR).

La tranche basse du clin est feuillurée (cf. fig. 4) pour permettre son encastrement sur un réseau de pattes agrafes en acier inoxydable (cf. fig. 3).

#### Caractéristiques générales des clins

- Formats :
  - 4100 x 250 mm (en sous formats sur demande)
  - Epaisseur : 6 mm
- Tolérances dimensionnelles :
  - Longueur : - 0 /+ 4 mm
  - Largeur : - 0 /+ 1 mm
  - Epaisseur :  $\pm 0,4$  mm
- Tolérances sur feuillures basses des clins :
  - Hauteur languette avant : 9 mm ( $\pm 0,5$  mm)
  - Hauteur languette arrière : 6 mm ( $\pm 0,3$  mm)
  - Epaisseur languette avant : 2,0 mm ( $\pm 0,1$  mm)
  - Epaisseur languette arrière : 2,5 mm ( $\pm 0,1$  mm)
  - Epaisseur rainure : 1,5 mm ( $\pm 0,2$  mm)
- Masse surfacique nominale : 8,7 kg/m<sup>2</sup>
- Coloris et aspects : Résistance aux intempéries artificielles - 3 000 heures d'exposition (cf. § 29 de la norme EN 438-2) selon les critères ci-après :
  - Evaluation d'après l'échelle des gris :
    - 3 pour MAX® UNIVERSAL
    - 4 pour MAX® EXTERIOR
  - Aspect lisse, satiné, mat, Gloss, métallisé, texturé, sérigraphié.
  - Gamme de teintes MAX® EXTERIOR / MAX® UNIVERSAL (cf. tableau 2) :

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

D'autres couleurs et aspects, peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB, après justification des caractéristiques de résistance à la lumière sous lampe à arc xénon après 3000 heures d'exposition au xénotest selon la norme EN ISO 4892-2:2000 (soit une énergie rayonnée de 650 MJ/m<sup>2</sup>) et évaluation d'après échelle des gris  $\geq 4$  (MAX<sup>®</sup> EXTERIOR)  $\geq 3$  (MAX<sup>®</sup> UNIVERSAL) selon EN 20105-A02:1994, et après justification des caractéristiques de résistance au rayonnement ultraviolet (1500 h d'exposition selon la norme EN ISO 4892-3 et évaluation d'après échelle des gris  $\geq 4$  selon EN 20105- A02:1994).

Les autres caractéristiques des panneaux sont données dans le tableau 1 en fin de dossier.

#### 2.4.2. Découpe et usinage des clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL

La découpe et l'usinage des clins sont obligatoirement réalisés en atelier par FUNDERMAX.

Sur chantier, la découpe à longueur des lames se fera obligatoirement avec une scie circulaire guidée et équipée d'une lame carbure selon les spécifications techniques indiquées dans la brochure « Information technique Exterior » éditée par le titulaire.

#### 2.4.3. Agrafes de fixation des clins sur les ossatures verticales

La partie basse du clin feuilluré est emboîtée sur un réseau d'agrafes et sa partie haute est prise sous l'agrafe supérieure venant en recouvrement (*cf. fig. 2*).

La fixation des clins s'effectue à l'aide d'agrafes (*cf. fig. 3*) en acier inoxydable A2 vissées sur l'ossature primaire au moyen de vis en acier inoxydable A2.

Les agrafes (référéncées 270295) présentent les dimensions suivantes :

- Epaisseur : 0,8 mm,
- Hauteur : 40 mm,
- Largeur : 30 mm.

L'espacement des agrafes sera de 400 à 600 mm selon les zones d'exposition au vent.

Les vis devront pénétrer d'au moins 26 mm dans le chevron.

#### 2.4.4. Fixation des agrafes (*cf. fig. 5*)

- Sur ossature bois : par vis inox à bois type TW-S-D12-4,8 x 30 mm de la marque SFS Intec. La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement PK déterminée conformément à la norme P 30-310 est égale à 2800 N pour une profondeur d'ancrage d'au moins 26 mm.
- Sur ossature métallique : par vis autoforeuse en acier inoxydable A2 1.4301 (SX3/15-D12-5,5 x 30) de la marque SFS Intec à raison d'une ou deux vis par jonction lisse-ossature. La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement PK déterminée conformément à la norme P 30-310 est égale à 3540 N pour un support aluminium d'épaisseur 2,5 mm et 2480 N pour un support acier d'épaisseur 1,5 mm.

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

#### 2.4.5. Ossature métallique et isolant (*cf. fig. 6 et 7*)

Ossature métallique et isolant 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 » (*Cahier du CSTB 3194\_V2*).

L'ossature sera de conception librement dilatable en aluminium ou bridée en acier. Elle est considérée en atmosphère protégée et ventilée. Elle sera justifiée par une note de calcul fournie par le fournisseur de l'ossature.

La largeur vue des montants verticaux sera d'au moins 45 mm en intermédiaire et 80 mm au raccordement des clins.

#### 2.4.6. Ossature bois et isolant

Ossature constituée de chevrons bois et isolant conformes 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 » (*Cahier du CSTB 3316-V2*).

Les chevrons présentent les dimensions minimales suivantes :

- Largeur vue de 45 mm en intermédiaire et 80 mm au raccordement des clins.
- Profondeur mini 50 mm (30 mm mini en pose directe sur le support).

#### Pose avec équerrés réglables

Les chevrons sont fixés par tirefond en acier inox ou galvanisé. Les dimensions des tirefonds sont au moins égales à  $\varnothing 7$  x 50 mm et cette fixation est complétée par 2 vis à bois de dimension minimale  $\varnothing 4$  x 40 mm.

#### Pose directement sur le support

Les chevrons peuvent être fixés directement sur le support. L'entraxe des fixations ne doit pas dépasser 1 mètre.

#### 2.4.7. Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie

Cales de fixations en matière imputrescible (éléments Max Exterior/Max Universal, polymère) ou contreplaqué certifié NF Extérieur CTB-X (cales en bois exclues).

Diamètre de perçage dans l'axe de la cale : Diamètre de la fixation + 5 mm.

Les cales seront fixées sur la cheville de fixation entre l'ossature et le support.

La ventilation est assurée par les cales d'épaisseur 20 mm.

### 2.4.8. Profilés d'habillages et accessoires (cf. fig. 8)

- Pour le traitement des joints verticaux de jonction des clins :
  - joints en aluminium prélaqué noir,
- Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de fournisseurs spécialisés (profilés aluminium de la Société SFS Intec illustrés en figure 8), 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 350 selon la norme NF EN 10326.
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaquée selon la norme EN 10169+A1.

On se référera à la norme NF P 24-351 pour ce qui concerne la protection contre la corrosion des tôles en fonction des ambiances locales.

- 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 clins ou des clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL coupés sur mesure et fixés selon les détails joints au présent dossier.

---

## 2.5. Fabrication

Les clins MAX EXTERIOR/MAXUNIVERSAL sont fabriqués par la Société FUNDERMAX GmbH dans son usine de WIENER NEUDORF en Autriche.

La fabrication des clins MAX EXTERIOR/MAXUNIVERSAL ne diffère pas de celle des autres stratifiés en général exception faite des traitements de surface avec une résine polyuréthane-acrylique.

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

- Réception des matières premières, produits chimiques et papiers.
- Fabrication des résines.
- Imprégnation des papiers avec leurs résines spécifiques.
- Préparation des plaques à presser par empilage des feuilles imprégnées.
- Polymérisation complète et irréversible par pressage à haute température et haute pression.
- Calibrage.
- Contrôle qualité.
- Découpe et usinages : les lames sont découpées et usinées dans l'usine FUNDERMAX GmbH sur un banc spécial d'usinage. Les bords des lames sont rainurés selon la figure 4.
- Marquage et conditionnement.

---

## 2.6. Contrôles de fabrication

### 2.6.1. Matières Premières

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

### 2.6.2. Contrôles en cours de fabrication

Autocontrôle pendant et après fabrication des résines.

Imprégnation des feuilles de papier : contrôle en continu et sur prélèvement d'échantillons à raison de 3 à 4 par heure.

### 2.6.3. Contrôle des produits finis

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

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

**Sur tous les panneaux**

- Contrôle de l'aspect.
- Contrôle des teintes.

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

- Contrôle de résistance à l'immersion à l'eau bouillante.
- Contrôle de résistance aux chocs de petits corps durs.
- Contrôle de stabilité dimensionnelle à température élevée.
- Contrôle des caractéristiques de résistance en flexion selon la norme NF EN ISO 178,

**Valeurs certifiées  :**

- Contrainte à la rupture  $\geq 80$  MPa
- Module d'élasticité  $\geq 9000$  MPa

#### 2.6.4. Contrôle des agrafes de fixation

- Contrôle dimensionnel 1 fois tous les 50 paquets.

#### 2.6.5. Contrôle des découpes et façonnages

- Dans l'atelier de transformation de l'usine FUNDERMAX GmbH : vérification des tolérances de découpe et d'usinages.
- Fréquence minimale : 1 contrôle toutes les 50 lames.



#### 2.6.6. Vérification de l'autocontrôle

Les registres d'autocontrôle sont conservés 5 ans et vérifiés annuellement par le CSTB et par un laboratoire indépendant ÖKI (AT – 1030 VIENNE) pour le compte du MPA de Hanovre.


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 ISO 9001.

---


## 2.7. Identification du produit

Les clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et végétaux, 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 nom du certificat,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Outre la conformité au règlement, le marquage du produit comporte :

#### Sur les agrafes de fixation

- Les coordonnées de la Société Plastica.
- La référence de l'agrafe.
- Les quantités.

---

## 2.8. Fourniture et assistance technique

La Société FUNDERMAX France assure la distribution des clins et des agrafes de fixations.

La Société FunderMax France dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

Les vis de fixations et profilés d'habillage peuvent être approvisionnés par les poseurs auprès de la Société SFS Intec.

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

---

## 2.9. Mise en œuvre

### 2.9.1. Généralités

La Société FUNDERMAX ne pose pas elle-même. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose auxquelles la Société FUNDERMAX France apporte, à leur demande, son assistance technique.

Elle a établi à cette fin un manuel de pose détaillé rédigé en langue Française.

Les clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL se posent facilement et rapidement sans outillage spécial sur des murs en bois, béton ou maçonnerie d'éléments enduits.

La pose s'effectue à l'horizontale sur des surfaces verticales planes neuves ou préexistantes situées en étage ou rez-de-chaussée.

Pose possible sur ossature réglable ou sur ossature fixée directement sur le support.

### 2.9.2. Classement aux chocs des clins

Du fait de leur rigidité et de leur recouvrement de 25 mm, les clins peuvent supporter sans dommage les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe Q4 définie selon les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534.

L'espacement des ossatures est de 400 à 600 mm.

Le remplacement d'un clin accidenté est possible sans difficulté particulière.

### 2.9.3. Stockage des clins

Concernant le transport, la manipulation, et le stockage des clins, on se reportera aux spécifications techniques indiquées dans la brochure « Information technique Exterior » éditée par le titulaire et qui prescrit notamment :

- D'empiler les clins à l'horizontale sur des supports d'appuis plans et stables. Les clins 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 clins recoupés.
- Un stockage inadéquat peut entraîner une déformation irréversible des clins.

Le système nécessite un calepinage préalable.

### 2.9.4. Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage selon calepinage préalable.
- Mise en place de l'isolant éventuel.
- Mise en place de l'ossature primaire en bois ou en aluminium.
- Mise en place des agrafes par vissage et emboîtement des clins sur les agrafes.
- Traitement des points singuliers.

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

Le système est mis en œuvre sur une ossature réglée plane suivant les prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* pour les ossatures bois et du *Cahier du CSTB 3194\_V2* pour les ossatures métalliques, de conception librement dilatable en aluminium ou bridée en acier.

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 25 mm (cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant à la face arrière des clins).

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

### 2.9.6. Mise en place de l'isolant

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

Dans tous les cas, les panneaux d'isolant seront fixés selon le mode de pose défini dans les *Cahiers du CSTB 3316-V2* et *3194\_V2*.

### 2.9.7. Ventilation – Lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 25 mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan d'ossature verticale correspondant au nu de la face arrière du panneau clin MAX EXTERIOR, MAX UNIVERSAL, ainsi que les entrées et sorties d'air conformément aux *Cahiers du CSTB 3316-V2* et *3194\_V2*.

### 2.9.8. Mise en place des clins (cf. fig. 10)

Une distance minimum de 150 mm (cf. fig. 14) doit être respectée entre le pied de chevron bois et le niveau du sol. En ossature métallique cette distance minimum est de 50 mm dans le cas d'une mise en œuvre sur dallage ou dalle béton ou de 150 mm sur terrain naturel.

Veiller avant de fixer l'agrafe de fixation que le clin précédent soit bien emboîté sur ses agrafes.

Comme le bois, les clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL subissent des variations dimensionnelles en fonction des conditions hygrométriques. Il est important d'en tenir compte lors de la pose surtout en période sèche en maintenant des jeux de 4 mm aux 2 extrémités (à gauche et à droite) des lames clins pour permettre leur libre dilatation (en raccord de lames sur profil de jonction, au droit des angles, des menuiseries, etc...).

La pose horizontale des clins s'effectue par encastrement de la rainure basse du clin sur un réseau de pattes agrafes espacées de 400 à 600 mm selon les zones de vent.

Les agrafes sont fixées sur les ossatures par une vis inox.

Il sera procédé à la pose d'un point fixe au milieu et partie haute (à 20 mm du bord du clin) de chaque clin au moyen d'une vis inox A2 type TW-S-D12-4,8 x 30 mm pour bois et SX3/15-D12-5,5 x 30 pour métal de la Société SFS Intec.

La pose du premier clin en partie basse nécessite l'installation d'une cale de départ se raccordant sur les agrafes de départ (hauteur de cale 25 mm).

Chaque extrémité du clin doit coïncider avec un montant vertical.

L'aboutage des clins est réalisé par l'adjonction d'un profilé de jonction en aluminium prélaqué permettant leur libre dilatation et assurant l'étanchéité du joint.

L'aboutage des clins se fera obligatoirement sur un profilé vertical (cf. fig. 9 et 27).

Espacement entre clins : 14 mm (4+6+4mm) (avec profil de jonction métallique 8/10<sup>ème</sup>, de longueur 246 mm, présentant un pli V central de hauteur 6 mm et de largeur 6 mm suivant les figures 8 et 9).

## 2.9.9. Points singuliers

### 2.9.9.1. Traitement des angles

Le traitement des angles de bardage peut être réalisé à l'aide de profils en bois conformément au NF DTU 41.2 ou par des profils PVC ou en aluminium pré ou post laqué (cf. fig. 23 à 25).

### 2.9.9.2. Traitement des baies

Le traitement des tableaux et linteaux des ouvertures pourra être réalisé par des habillages en tôle d'aluminium laquée, par des clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL coupés sur mesure et vissés sur une ossature (cf. fig. 17 à 22).

### 2.9.9.3. Traitement des bas et hauts de façade

En bas des façades pose d'une grille anti rongeurs ventilée et en partie haute d'une couverture de recouvrement assurant la ventilation de la lame d'air (cf. § 2.9.7).

Le dernier clin situé en partie haute de la façade pourra être fixé soit par des agrafes ou vissé par des vis inox A2 type TW-S-D12 4,8 x 30 mm fixées directement sur l'ossature (cf. fig. 14 à 16).

Des percements spécifiques aux panneaux stratifiés HPL devront être respectés à savoir trous Ø 8 mm points coulissants et Ø 5,5 mm point fixe situé en milieu du clin.

---

## 2.10. Mise en œuvre avec fruit négatif

---

La mise en œuvre avec fruit négatif avec angle maximal d'inclinaison de 15° (projection de la tête de bardage cf. fig. 0) des panneaux clins MAX EXTERIOR et MAX UNIVERSAL impose les dispositions particulières suivantes :

- La paroi support sera en béton banché conforme NF DTU 23.1,
- L'entraxe des ossatures porteuses est limité à 400 mm,
- Les portées entre fixations des clins sont limitées à 400 mm.

---

## 2.11. Pose sur Constructions à Ossature bois (COB)

---

### 2.11.1. Principes généraux de mise en œuvre (cf. fig. 31 à 33)

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2 de 2019.

Les clins MAX EXTERIOR et MAX UNIVERSAL seront fixés sur une ossature rapportée composée de tasseaux de largeur vue 45 mm mini en intermédiaire et 80 mm au raccordement des clins et de profondeur 50 mm mini ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 30-25 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

En ~~une~~ jonction de clins, les clins sont en appuis sur des tasseaux de largeur vue de 75 mm et en partie courante de 45 mm minimum.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux clins MAX EXTERIOR et MAX UNIVERSAL est exclu.

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.

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, les panneaux de contreventement de la COB 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.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre le panneau clin MAX EXTERIOR et MAX UNIVERSAL (lame d'air de 25 mm minimum).

Les figures 32 à 34 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

Des dispositions particulières de mise en œuvre sont à prévoir :

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

Ces dispositions particulières concernent le traitement des joints entre panneaux et au niveau des baies.

Le Tableau 3, en fin de Dossier Technique, synthétise les dispositions à prévoir selon les différents cas.

### 2.11.2. Dispositions particulières (cf. fig. 34 à 41)

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants :

- de 10 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- de 6 à 10 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d,

sont :

- joints fermés,
- mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
- mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies,
- mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 34 à 41 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

---

## 2.12. Entretien et réparation

---

La résine de surface (à pores fermés) des clins Scaléo MAX EXTERIOR et MAX UNIVERSAL empêche les salissures de pénétrer, celles-ci se nettoient facilement, ne nécessitant aucun entretien spécial.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'une éponge ou d'un linge humide non abrasif et de détergent ménager sans aucun composant abrasif. Les panneaux salis par des substances tenaces tels résidus de colle, de peinture, d'encre, de rouge à lèvres etc. peuvent être nettoyés avec un solvant comme l'alcool dénaturé, l'acétone, un solvant chloré ou aromatique.

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

L'élimination de graffiti, à base de peinture, feutre ou encre, peut être faite aux moyens de décapant à base de solvants organiques adaptés.

Ces travaux de nettoyage se feront à l'ombre et sur panneaux clins non chauffés par le soleil.

### 2.12.1. Aspects

L'aspect des panneaux MAX UNIVERSAL évoluera très lentement vers un affadissement des coloris et une perte de brillance.

L'évolution de l'aspect des panneaux MAX EXTERIOR protégés par une résine acrylate-polyuréthane sera encore plus lente et moins perceptible.

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

### 2.12.2. Remplacement d'un clin

Le remplacement d'un clin à l'identique est facilement réalisable sans nécessité de déposer les clins adjacents.

Après sciage longitudinal du clin accidenté (à la scie sauteuse par exemple) et meulage de la vis de point fixe, on dépose sans difficultés la partie inférieure pour dégager la partie supérieure.

#### Solution 1

Le nouveau clin préalablement préparé par création d'encoches sur la tranche supérieure du clin est inséré sous la rive basse du clin supérieur et glissé sur les agrafes existantes. (L'encoche réalisée sur la tranche sera d'une largeur supérieure à la largeur de l'agrafe et à chaque agrafe devra correspondre une encoche).

Pour éviter tout risque de glissement du clin vers le haut celui-ci sera fixé par deux vis à bois inox TW-S-D-12 Ø 4,8 x 38 mm de la Société SFS Intec à chaque extrémité du clin et positionnées immédiatement en dessous du clin supérieur ou par collage sous la forme de deux ou trois points de colle polyuréthane mono composant du type SIKA 11 FC situés en milieu et extrémités du clin sous la zone de recouvrement du clin supérieur (vis inox SX3/15-D12-5,5 x 30 mm de la Société SFS Intec pour ossature métallique).

#### Solution 2

Le nouveau clin préalablement préparé par création d'encoches sur la feuillure interne inférieure du clin est inséré sous la rive basse du clin supérieur existant (Les encoches réalisées sur la feuillure seront d'une largeur supérieure à la largeur des agrafes correspondantes).

Celui-ci sera ensuite fixé par des vis bois inox TW S D 12 Ø 4,8 x 38 mm de la Société SFS Intec positionnées sur chaque montant vertical.

Trous Ø 8 mm pour points coulissants et 5,5 mm pour point fixe situé au milieu du clin.

Distance des trous par rapport au bord inférieur du clin, 5 cm minimum (vis inox SX3/15-D12- 5.5 x 30 mm de la Société SFS Intec pour ossature métallique).

---

## 2.13. Résultats expérimentaux

---

Ces essais ont porté notamment sur :

- Résistance à la dépression : n° CL 06-26004029
- Résistance à l'arrachement des agrafes au dos des clins : n° CL 06-26004030.
- Résistance aux chocs :
  - Au CSTB (RE n° 43.169).
  - Au TNO (BU 4.98/0190502-1/HF « R »)
- Vieillesse accélérée : BU 4.99/030478-1/HF.
- Variations dimensionnelles : Au OFI (300-576-e).
- Résistance aux chocs thermiques selon la norme EN 438-2 §19 : Rapport n° 404 545 du 16 mars 2011 établi par le laboratoire OFI.
- Classement de réaction au feu : C-s3,d0 dans le cadre des essais StaDt+Wien n°MA-2003809 de septembre 2020 :
- Rapport de calcul n°MAX-SIS-CLINS de 2007.



---

## **2.14. Références**

---

### **2.14.1. Données Environnementales**

Le procédé ME03 FR Scaléo MAX EXTERIOR/MAXUNIVERSAL ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

### **2.14.2. Autres références**

Depuis 2014, plus de 140.000 m<sup>2</sup> de clins ont été posés en France.

Utilisés depuis 1975 dans le monde entier, plusieurs millions de m<sup>2</sup> de bardages FUNDERMAX ont été posés selon différents modes de fixations, dont plus de 15 millions de m<sup>2</sup> (environ 4,5 millions de m<sup>2</sup> en France) avec le traitement de surface en résine polyuréthane-acrylique depuis l'année 2000.

## Tableaux du Dossier Technique

**Tableau 1 – Caractéristiques des panneaux**

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs seuil
Masse volumique apparente	EN ISO 1183	≥ 1350 kg/m <sup>3</sup>
Résistance à la flexion (sens longueur ou sens travers)	ISO 178	≥ 80 MPa
Module d'élasticité (E)	EN 438-2	≥ 9000 MPa
Résistance à la traction (sens longueur ou sens travers)	EN 438-2	≥ 60 MPa
Variations dimensionnelles : - Sens longueur - Sens travers	EN 438-2 : 17	< 0,1 % < 0,20 %
Dilatation thermique	ASTM D 696	2.10-5m/mK
Résistance à la rayure	EN 438-2	> 3,0 N
Résistance au vieillissement artificiel	EN 438-2 : 29	
	MAX® EXTERIOR Contraste ISO 105 A02 MAX® EXTERIOR Aspect	4-5 ≥ 4
	MAX® UNIVERSAL Contraste ISO 105 A02 MAX® UNIVERSAL Aspect	3 ≥ 3
Résistance au choc climatique	EN 438-2 : 19 DS /DM Aspect	≥ 0,80 > 4
Réaction au feu	Clin SCALEO MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL EN 13501-1	C-s3,d0
Résistance à la lumière ultraviolette	EN 438-2 : 28	
	MAX® EXTERIOR Contraste ISO 105 A02 MAX® EXTERIOR Aspect	4-5 ≥ 4
	MAX® UNIVERSAL Contraste ISO 105 A02 MAX® UNIVERSAL Aspect	3 ≥ 3

Tableau 2 - Coloris

56	Atlantis	0056 + G	Atlantis + Glitter
59	Dark Green	0066 + G	Sand + Glitter
65	Ivory	0077 + G	Charcoal + Glitter
66	Sand	0080 + G	Black + Glitter
70	Carbon Grey	0768 + G	Sparrow + Glitter
73	Pale Ivory	5032 + G	Cinnamon + Glitter
74	Pastel Grey	0160	Dark Afro
75	Dark Grey	0161	Light Afro
77	Charcoal	0168	Akro Rust
80	Black	0169	Akro Ruby
85	White	0601	Sun Pear
91	Starlight	0801	Fir Platinum
237	Gentian Blue	0803	Tyrol Pine
591	Fir Green	0919	Ecuador
592	Kiwi Green	0922	amazon
611	Pale Olive	0923	Enigma
612	Olive	0924	Taurus
617	Petrol Green	0925	Butterfly
623	Green	0926	Jazz
627	Hygienic Beige	0927	Creek
631	Turquoise	0928	Gold Coast
645	Tobacco	0929	Antique
647	Golden Yellow	0930	Phoenix
651	Cream	0931	Akro Almond
654	Jasmin	0932	Akro Terra
657	Sepia Brown	0935	Voyager
661	Terracotta	0936	Thunder
662	Jade Green	5171	Polar Oak
663	Reseda Green	5172	Marshland Oak
674	Mars Red	5173	Barrique Oak
680	Wine Red	0026	Prado Alu Grey
687	Maize	0027	Prado Agate Grey
689	Dark Red	0028	Prado Brown
691	Purple	0156	Afro Patina
692	Old Pink	0158	Afro Grey
693	Orchid	0159	Afro Black
702	Night Blue	0162	Afro Sahara
703	Dove Blue	0344	Riverside
706	Glacier Blue	0386	Blues
712	Steel Blue	0387	Reggae
717	Atlantic	0394	Moonwalk
725	Yellowish Green	0406	Rockstar
733	Hygienic White	0421	Venus
736	Saffron	0426	Loft
741	Birch Grey	0427	Skyline
742	Pebble Grey	0428	Cave
747	Medium Grey	0429	Corro
753	Cool Grey Medium	0480	Kings Croos
768	Sparrow	0481	Satellite
776	Concrete Grey	0496	Colosseum
851	Winter White	0497	Stonehenge
3003	Rubinus Red	0602	Highway
3007	Black Red	0603	Ardens
5032	Cinnamon	0604	Spargo
6010	Electric	0780	Aqua
6020	Satsuma	0781	Kontra
6030	Candy	0782	Petroleum
6031	Berry	0793	Patina Tin
6040	Grape	0794	Patina Bronze
6050	Pool	0798	Tambora
		AUTN	Authentic Natura

**Tableau 3 - Pose sur COB - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des joints entre panneaux et au niveau des baies en fonction des cas**

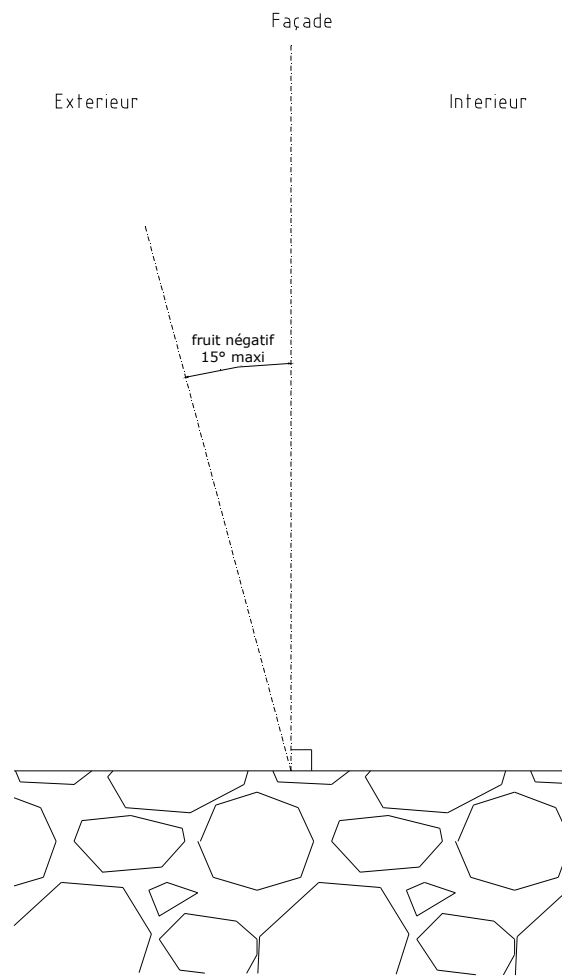
Hauteur de pose	Situation et zones de vent	Traitement des joints entre panneaux	Traitement au niveau des baies
≤ 6 m (+ pointe de pignon)	1 à 4 a, b, c et d	Joints fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 10 m (+ pointe de pignon)	1, 2, 3 a, b et c	Joints fermés	
≤ 10 m (+ pointe de pignon)	1 à 4 a, b, c et d	Joints fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. Joints fermés.
≤ 18 m (+ pointe de pignon)	1, 2, 3 a, b et c	Joints fermés	Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

## Sommaire des figures

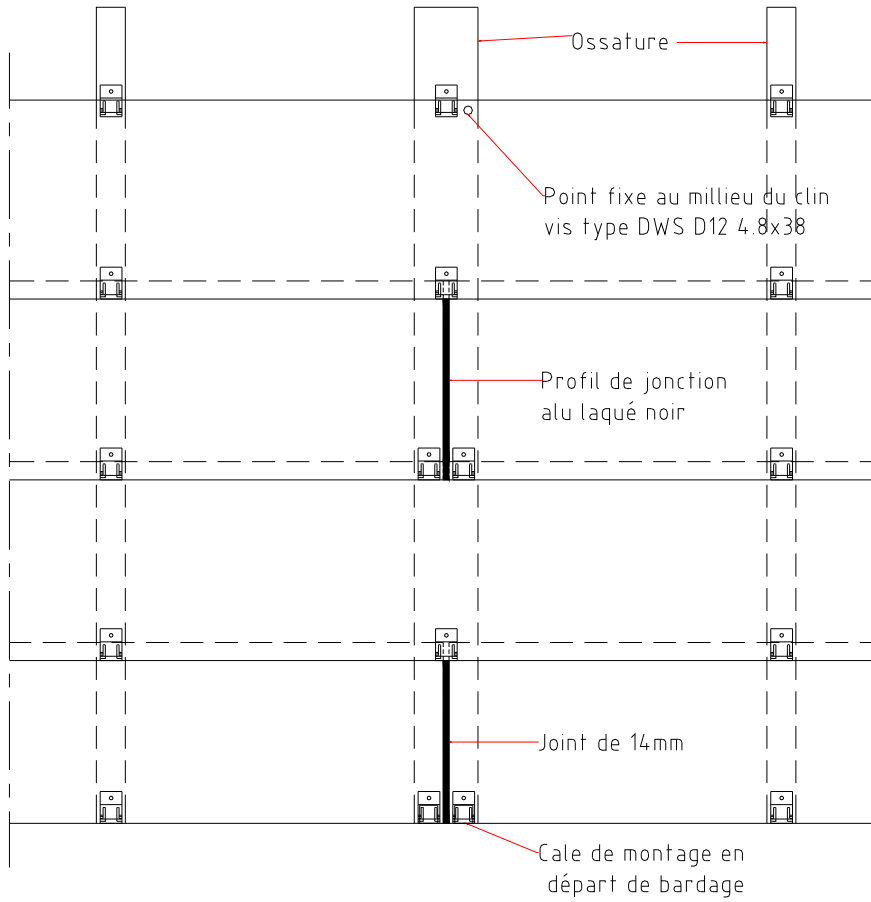
Figure 0 – Définition du fruit négatif 15° maxi .....	23
Figure 1 - Disposition des agrafes .....	24
Figure 2 - Vue générale .....	24
Figure 3 - Détail agrafe .....	25
Figure 4 - Détail clin usinage.....	25
Figure 5 – Fixations des agrafes .....	25
Figure 6 - Ossature acier galvanisé (ép. 1,5 mm) .....	26
Figure 7 - Ossature aluminium (ép. 2,5 mm) .....	26
Figure 8 - Profilés d'habillage .....	26
Figure 9 - Détail aboutage clins .....	27
Figure 10 - Détail montage .....	27
Figure 11 - Détail fractionnement de la lame d'air.....	28
Figure 12 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants > 5,4 m .....	28
Figure 13 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants < 5,4 m .....	29
Figure 14 - Détail départ sol naturel.....	30
Figure 15 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par agrafe.....	31
Figure 16 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par vis inox A2 .....	32
Figure 17 - Habillage tableaux – Tôle d'aluminium .....	32
Figure 18 - Habillage tableaux clins.....	33
Figure 19 - Habillage tableaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAX UNIVERSAL.....	33
Figure 20 - Détail linteaux – Tôle d'aluminium.....	34
Figure 21 - Détail linteaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAX UNIVERSAL .....	34
Figure 22 - Détail appui de fenêtre.....	35
Figure 23 - Détail angle sortant – profilé d'angle.....	35
Figure 24 - Détail angle sortant chant vue .....	36
Figure 25 - Détail angle rentrant.....	36
Figure 26 - Joint de dilatation.....	37
Figure 27 - Pose sur ossature métal en jonction de clins .....	37
Figure 28 - Pose sur ossature métal – Profil courant.....	38
Figure 29 – Fractionnement de l'ossature métallique Longueur L des montants $3 < L < 6$ m .....	39
Figure 30 – Fractionnement de l'ossature métallique – Longueur des montants < 3 m .....	40
<b>Pose sur COB jusqu'à 10 m.....</b>	<b>41</b>
Figure 31 – Pose sur COB .....	41
Figure 32 – Angle sortant sur COB jusqu'à 10 m.....	42
Figure 33 – Pose sur COB .....	42
<b>Pose sur COB de 10 à 18 m.....</b>	<b>43</b>
Figure 34 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....	43
Figure 35 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....	44
Figure 36 – Pose sur COB - Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....	45
Figure 37 – Pose sur COB - Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur).....	46
Figure 38 – Pose sur COB - Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....	47
Figure 39 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur) .....	48
Figure 40 – Pose sur COB – Coupe sur tableau Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur).....	49
Figure 41 – Pose sur COB - Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur).....	50

<b>Figures de l'Annexe A – Pose en zones sismiques</b> .....	<b>55</b>
Figure A1 – Détail angle sortant profilé d'angle.....	55
Figure A2 – Détail angle sortant chant vue.....	55
Figure A3 – Détail angle rentrant.....	56
Figure A4 – Joint de dilatation .....	56
Figure A5 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher .....	57
Figure A6 – Pose sur ossature métallique en jonction de clin .....	58
Figure A7 – Pose sur ossature métallique – Profil courant .....	58
<b>Figures de l'Annexe B – Pose en zones sismiques</b> .....	<b>62</b>
Figure B1 – Pose sur COB .....	62
Figure B2 – Joint vertical intermédiaire – Pose sur COB .....	63
Figure B3 – Joint vertical de raccordement – Pose sur COB .....	64
Figure B4 – Angle sortant – Pose sur COB.....	64

**Figure 0 – Définition du fruit négatif 15° maxi**



**Figure 1 - Disposition des agrafes**



**Figure 2 - Vue générale**

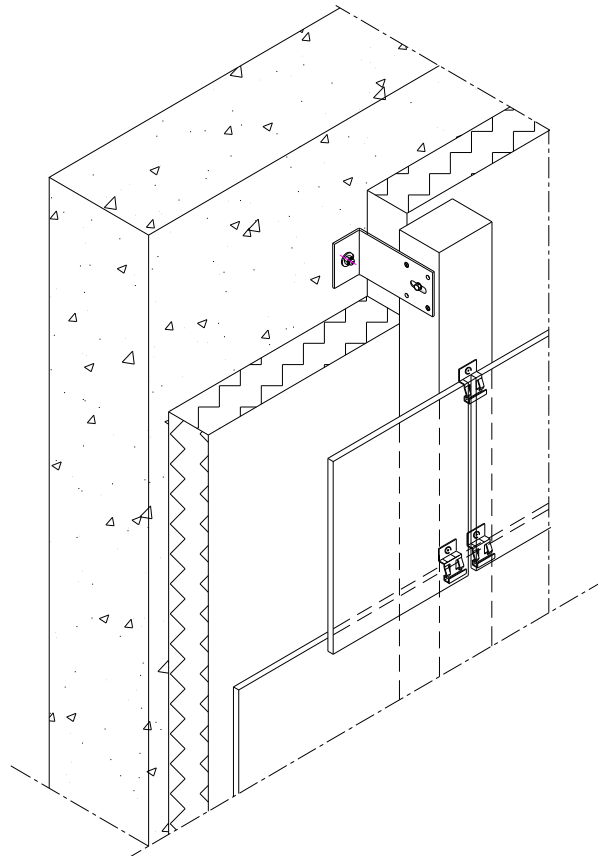




Figure 3 - Détail agrafe

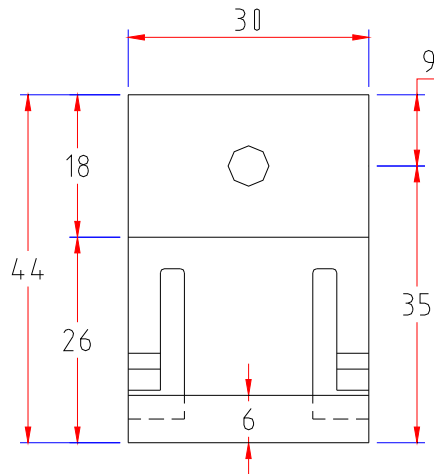


Figure 4 - Détail clin usinage

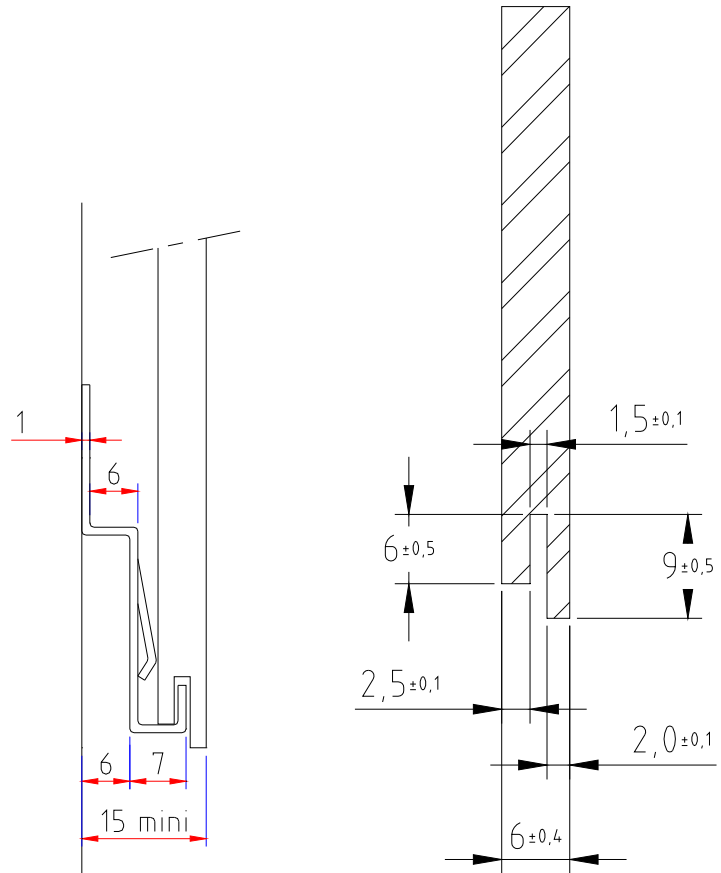


Figure 5 – Fixations des agrafes



**Vis de façade SFS Intec TW-S**  
D12- 4,8 x 30 ou 4,8 x 38 mm

**Matière :**  
Acier inoxydable A2

**Application :**  
Pour la fixation des agrafes et panneaux de façade sur ossature bois



**Vis de façade SFS Intec SX3/15-D12- 5.5 x 30**

**Matière :**  
Acier inoxydable A2  
Pointe foret acier cémenté  
Entraînement SFS IRIUS sous tête

**Application :**  
Pour la fixation des agrafes et panneaux de façade sur ossature métallique

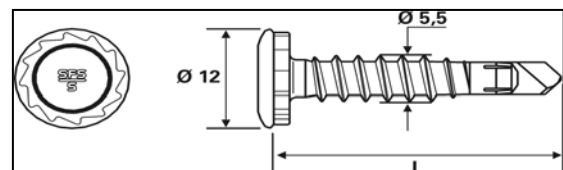
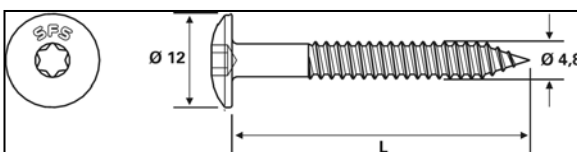


Figure 6 - Ossature acier galvanisé (ép. 1,5 mm)

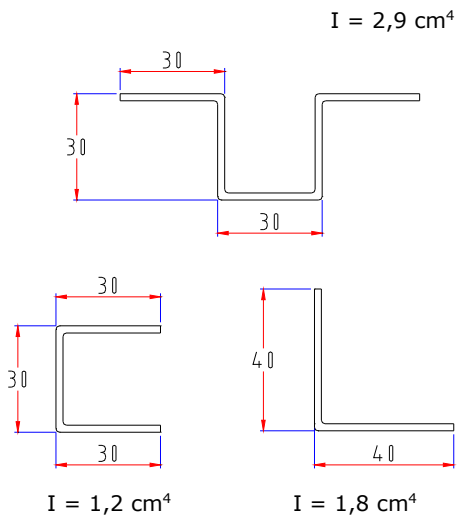


Figure 7 - Ossature aluminium (ép. 2,5 mm)

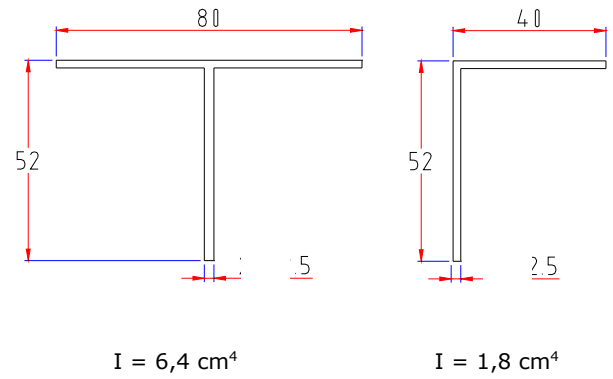
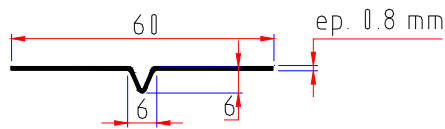
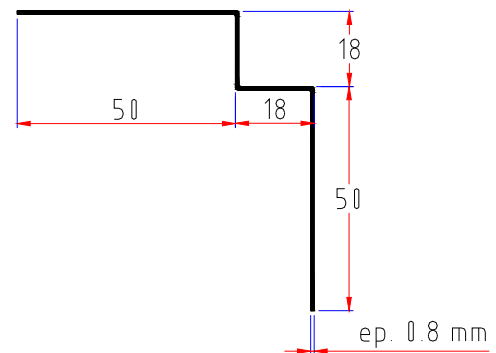


Figure 8 - Profilés d'habillage

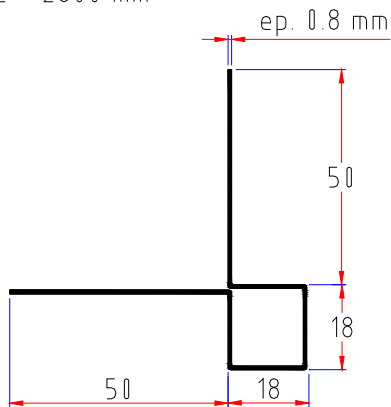
Profilé de jonction  
L = 246 mm



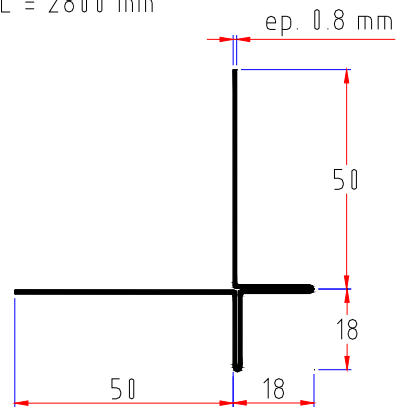
Profilé d'angle rentrant  
L = 2800 mm



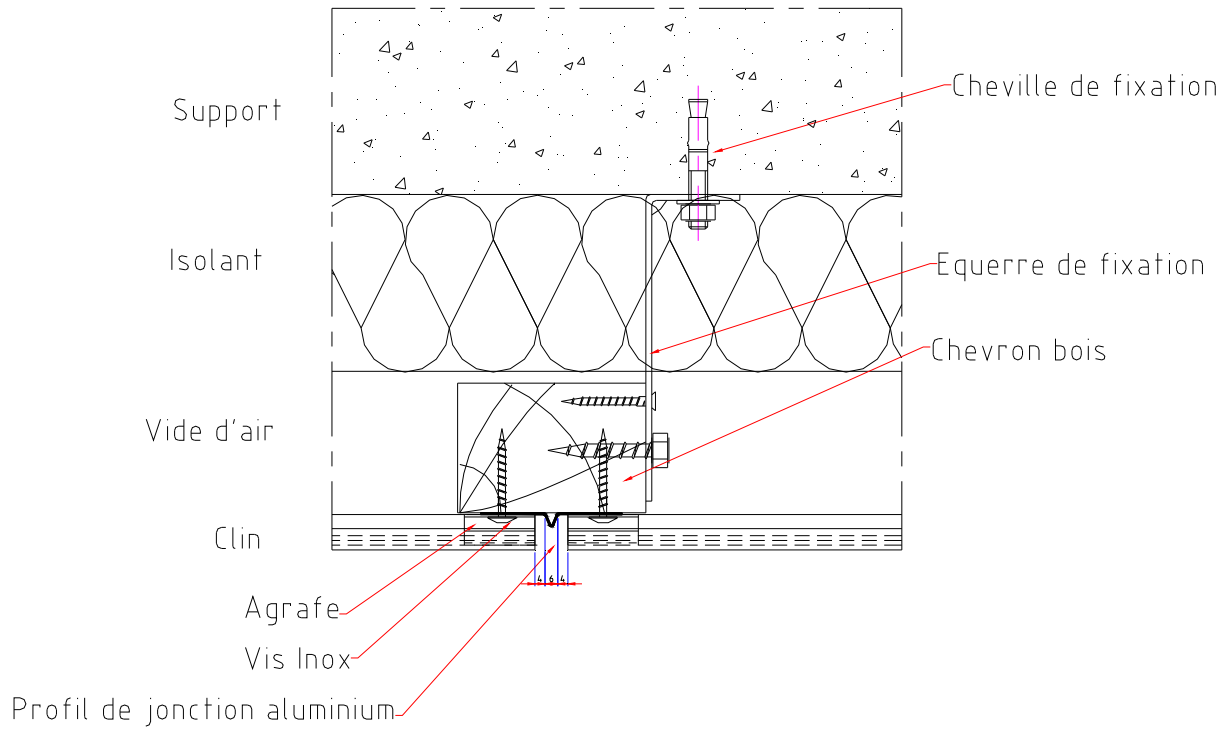
Profilé d'angle sortant carré  
L = 2800 mm



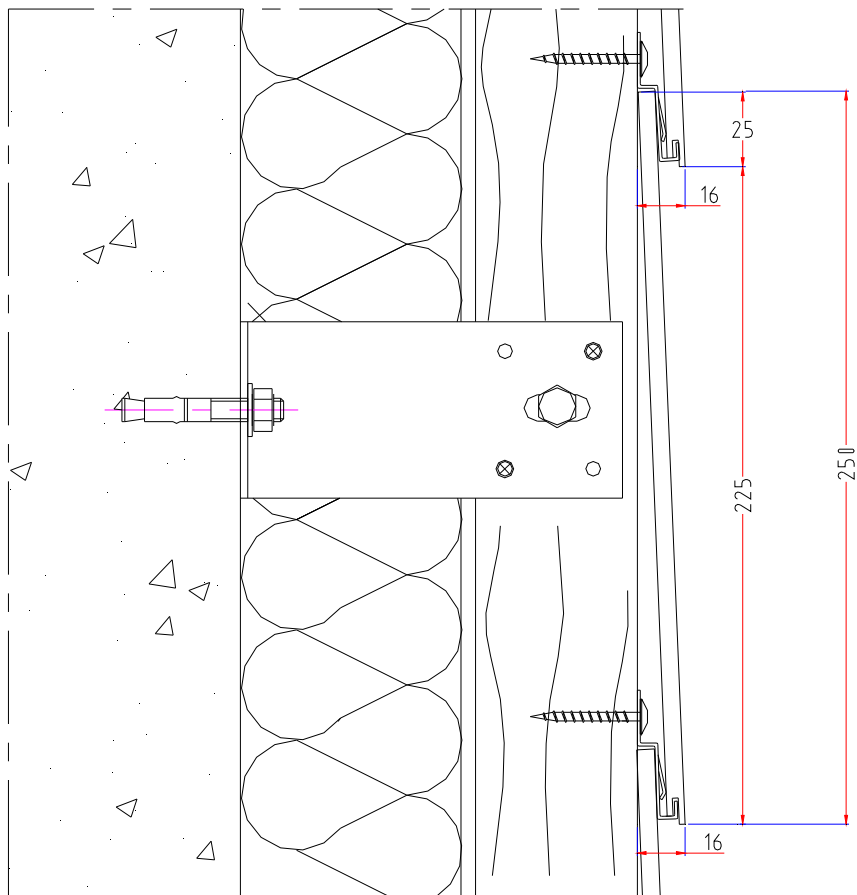
Profilé d'angle sortant croix  
L = 2800 mm



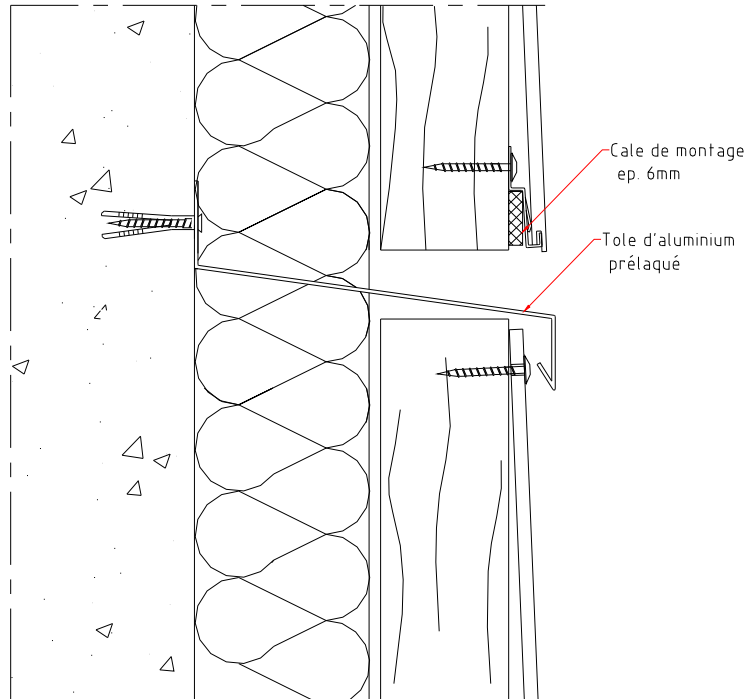
**Figure 9 - Détail aboutage clins**



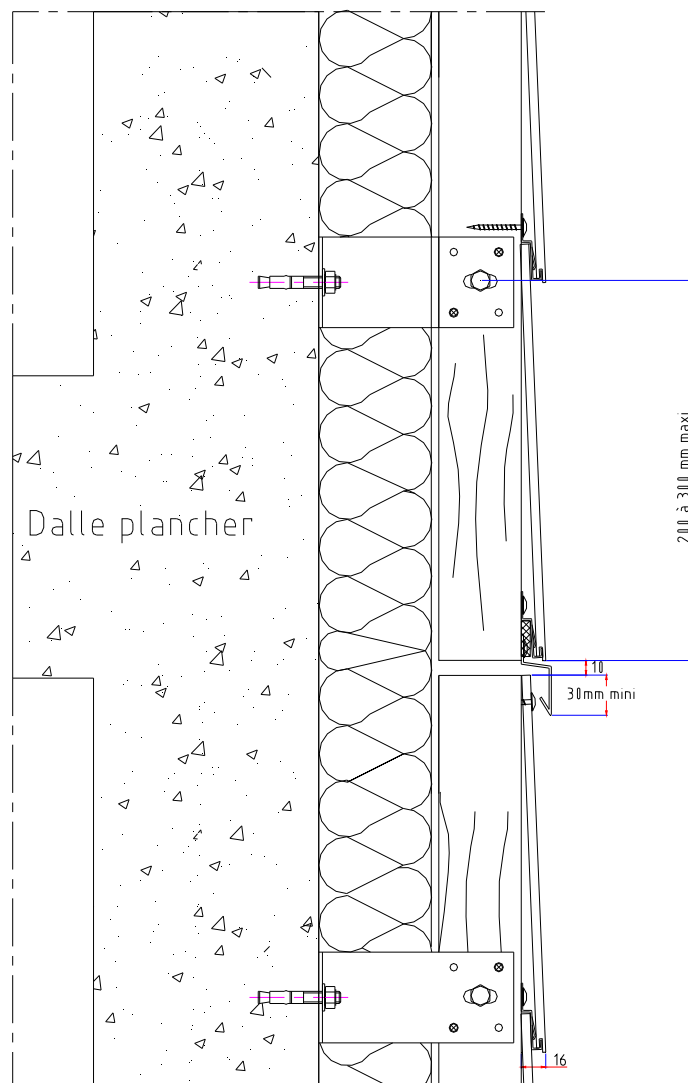
**Figure 10 - Détail montage**



**Figure 11 - Détail fractionnement de la lame d'air**



**Figure 12 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants > 5,4 m**



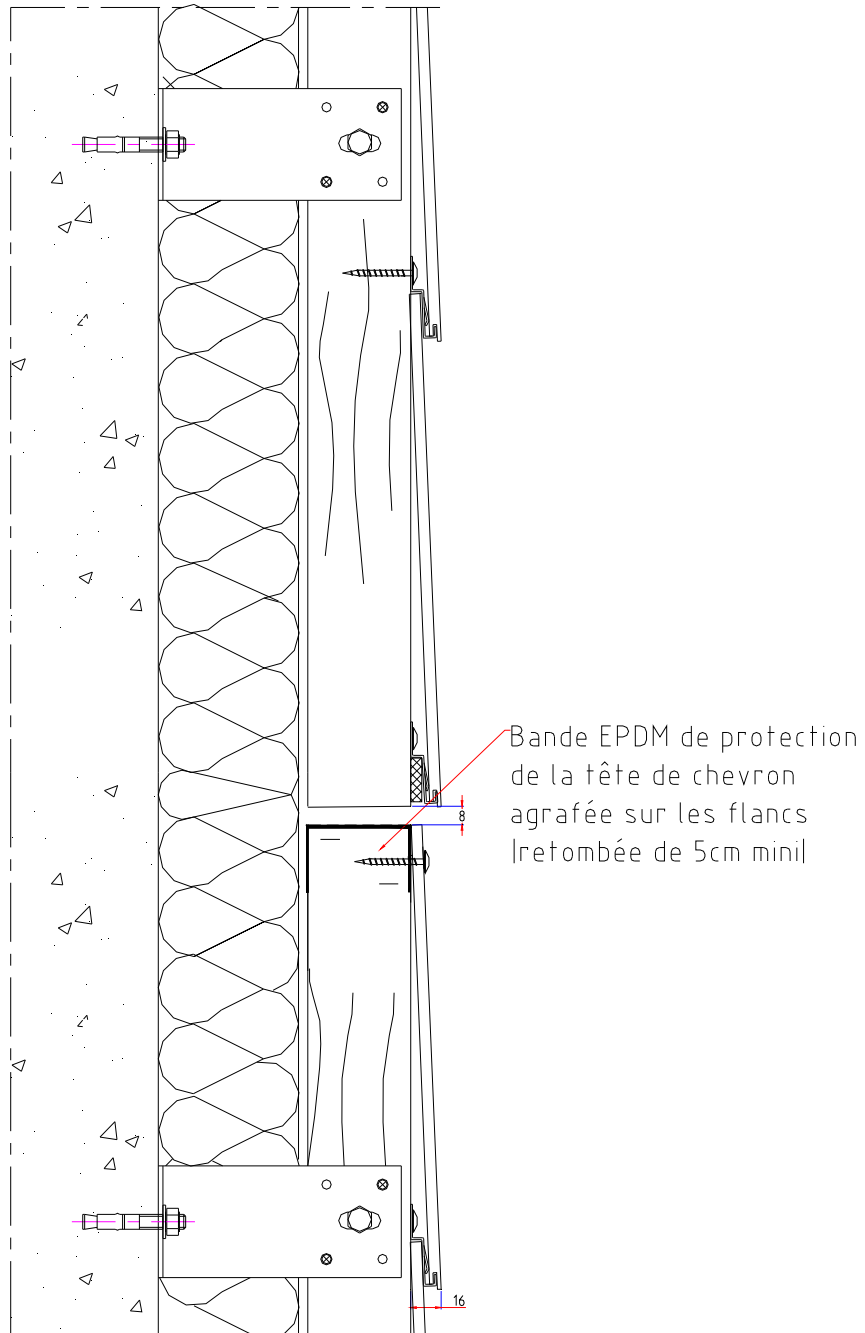
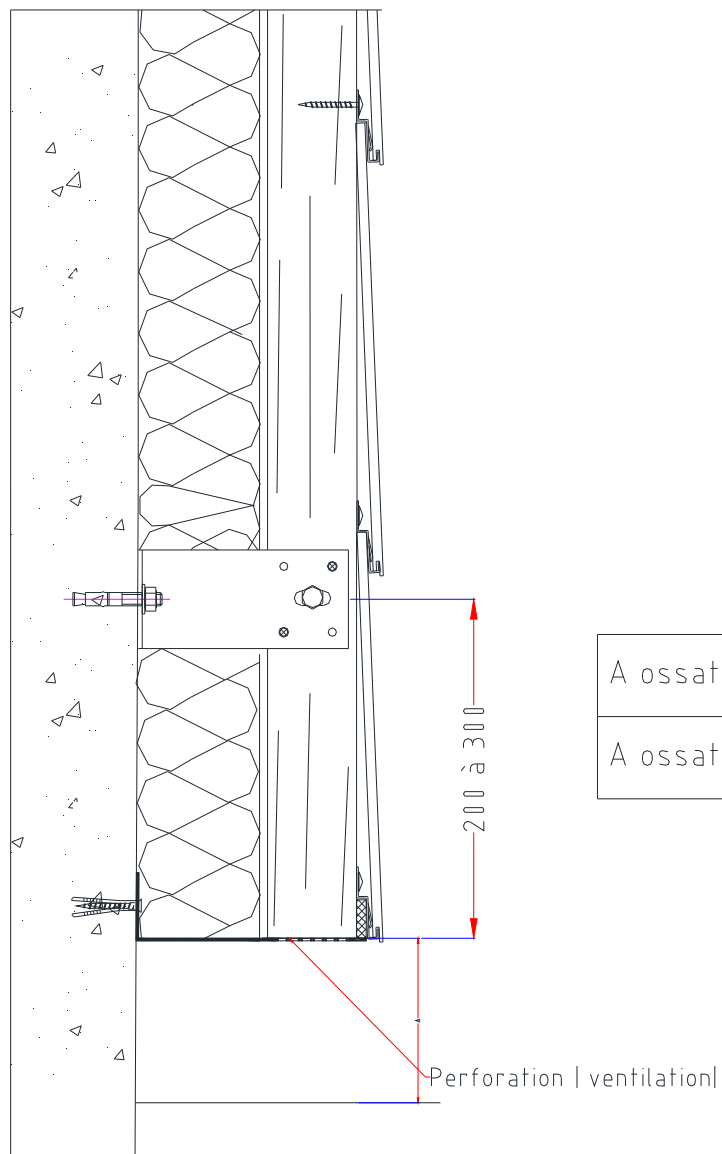
**Figure 13 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants < 5,4 m**

Figure 14 - Détail départ sol naturel



	Sol naturel	Dalle
A ossature bois	150mm	150mm
A ossature metal	150mm	50mm

**Figure 15 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par agrafe**

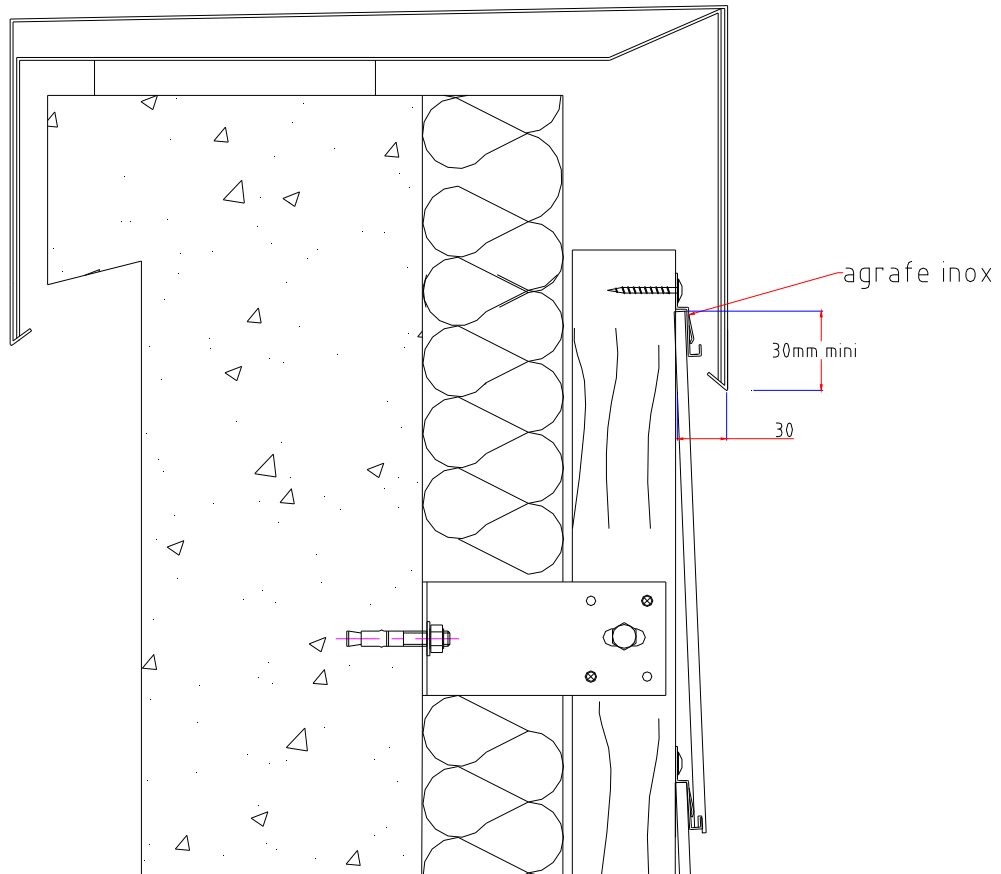


Figure 16 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par vis inox A2

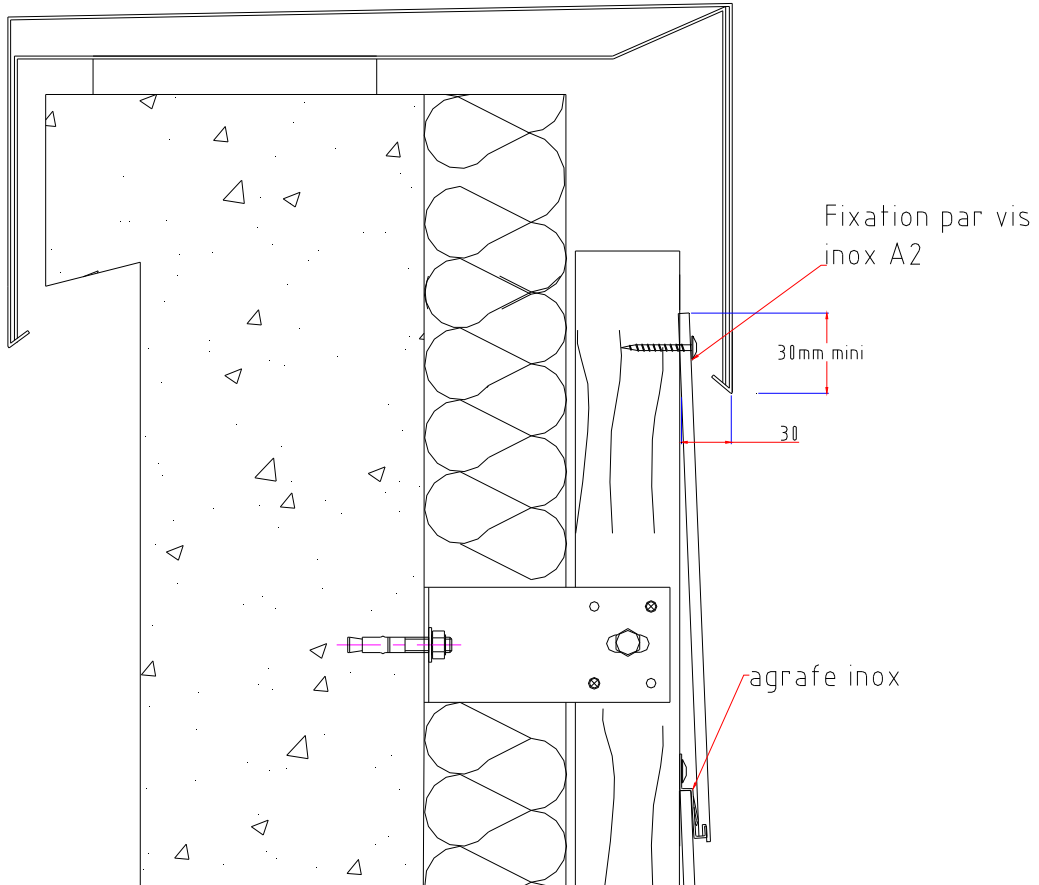


Figure 17 - Habillage tableaux – Tôle d'aluminium

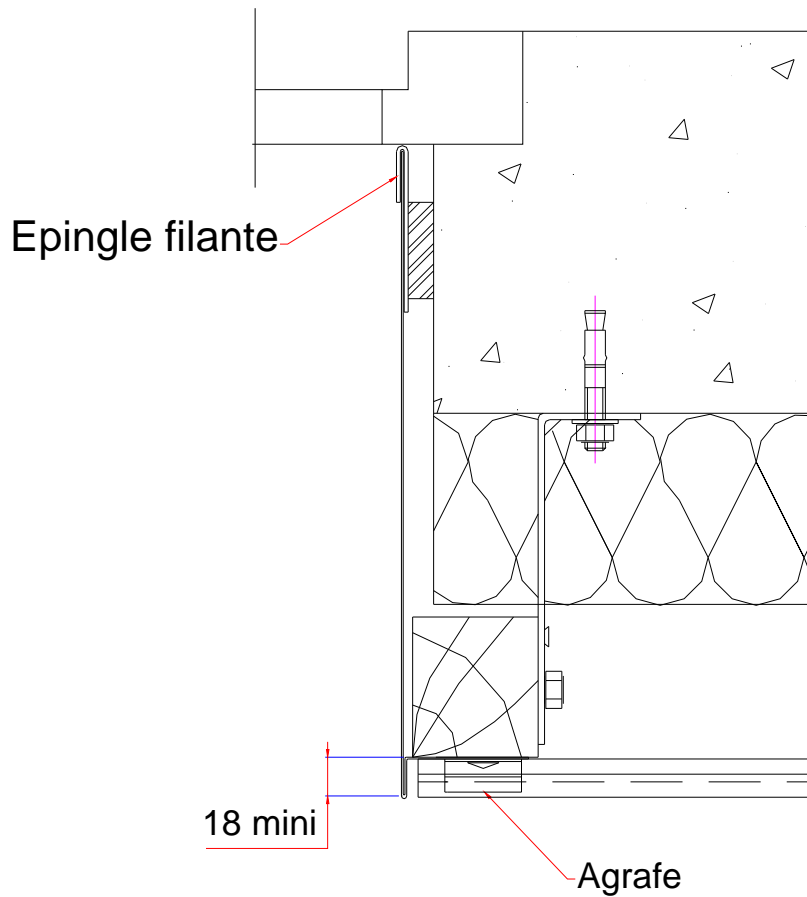




Figure 18 - Habillage tableaux clins

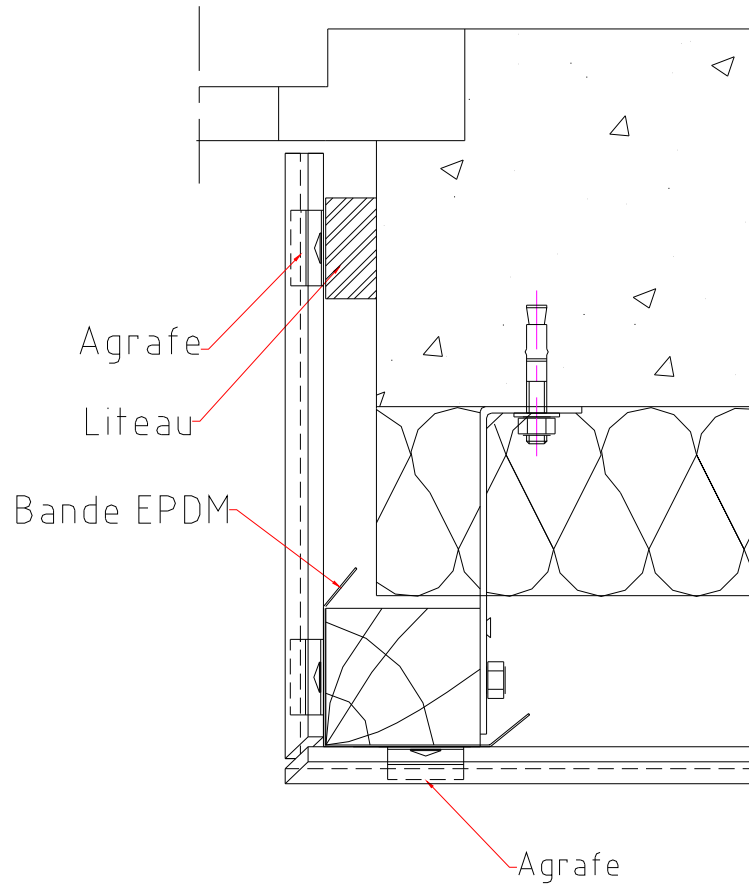


Figure 19 - Habillage tableaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAX UNIVERSAL

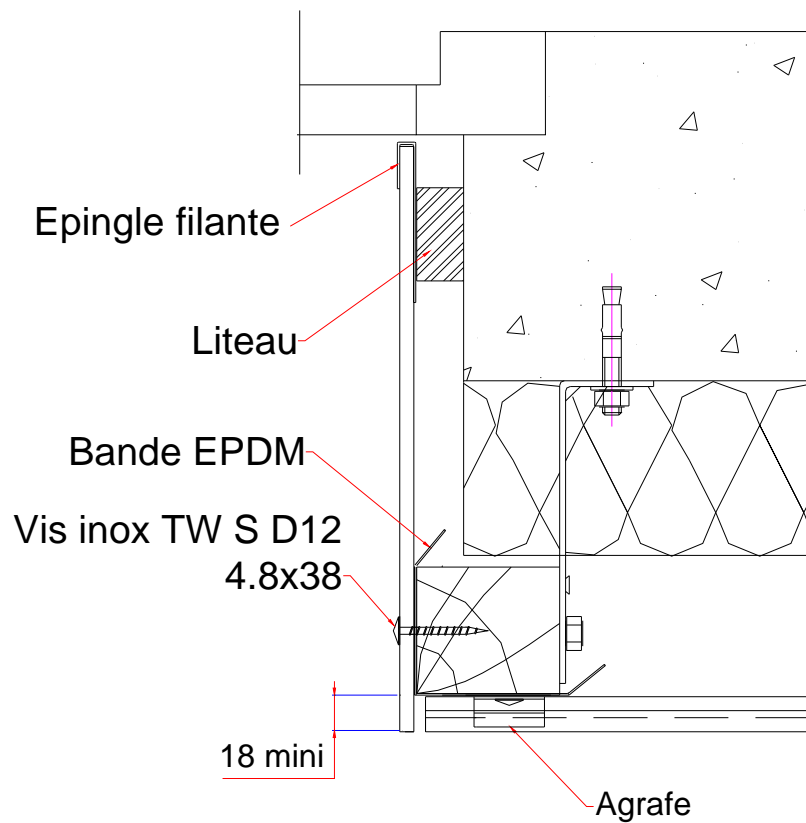


Figure 20 - Détail linteaux – Tôle d'aluminium

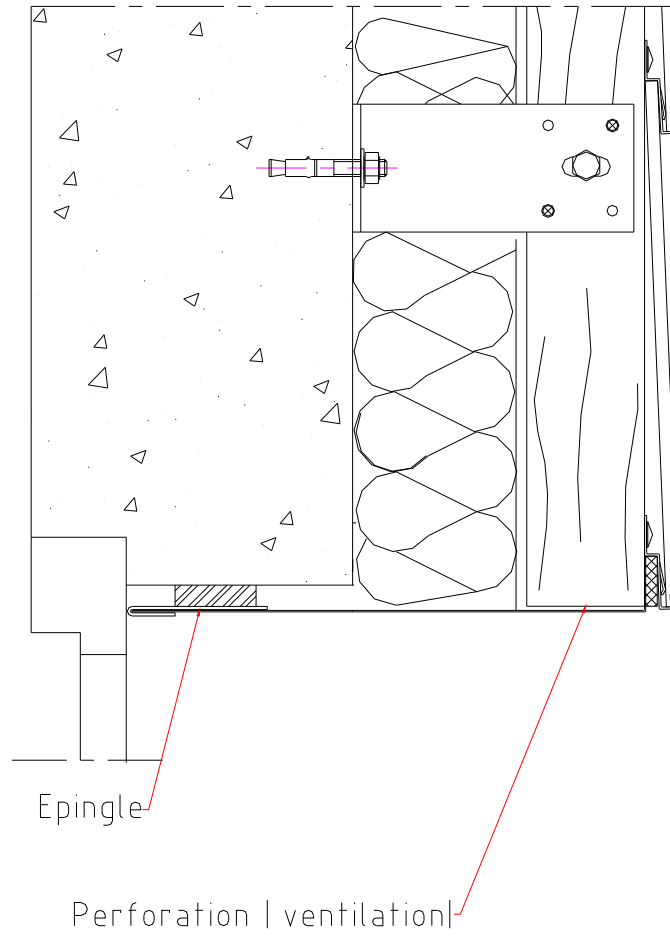


Figure 21 - Détail linteaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAXUNIVERSAL

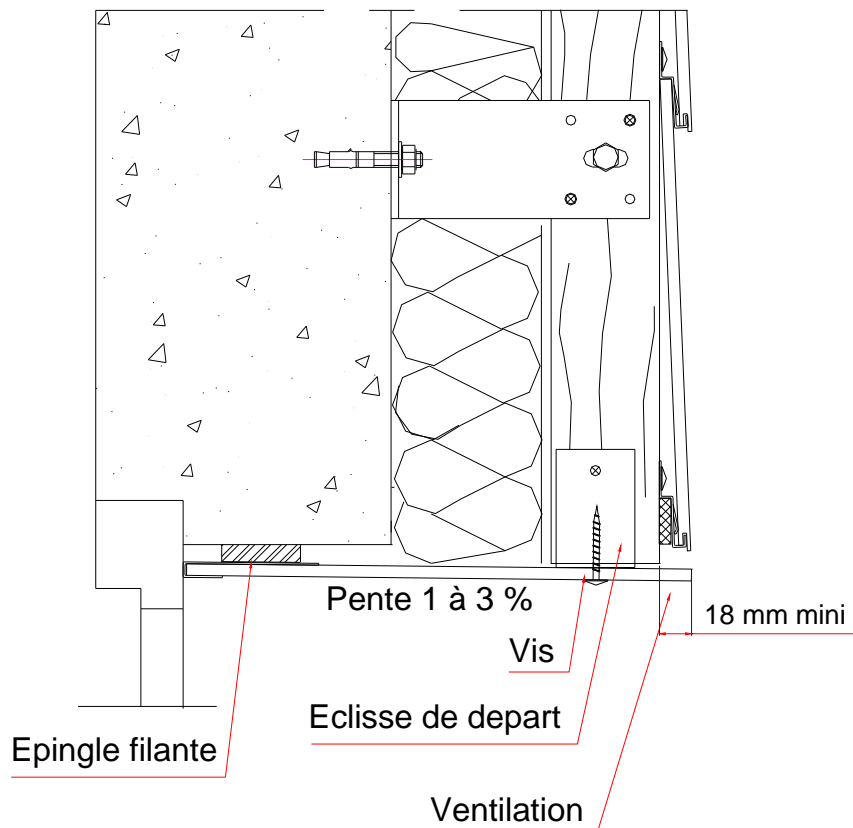


Figure 22 - Détail appui de fenêtre

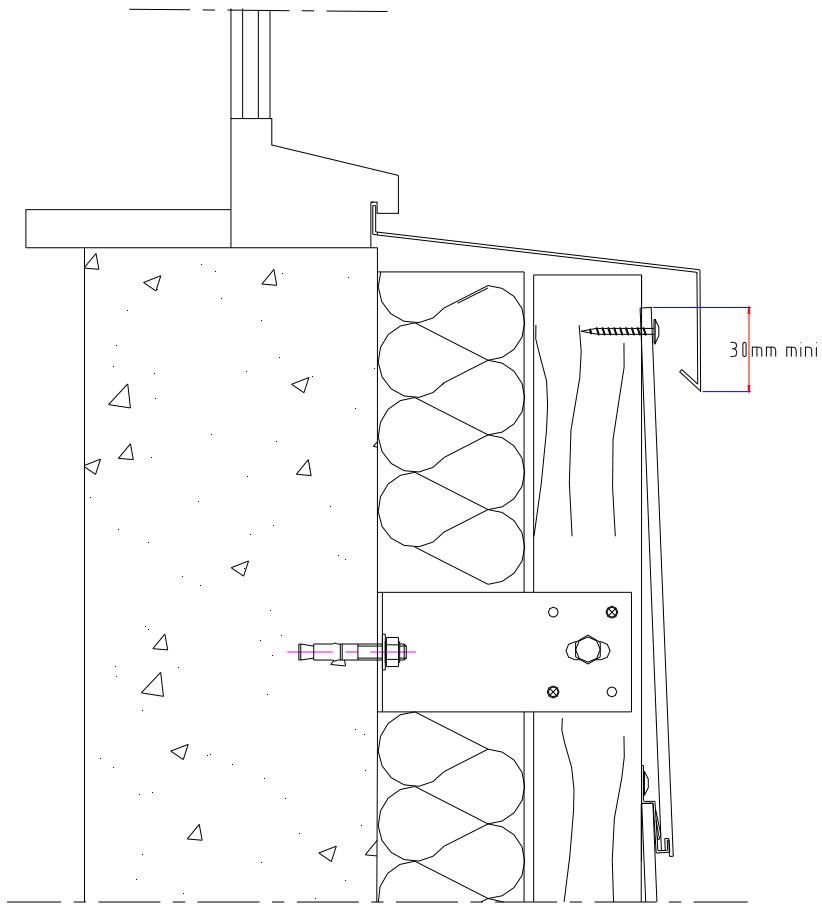
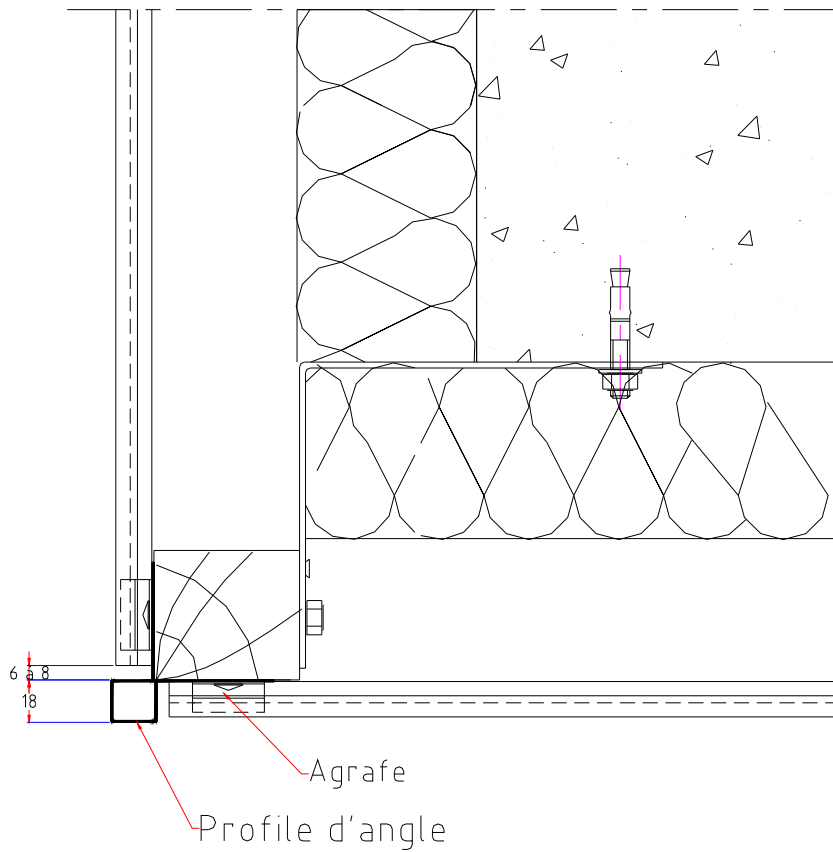
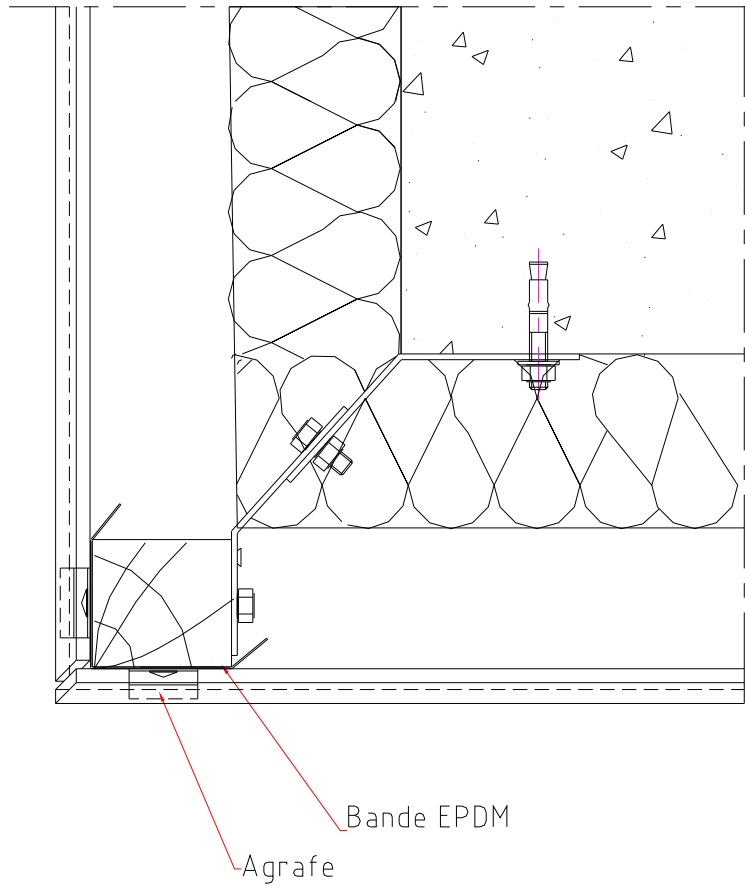


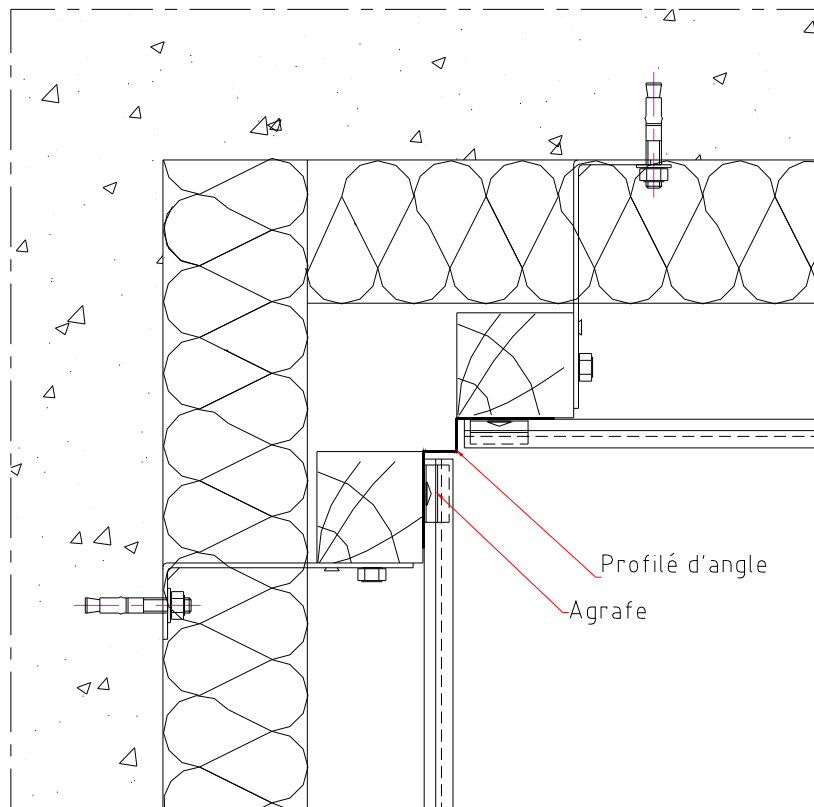
Figure 23 - Détail angle sortant – profilé d'angle



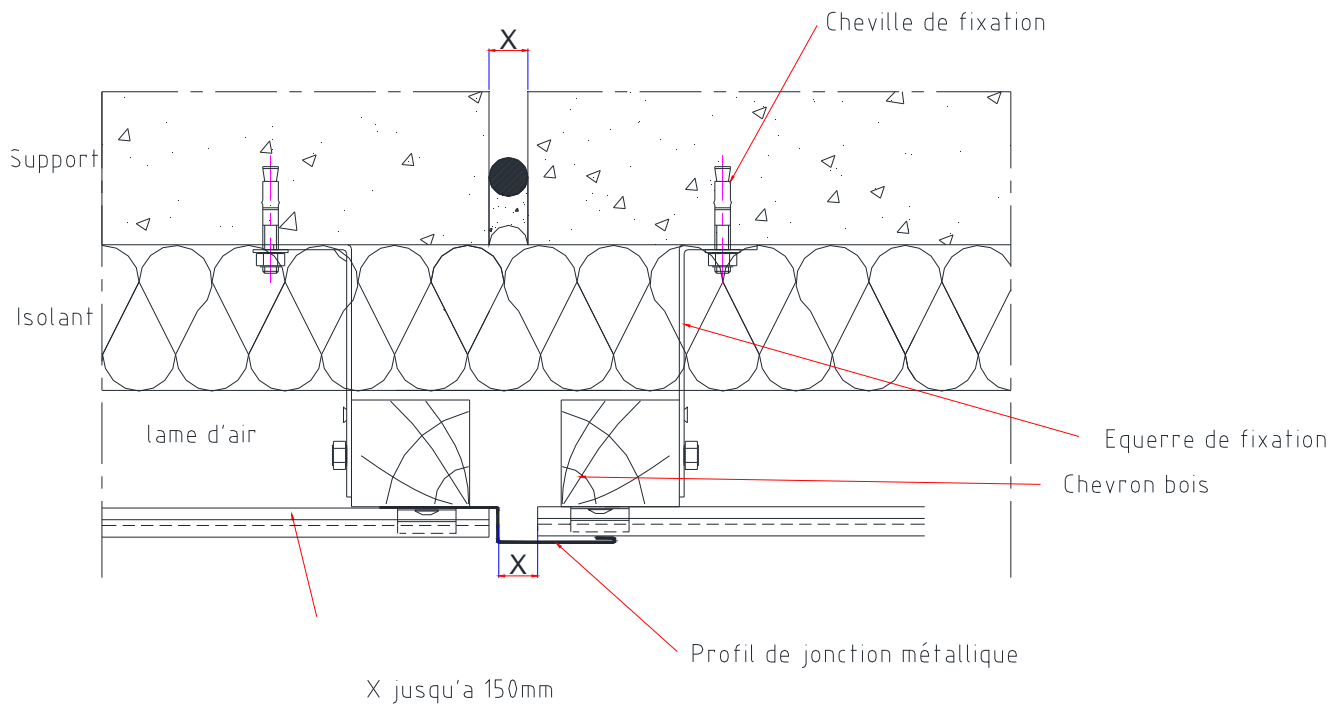
**Figure 24 - Détail angle sortant chant vue**



**Figure 25 - Détail angle rentrant**



**Figure 26 - Joint de dilatation**



**Figure 27 - Pose sur ossature métal en jonction de clins**

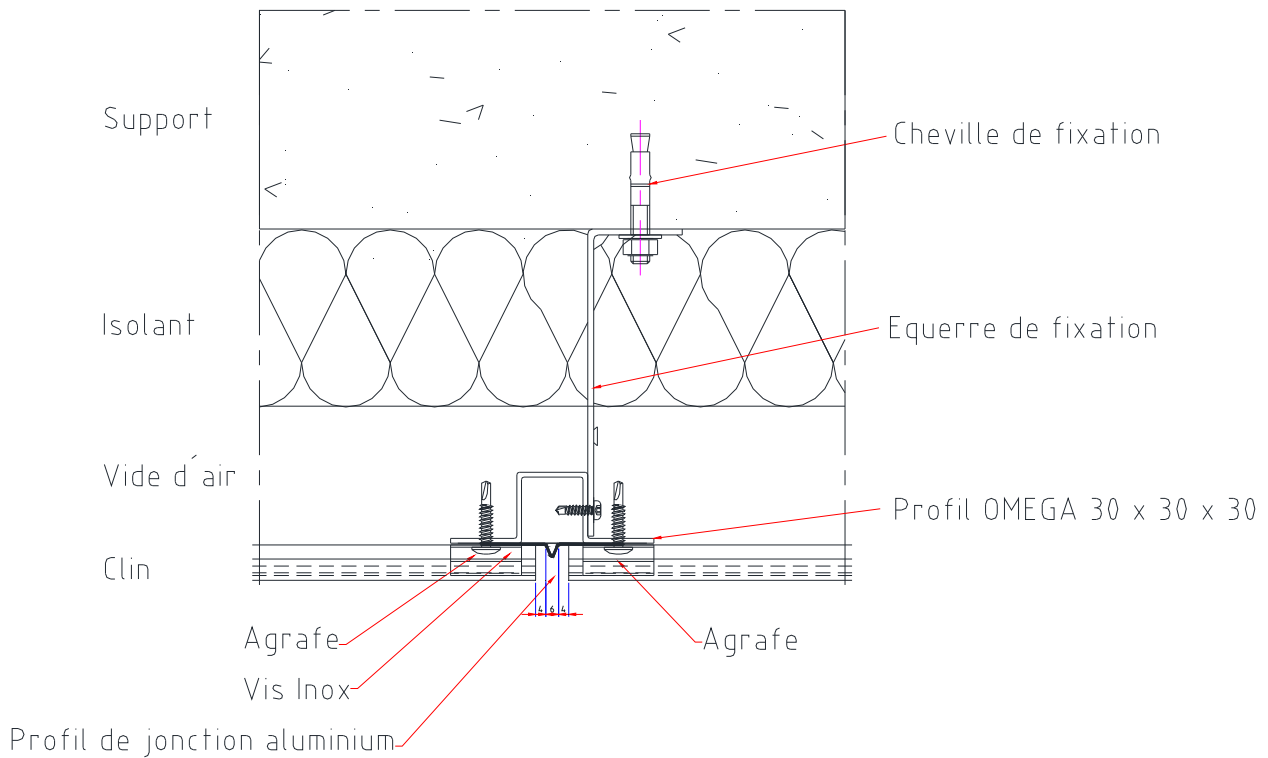
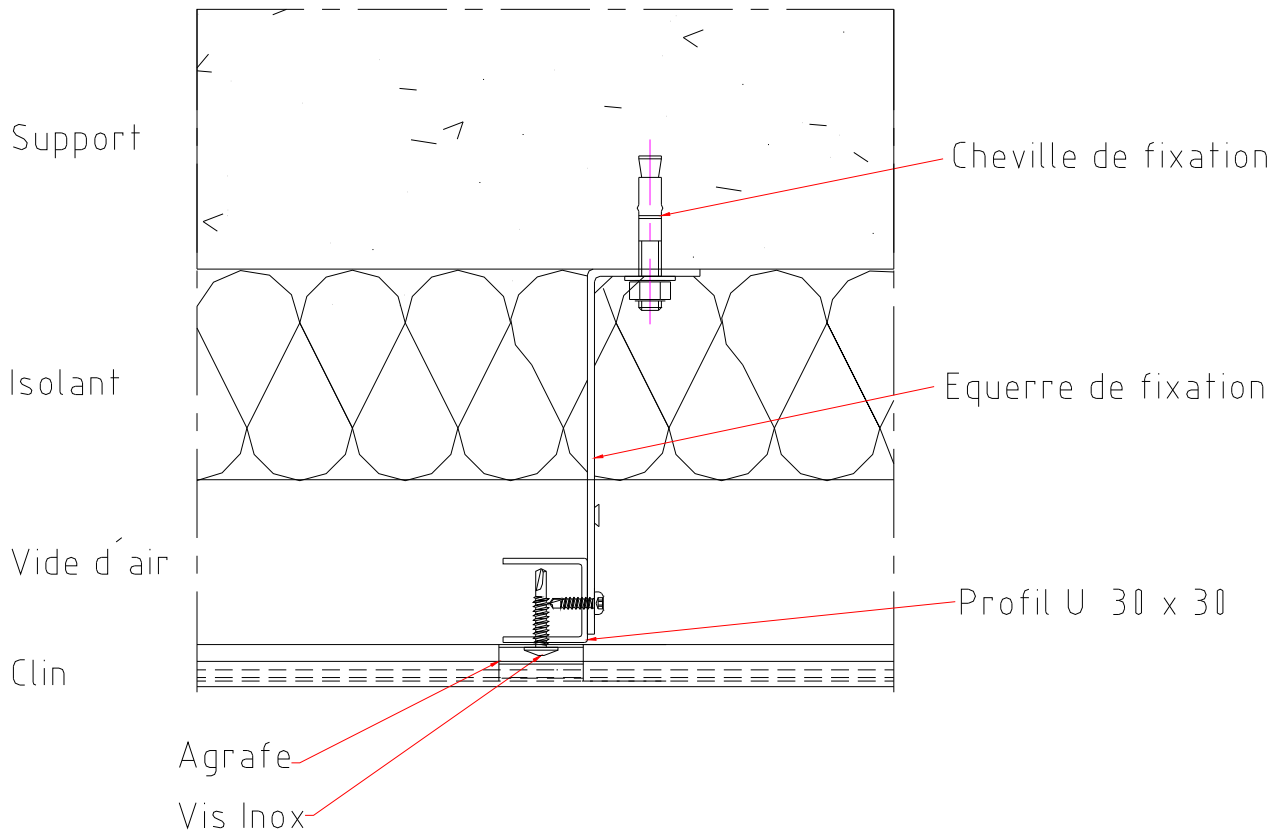


Figure 28 - Pose sur ossature métal – Profil courant



**Figure 29 – Fractionnement de l'ossature métallique**  
**Longueur L des montants 3 < L < 6 m**

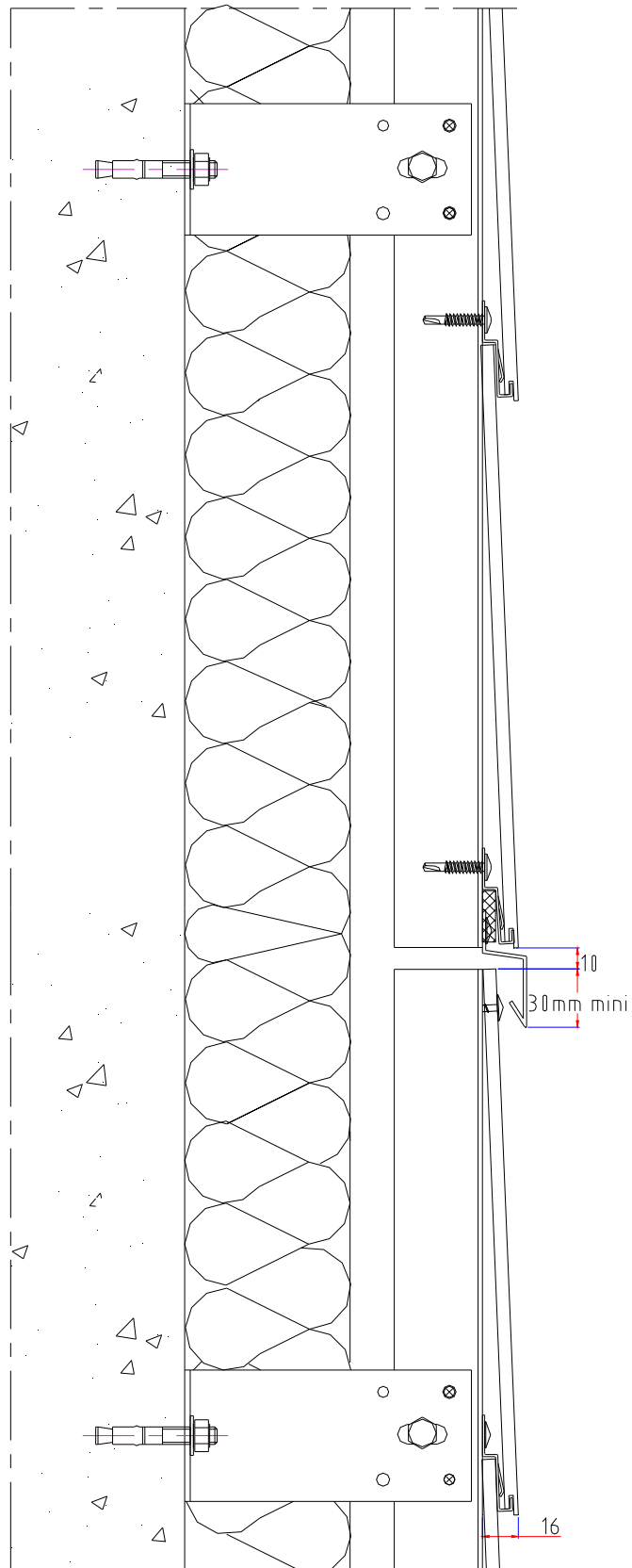
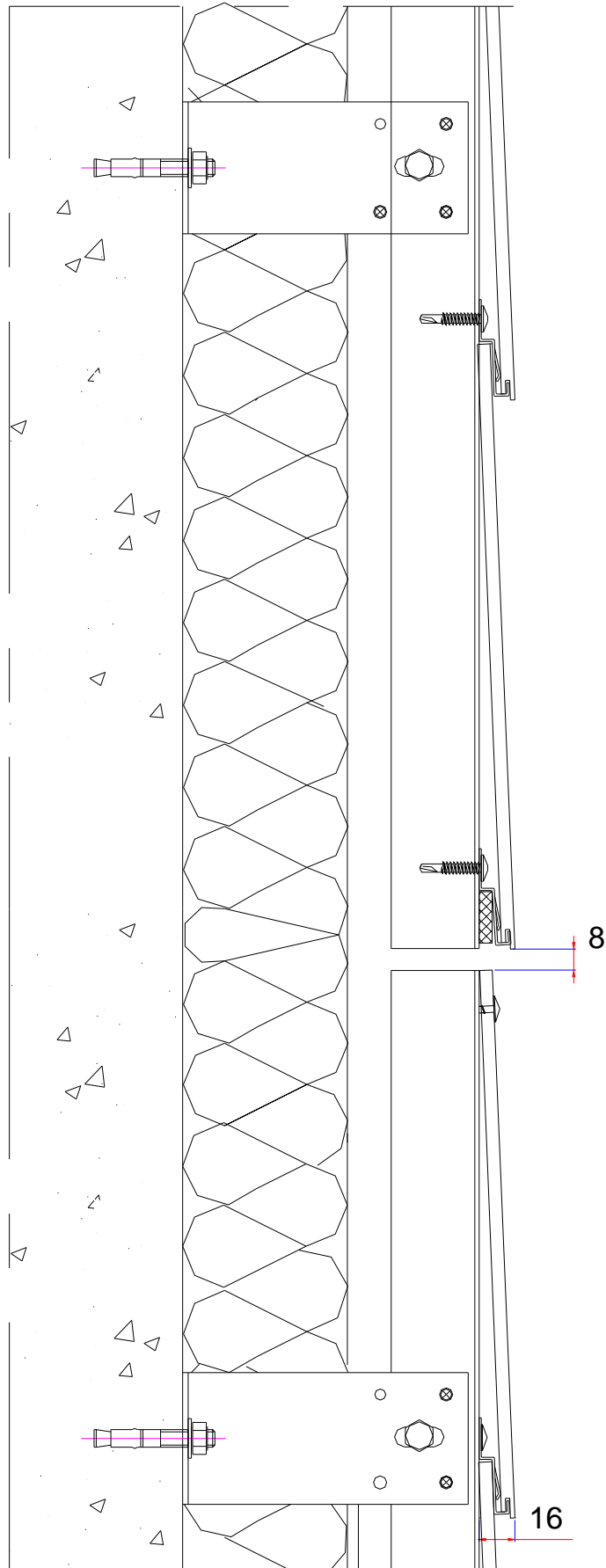


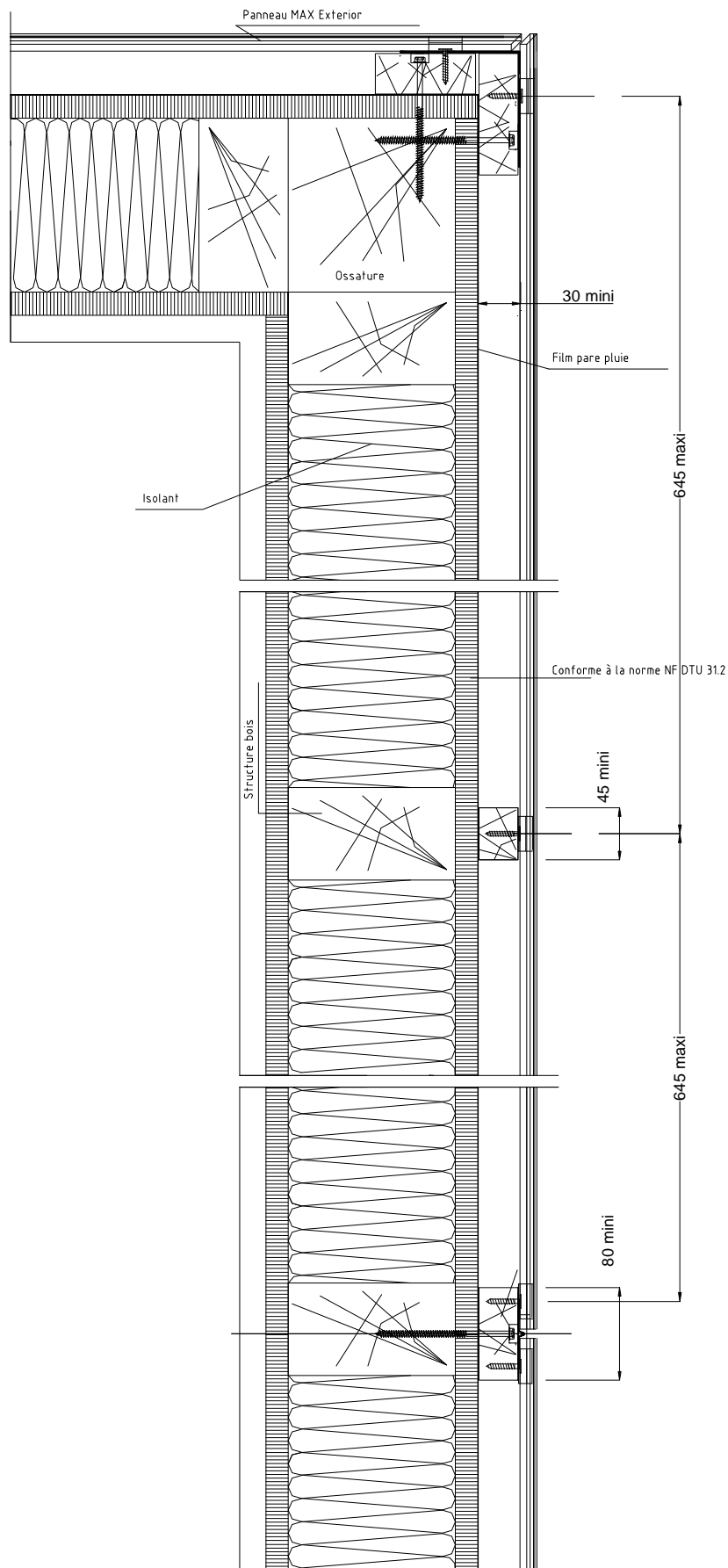
Figure 30 – Fractionnement de l'ossature métallique – Longueur des montants < 3 m



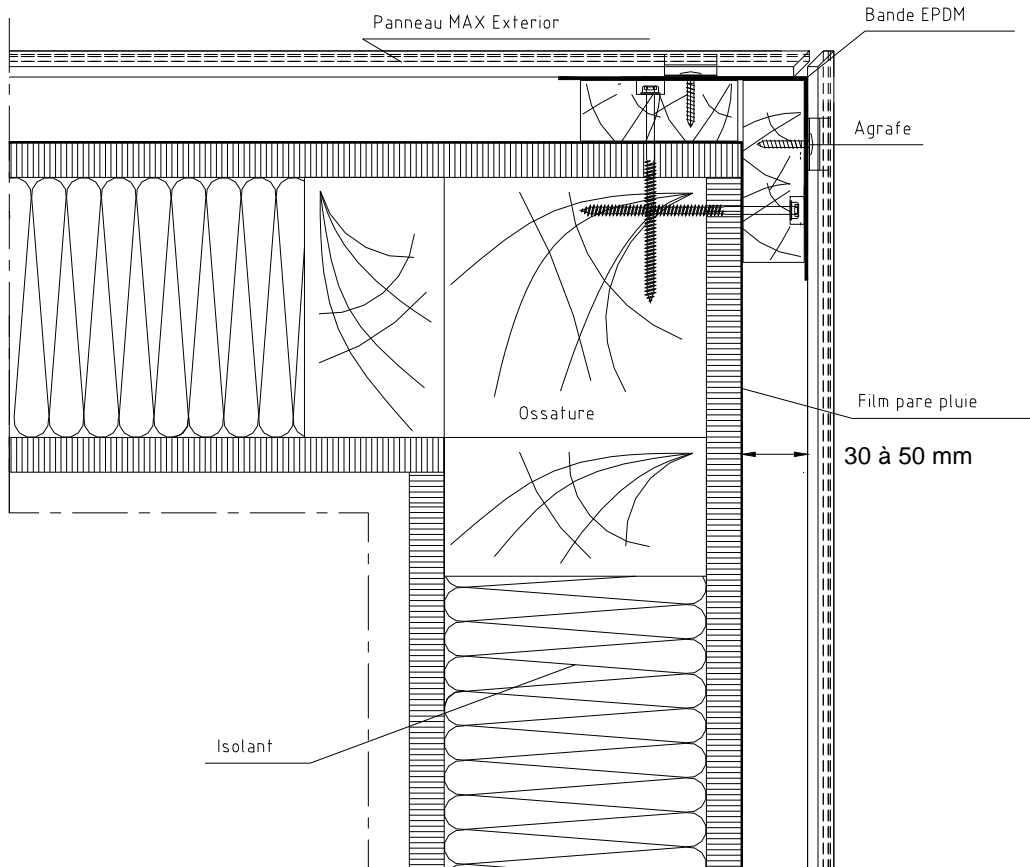


Pose sur COB jusqu'à 10 m

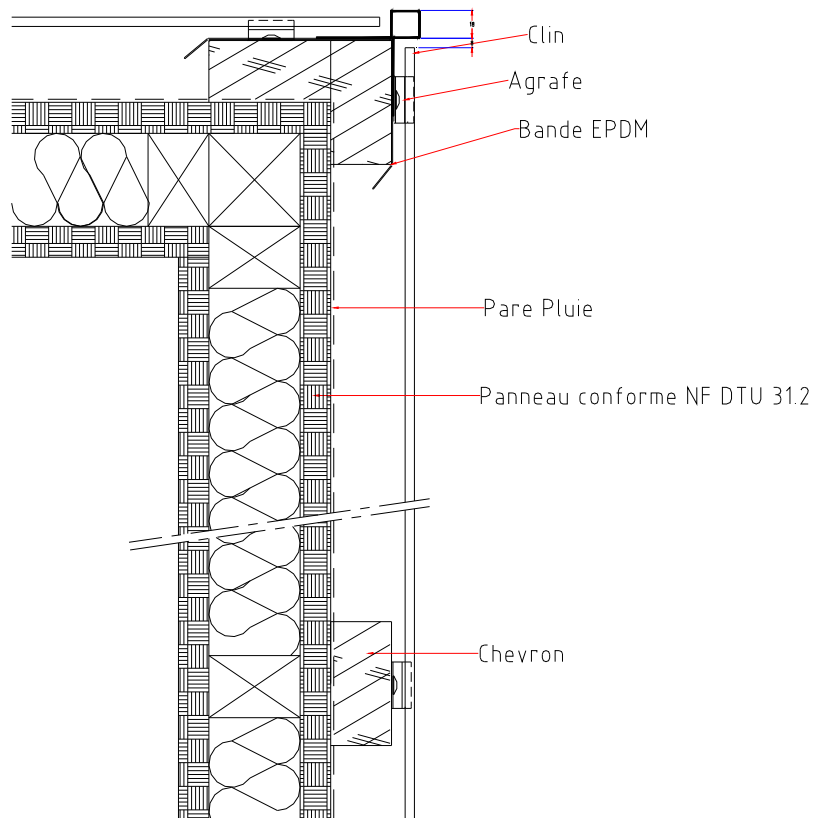
Figure 31 – Pose sur COB



**Figure 32 – Angle sortant sur COB jusqu'à 10 m**

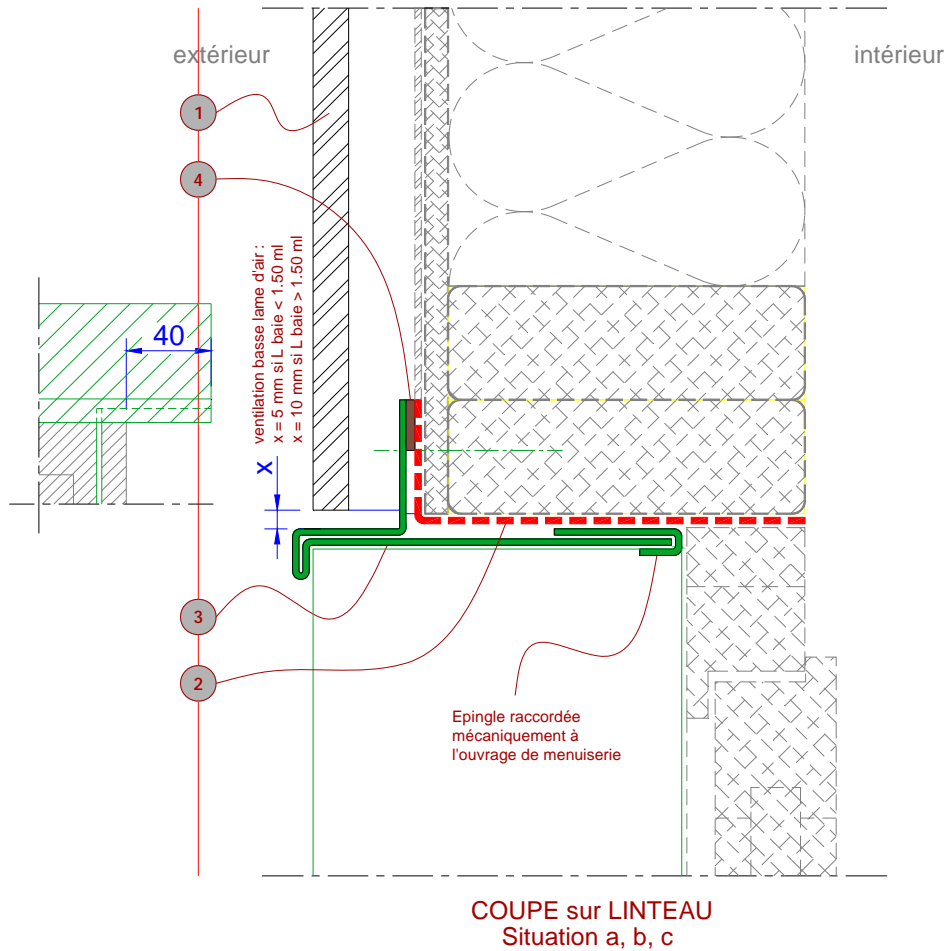


**Figure 33 – Pose sur COB**



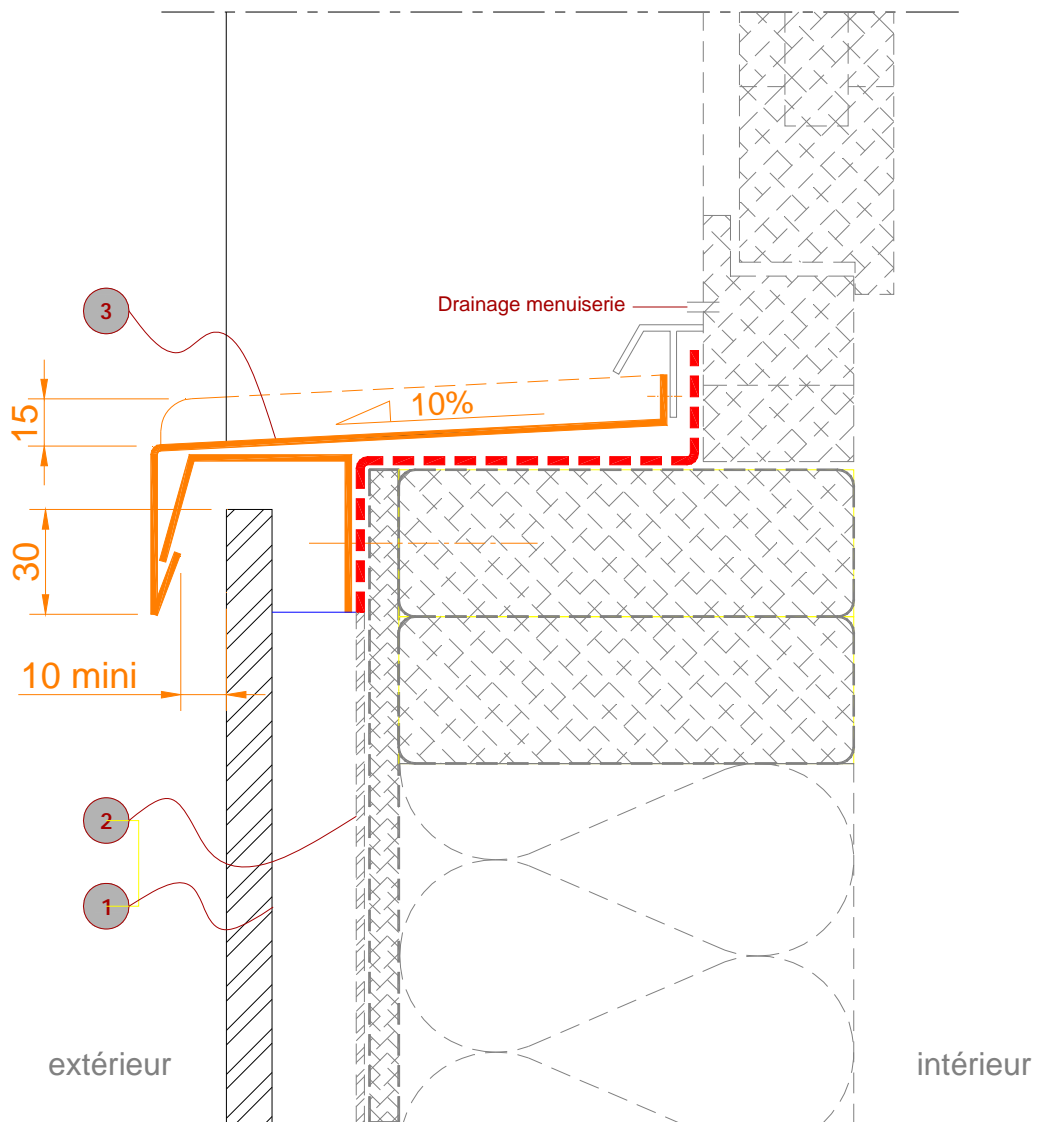
## Pose sur COB de 10 à 18 m

**Figure 34 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**







- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Habillage métallique et solin
- ④ Joint mousse imprégné comprimé
- - - - Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- [ - - - ] Paroi conforme au NF DTU 31.2  
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5  
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée  
 ou PVC sous DTA avec COB visée

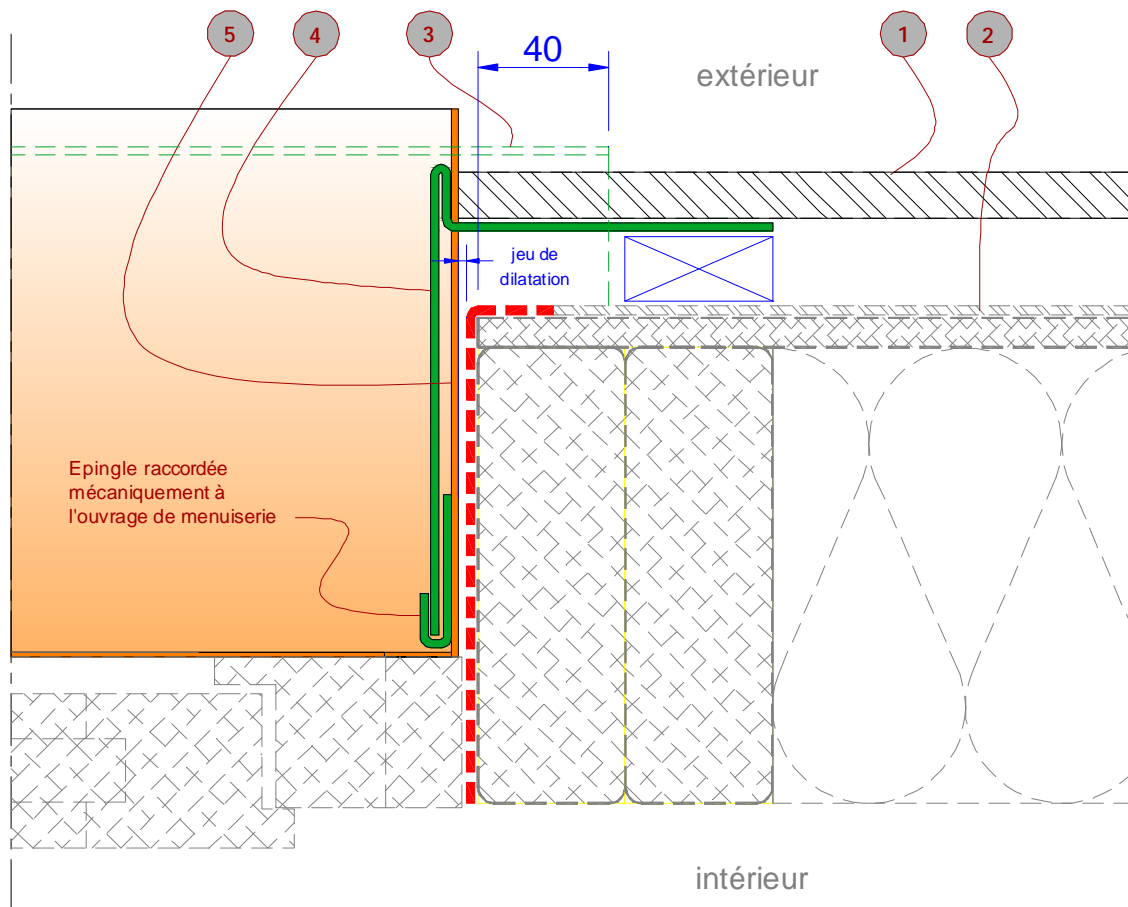
**Figure 35 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**










**COUPE sur APPUI**  
**Situation a, b, c**

- 1** Revêtement extérieur
-  **2** Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  **3** Tôle d'appui
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- ou Aluminium sous DTA avec COB visée
- ou PVC sous DTA avec COB visée

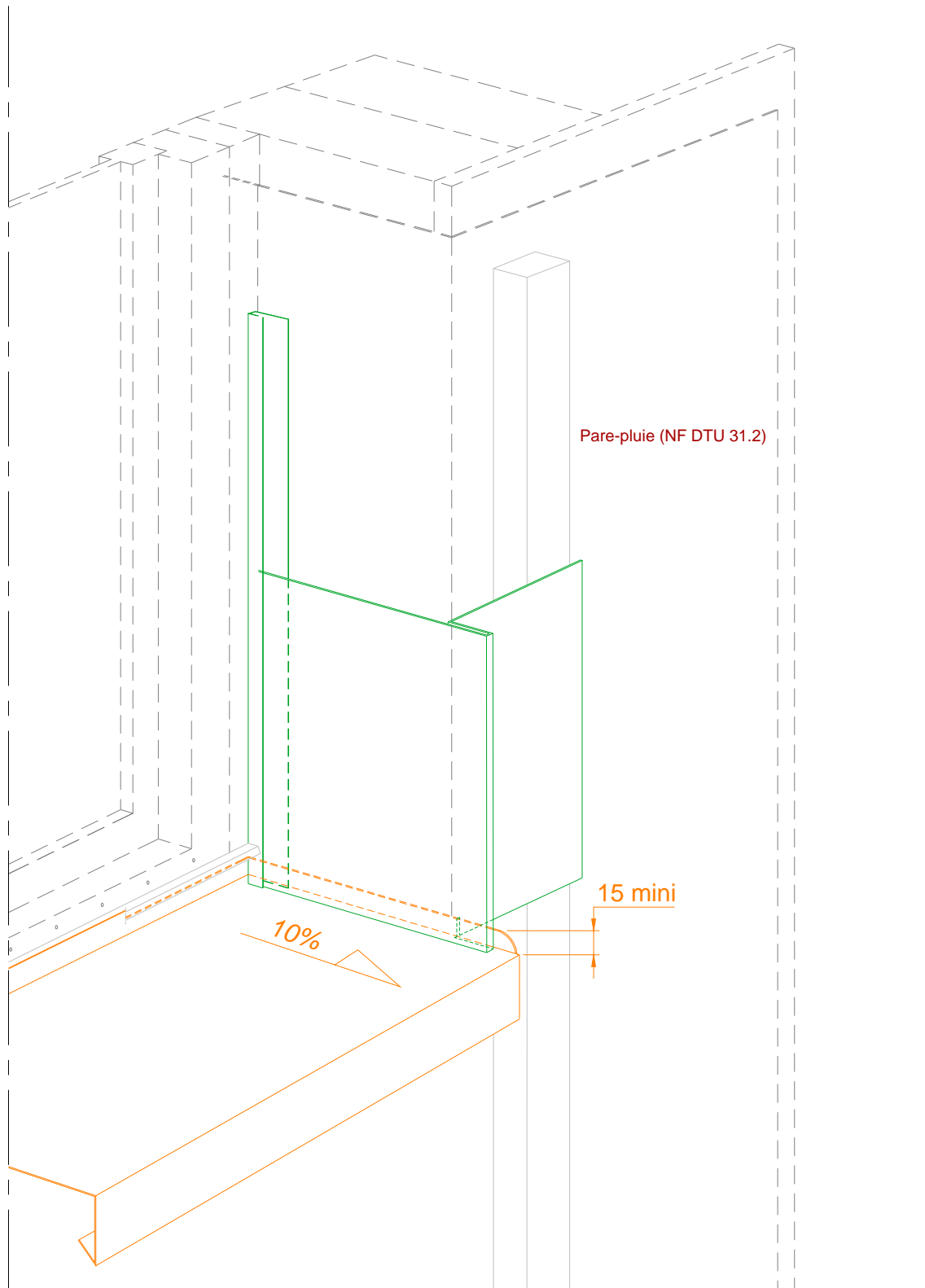
**Figure 36 – Pose sur COB - Coupe sur tableau de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**



**COUPE sur TABLEAU**  
 Situation a, b, c

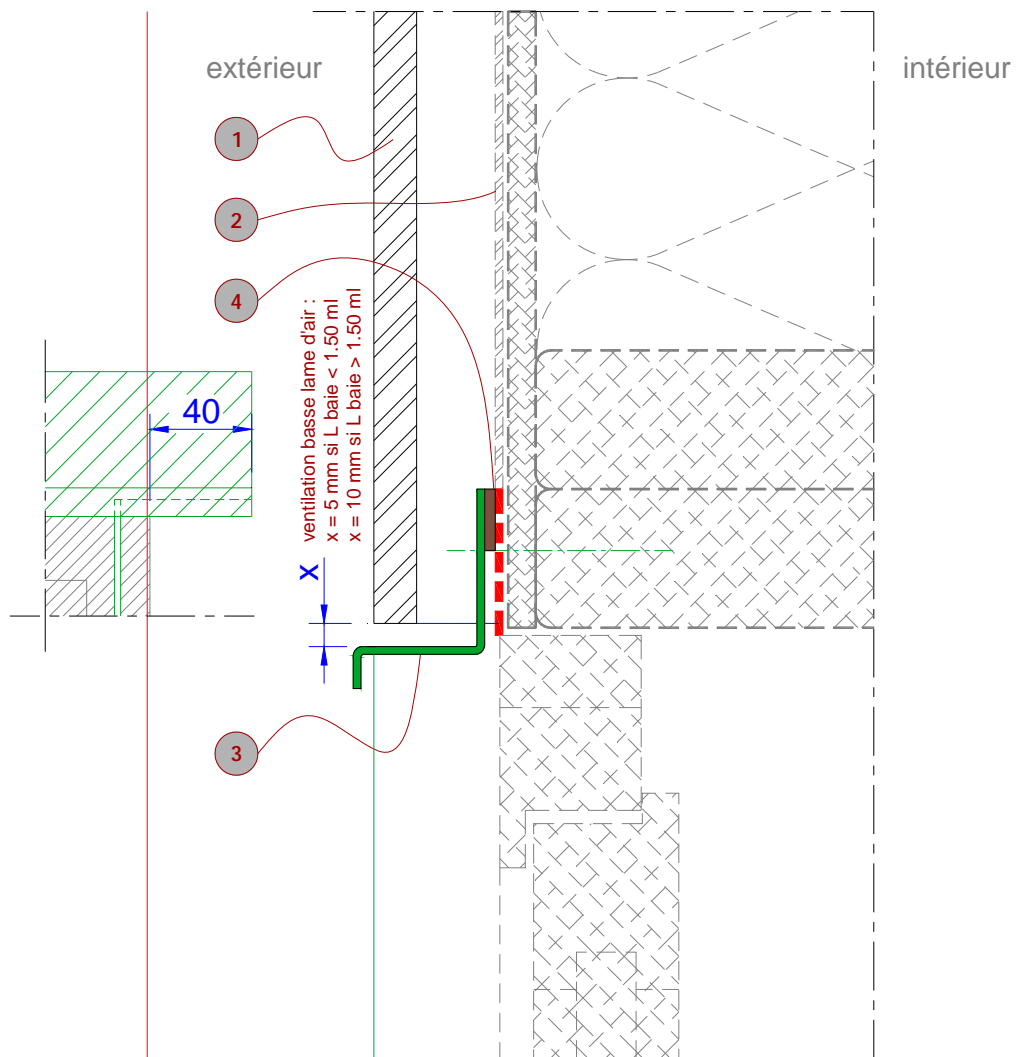
-  1 Revêtement extérieur
-  2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  3 Larmier linteau
-  4 Tôle de tableau
-  5 Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- ou Aluminium sous DTA avec COB visée
- ou PVC sous DTA avec COB visée

**Figure 37 – Pose sur COB - Perspective**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**










**PERSPECTIVE**  
**Situation a, b, c**

**Figure 38 – Pose sur COB - Coupe sur linteau de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**

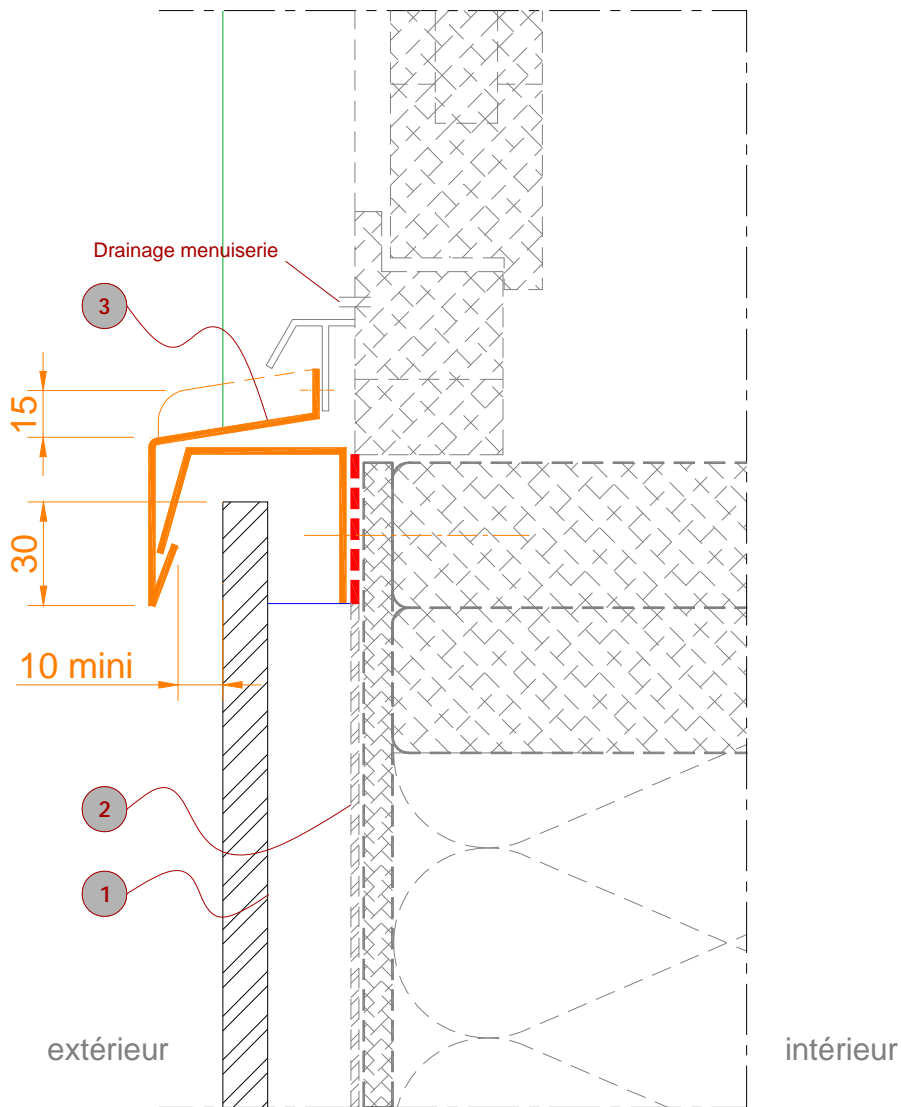


**COUPE sur LINTEAU**  
 Situation a, b, c

-  1 Revêtement extérieur
-  2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  3 Habillage métallique et solin
-  4 joint mousse imprégné comprimé
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
-  Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5  
ou Aluminium sous DTA avec COB visée  
ou PVC sous DTA avec COB visée

NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large

**Figure 39 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**



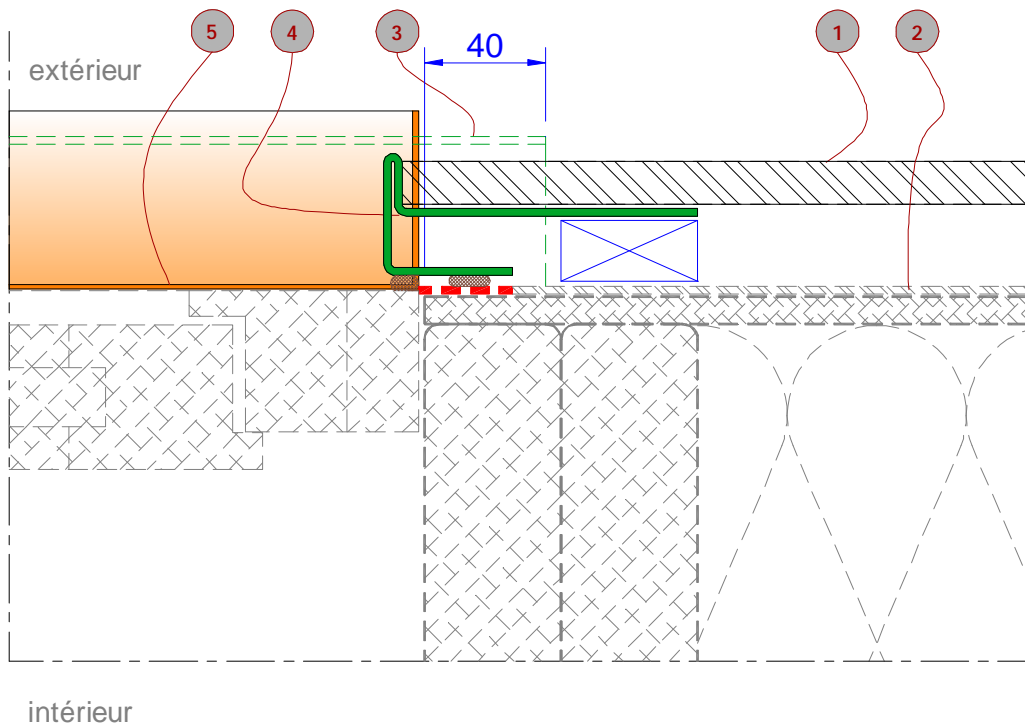
**COUPE sur APPUI**  
**Situation a, b, c**

- 1 Revêtement extérieur
- 2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- 3 Tôle d'appui
- 3 Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- 3 Paroi conforme au NF DTU 31.2  
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5  
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée  
 ou PVC sous DTA avec COB visée

NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large



**Figure 40 – Pose sur COB – Coupe sur tableau**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**

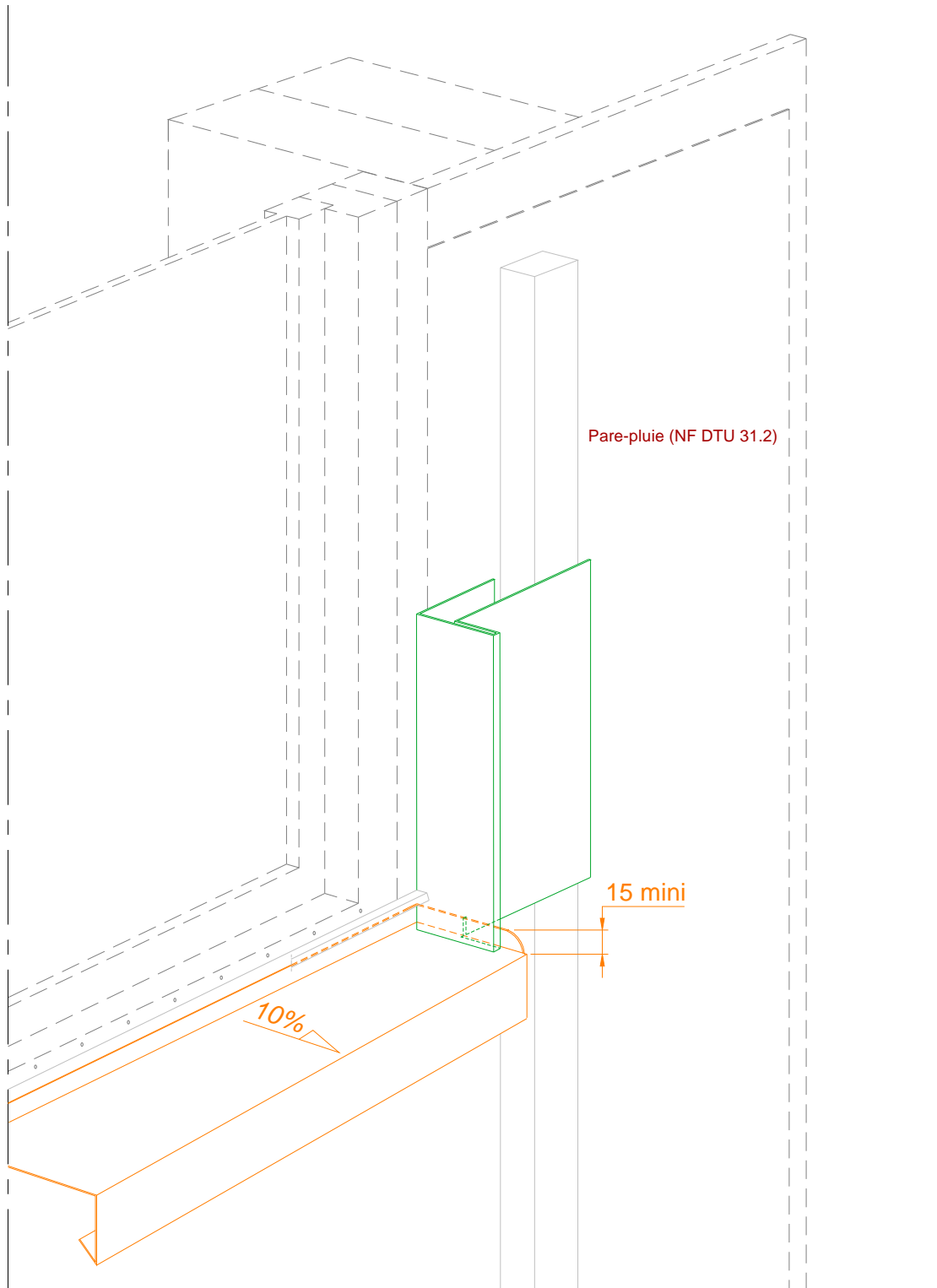


**COUPE sur TABLEAU**  
 Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Larmier linteau
- ④ Tôle de tableau
- ⑤ Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- Paroi conforme au NF DTU 31.2  
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5  
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée  
 ou PVC sous DTA avec COB visée

NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large

**Figure 41 – Pose sur COB - Perspective**  
**Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)**



**PERSPECTIVE**  
**Situation a, b, c**

# Annexe A

## 2.15. Pose du bardage ME03 FR SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL fixée sur pattes équerres en zones sismiques

### 2.15.1. Domaine d'emploi

Le bardage rapporté système ME03 FR Scaléo Clins MAX EXTERIOR, MAX UNIVERSAL peut être mis en œuvre sur parois en béton, planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3,5$  m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

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
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (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).			
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).			

### 2.15.2. Assistance Technique

La Société FunderMax France dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande écrite du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

Un tutoriel de mise en œuvre en zones sismiques établi par la Société FunderMax France permet de transmettre (sur demande écrite) au maître d'ouvrage et à l'entreprise les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre en zones sismiques des panneaux clins MAX EXTERIOR, MAX UNIVERSAL.

Ce tutoriel est disponible sur le site internet : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at).

### 2.15.3. Fixation des clins

En zones sismiques, les CLINS MAX EXTERIOR sont également fixés par des agrafes en acier inox A2, elles-mêmes fixées sur l'ossature bois par des vis inox TWS D 12 Ø 4,8 x 30 mm SFS Intec et sur ossature métallique par des vis autoperceuses SX3/15-D12-5,5 x 30 SFS Intec (cf. § 2.4.3 du Dossier Technique).

### 2.15.4. Prescriptions

#### 2.15.4.1. Support

Le support devant recevoir le bardage rapporté est en béton banché conforme au NF DTU 23.1.

#### 2.15.4.2. Fixation des montants 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 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE).

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

Pour les autres cas des chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 à A4.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant aux tableaux A1 à A4 :

Chevilles HST de la Société HILTI, diamètre M10 et M12.

La cheville de fixation doit être fixée sur la partie haute de la patte-équerre.

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

### 2.15.5. Equerres de fixations

Equerres en acier galvanisé, H 60, A 50, de longueur 100 à 250 mm d'épaisseur 25/10<sup>ème</sup> mm, référencées B de la Société SFS Intec ou ISOLCO 3000 P de la Société ETANCO.

- Entraxes des équerres 1,00 m maximum,
- Pose des équerres en quinconce.

### 2.15.6. Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316-V2, renforcées par celles, ci-après :

- La section des chevrons est de (l x p) 50 x 60 mm en intermédiaire et 80 x 60 mm en raccordement de lames.
- L'entraxe de leurs fixations est de 1,00 m maximum.
- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage (3,00 m maximum).
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- 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).
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm maximum.
- Fixation des chevrons sur les équerres par un tirefond LBT 2 /CH Ø 7 x 50 mm de la Société ETANCO ou SW3 T H15 6,5 x 50 mm de la Société SFS Intec et deux vis de blocage VBU-TF Ø 5 x 40 mm de la Société ETANCO ou SWT Ø 4,8 x 35 mm de la Société SFS Intec.

### 2.15.7. Ossature métallique

L'ossature métallique est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2*, renforcées par celles-ci-après :

- L'ossature est composée de profilés acier galvanisé Z 275 15/10<sup>ème</sup> mm en OMEGA 30 x 30 x 30 mm en raccords de plaques et cornières 40 x 35 mm et profils U 30 x 30 x 30 mm en intermédiaire et extrémités.
- L'entraxe de leurs fixations est de 1,00 m maximum.
- La longueur des ossatures est limitée à une hauteur d'étage (3,00 m maximum).
- Les ossatures sont fractionnées à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- L'ossature acier est de conception bridée.
- La conception de l'ossature est subordonnée à l'établissement d'une note de calcul établie par le poseur.
- L'entraxe des ossatures est de 600 mm maximum.
- Fixation des ossatures sur les équerres par deux vis autoperceuses type SWT A 14 Ø 4,8 x 35 de la Société SFS Intec.

### 2.15.8. Clins

La dimension des clins est de (L x H) 4100 x 250 mm et ceux-ci ne pontent pas les jonctions d'ossature au droit des planchers (sous formats possibles sur demande).

### 2.15.9. Fixation des clins

En zones sismiques, les points fixes des clins doivent être systématiquement alternés d'un chevron à l'autre afin d'éviter que tous les points fixes soient positionnés sur un même chevron.

Sur ossature bois

Les clins sont fixés par des agrafes en acier inox A2 elles-mêmes fixées par des vis TWS D 12 Ø 4,8 x 30 de la Société SFS Intec.

Sur ossature métallique

Les clins sont fixés par des agrafes en acier inox A2 elles-mêmes fixées par des vis autoperceuses type Irius SX3/15-D12-5,5 x 30 mm de la Société SFS Intec.

## Tableaux de l'Annexe A

**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques – équerres de 100mm selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Chevrans bois 80 x 60 mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1094	1272		1104	1331
	3	1002	1172	1385	985	1204	1477
	4	1051	1250	1499	1049	1304	1623
Cisaillement (V)	2		352	352		402	452
	3	352	352	352	382	423	490
	4	352	352	352	393	445	531

### Domaine sans exigence parasismique

Note : Les valeurs du tableau A1 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

- En pose horizontale de panneaux, la position des points fixes est alternée sur 2 chevrons.
- Les pattes-équerres sont doublées (poser en vis-à-vis).

**Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques – équerres de 250mm selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Chevrans bois 80 x 60 mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		4132	4369		4475	4868
	3	4009	4237	4521	4271	4647	5119
	4	4076	4340	4673	4381	4821	5371
Cisaillement (V)	2		366	366		366	471
	3	366	366	366	398	440	510
	4	366	366	366	409	464	553

### Domaine sans exigence parasismique

Note : Les valeurs du tableau A2 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

- En pose horizontale de panneaux, la position des points fixes est alternée sur 2 chevrons.
- Les pattes-équerres sont doublées (poser en vis-à-vis).

**Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques – équerres de 100mm selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Ossature métallique acier OMEGA 30 x 30 x 30 mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1616	1832		2072	2408
	3	1504	1711	1970	1897	2220	2623
	4	1565	1806	2108	1991	2368	2838
Cisaillement (V)	2		334	334		381	428
	3	334	334	334	362	400	464
	4	334	334	334	372	422	503

**Domaine sans exigence parasismique**

Note : Les valeurs du tableau A3 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

- En pose horizontale de panneaux, la position des points fixes est alternée sur 2 chevrons.
- Les pattes-équerres sont doublées (poser en vis-à-vis).

**Tableau A4 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques – équerres de 250mm selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Ossature métallique acier OMEGA 30 x 30 x 30 mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		4667	4892		7183	8236
	3	4550	4766	5036	6636	7647	8910
	4	4613	4865	5180	6931	8110	9583
Cisaillement (V)	2		348	348		398	447
	3	348	348	348	378	418	484
	4	348	348	348	388	440	525

**Domaine sans exigence parasismique**

Note : Les valeurs des tableaux A1 et A2 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

- En pose horizontale de panneaux, la position des points fixes est alternée sur 2 chevrons.
- Les pattes-équerres sont doublées (poser en vis-à-vis).

## Figures de l'Annexe A

Figure A1 – Détail angle sortant profilé d'angle

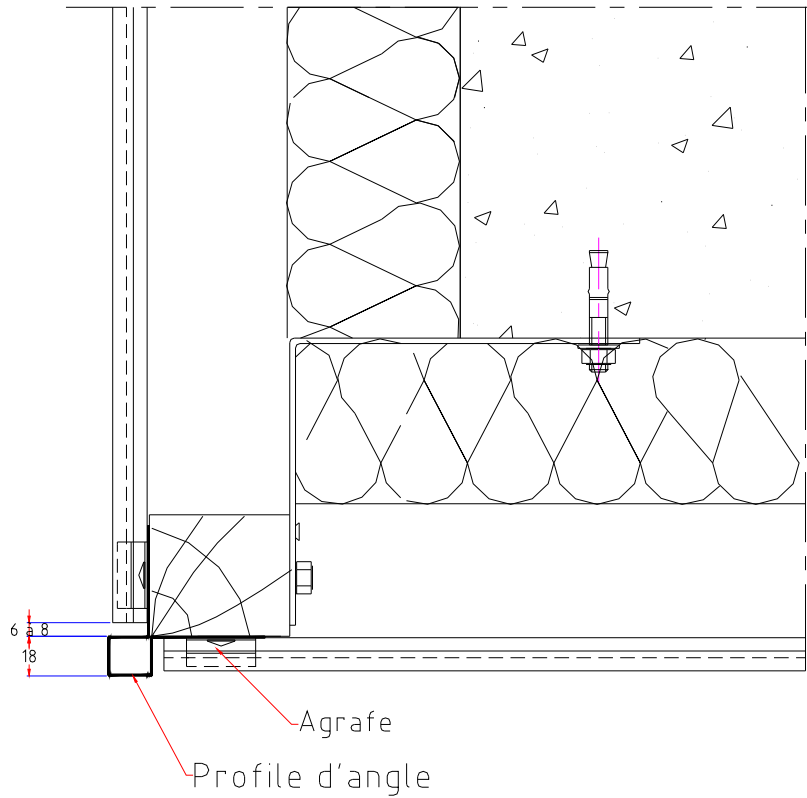
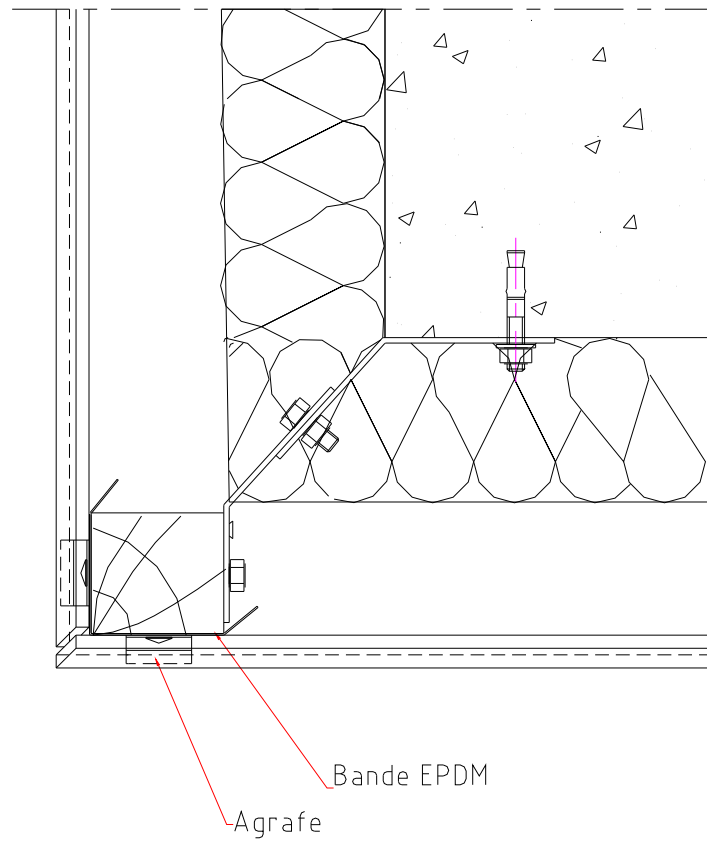
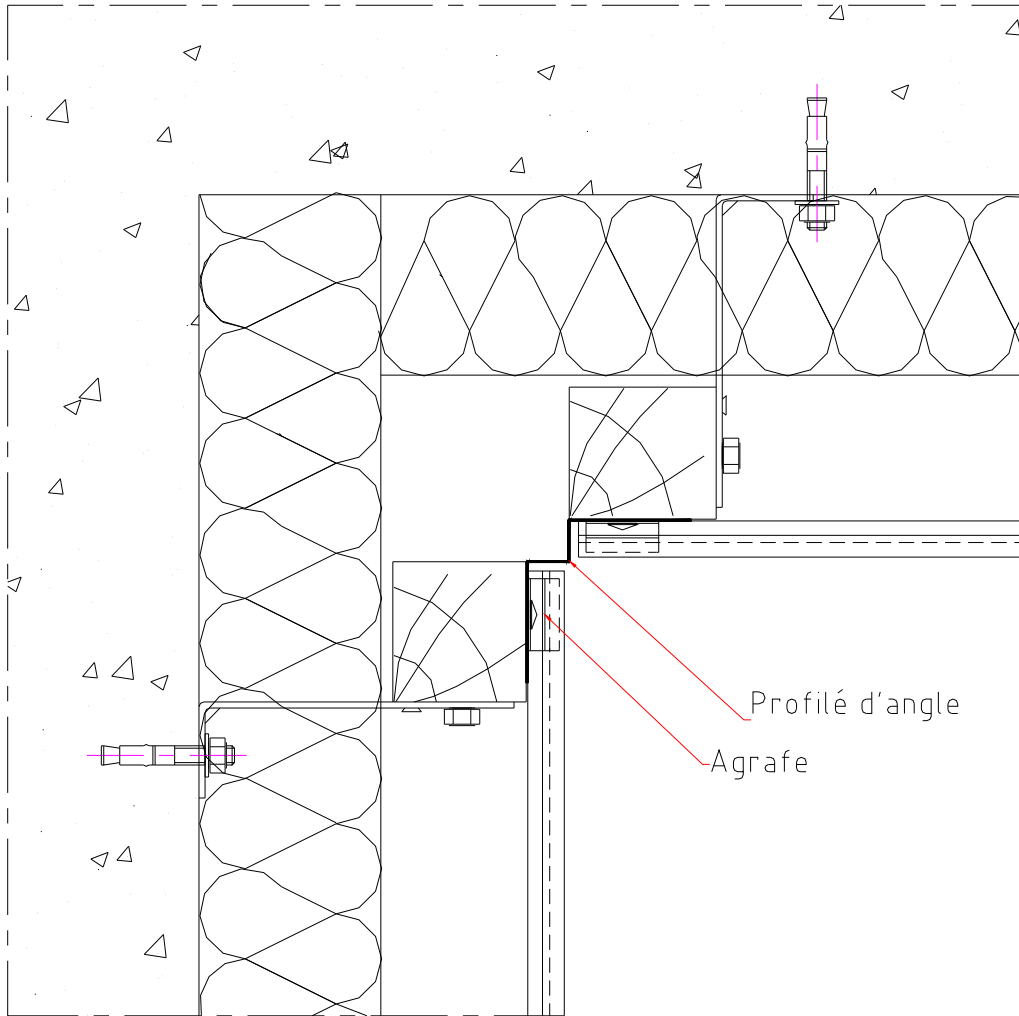


Figure A2 – Détail angle sortant chant vue



**Figure A3 – Détail angle rentrant**



**Figure A4 – Joint de dilatation**

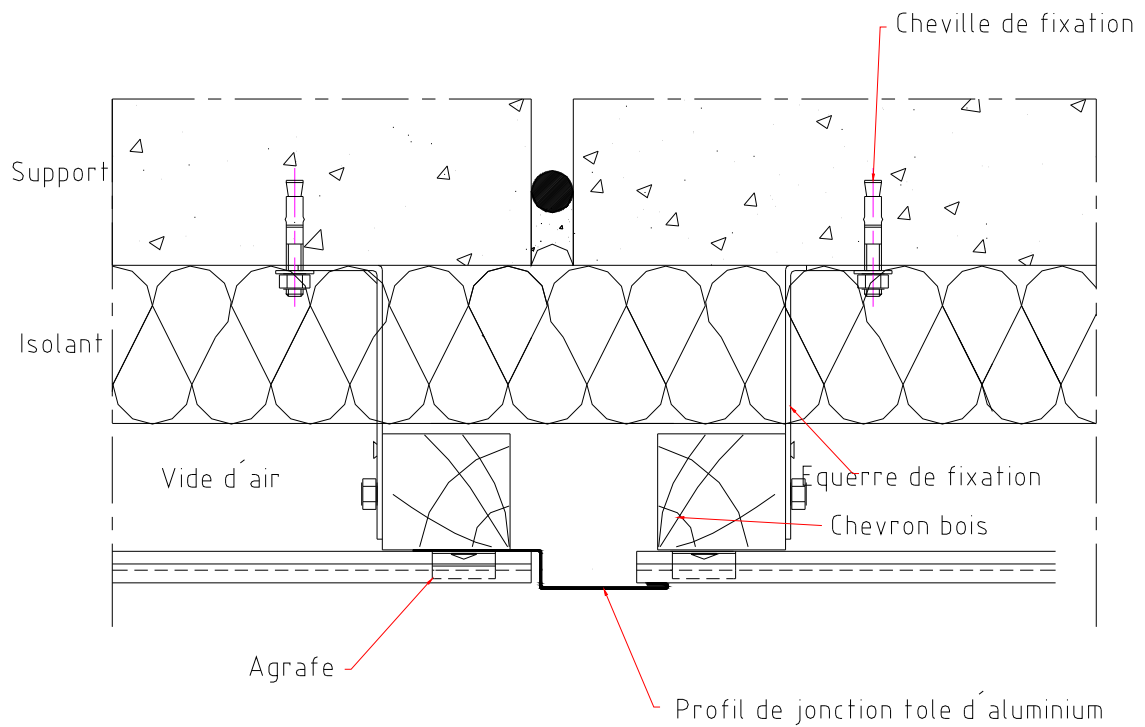
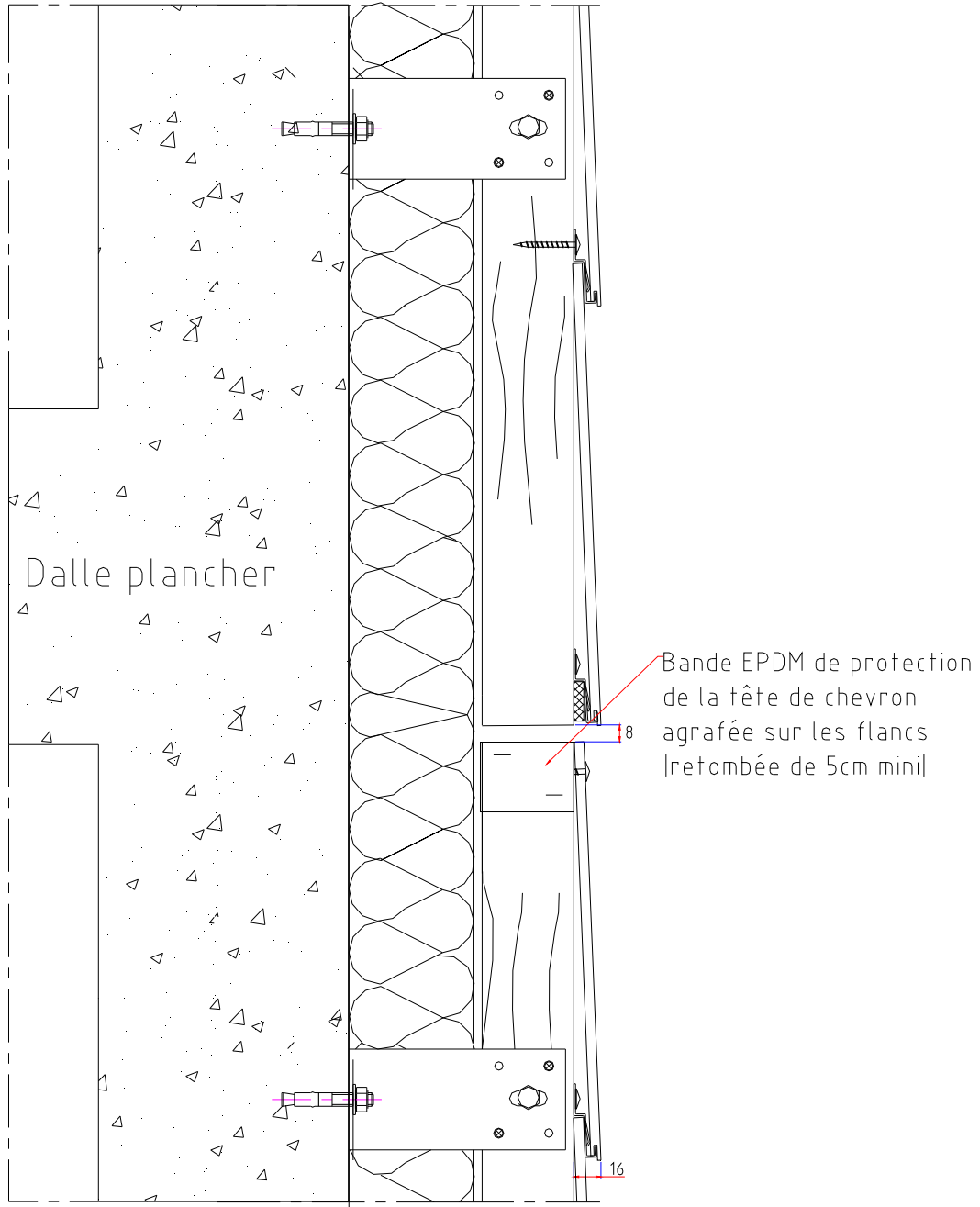
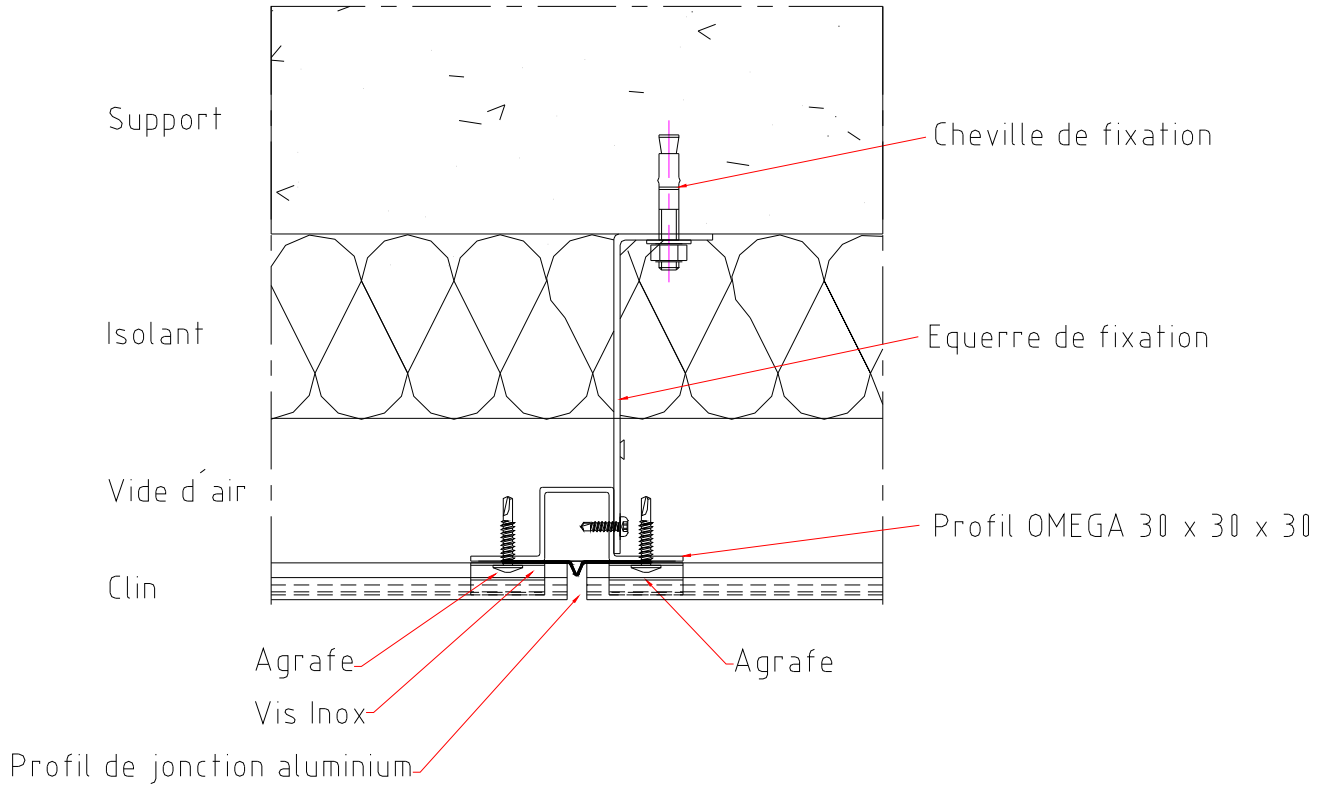




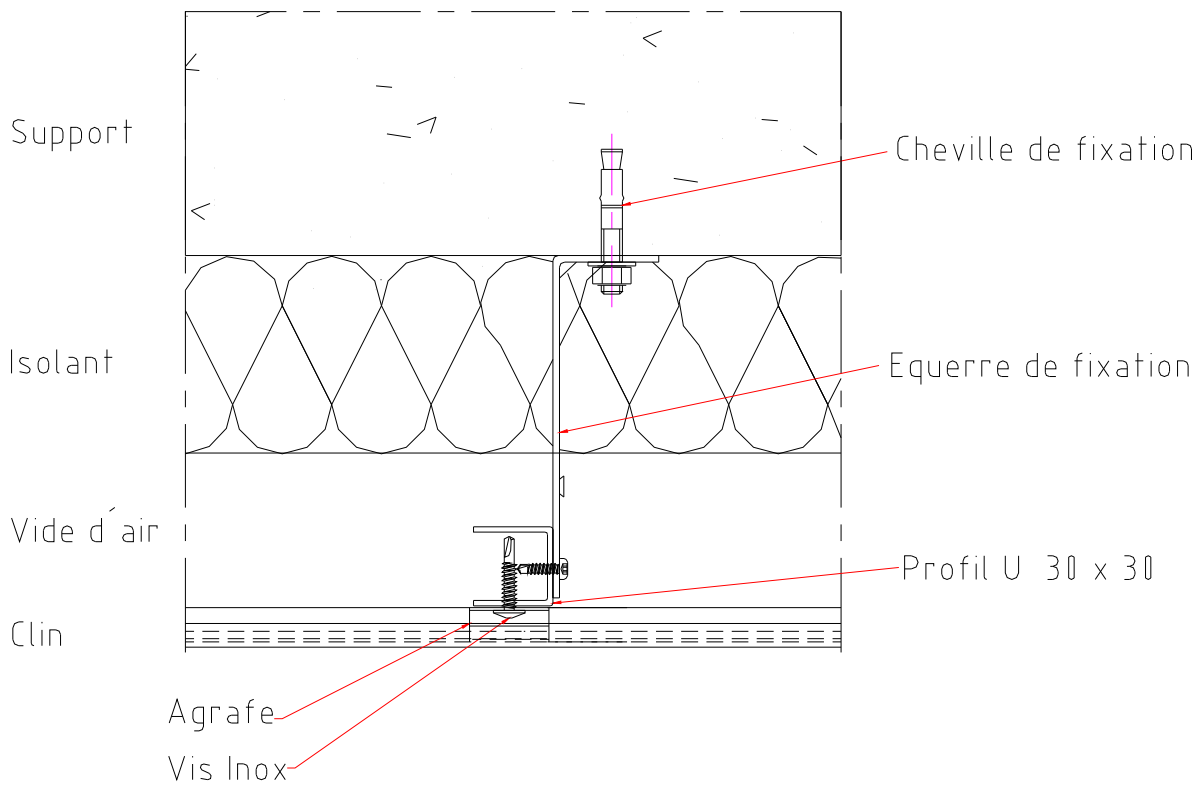
Figure A5 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher



**Figure A6 – Pose sur ossature métallique en jonction de clin**



**Figure A7 – Pose sur ossature métallique – Profil courant**



## Annexe B

### 2.16. Pose du procédé ME03 SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL sur COB ou fixée directement sur le support en zones sismiques

#### 2.16.1. Domaine d'emploi

Le procédé ME03 FR Scaléo Clins peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3,5$  m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

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
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB conforme au NF DTU 31.2 de 2019, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (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>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

#### 2.16.2. Assistance Technique

La Société FunderMax France dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande écrite du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

Un tutoriel de mise en œuvre en zones sismiques établi par la Société FunderMax France permet de transmettre (à la demande écrite) au maître d'ouvrage et à l'entreprise les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre en zones sismiques des clins Scaléo MAX EXTERIOR, MAX UNIVERSAL.

Ce tutoriel est disponible sur le site internet du fabricant : [www.fundermax.at](http://www.fundermax.at)

#### 2.16.3. Prescriptions

##### 2.16.3.1. Support

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

##### 2.16.3.2. 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.

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.

##### 2.16.3.3. Fixation des chevrons sur COB

Sur paroi conforme au NF DTU 31.2 de 2019, la fixation des chevrons est assurée par tirefond.

Dans la mesure où les clins sont toujours à recouvrement les tirefonds ne sont jamais en contact avec l'atmosphère extérieur. Les tirefonds en acier cimenté peuvent convenir pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, des tirefonds en acier inoxydable doivent être utilisés.

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

Les tirefonds doivent résister à des sollicitations données au tableau B1.

Exemple de tirefond : Tirefond IGT 6xL, Ø 6mm, en acier cémenté, à tête hexagonale de 8 mm sur plat, de la Société SFS Intec.

#### 2.16.3.4. Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- La section des chevrons est de ( $\ell \times p$ ) 45 x 30, 40 ou 50 mm en intermédiaire et 80 x 30, 40 ou 50 mm en raccordement de clins.
- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage.
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- 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 suivant 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).
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm maximum (645 mm sur COB).

#### 2.16.3.5. Clins

La dimension des clins est de 4100 x 250 mm et ceux-ci ne pontent pas les jonctions d'ossature au droit des planchers (sous formats possibles sur demande).

#### 2.16.3.6. Fixation des clins

Les clins sont fixés par des agrafes en acier inox A2 elles-mêmes fixées par des vis TWS D 12 Ø 4,8 x 30 mm de la Société SFS Intec.

Chaque clin comporte un point fixe situé en milieu de rive haute et fixé par une vis inox TWS D 12 4,8 x 30 mm de la Société SFS Intec.

En zones sismiques, les points fixes des clins doivent être systématiquement alternés d'un chevron à l'autre afin d'éviter que tous les points fixes soient positionnés sur un même chevron.

## Tableau de l'Annexe B

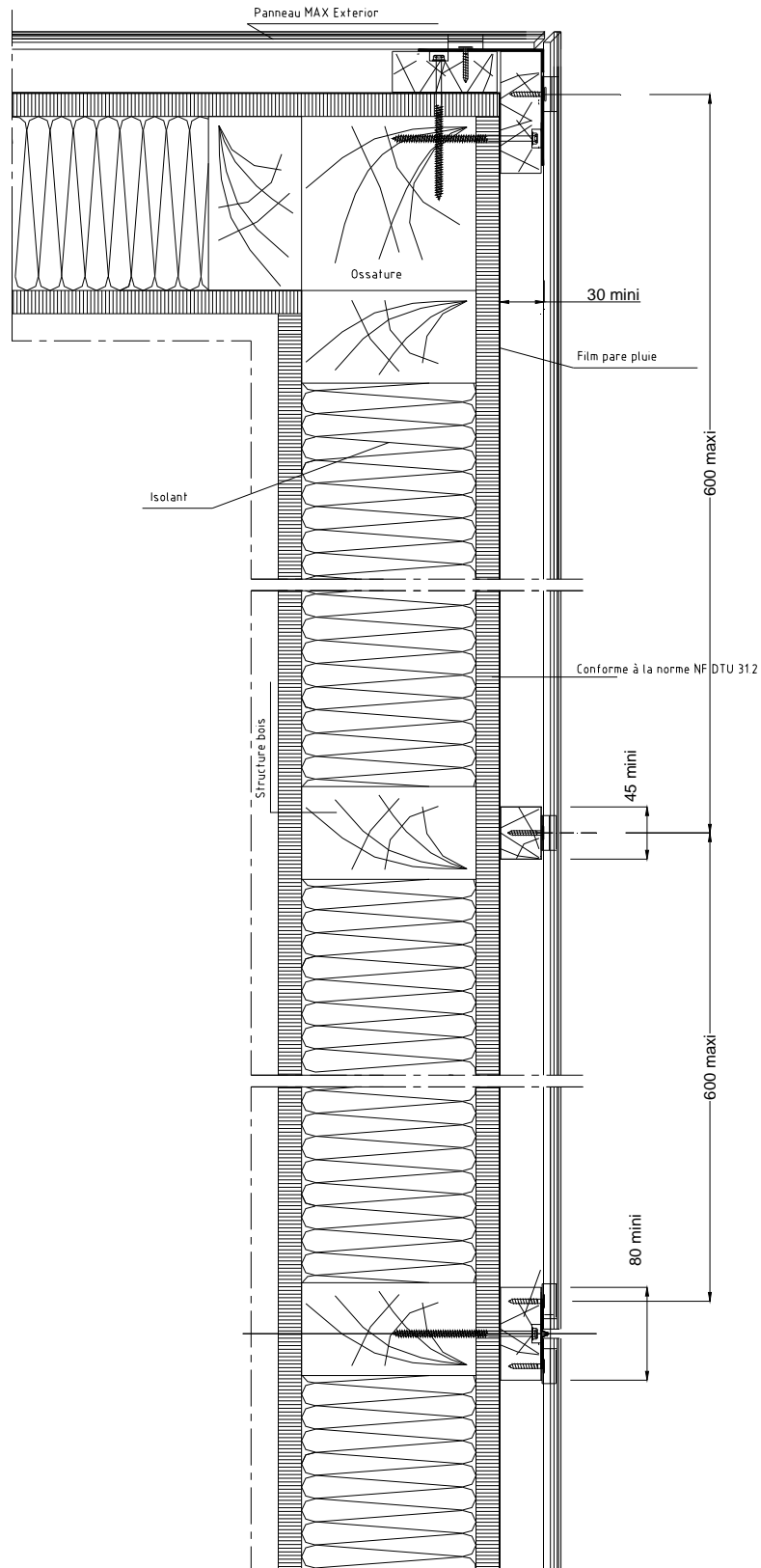
**Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques et à un tirefond pour pose sur COB et pose directe**  
**Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		190	276		—	—
	3	145	228	331	—	—	—
	4	169	266	387	—	—	—
Sollicitation cisaillement (V)	2		342	342		391	440
	3	342	342	342	372	411	476
	4	342	342	342	382	433	516

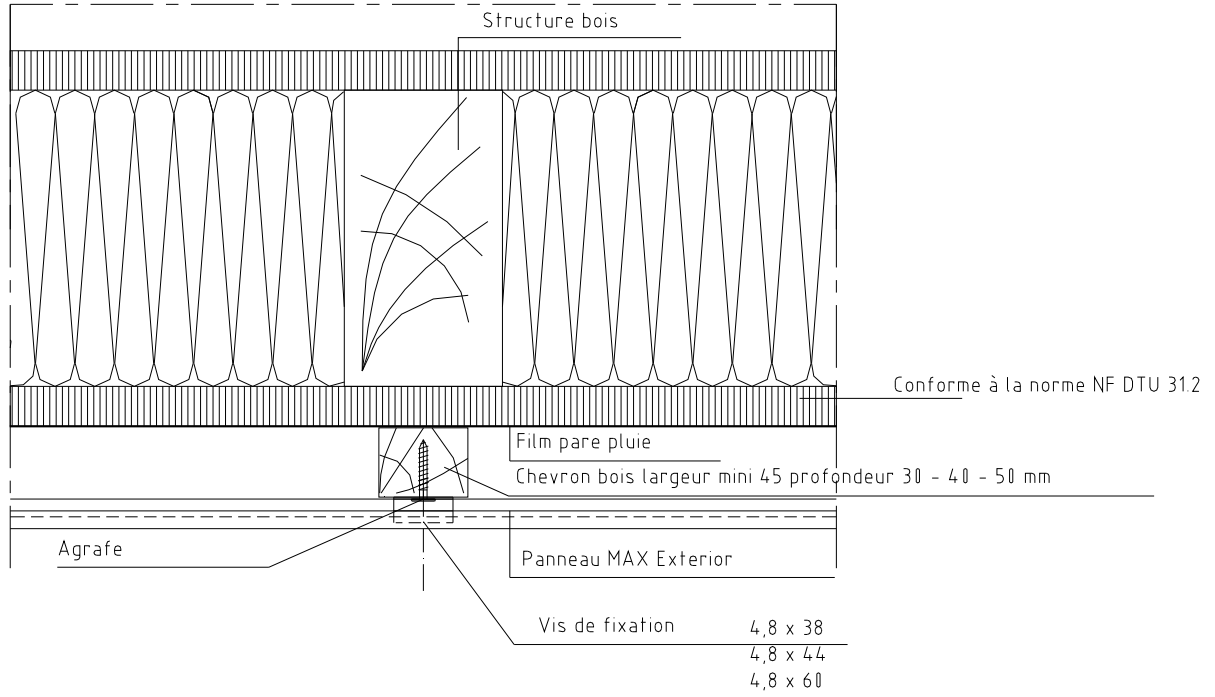
	<b>Domaine sans exigence parasismique</b>
—	<b>Valeurs non déterminantes pour les fixations</b>

# Figures de l'Annexe B

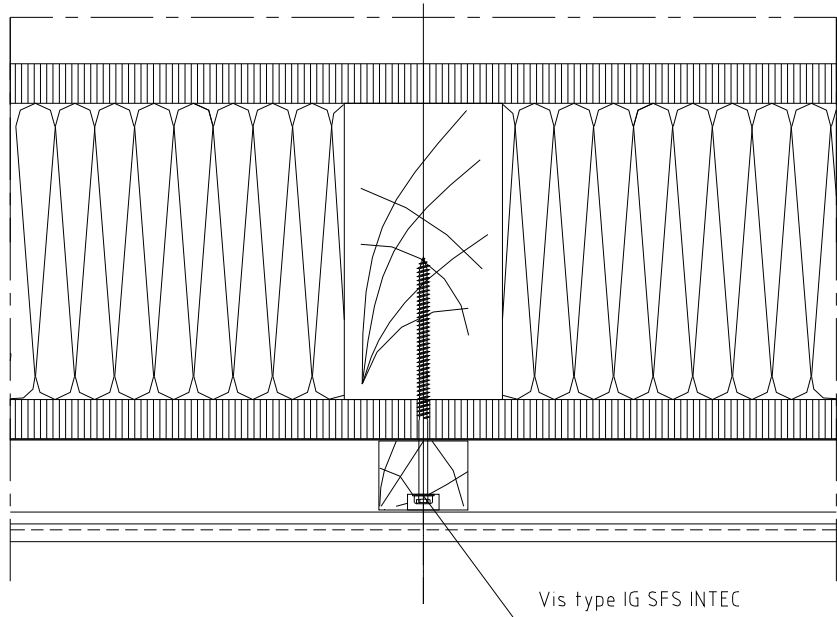
Figure B1 – Pose sur COB



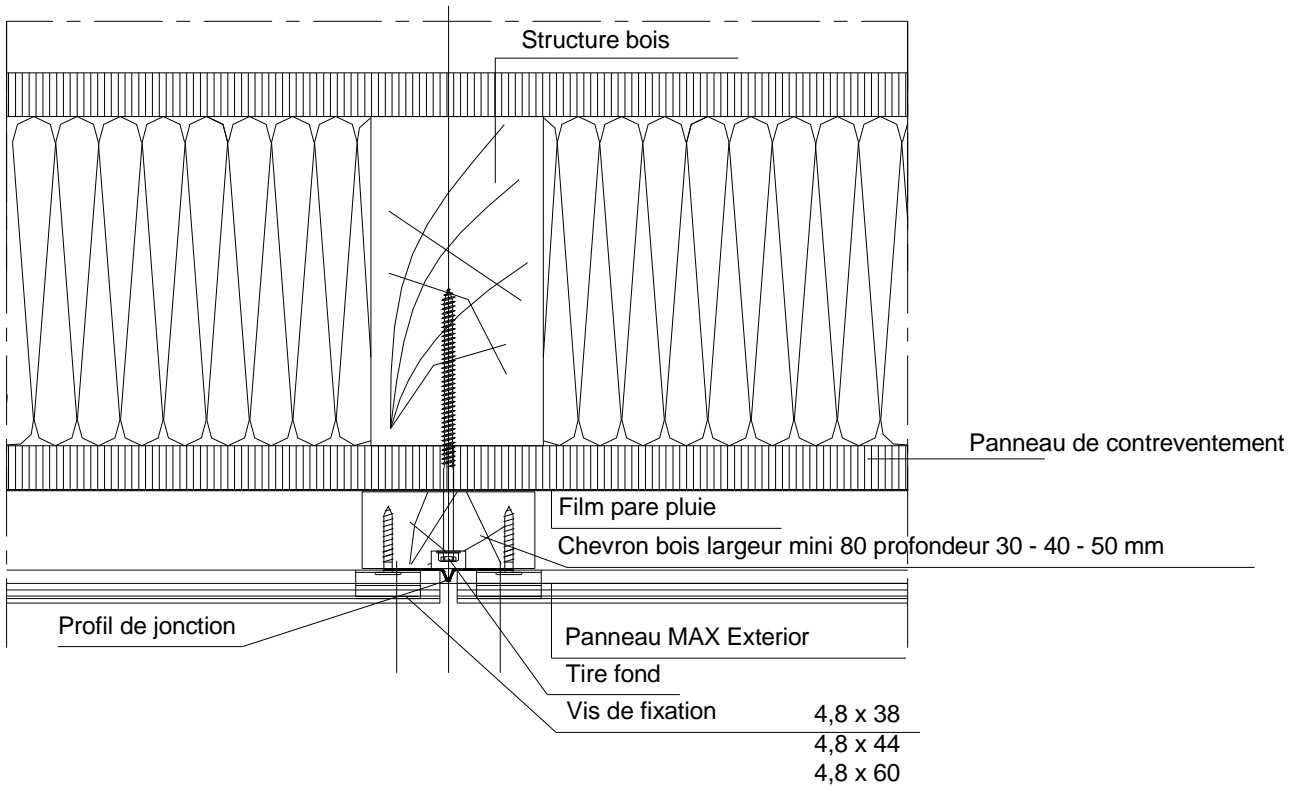
**Figure B2 – Joint vertical intermédiaire – Pose sur COB**



Clins Annexe 2



**Figure B3 – Joint vertical de raccordement – Pose sur COB**



**Figure B4 – Angle sortant – Pose sur COB**

