

Sur le procédé

Système ME03 FR Scaléo Clins Max Exteriors / Max Universal sur support béton

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en stratifié HPL

Titulaire(s) : Société **FUNDERMAX GmbH**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/14-1623_V1. La scission de l'Avis Technique 2.2/14-1623_V1 est issue de la décision du Groupe Spécialisé 2.2 du 05 février 2020.	SCHNEIDER Cédric	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Système ME03 FR Scaléo clins Max Exterior/Max Universal est un procédé de bardage rapporté (cf. fig. 1 et 2) 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-équerrés réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales de réglages.

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.

La pose des clins s'effectue en dispositions horizontale avec joints horizontaux à recouvrement de 2,5 cm et joint verticaux fermés..

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)	7
1.2.4.	Impacts environnementaux.....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	7
2.	Dossier Technique	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Identification.....	8
2.1.2.	Distribution.....	8
2.1.3.	Assistance technique	8
2.2.	Eléments et matériaux.....	9
2.2.1.	Clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL.....	9
2.2.2.	Découpe et usinage des clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL	9
2.2.3.	Agrafes de fixation des clins sur les ossatures verticales	9
2.2.4.	Fixation des agrafes (cf. fig. 5).....	9
2.2.5.	Ossature métallique et isolant (cf. fig. 6 et 7)	10
2.2.6.	Ossature bois et isolant.....	10
2.2.7.	Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie	10
2.2.8.	Profilés d'habillages et accessoires (cf. fig. 8).....	10
2.3.	Dispositions de conception.....	10
2.3.1.	Dimensionnement.....	10
2.3.2.	Fixations sur support béton et maçonnerie	11
2.3.3.	Ossature bois	11
2.3.4.	Ossature métallique.....	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	11
2.4.1.	Généralités.....	11
2.4.2.	Pose directe sur le support.....	11
2.4.3.	Classement aux chocs des clins	11
2.4.4.	Stockage des clins.....	12
2.4.5.	Opérations de pose	12
2.4.6.	Mise en place de l'ossature primaire	12
2.4.7.	Mise en place de l'isolant.....	12
2.4.8.	Ventilation – Lamé d'air	12
2.4.9.	Mise en place des clins (cf. fig. 10).....	12
2.4.10.	Points singuliers.....	13
2.5.	Mise en œuvre avec fruit négatif.....	13
2.6.	Entretien et remplacement.....	13
2.6.1.	Entretien et réparation.....	13
2.6.2.	Aspects.....	13
2.6.3.	Remplacement d'un clin	13
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	14
2.7.1.	Fabrication.....	14

2.7.2.	Contrôles de fabrication	14
2.8.	Mention des justificatifs	15
2.8.1.	Résultats expérimentaux	15
2.8.2.	Références chantiers	15
	Tableaux du Dossier Technique.....	16
	Schémas du Dossier Technique.....	18
	Annexe A.....	38
	Pose du bardage ME03 FR SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL fixée sur pattes équerres en zones sismiques. 38	
	A1 Domaine d'emploi.....	38
	A2 Assistance technique	38
	A3 Fixation des clins.....	38
	A4 Prescriptions.....	38
	Tableaux de l'Annexe A.....	40
	Figures de l'Annexe A	42
	Annexe B.....	46
	Pose du ME03 SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL fixée directement sur le support en zones sismiques	46
	B1 Domaine d'emploi.....	46
	B2 Assistance technique.....	46
	B3 Prescriptions.....	46
	B3.1 Support.....	46
	B3.2 Chevilles de fixations au support béton	46
	B3.3 Ossature bois.....	46
	B3.4 Clins47	
	B3.5 Fixation des clins.....	47
	Tableau de l'Annexe B.....	48
	Figures de l'Annexe B	49

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 28 Mars 2023, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- 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), 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-agrafes à 400 mm (cf. § 2.5).
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau ci-après :

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

Tableau 1 - Performances au vent en Pa selon les règles NV65 modifiées

- Le procédé de bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexes A et B.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

- Classement de réaction au feu : C-s3,d0 dans le cadre des essais StaDt+Wien n°MA39-20-03809 de septembre 2020 (cf. § 2.8).
- Masse combustible : 150 ± 10 MJ/m².

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté 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) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	X
3	✖	X ^①	X	X
4	✖	X ^①	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A et B.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I "Domaine d'application" du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

Tableau 2 – Pose du bardage rapporté ME03 FR Scaléo Clins Max Exterior fixée sur patte-équerre en Annexe A fixée directement sur le support en Annexe B en zones sismiques

- 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).

1.2.1.5. 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.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures).

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerres).

Les coefficients ψ et χ 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, des valeurs par défaut sont fournies sur le site RE-RT-bâtiment dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

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

1.2.1.8. 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.

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.

1.2.2. Durabilité

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 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.

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)

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.

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales ¹

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.

1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

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

2.1.1. Identification

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 vêtements, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

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

Sur les palettes

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

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.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL.

2.1.2. Distribution

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

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.

2.1.3. Assistance technique

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 tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

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

2.2. Eléments et matériaux

2.2.1. 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 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 : ± 0,4 mm
- Tolérances sur feuillures basses des clins :
 - Hauteur languette avant : 9 mm (± 0,5 mm)
 - Hauteur languette arrière : 6 mm (± 0,3 mm)
 - Epaisseur languette avant : 2,0 mm (± 0,1 mm)
 - Epaisseur languette arrière : 2,5 mm (± 0,1 mm)
 - Epaisseur rainure : 1,5 mm (± 0,2 mm)
- Masse surfacique nominale : 8,7 kg/m²

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 4) :

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/m²) et évaluation d'après échelle des gris ≥ 4 (MAX® EXTERIOR) ≥ 3 (MAX® 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 ≥ 4 selon EN 20105-A02:1994).

Les autres caractéristiques des panneaux sont données dans le tableau 3 en fin de dossier.

2.2.2. 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.

2.2.3. 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.

2.2.4. 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.

2.2.5. 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_V3).

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.

2.2.6. 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_V3).

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 équerres réglables

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

2.2.7. 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.

2.2.8. 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 10/10ème ou 15/10ème 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 NFP 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.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La dépression de vent du site est à comparer avec les performances au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées au tableau 1 du §1.1.2.

Les ossatures bois et métalliques doivent faire l'objet d'une note de calcul pour chaque chantier, selon les *Cahiers du CSTB* 3316_V3 et 3194_V3.

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.

2.3.2. Fixations sur support 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).

2.3.3. 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_V3), 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.

2.3.4. 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_V3, 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_V3 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.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. 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 béton ou maçonnerie d'éléments enduits.
- Un calepinage préalable doit être prévu.
- Le pontage des jonctions entre profilés porteurs verticaux par les clins est exclu.
- L'aboutage entre clins se fera obligatoirement au droit d'un montant ou chevron.
- 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.

2.4.2. 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).

2.4.3. 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.

2.4.4. 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.

2.4.5. 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.

2.4.6. 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_V3 pour les ossatures bois et du Cahier du CSTB 3194_V3 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...).

2.4.7. 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_V3 et 3194_V3.

2.4.8. 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_V3 et 3194_V3.

2.4.9. 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 8/10ème, de longueur 246 mm, présentant un pli V central de hauteur 6 mm et de largeur 6 mm suivant les figures 8 et 9).

2.4.10. Points singuliers

2.4.10.1. 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).

2.4.10.2. 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).

2.4.10.3. Traitement des bas et hauts de façade

En bas des façades pose d'une grille anti rongeurs ventilée et en partie haute d'une couvertine de recouvrement assurant la ventilation de la lame d'air (cf. § 2.4.8).

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.

2.5. 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 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.

2.6. Entretien et remplacement

2.6.1. 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 nettoyant spécifique. L'utilisation de solvants et nettoyants 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 clins non chauffés par le soleil.

2.6.2. 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.

2.6.3. 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.

2.6.3.1. 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).

2.6.3.2. 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).

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

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

La fabrication des clins MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL 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.
- Découpes 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.

2.7.2. Contrôles de fabrication

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

2.7.2.1. Matières Premières

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

2.7.2.2. 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.

2.7.2.3. Contrôle des produits finis

2.7.2.3.1. 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.

2.7.2.3.2. Sur tous les panneaux

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

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

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

Valeurs certifiées .

- Contrainte à la rupture ≥ 80 MPa
- Module d'élasticité ≥ 9000 MPa

2.7.2.4. Contrôle des agrafes de fixation

- Contrôle dimensionnel 1 fois tous les 50 paquets.

2.7.2.5. 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.

2.7.2.6. 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.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. 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 »)
- Vieillissement accéléré : 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.

2.8.2. Références chantiers

Depuis 2014, plus de 140.000 m² de clins ont été posés en France.

Utilisés depuis 1975 dans le monde entier, plusieurs millions de m² de bardages FUNDERMAX ont été posés selon différents modes de fixations, dont plus de 15 millions de m² (environ 4,5 millions de m² en France) avec le traitement de surface en résine polyuréthane-acrylique depuis l'année 2000.

Tableaux du Dossier Technique

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs seuil
Masse volumique apparente	EN ISO 1183	$\geq 1350 \text{ kg/m}^3$
Résistance à la flexion (sens longueur ou sens travers)	ISO 178	$\geq 80 \text{ MPa}$
Module d'élasticité (E)	EN 438-2	$\geq 9000 \text{ MPa}$
Résistance à la traction (sens longueur ou sens travers)	EN 438-2	$\geq 60 \text{ MPa}$
Variations dimensionnelles : - Sens longueur - Sens travers	EN 438-2 :17	$< 0,1 \%$ $< 0,20 \%$
Dilatation thermique	ASTM D 696	2.10-5m/mK
Résistance à la rayure	EN 438-2	$> 3,0 \text{ N}$
Résistance au vieillissement artificiel	EN 438-2 : 29	
	MAX® EXTERIOR Contraste ISO 105 A02 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	$\geq 0,80$ > 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 3 – Caractéristiques des panneaux

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 4 - Coloris

Schémas du Dossier Technique

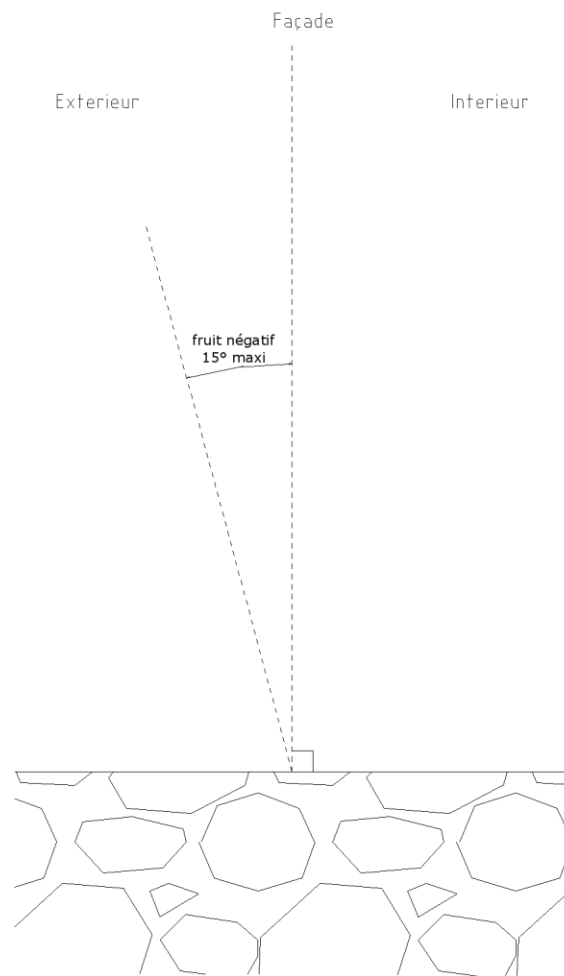


Figure 0 – Définition du fruit négatif 15° maxi

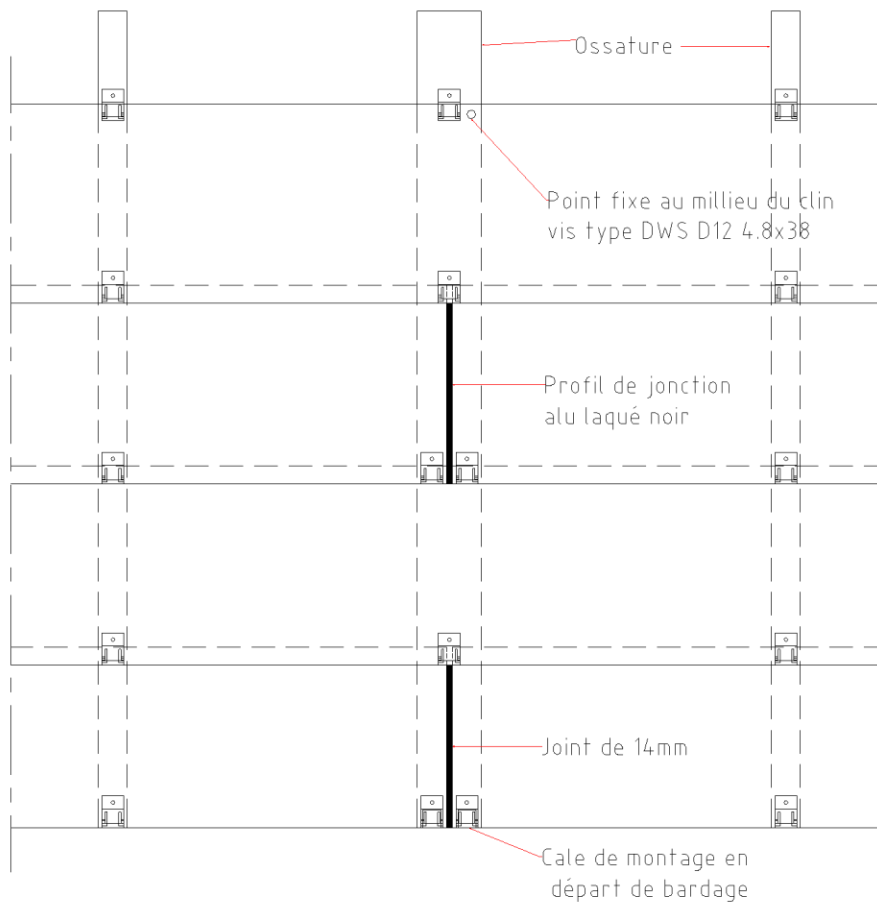


Figure 1 - Disposition des agrafes

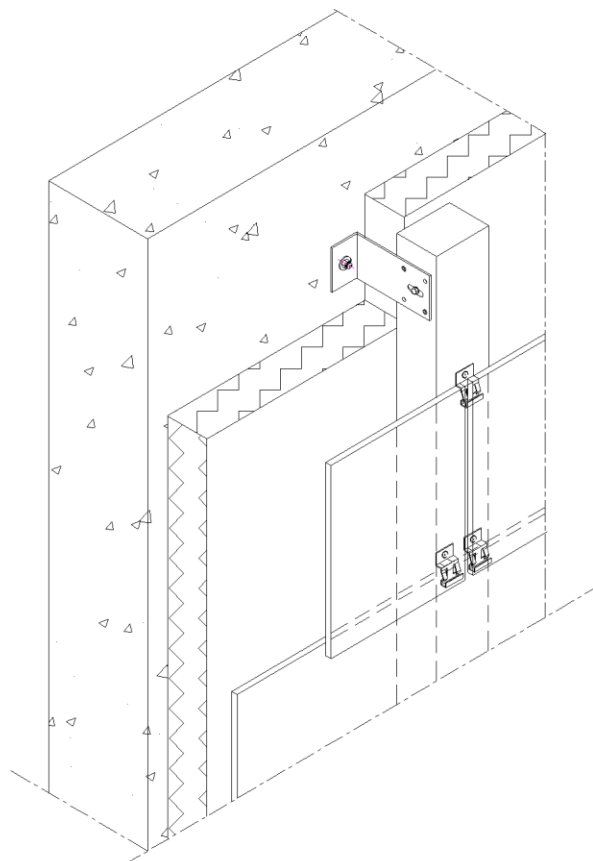


Figure 2 - Vue générale

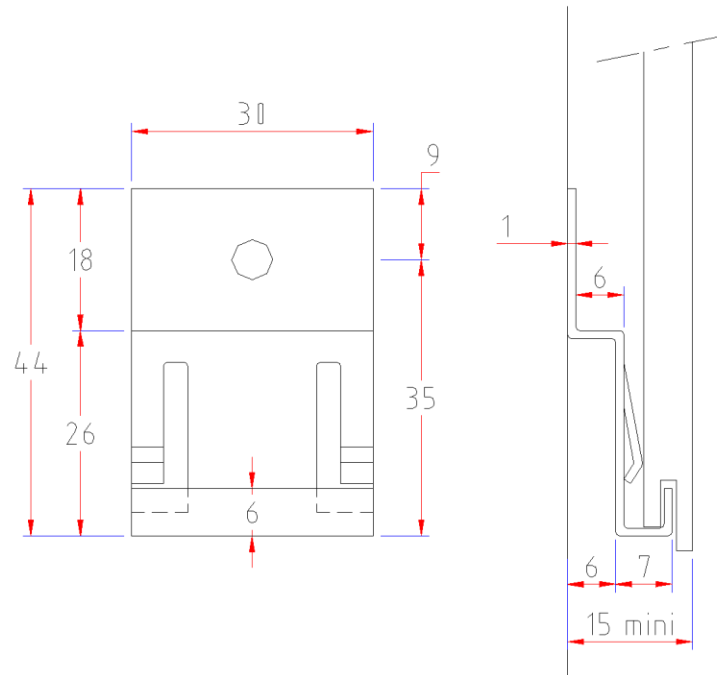


Figure 3 - Détail agrafe

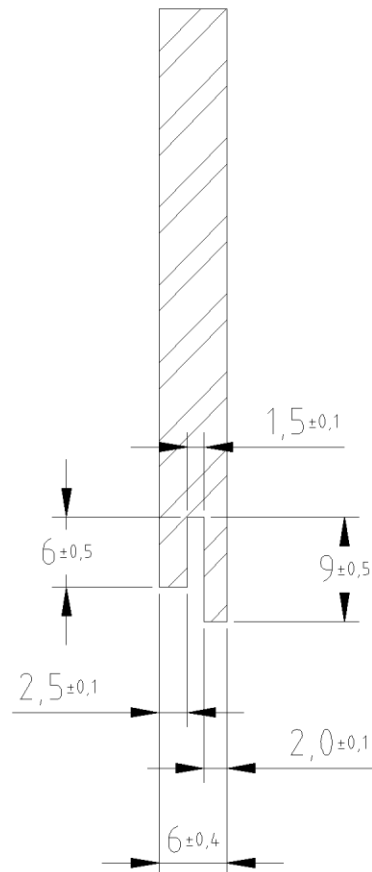


Figure 4 - Détail clin usinage



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

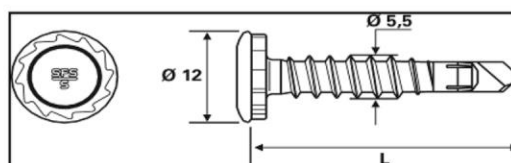
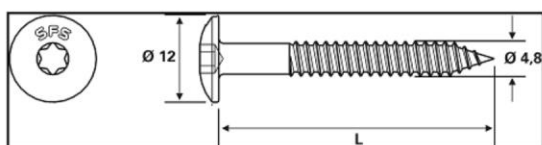


Figure 5 – Fixations des agrafes

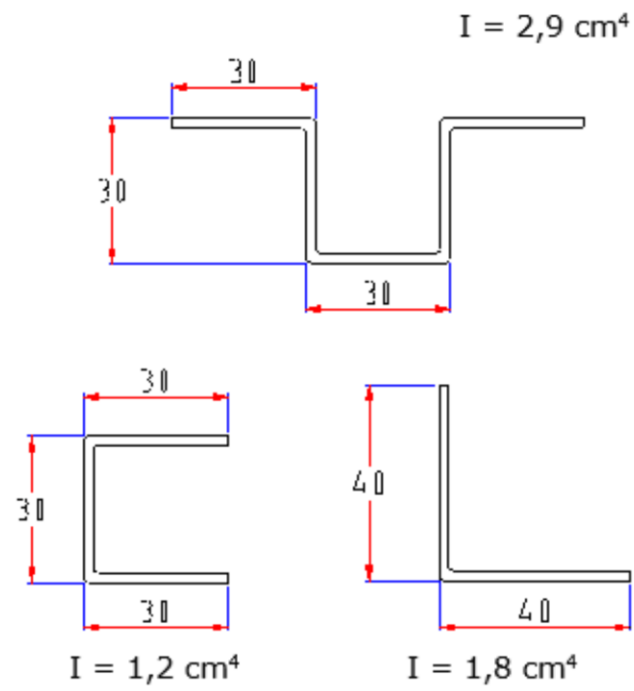


Figure 6 - Ossature acier galvanisé (ép. 1,5 mm)

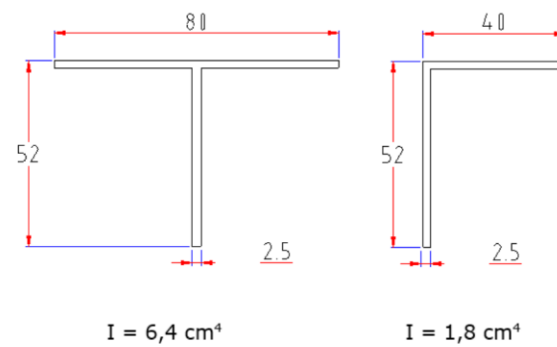
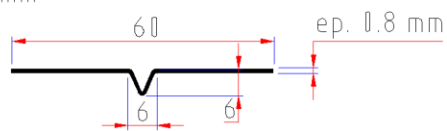


Figure 7 - Ossature aluminium (ép. 2,5 mm)

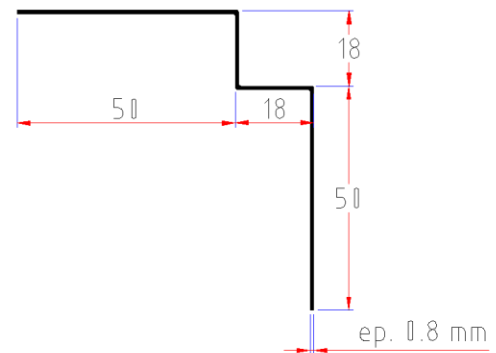
Profilé de jonction

L = 246 mm



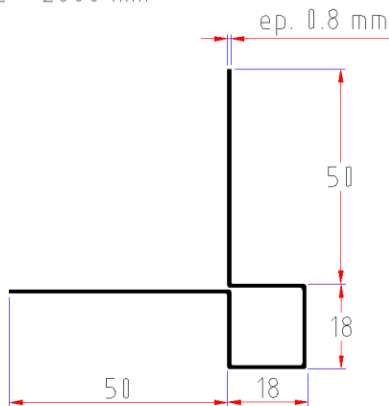
Profilé d'angle rentrant

L = 2800 mm



Profilé d'angle sortant carré

L = 2800 mm



Profilé d'angle sortant croix

L = 2800 mm

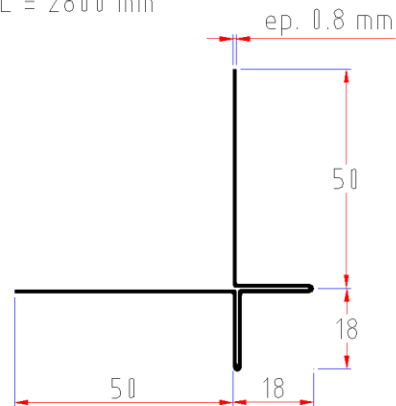


Figure 8 - Profilés d'habillage

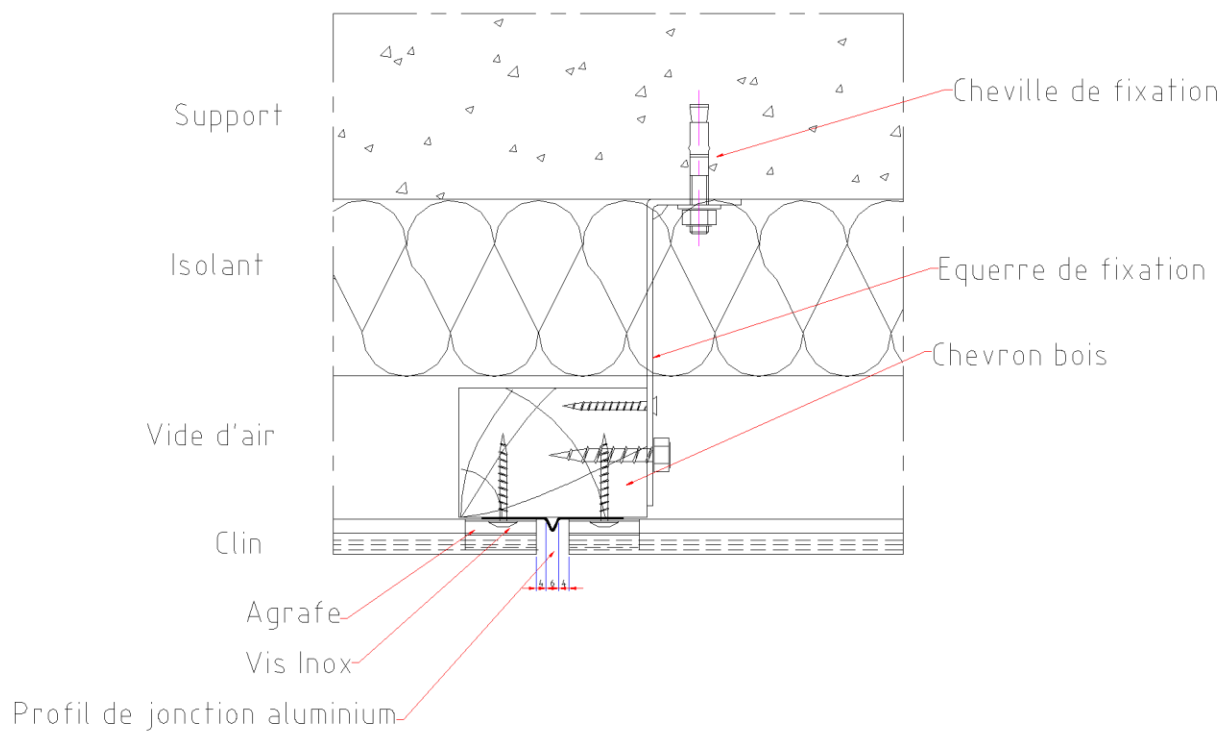


Figure 9 - Détail aboutage clins

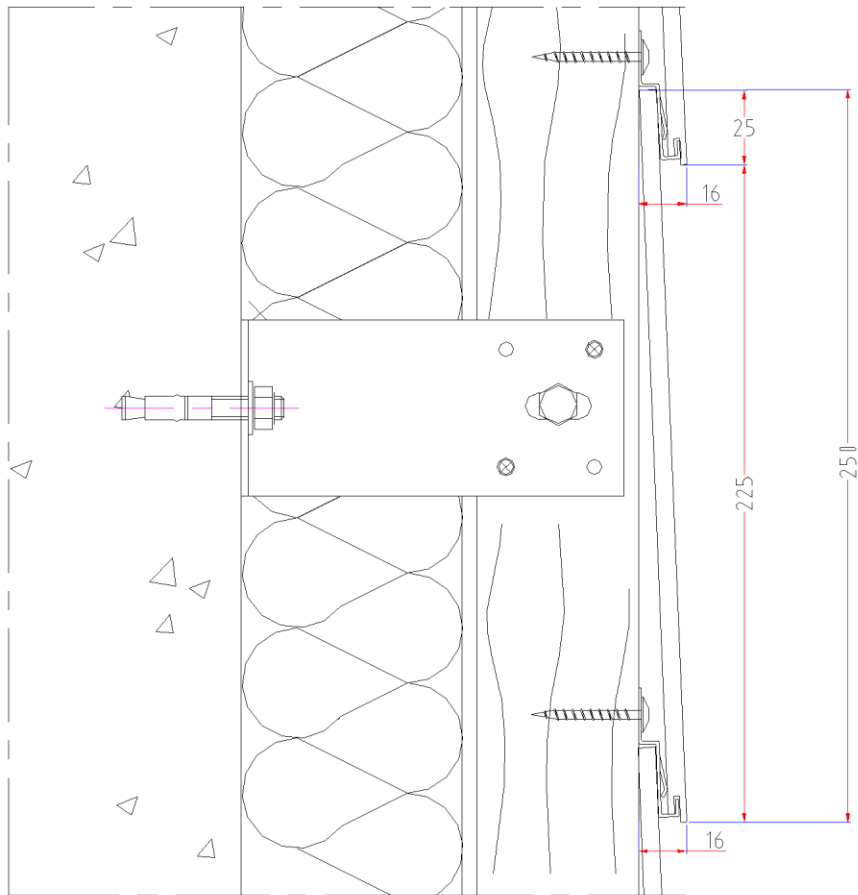


Figure 10 - Détail montage

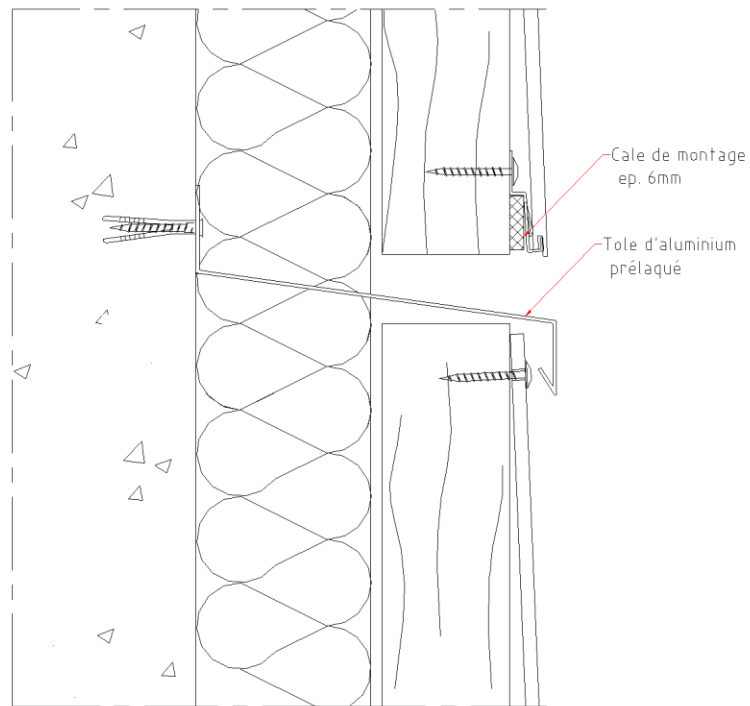


Figure 11 - Détail fractionnement de la lame d'air

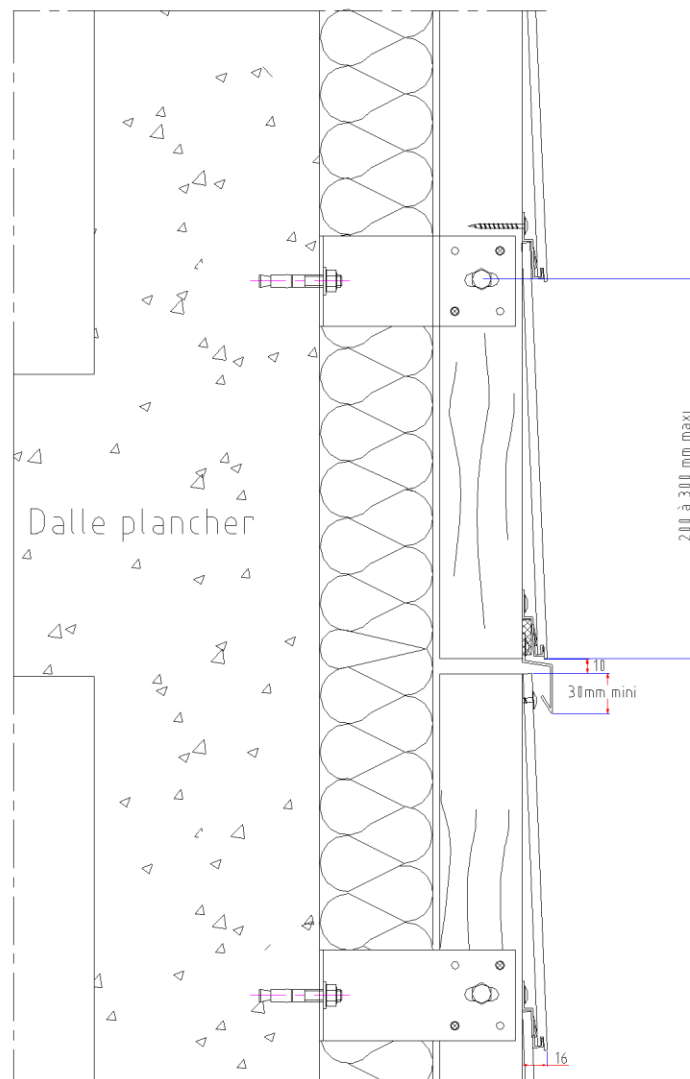


Figure 12 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants > 5,4 m

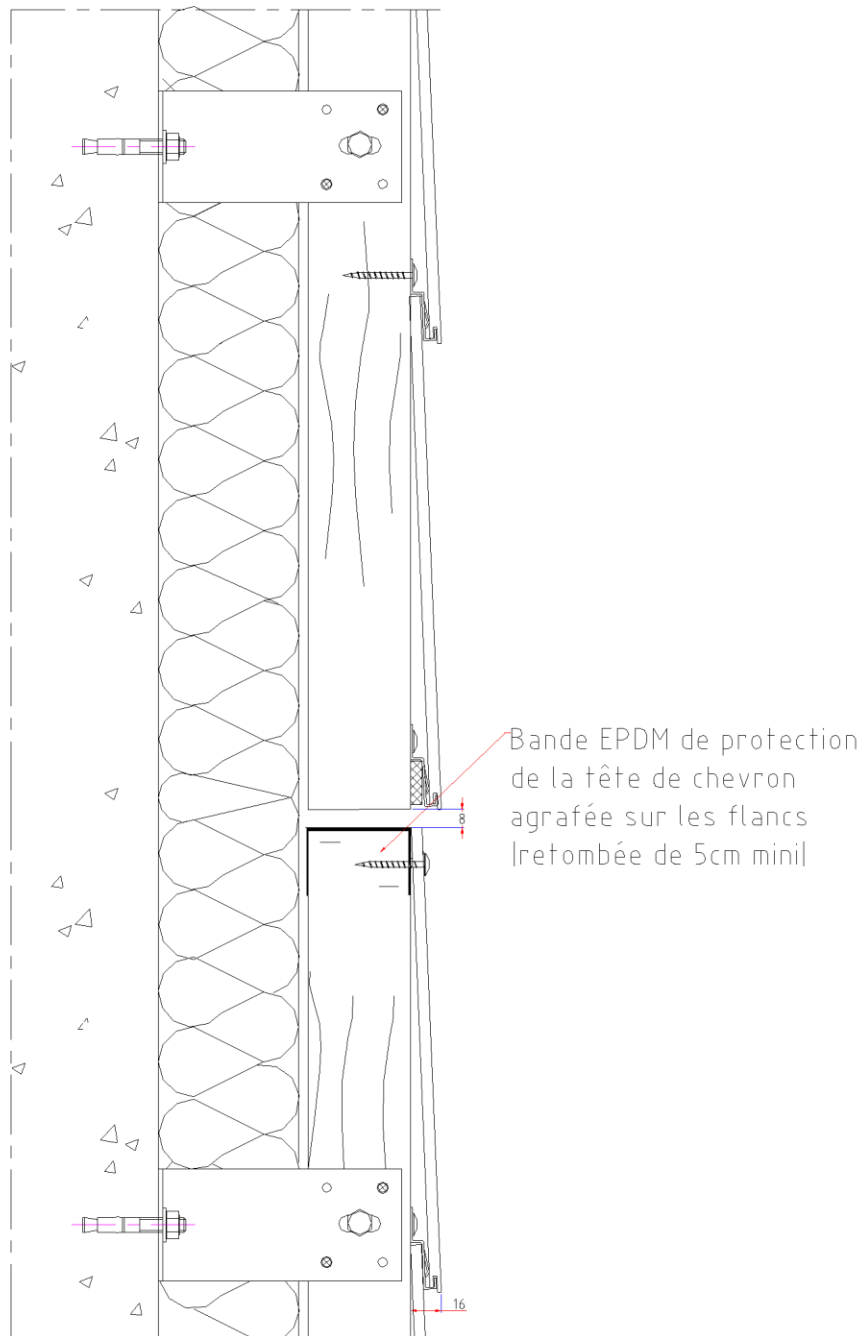


Figure 13 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants < 5,4 m

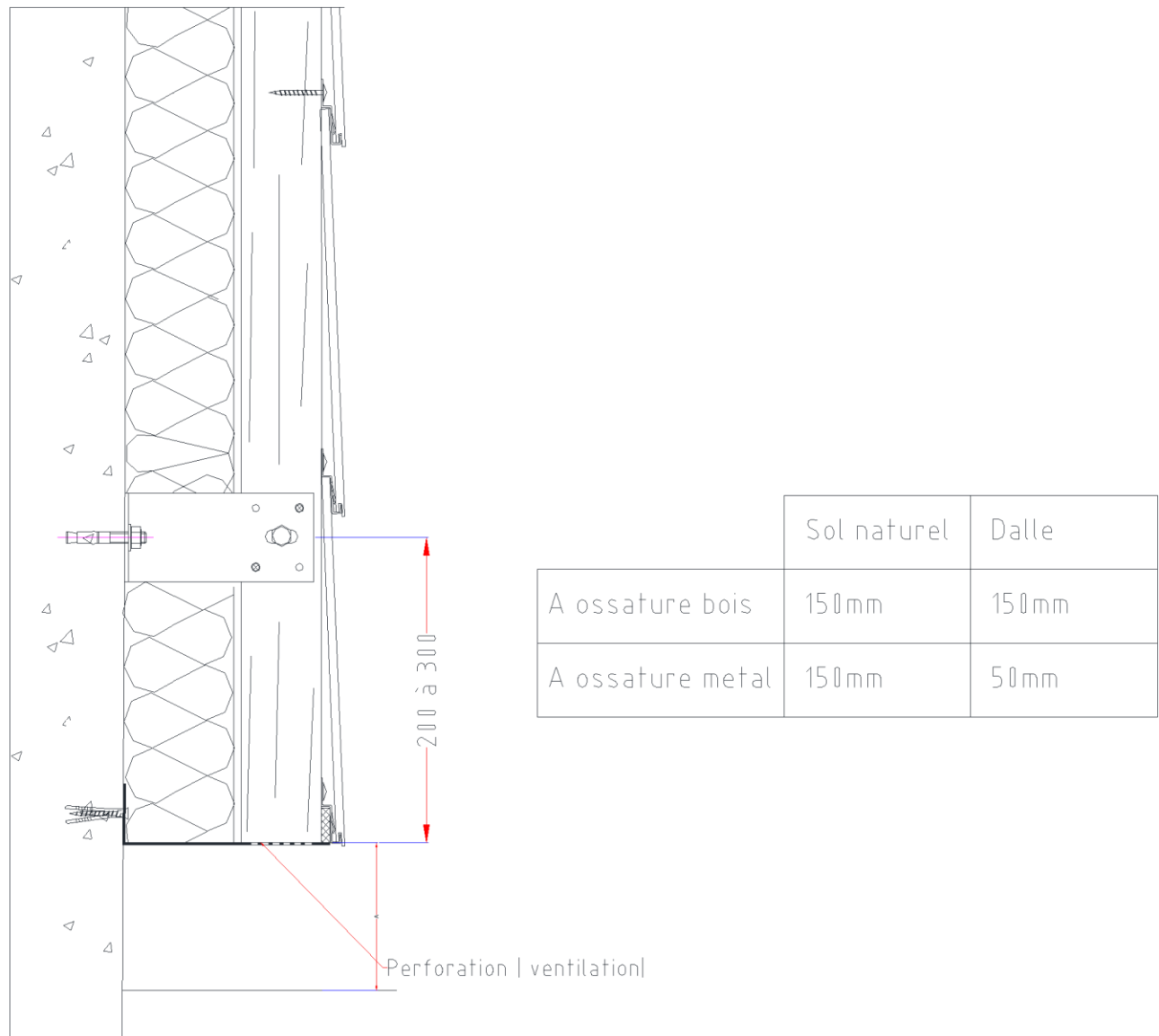


Figure 14 - Détail départ sol naturel

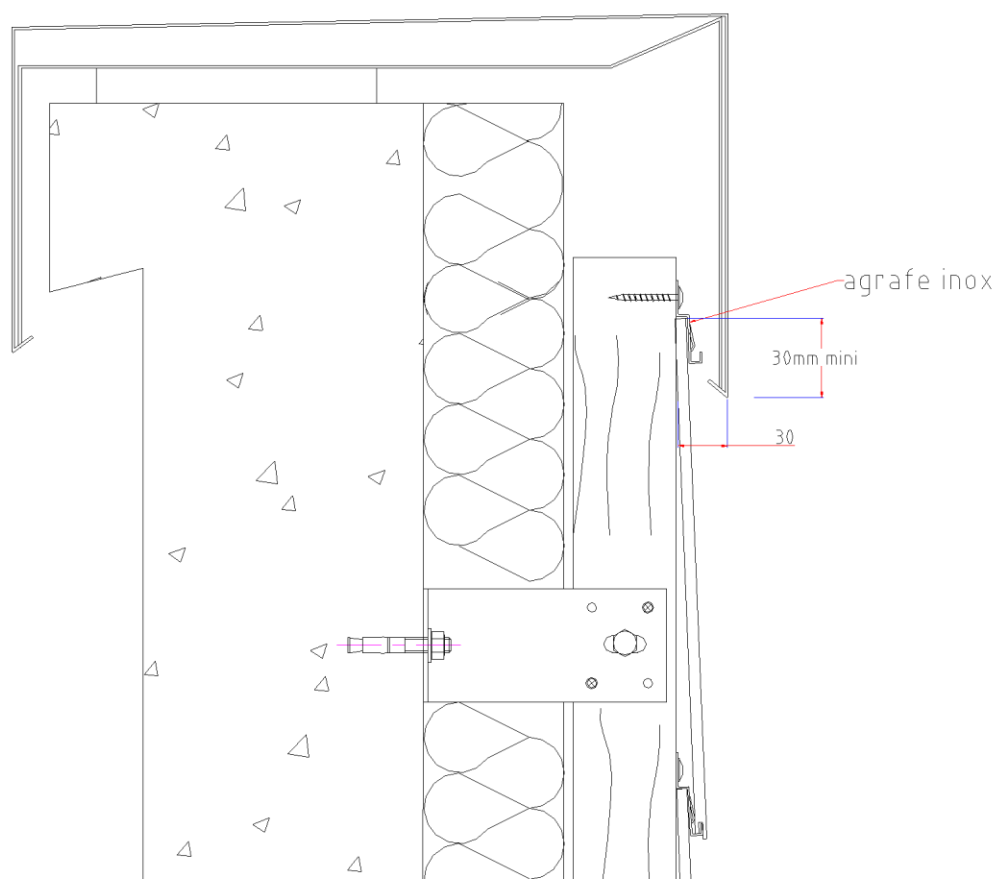


Figure 15 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par agrafe

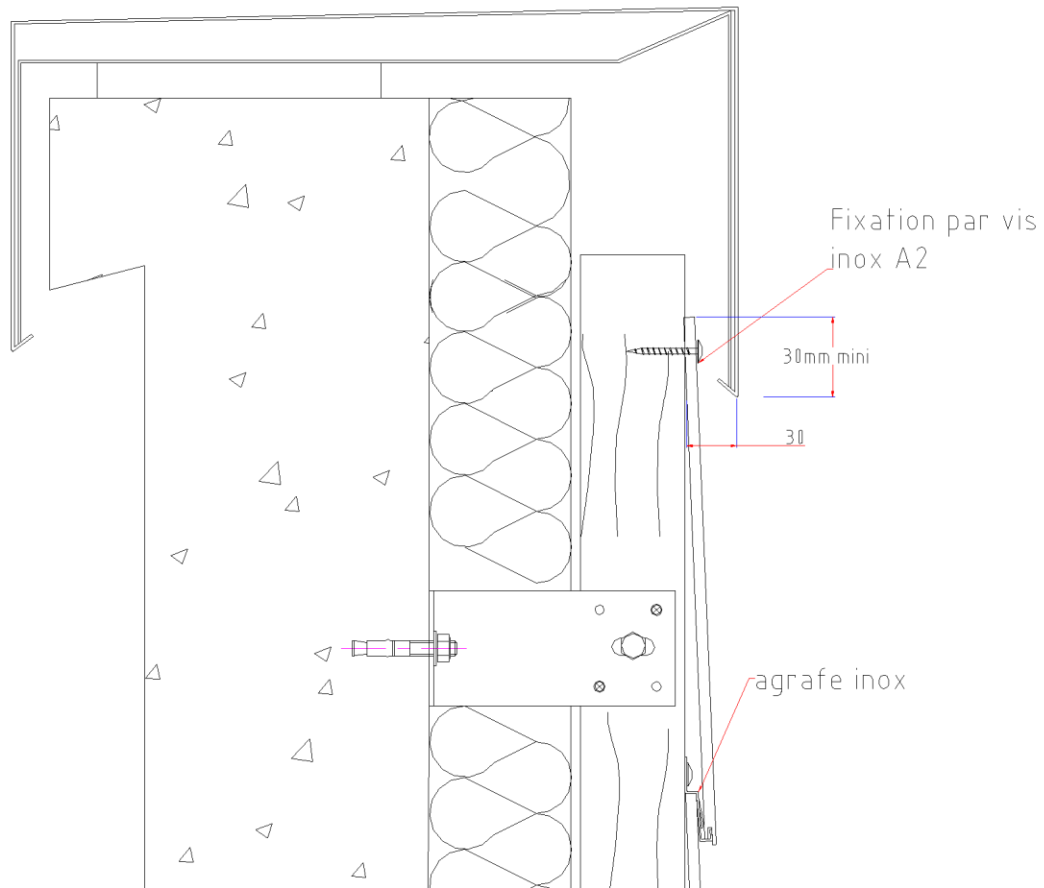


Figure 16 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par vis inox A2

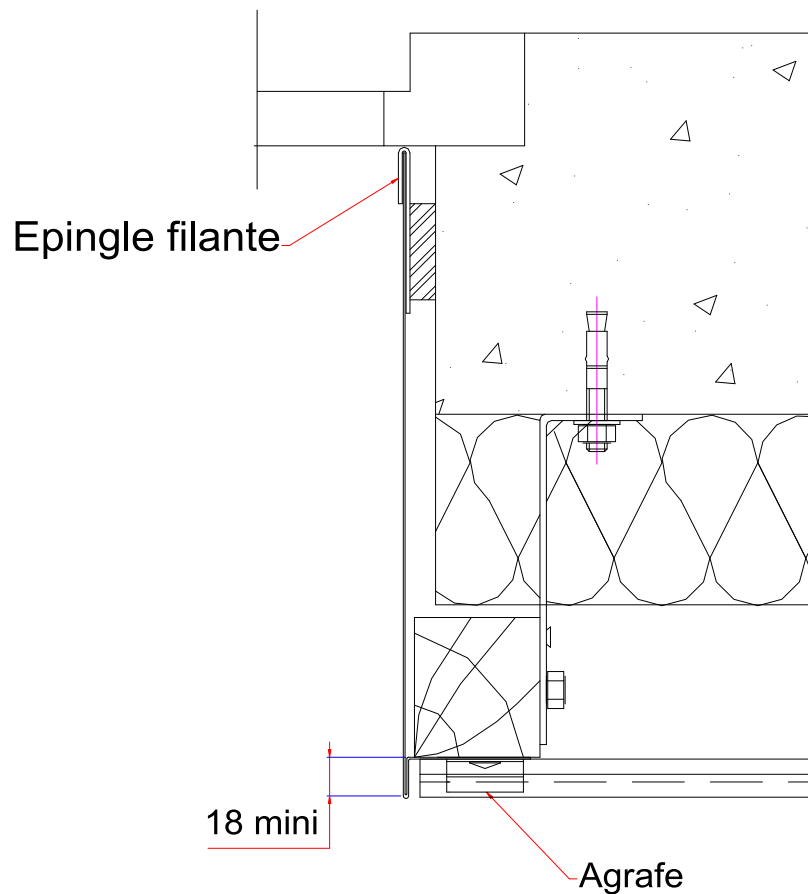


Figure 17 - Habillage tableaux – Tôle d'aluminium

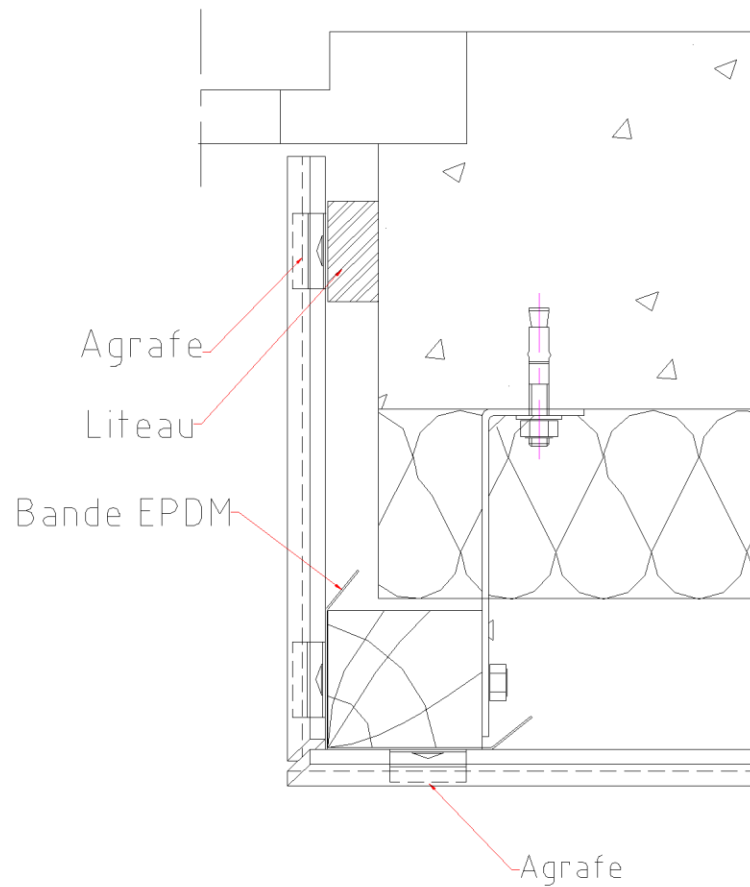


Figure 18 - Habillage tableaux clins

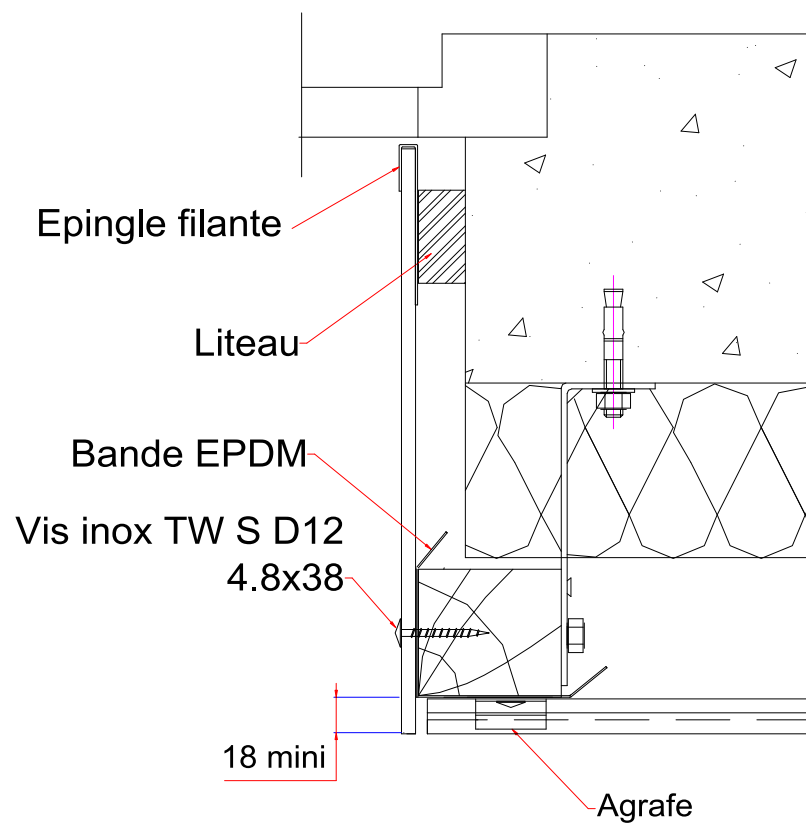


Figure 19 - Habillage tableaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAX UNIVERSAL

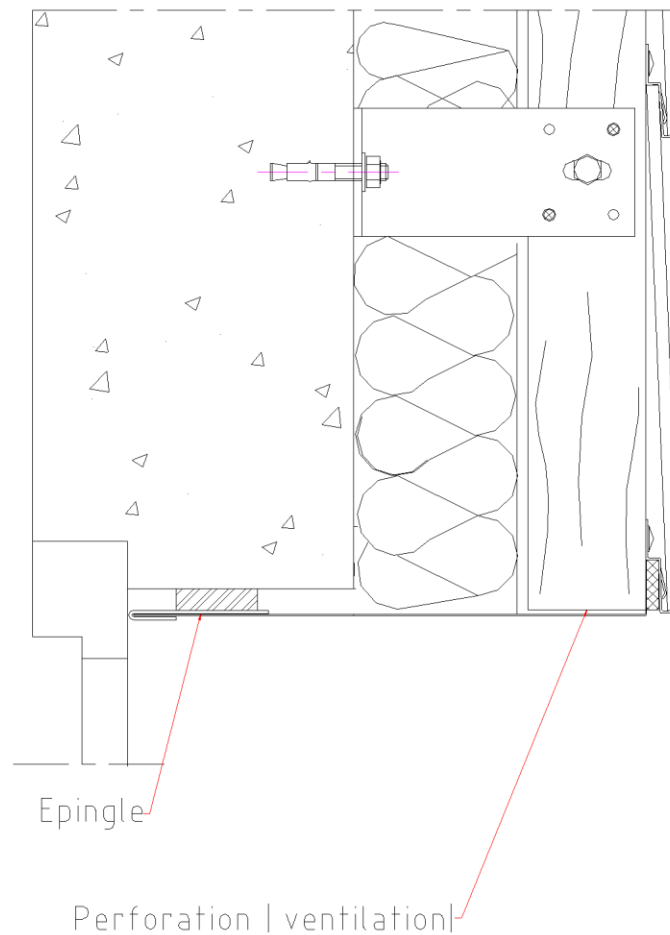


Figure 20 - Détail linteaux – Tôle d'aluminium

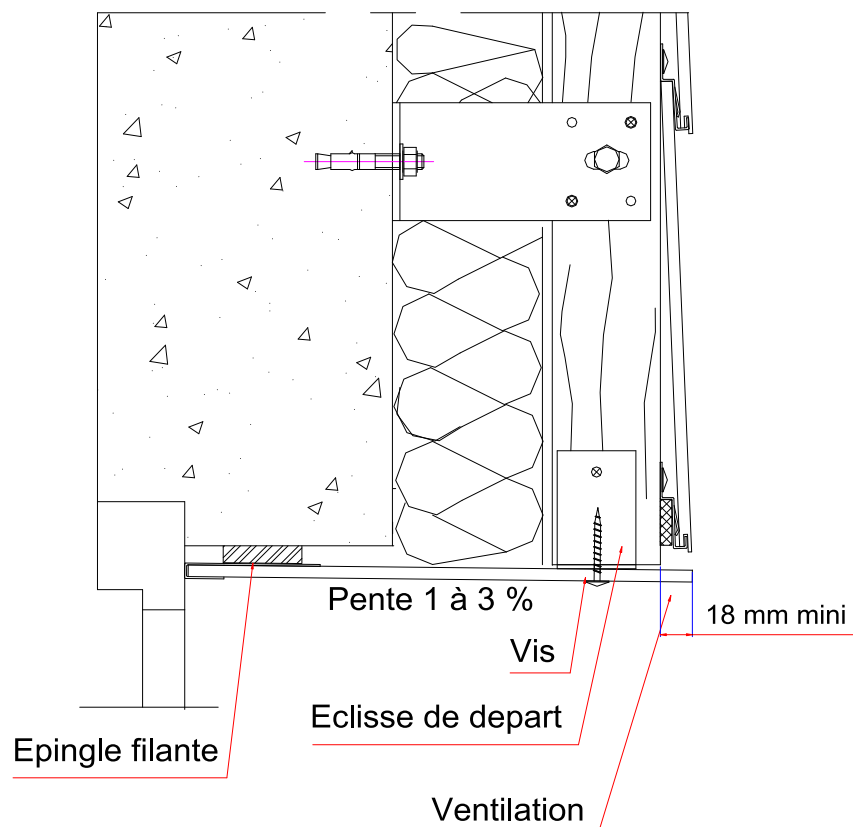


Figure 21 - Détail linteaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAX UNIVERSAL

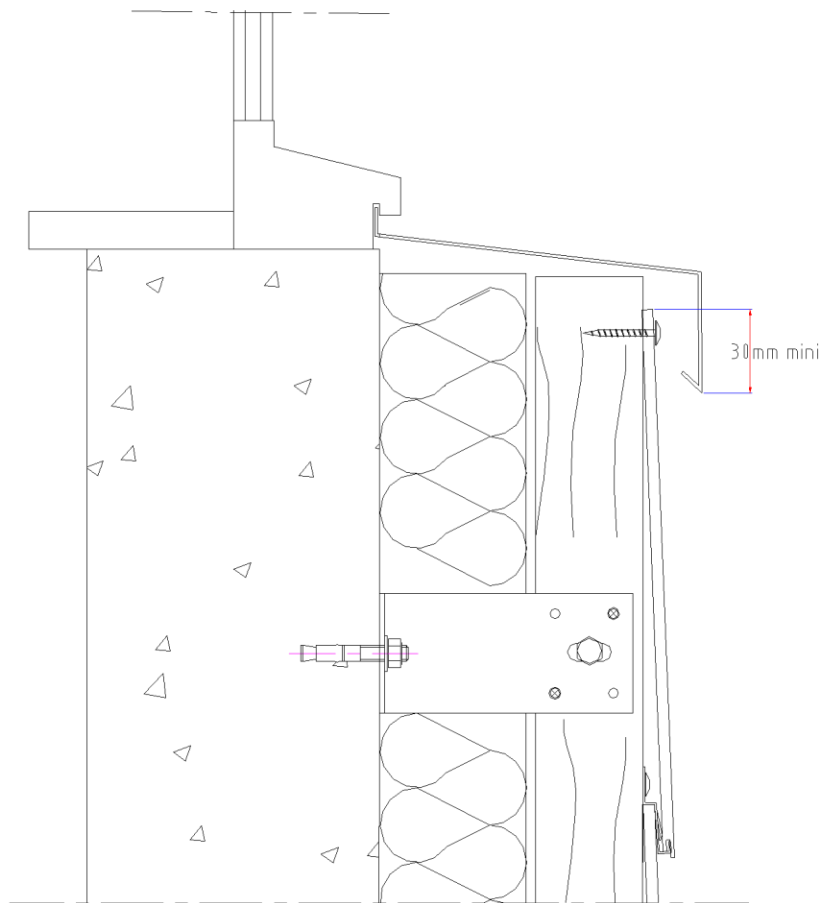


Figure 22 - Détail appui de fenêtre

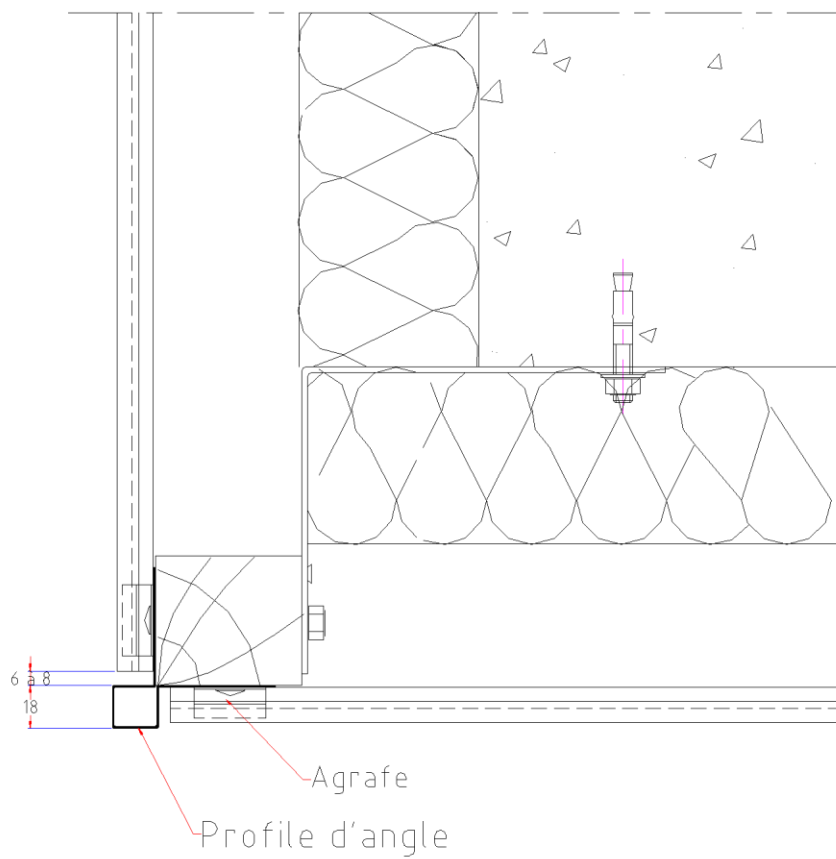


Figure 23 - Détail angle sortant – profilé d'angle

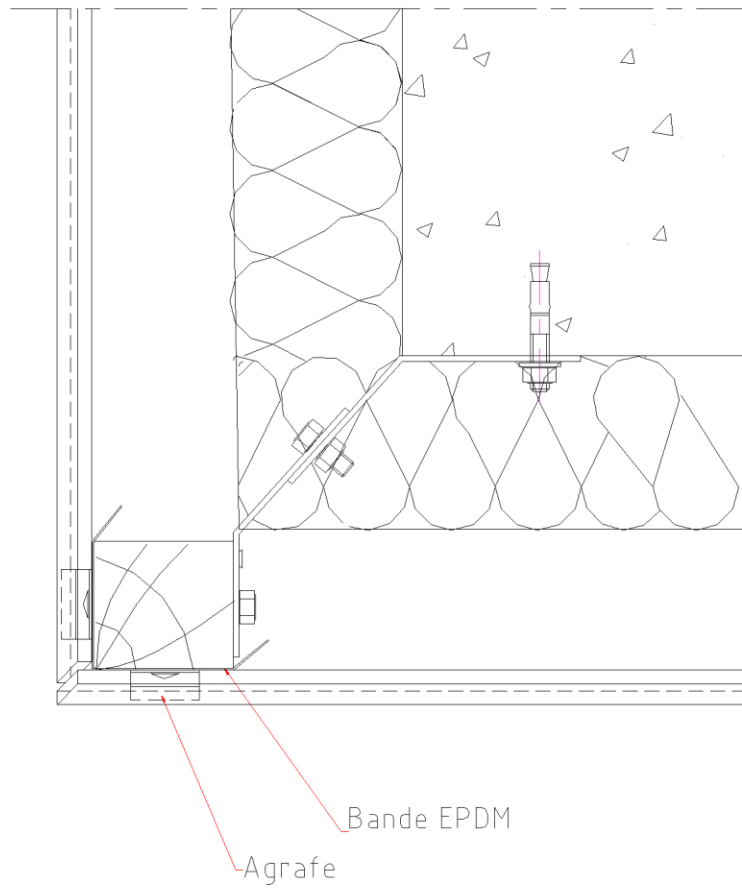


Figure 24 - Détail angle sortant chant vue

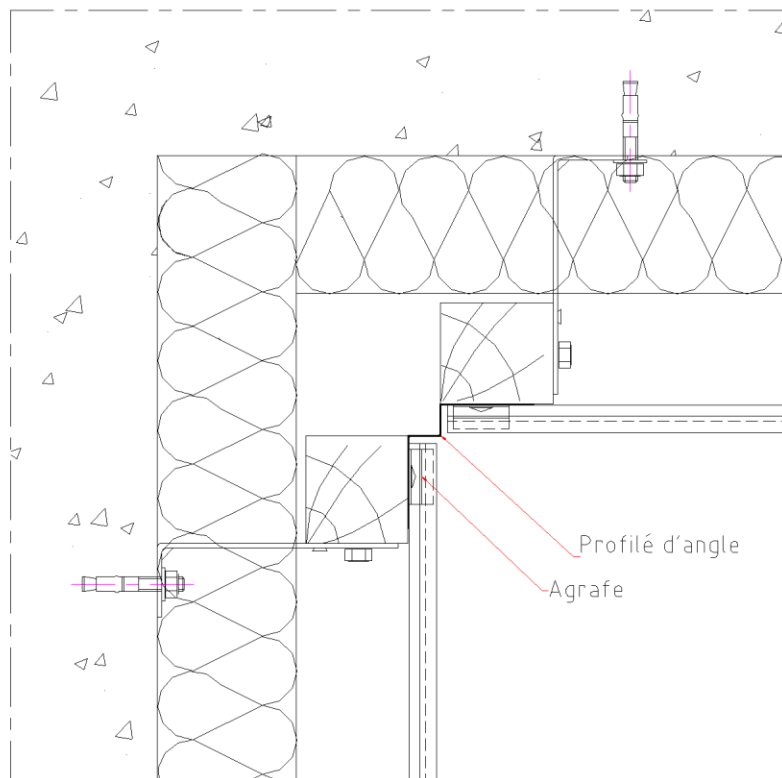


Figure 25 - Détail angle rentrant

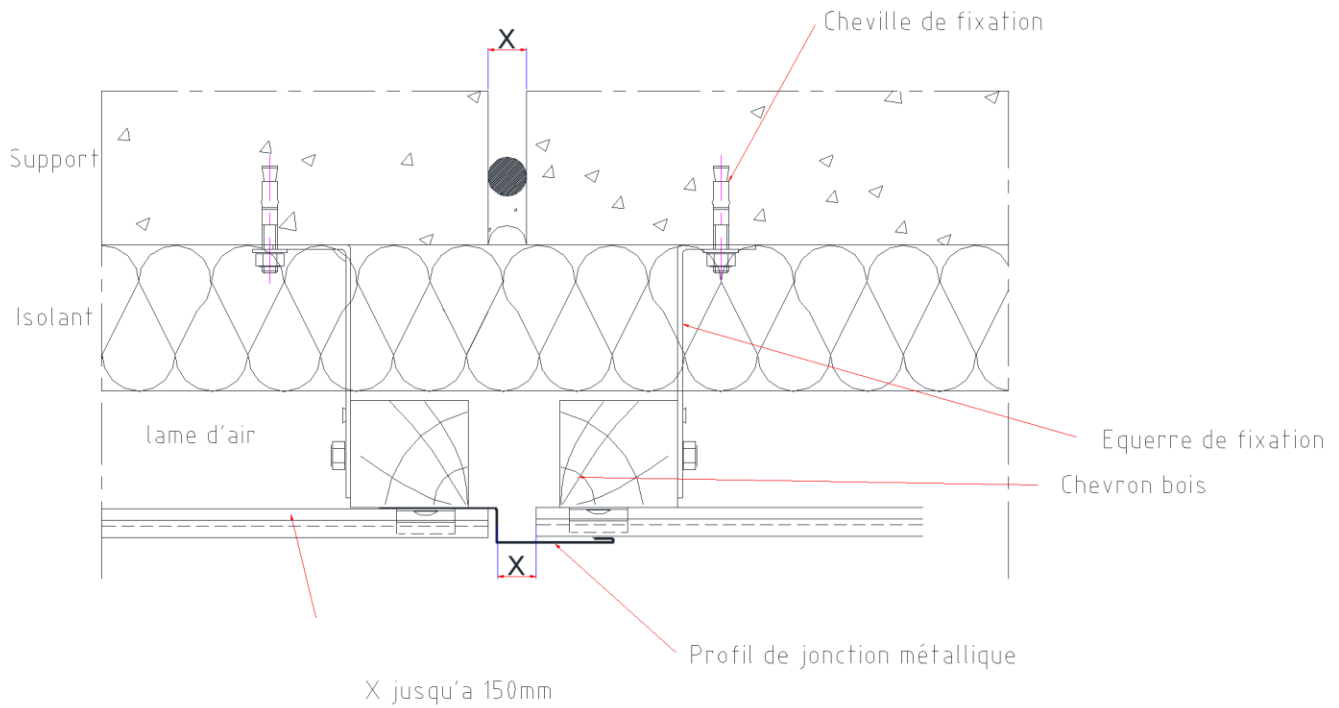


Figure 26 - Joint de dilatation

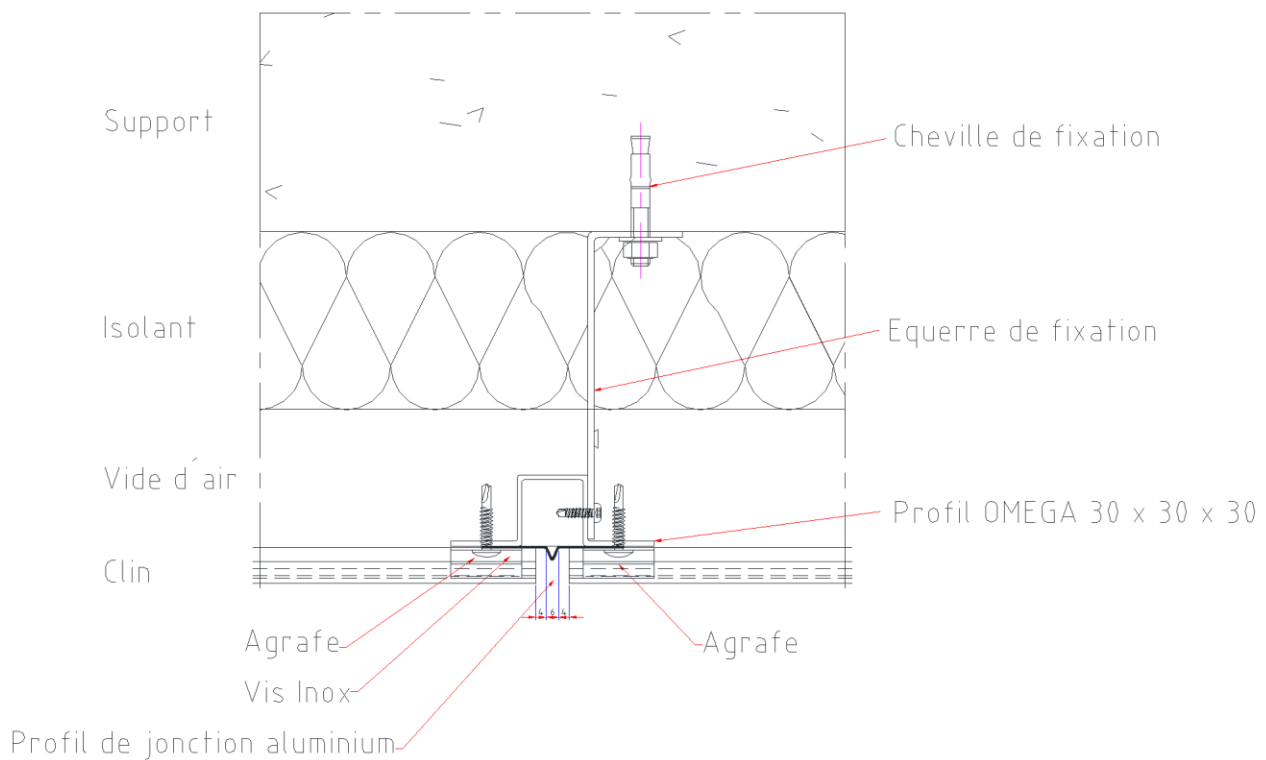


Figure 27 - Pose sur ossature métal en jonction de clin

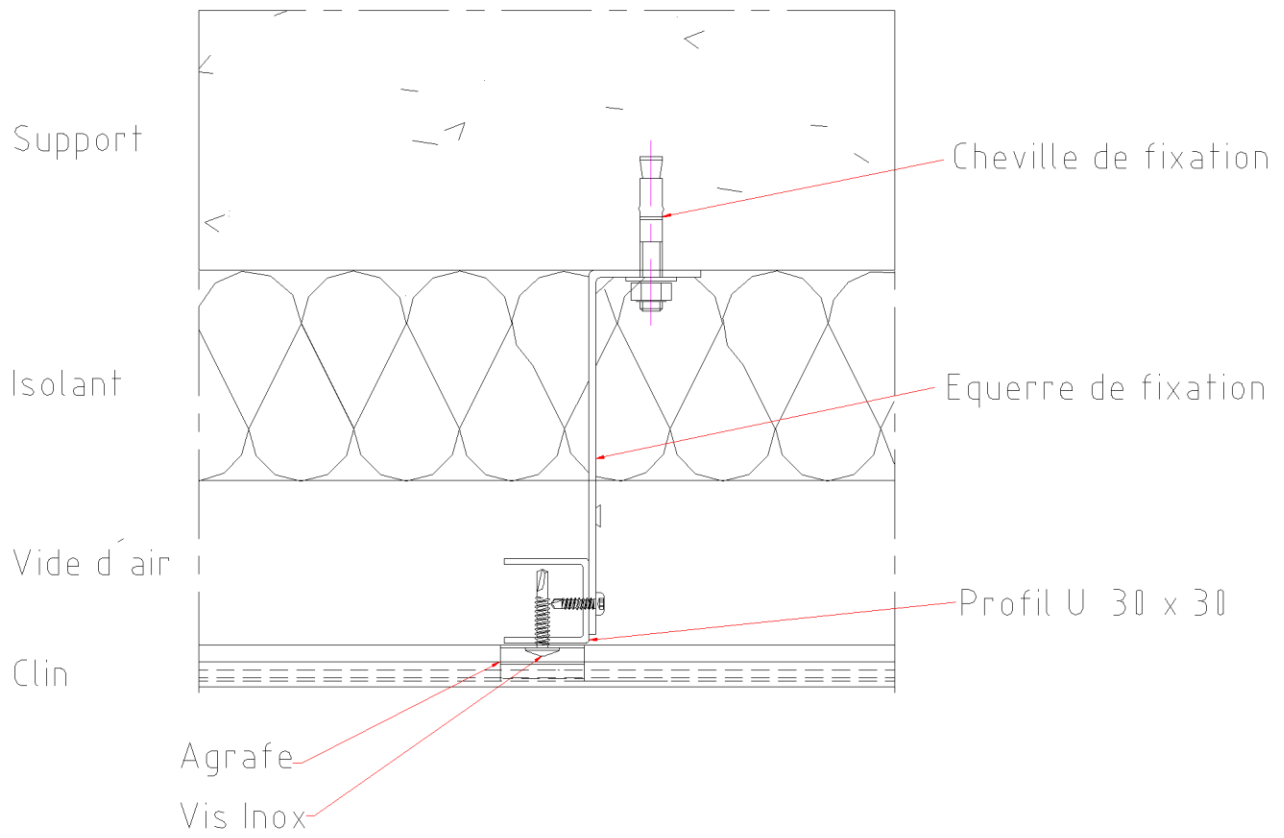


Figure 28 - Pose sur ossature métal – Profil courant

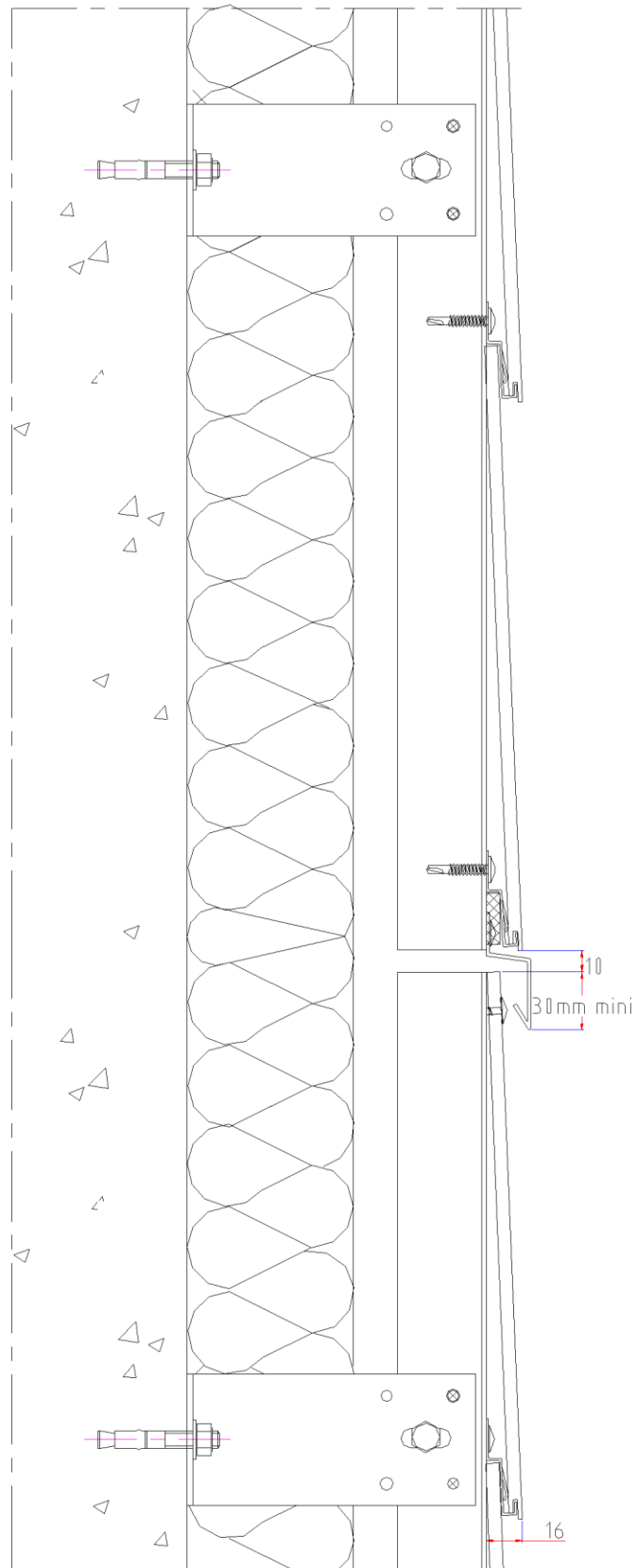


Figure 29 – Fractionnement de l'ossature métallique – Longueur L des montants $3 < L < 6$ m

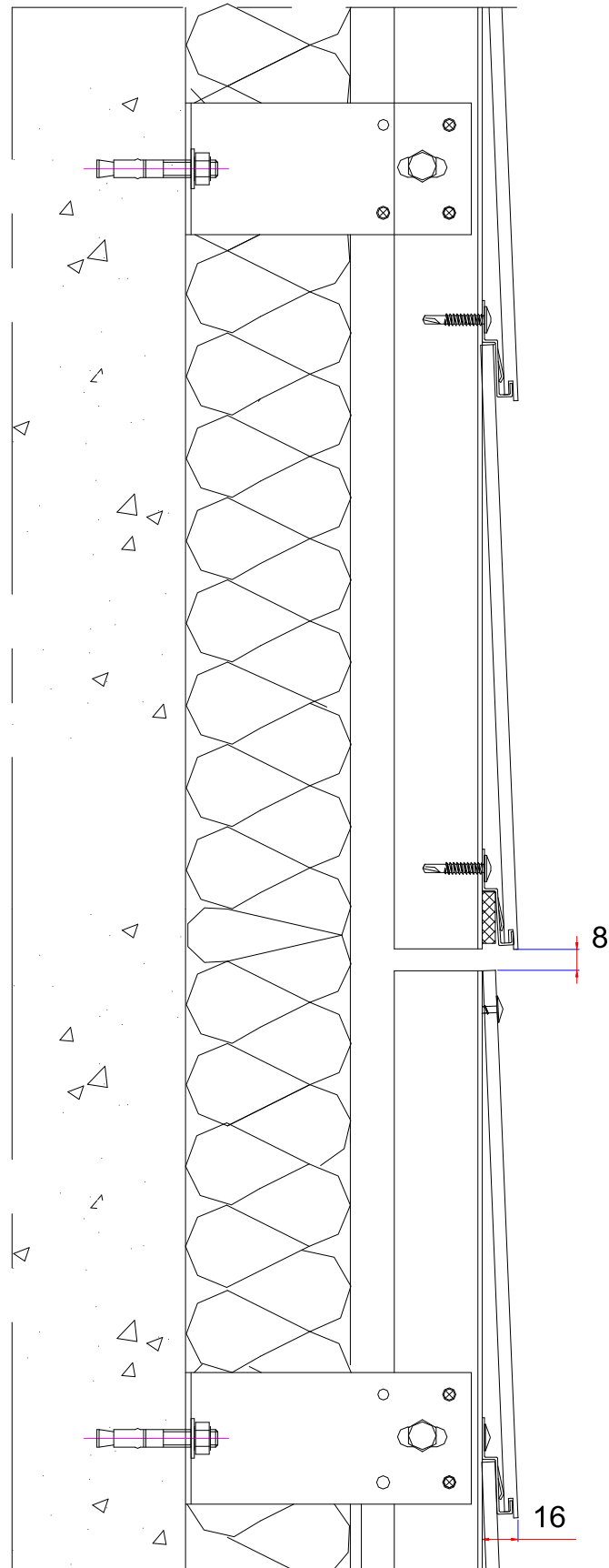


Figure 30 – Fractionnement de l'ossature métallique – Longueur des montants < 3 m

Annexe A

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

A1 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	X
3	✖	X ❶	X	X
4	✖	X ❶	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

A2 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 clins MAX EXTERIOR, MAX UNIVERSAL.

Ce tutoriel est disponible sur le site internet : www.fundermax.at.

A3 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. § 2.2.3 du Dossier Technique).

A4 Prescriptions

A4.1 Support

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

A4.2 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.

A4.3 Equerres de fixations

Equerres en acier galvanisé, H 60, A 50, de longueur 100 à 250 mm d'épaisseur 25/10ème 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.

A4.4 Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316_V3, 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.

A4.5 Ossature métallique

L'ossature métallique est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194_V3, renforcées par celles-ci-après :

- L'ossature est composée de profilés acier galvanisé Z 275 15/10ème 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.

A4.6 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).

A4.7 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

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

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		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 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

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	352	352	352	393	445	531

 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-équerrres sont doublées (poser en vis-à-vis).

Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques – équerrres 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		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

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

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-équerrres sont doublées (poser en vis-à-vis).

Figures de l'Annexe A

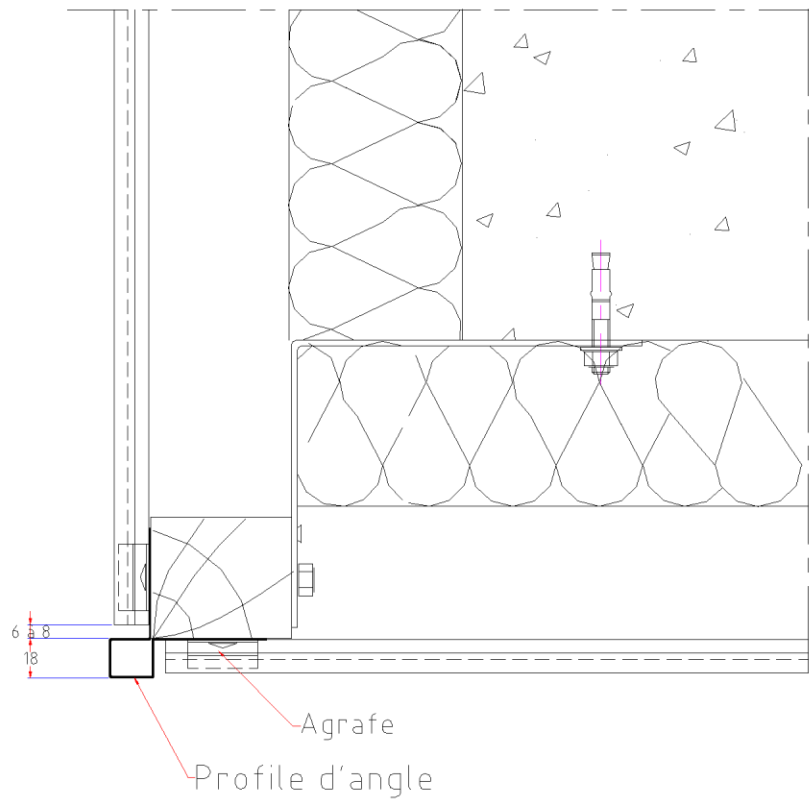


Figure A1 – Détail angle sortant profilé d'angle

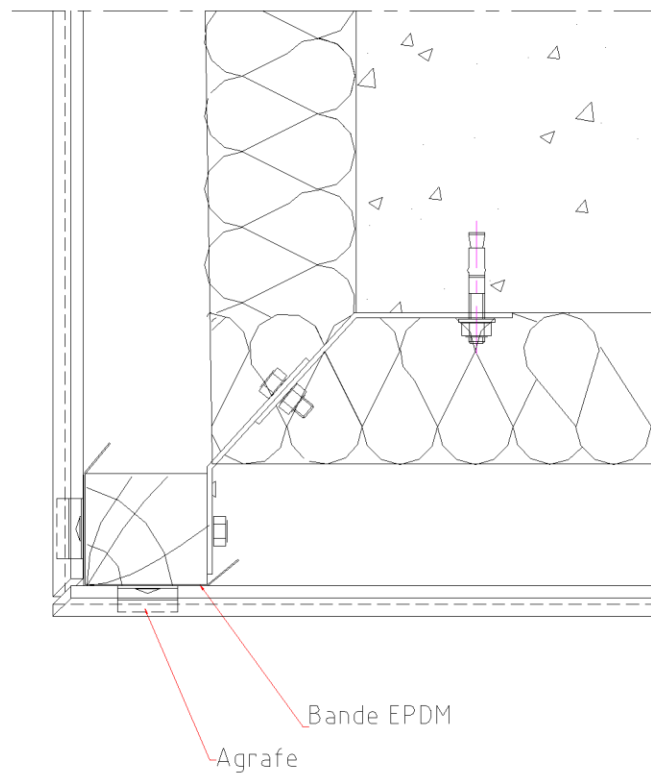


Figure A2 – Détail angle sortant chant vue

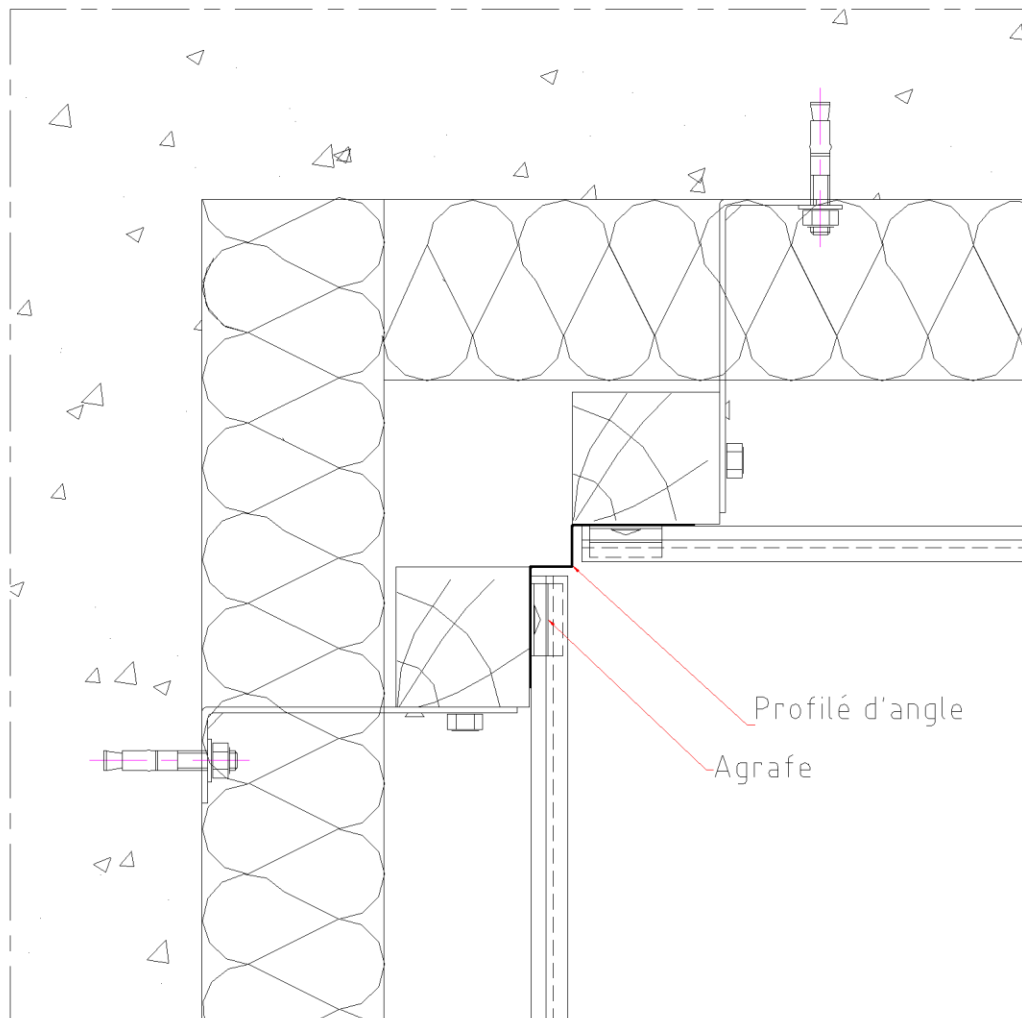


Figure A3 – Détail angle rentrant

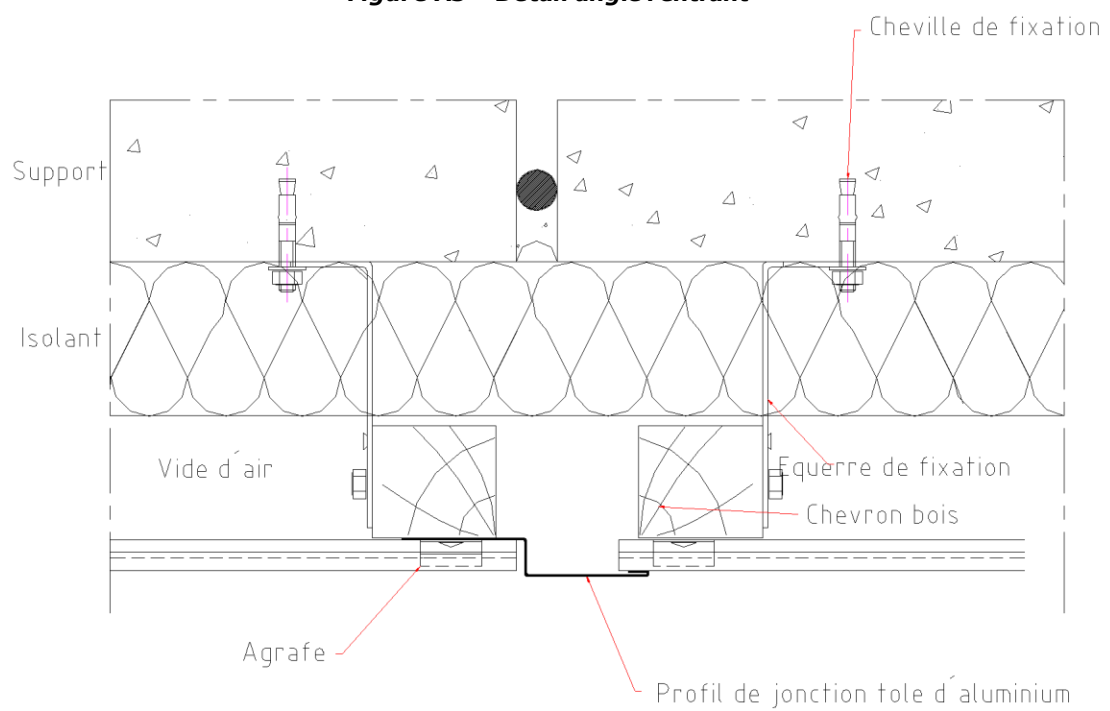


Figure A4 – Joint de dilatation

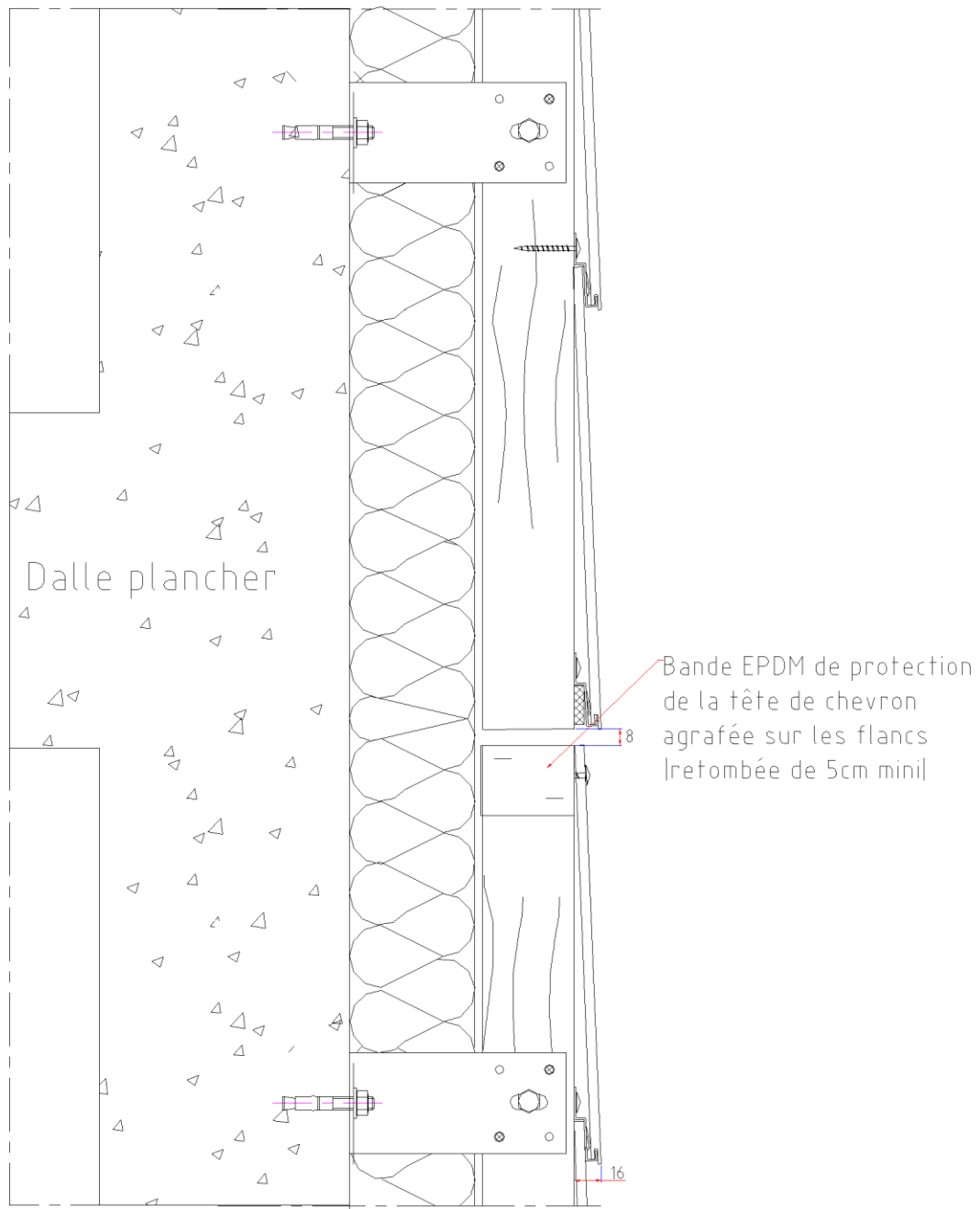


Figure A5 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher

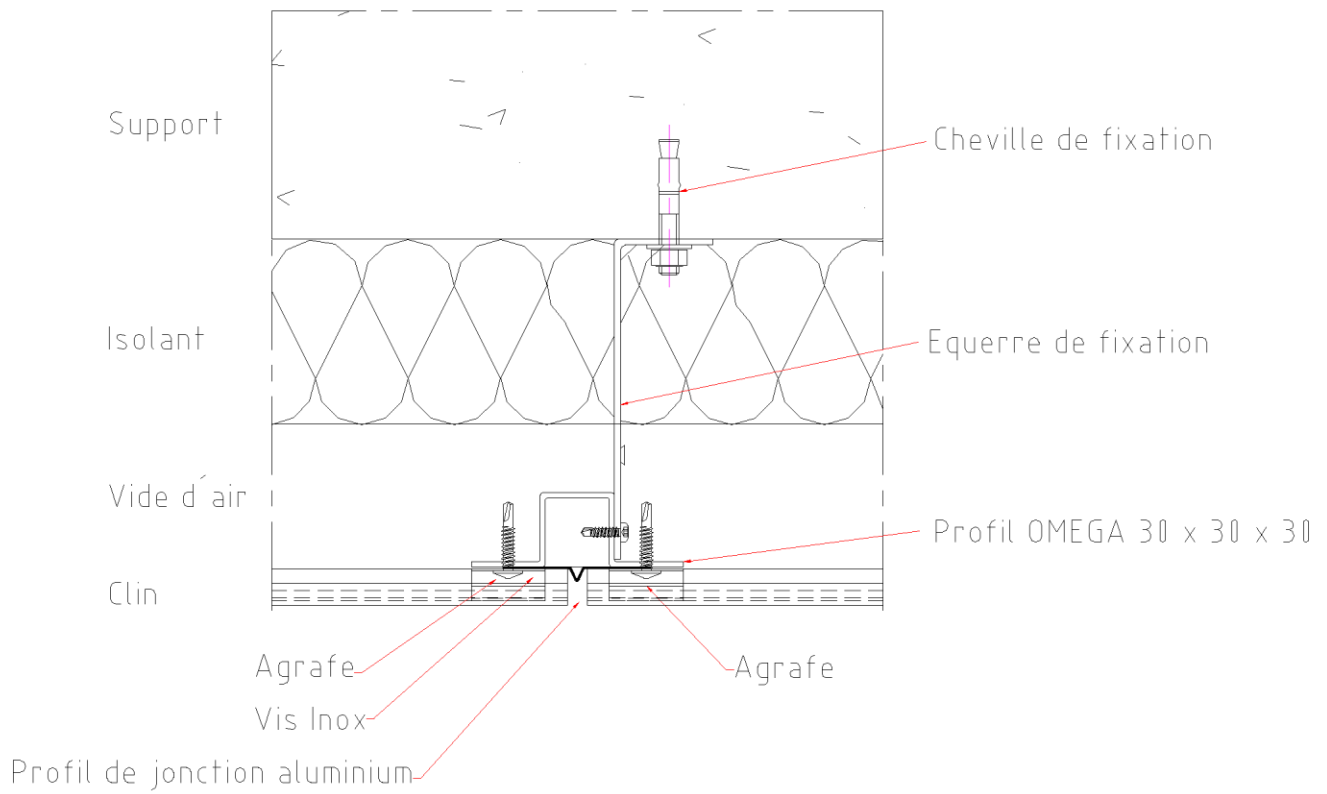


Figure A6 – Pose sur ossature métallique en jonction de clin

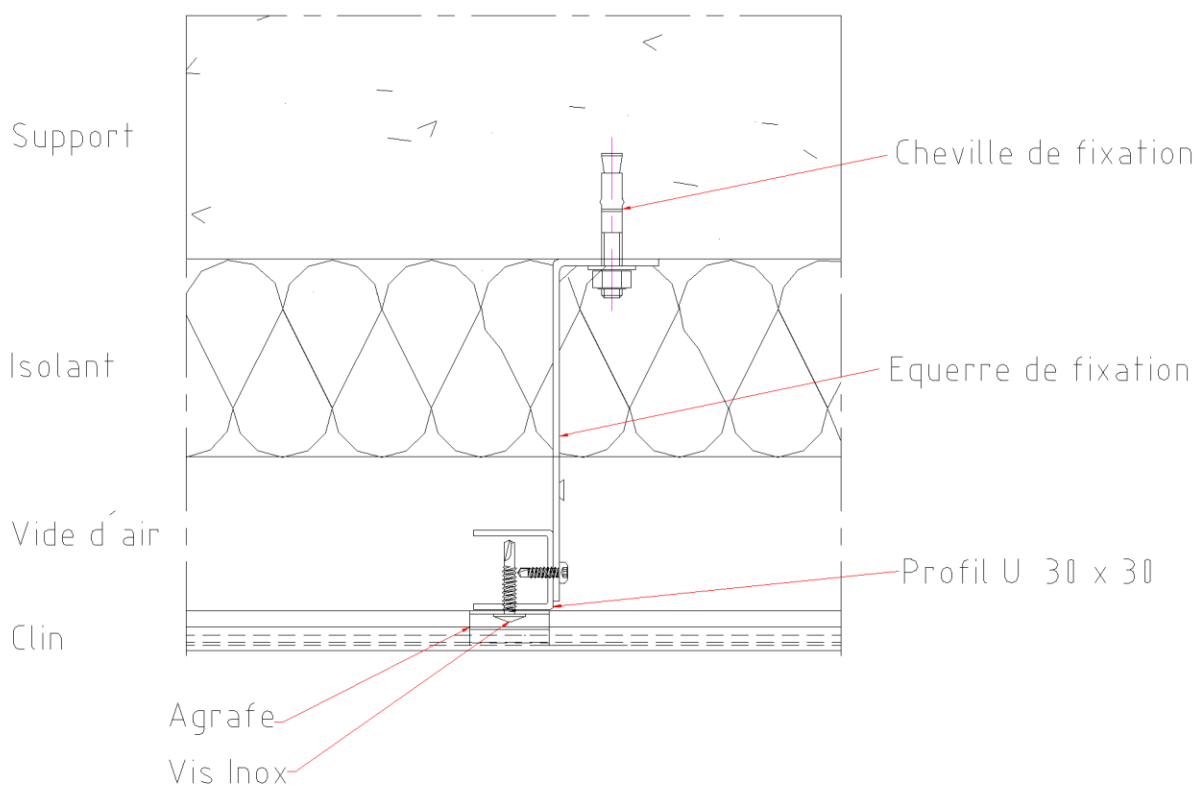


Figure A7 – Pose sur ossature métallique – Profil courant

Annexe B

Pose du ME03 SCALEO CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL fixée directement sur le support en zones sismiques

B1 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	X
3	✖	X ❶	X	X
4	✖	X ❶	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI - EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

B2 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

B3 Prescriptions

B3.1 Support

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

B3.2 Chevilles de fixations 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.

B3.3 Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3316_V3, renforcées par celles ci-après :

- La section des chevrons est de ($l \times p$) 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.

B3.4 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).

B3.5 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

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		190	276		—	—
	3	145	228	331	—	—	—
	4	169	266	387	—	—	—
Cisaillement (V)	2		342	342		391	440
	3	342	342	342	372	411	476
	4	342	342	342	382	433	516

	Domaine sans exigence parasismique
-	Valeurs non déterminantes pour les fixations

Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques - Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Figures de l'Annexe B

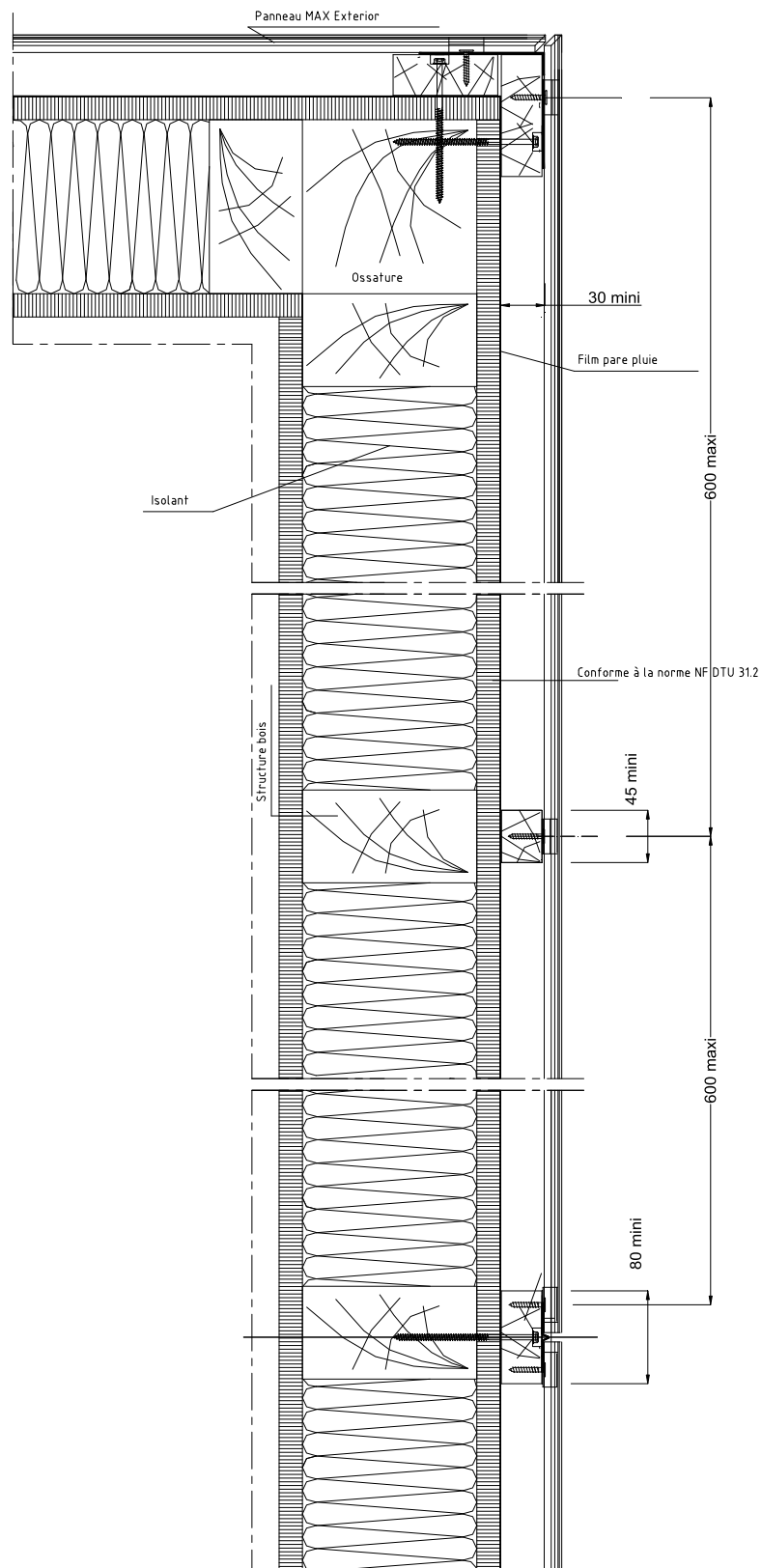


Figure B1 – Pose sur COB

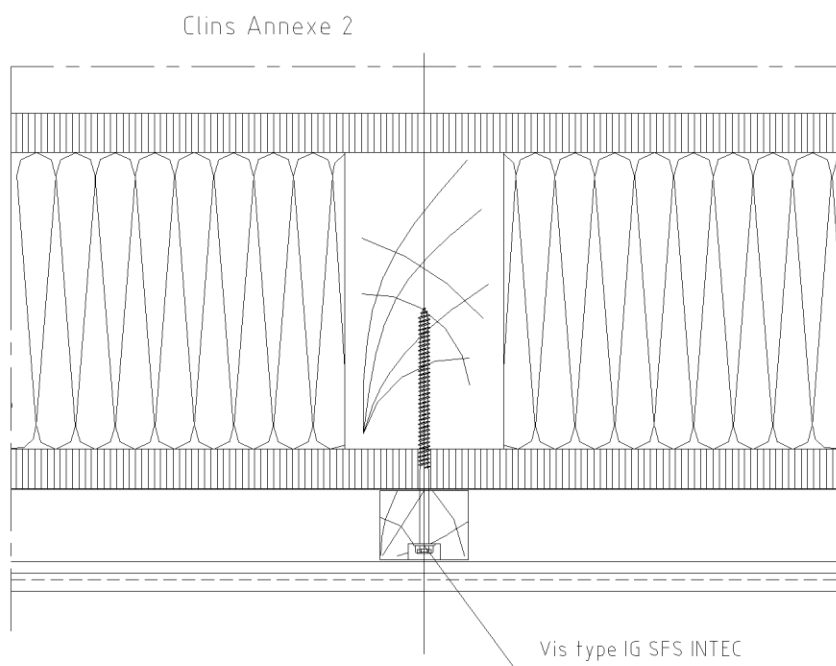
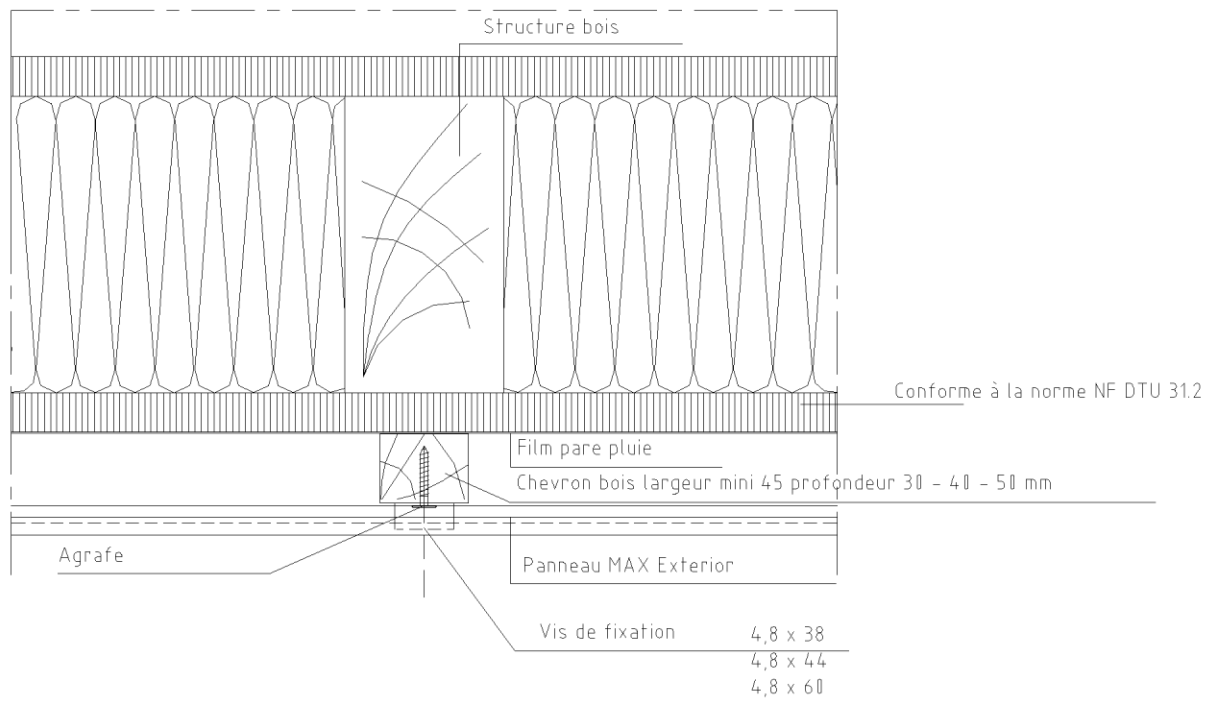


Figure B2 – Joint vertical intermédiaire – Pose sur COB

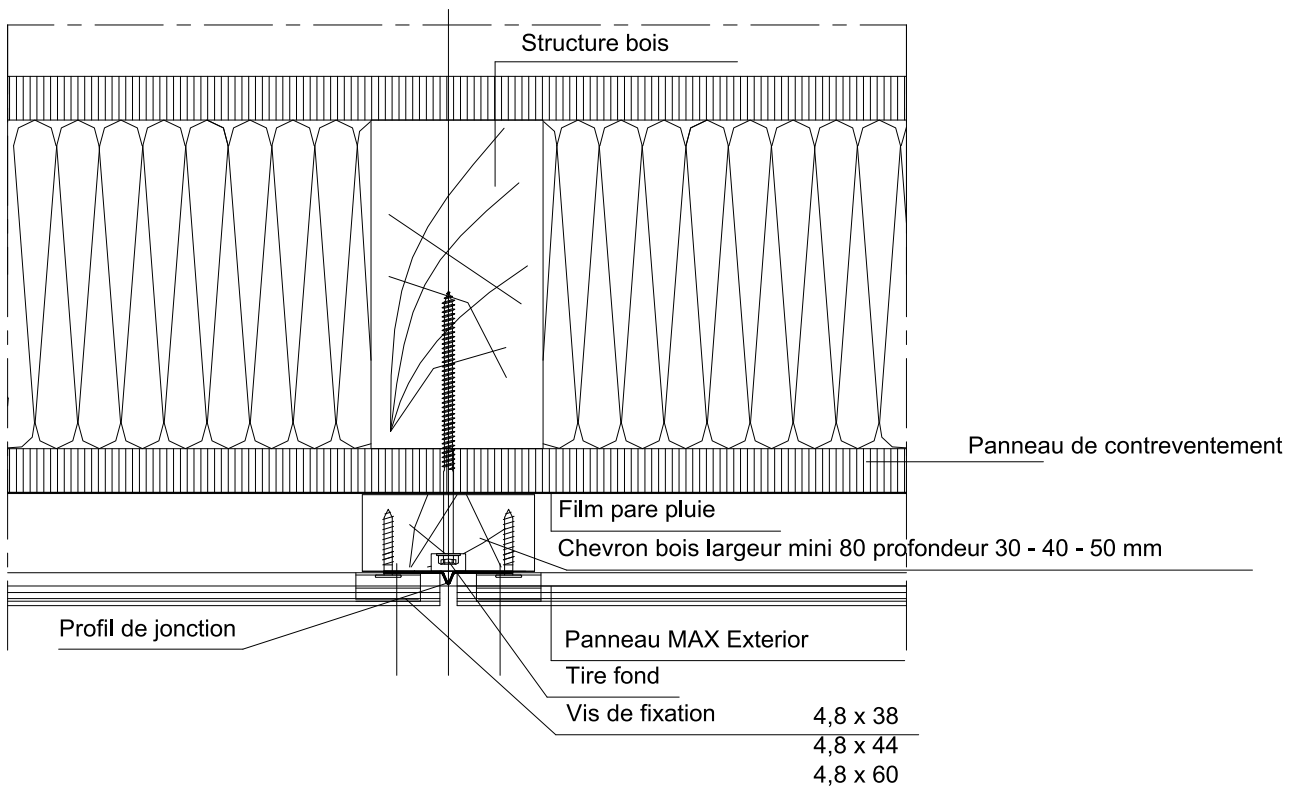


Figure B3 – Joint vertical de raccordement – Pose sur COB

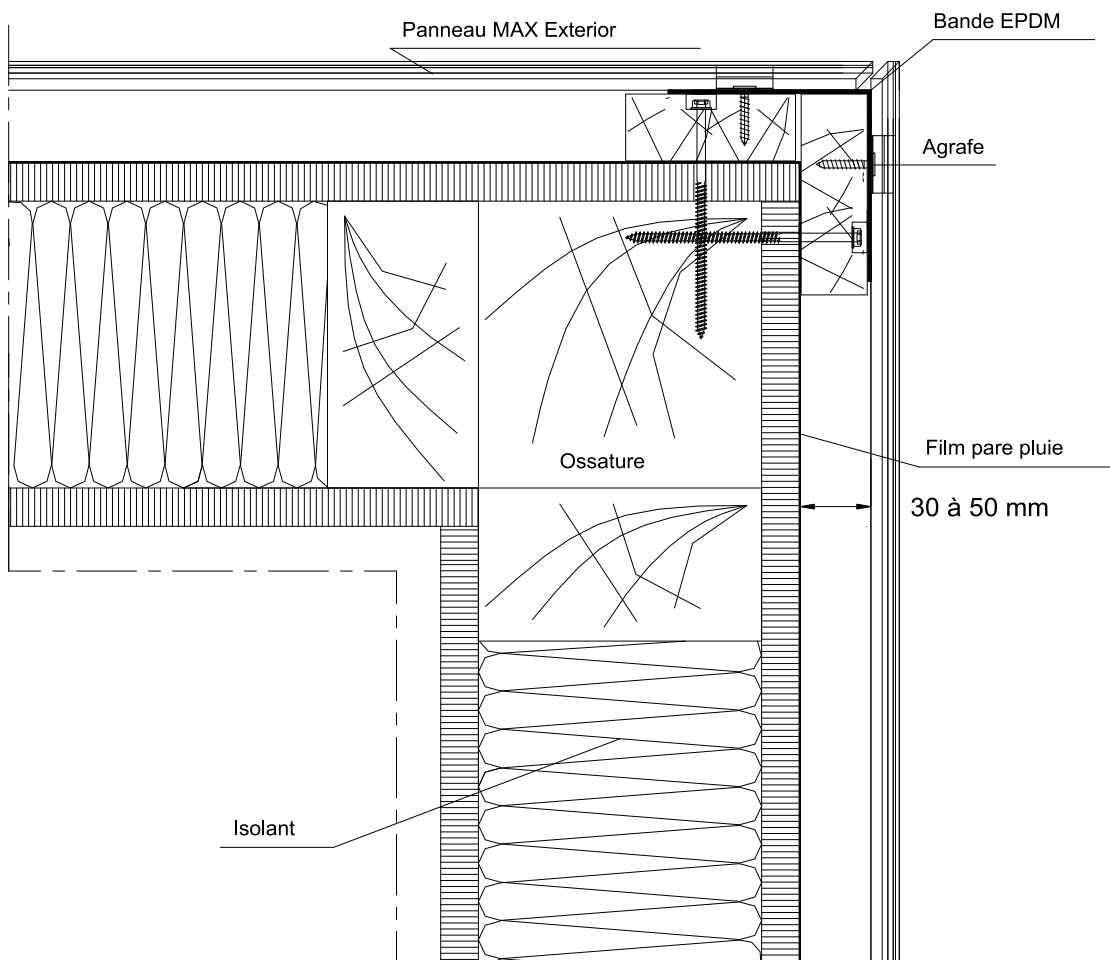


Figure B4 – Angle sortant – Pose sur COB