

Avis Technique 2/14-1623

Annule et remplace l'Avis Technique 2/10-1427

Bardage rapporté

Built-up cladding

*Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung*

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

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Clins stratifiés HPL

Systeme ME03 FR Clins Max Exterior/ Max Universal

Titulaire : FunderMax GmbH
Klagenfurterstrasse 87-89
AT-9300 St Veit / Glan

Tél. : 00.43.5.9494.4650
Fax : 00.43.5.9494.5690
Internet : www.fundermax.at

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

Distributeurs : FunderMax France
3 cours Albert Thomas
FR-69003 Lyon

Tél. : 04.78.68.28.31
Fax : 04.78.85.18.56
Internet : www.fundermax.at
E-mail : infofrance@fundermax.at

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, Façades et Cloisons Légères

Vu pour enregistrement le 21 octobre 2014



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé N° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 8 juillet 2014, le procédé de bardage rapporté ME03 FR Clins Max Exterior, présenté par la Société FUNDERMAX GmbH. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/10-1427. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications des clins Max Exterior bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED attaché à l'Avis, délivré par le CSTB. Cet Avis a été délivré pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

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 celluliques 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

- Formats standard de fabrication (L x H) : 4100 x 250 mm
- Epaisseur : 6 mm
- Masse surfacique : 8,7 kg/m²
- Pose en clins en disposition horizontale avec joints horizontaux à recouvrement de 2,5 cm et joints verticaux fermés.

Les clins sont identifiés conformément au § 6 du Dossier Technique.

1.2 Identification

Les clins Max Exterior bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des exigences particulières de la Certification CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED (EP11) des bardages rapportés, vêtements et végétaux, et des habillages de sous-toiture.

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton, en étage ou à rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre avec fruit négatif (projection vers l'extérieur de la tête de Bardage avec angle d'inclinaison de 15° maximum 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.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :

En pose à joints fermés :

- hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
 - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,
- en respectant les prescriptions du § 9 du Dossier Technique et les figures 35 à 42.

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

- Exposition au vent selon tableau ci-dessous :

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

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu : B-s2,d0 dans le cadre des essais StaDt+Wien n°MA39-VFA 2014-0452.01 du 14 mai 2014 (cf. § B)
- Masse combustible: 150 ± 10 MJ/m²

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Stabilité en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ME03 FR Clins Max Exterior peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

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

Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Eléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

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

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

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

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 maçonnés : 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.

Données environnementales

Le système ME03 FR 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 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.

Informations utiles complémentaires

Le remplacement d'un panneau accidenté indépendamment des clins adjacents est rendu possible par glissement de la rainure basse du clin sur les agrafes existantes selon les modalités décrites au Dossier Technique.

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 définie dans les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534 compte tenu de la possibilité de remplacer facilement les clins accidentés.

2.22 Durabilité - entretien

Du point de vue de l'aspect, compte tenu de l'expérience acquise sur les panneaux 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 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.

2.23 Fabrication et contrôle

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 ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIÉ} 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 ^{CERTIFIÉ}CSTB^{CERTIFIÉ}, suivi du numéro de marquage.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société FunderMax France porte uniquement sur la fourniture des clins et des agrafes de fixation.

Les composants de l'ossature bois ou métallique, les vis, les rivets, les profilés d'habillages et les panneaux d'isolants sont directement ap-

provisionnés par le poseur en conformité avec les prescriptions du présent Dossier Technique.

2.25 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.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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 admissible des chevilles sera celle indiquée dans l'ATE ou l'ETE.

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 devra être 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 et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles-ci-après :

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

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

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, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, bavures, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

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

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 COB conformes au NF DTU 31.2 est limitée à :

- Joint horizontaux fermés :
 - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
 - hauteur 9 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d.

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 9 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.

Pose en zones sismiques

Pour les zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance nécessitant une justification, selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012, les dispositions particulières de mise en œuvre sont décrites en Annexe A pour la pose par pattes-équerrées et en Annexe B pour la pose directe sur le support en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des Clins Max Exterior/Max Universal bénéficiant d'un Certificat ^{CERTIFIÉ} CSTB^{CERTIFIED}, délivré par le CSTB, l'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
D. ROYER

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

- La modification du titre « Clins Max Exterior » devient « Système ME 03 FR Clins Max Exterior/Max Universal »,
- L'intégration des clins Max Universal,
- La mise à jour du tableau des coloris,
- La revendication de la pose sur parois à fruit négatif jusqu'à 15° (projection de la tête du bardage),
- La revendication de la pose sur COB jusqu'à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon).

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 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 Clins Max Exterior/Max Universal entre 9 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.

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.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produit ^{CERTIFIÉ} CSTB^{CERTIFIED} portant sur les Clins Max Exterior/Max Universal.

Le Rapporteur Bardage rapporté
du Groupe Spécialisé n°2
S. GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

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 cellulose 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, solidarisés 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 30 mm minimum est ménagée entre la face interne des clins et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre en bardage sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments enduite (intérieur ou extérieur) ou en béton, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé ou non des risques de chocs.
- 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.

- La pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31-2, limitée à :

- hauteur de 18 m maximum + pointe de pignon en situations a, b et c,
- hauteur 9 m maximum + pointe de pignon 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 NV 65 modifiées

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

3. Eléments

3.1 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 : ± 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 (cf. tableau 2) :
 - Plus de 57 teintes tons unis,
 - Plus de 17 teintes tons créative,
 - Plus de 17 teintes tons bois,
 - Plus de 180 teintes décors : Authentic, Dualis, Art Décors,
 - Plus de 3 teintes tons métallisés.

- Gamme de teinte MAX[®] UNIVERSAL (cf. tableau 2) :
 - Plus de 7 teintes,

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 1 en fin de dossier.

3.2 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.

3.3 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, référencées 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.

3.4 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 P_k 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 P_k 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.

3.5 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* et son modificatif 3586-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.

3.6 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 équerres réglables

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

3.7 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.

3.8 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. Épaisseur 10/10^{ème} ou 15/10^{ème} 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.

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 panneaux MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL coupés sur mesure et fixés selon les détails joints au présent dossier.

4. Fabrication des clins

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.

5. Contrôles de fabrication

5.1 Matières Premières

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

5.2 Contrôles en cours de fabrication

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

5.3 Contrôle des produits finis

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

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

Sur tous les panneaux

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

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

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

5.4 Contrôle des agrafes de fixation

- Contrôle dimensionnel 1 fois tous les 50 paquets.

5.5 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 tous les 50 lames.

5.6 Vérification de l'autocontrôle

Les registres d'autocontrôle sont conservés 5 ans et vérifiés annuellement par le CSTB et par un laboratoire indépendant ÖKI (A – 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.

6. Identification

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

Sur le produit

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

Sur les palettes

- Le logo CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

Sur les agrafes de fixation

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

7. Fourniture et 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.

8. Mise en œuvre

8.1 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.

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.

8.2 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.

8.3 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.

8.4 Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

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

8.5 Mise en place de l'ossature primaire

Le système est mis en œuvre sur une ossature réglée plane suivants les prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* pour les ossatures bois et du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 pour les ossatures métalliques, de conception librement dilatable en aluminium ou bridée en acier.

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

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

- Dans le cas de supports en béton plein, la charge admissible des chevilles sera certifiée ou figurant dans l'Agrément Technique Européen (ATE ou ETE) ou un Avis Technique.
- Dans le cas de supports en maçonnerie d'éléments neufs ou anciens, la résistance à l'état limite ultime des chevilles visées par un Agrément Technique Européen (ATE ou ETE) 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 bardages rapportés » du *Cahier du CSTB 1661-V2*.

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 30 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 ou tôle d'aluminium par ex...).

8.6 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 et son modificatif 3586-V2.

8.7 Ventilation – Lamé 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 30 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.

- Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre panneaux ou des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pied et en sommet d'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante, à savoir au moins égale à :
 - 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m,
 - 65 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m,
 - 80 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m,
 - 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.

8.9 Mise en place des clins (cf. fig. 10)

Une distance minimum de 150 mm (cf. fig. 13 et 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 selon l'exposition au vent.

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 28).

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

9. Pose sur Constructions à Ossature Bois

9.1 Principes généraux de mise en œuvre (cf. fig. 32 à 34)

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2.

Les clins MAX EXTERIOR et MAX UNIVERSAL seront fixés sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 30 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

En rive, les panneaux 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 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 30 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 9 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- à partir de 6 m de hauteur (+ pointe de pignon) 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.

9.2 Dispositions particulières (cf. fig. 35 à 42)

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

- de 9 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- de 6 à 9 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 35 à 42 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

10. Points singuliers

10.1 Traitement des angles

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

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 ou par des panneaux MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL coupés sur mesure et vissés sur une ossature (cf. fig. 17 à 22).

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 couverture de recouvrement assurant la ventilation de la lame d'air (cf. § 8.8).

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. 13 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.

10.4 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 DTU 23.1,
- L'entraxe des ossatures porteuses est limité à 400 mm,
- Les portées entre fixations des panneaux clins sont limitées à 400 mm.

11. Entretien et réparation

La résine de surface (à pores fermés) des panneaux 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 des 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 panneaux clins non chauffés par le soleil.

12. Aspect

L'aspect des panneaux MAX UNIVERSAL évoluera très lentement vers un affaïssissement 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.

13. 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).

14. Commercialisation

Les clins ME03 FR MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL sont commercialisés en formats finis directement par la Société FUNDERMAX France ou ses distributeurs.

B. 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 : B-s2,d0 dans le cadre des essais StaDt+Wien n°MA39-VFA 2014-0452.01 du 14 mai 2014 :

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Panneaux d'épaisseur 6 à 20 mm,
 - Fixations des panneaux mécaniques,
 - Ossatures : bois, aluminium ou acier,
 - Joints horizontaux fermés,
 - Lame d'air ventilée de largeur ≥ 30 mm,
 - Isolation : sans ou avec isolant de laine minérale de classement au feu A1 ou A2.
- Rapport de calcul n°MAX-SIS-CLINS de 2007.

C. Références

C1. Données Environnementales²

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

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

C2. Autres références

Depuis 2005, 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.

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

Tableaux et figures 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 ³
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 ⁻⁵ m/mK
Résistance à la rayure	EN 438-2	> 3,0 N
Résistance au vieillissement artificiel	EN 438-2 : 29	
	MAX [®] EXTERIOR Contraste ISO 105 A02 MAX [®] EXTERIOR Aspect	4-5 ≥ 4
	MAX [®] UNIVERSAL Contraste ISO 105 A02 MAX [®] UNIVERSAL Aspect	3 ≥ 3
Résistance au choc climatique	EN 438-2 : 19 DS /DM Aspect	≥ 0,95 > 4
Réaction au feu	MAX [®] EXTERIOR et MAX [®] UNIVERSAL EN 13501-1	B-S2,d0
	MAX [®] EXTERIOR et MAX [®] UNIVERSAL NFP 92501	M1
Résistance a 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

Coloris Max Exterior

Plus de 50 teintes tons unis :

0059	Vert Foncé	0026	Prado Gris Alu
0065	Ivoire	0027	Prado Gris
0066	Sable	0028	Prado Marron
0070	Gris Carbone	0156	Afro Patina
0073	Ivoire Clair	0158	Afro Gris
0074	Gris Pastel	0159	Afro Noir
0075	Gris Foncé	0325	Java Gris Naturel
0077	Gris Anthracite	0326	Java Noir
0080	Noir	0327	Java Brun Naturel
0085	Blanc	0328	Aluminium Brossé
0237	Bleu Gentiane	0330	Marine Brossée
0591	Vert Sapin	0792	Patina Brun
0592	Vert Kiwi	0793	Patina Étain
0598	Noir Vert	0794	Patina Bronze
0609	Vert Fumé	0795	Merit Foncé
0611	Olive Clair	0798	Tambora
0612	Olive	0825	Java Silice
0617	Vert Pétrole	0826	Java Sable
0620	Gris Vert	0827	Java Azur
0623	Vert	0037	Pommier Indien
0627	Beige Sanitaire	0125	Chêne Naturel
0630	Vert Océan	0160	Afro Marron
0634	Beige	0161	Afro Naturel
0645	Tabac	0162	Afro Sahara
0647	Jaune Or	0163	Akro Havanne
0651	Crème	0168	Akro Rouille
0654	Jasmin	0169	Akro Rubis
0657	Brun Sépia	0213	Acajou
0661	Terre Cuite	0270	Cerisier Clair
0662	Vert Jade	0272	Pomme d'Été
0663	Vert Réséda	0601	Poire Soleil
0674	Rouge Mars	0796	Copeau Naturel
0680	Bordeaux	0797	Noyer Tirano
0687	Jaune Mais	0801	Pin Vieilli
0689	Rouge Profond	0803	Pin Tyrol
0691	Pourpre	1260	Teck Parakan
0692	Vieux Rose	P 938	Rosée du Matin
0693	Orchidée	P 939	Graffiti
0702	Bleu Nuit	P 940	Variation Linéaire
0703	Gorge de Pigeon	P 941	Branches
0706	Bleu Glace	0075	Gris Foncé + Tango
0712	Bleu Acier	0161	Afro Naturel + Tango
0717	Atlantique	0609	Vert Fumé + Tango
0725	Vert Jaunâtre	0741	Gris Bouleau + Tango
0733	Blanc Sanitaire	0075	Gris Foncé + Ice
0736	Jaune Safran	0080	Noir + Ice
0741	Gris Bouleau	0085	Blanc + Ice
0742	Gris Silice	0623	Vert + Ice
0747	Gris Moyen	0712	Bleu Acier + Ice
0776	Gris Béton	0736	Jaune Safran + Ice
0851	Blanc Hivernal	0078	Actec
3003	Rouge Rubinus	0079	Maya
3007	Rouge Noir	0532	Silver Star

Plus de 17 teintes tons créative :

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

Plus de 16 teintes tons bois :

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

Plus de 20 teintes décors : Artistiques, Dualis, Authentic :

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

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

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

Plus de 3 teintes tons métallisés :

Décors Métalliques			
0078	Actec	0532	Silver Star
0079	Maya		

Coloris Max Universal

Plus de 7 teintes tons unis :

Décors Métalliques			
0771	Albatre	0775	Gris alu
0772	Nacre	0776	Gris ciment
0773	Argile	0778	Lin
0774	Gris fumée		

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	Traitement des joints entre panneaux	Traitement au niveau des baies
≤ 6 m (+ pointe de pignon)	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.
≤ 9 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	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.
≤ 9 m (+ pointe de pignon)	a, b, c et d	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.
≤ 18 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	Joints fermés	

Sommaire des figures

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

Pose en zones sismiques

Figure A1 – Détail angle sortant profilé d'angle.....	47
Figure A2 – Détail angle sortant chant vue.....	47
Figure A3 – Détail angle rentrant.....	48
Figure A4 – Joint de dilatation.....	48
Figure A5 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher.....	49
Figure A6 – Pose sur ossature métallique en jonction de clin.....	50
Figure A7 – Pose sur ossature métallique – Profil courant.....	50
Figure B1 – Pose sur COB.....	53
Figure B2 – Joint vertical intermédiaire – Pose sur COB.....	54
Figure B3 – Joint vertical de raccordement – Pose sur COB.....	55
Figure B4 – Angle sortant – Pose sur COB.....	55

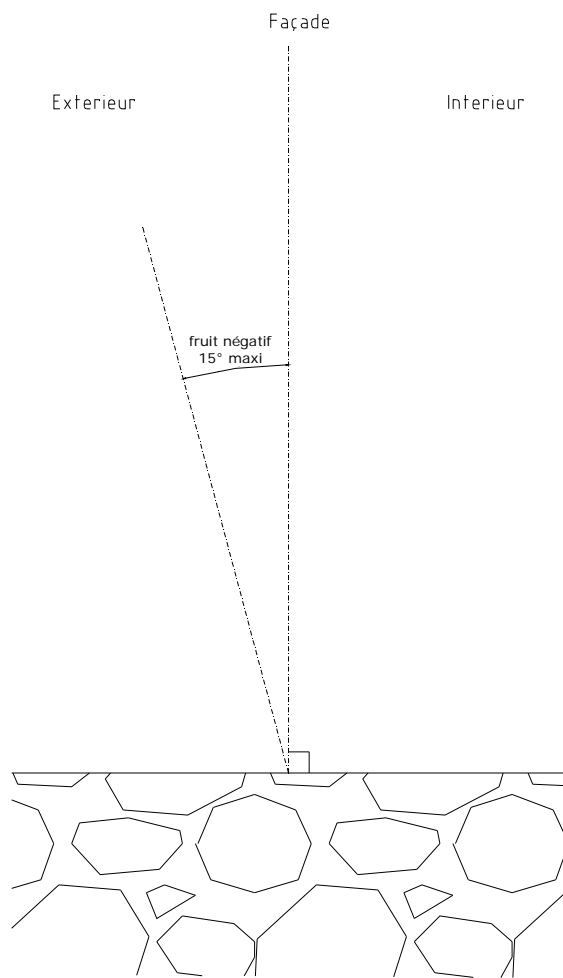


Figure 0 – Définition du fruit négatif 15° maxi

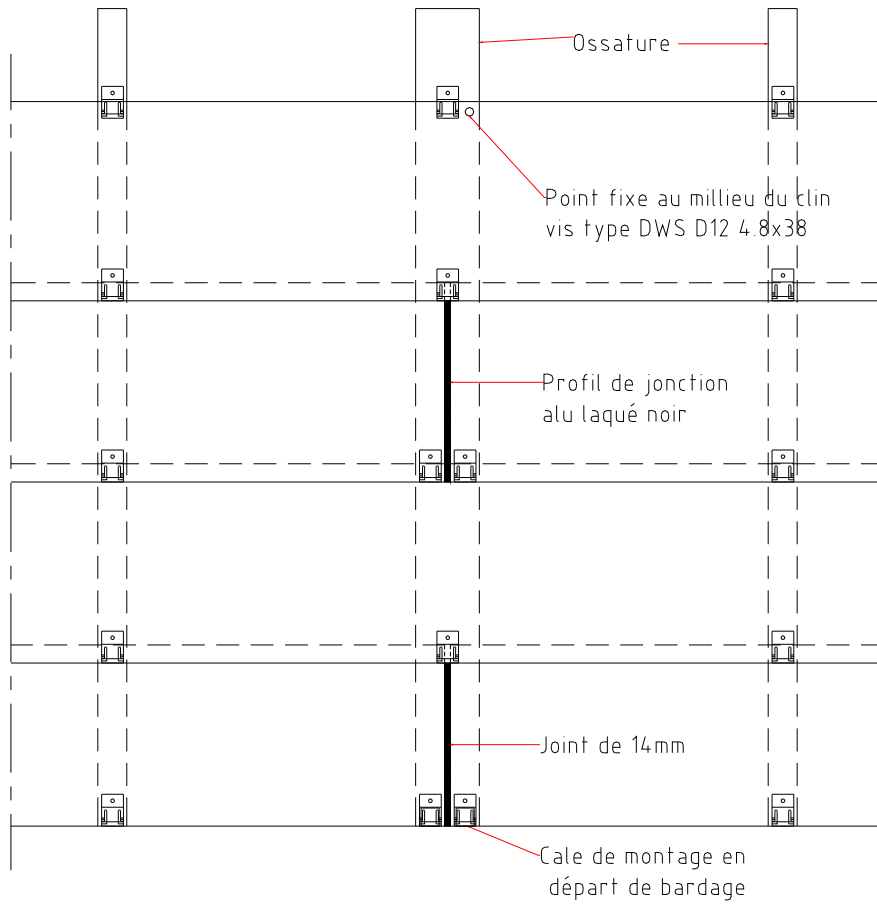


Figure 1 - Disposition des agrafes

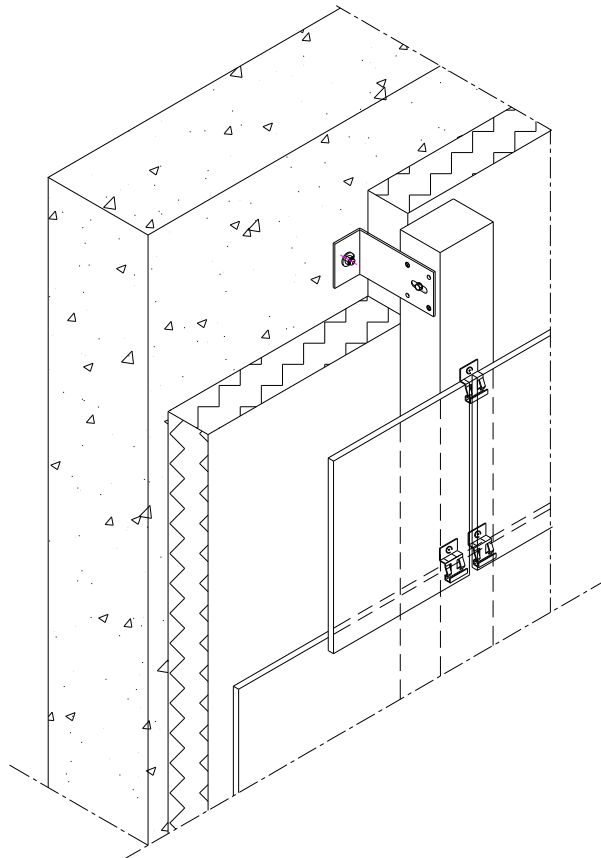


Figure 2 - Vue générale

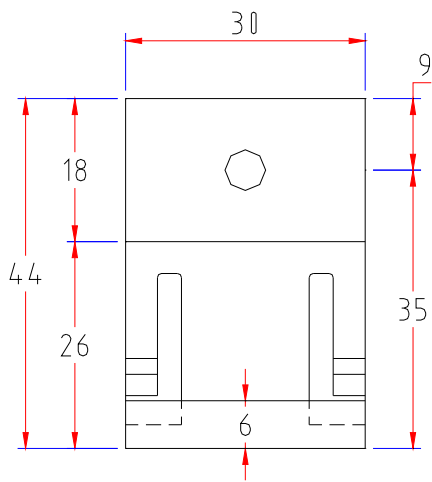


Figure 3 - Détail agrafe

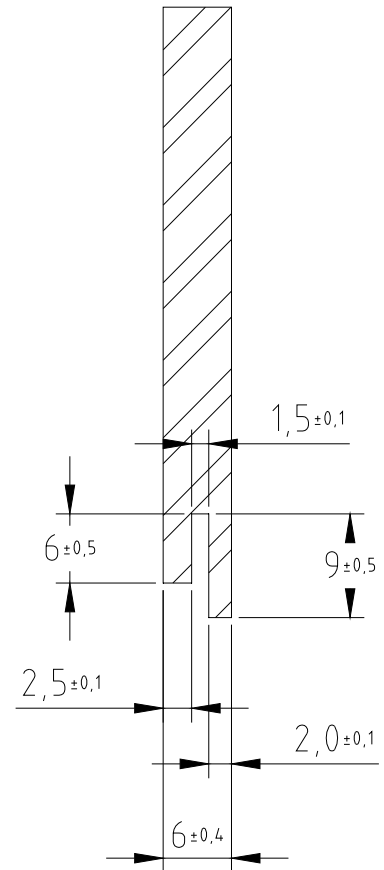
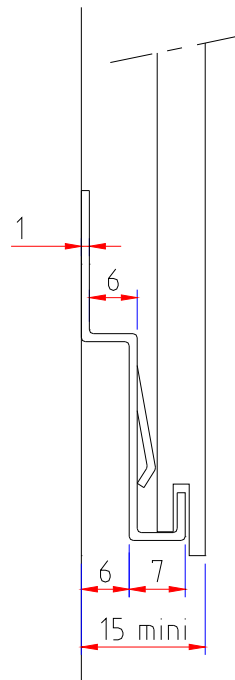


Figure 4 - Détail clin usinage



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



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

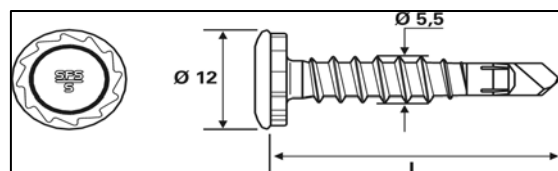
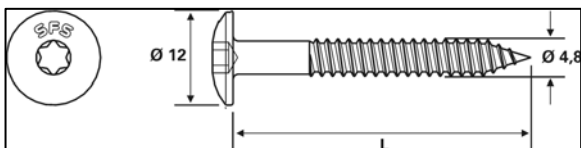
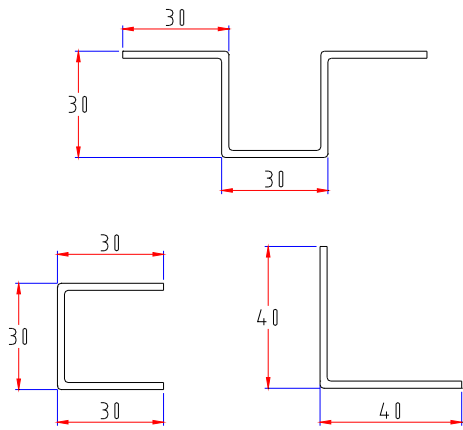


Figure 5 – Fixations des agrafes

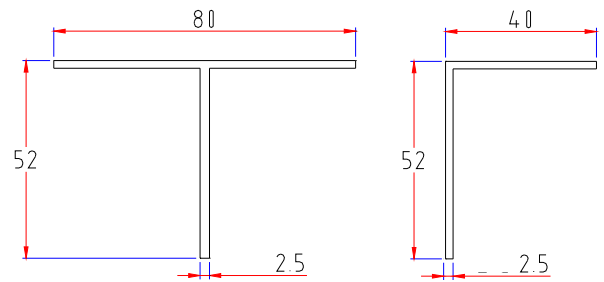
$$I = 2,9 \text{ cm}^4$$



$$I = 1,2 \text{ cm}^4$$

$$I = 1,8 \text{ cm}^4$$

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

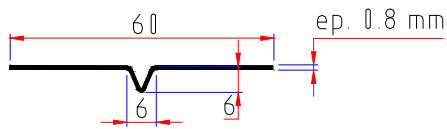


$$I = 6,4 \text{ cm}^4$$

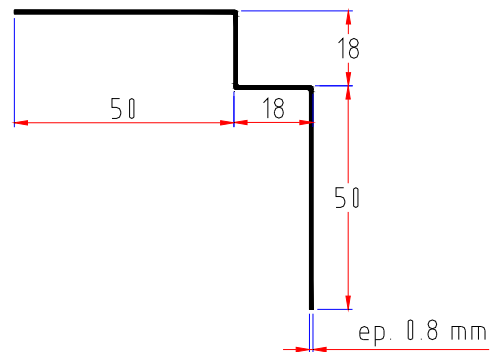
$$I = 1,8 \text{ cm}^4$$

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

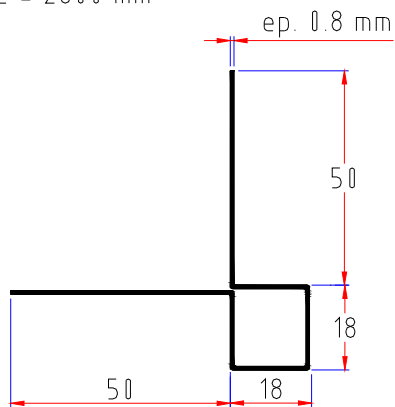
Profilé de jonction
L = 246 mm



Profilé d'angle rentrant
L = 2800 mm



Profilé d'angle sortant carré
L = 2800 mm



Profilé d'angle sortant croix
L = 2800 mm

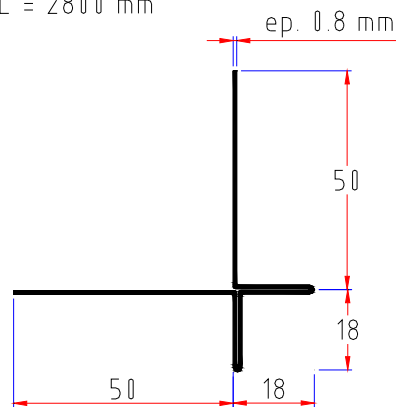


Figure 8 - Profilés d'habillage

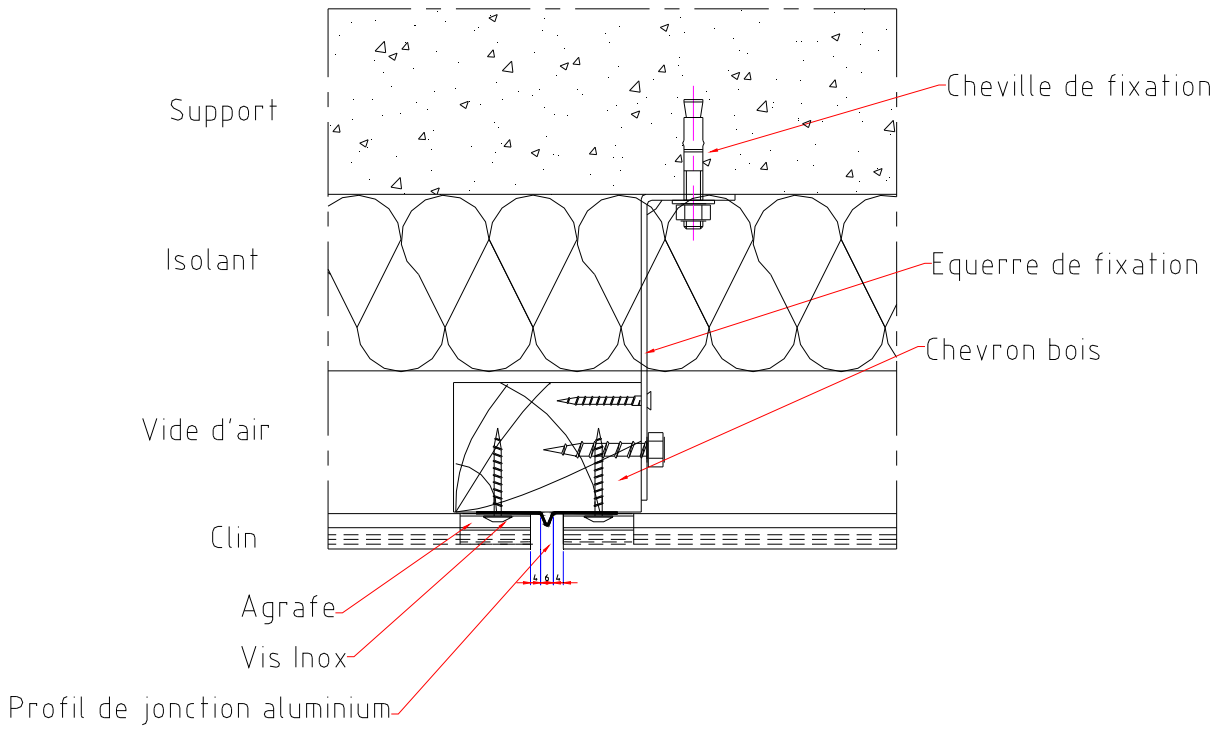


Figure 9 - Détail aboutage clins

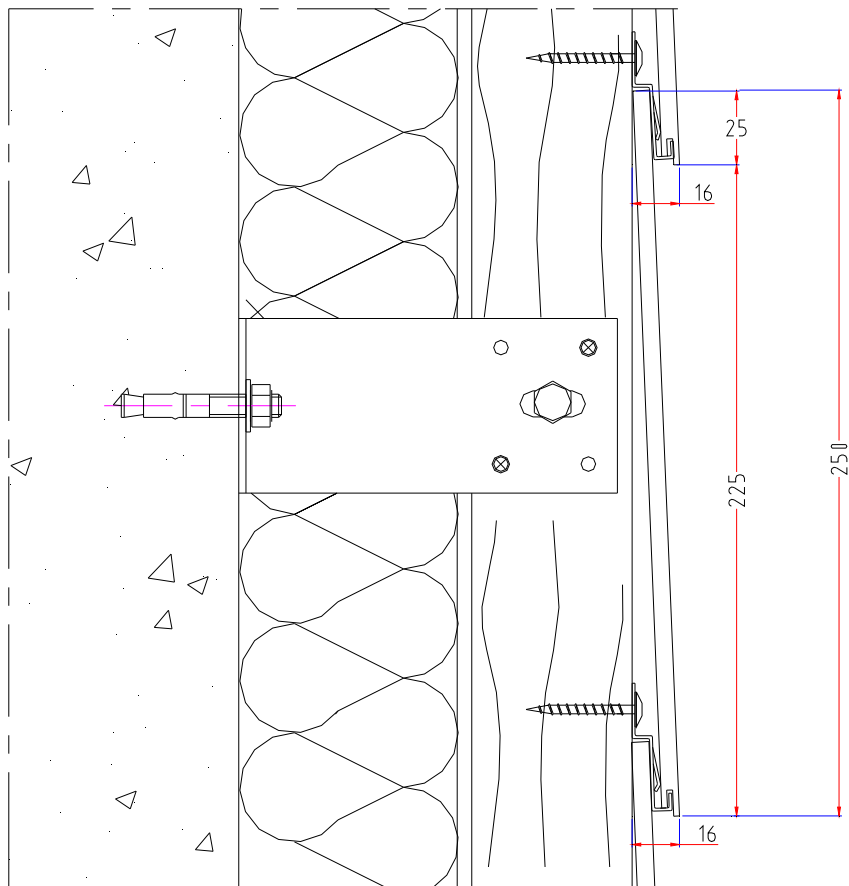


Figure 10 - Détail montage

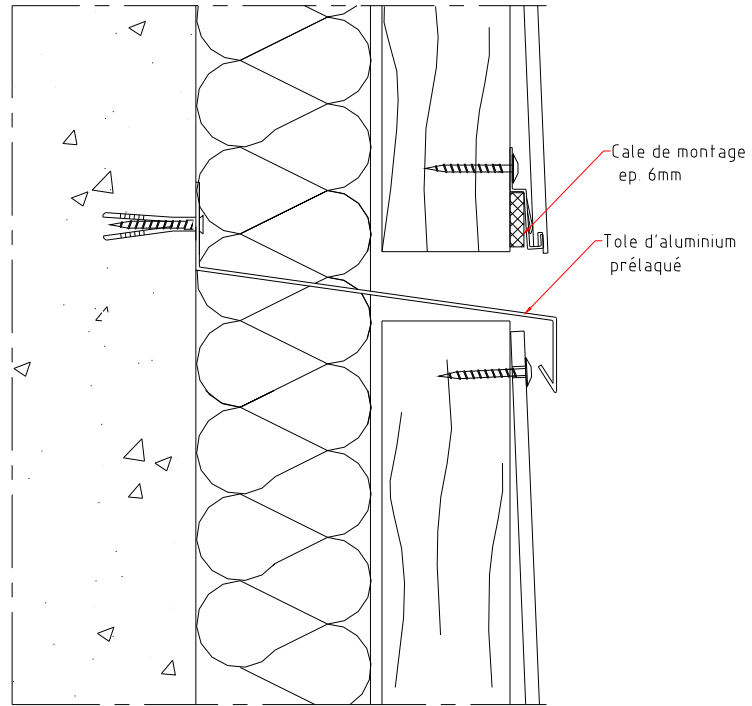


Figure 11 - Détail fractionnement de la lame d'air

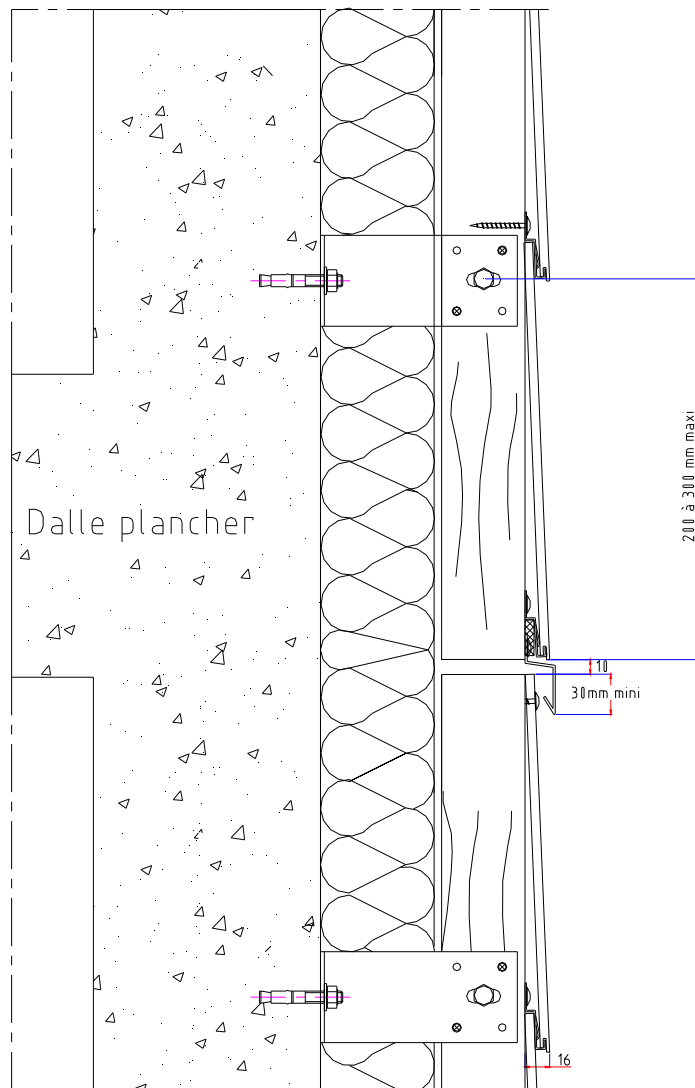


Figure 12 - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants > 5,4 m

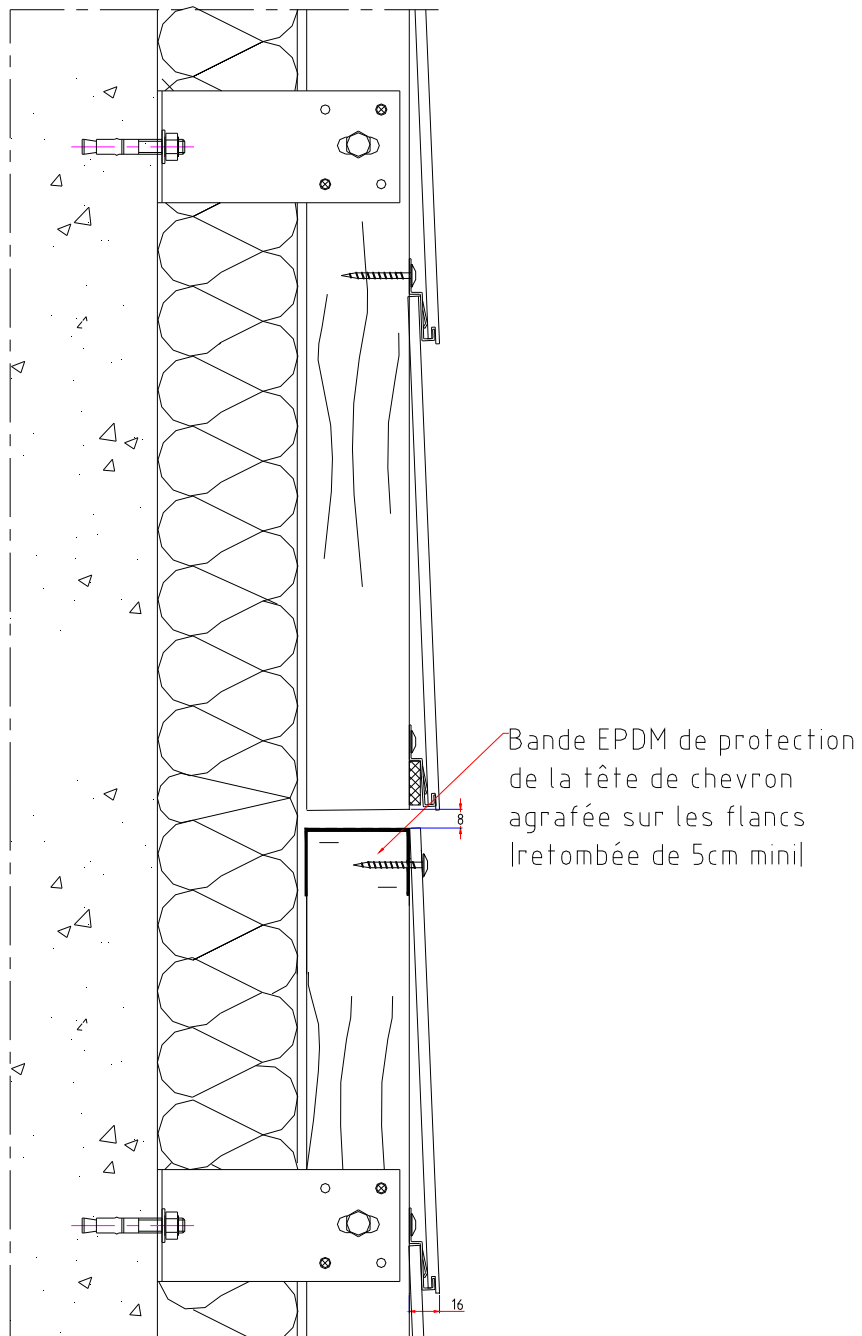


Figure 12bis - Détail fractionnement ossature – Longueur des montants < 5,4 m

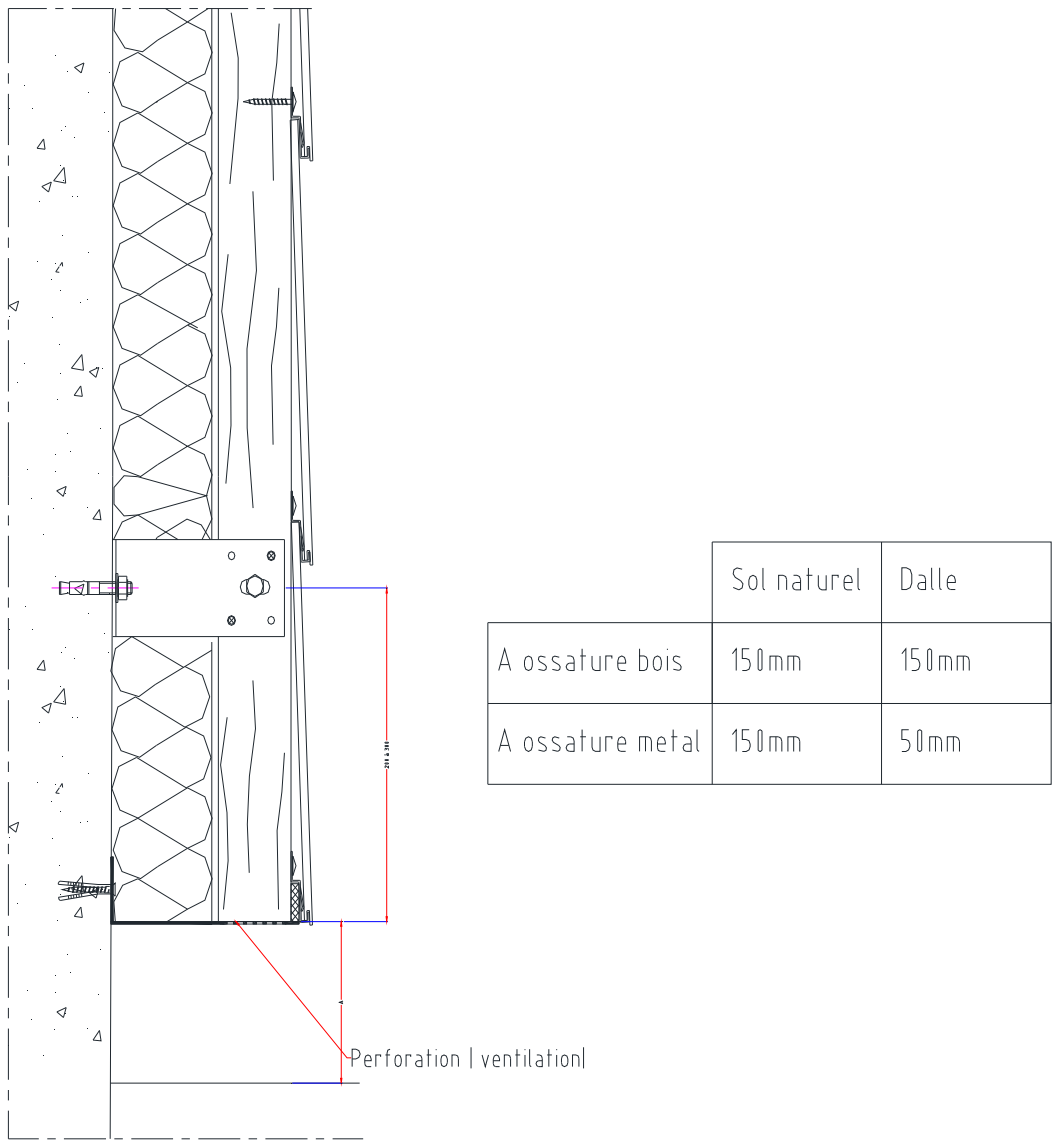


Figure 13 - Détail départ sol naturel

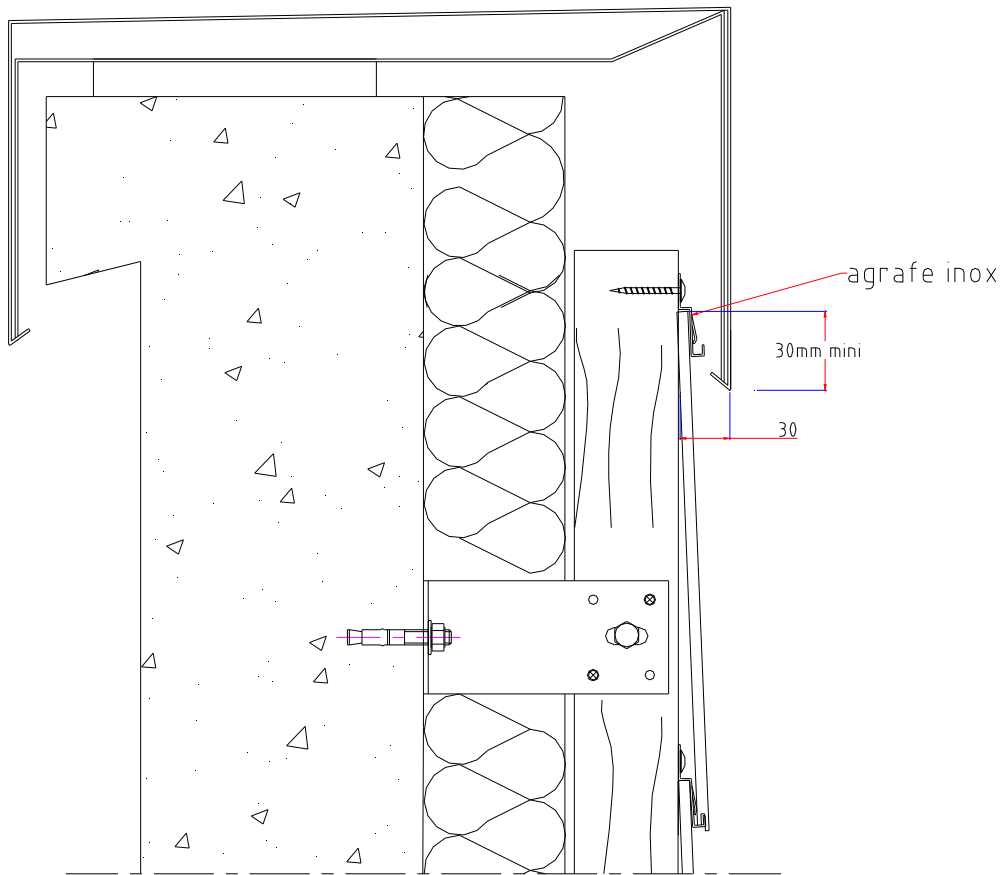


Figure 15 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par agrafe

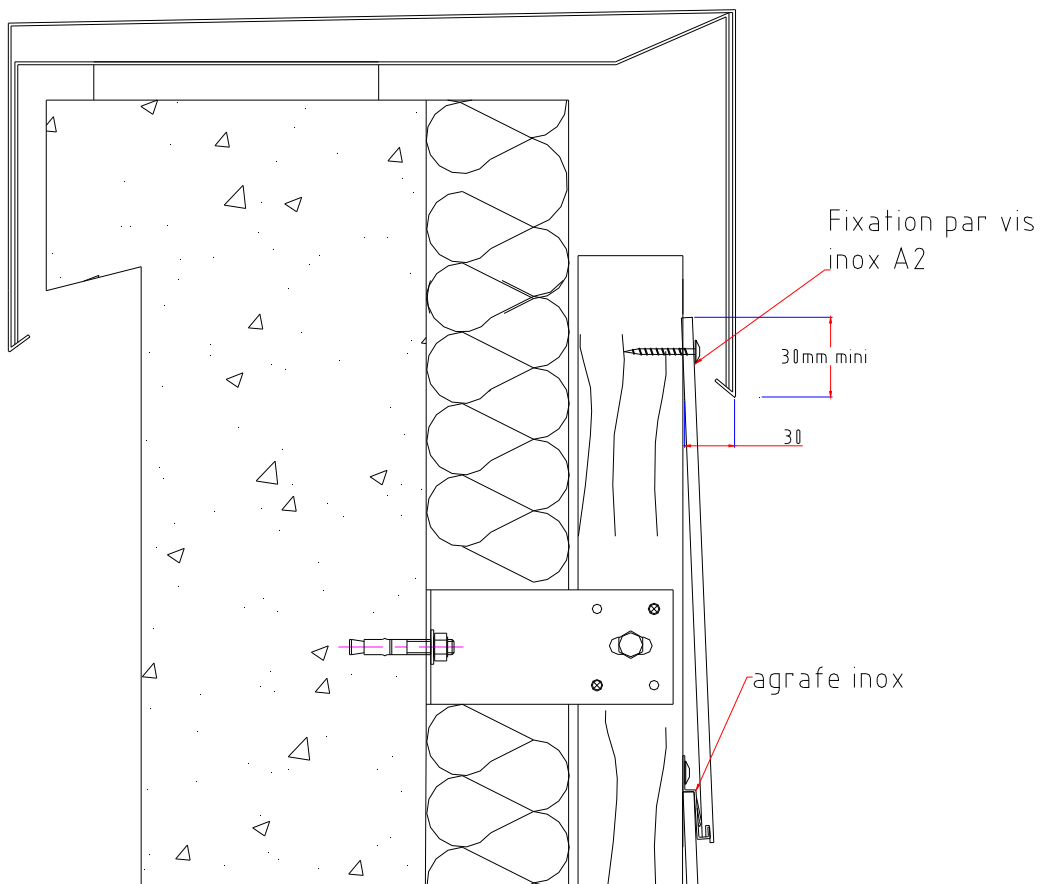


Figure 16 - Arrêt haut avec couvertine – Fermeture par vis inox A2

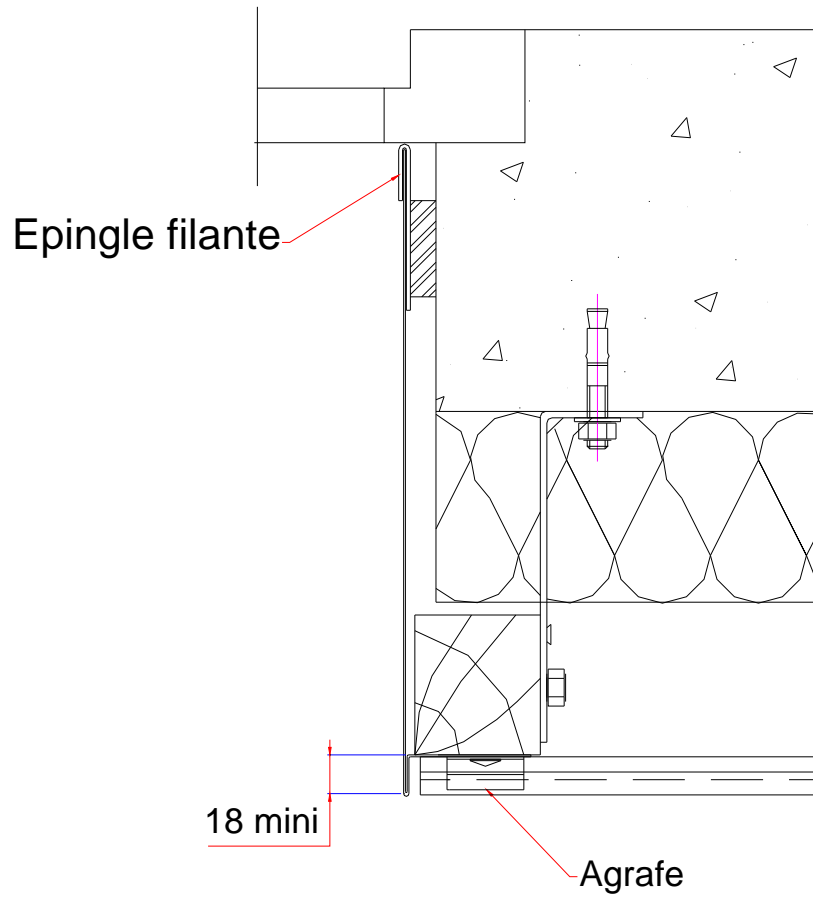


Figure 17 - Habillage tableaux – Tôle d'aluminium

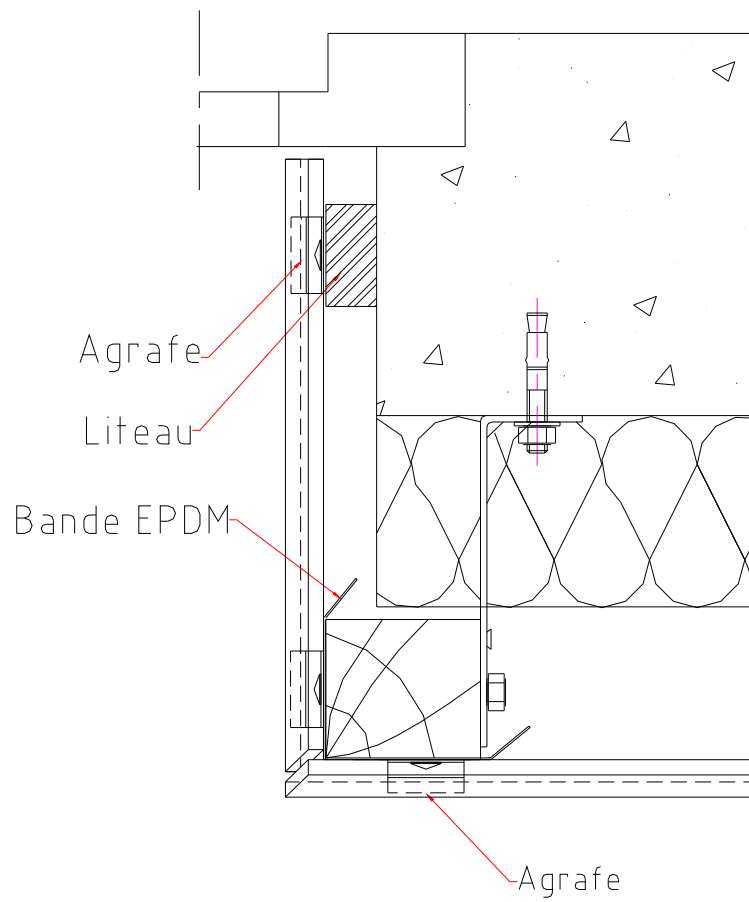


Figure 18 - Habillage tableaux clins

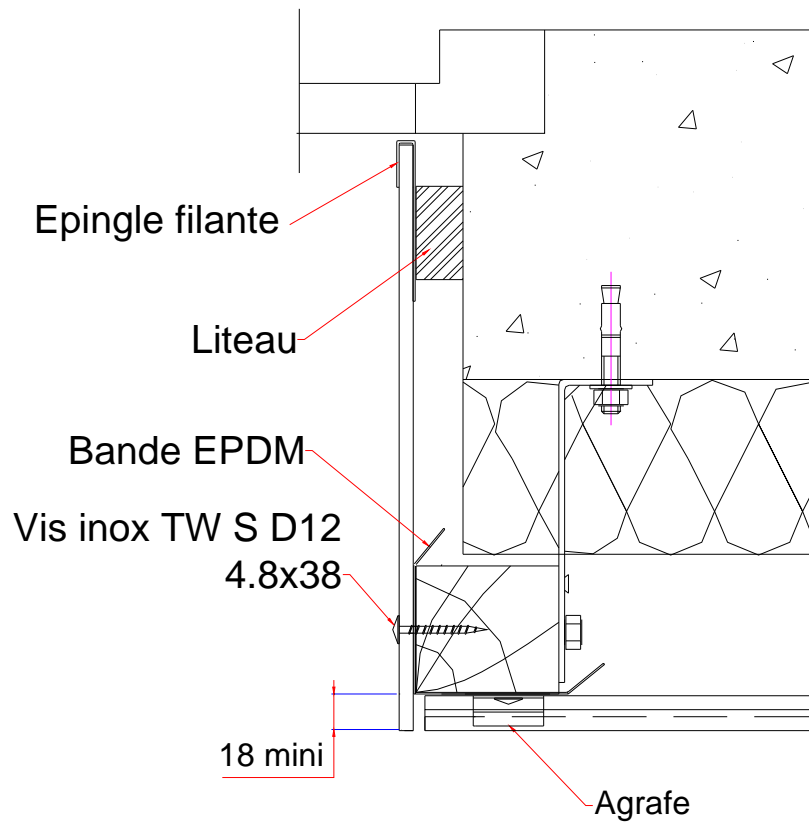


Figure 19 - Habillage tableaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAXUNI VERSAL

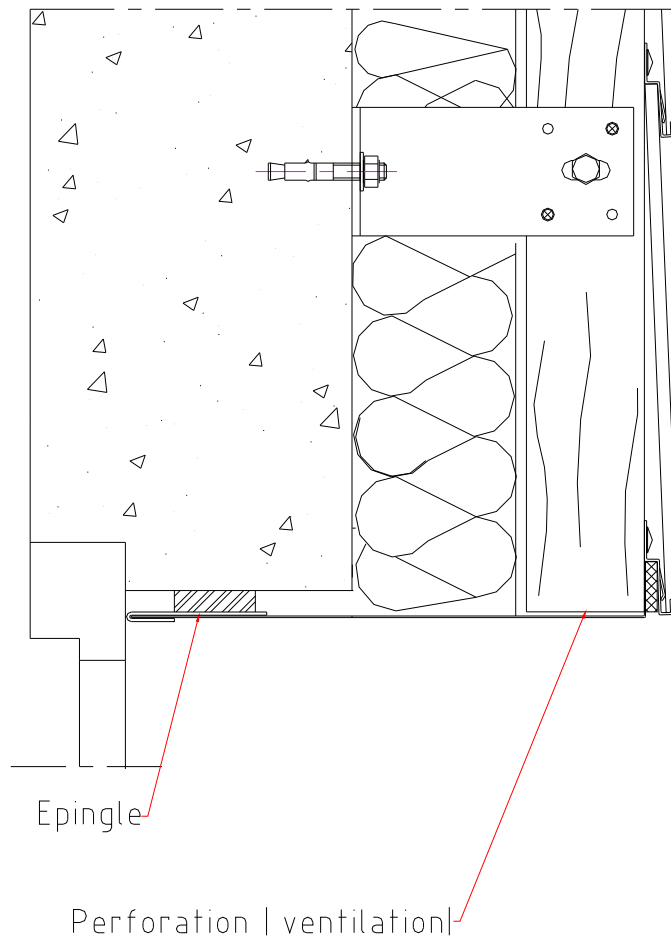


Figure 20 - Détail linteaux – Tôle d'aluminium

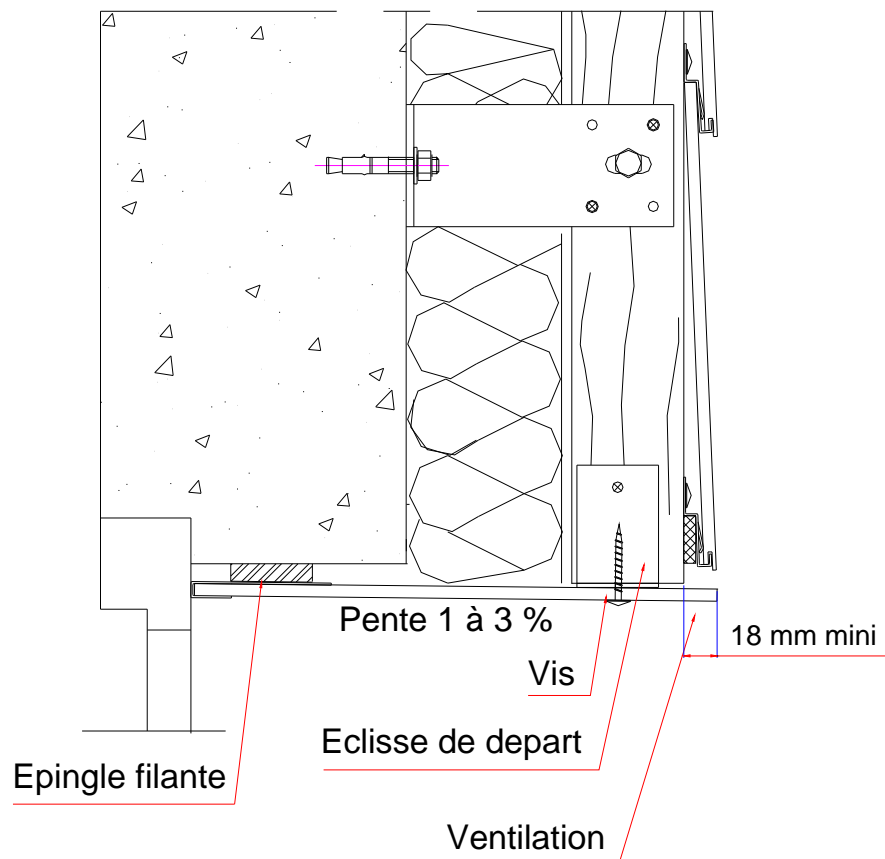


Figure 21 - Détail linteaux – Panneaux FUNDERMAX Exterior/ MAXUNI VERSAL

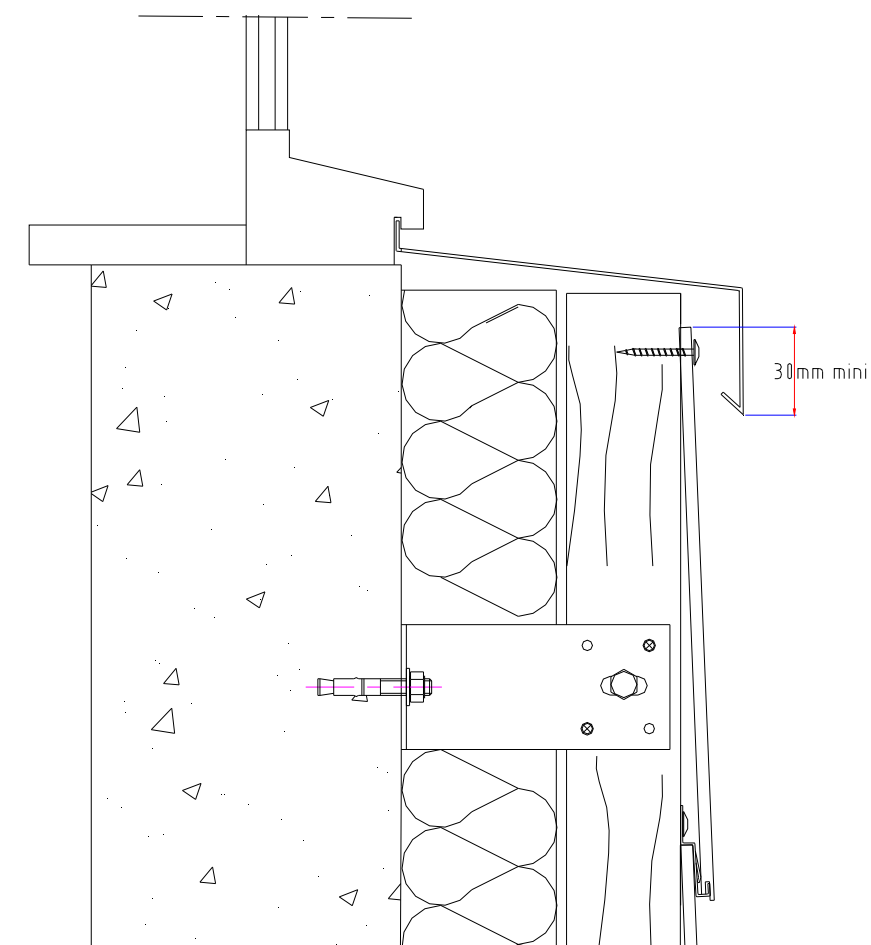


Figure 22 - Détail appui de fenêtre

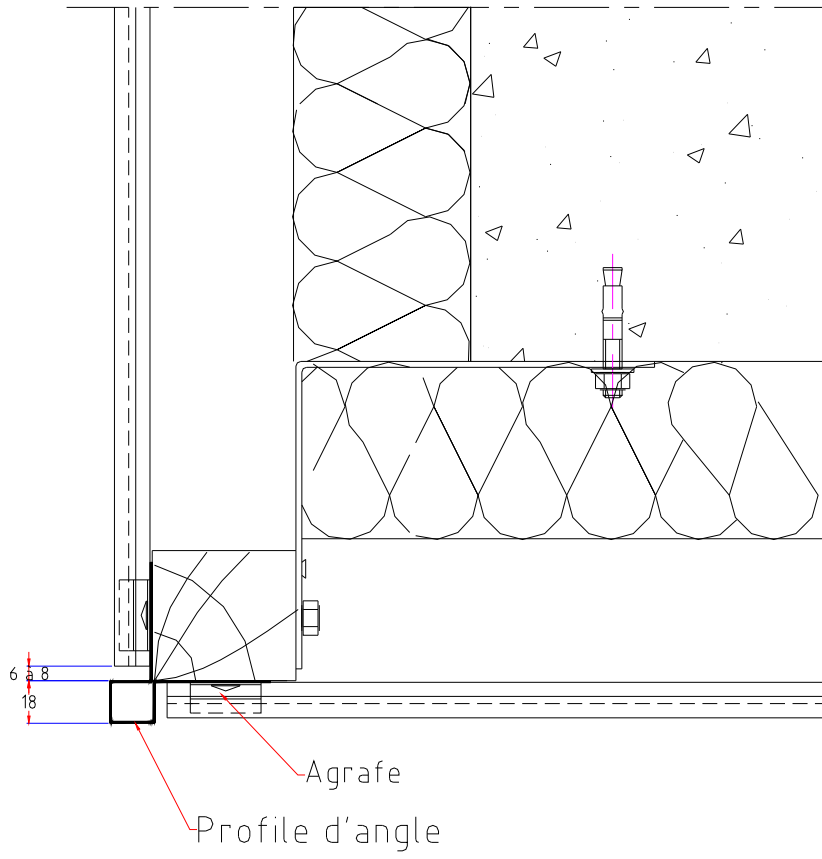


Figure 23 - Détail angle sortant – profilé d'angle

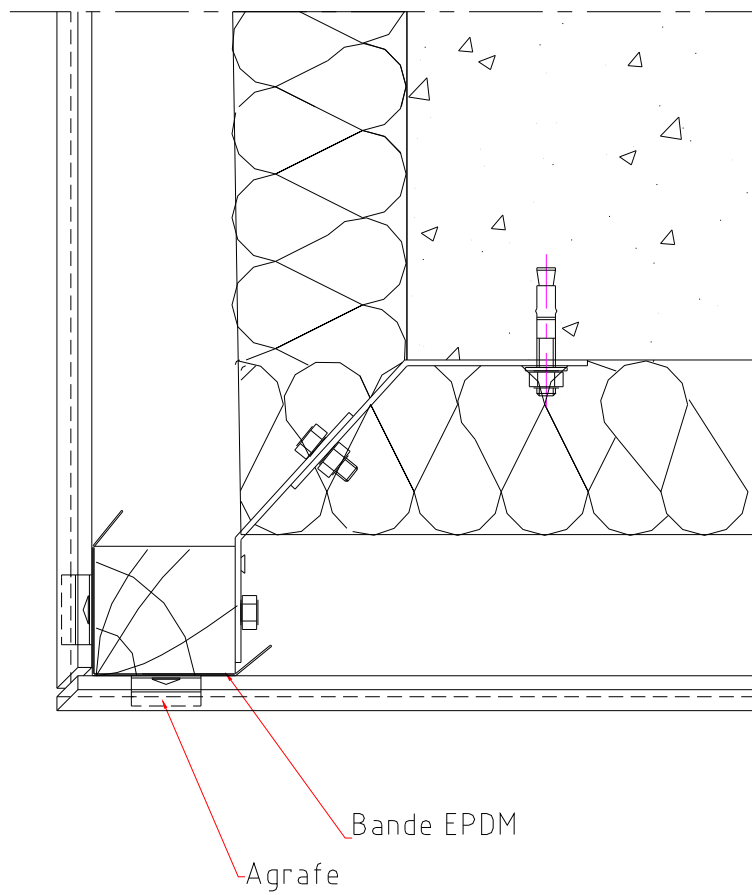


Figure 24 - Détail angle sortant chant vue

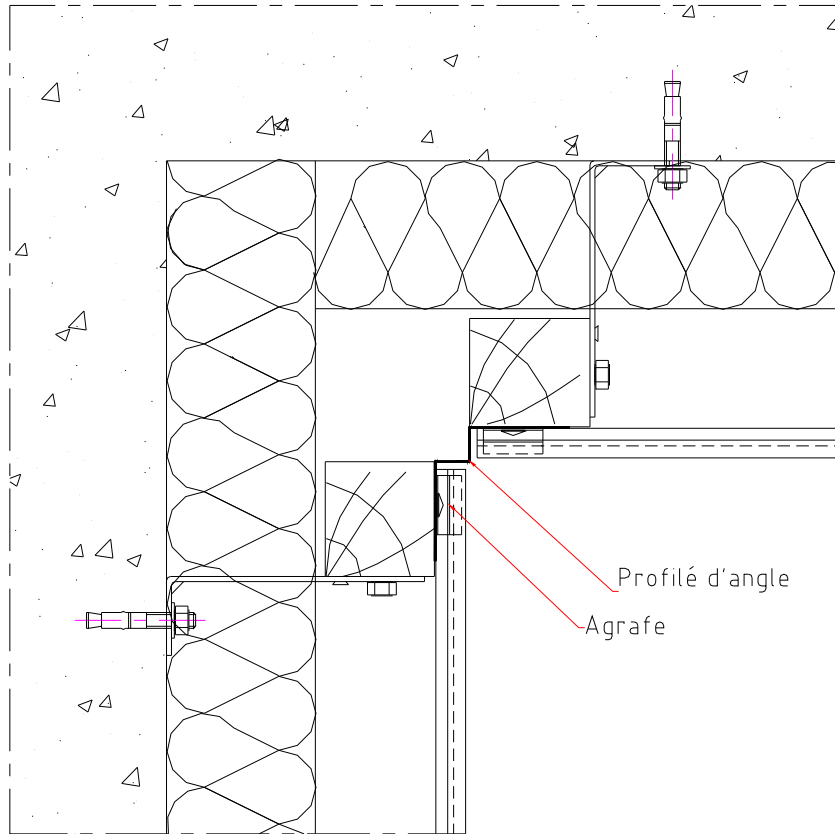


Figure 25 - Détail angle rentrant

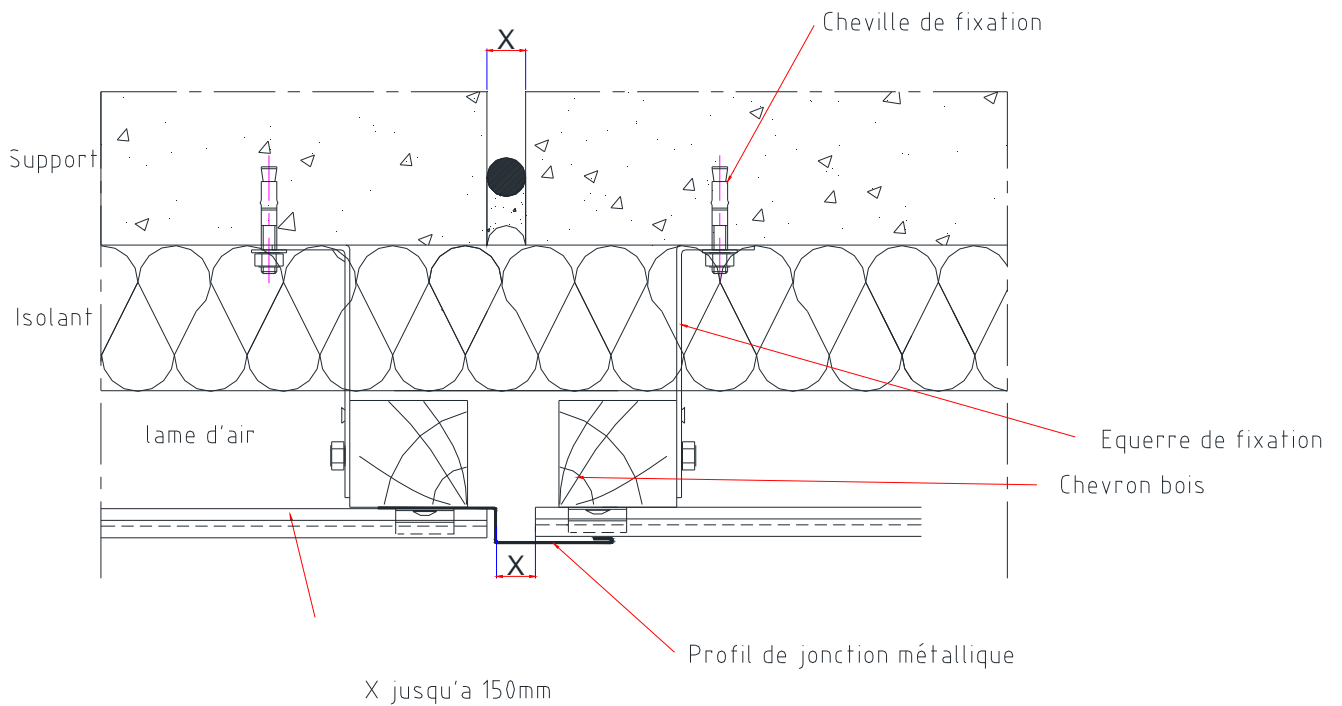


Figure 27 - Joint de dilatation

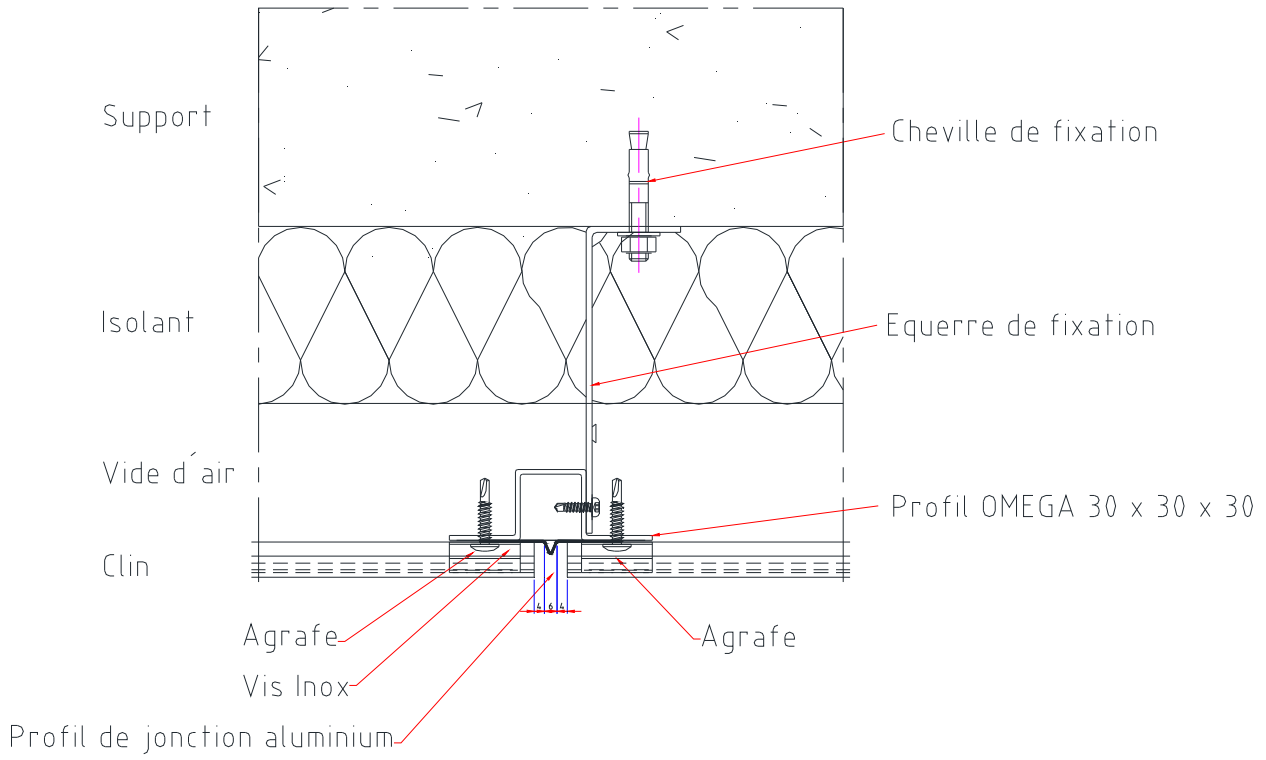


Figure 28 - Pose sur ossature métal en jonction de clins

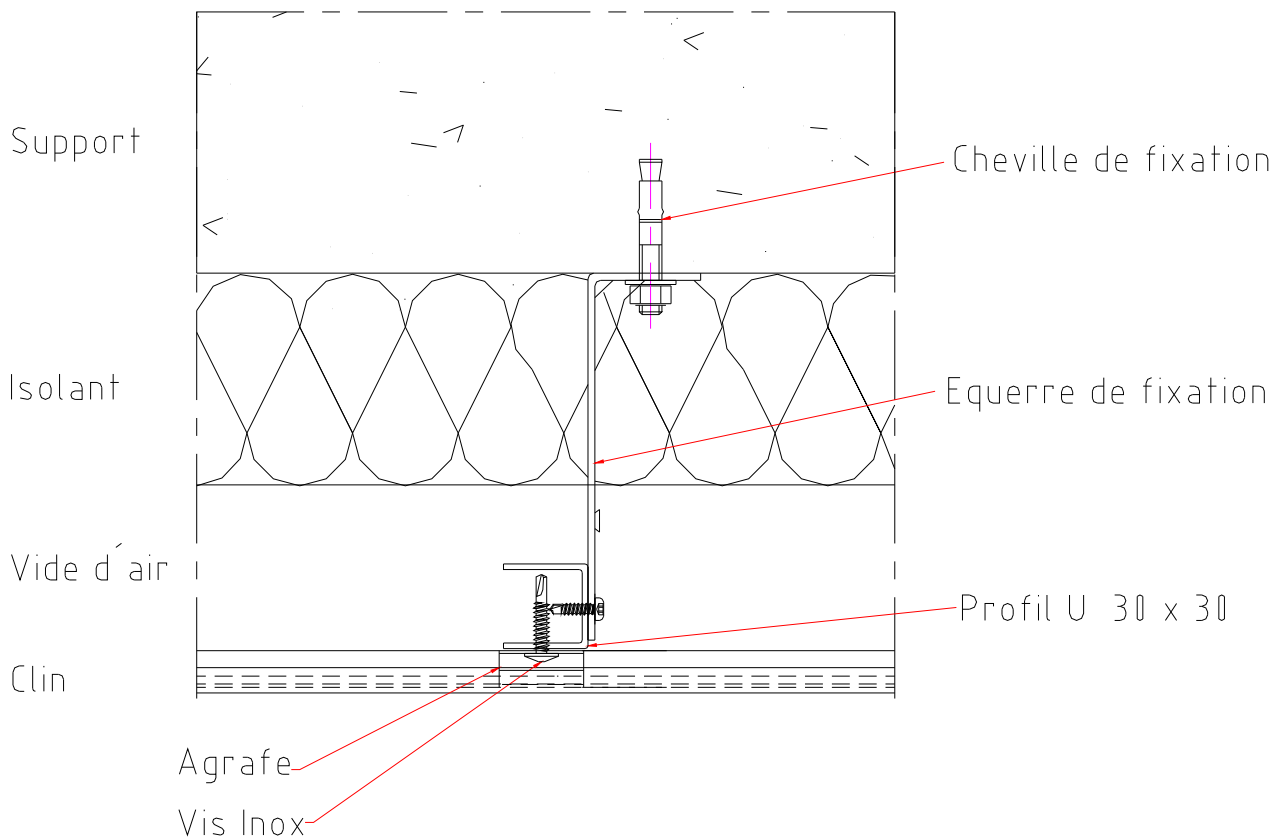


Figure 29 - Pose sur ossature métal – Profil courant

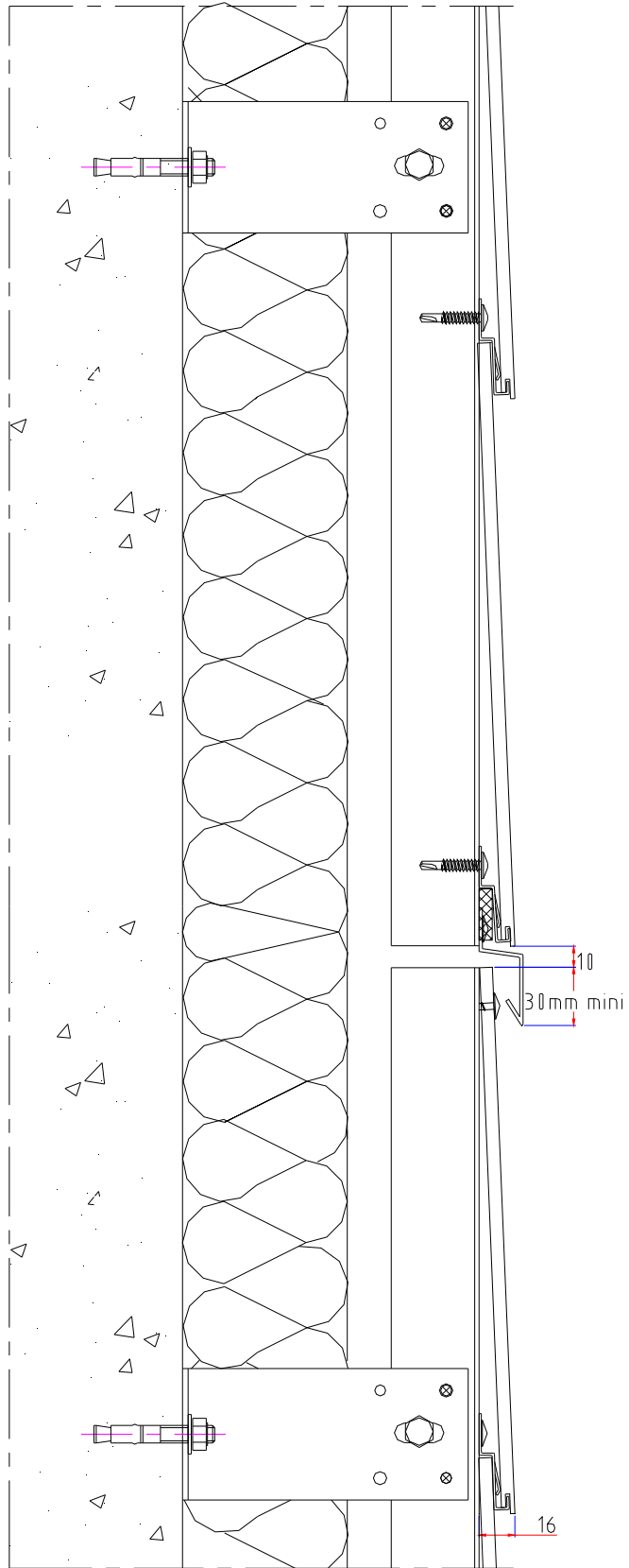


Figure 30 – Fractionnement de l'ossature métallique
Longueur L des montants $3 < L < 6$ m

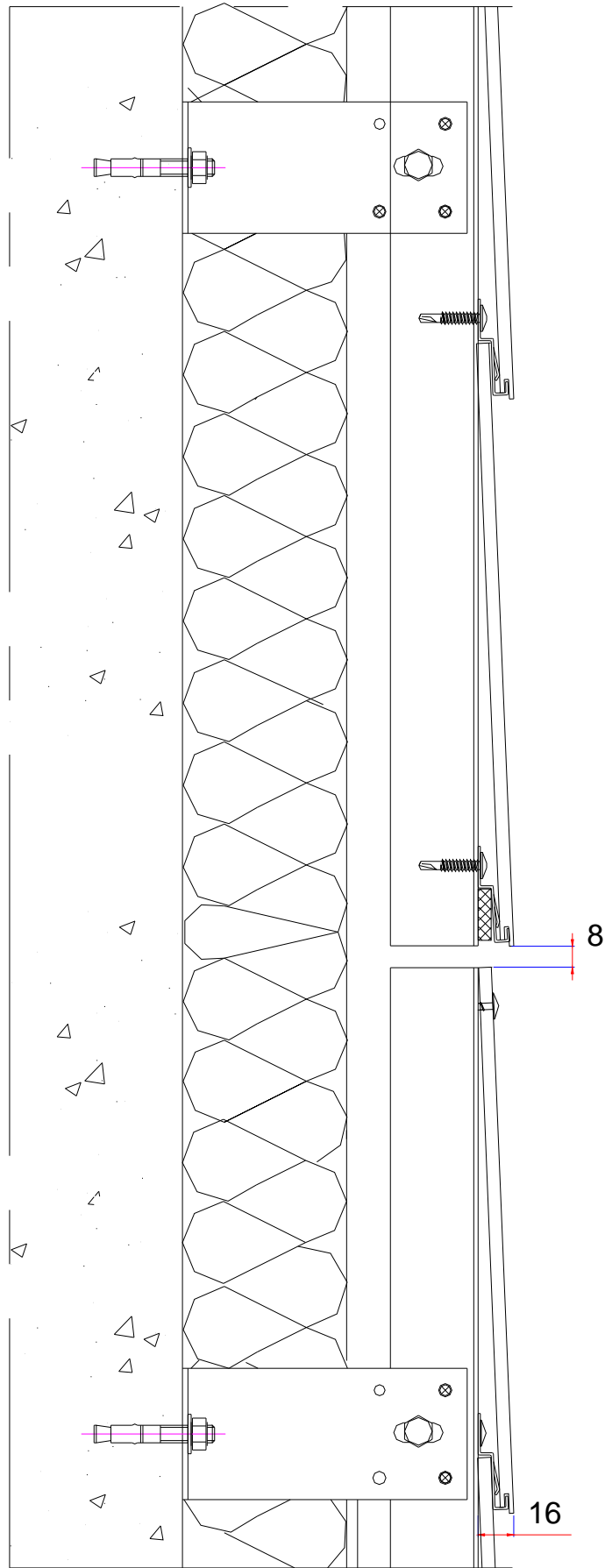


Figure 31 – Fractionnement de l'ossature métallique – Longueur des montants < 3 m

Pose sur COB

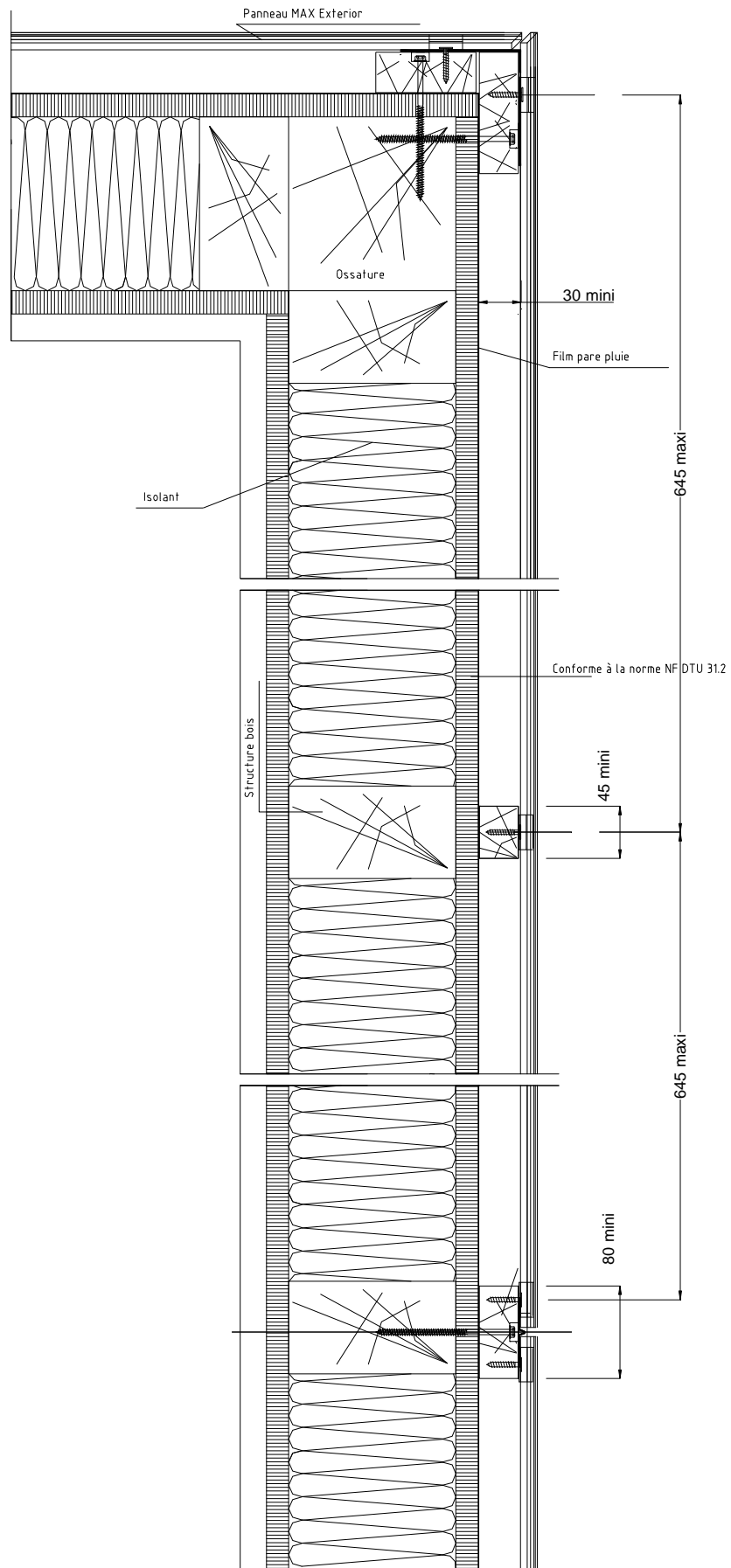


Figure 32 – Pose sur COB jusqu'à R+2

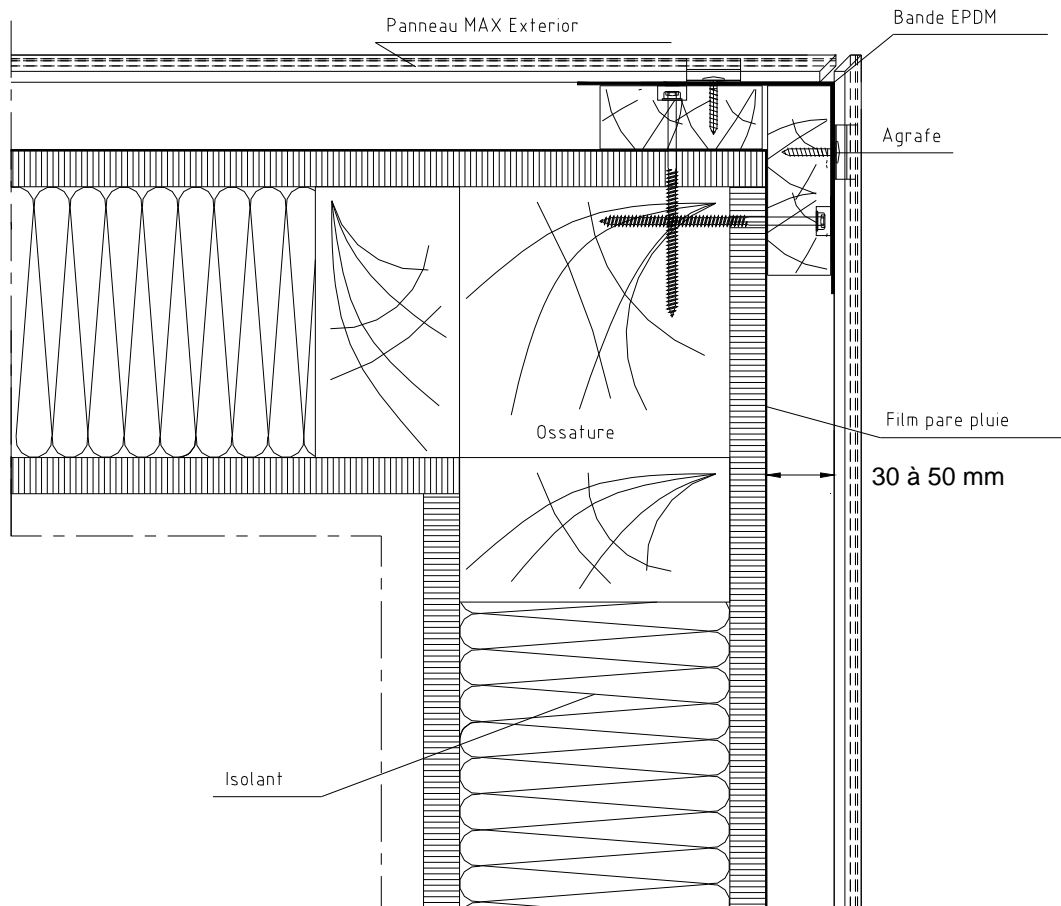


Figure 33 – Angle sortant sur COB jusqu'à R+2

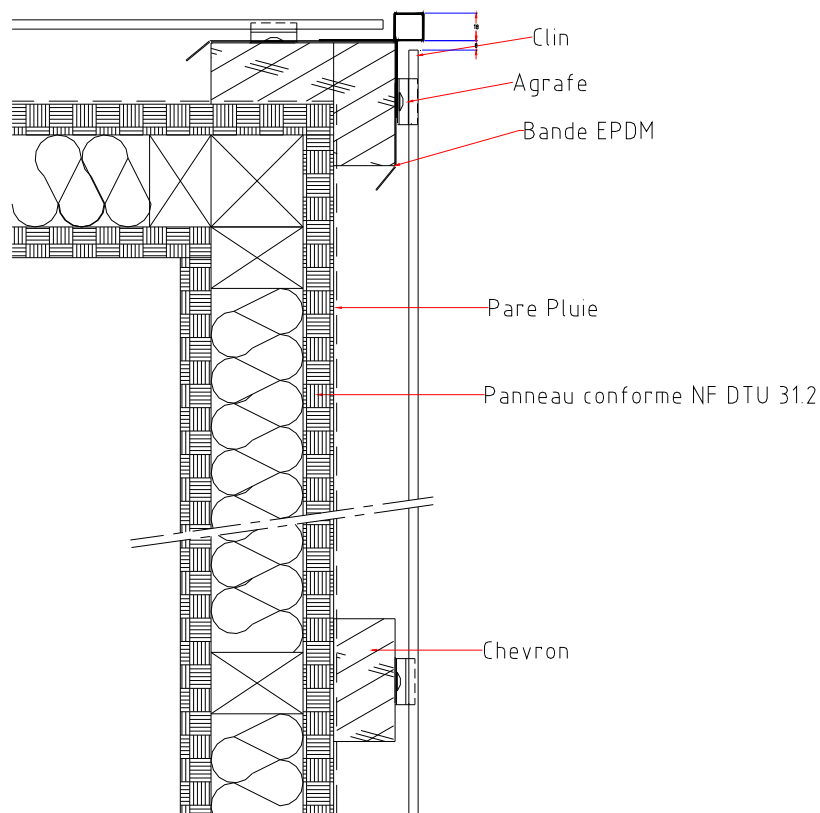
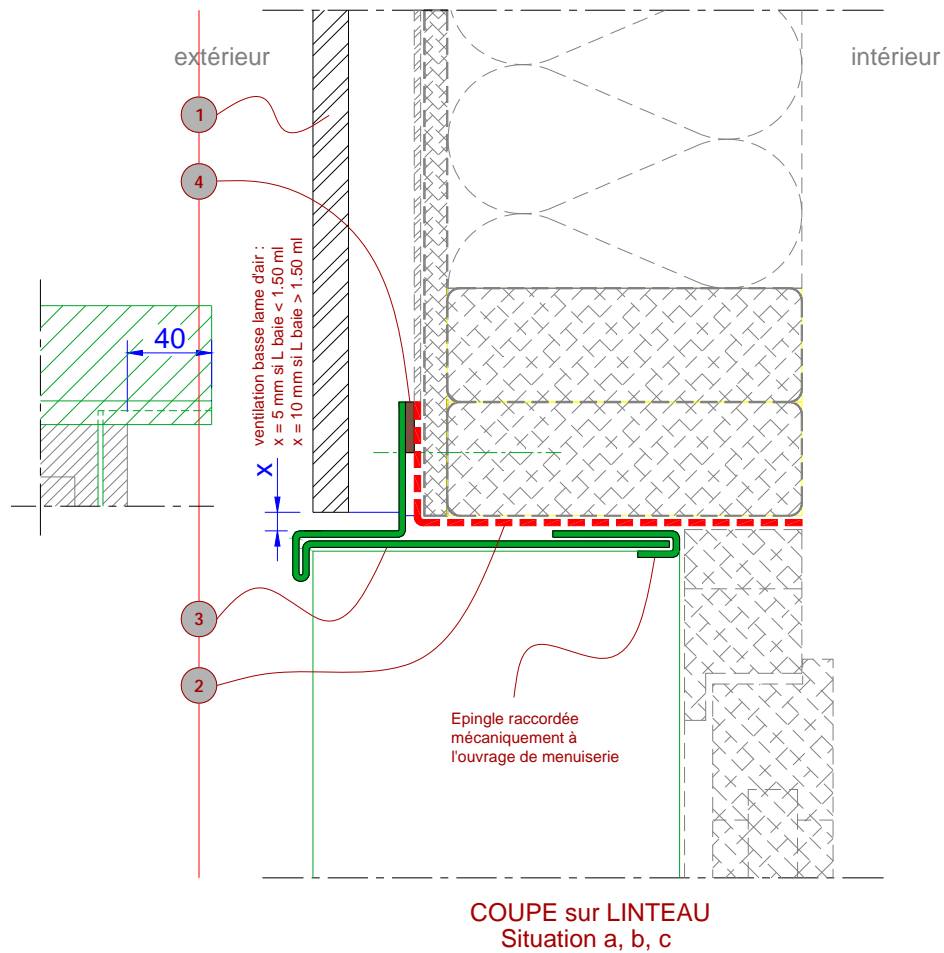
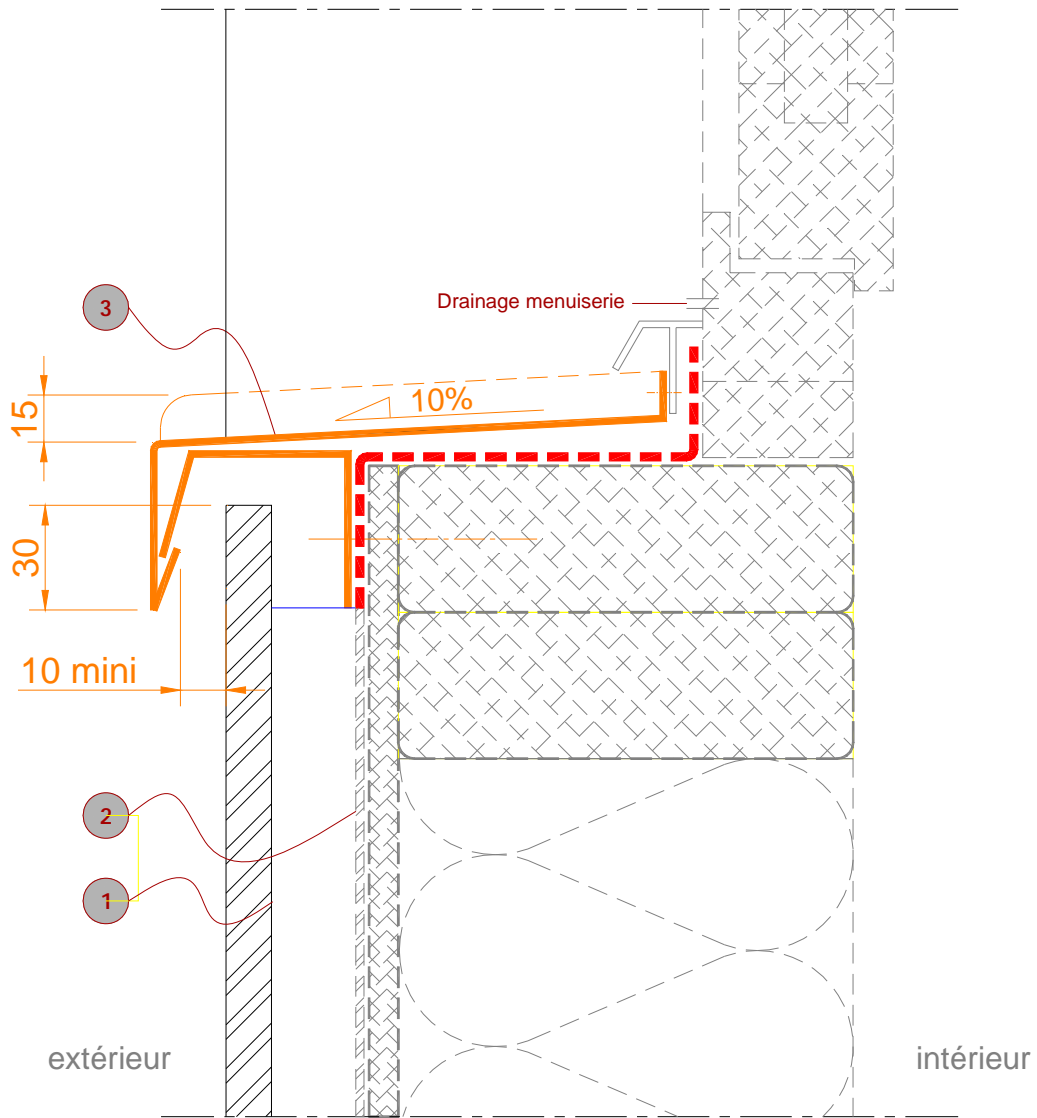


Figure 34 – Pose sur COB



- 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 pare-pluie
- 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

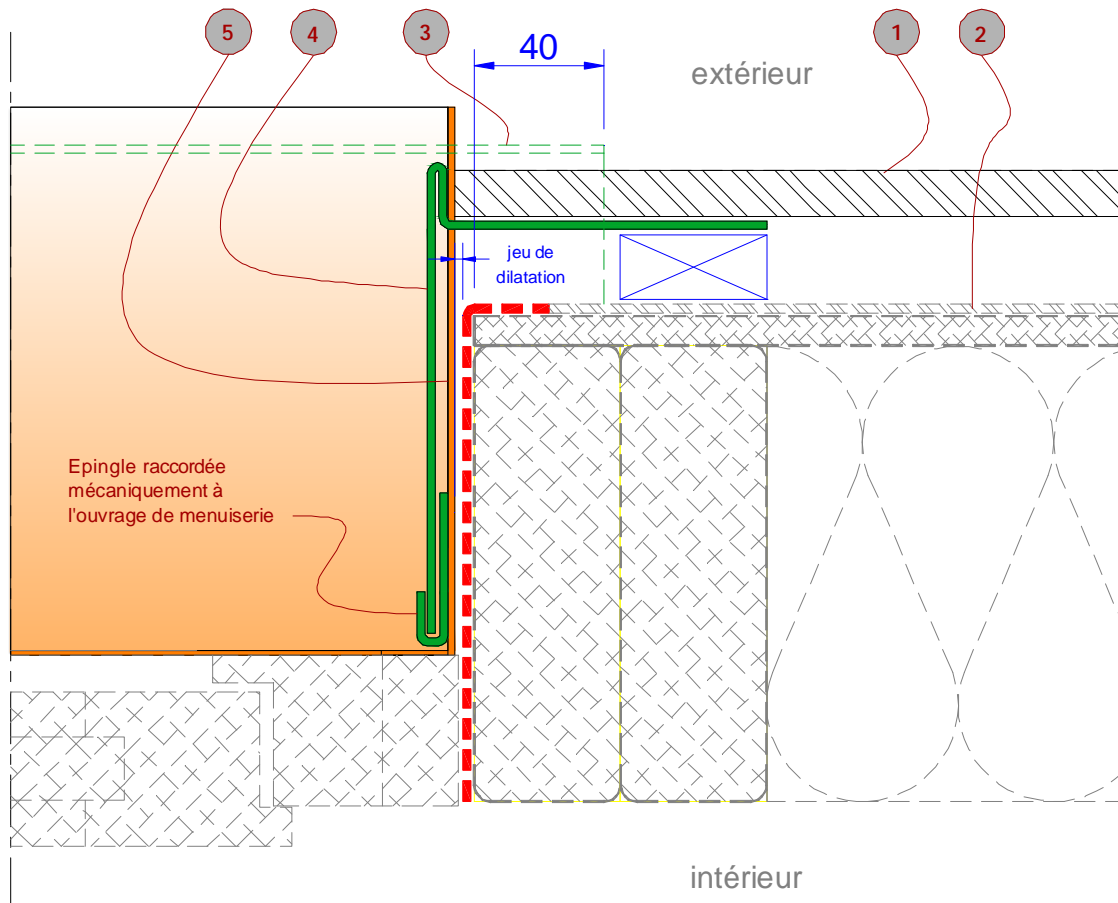
Figure 35 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
 Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)










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

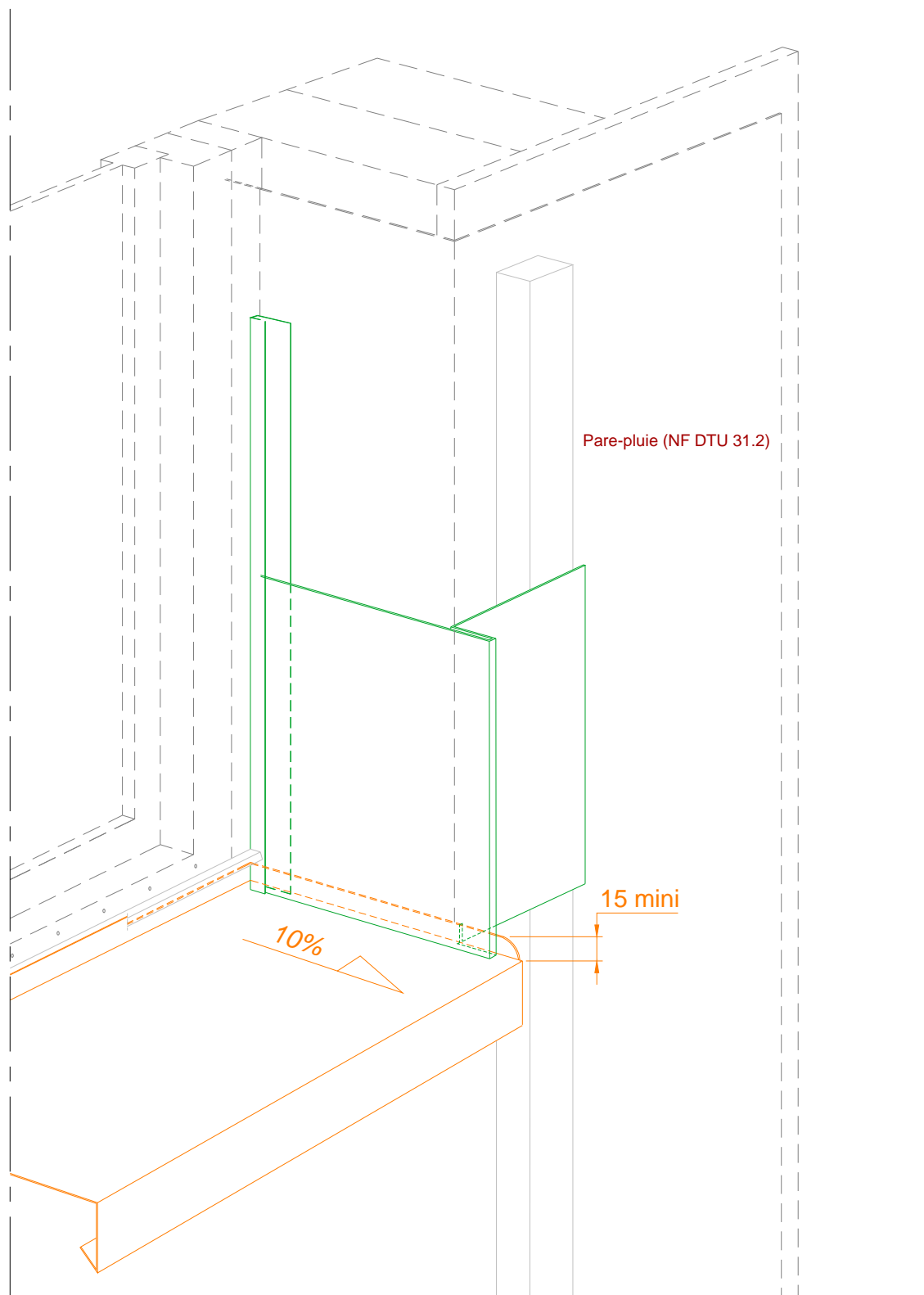
Figure 36 – Pose sur COB - Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

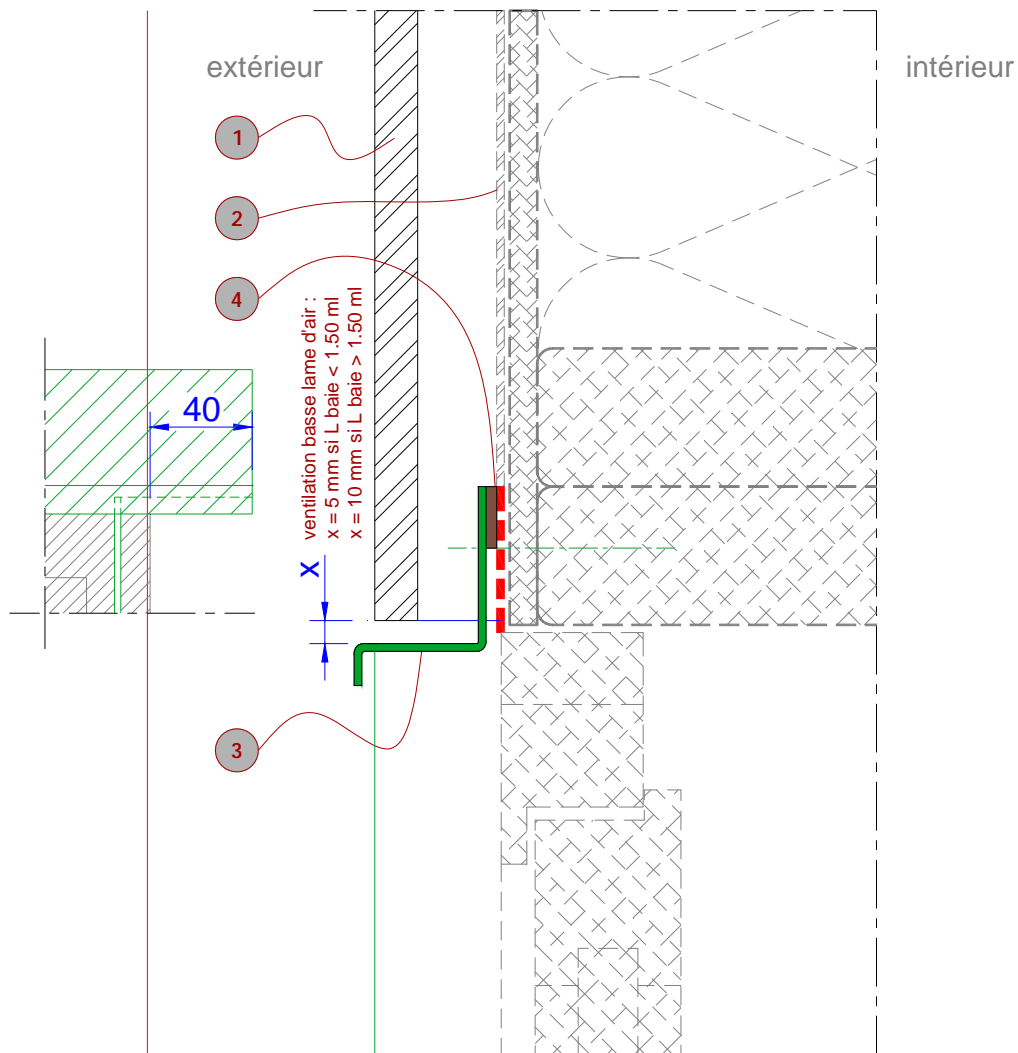
-  1 Revêtement extérieur
-  2 Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  3 Larmier linteau
-  4 Tôle de tableau
-  5 Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
-  Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec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

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



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 38 – Pose sur COB - Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

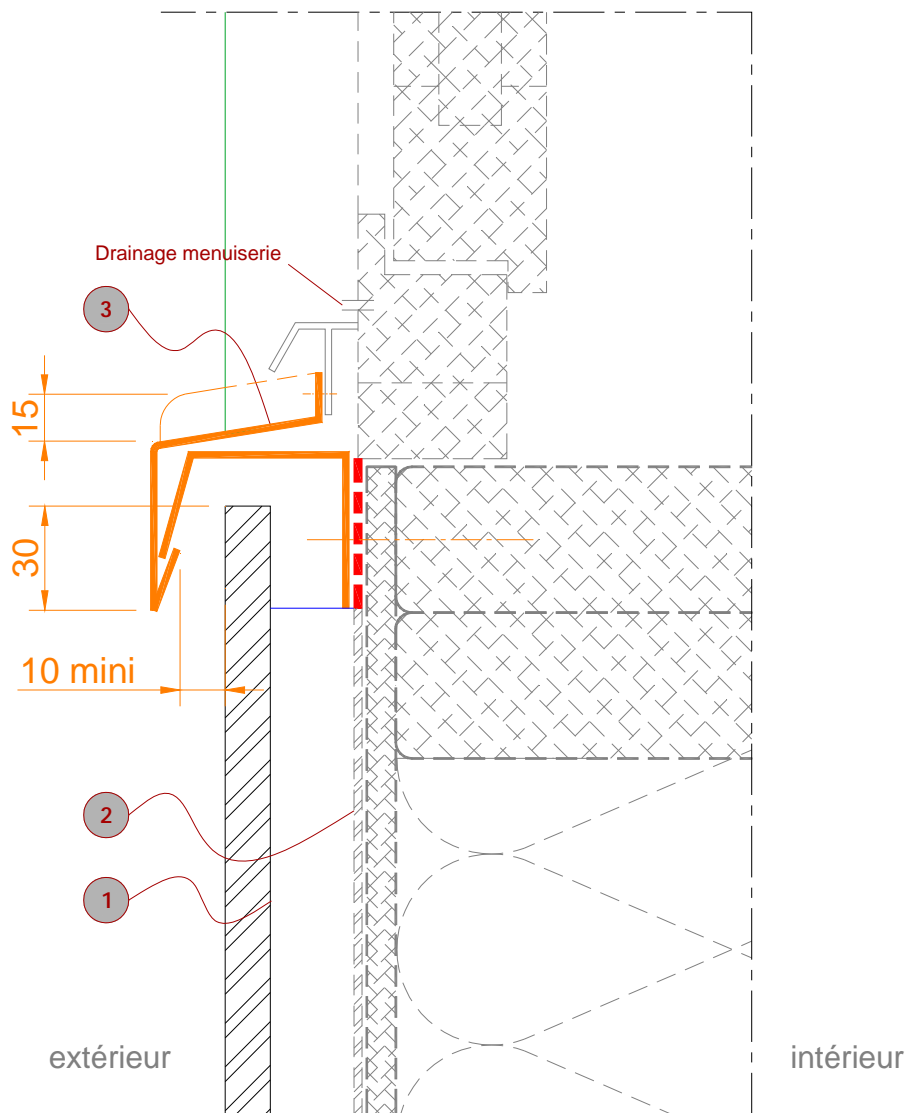


COUPE sur LINTEAU
Situation a, b, c









- 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 linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

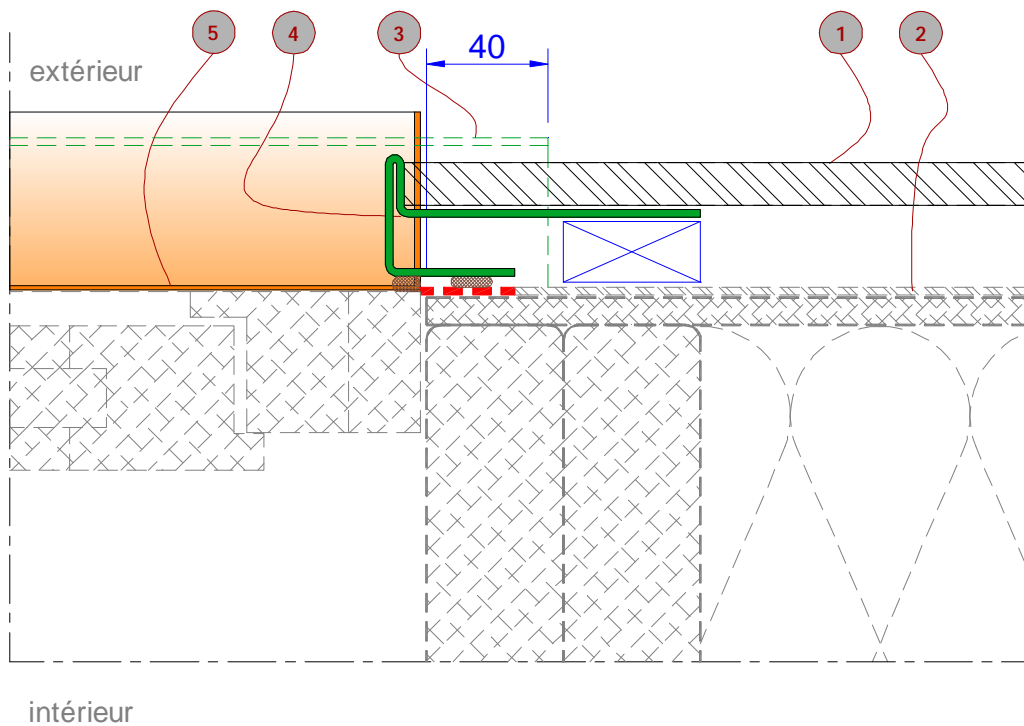


COUPE sur APPUI
Situation a, b, c

-  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

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

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

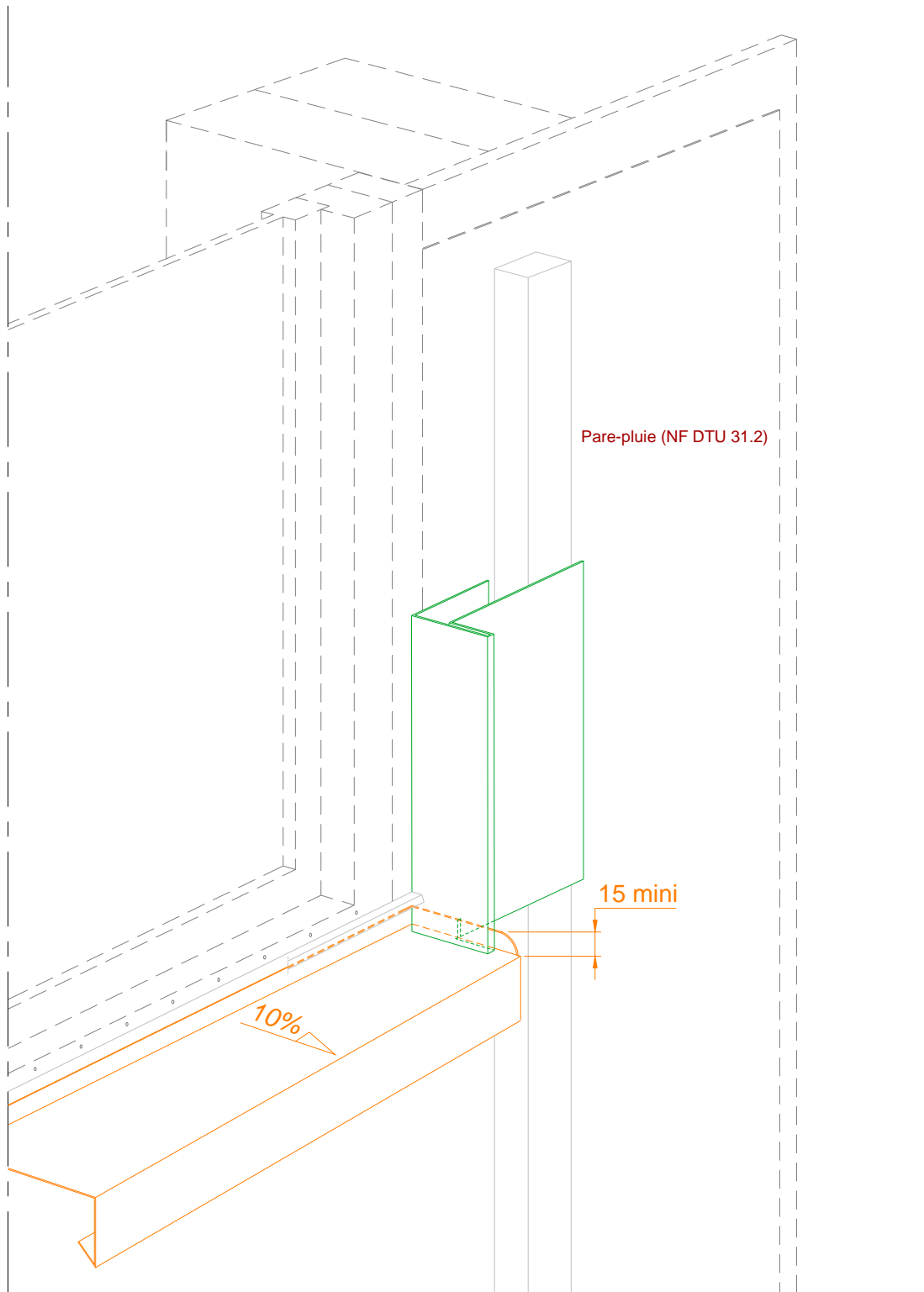


COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ▨ Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- Larmier linteau
- Tôle de tableau
- 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 – Coupe sur tableau
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 42 – Pose sur COB - Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (menuiserie en tunnel intérieur)

Annexe A

Pose du bardage ME03 FR CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL en zones sismiques

Ossature réglable fixée sur pattes-équerres

A1. Domaine d'emploi

Le bardage rapporté système ME03 FR 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 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	X
3	✖	X	X	X
4	✖	X	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,			

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 panneaux 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. § 3.4 du Dossier Technique).

A4. Pose du bardage en zones sismiques

A4.1 Support

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

A4.2 Fixation des montants au support

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE (ou ETE) selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 ou C2 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 25/10^{ème} 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-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.
- La longueur des chevrons est 3,00 m maximum.
- L'entraxe de leurs fixations est de 1,00 m maximum.
- 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 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 des *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles-ci-après :

- L'ossature est composée de profilés acier galvanisé Z 275 15/10^{ème} 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.
- La longueur des ossatures est 3,00 m maximum.
- L'entraxe de leurs fixations est de 1,00 m maximum.
- La longueur des ossatures est limitée à une hauteur d'étage.
- Les ossatures sont fractionnées à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- L'ossature sera de conception bridée en acier.
- 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 et figures 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, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

Chevrons bois 80 x 60 mm

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1094	1272		1104	1331
	3	1002	1172	1385	985	1204	1477
	4	1051	1250	1499	1049	1304	1623
Sollicitation 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, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

Chevrons bois 80 x 60 mm

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		4132	4369		4475	4868
	3	4009	4237	4521	4271	4647	5119
	4	4076	4340	4673	4381	4821	5371
Sollicitation 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, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

Ossature métallique acier OMEGA 30 x 30 x 30 mm

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1616	1832		2072	2408
	3	1504	1711	1970	1897	2220	2623
	4	1565	1806	2108	1991	2368	2838
Sollicitation 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, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

Ossature métallique acier OMEGA 30 x 30 x 30 mm

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		4667	4892		7183	8236
	3	4550	4766	5036	6636	7647	8910
	4	4613	4865	5180	6931	8110	9583
Sollicitation 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).

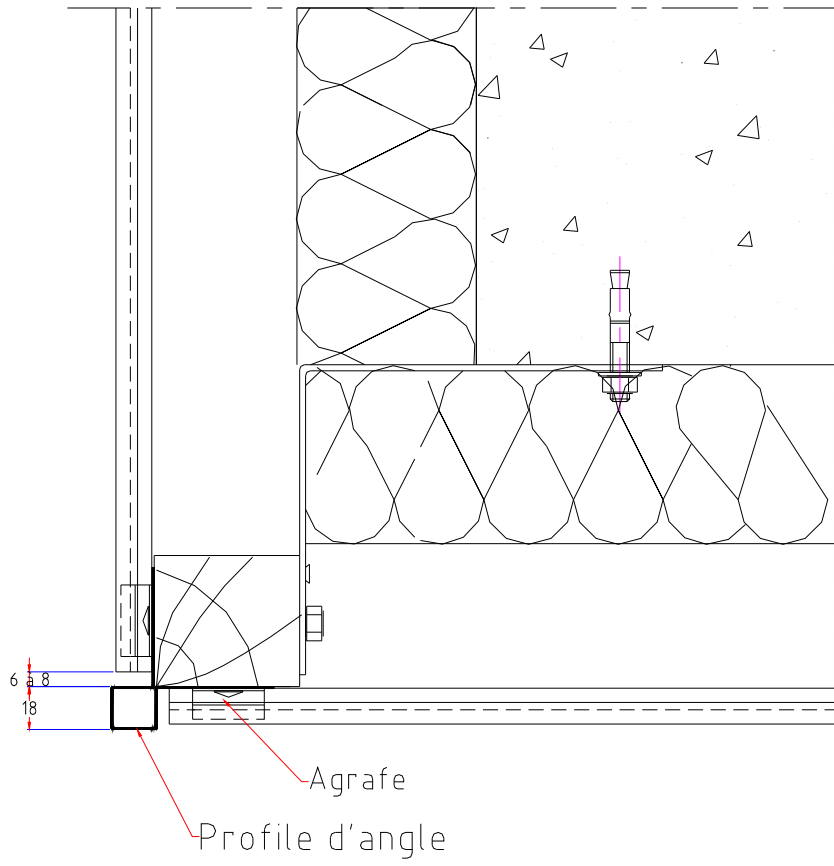


Figure A1 – Détail angle sortant profilé d'angle

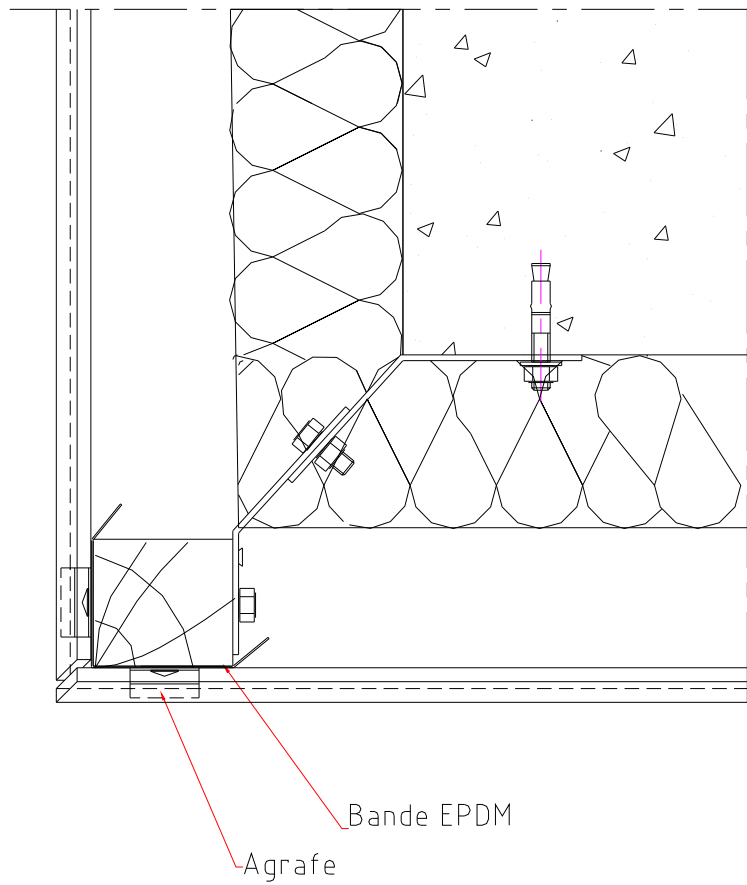


Figure A2 – Détail angle sortant chant vue

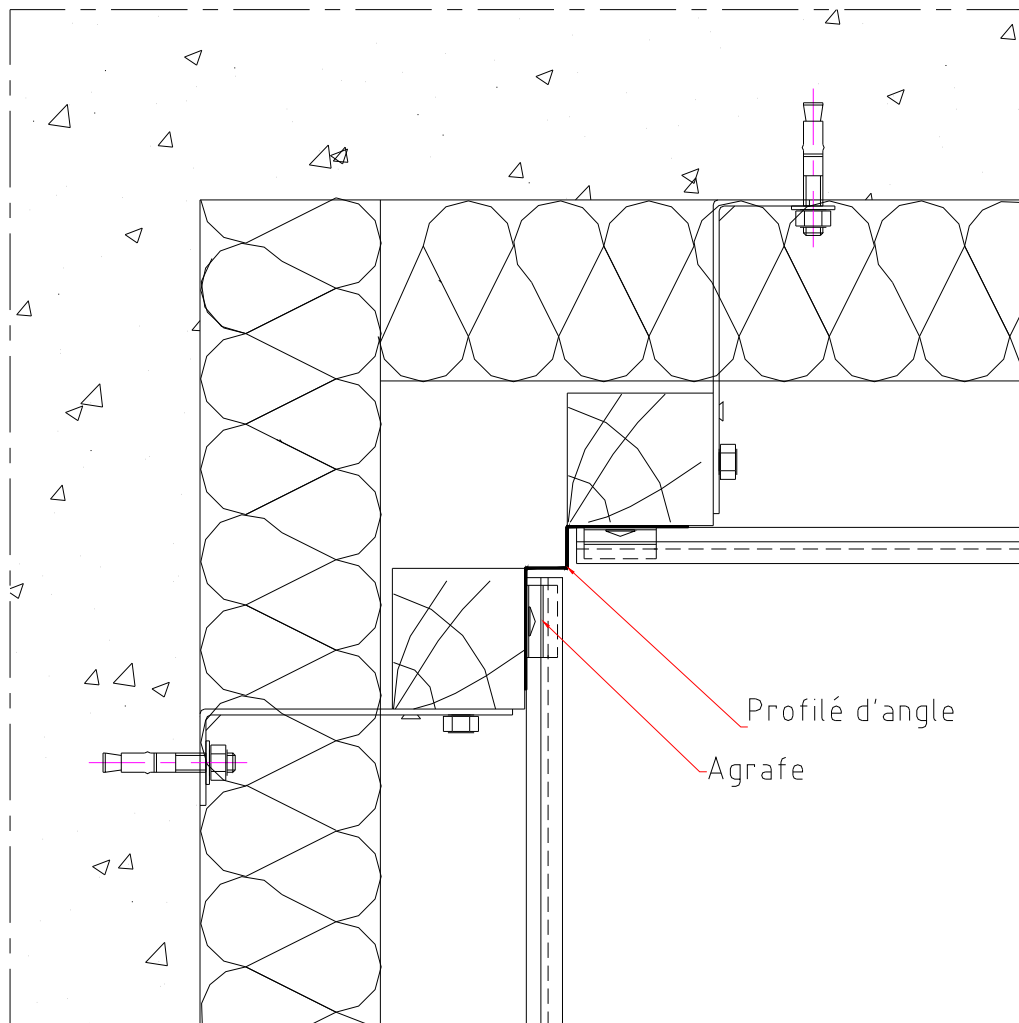


Figure A3 – Détail angle rentrant

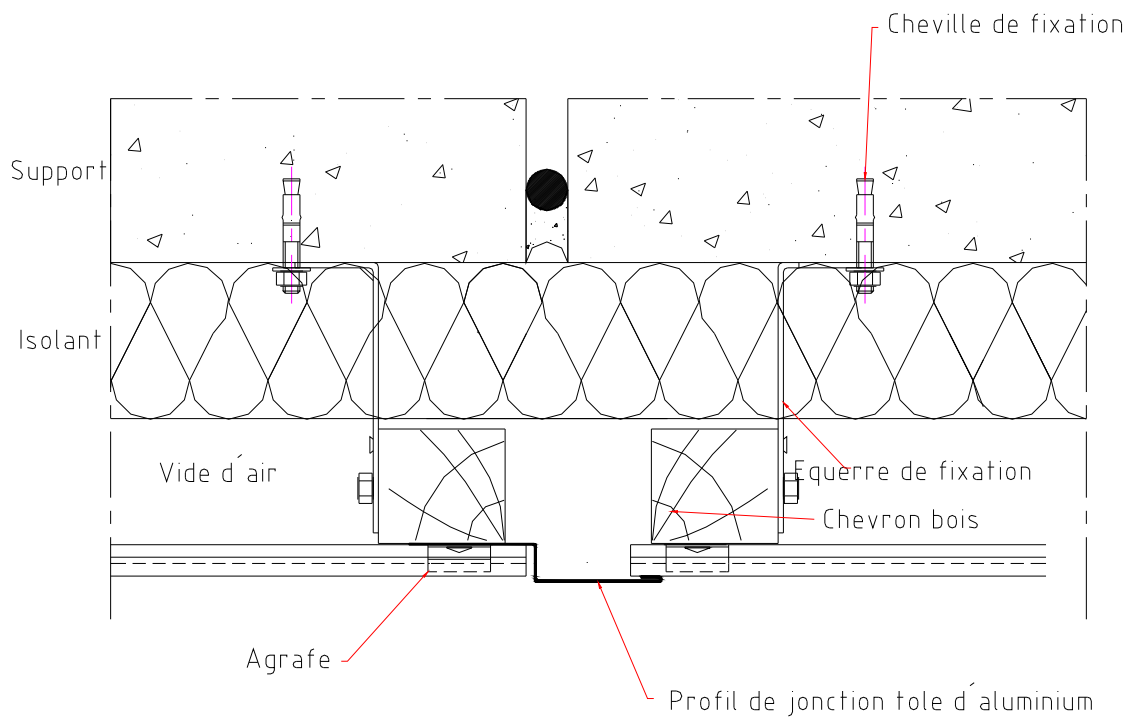


Figure A4 – Joint de dilatation

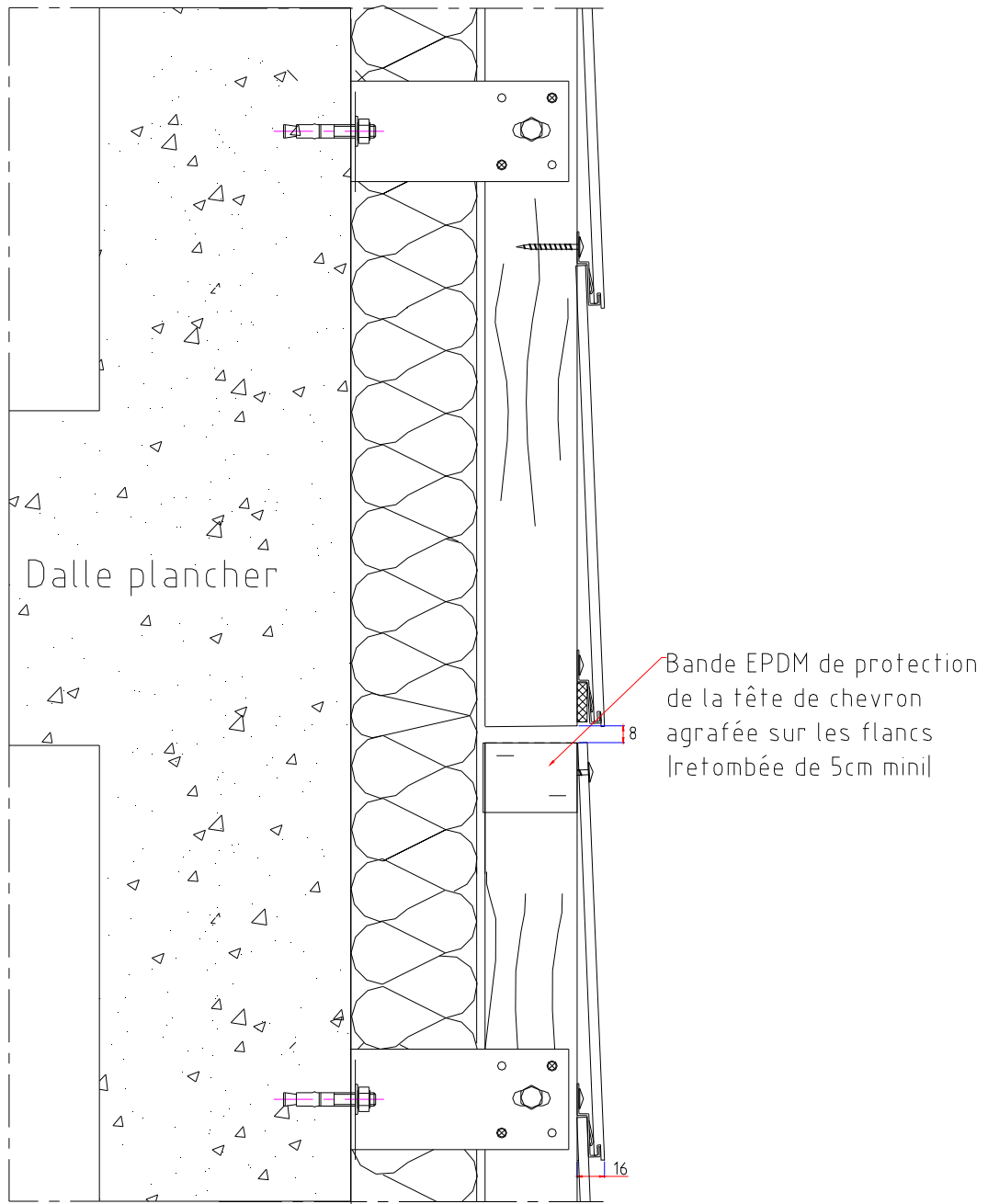


Figure A5 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher

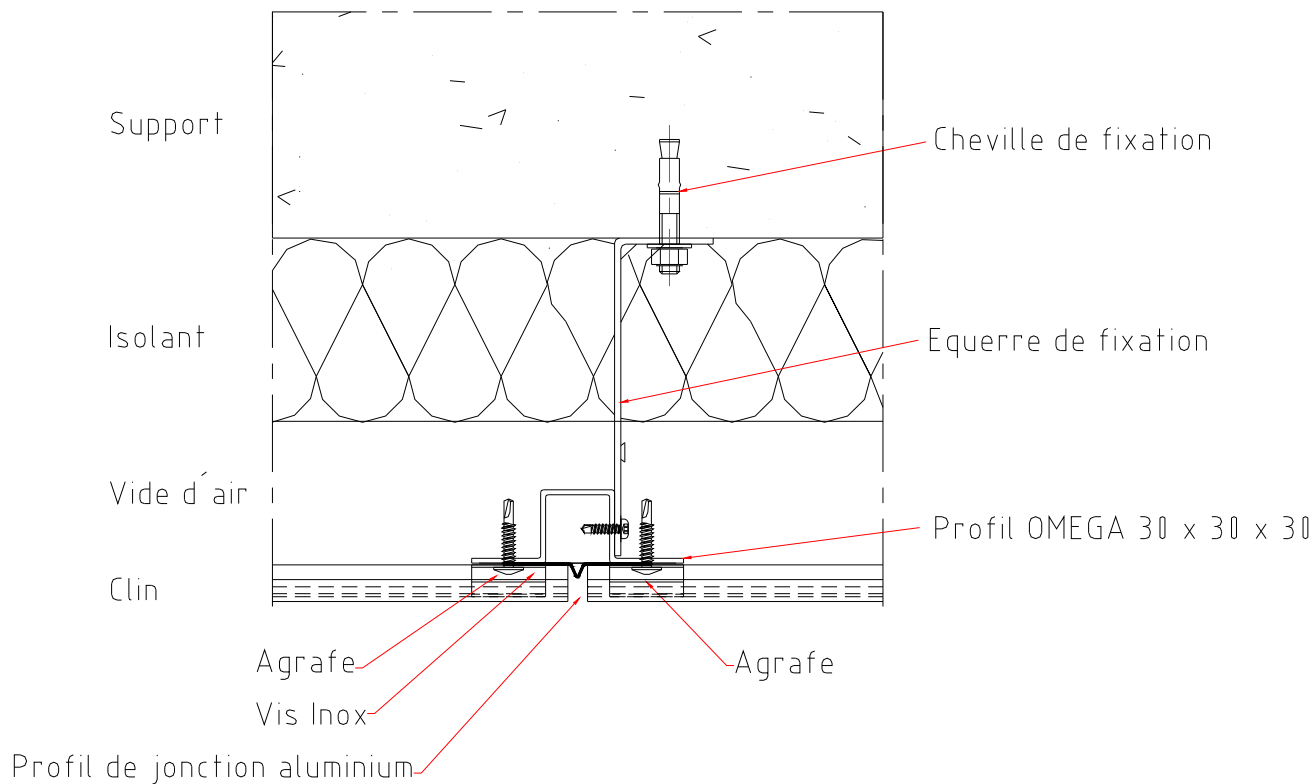


Figure A6 – Pose sur ossature métallique en jonction de clin

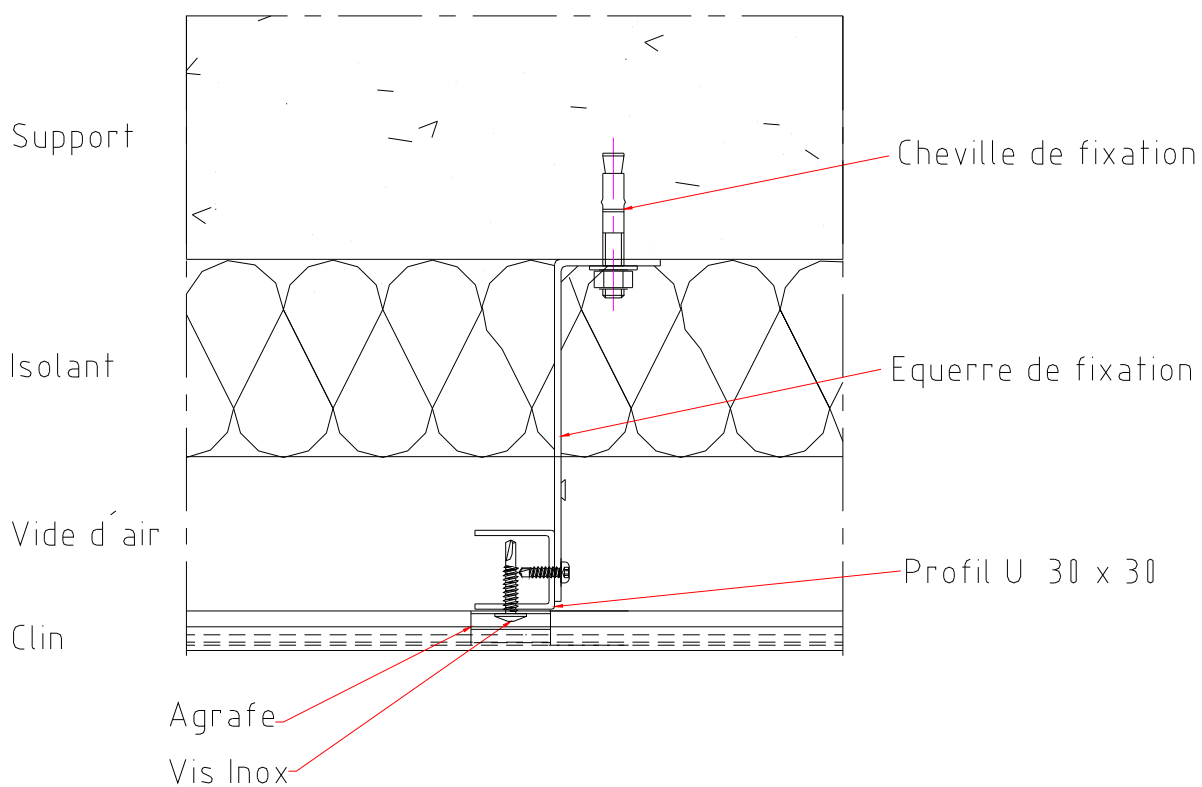


Figure A7 – Pose sur ossature métallique – Profil courant

Annexe B

Pose du procédé ME03 CLINS MAX EXTERIOR/MAX UNIVERSAL en zones sismiques

Ossature fixée directement sur le support

B1. Domaine d'emploi

Le procédé ME03 FR 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, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	*	*	*	*
2	*	*	X	X
3	*	X	X	X
4	*	X	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB conforme au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
*	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			

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 panneaux MAX EXTERIOR, MAX UNIVERSAL.

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

B3. Pose du bardage en zones sismiques

B3.1 Support

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

B3.2 Fixation au support

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE (ou ETE) selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 ou C2 évaluée selon l'Annexe E (ou DEE).

Des chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Sur COB, les montants d'ossature sont fixés par tirefond de type IGT 6xL, Ø 6 mm, en acier cimenté, à tête hexagonale de 8 mm sur plat, de la Société SFS Intec, dont la résistance caractéristique d'assemblage à l'arrachement selon la norme EN 1995-1-1 :2008 est au moins égale à 3810 N pour un ancrage de 55 mm, au droit des poteaux de structure.

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 rurale non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

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

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

Exemple de tirefond répondant aux sollicitations des tableaux B1 :

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

B3.3 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 ($l \times p$) 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).

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.

Tableaux et figures de l'Annexe B

Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques et à un tirefond pour pose sur MOB et pose directe
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

	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

 **Domaine sans exigence parasismique**

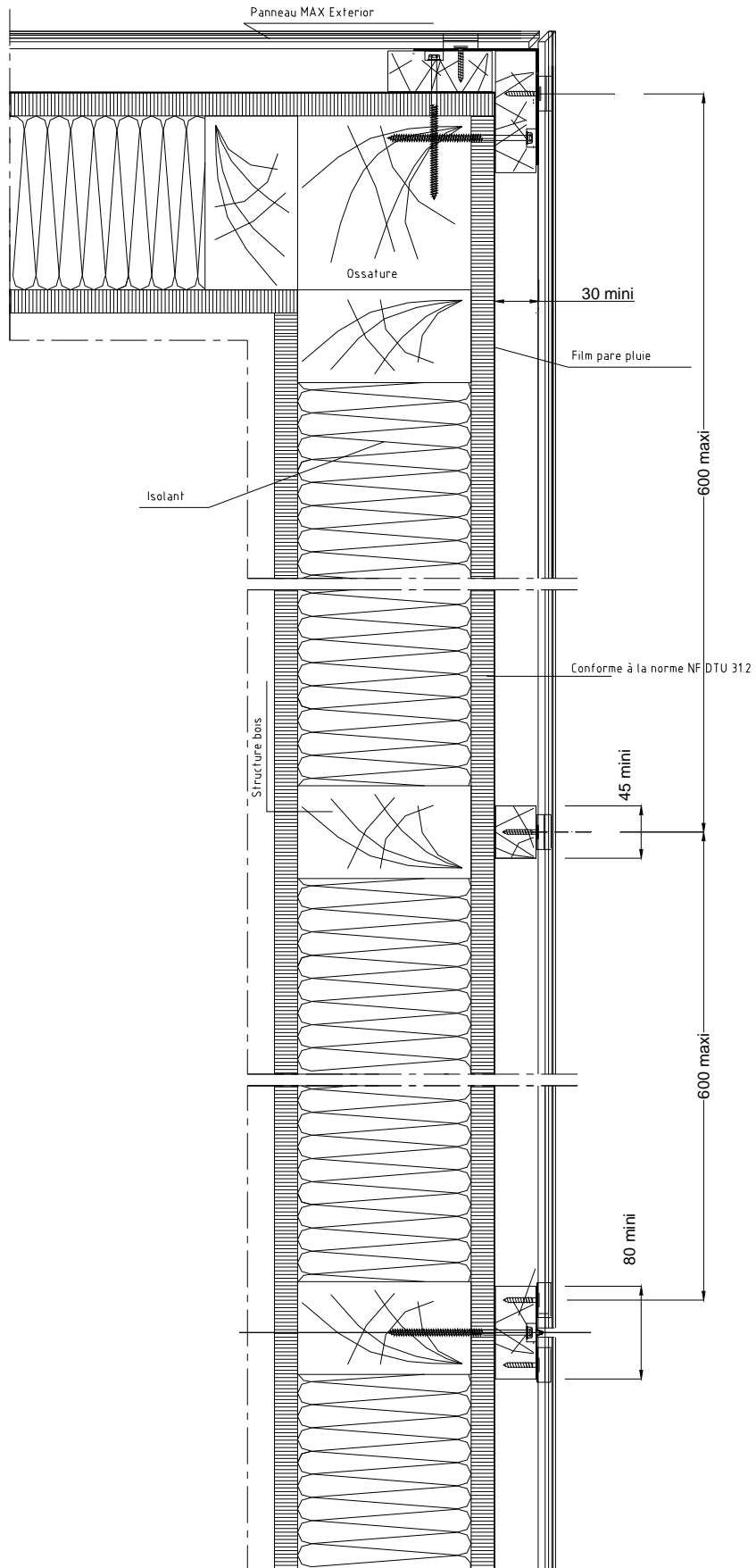


Figure B1 – Pose sur COB

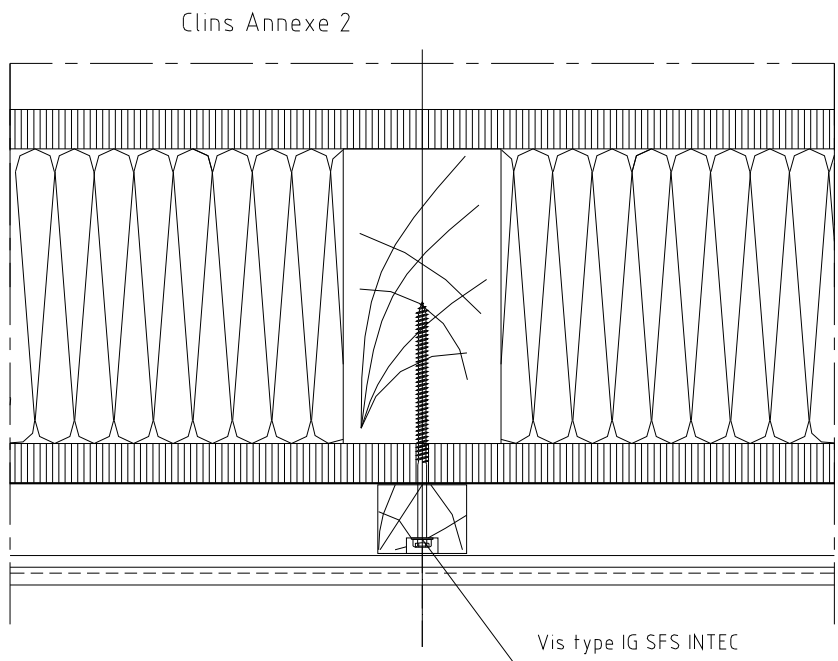
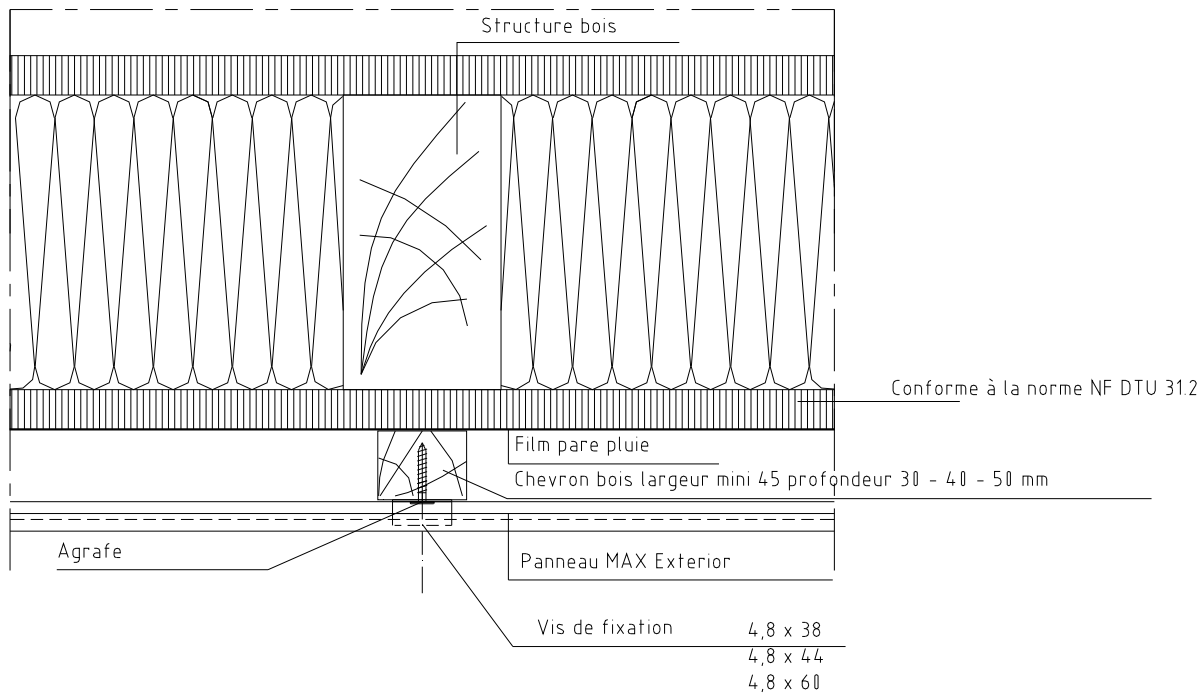


Figure B2 – Joint vertical intermédiaire – Pose sur COB

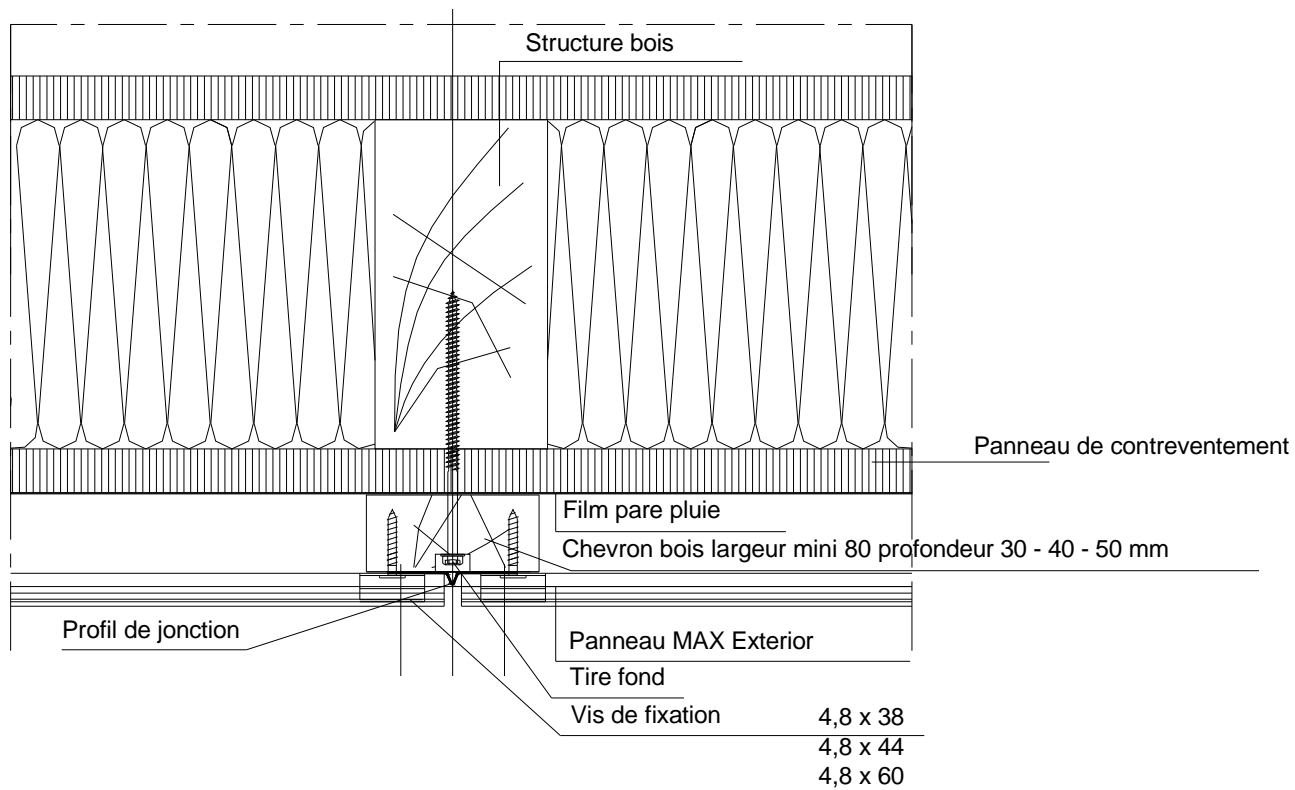


Figure B3 – Joint vertical de raccordement – Pose sur COB

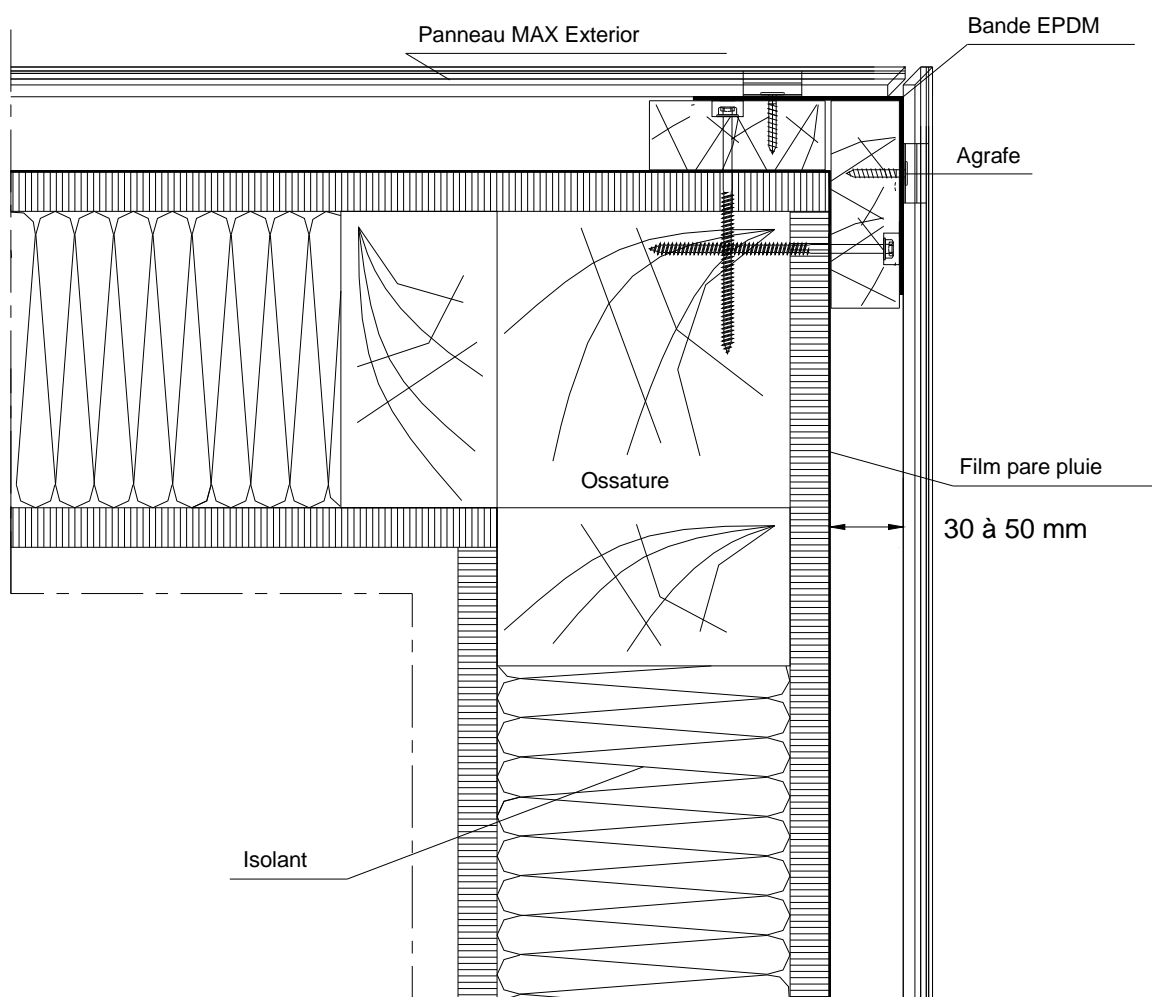


Figure B4 – Angle sortant – Pose sur COB