

APPRECIATION TECHNIQUE DE TRANSITION N° ATT-20/013_V1

Valide du : 01/10/2020

au : 01/10/2025

concernant le produit

Max[®] Exterior Max[®] Universal Ossature Bois ME 07 FR

de la famille « bardage rapporté en stratifié HPL »

délivrée suite à la décision de la CCFAT du 21/11/2017 comme relevant du **domaine traditionnel** l'utilisation du produit pour les applications de bardage rapporté avec panneaux en stratifié HPL à fixations traversantes

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

Distributeur : Société 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

Cette Appréciation Technique comporte 721 pages.

Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

Version	Date	Principales modifications effectuées	Partie modifiée
V1	01/10/2020	Première version	/

1. AVANT-PROPOS

Cette appréciation est délivrée du fait que l'ensemble des textes de référence ou « règles de l'art » indispensables à un déploiement satisfaisant de la technique en tant que technique traditionnelle n'est pas disponible. Elle permet ainsi de servir d'évaluation de transition pendant cette période de finalisation des règles de l'art, basée sur les critères retenus lors du constat du caractère traditionnel de l'utilisation du procédé.

La version de l'ATT qui fait foi est celle publiée sur le site <http://evaluation.cstb.fr/rechercher/>.

1.1 DESCRIPTION

Le procédé Max[®] Exterior Max[®] Universal Ossature Bois ME 07 FR est un système complet de bardage rapporté comprenant les panneaux de parement en stratifié décoratif haute pression (HPL), l'ossature support, l'isolant, les pattes-équerrés, chevilles d'ancrage et les divers accessoires nécessaires au traitement des points singuliers.

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

2 CRITERES D'EVALUATION

Cette section liste les critères d'examen en vigueur à la date d'émission de l'ATT (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT), pour l'utilisation du produit dans le domaine d'emploi défini en page de garde.

Matériaux : panneaux de stratifié décoratif haute pression en fibres papetières imprégnées de résines thermodurcissables de type phénolique pour le cœur des panneaux et aminoplaste pour les faces décor (MAX[®] UNIVERSAL) renforcée par une couche de résine acrylate-polyuréthane hautement densifié (MAX[®] EXTERIOR).

Les critères d'évaluation concernant les matériaux et la mise en œuvre des produits sont définis et caractérisés selon les référentiels dans le guide du CSTB n°3811 « *Guide d'évaluation et de mise en œuvre des ouvrages de bardage incorporant des parements stratifiés décoratifs haute pression (HPL) en fixation traversante* ».

Les critères d'évaluation du procédé « Max[®] Exterior Max[®] Universal Ossature Bois ME 07 FR » sont les suivants :

CRITERES D'EVALUATION	Paragraphe du guide CSTB 3811
2.1 MATERIAUX ET ELEMENTS	Cf. §3 Partie 1
2.2 STABILITE ET RESISTANCE MECANIQUE	Cf. §4.1 Partie 1
2.3 SECURITE EN CAS D'INCENDIE	Cf. §4.2 Partie 1
2.4 VENTILATION DE LA LAME D'AIR	Cf. §4.3 Partie 1
2.5 ETANCHEITE A L'EAU	Cf. §4.4 Partie 1
2.6 ETANCHEITE A L'AIR	Cf. §4.5 Partie 1
2.7 ISOLATION THERMIQUE	Cf. §4.6 Partie 1
2.8 RESISTANCE AUX CHOCS	Cf. §4.7 Partie 1
2.9 STABILITE EN ZONES SISMIQUES	Cf. §4.8 Partie 1

3 APPRECIATION TECHNIQUE

Cette section vérifie l'atteinte des critères d'examen listés en section 2 (art. 8 du Règlement intérieure de l'ATT).

3.1 APPRECIATION VIS-A-VIS DES CRITERES D'EVALUATION

3.1.1 Matériaux et produits

Les panneaux HPL Max® Exterior Max® Universal sont décrits en Annexe Technique et conformes au §3 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

Les caractéristiques sont décrites au §4.2.1 et au tableau 16 de l'Annexe Technique.

3.1.2 Stabilité et résistance mécanique

Les éléments décrits dans l'Annexe Technique permettent d'assurer une stabilité et une résistance mécanique conformes au §4.1 du guide CSTB n°3811.

Les tableaux 17 à 19 de l'Annexe Technique indiquent la dépression admissible au vent normal, selon les Règles NV65 modifiées, des configurations visées.

3.1.3 Sécurité en cas d'incendie

Le classement de réaction au feu ainsi que les masses combustibles sont décrits au §4.1.3 de l'Annexe Technique.

3.1.4 Ventilation de la lame d'air

Elle est conforme au §4.3 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.5 Étanchéité à l'eau

Elle est conforme au §4.4 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.6 Étanchéité à l'air

Elle est conforme au §4.5 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.7 Isolation thermique

Elle est conforme au §4.6 PARTIE 1 du guide CSTB n°3811.

3.1.8 Résistance aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Max® Exterior Max® Universal Ossature Bois ME 07 FR, selon la norme P08-302 et les Cahiers du CSTB 3546-V2 et 3534, sont indiquées au §4.4 de l'Annexe Technique.

3.1.9 Stabilité en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Max® Exterior Max® Universal Ossature Bois ME 07 FR, peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux décrits aux §4.10 et §4.11 de l'Annexe Technique.

3.2 CONCLUSION

L'utilisation du produit pour les applications relevant du domaine traditionnel est appréciée favorablement.

Division Façade Couverture Et Toiture

Chef de Division

Stéphane Gilliot

4 ANNEXE TECHNIQUE

Cette section constitue une annexe technique destinée à informer les utilisateurs du produit pour le domaine d'emploi défini en page de garde (art. 8 du Règlement Intérieur de l'ATT).

4.1 DESCRIPTION

4.1.1 Identité

Désignation commerciale du produit : Max[®] Exterior et Max[®] Universal,


Fabricant : Fundermax GmbH.


Système de bardage rapporté à base de panneaux de stratifiés décoratifs haute pression (HPL) à base de résines thermodurcissables et de fibres cellulosiques.

Ils sont mis en œuvre par vissage sur un réseau vertical de chevrons bois, solidarisés à la structure porteuse par pattes-équerres.

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

Les panneaux sont fabriqués par la Société FUNDERMAX GmbH dans son usine de WIENER NEUDORF-2355 (Autriche).

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

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

4.1.2 Domaine d'emploi

Le produit peut être utilisé pour les utilisations suivantes :

- Mise en œuvre du bardage en simple et multi-réseaux sur parois planes et verticales, préexistantes ou neuves, en maçonnerie d'éléments enduites par l'intérieur ou l'extérieur ou en béton, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et à rez-de-chaussée (cf. §4.4).
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm avec réduction de l'entraxe d'ossature porteuse à 400 mm et réduction des entraxes de fixations à 400 mm, sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 4.5 de l'Annexe Technique.
- Mise en œuvre avec fruit négatif de 0 à 90 degrés admise, sur parois en béton, pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm avec utilisation de profilés chaises ou façonnés pliés pour la fermeture des joints horizontaux et avec réduction de l'entraxe de l'ossature porteuse à 400 mm et réduction des entraxes de fixations à 400 mm (cf. § 4.6 de l'Annexe Technique).

Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.

- La tenue des panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL sur l'ossature vis-à-vis des effets du vent normal selon les Règles NV 65 modifiées est déterminée à partir des éléments suivants :

- La résistance admissible à l'arrachement de la vis d'un support bois prise égale à 500 N.

Les résistances unitaires (en N) admissibles du panneau sous tête de fixation sont données dans le tableau ci-après, en fonction de la localisation (milieu, bord et angle cf. fig. 2), des entraxes de fixation et de l'épaisseur des panneaux.

- La flèche (f) prise sous vent normal par les panneaux est limitée au 1/100^{ème} de la portée entre points de fixation et se calcule selon la formule :

$$f = K \frac{P.L^4}{E.I} \text{ en mm}$$

dans laquelle le coefficient K caractérisant la réaction aux appuis est pris égal à 0,013 pour N = 2 appuis et égal à 0,0054 pour N = 3 appuis et plus avec :

N = nombre de montants verticaux supportant le panneau

P = pression ou dépression sous vent normal en Pa

E = module d'élasticité en Pa ($9 \cdot 10^9$ Pa)

L = plus grande distance verticale ou horizontale entre fixations successives (mm).

I = moment d'inertie = $e^3/12$ (mm³)

e = épaisseur des panneaux (mm)

Résistances unitaires admissibles (en Newtons) selon localisation des fixations sur les panneaux

Epaisseur du panneau	Milieu	Bord	Angle
6 mm	370	185	148
8 mm	500	270	216
10 ou 12 mm	500	390	312

On trouvera dans les tableaux 17 à 19, les résistances à la dépression (en pascals) sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, calculées sur la base des éléments précédents (perçages à 20 mm des bords verticaux et à 50 mm des bords horizontaux) pour des entraxes de montants supports verticaux respectivement égaux à 0,65 m (cf. tableau 17), 0,60 m (cf. tableau 18) et à 0,40 m (cf. tableau 19).

- Pose possible en simple et multi-réseaux sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes à la norme NF DTU 31.2, et panneaux bois lamellé-croisé (CLT) visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 est limitée à :

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

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

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

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

Pose à joints fermés :

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

en respectant les prescriptions du § 4.7 de l'Annexe Technique et les figures 19 à 28.

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

- Le procédé de bardage rapporté MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) : Ces dispositions ne s'appliquent pas pour des éléments de moins de 25 kg/m² pour des hauteurs d'ouvrages ≤ 3,50 m (cf. Guide ENS).

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales ou en sous-face en béton ou de COB conformes au NF DTU 31.2, ou de CLT selon les dispositions décrites au § 4.10 et §4.11.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

4.1.3 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 des panneaux selon les dispositions des rapports d'essais MA39-VFA 2012-0652.01.
Classement : B-s2,d0.

Ces essais valident les dispositions suivantes :

- Panneaux laminés haute pression d'épaisseur 6 à 12 mm,
- Fixations des panneaux mécaniques,
- Ossatures bois,
- Avec ou sans isolant en laine minérale (densité 30 kg/m³ – 70 kg/m³)
- La masse combustible du parement extérieur : (MJ/m²)
 - panneaux 6 mm : 150 ± 10
 - panneaux 8 mm : 200 ± 12
 - panneaux 10 mm : 250 ± 20
 - panneaux 12 mm : 325 ± 20

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

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

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées dans la présente Appréciation Technique de Transition pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

4.2 CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION

Le système MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL Ossature Bois ME 07 FR est un système de bardage rapporté (cf. fig. 1) comprenant les panneaux de parement et leurs vis de fixation, l'ossature support et les divers accessoires nécessaires au traitement des points singuliers de la façade.

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

4.2.1 Panneaux

Matériaux : Fibres papetières imprégnées de résines thermodurcissables de type phénolique fabriquées par FUNDERMAX GmbH pour le cœur des panneaux et aminoplaste pour les faces décor (MAX® UNIVERSAL) renforcée par une couche de résine acrylate-polyuréthane hautement densifié (MAX® EXTERIOR).

Deux références de panneaux sont proposées :

- MAX® UNIVERSAL de classe EGF conformes à la norme EN 438,
- MAX® EXTERIOR de classe EDF conformes à la norme EN 438.

Ils sont constitués de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables spécialement formulées pour des applications extérieures.

Le cœur des panneaux reste inchangé. Seule la résine de surface est modifiée pour conférer aux panneaux MAX® EXTERIOR une meilleure tenue au vieillissement par rayonnement.

Caractéristiques

- Formats standard de fabrication (avant rectification), selon décors (mm) :
 - GR : 2800 x 1300
 - SP : 2800 x 1854
 - J : 4100 x 1300
 - XL : 4100 x 1854
- Format maximum de mise en œuvre : 4090 x 1844 mm.
- Sous formats :
Toutes dimensions possibles obtenues par découpe (selon calepinage) dans les limites du format maximal de pose 4090 x 1844 mm.
- Epaisseurs : 6, 8, 10 et 12 mm.
- Tolérances dimensionnelles :
 - Sur format standard avant rectification :
Longueur : -0 ; +5 mm
Largeur : -0 ; +5 mm
Equerrage : < 1,5 mm/m
Epaisseurs : 6 et 8 mm : ± 0,4 mm
10 mm : ± 0,5 mm
12 mm : ± 0,6 mm
 - Sur format rectifié :
Longueur, largeur : ± 1 mm
- Masses surfaciques nominales : 8,7 ; 11,6 ; 14,5 et 17,4 kg/m² selon les épaisseurs respectives.
- Coloris (cf. *tableau 20*) : Résistance aux intempéries artificielles avec 3000 h d'exposition (cf. § 29 de la norme EN 438-2) selon l'évaluation d'après l'échelle des gris (contraste et aspect) :
 - ≥ 3 pour MAX® UNIVERSAL
 - ≥ 4 pour MAX® EXTERIOR
- Aspect : lisse, satiné, mat, gloss, métallisé, texturé, sérigraphié, avec joints entre panneaux ouverts ou fermés.
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 ≥ 3 pour MAX® UNIVERSAL et ≥ 4 pour MAX® EXTERIOR, 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 16 en fin de dossier.

4.2.2 Vis de fixation des panneaux (cf. fig. 5.1)

Vis d'origine SFS Intec en acier inoxydable A2 Ø 4,8 x 38 mm référence TW-S-D12 4,8 x 38 et pour les panneaux d'épaisseur 12 mm, Ø 4,8 x 44 mm référence TW-S-D12 4,8 x 44, à tête cylindrique bombée plate de Ø 12 mm thermo-laquée selon coloris des panneaux.

- Valeur caractéristique d'arrachement (P_K) avec un ancrage de 26 mm dans un chevron bois : $P_K = 2800$ N, soit une valeur admissible sous vent normal, selon les Règles NV 65 modifiées, de 500 N selon la norme NF P30-310.
- En atmosphère urbaine ou industrielle sévère, marine et bord de mer, les panneaux seront fixés avec des vis en acier inoxydable A4, référence TW-S-D12 4,8 x 38 ou 44.

4.2.3 Ossature bois

Les composants de l'ossature bois et de l'éventuelle isolation thermique associée doivent être conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre sur ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V2).

En bardage simple réseau vertical

Les chevrons présentent les dimensions minimales suivantes :

- Largeur vue : ≥ 80 mm pour les chevrons supportant les joints entre panneaux.
- Largeur vue : 40 mm pour les chevrons intermédiaires.
- Profondeur : 45 mm.

En bardage en pose multi-réseaux

Les chevrons présentent les dimensions minimales suivantes :

- 1^{er} réseau : ossature primaire verticale (P) 145x45mm maximum
- 2^{ème} réseau : ossature secondaire horizontale (S) 145x45mm maximum
- 3^{ème} réseau : ossature tertiaire verticale (T) 45x45mm maximum en partie courante et 45x90mm maximum en jonction de panneaux

Le multi-réseaux bois est constitué d'une ossature primaire verticale (P), d'une ossature secondaire horizontale (S) et d'une ossature tertiaire verticale (T). Un pare-pluie conforme au DTU 31-2 est interposé entre l'ossature secondaire (S) et l'ossature tertiaire (T) pour la pose sur COB et CLT.

La lame d'air ventilée de 20 mm minimum sera ménagée dans l'épaisseur de l'ossature tertiaire (T). Aucun substrat ne devra être disposé en face arrière des panneaux Max Exterior.

La face vue + débordement de 10 mm de part et d'autre du réseau d'ossature en contact des panneaux Max Exterior doit être protégé par des bandes EPDM de protection.

La fixation des ossatures composant le multi-réseaux est assurée par :

- Fixations du 2^{ème} réseau (S) sur le 1^{er} réseau bois (P) : Vis ETANCO SUPERWOOD ZBJ 6x200mm
- Fixations du 3^{ème} réseau (T) sur le 2^{ème} réseau bois (S) : Vis ETANCO SUPERWOOD ZBJ 6x100mm

Sur parois support béton ou maçonnerie d'éléments, on utilisera pour fixer les ossatures Primaire (P), les pattes-équerres en acier galvanisé Z 350, épaisseur 25/10^{ème} mm de longueur 100 mm maximum de marque Etanco référence ISOLCO.

Les montants bois verticaux primaire (P) sont solidarités aux pattes-équerres par l'intermédiaire de 4 vis Etanco VBU/ZBJ/TF 5x40 mm.

Le vide entre montants verticaux primaire (P) est de 600 mm.

Le vide entre montants horizontaux secondaire (S) est de 600 mm.

Le vide entre montants verticaux tertiaire (T) est de 600 mm.

La face vue du réseau d'ossature en contact des panneaux Max[®] Exterior Max[®] Universal doit être protégé par des bandes de protection EPDM filante débordantes de 15 mm des faces vues.

4.2.4 Isolant

Il se présente soit sous forme de panneaux rigides ou semi-rigides de laine minérale, soit de plaques polystyrène expansé classé M1. Cet isolant doit être certifié ACERMI et conforme au Cahier du CSTB 3316-V2.

4.2.5 Accessoires associés

- Pour le traitement des joints

a) Joints verticaux :

- Bande élastomère EPDM ou feutre bitumé conforme au *Cahier du CSTB 3316-V2* de largeur supérieure (10 mm de chaque côté) à celle du chevron qu'elle protège (cf. fig. 6.1 et 6.2) si les chevrons supports des joints verticaux entre panneaux ne sont pas traités au moins en classe d'emploi 3b selon le FD P 20-651.

b) Joints horizontaux (cf. fig. 5.2) :

- Profilé PVC ou aluminium, oxydé anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF EN 1396, ou prélaquée selon la norme NF P34-601, d'épaisseurs 10/10^e mm à 15/10^e mm.
- Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés (SFS Intec par exemple), d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier ; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :
 - Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF EN 1396, ou prélaquée selon la norme NF P34-601, d'épaisseurs 10/10^{ème} mm à 15/10^{ème} mm.
 - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon la norme NF EN 10-346.
 - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaqué selon la norme P34-301.
 - On se référera à la norme NF P24-351 pour ce qui concerne la protection contre la corrosion des tôles en fonction des ambiances.
- Profilés d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants de la Société PROTEKTOR de dimensions et de caractéristiques supérieures ou égales peuvent convenir (excepté pour les hauteurs > 9 m sur COB).

4.3 CAHIER DES CHARGES DE MISE EN ŒUVRE

4.3.1 Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

4.3.1.1 Isolation thermique

On respectera les prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

4.3.1.2 Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique sont 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 montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b 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).
- Les équerres de fixation devront avoir fait l'objet d'essais conformément à l'annexe 1 du *Cahier du CSTB 3316-V2*, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale de 3 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 650 mm.

En multi réseau : mise en place d'une ossature rapportée primaire verticale (P), d'une ossature secondaire horizontale (S) et d'une ossature tertiaire verticale (T).

4.3.2 Mise en œuvre des panneaux

4.3.2.1 Principes généraux de pose

Concernant le transport, la manipulation et le stockage des panneaux, on se reportera aux prescriptions suivantes :

- Empiler les panneaux compacts HPL MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL à l'horizontale sur des supports et panneaux d'appui plans et stables. Les panneaux doivent reposer sur toute la surface.
- De toujours laisser les plaques de recouvrement sur la pile maintenues par des poids.
- Les mêmes consignes s'appliquent pour les piles de panneaux coupés.
- Un stockage inadéquat ou une exposition non conforme aux prescriptions de la brochure « Informations Techniques Exterior » éditée par le fabricant peut entraîner une déformation irréversible des panneaux.
- Film de protection – Dans le cas où les panneaux sont livrés avec un film de protection, celui-ci devra être retiré simultanément sur les deux faces pour éviter tout risque de tensions de surface différentielle.

- Les panneaux de construction compacts MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL doivent être stockés dans des locaux fermés dans des conditions climatiques normales.

Concernant le transport, la manipulation, le stockage et l'usinage des panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL, il existe une brochure « informations Techniques Exterior »² éditée par la Société FUNDERMAX.

Le système nécessite un calepinage préalable. Il n'impose pas de sens particulier de pose en décors unis. Un sens de pose dit « sens de fil » est imposé pour les décors métallisés (réflexion de la lumière), pour les décors des gammes : personnalisées, ART, metallics, nature et material.

Afin d'optimiser au mieux le calepinage, la société FunderMax France peut apporter son appui notamment au niveau de la découpe afin de limiter au minimum le nombre de panneaux nécessaires à la réalisation du chantier.

Les joints entre panneaux peuvent être ouverts ou fermés (cf. fig. 5). Dans le cas où ils restent ouverts, l'ouverture ne doit pas excéder 8 mm.

4.3.2.2 Pose des panneaux

Les panneaux peuvent subir des variations dimensionnelles de l'ordre de 1 mm par mètre linéaire dans le sens longitudinal et 2 mm par mètre linéaire dans le sens transversal. Le perçage des trous comme le traitement des joints doivent tenir compte de ces variations dimensionnelles.

Le diamètre de perçage des panneaux est de 8 mm, sauf en un point par panneau où il est égal au diamètre des vis utilisées (5 mm).

Ce point, appelé « point fixe » se trouve en partie centrale des panneaux (cf. fig. 2). Son rôle est d'assurer un bon positionnement des panneaux, et de répartir les variations dimensionnelles.

La garde de perçage du panneau doit être comprise entre 20 et 80 mm par rapport aux bords.

La mise en place des vis est effectuée à partir du milieu vers les bords des panneaux (grands formats) pour éviter les mises en tension.

Les vis ne doivent pas brider les panneaux. Elles sont centrées dans le trou par utilisation d'un canon de centrage.

4.3.2.3 Traitement des joints

L'ouverture des joints horizontaux sera de 8 mm et comprise entre 8 et 15 mm dans le cas de joints obturés par profilés « chaises » ou façonnés métallique et celle des joints verticaux de 8 mm (cf. fig. 6), tout en respectant la garde au bord de $3 \times \varnothing$ vis du chevron.

Les joints horizontaux peuvent rester ouverts (si leur ouverture n'excède pas 8 mm) ou être fermés selon les dispositions de la figure 5.

Les chevrons supports des joints verticaux entre panneaux seront protégés par une bande de protection EPDM, conforme au Cahier du CSTB 3316-V2, débordant leur face vue (10 mm de chaque côté), s'ils ne sont pas de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 3b selon le FD P 20-651.

4.3.2.4 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 20 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 HPL compact MAX[®] EXTERIOR et 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.

En départ de bardage, l'ouverture est protégée par un profilé à âme perforée constituant une barrière anti-rongeur. En partie haute, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple, couverture d'acrotère) formant larmier.

4.3.2.5 Points singuliers

Les figures 7.1 à 18 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

² Non visé par l'Appréciation

4.4 POSE EN ZONES EXPOSEES AUX CHOCS

Les performances aux chocs du système correspondent à la classe d'exposition Q3 définie dans les normes NF P 08-302. Sous réserve que les entraxes des profilés d'ossature support ne soient pas supérieurs à 0,60 m pour les panneaux d'épaisseur 6 mm, 0,65 m pour ceux d'épaisseur 8 mm, 10 et 12, leur emploi en classe Q4 est possible.

Epaisseur des panneaux (mm)	Entraxe des montants supports en mm	
	≤ 600	600 < et ≤ 650
6	Q4	Q3
8, 10 ou 12	Q4	Q4

4.5 HABILLAGE DE SOUS-FACE SUR OSSATURE BOIS (CF. FIG. 29, 30 ET 31)

Les panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL sont applicables sur parois planes horizontales en béton (sous-faces de dalle), neuves ou déjà en service dans les zones concernées par les dispositions sismiques.

L'emploi en habillage de sous-face des panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL impose les dispositions particulières suivantes :

- L'ossature bois sera indépendante de l'ossature fixée en façade,
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau n°19 des charges admissibles et limitées à 400 mm dans les 2 directions,
- Distance maximum des fixations aux bords des panneaux est comprise entre 20 et 80 mm,
- Ventilation de la sous-face par joints ouverts et reprise de ventilation en périphérie d'ouvrage,
- Cornière de rejet d'eau en pied de façade à mettre en œuvre.
- Respecter la réduction de la dépression admissible du tableau 19 en déduisant le poids propre des panneaux de bardage.

4.6 MISE EN ŒUVRE AVEC FRUIT NEGATIF DE 0 A 90 DEGRES (CF. FIG. 4)

La mise en œuvre avec fruit négatif de 0 à 90° est admise pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm avec utilisation de profilés chaises ou façonnés pliés pour la fermeture des joints horizontaux et avec réduction de l'entraxe ossature porteuse à 400 mm et réduction des entraxes de fixations à 400 mm.

L'emploi en mise en œuvre avec fruit négatif des panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL impose les dispositions particulières suivantes :

- La paroi support sera en béton banché conforme au DTU 23.1
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau n°19 des charges admissibles et limitées à 400 mm dans les 2 directions,
- Distance maximum des fixations aux bords des panneaux est comprise entre 20 et 80 mm.

4.7 POSE SUR COB OU CLT (CF. FIG. 19 A 28)

4.7.1 Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support sera constituée de panneaux conformes à la norme NF DTU 31.2 pour les COB ou visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n° 3 pour les CLT.

4.7.1.1 En simple réseau sans isolation par l'extérieur

Les panneaux 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 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou CLT, 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 les panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL (lame d'air de 20 mm minimum).

4.7.1.2 En multi-réseaux avec isolation par l'extérieur

Les panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL seront fixés sur une ossature rapportée primaire verticale (P), d'une ossature secondaire horizontale (S) et d'une ossature tertiaire verticale (T). Un pare-pluie conforme à la norme NF DTU 31-2 est interposé entre l'ossature secondaire (S) et l'ossature tertiaire (T) pour la pose sur COB et CLT.

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 MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL est exclu.

Les figures 19 à 20.2 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB ou CLT.

Des dispositions particulières de mise en œuvre sont à prévoir :

- à partir de 10 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 21 en fin d'Annexe Technique synthétise les dispositions à prévoir selon les différents cas.

4.7.1.3 Dispositions particulières

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

- de 10 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- de 6 à 9 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d, sont :
- joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques selon la figure 20.1,
- 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 21 à 28 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

4.7.2 Conception d'une paroi en CLT

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, les éléments constituant la paroi complète ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés ci-après.

4.7.2.1 Isolation thermique par l'intérieur sur simple réseau

- Doublage en plaques de plâtre selon la norme NF DTU 25.41,
- Vide technique,
- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'AT du procédé CLT, délivré par le GS3),
- Isolant intérieur,
- Paroi CLT,
- Pare-pluie,
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans pattes-équerrées),
- Lamme d'air ventilée sur l'extérieur,
- Bardage.

4.7.2.2 Isolation thermique par l'extérieur en multi-réseaux

- Paroi CLT,
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'AT du GS3,
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au §11.3.5-a) du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée,
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans pattes équerres),
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur,
- Bardage.

Concernant la protection provisoire :

- Soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur,
- Soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m,
- Soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

4.8 FOURNITURE – ASSISTANCE TECHNIQUE

Les éléments fournis par la société FunderMax France se limitent aux panneaux. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les spécifications de cette Annexe Technique.

La société FunderMax France ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose spécialisées dans les revêtements de façades et de bardages rapportés. La société FUNDERMAX France apporte, à la demande écrite de l'entreprise de pose, son assistance technique tant en phase d'étude que de réalisation, les documents techniques et tutoriels de mise en œuvre sont disponibles sur simple demande et sont consultables / téléchargeables sur notre site internet www.fundermat.at rubrique téléchargements.

4.9 ENTRETIEN ET REPARATION

4.9.1 Entretien

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 non chauffés par le soleil.

4.9.2 Aspect

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.

4.9.3 Remplacement

Procéder simplement au dévissage des points de fixation et au remplacement par un panneau neuf.

4.10 POSE DU BARDAGE MAX® EXTERIOR MAX® UNIVERSAL OSSATURE BOIS ME 07 FR EN ZONES SISMIQUES AVEC OSSATURE BOIS REGLABLE FIXEE SUR PATTES-EQUERRES SUR BETON (FIG. 44 A 46)

4.10.1 Domaine d'emploi

Le procédé de bardage rapporté MAX® EXTERIOR MAX® UNIVERSAL Ossature bois ME 07 FR peut être mis en œuvre sur simple ou multi-réseaux en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Ces dispositions ne s'appliquent pas pour des éléments de moins de 25 kg/m² pour des hauteurs d'ouvrages ≤ 3,50 m (cf. Guide ENS).

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou en habillage de sous-face horizontales, selon les dispositions décrites dans ce chapitre 4.10.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

4.10.2 Assistance Technique

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

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

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

4.10.3 Prescriptions

4.10.3.1 **Support béton**

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

4.10.3.2 **Chevilles de fixation au support béton**

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

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

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

Exemple de cheville répondant aux sollicitations des tableaux 1 à 3 : Goujon de sécurité HST3 Ø 10 de la Société Hilti.

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

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.

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

4.10.3.3 Fixations par pattes-équerres

Les pattes-équerres ont un entraxe de 1 m maximum et sont posées en quinconce.

En simple réseau :

Pattes-équerres en acier galvanisé H 60, A 50, longueur 100 à 200 mm, épaisseur 25/10^{ème} type B de la société SFS Intec ou ISOLCO 3000 P de la Société LR ETANCO.

En multi réseau :

Pattes-équerres en acier galvanisé Z350, d'épaisseur 25/10^{ème} longueur 100 mm, ISOLCO de la Société ETANCO.

4.10.3.4 Ossature BOIS

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

- 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.
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm maximum.
- L'entraxe de leur fixation au support (pattes-équerres) est de 1,00 m.

En simple réseau :

- La section des chevrons est de (l x p) 50 x 60 mm en intermédiaire et 80 x 60 mm en raccordement de plaques. Les chevrons bois sont fixés sur le support par l'intermédiaire d'équerres réglables.
- Autres sections possibles : 50 x 63 – 63 x 75 – 75 x 100 mm.
- Fixation des chevrons sur les pattes-équerres par un tirefond LBT 2 /CH Ø 7 x 50 mm ETANCO ou SW3 T H15 6,5 x 50 mm SFS Intec.
- Deux vis de blocage VBU-TF Ø 5 x 40 mm ETANCO ou SWT Ø 4,8 x 35 mm SFS Intec.

En multi réseau :

- La section des chevrons bois est conforme au paragraphe 4.2.3 de l'Annexe Technique.
- Fixations des chevrons :
 - Les chevrons primaires sont fixés sur pattes-équerres à l'aide de 4 vis ETANCO VBU ZBJ 5x40.
 - Les chevrons secondaires sont fixés sur les chevrons primaires par vis ETANCO SUPERWOOD ZBJ 6x200.
 - Les chevrons tertiaires sont fixés sur les chevrons secondaires par vis ETANCO SUPERWOOD ZBJ 6x100.

4.10.3.5 Panneaux

Les panneaux MAX[®] EXTERIOR, MAX[®] UNIVERSAL d'épaisseur 6 et 8 mm sont utilisables dans les formats suivants :

En simple réseau :

- Hauteur 3000 x Longueur 1800 mm
- Hauteur 1300 x Longueur 4090 mm

En multi-réseaux :

- Hauteur 3000 x Longueur 1800 mm
 - Hauteur 3000 x Longueur 1200 mm
 - Tout format dans la limite de hauteur de 3000 mm et de surface de 5,40 m²
- Les panneaux (cf. fig. 45 et 45bis) ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

4.10.3.6 Fixation des panneaux

Les panneaux sont fixés par des vis inox A2 :

En simple réseau :

- TW-S-D12 Ø 4,8 x 38 mm de SFS Intec dont résistance caractéristique à l'arrachement PK selon la norme NF P30-310 est au moins égale à 2800 N pour un ancrage de 26 mm

Ou

- TORX PANEL TB 12 Ø 4,8 x 38 mm de LR ETANCO, dont résistance caractéristique à l'arrachement PK selon la norme NF P30-310 est au moins égale à 2430 N pour un ancrage de 26 mm.

Pour les panneaux horizontaux d'une longueur supérieure à 2 m, chaque point fixe de panneau doit systématiquement être alterné d'un chevron à l'autre afin d'éviter que tous les points fixes soient positionnés sur le même chevron.

En multi-réseaux :

- TW-S-D12 Ø 4,8 x 38 mm de SFS Intec dont résistance caractéristique à l'arrachement P_k selon la norme NF P30-310 est au moins égale à 2800 N pour un ancrage de 26 mm.

Tableaux des sollicitations sismiques

Tableau 1 – Sollicitations en traction-cisaillement, appliquées à la cheville métallique.

Pattes-équerres de longueur 100 mm

Chevron de longueur 3000 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 1000 mm

Panneaux d'épaisseur 8 mm et de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

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		1009	1105		1659	1918
	3	1009	1105	1201	1659	1918	2177
	4	1216	1321	1427	2110	2395	2680
Cisaillement (V)	2		285	285		377	420
	3	285	285	285	377	420	467
	4	314	314	314	462	514	569

Tableau 2 – Sollicitations en traction-cisaillement, appliquées à la cheville métallique

Pattes-équerres de longueur 200 mm

Chevron de longueur 3000 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 1000 mm

Panneaux d'épaisseur 8 mm et de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

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		1900	1996		6836	8166
	3	1900	1996	2092	6836	8166	9496
	4	2196	2301	2407	8983	10446	11909
Cisaillement (V)	2		285	285		377	420
	3	285	285	285	377	420	467
	4	314	314	314	462	514	569

Note : Les valeurs des tableaux 1 et 2 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 (pattes en vis-à-vis légèrement décalées).

 **Domaine sans exigence parasismique**

**Tableau 3 – Sollicitations en traction-cisaillement, appliquées à la cheville métallique.
Pattes-équerres ISOLCO de la Société ETANCO en acier galvanisé Z350, de longueur 100 mm
Chevron en multi réseau de longueur 3000 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 1 m
Panneaux d'épaisseur 8 mm et de dimensions (H x L) 3000 x 1800 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

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		1825	1912		2352	2574
	3	1825	2125	2354	2420	2589	2994
	4	2016	2269	2422	2735	2954	3214
Cisaillement (V)	2		765	765		1005	1147
	3	882	839	839	1005	1147	1261
	4	938	973	973	1145	1243	1345

Note : Les valeurs du tableau 3 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 (pattes en vis-à-vis légèrement décalées).

4.11 POSE DU BARDAGE MAX® EXTERIOR ET MAX® UNIVERSAL OSSATURE BOIS ME 07 FR EN ZONES SISMIQUES AVEC OSSATURE BOIS FIXEE DIRECTEMENT SUR LE SUPPORT (FIG. 47 A 55)

4.11.1 Domaine d'emploi

Le système MAX® EXTERIOR, MAX® UNIVERSAL ossature bois ME 07 FR d'épaisseur 6 et 8 mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, en habillage de sous-faces horizontales ou de COB conformes au NF DTU 31.2, ou de CLT, selon les dispositions décrites dans ce paragraphe 4.11,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

4.11.2 Assistance Technique

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

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

Ce tutoriel est disponible sur notre site internet : www.fundermax.at rubrique : téléchargement.

4.11.3 Prescriptions

4.11.3.1 **Support**

Le support devant recevoir le bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou sur COB conforme à la norme NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1 ou en paroi CLT visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3.

4.11.3.2 **Fixation au support**

Sur 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 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 cas des chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données aux tableaux 4 à 7 et 12 à 15 et les tableaux 8 à 15 pour les tirefonds.

Exemple : Goujon de sécurité HST3 Ø 10 de la Société Hilti,

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

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.

Fixation des chevrons sur COB et sur CLT

Les montants d'ossature sont fixés par tirefond de type IG-T 6xL, Ø 6 mm, en acier cémenté, 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.

4.11.3.3 Ossature bois

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

- Les chevrons bois sont fixés directement sur le support et doivent être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm entre chevrons adjacents par l'emploi de cales de dimensions 100 x 100 mm en contreplaqué certifié NF Extérieur CTB-X d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposées entre le chevron et le support.
- 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 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 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.
- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage.
- L'entraxe des chevrons est de 645 mm maximum.

4.11.3.4 Panneaux

Les panneaux MAX® EXTERIOR, MAX® UNIVERSAL d'épaisseur 6 et 8 mm sont utilisables dans les formats suivants :

- Hauteur 3000 x Longueur 1800 mm
- Hauteur 1300 x Longueur 4090 mm
- Tout format dans la limite de hauteur de 3000 mm et de surface de 5,40 m²

Les panneaux (cf. fig. 54 et 55) ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

4.11.3.5 Fixation des panneaux

Les panneaux d'épaisseur 6 mm sont fixés par des vis TW-S-D12 Ø 4,8 x 38 mm en toutes zones de sismicité, toutes catégories d'importance de bâtiments

Les panneaux d'épaisseur 8 mm sont fixés par des vis TW-S-D 12 Ø 4,8 x 38 mm en zones de sismicité 2 et 3, tout type de bâtiment, en zone de sismicité 4 pour des bâtiments de catégories d'importance II et III.

Les panneaux d'épaisseur 8 mm sont fixés par des vis TW-S-D12 Ø 4,8 x 44 mm en zone de sismicité 4, en type de bâtiment IV.

Les panneaux sont fixés par des vis TW-S-D12 Ø 4,8 x 38 mm ou 44 mm.

Ces vis présentent :

- Une limite d'élasticité de 550 MPa.
- Une section résistante de 8,45 m²
- Une résistance caractéristique à l'arrachement obtenue selon la norme NF P 30-310 de 2380 N pour une profondeur d'ancrage minimal de 28 mm.
- Pour les panneaux horizontaux d'une longueur supérieure à 2 m, chaque point fixe de panneau doit systématiquement être alterné d'un chevron à l'autre afin d'éviter que tous les points fixes soient positionnés sur le même chevron.

4.11.4 Résistance du système aux actions sismiques

4.11.4.1 Configuration précalculée

Chevilles ou tirefonds

Les chevilles métalliques et tirefond type IG de fixation des chevrons sur le support doivent être dimensionnées selon le Cahier du CSTB 3533-V3 en tenant compte des données de sollicitations en cisaillement et en traction cisaillement selon les zones de sismicité, les types de bâtiments et l'épaisseur des panneaux utilisés.

Les tableaux 4 à 15 joints au présent dossier présentent ces valeurs de sollicitations en cisaillement et en traction-cisaillement selon les zones de sismicité, les types de bâtiments et l'épaisseur des panneaux MAX® EXTERIOR, MAX® UNIVERSAL utilisés.

Les tableaux 4 à 15 ci-après présentent les valeurs pour les chevilles et pour les tirefonds.

Chevrans

La section des chevrons est de (l x p) 63 x 40, 75 x 63, ou 75 x 100 mm avec un entraxe de 600 mm.

La longueur des chevrons est de 2,80 et 3,60 m.

Les chevrons sont toujours fractionnés à chaque plancher et l'entraxe de leurs fixations est de 850 mm.

4.11.4.2 Méthode de calcul

La justification d'autres configurations de bardage peut être effectuée à partir du Cahier du CSTB 3725 « Stabilité en zones sismiques » et en particulier selon les paragraphes suivants :

- B1 pour l'ossature bois et ses fixations.
- C1 pour la peau et ses fixations.

Au cas par cas l'entreprise de pose établira une note de calcul qui devra être visée par le titulaire, justifiant de la résistance de l'ensemble du système aux actions sismiques en tenant des données du § 3.3 et en considérant :

- Le point d'application de la charge doit se faire au milieu de l'épaisseur du chevron,
- Que la masse des panneaux d'une même rangée verticale entre 2 joints de fractionnement de chevrons est reprise par deux chevrons.
- Que plusieurs chevilles métalliques reprennent la masse d'un chevron et des panneaux qu'il reprend, calculée selon la formule suivante :

$$m_s \times L_p \times H_c + m_c \times p \times \ell$$

Où

m_s est la masse surfacique des panneaux

L_p est la longueur des panneaux

H_c est la hauteur du chevron

m_c est la masse volumique du chevron

p est la profondeur du chevron

ℓ est la longueur du chevron

- Que la masse d'un panneau n'est reprise que par une seule fixation,
- La résistance de calcul du cisaillement des panneaux stratifiés est de 1920 N,
- La résistance de calcul d'arrachement de la fixation du bois est de 1200 N pour les vis TW-S-D 12 Ø 4,8 x 38, 44 mm (résistance caractéristique P_k déterminée selon la norme NF P30-314, affectée d'un coefficient de sécurité de 2,0),
- La résistance de calcul du cisaillement (en daN) de l'assemblage vis/montants bois est égale à $80.d.\sqrt{e}$:
 - d : représente le diamètre nominal en cm (soit 0,48 cm)
 - e : représente la profondeur d'enfoncement, c'est-à-dire la longueur diminuée de l'épaisseur de panneau et de 2 mm (soit pour une vis de longueur 38 mm et un panneau de 8 mm, $e = 28$ mm).

Tableaux des sollicitations sismiques

Chevilles Métalliques – Configurations pré calculées

Bases de calculs : Plaque (H x L) 900 x 3000 mm – Chevron 75 x 100 mm

**Tableau 4 – Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique
Panneaux (H x L) 900 x 3000 mm**

Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitations [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		687	859		890	1113
	3	687	859	1031	890	1113	1336
	4	945	1134	1323	1224	1470	1714
Cisaillement (V)	2		795	795		1030	1030
	3	795	795	795	1030	1030	1030
	4	875	875	875	1133	1133	1133

Tableau 5 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée à la cheville métallique – Panneaux (H x L) 900 x 3000 mm

Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8

Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Cisaillement (V)	2		1482	1654		1920	2143
	3	1482	1654	1826	1920	2143	2366
	4	1819	2009	2198	2357	2603	2847

Tableau 6 – Sollicitations en traction-cisaillement (N) appliquées à la cheville métallique

Panneaux (H x L) 900 x 3000 mm,

Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

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		917	1146		1187	1484
	3	917	1146	1375	1187	1484	1781
	4	1261	1513	1764	1632	1959	2285
Cisaillement (V)	2		1061	1061		1374	1374
	3	1061	1061	1061	1374	1374	1374
	4	1167	1167	1167	1511	1511	1511

 Domaine sans exigence parasismique

**Tableau 7 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée à la cheville métallique – Panneaux (H x L) 900 x 3000 mm
Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Cisaillement (V)	2		1978	2207		2561	2858
	3	1978	2207	2436	2561	2858	3155
	4	2428	2680	2932	3144	3471	3796

Tirefonds – Configurations pré calculées

Bases de calculs : Plaque (H x L) 900 x 4090 – Chevron 80 x 50 mm

**Tableau 8 – Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées au tirefond – Panneaux (H x L) 900 x 4090 mm
Chevron 80 x 50 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 tirefonds d'entraxe 850 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Sollicitations [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		872	1090		1149	1436
	3	872	1090	1308	1149	1436	1723
	4	1199	1439	1679	1580	1895	2211
Cisaillement (V)	2		1009	1009		1330	1330
	3	1009	1009	1009	1330	1330	1330
	4	1110	1110	1110	1463	1463	1463

**Tableau 9 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée au tirefond – Panneaux (H x L) 900 x 4090 mm
Chevron 80 x 50 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 tirefonds d'entraxe 850 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Cisaillement (V)	2		1881	2099		2479	2766
	3	1881	2099	2317	2479	2766	3053
	4	2309	2549	2789	3043	3358	3674

**Tableau 10 – Sollicitations en traction-cisaillement (N) appliquées au tirefond – Panneaux (H x L) 900 x 4090 mm
Chevron 80 x 50 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 tirefonds d'entraxe 850 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Sollicitations [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1163	1453		1532	1915
	3	1163	1453	1744	1532	1915	2298
	4	1598	1918	2239	2107	2528	2948
Cisaillement (V)	2		1346	1346		1773	1773
	3	1346	1346	1346	1773	1773	1773
	4	1481	1481	1481	1950	1950	1950

 Domaine sans exigence parasismique

**Tableau 11 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée au tirefond – Panneaux (H x L) 900 x 4090 mm
Chevron 80 x 50 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 tirefonds d'entraxe 850 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Cisaillement (V)	2		2509	2799		3305	3688
	3	2509	2799	3090	3305	3688	4071
	4	3079	3399	3791	4057	4478	4898

 Domaine sans exigence parasismique

Chevilles ou tirefonds – Configurations précalculées

Bases de calculs : Plaque (H x L) : 1300 x 4090 – Chevrans 75 x 100 mm

Tableau 12 – Sollicitations en traction- cisaillement (N) appliquées à la fixation - Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm, Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 fixations, d'entraxe 850 mm

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitations [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		878	1097		1145	1431
	3	878	1097	1317	1145	1431	1717
	4	1207	1449	1690	1574	1889	2203
Cisaillement (V)	2		1016	1016		1325	1325
	3	1016	1016	1016	1325	1325	1325
	4	1118	1118	1118	1458	1458	1458

Tableau 13 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée à la fixation – Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 fixations d'entraxe 850 mm

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Cisaillement (V)	2		1894	2113		2469	2755
	3	1894	2113	2333	2469	2755	3042
	4	2324	2566	2807	3031	3346	3661

Tableau 14 – Sollicitations en traction- cisaillement (N) appliquées à la fixation - Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm, Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 fixations, d'entraxe 850 mm

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Sollicitations [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1304	1630		1704	2130
	3	1304	1630	1956	1704	2130	2555
	4	1793	2152	2510	2343	2811	3279
Cisaillement (V)	2		1509	1509		1972	1972
	3	1509	1509	1509	1972	1972	1972
	4	1660	1660	1660	2169	2169	2169

**Tableau 15 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée à la fixation – Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm
Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 fixations d'entraxe 850 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Sollicitation [N]	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Cisaillement (V)	2		2813	3139		3675	4101
	3	2813	3139	3465	3675	4101	4527
	4	3453	3812	4170	4511	4980	5448

 Domaine sans exigence parasismique

Tableaux et figures

Tableau 16 – 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) Certifiée 	ISO 178	≥ 80 MPa
Module d'élasticité (E) Certifié 	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	≥ 0,80 > 4
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 17 - Résistance admissible sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées
 Entraxe des montants supports : 0,65 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des montants supports (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
Valeurs admissibles en pascals (Pa)								
2 x 2	6	550	550	550	550	550	550	550
	8	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	10 ou 12	2540	2540	2540	2540	2540	2540	2540
3 x 2 n x 2	6	550	550	550	550	550	550	550
	8	1300	1300	1300	1300	1300	1200	1110
	10 ou 12	2540	2540	2310	2080	1890	1730	1600
2 x 3 2 x n	6	1200	1200	990	900	820	750	580
	8	2400	1800	1440	1310	1200	1110	1030
	10 ou 12	>3000	2600	2080	1890	1730	1600	1490
3 x 3 n x n	6	1200	1200	990	880	790	720	660
	8	2670	1780	1340	1190	1070	970	890
	10 ou 12	2670	1780	1340	1190	1070	970	890

n > 3

V : Fixations sur la verticale (le long des montants supports).

H : Fixations sur l'horizontale (à l'entraxe des montants supports)

Tableau 18 - Résistance admissible sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées
Entraxe des montants supports : 0,60 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des montants supports (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
		Valeurs admissibles en pascals (Pa)						
2 x 2	6	710	710	710	710	710	710	580
	8	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1370
	10 ou 12	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	2670
3 x 2 n x 2	6	710	710	710	710	710	710	710
	8	1680	1680	1600	1440	1310	1200	1110
	10 ou 12	>3000	2970	2310	2080	1890	1730	1600
2 x 3 2 x n	6	1540	1230	990	900	820	750	580
	8	2400	1800	1440	1310	1200	1110	1130
	10 ou 12	>3000	2600	2080	1890	1730	1600	1490
3 x 3 n x n	6	1540	1320	990	880	790	720	660
	8	2670	1780	1340	1190	1070	970	890
	10 ou 12	2670	1780	1340	1190	1070	970	890

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants supports)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des montants supports)

Tableau 19 - Résistance admissible sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées
Entraxe des montants supports : 0,40 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des montants supports (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
		Valeurs admissibles en pascals (Pa)						
2 x 2	6	2670	2670	1950	1370	1000	750	580
	8	>3000	>3000	>3000	>3000	2360	1780	1370
	10 ou 12	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	2670
3 x 2	6	2670	2110	1640	1480	1350	1230	1140
	8	>3000	>3000	2400	2160	1960	1800	1660
	10 ou 12	>3000	>3000	>3000	>3000	2840	2600	2400
2 x 3 2 x n	6	2470	1850	1480	1350	1000	750	580
	8	>3000	2700	2160	1960	1800	1660	1370
	10 ou 12	>3000	>3000	>3000	>3000	2600	2400	2230
3 x 3 n x n	6	2370	1690	1320	1190	1080	990	910
	8	>3000	2290	1780	1600	1460	1340	1230
	10 ou 12	>3000	2290	1780	1600	1460	1340	1230

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants supports)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des montants supports)

Tableau 20 – Coloris

Coloris MAX® EXTERIOR / MAX® UNIVERSAL

56	Atlantis	631	Turquoise	717	Atlantic
59	Dark Green	645	Tobacco	725	Yellowish Green
65	Ivory	647	Golden Yellow	733	Hygienic White
66	Sand	651	Cream	736	Saffron
70	Carbon Grey	654	Jasmin	741	Birch Grey
73	Pale Ivory	657	Sepia Brown	742	Pebble Grey
74	Pastel Grey	661	Terracotta	747	Medium Grey
75	Dark Grey	662	Jade Green	753	Cool Grey Medium
77	Charcoal	663	Reseda Green	768	Sparrow
80	Black	674	Mars Red	776	Concrete Grey
85	White	680	Wine Red	851	Winter White
91	Starlight	687	Maize	3003	Rubinus Red
237	Gentian Blue	689	Dark Red	3007	Black Red
591	Fir Green	691	Purple	5032	Cinnamon
592	Kiwi Green	692	Old Pink	6010	Electric
611	Pale Olive	693	Orchid	6020	Satsuma
612	Olive	702	Night Blue	6030	Candy
617	Petrol Green	702	Dove Blue	6031	Berry
623	Green	706	Glacier Blue	6040	Grape
627	Hygienic Beige	712	Steel Blue	6050	Pool

NATURE

160	Dark Afro	922	Amazon	930	Phoenix
161	Light Afro	923	Enigma	931	Akro Almond
168	Akro Rust	924	Taurus	932	Akro Terra
169	Akro Ruby	925	Butterfly	935	Voyager
601	Sun Pear	926	Jazz	936	Thunder
801	Fir Platinum	927	Creek	5171	Polar Oak
803	Tyrol Pine	928	Gold Coast	5172	Marshland Oak
919	Ecuador	929	Antique	5173	Barrique Oak

MATERIAL

26	Prado Alu Grey	386	Blues	429	Corro
27	Prado Agate Grey	387	Reggae	480	King Cross
28	Prado Brown	394	Moonwalk	481	Satellite
156	Afro Patina	406	Rockstar	496	Colosseum
158	Afro Grey	421	Venus	197	Stonehenge
159	Afro Black	426	Loft	793	Patina Tin
162	Afro Sahara	427	Skyline	794	Patina Bronze
344	Riverside	428	Cave	798	Tambora

METALLIC

56 + G	Atlantis + Glitter	77 + G	Charcoal + Glitter	768 + G	Sparrow + Glitter
66 + G	Sand + Glitter	80 + G	Black + Glitter	5032 + G	Cinnamon + Glitter

AUTHENTIC

AUTN	Autun Natura				
------	--------------	--	--	--	--

MAX® EXTERIOR / MAX® UNIVERSAL

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

Tableau 21 - Pose sur COB ou CLT - 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 ouverts ou 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 ouverts ou fermés	
≤ 9 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. Joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques.
≤ 18 m (+ pointe de pignon)	a, b et c	Joints fermés	Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Sommaire des figures

Figure 1 – Vue générale.....	34
Figure 2 – Disposition des fixations.....	34
Figure 3 – Profilés complémentaires.....	35
Figure 4 – Définition du fruit négatif.....	35
Figure 5.1 – Joint horizontal ouvert sur ossature bois.....	35
Figure 5.2 – Joint horizontal fermé.....	36
Figure 6.1 – Joint vertical à la jonction de panneaux.....	36
Figure 6.2 – Point fixe trou Ø 5.....	36
Figure 6.3 – Point coulissant trou Ø 8.....	36
Figure 7.1 – Arrêt haut sous acrotère.....	37
Figure 7.2 – Arrêt haut avec couvertine.....	37
Figure 8 – Arrêt latéral en façade.....	38
Figure 9 – Joint de dilatation.....	38
Figure 10.1 – Angle rentrant avec profilé d’angle.....	39
Figure 10.2 – Angle rentrant sans profilé.....	39
Figure 11 – Fractionnement de lame d’air.....	40
Figure 12.1 – Fractionnement d’ossature - Chevron de longueur $\leq 5,40$ m.....	40
Figure 12.2 – Fractionnement d’ossature chevron de longueur comprise entre 5,40 m et 11 m.....	41
Figure 13 – Raboutage d’ossature par éclissage mécanique longueur jusqu’à 12 m.....	41
Figure 14 – Départ de bardage.....	42
Figure 15 – Appuis de fenêtre.....	42
Figure 16.1 – Pose en tableau.....	43
Figure 16.2 – Pose en tableau.....	43
Figure 17.1 – Linteau de fenêtre.....	43
Figure 17.2 – Linteau de fenêtre.....	44
Figure 18.1 – Angle sortant avec profilé d’angle.....	44
Figure 18.2 – Angle sortant.....	45
Pose sur COB et CLT	46
Figure 19 – Pose sur COB.....	46
Figure 20.1 – Joint horizontal fermé COB supérieure à 9 m.....	47
Figure 20.2 – Aboutage des profilés de fermeture des joints horizontaux sur tasseau pour COB supérieure à 10 m.....	47
Figure 21 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	48
Figure 22 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	49
Figure 23 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	50
Figure 24 – Pose sur COB – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur).....	51
Figure 25 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur).....	52
Figure 26 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur).....	53
Figure 27 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur).....	54
Figure 28 – Pose sur COB – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur).....	55

Pose en sous-face.....	56
Figure 29 – Pose en sous-face – Coupe verticale avec isolant.....	56
Figure 30 – Pose en sous-face – Coupe verticale sans isolant.....	56
Figure 31 – Pose en sous-face avec entraxes maxi.....	57
Pose sur multi-réseaux.....	58
Figure 32 – Pose en multi-réseaux avec entraxes maxi	58
Figure 33 – Arrêt haut sous acrotère	58
Figure 34 - Arrêt haut avec couvertine	59
Figure 35 – Départ de bardage.....	59
Figure 36 – Fractionnement d’ossature pour des longueurs de chevrons $\leq 5,40$ m.....	60
Figure 37 – Angle rentrant avec profilé.....	60
Figure 37bis - Angle rentrant sans profilé d’angle	61
Figure 38 – Angle sortant en bardage avec profilé d’angle	61
Figure 38bis – Angle sortant en bardage sans profilé d’angle	62
Figure 39 – Linteau de baie	62
Figure 39bis – Linteau de baie	63
Figure 40 – Appui de baie.....	63
Figure 41 – Tableau de baie	64
Figure 41bis – Tableau de baie	64
Figure 42 – Joint de dilatation.....	65
Figure 43 – Pose en multi-réseaux sur COB	66
Pose en zones sismiques	67
Figure 44 – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerres - Traitement de l’angle sortant	67
Figure 45 – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerres Fractionnement d’ossature au droit de chaque plancher	67
Figure 45bis – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerres Fractionnement d’ossature au droit de chaque plancher sur multi-réseaux.....	68
Figure 46 – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerres - Joint de dilatation de maçonnerie	68
Figure 47 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage	69
Figure 48 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage	69
Figure 49 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Coupe horizontale	69
Figure 50 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Joint vertical de raccordement.....	70
Figure 51 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Angle sortant	70
Figure 52 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Angle rentrant.....	70
Figure 53 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Habillage latéral de baie.....	71
Figure 54 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Fractionnement d’ossature.....	71
Figure 55 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Fractionnement de la lame d’air	72

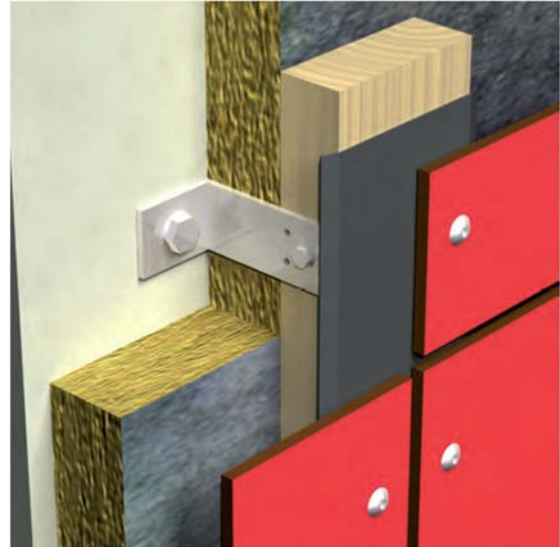
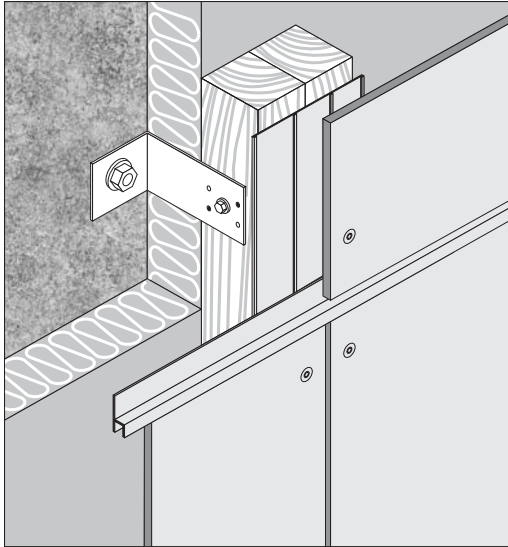


Figure 1 – Vue générale

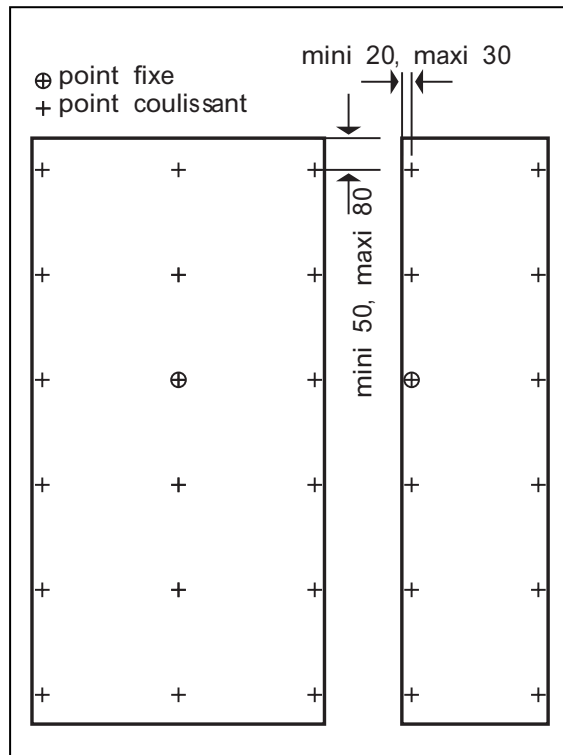


Figure 2 – Disposition des fixations

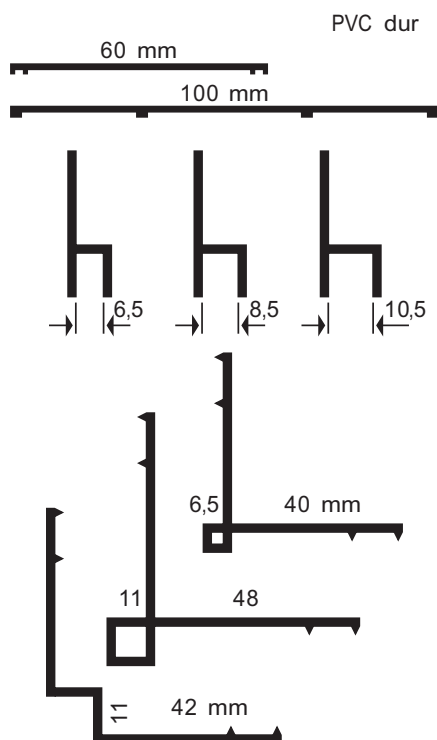


Figure 3 – Profilés complémentaires

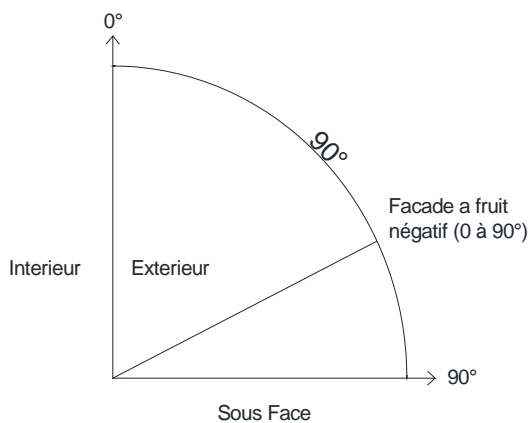
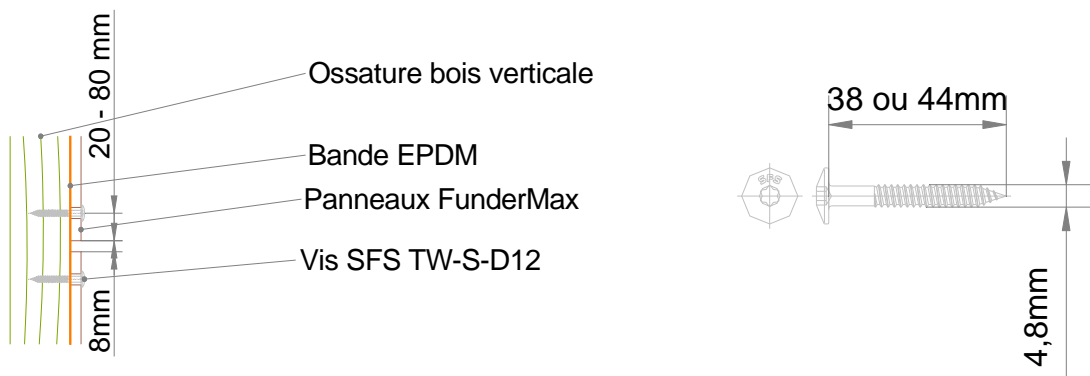


Figure 4 – Définition du fruit négatif



Vis SFS TW-S D12 4,8 x 38/44 mm pour ossature bois

Figure 5.1 – Joint horizontal ouvert sur ossature bois

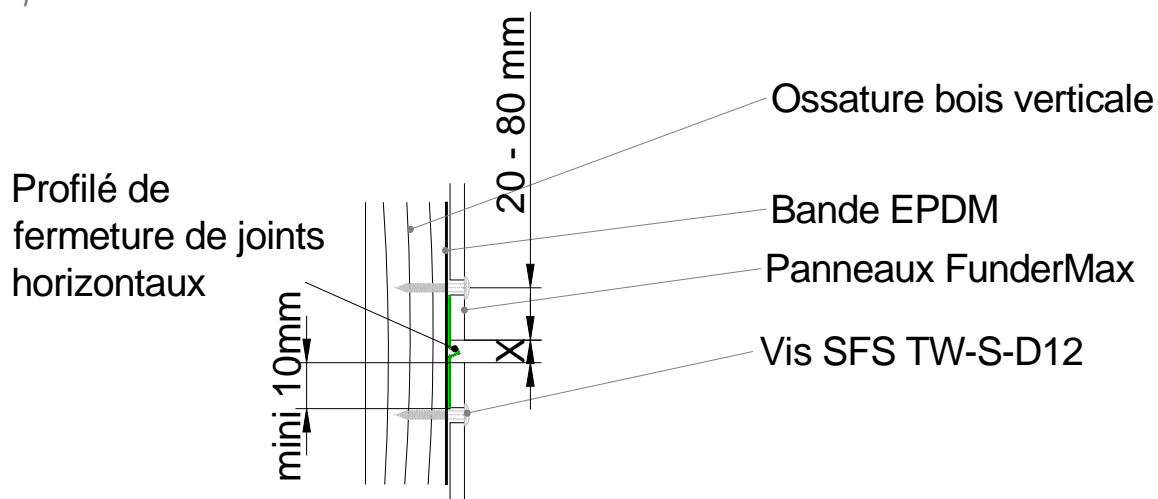


Figure 5.2 – Joint horizontal fermé (X de 8 à 15 mm)

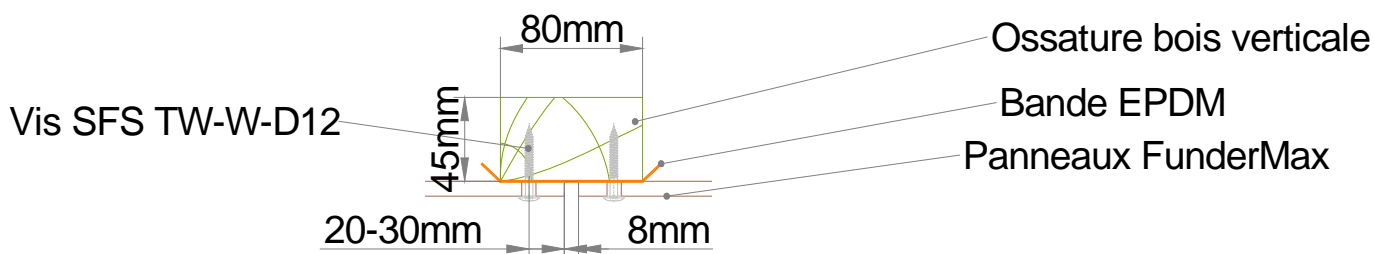


Figure 6.1 – Joint vertical à la jonction de panneaux

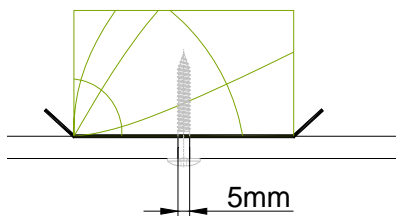


Figure 6.2 – Point fixe trou Ø 5

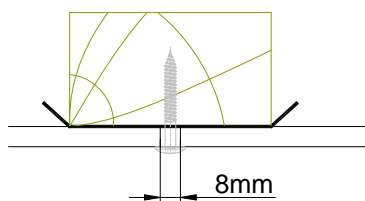


Figure 6.3 – Point coulissant trou Ø 8

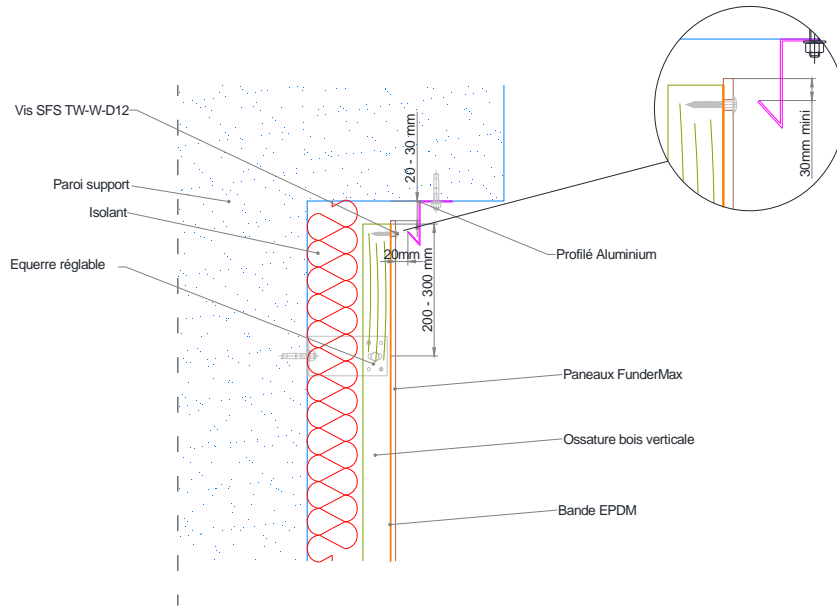


Figure 7.1 – Arrêt haut sous acrotère

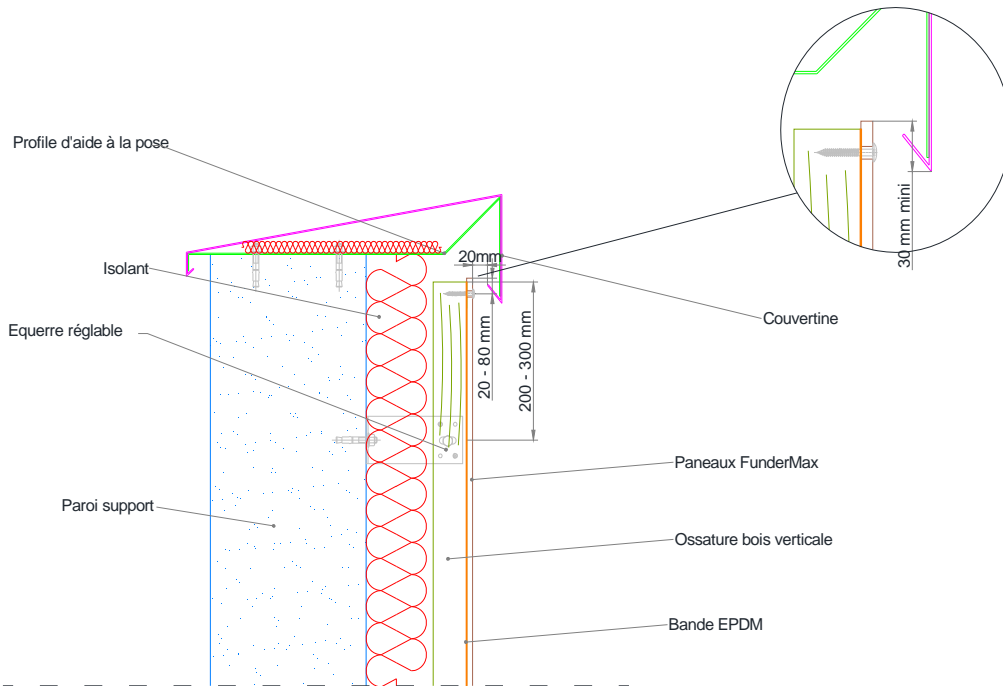


Figure 7.2 – Arrêt haut avec couverture

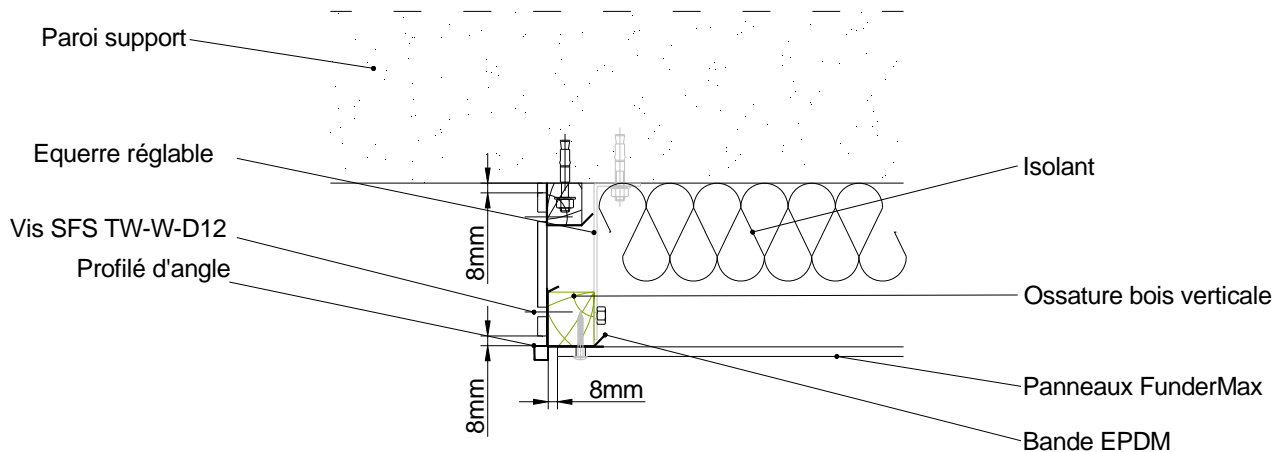


Figure 8 – Arrêt latéral en façade

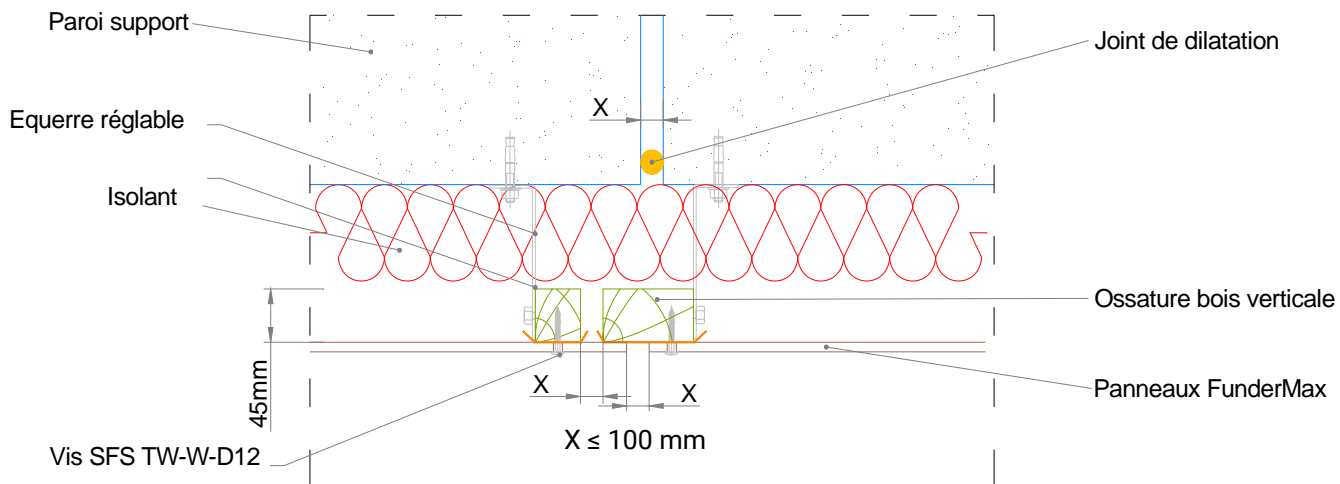


Figure 9 – Joint de dilatation

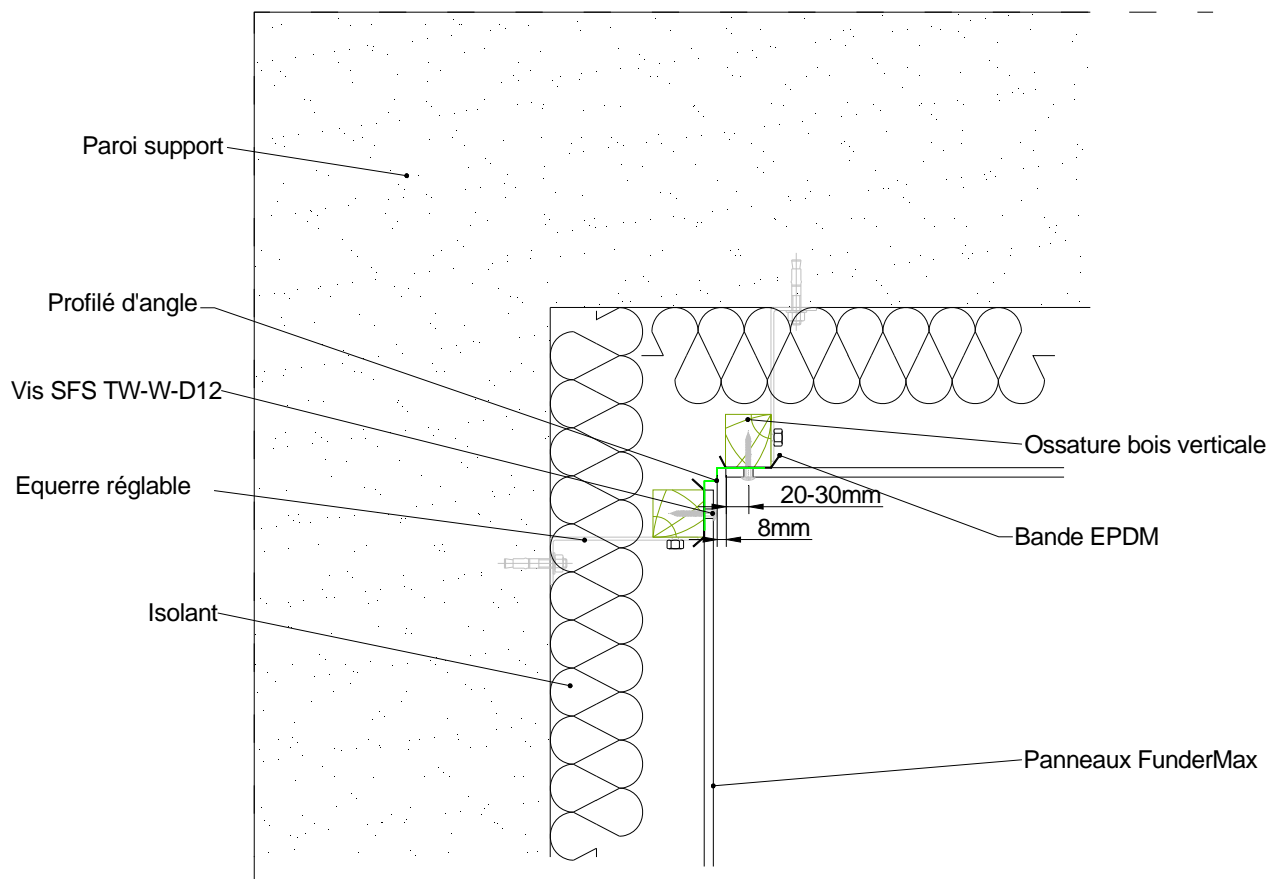


Figure 10.1 – Angle rentrant avec profilé d'angle

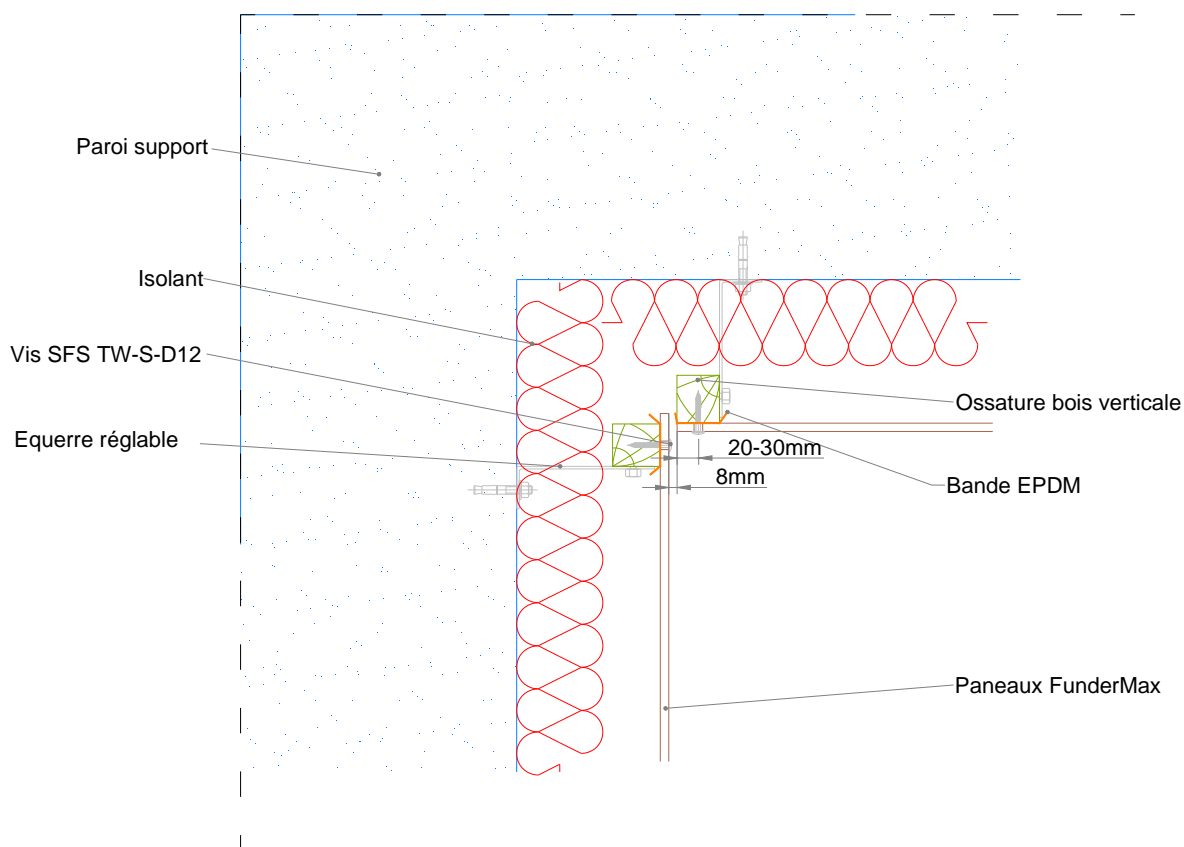


Figure 10.2 – Angle rentrant sans profilé

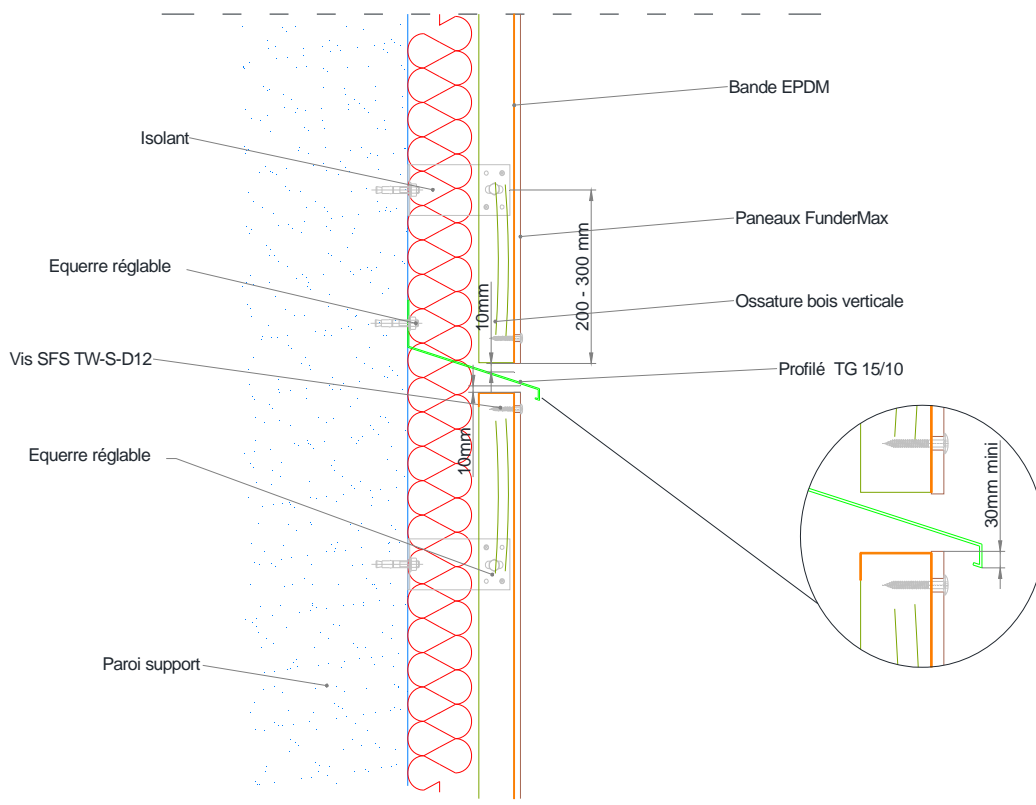


Figure 11 – Fractionnement de lame d'air

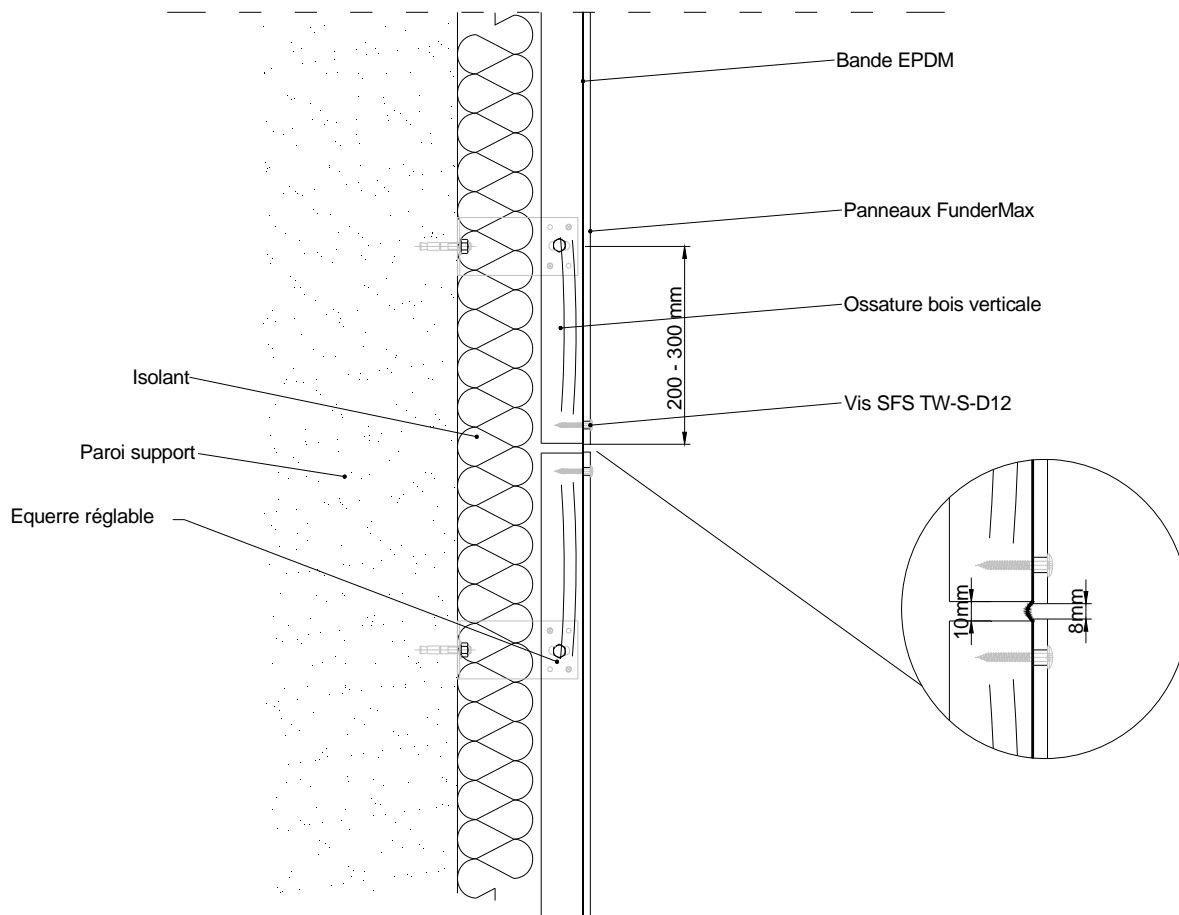


Figure 12.1 – Fractionnement d'ossature - Chevron de longueur $\leq 5,40$ m

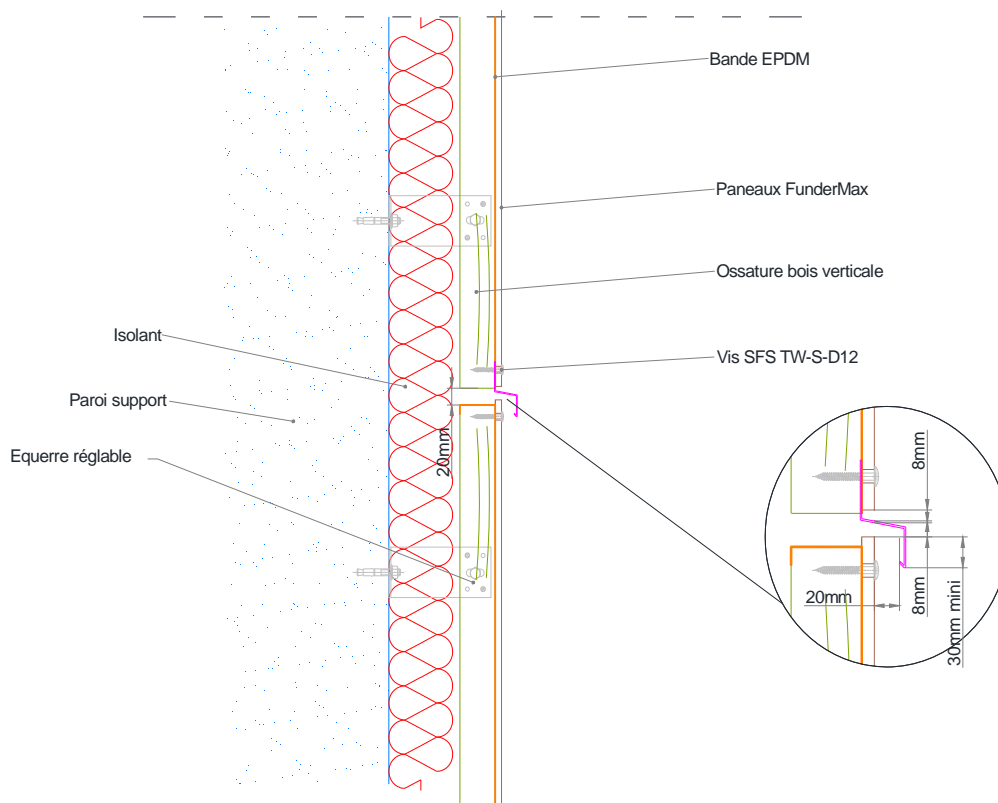


Figure 12.2 – Fractionnement d'ossature chevron de longueur comprise entre 5,40 m et 11 m

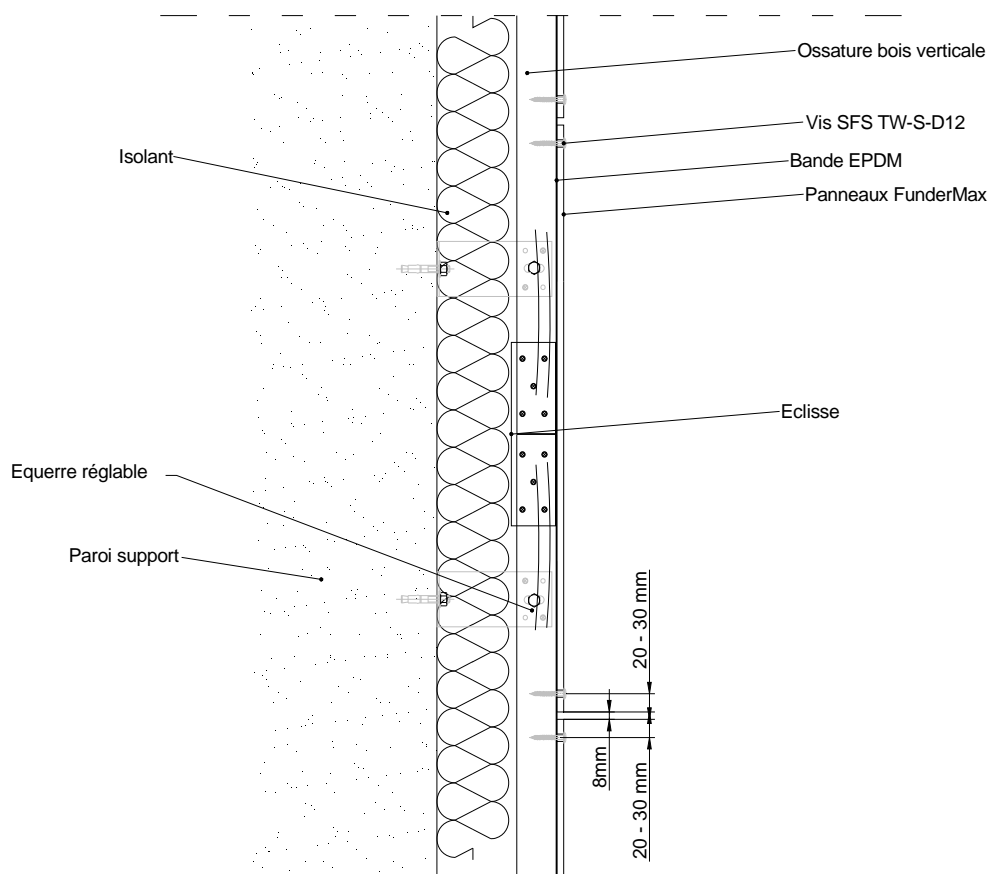


Figure 13 – Raboutage d'ossature par éclissage mécanique longueur jusqu'à 12 m

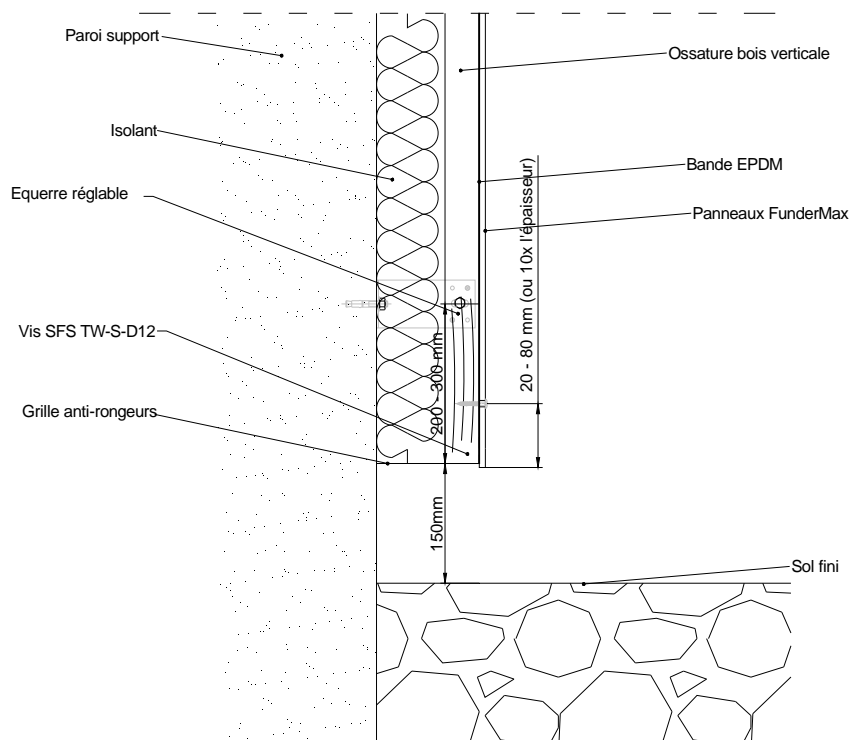


Figure 14 – Départ de bardage

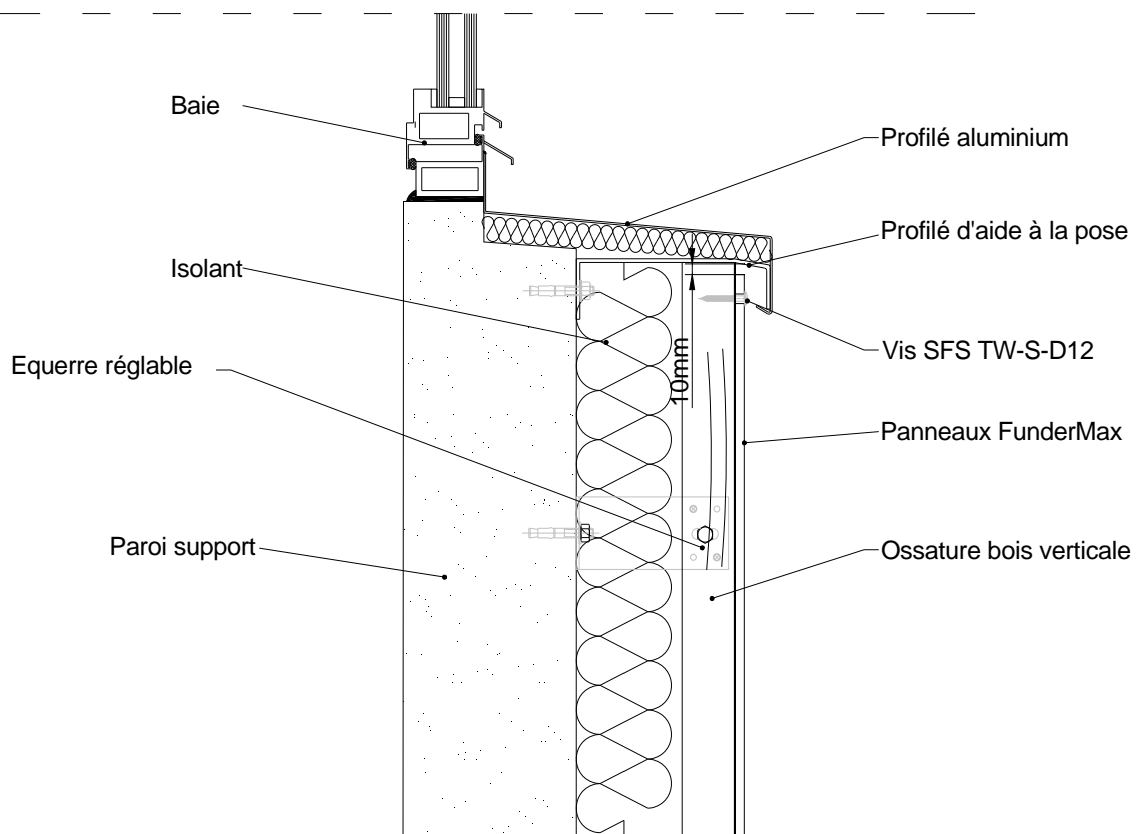


Figure 15 – Appuis de fenêtre

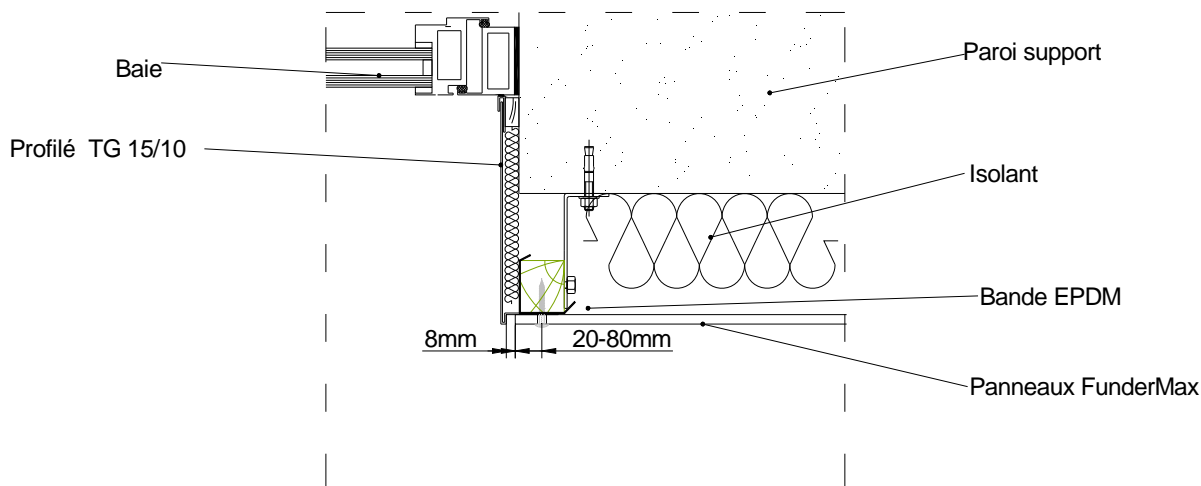


Figure 16.1 – Pose en tableau

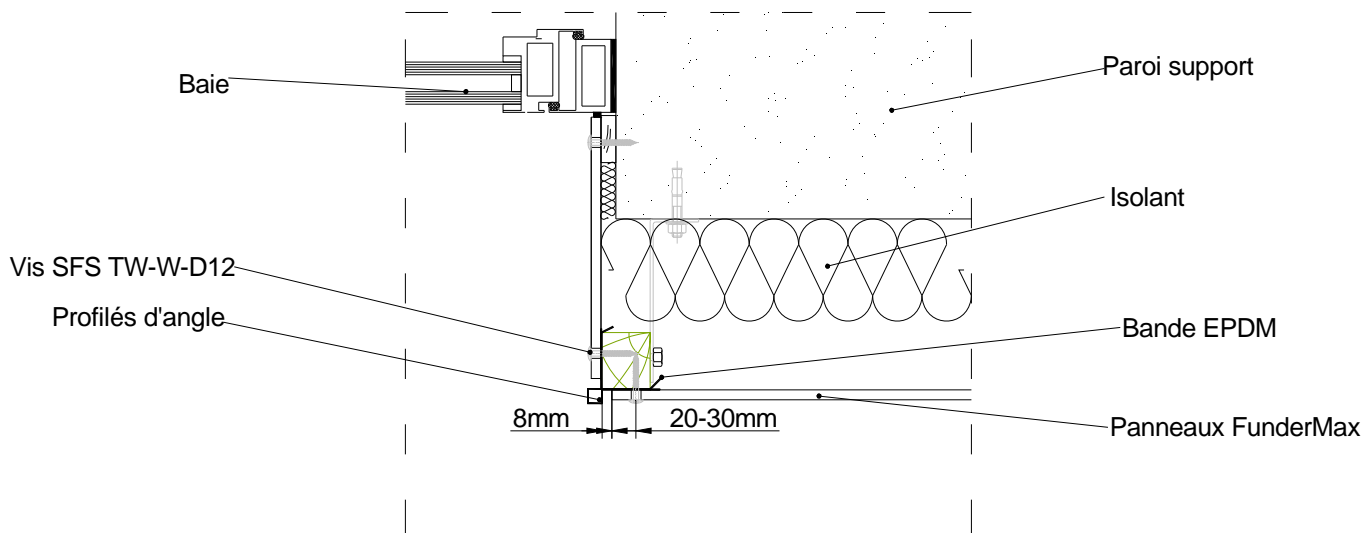


Figure 16.2 – Pose en tableau

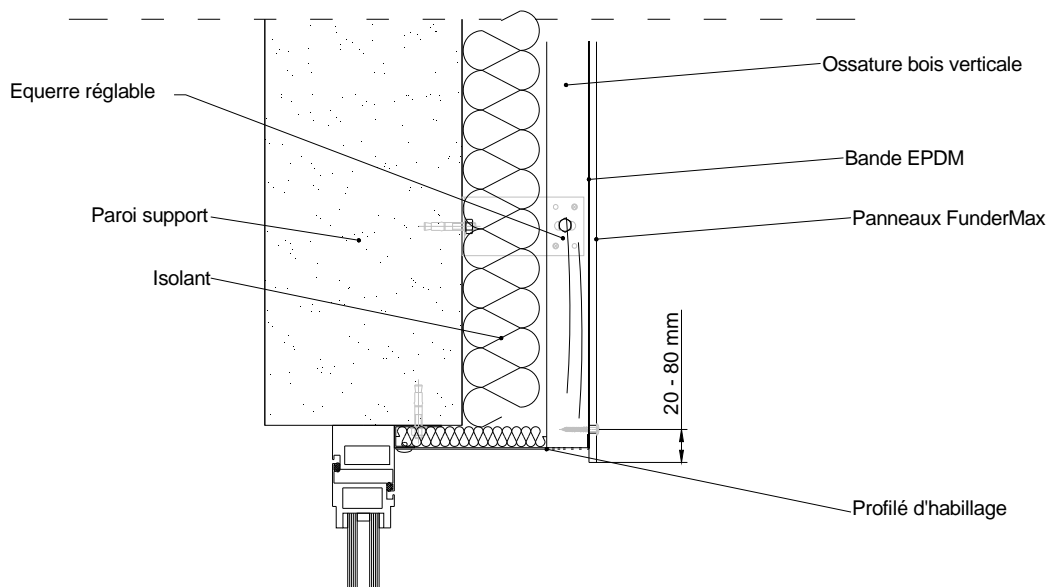


Figure 17.1 – Linteau de fenêtre

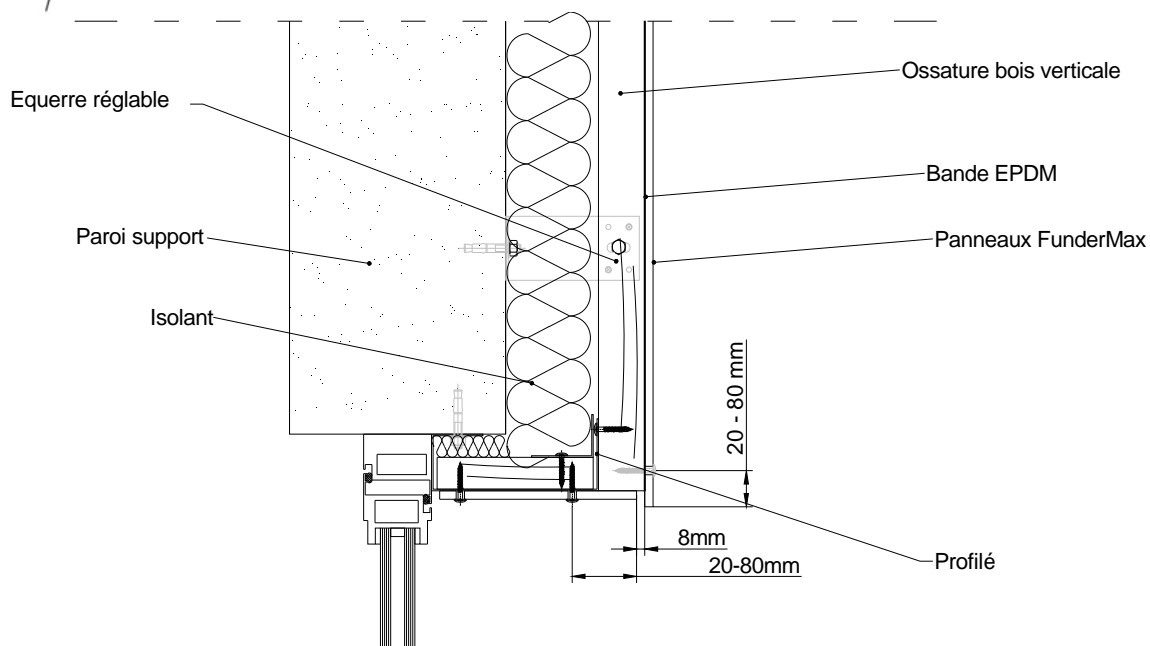


Figure 17.2 – Linteau de fenêtre

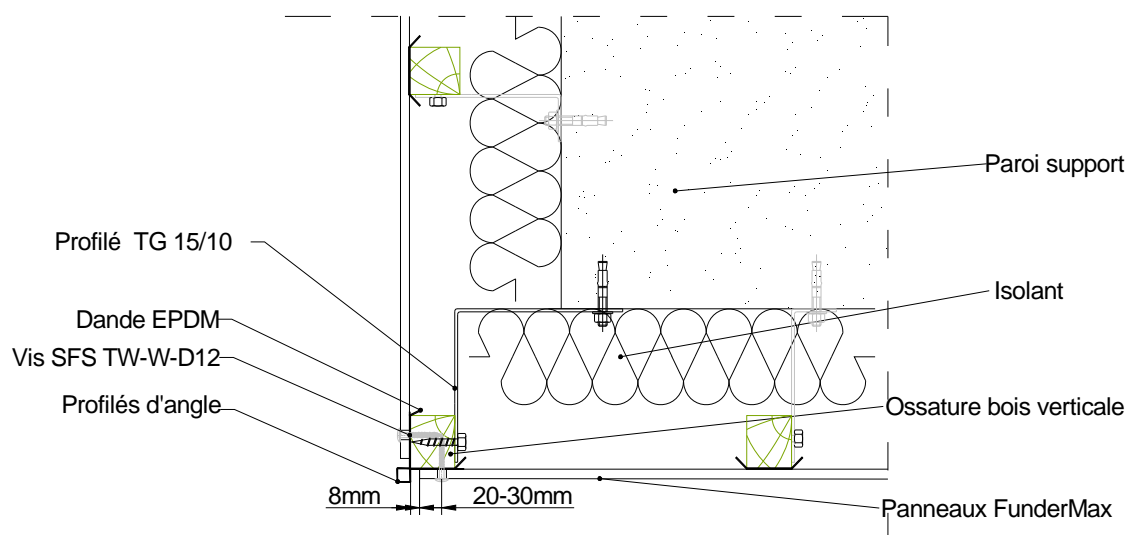


Figure 18.1 – Angle sortant avec profilé d'angle

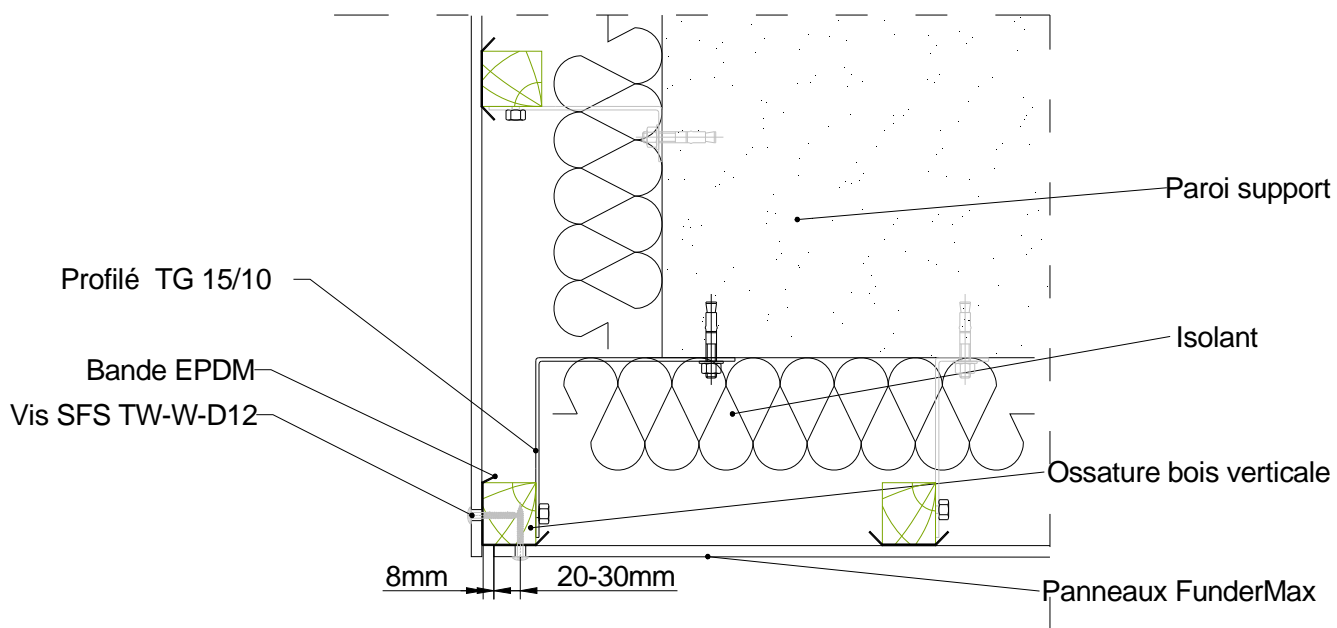


Figure 18.2 – Angle sortant

Pose sur COB et CLT

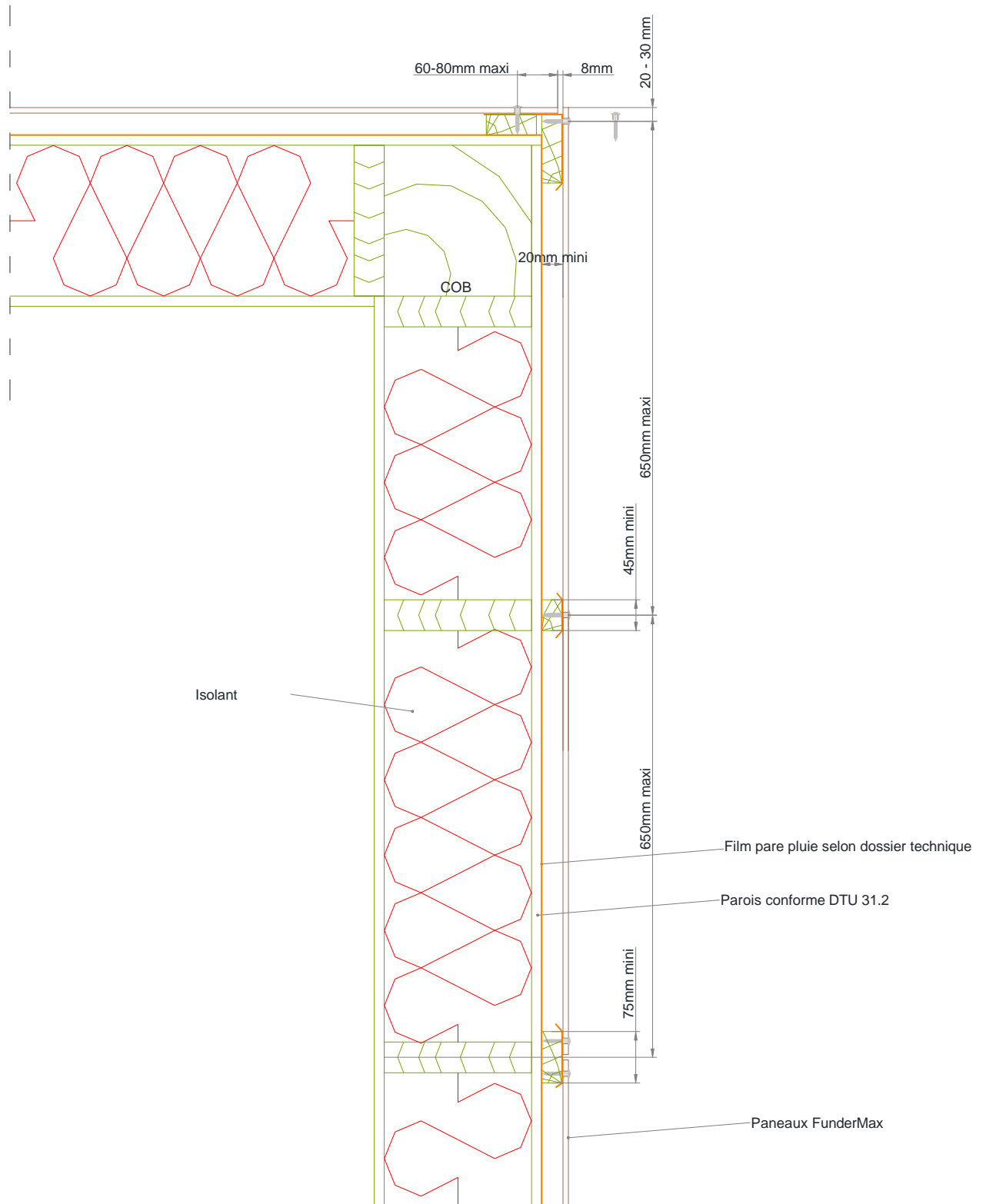


Figure 19 – Pose sur COB

Profilé de fermeture de joint horizontal

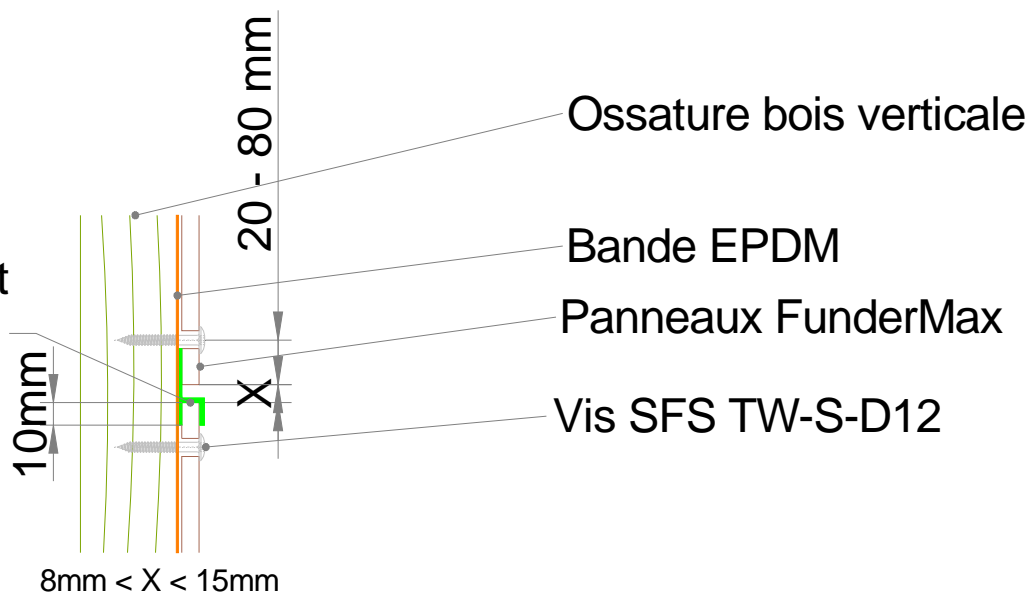


Figure 20.1 – Joint horizontal fermé COB supérieure à 9 m

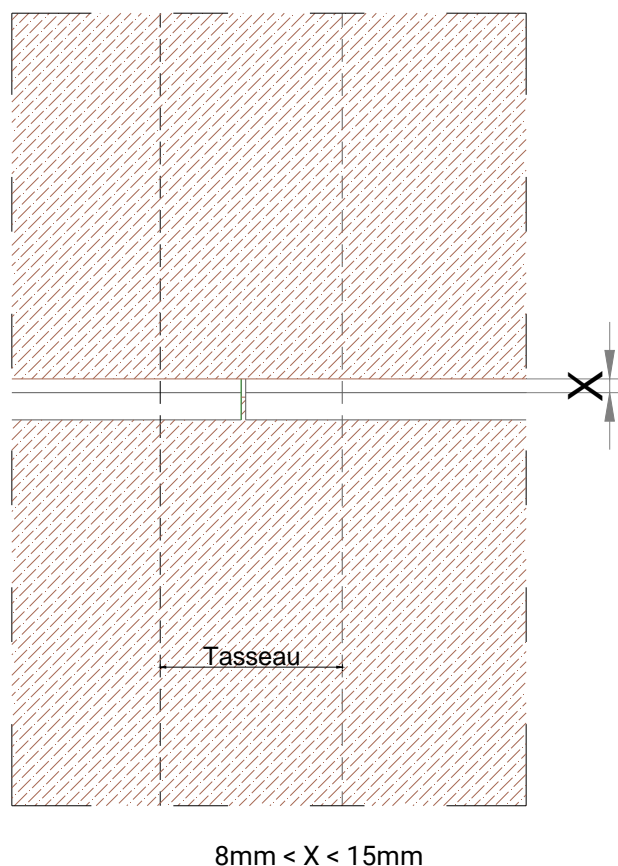
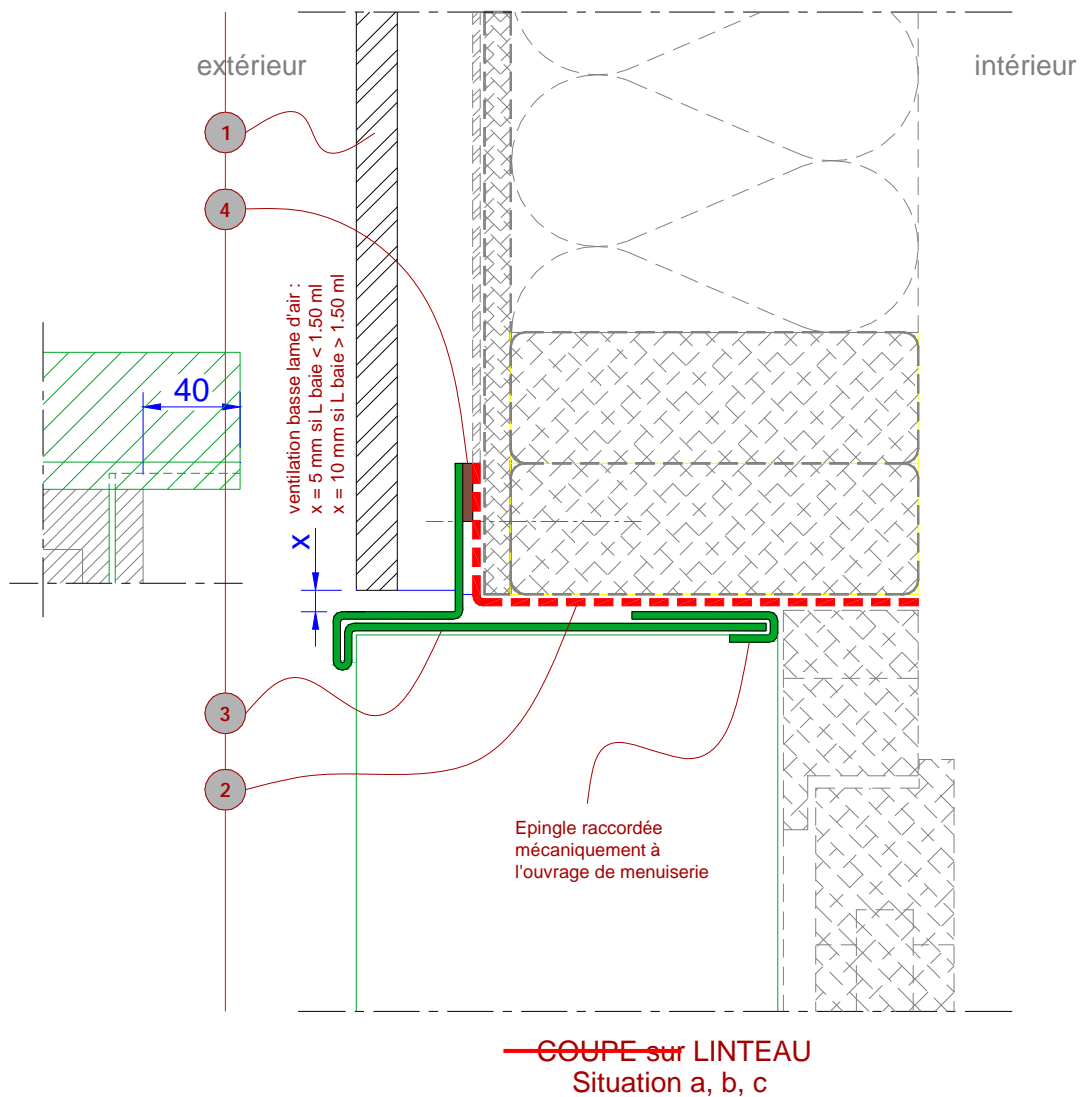
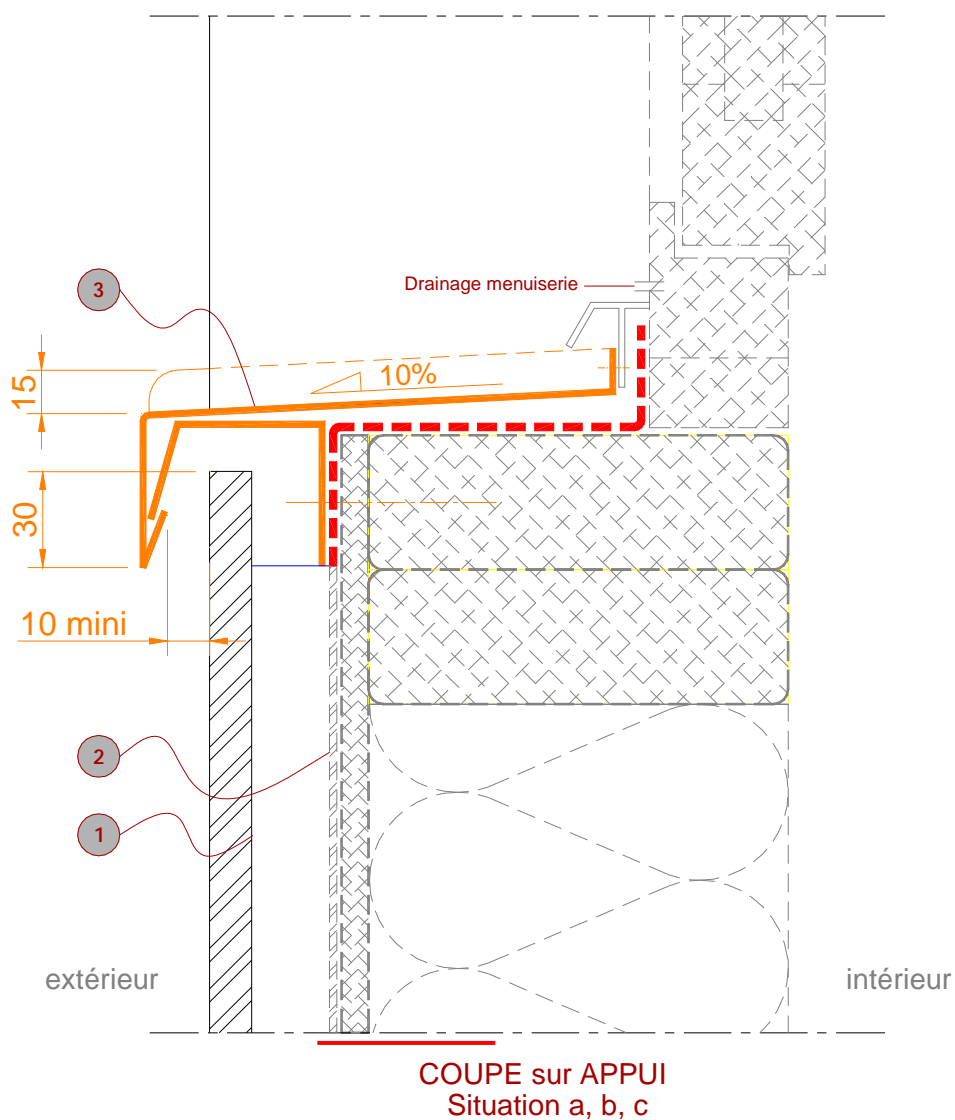


Figure 20.2 – Aboutage des profilés de fermeture des joints horizontaux sur tasseau pour COB supérieure à 10 m



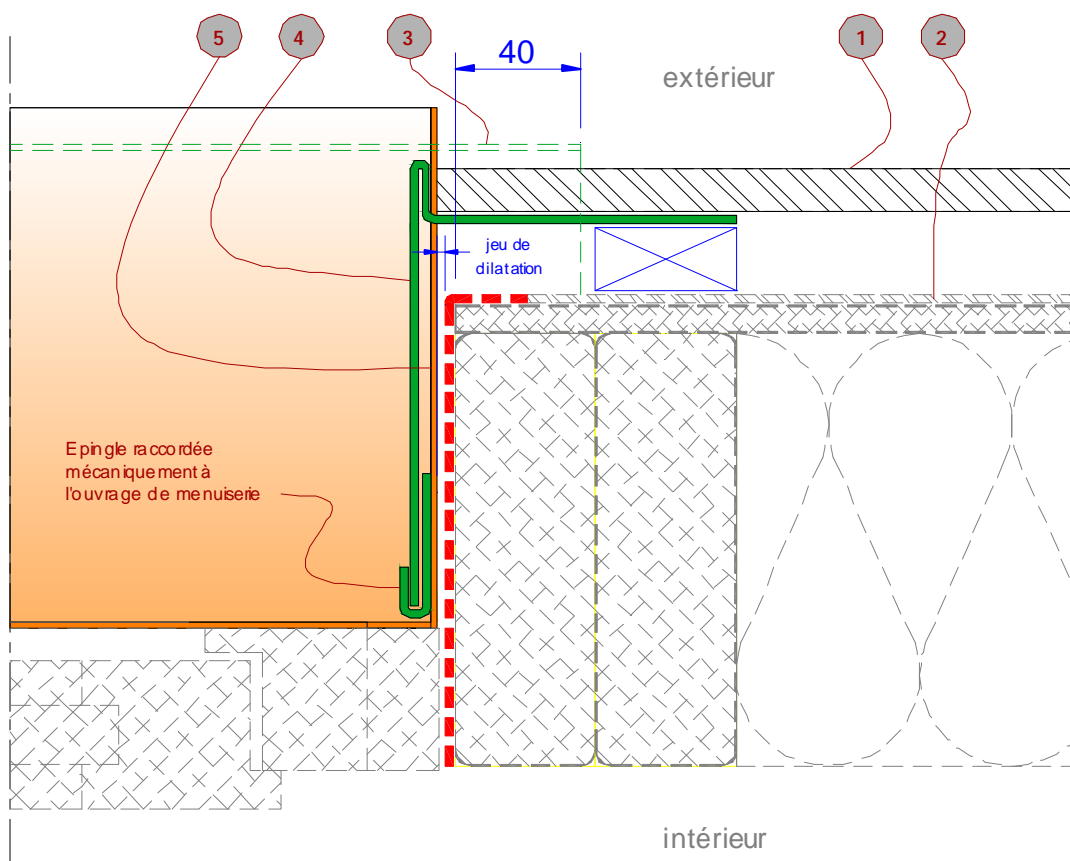
- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Habillage métallique et solin
- ④ Joint mousse imprégné comprimé
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- - - Paroi conforme au NF DTU 31.2
- - - Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- - - ou Aluminium sous DTA avec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

Figure 21 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



- ① Revêtement extérieur
- ▨ Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- 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

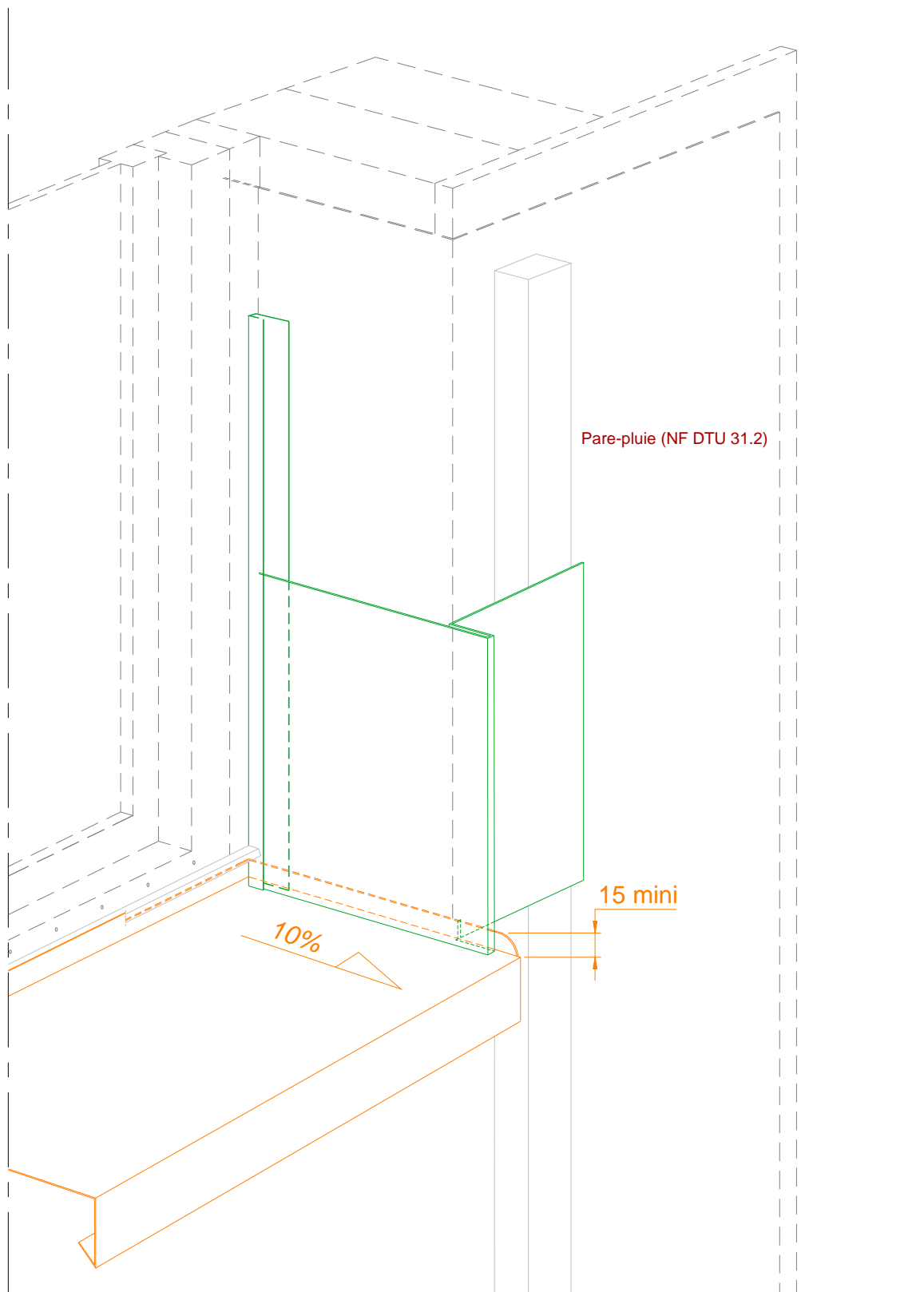
Figure 22 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

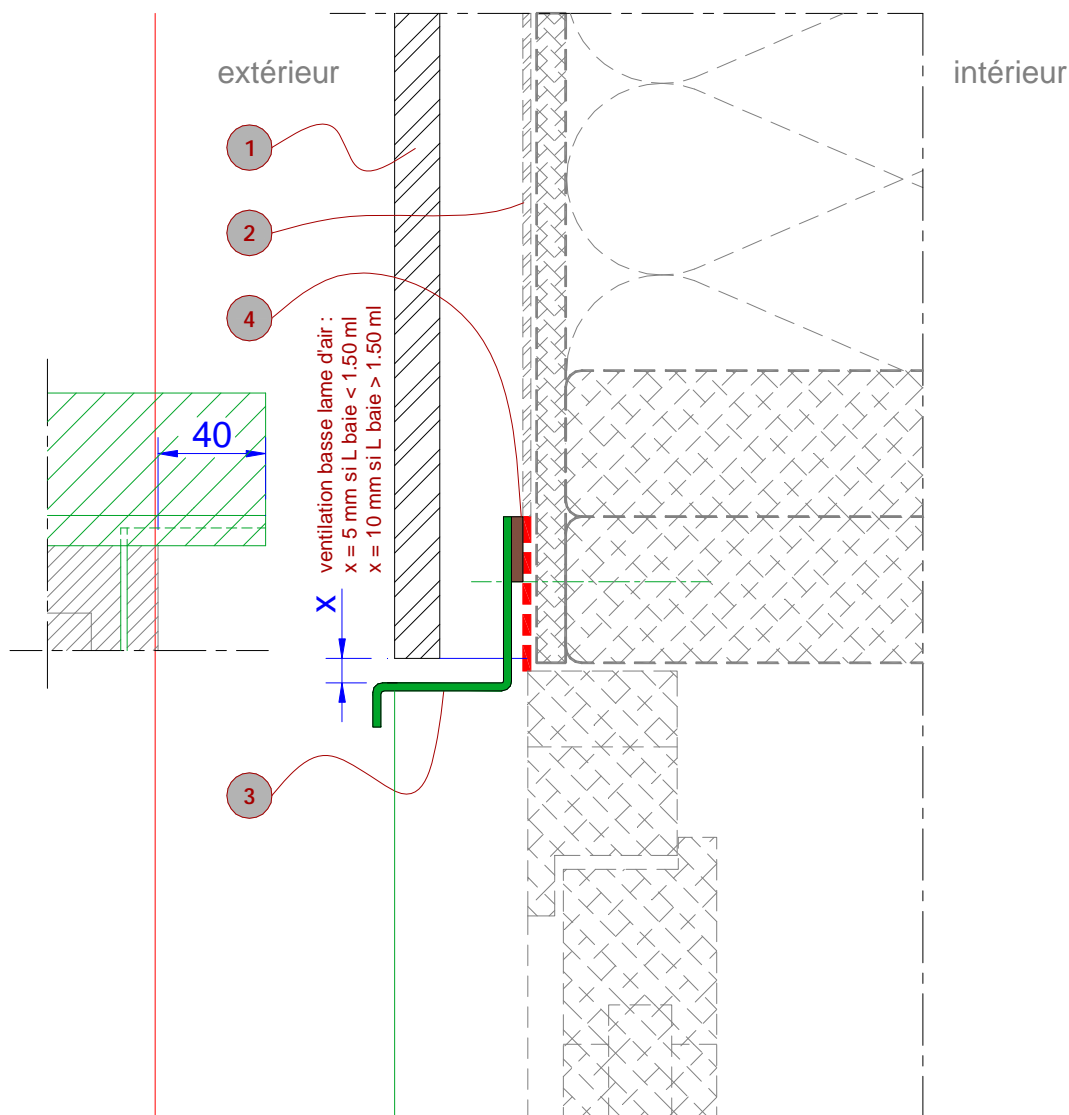
- ① Revêtement extérieur
- ▨ Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ▭ Larmier linteau
- Tôle de tableau
- Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- ▭ Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée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

Figure 23 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 24 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)

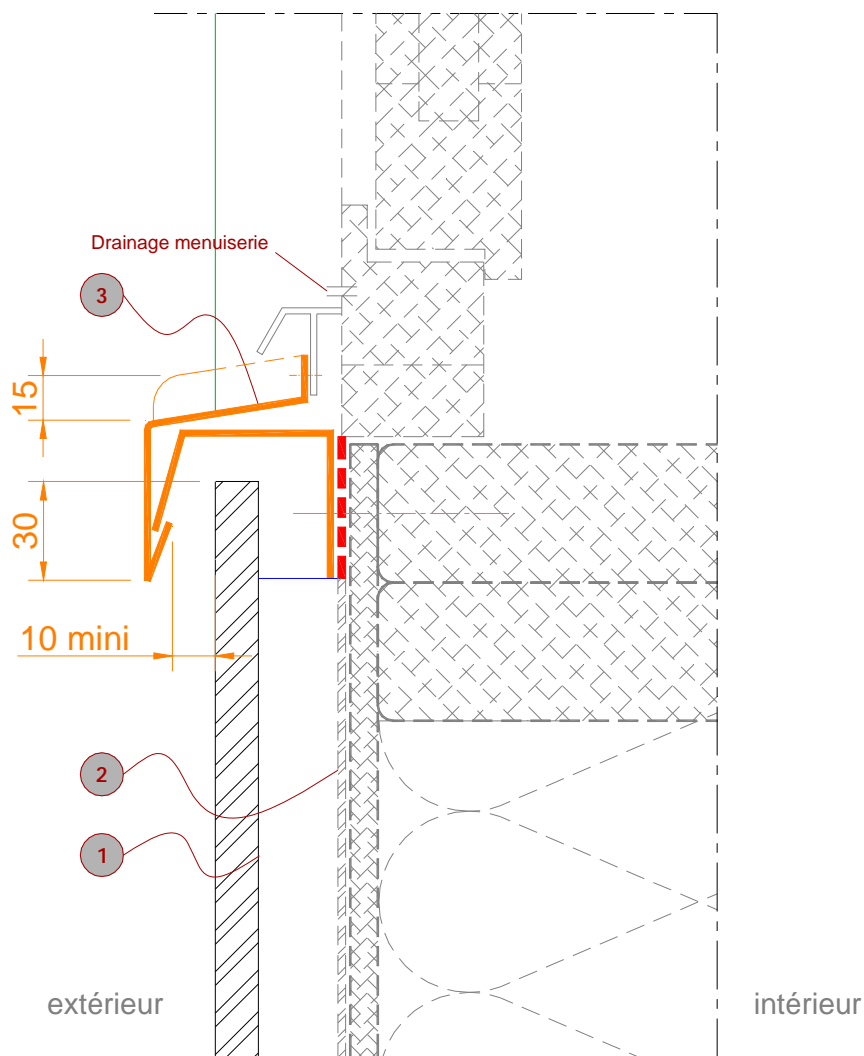


— COUPE sur LINTEAU
Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ▨ Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- Habillage métallique et solin
- 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 25 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

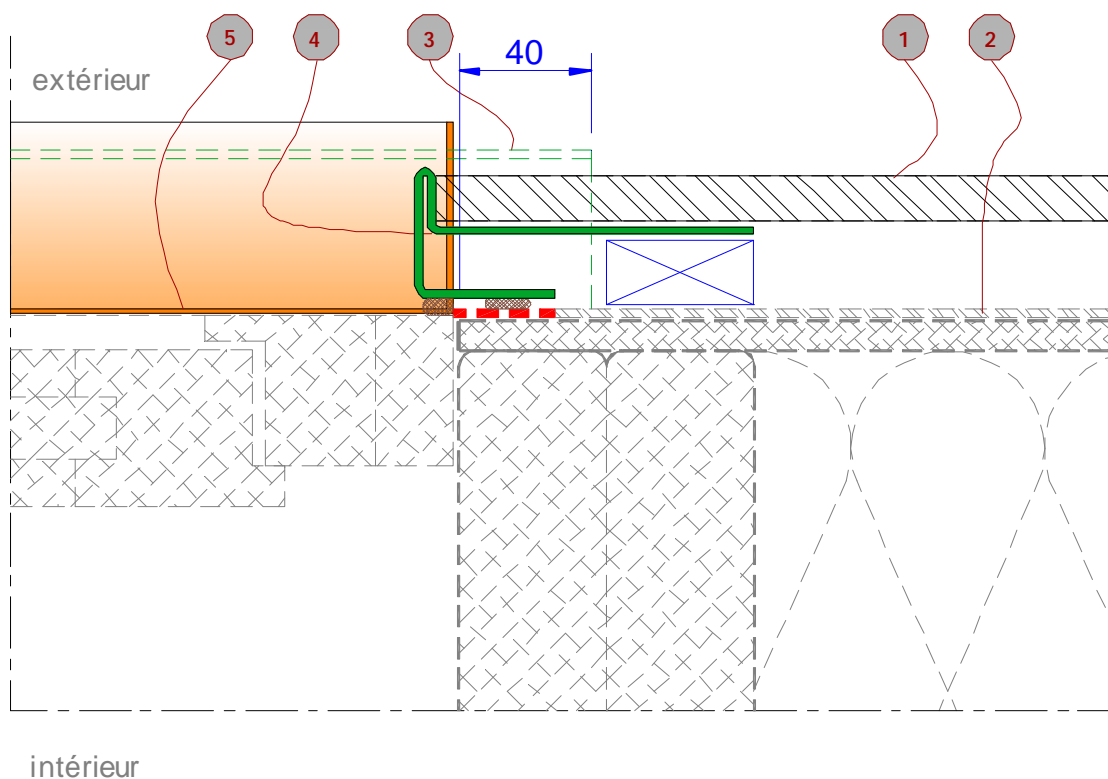


COUPE sur APPUI
Situation a, b, c








- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Tôle d'appui
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le 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

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

Figure 26 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

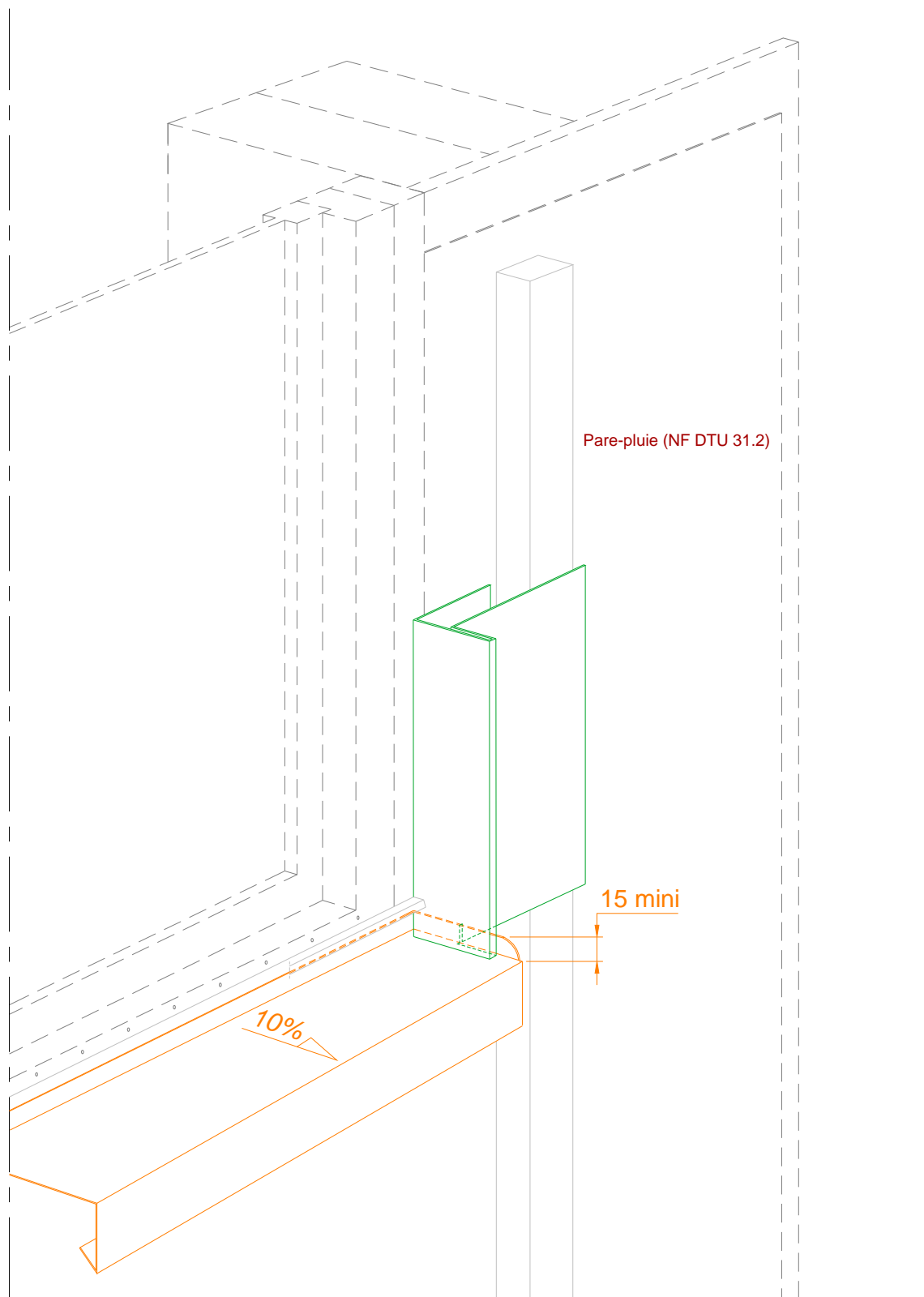


— COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

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

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

Figure 27 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)



PERSPECTIVE
Situation a, b, c

Figure 28 – Pose sur COB – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

Pose en sous-face

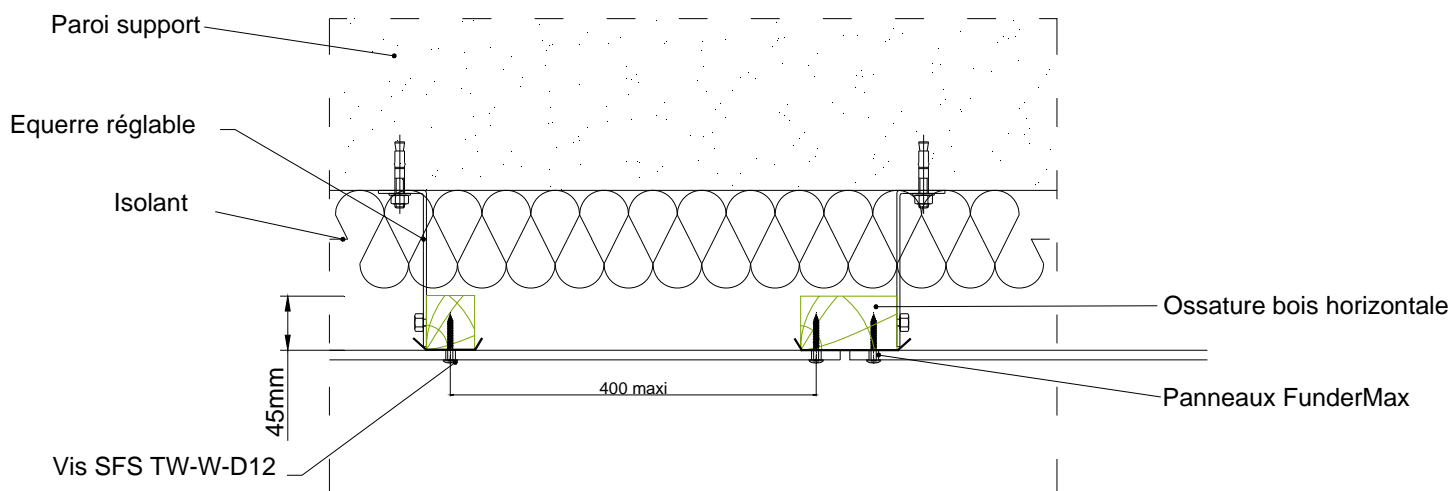


Figure 29 – Pose en sous-face – Coupe verticale avec isolant

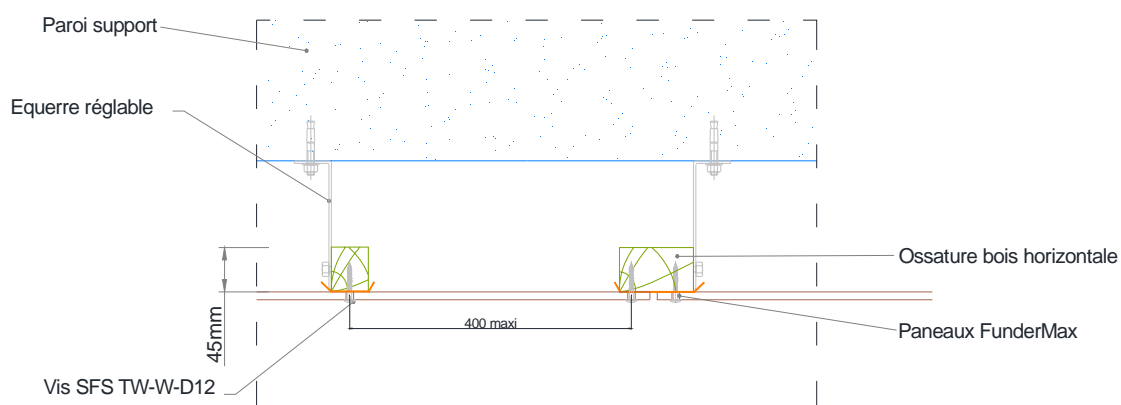


Figure 30 – Pose en sous-face – Coupe verticale sans isolant

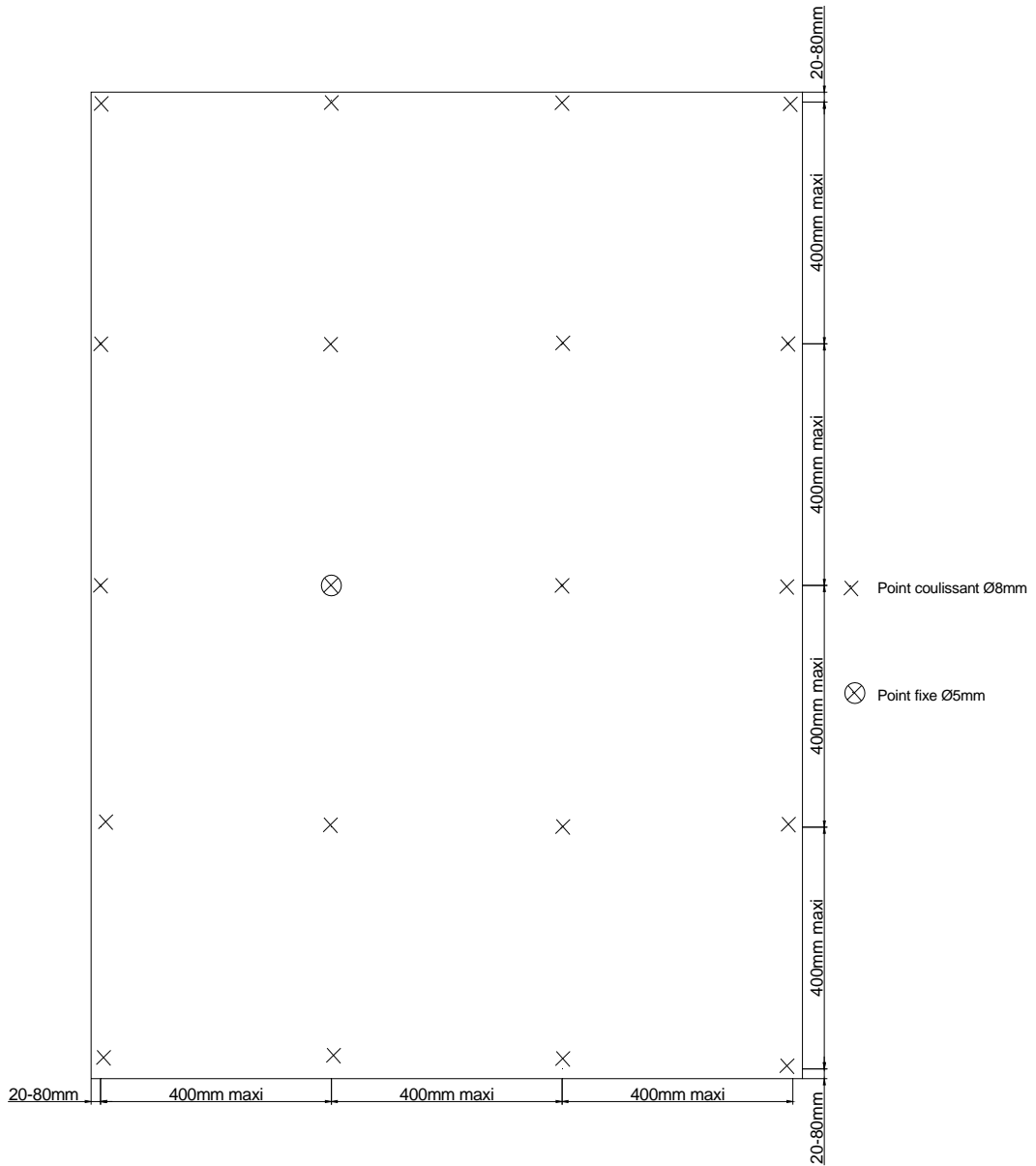
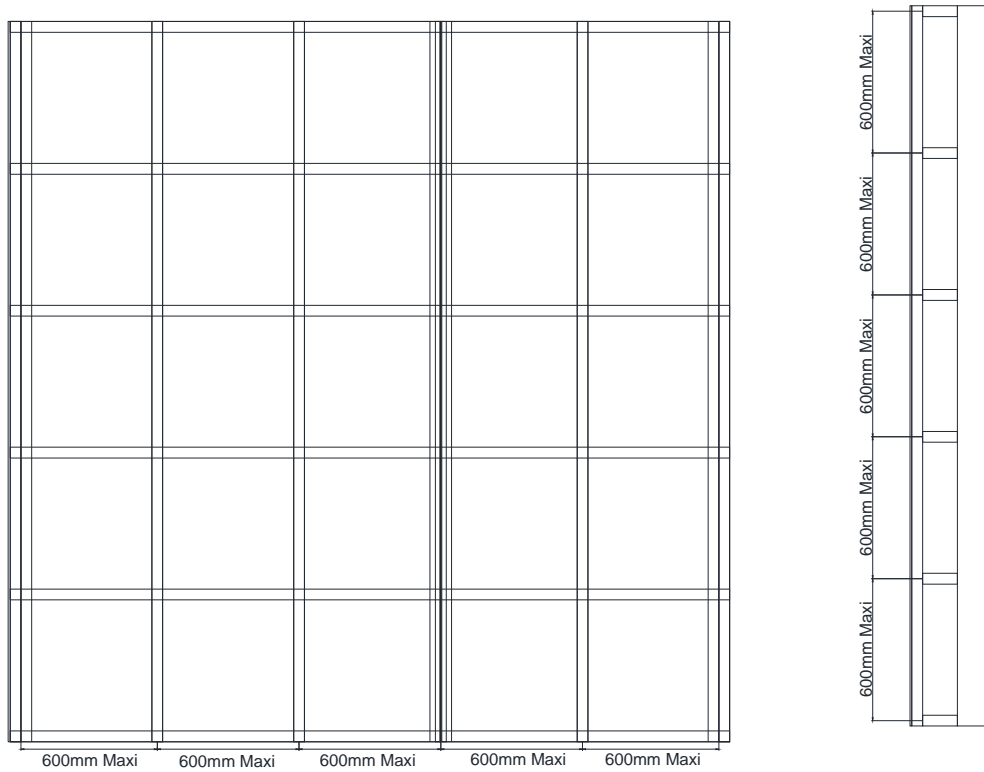


Figure 31 – Pose en sous-face avec entraxes maxi

Pose sur multi-réseaux



Ossature primaire verticale: 45x145 (côté mur)

Ossature secondaire horizontale: 45x145

Ossature tertiaire verticale: 45x45 (côté bardage)

Figure 32 – Pose en multi-réseaux avec entraxes maxi

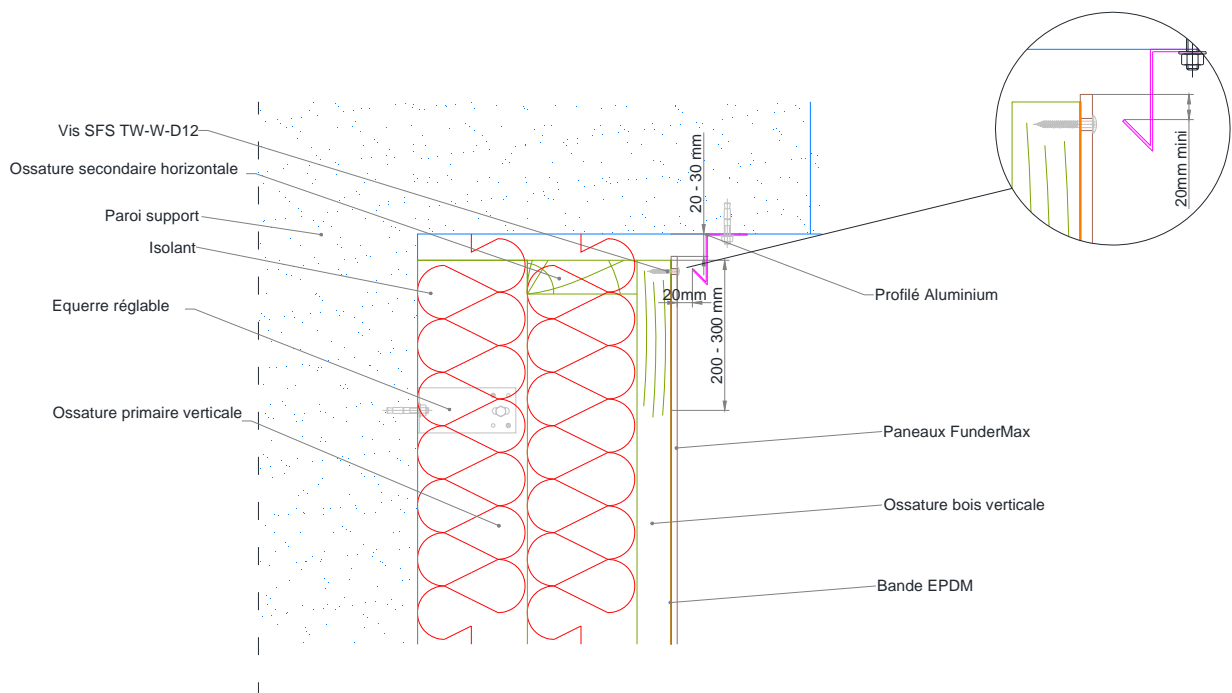


Figure 33 – Arrêt haut sous acrotère

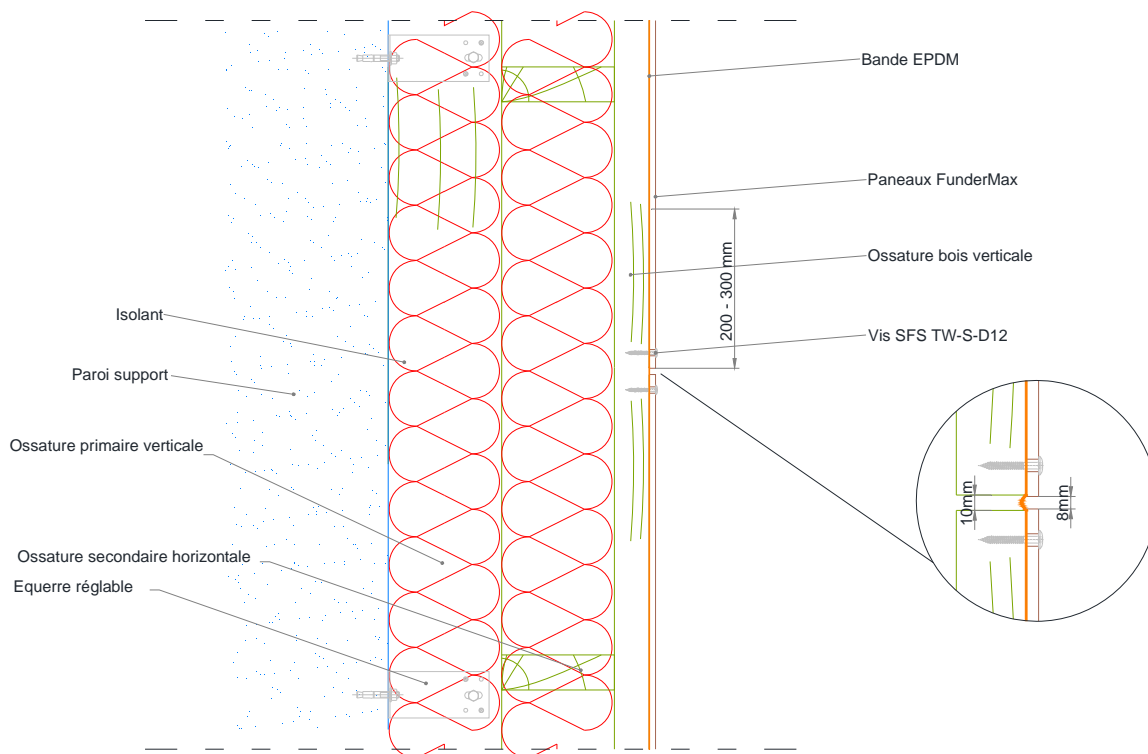


Figure 36 – Fractionnement d'ossature pour des longueurs de chevrons $\leq 5,40$ m

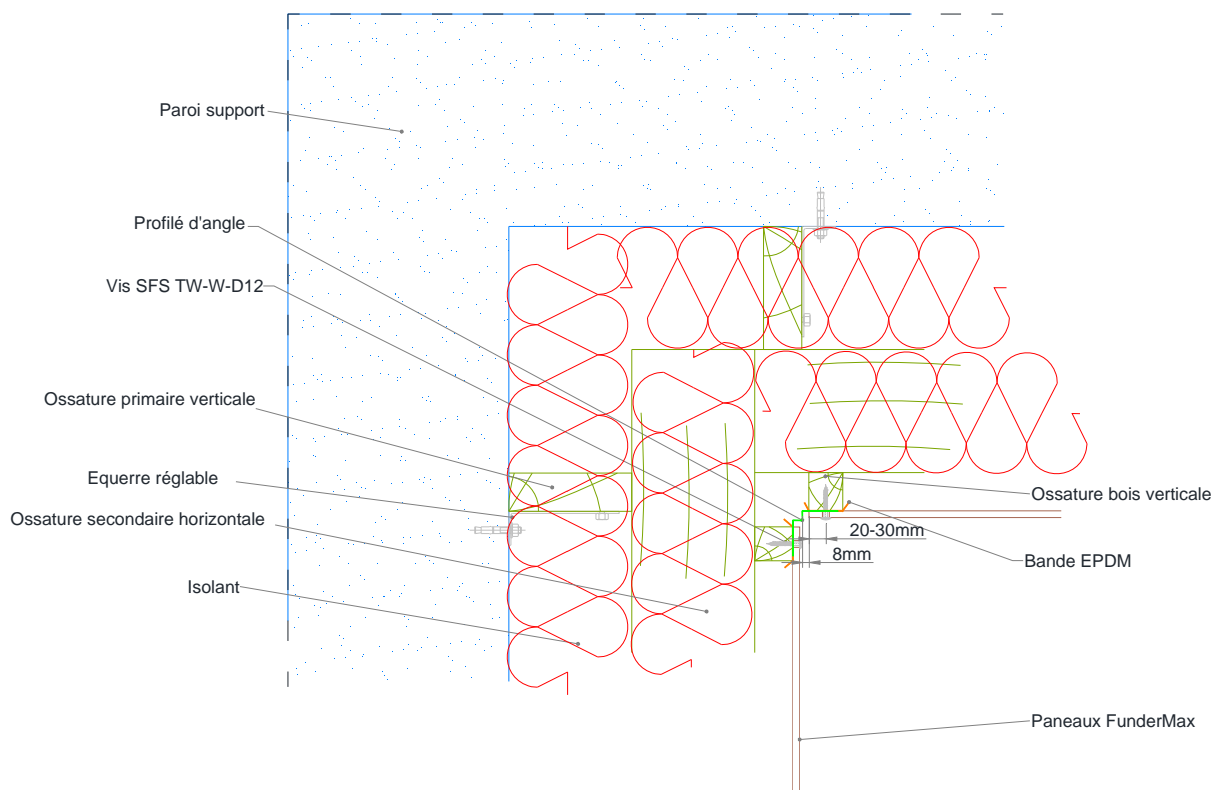


Figure 37 – Angle rentrant avec profilé

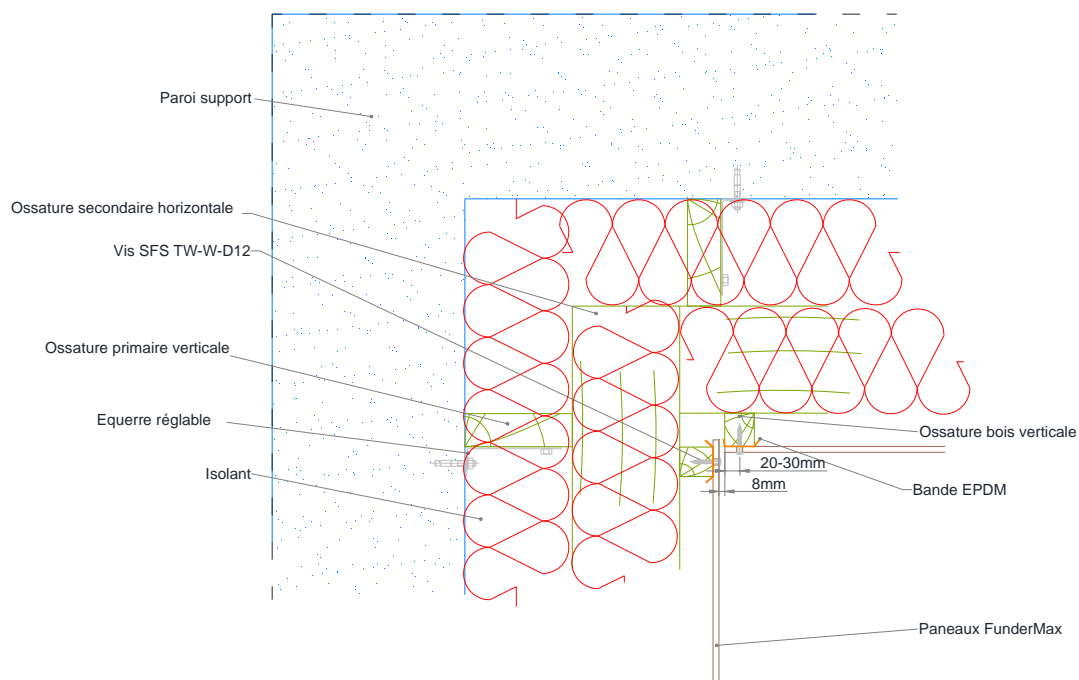


Figure 37bis – Angle rentrant sans profilé d'angle

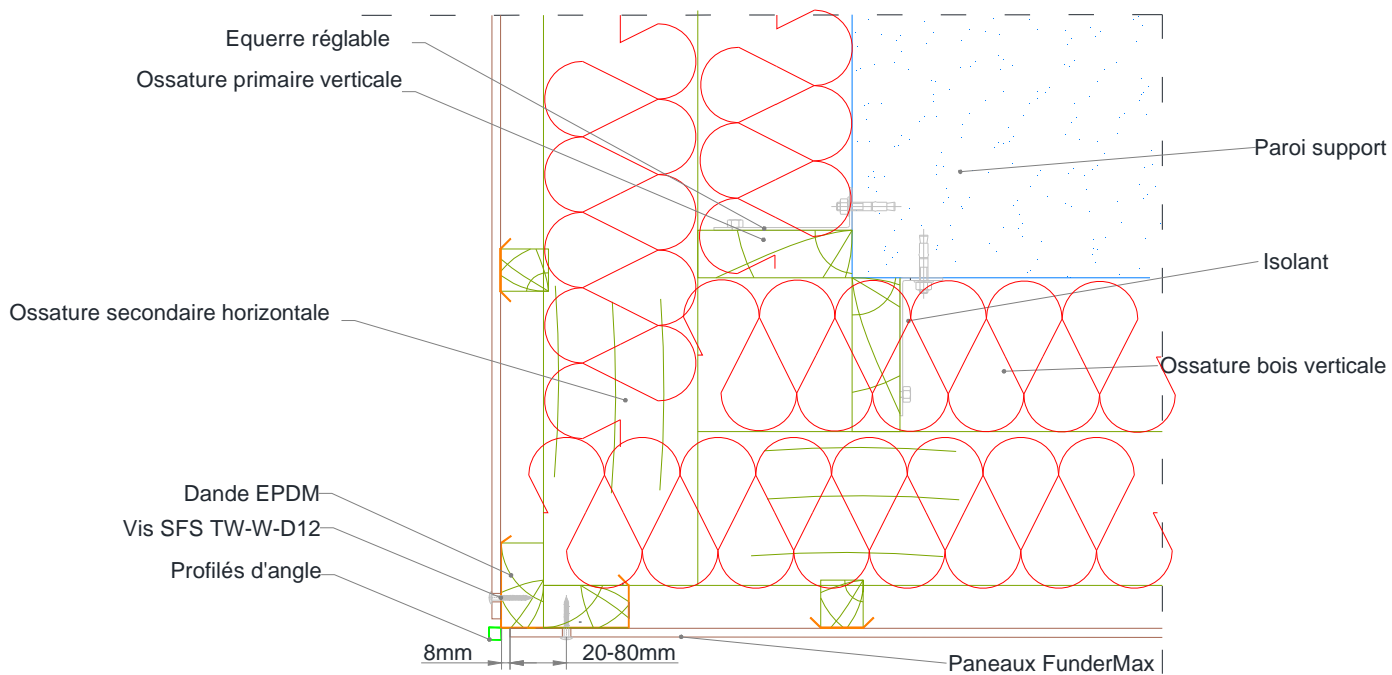


Figure 38 – Angle sortant en bardage avec profilé d'angle

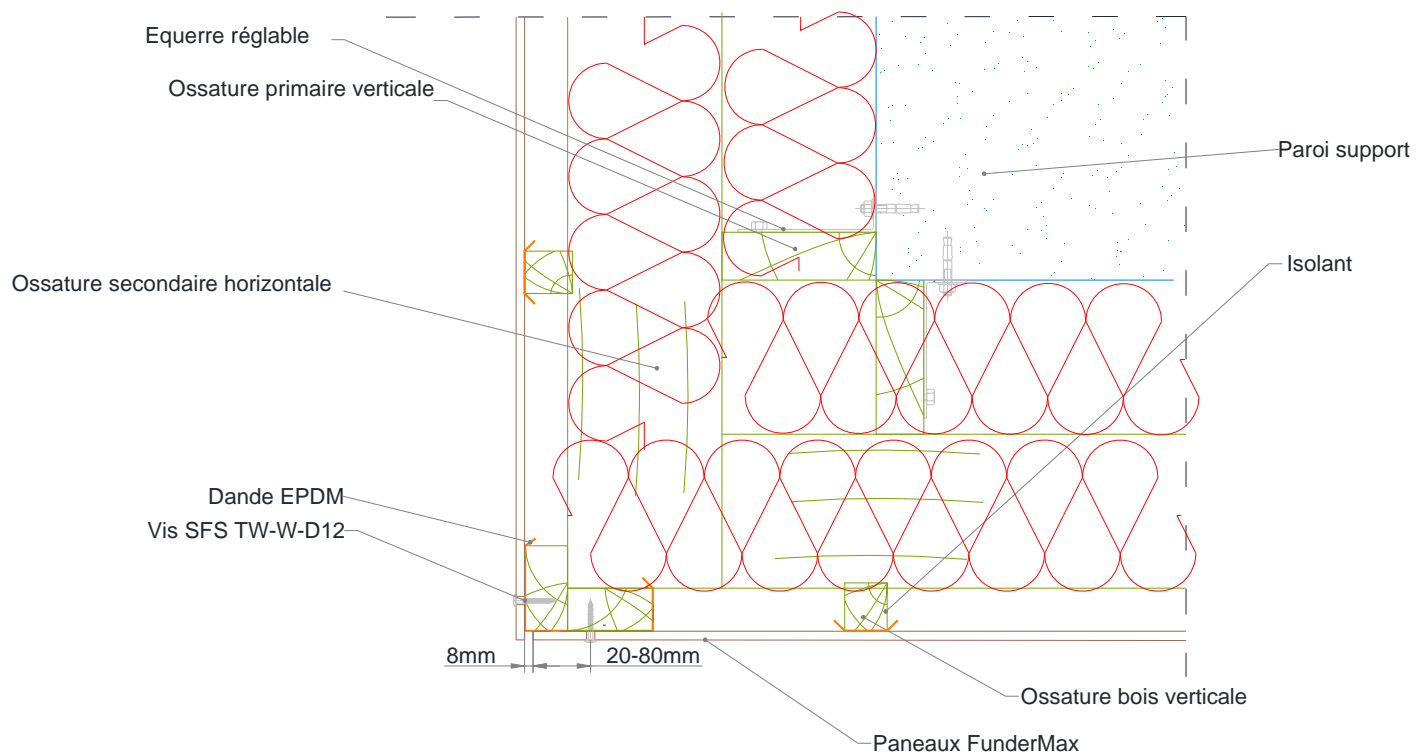


Figure 38bis – Angle sortant en bardage sans profilé d'angle

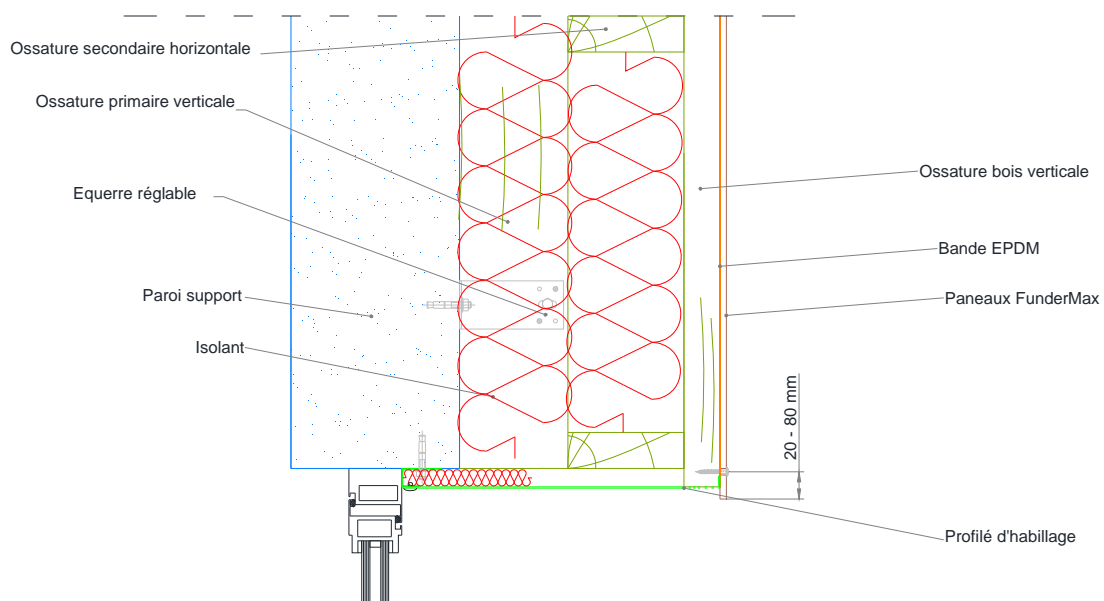


Figure 39 – Linteau de baie

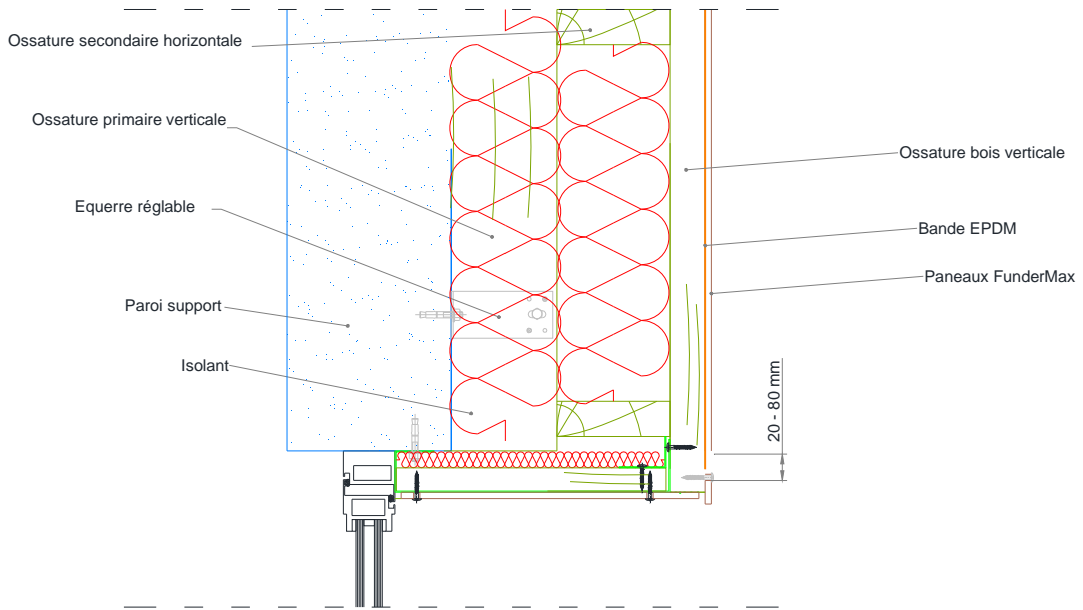


Figure 39bis – Linteau de baie

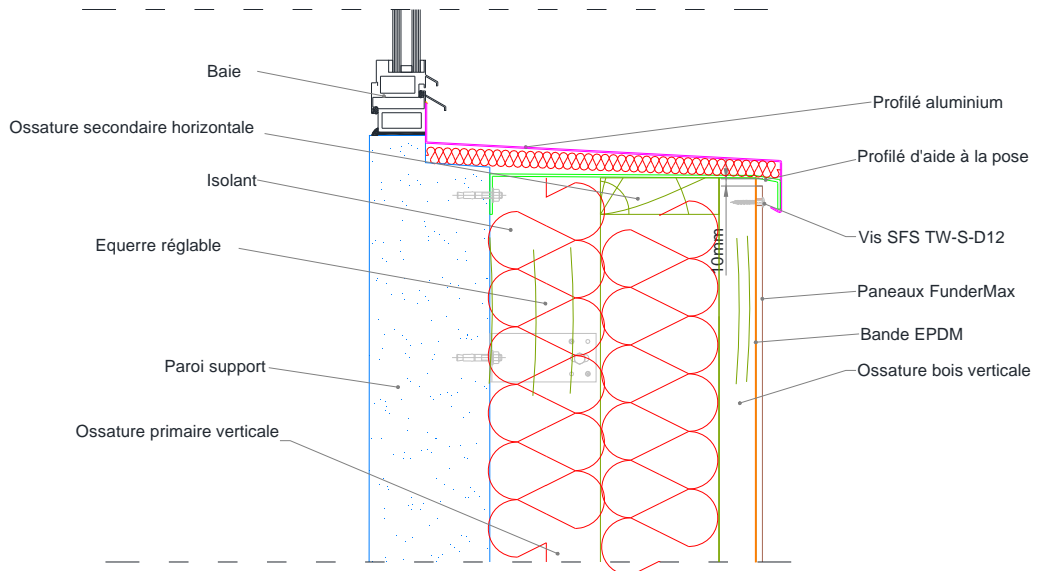


Figure 40 – Appui de baie

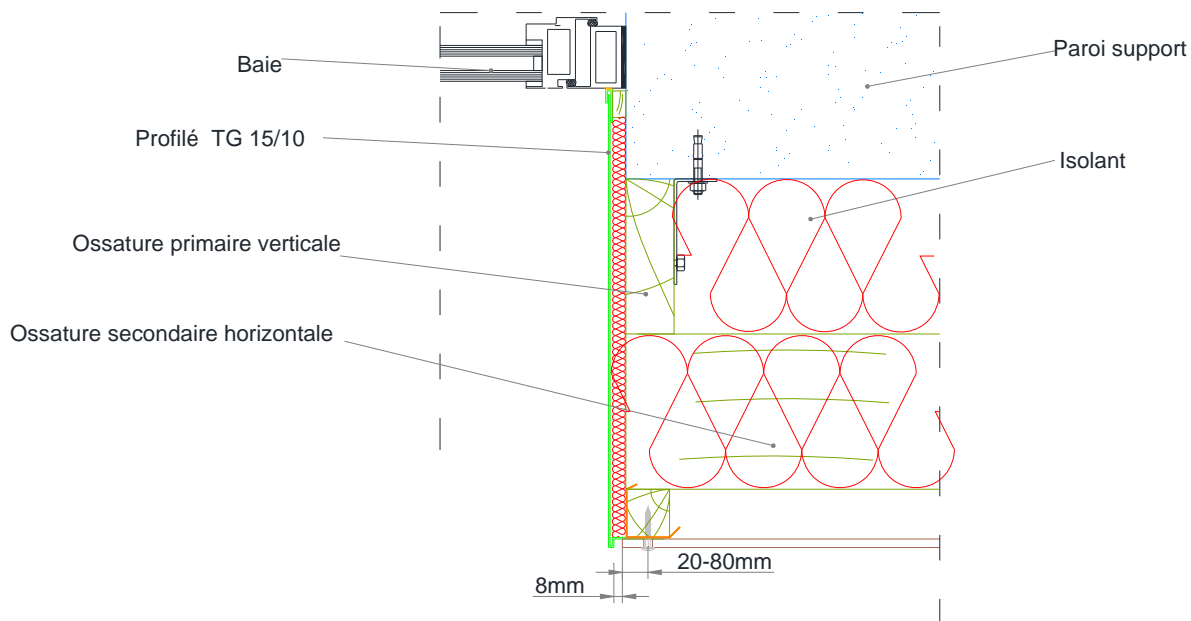


Figure 41 – Tableau de baie

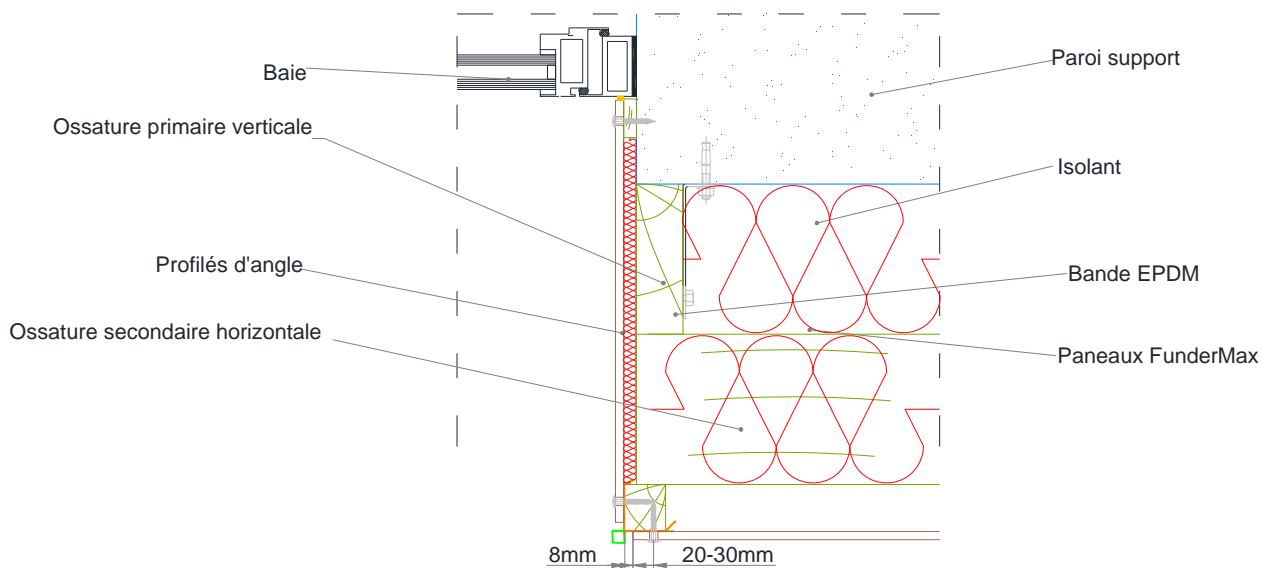


Figure 41bis – Tableau de baie

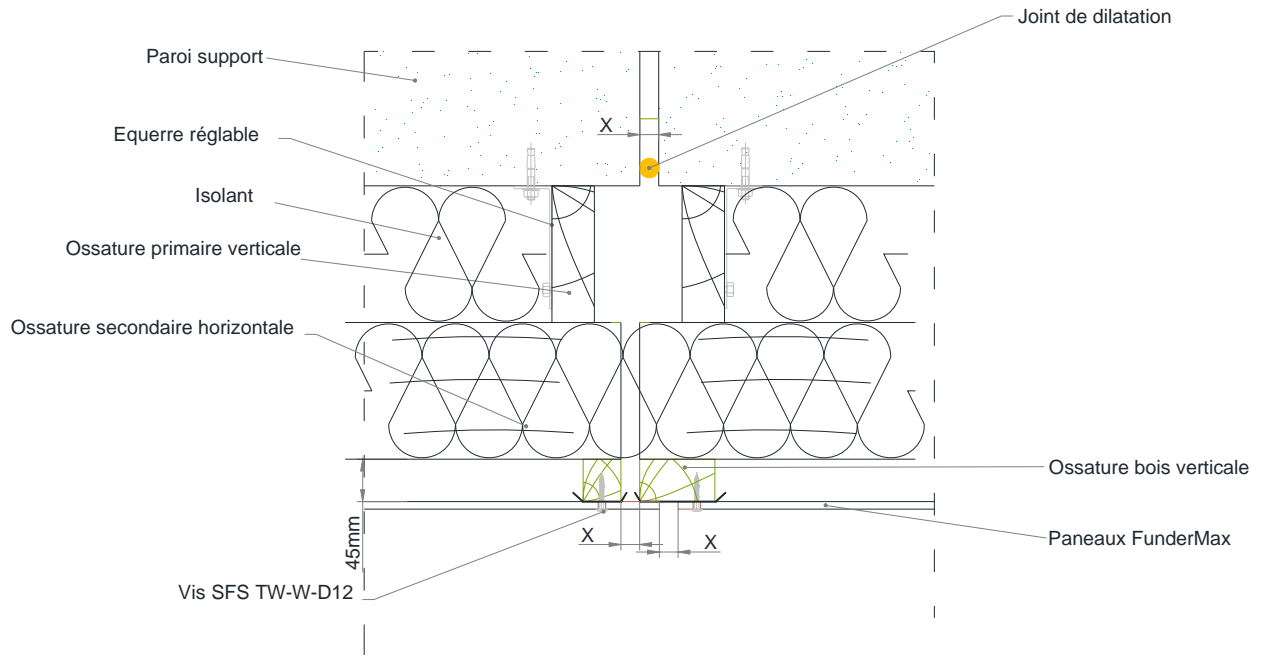


Figure 42 – Joint de dilatation

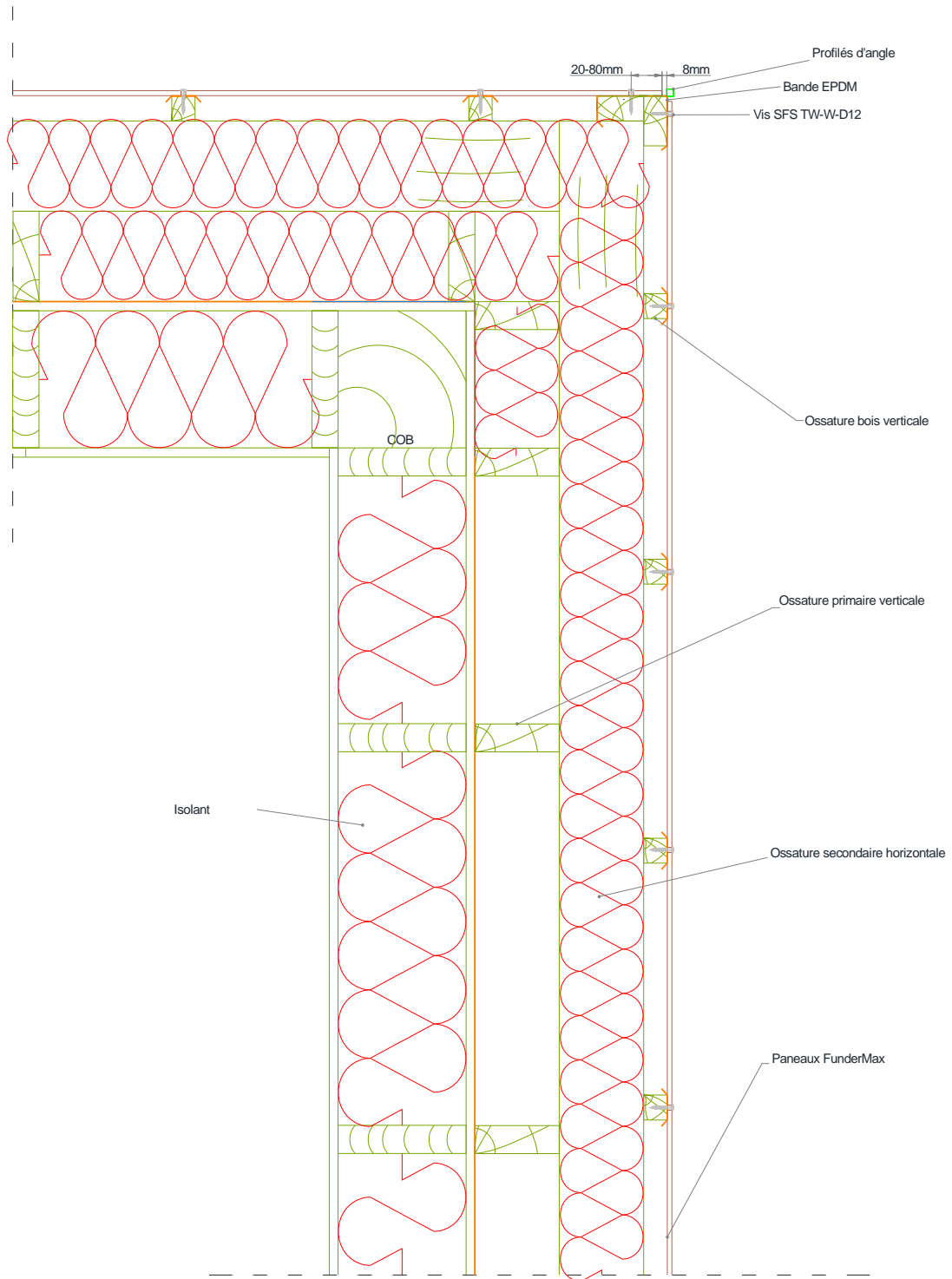


Figure 43 – Pose en multi-réseaux sur COB

Pose en zones sismiques

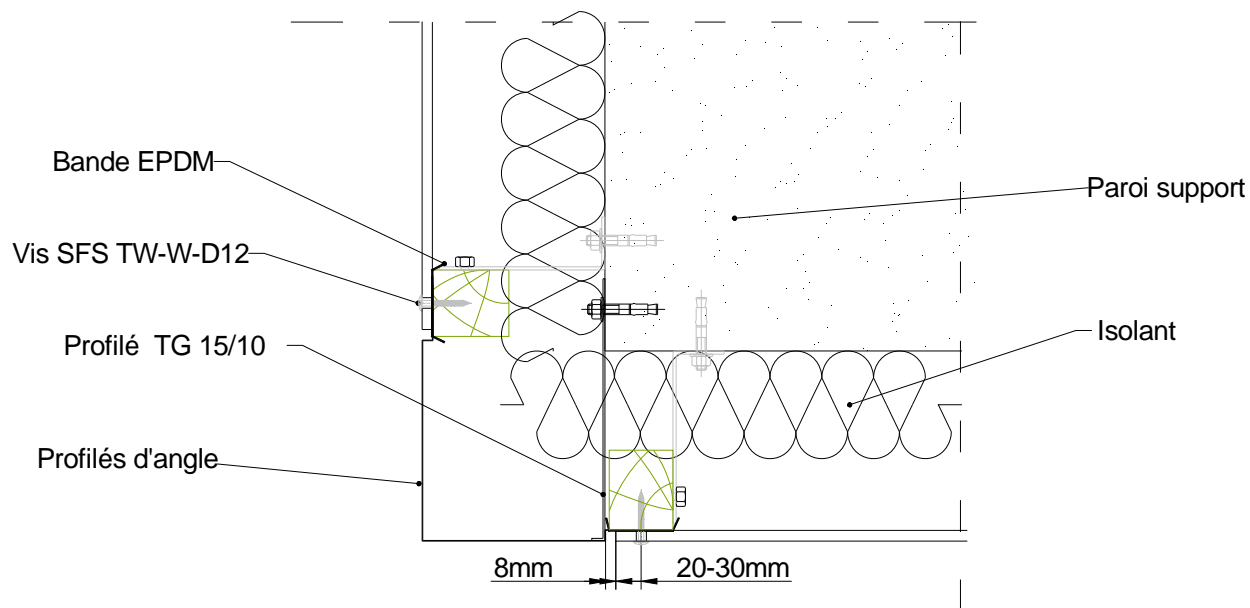


Figure 44 – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerres - Traitement de l'angle sortant

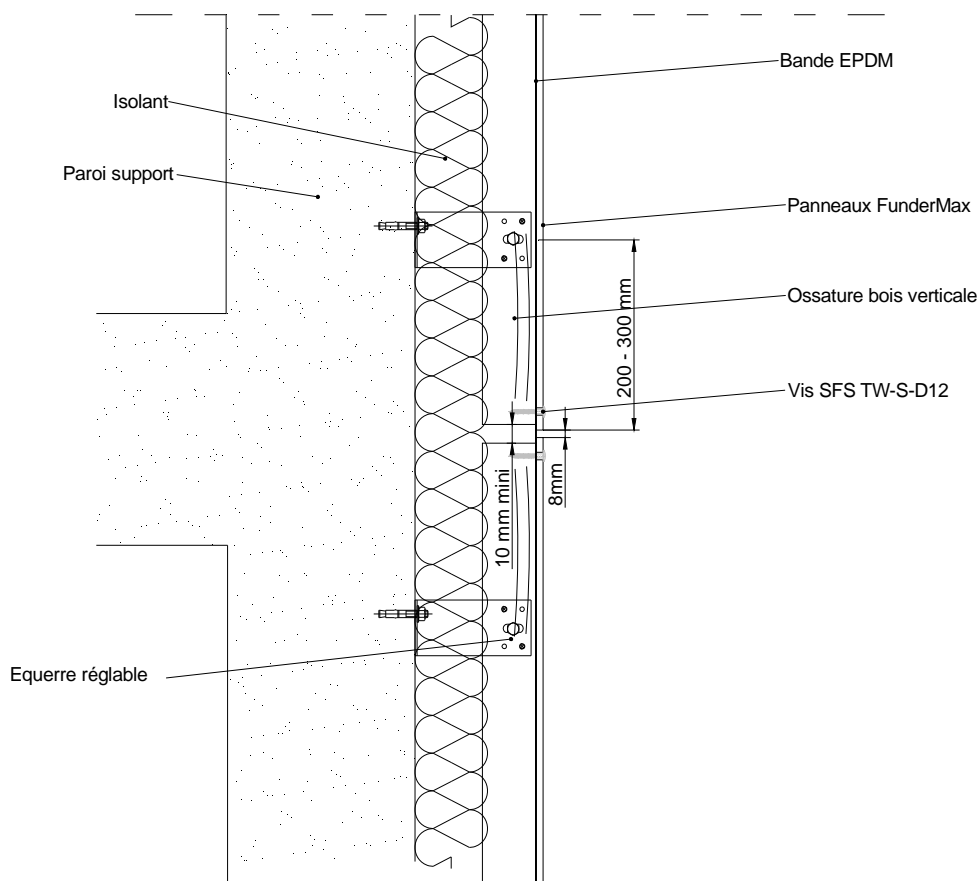


Figure 45 – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerres Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher

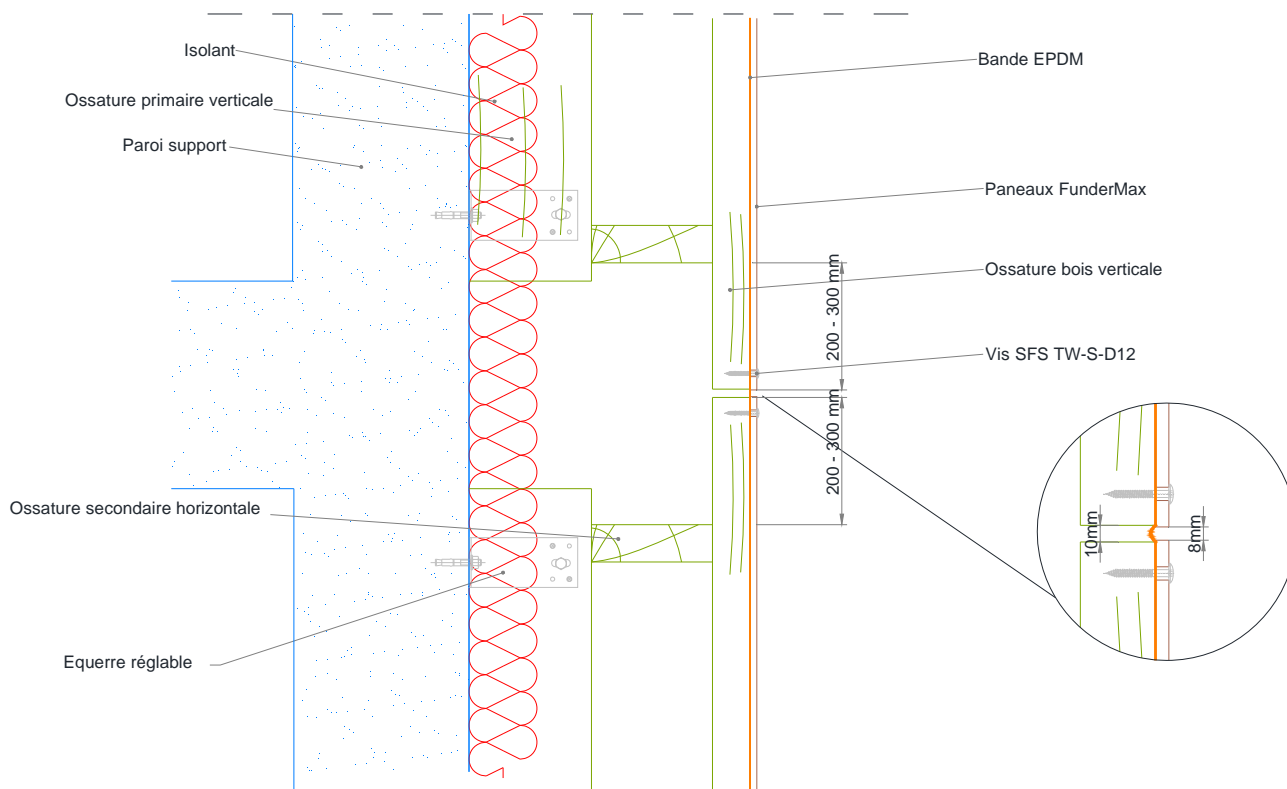
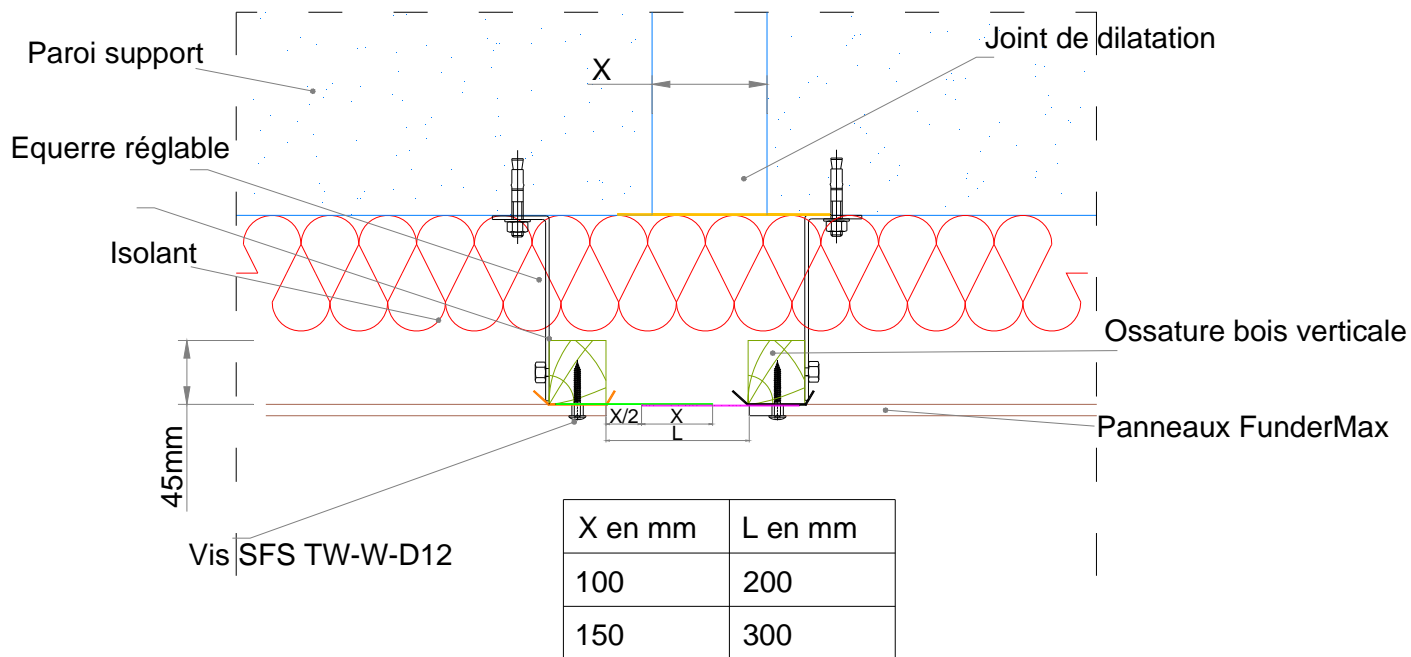
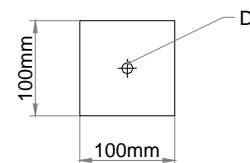
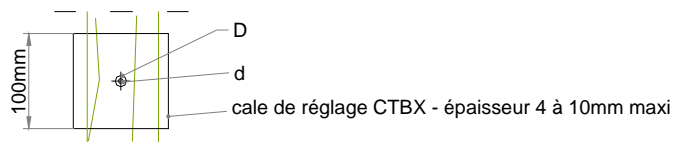


Figure 45bis – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerrres Fractionnement d’ossature au droit de chaque plancher sur multi-réseaux



Cote X : recouvrement des 2 tôles

Figure 46 – Pose en zones sismiques – pose avec pattes-équerrres - Joint de dilatation de maçonnerie



$D = \varnothing$ tête de cheville + 8mm
 $d = \varnothing$ tête de cheville + 3mm

cale de réglage
 $D = \varnothing$ tête de cheville + 5mm

Figure 47 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage

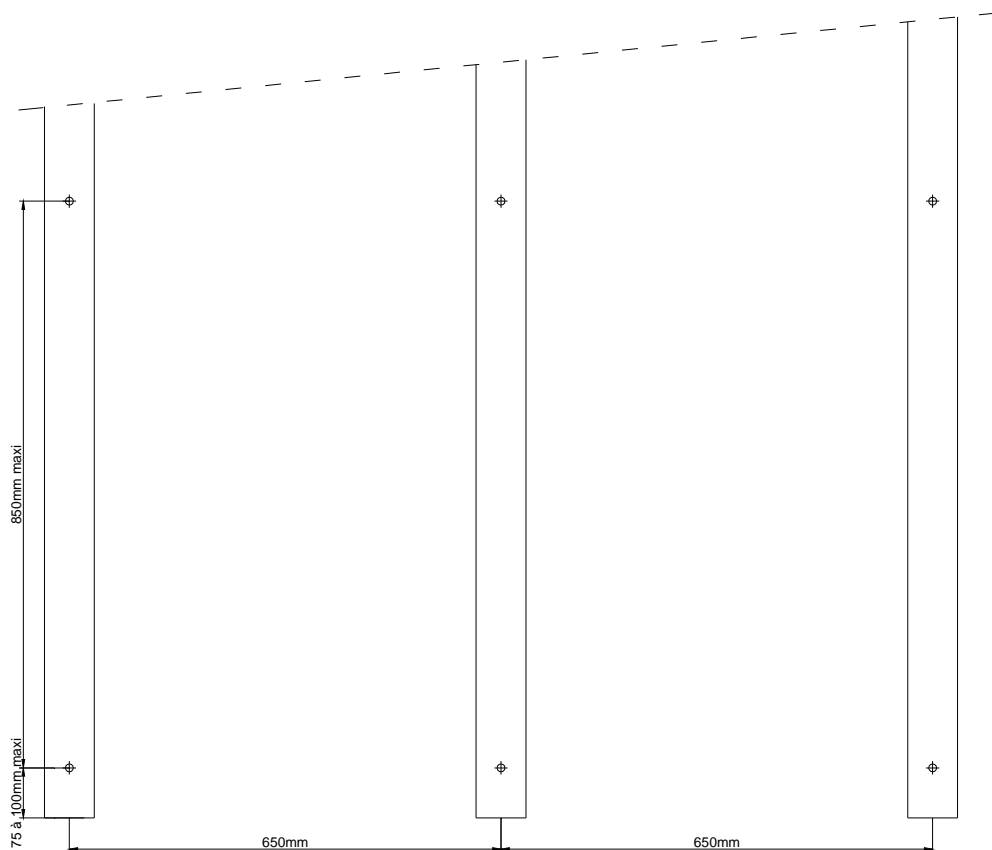
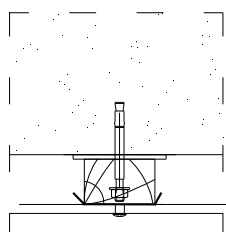


Figure 48 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage



cale de réglage CTBX - épaisseur 4 à 10mm maxi

Figure 49 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Coupe horizontale

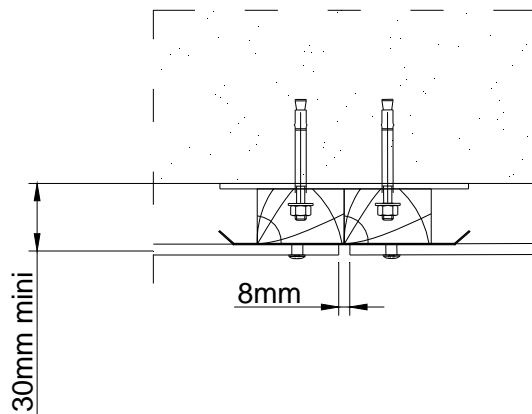


Figure 50 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Joint vertical de raccordement

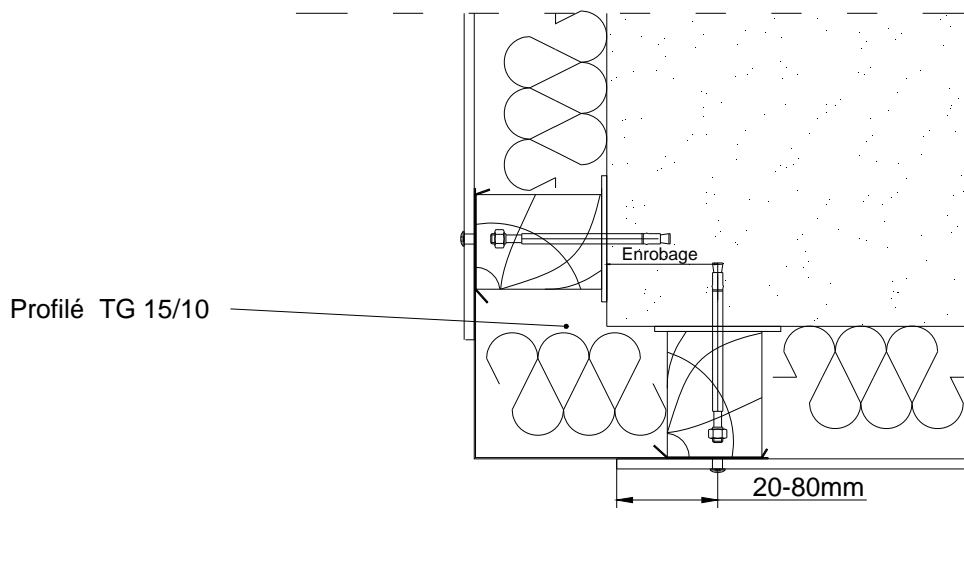


Figure 51 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Angle sortant

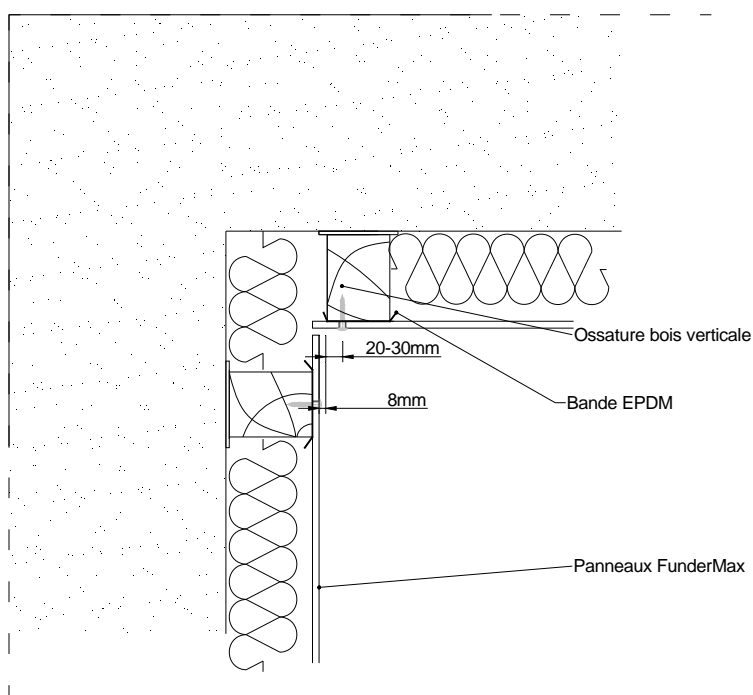


Figure 52 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Angle rentrant

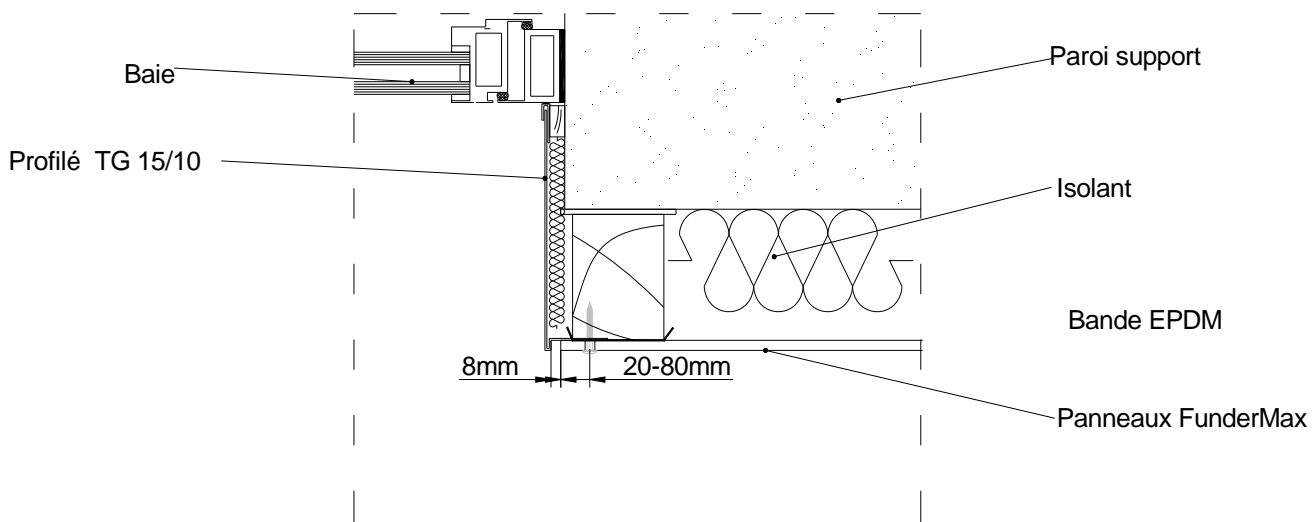


Figure 53 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Habillage latéral de baie

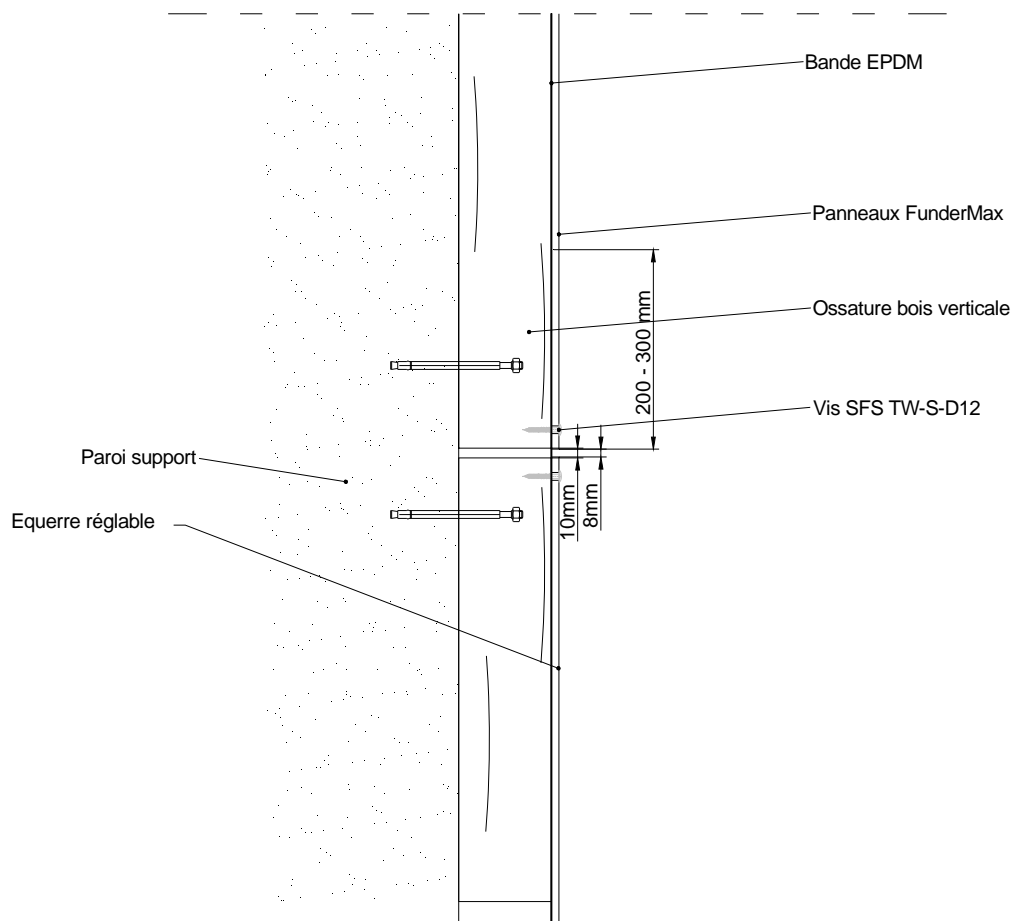


Figure 54 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Fractionnement d'ossature

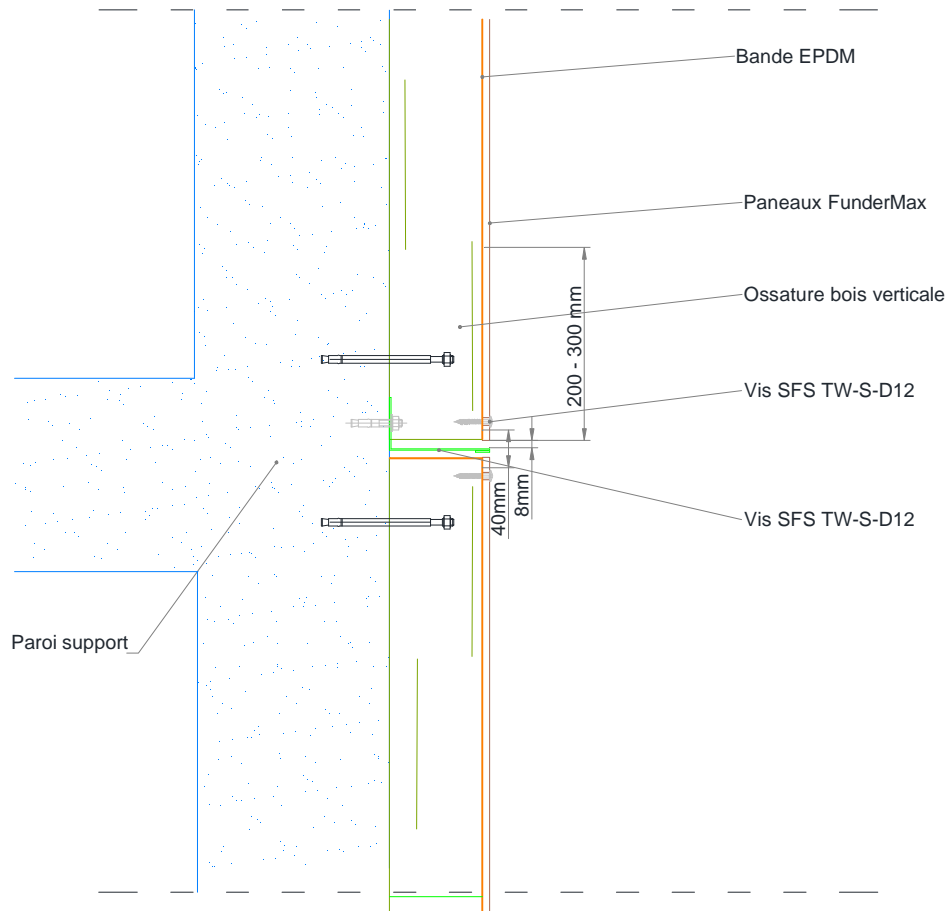


Figure 55 – Pose en zones sismiques – pose directe sur le support - Fractionnement de la lame d'air