

Avis Technique 2/12-1504

Annule et remplace l'Avis Technique 2/07-1264 et son additif 2/07-1264*01 Add

Bardage rapporté/Vêtage
Built-up cladding
Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung

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

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des
services

Panneaux stratifiés

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

Titulaire : Fundermax GmbH
Klagenfurterstrasse 87-89
AT-9300 St Veit / Glan
Tél. : 00.43.5.9494.4650
Fax : 00.43.5.9494.5690
Internet : www.fundermax.at

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

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

Vu pour enregistrement le :

Charles BALOCHE

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

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le **29 OCT. 2012**

CSTB
le futur en construction

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

Le Groupe Spécialisé N° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 12 juin 2012, le procédé de bardage rapporté/vêtage MAX®EXTERIOR et MAX®UNIVERSAL ossature bois ME 07 FR, présenté par la Société FUNDERMAX GmbH et distribué par la Société FunderMax France. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/07-1264 et son additif 2/07-1264*01 Add. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification CERTIFIÉE CSTB CERTIFIED, visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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

Deux références de panneaux sont proposées :

- MAX® UNIVERSAL de classe EGF selon EN 438,
- MAX® EXTERIOR de classe EDF selon EN 438.

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 (cf. § 2.22).

Ils sont mis en œuvre par vissage :

- Soit sur un réseau vertical de chevrons bois, solidarités à la structure porteuse par pattes-équerrés, dans le cas de pose en bardage rapporté,
- Soit sur un réseau vertical de lattes en bois fixés à la structure par un ensemble « vis-chevilles » dans le cas de pose en vêtage.

Caractéristiques générales

- Format standard de fabrication selon décors (mm) :
 - TK : 2140 x 1060
 - GR : 2800 x 1300
 - SP : 2800 x 1850
 - J : 4100 x 1300
 - XL : 4100 x 1850
- Format maximum de mise en œuvre : 4090 x 1840 mm
Toutes autres dimensions peuvent être réalisées par découpe à partir des formats standards dans les limites du format maximal de pose 4090 x 1840 mm.
- Epaisseur des panneaux : 6, 8, 10 et 12 mm.
- Aspect de surface légèrement granité mat, sérigraphié, satiné-métallisé.
Cammes de 103 coloris standard, pouvant être étendues conformément au § 3.1 du Dossier Technique.
- Masse surfacique : 8,7 - 11,6 - 14,5 et 17,4 kg/m² selon épaisseurs.

1.2 Identification

Les panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉE CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIÉE CSTB CERTIFIED (EP11) des bardages rapportés, vêtages et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage sur parois planes et verticales ou à fruit négatif $\leq 15^\circ$, préexistantes ou neuves, en maçonnerie d'éléments enduits par l'intérieur ou l'extérieur ou en béton, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et à rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre du vêtage sur support en béton brut ou en maçonnerie enduite (par l'extérieur en l'absence d'isolant rapporté), pouvant être revêtus :
 - Soit antérieurement par un système d'isolation par enduit mince ou épais sur isolant
 - Soit préalablement par une couche isolante en plaques de polystyrène expansé

- Exposition au vent selon entraxes de fixation et épaisseur des panneaux conformément aux prescriptions du § 8.2 du Dossier Technique.
- Pose possible sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois (MOB) conformes au DTU 31.2, est limitée à :

En joints ouverts

- R+2 (hauteur 9 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b, c,
- R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique.

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

En joints fermés par un profilé chaise ou z

- R+4 (hauteur de 18 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b et c, en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique.

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

- 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 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 § 8.8 du Dossier Technique.

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

- Mise en œuvre avec fruit négatif $\leq 15^\circ$ (projection de la tête de bardage de 15°) 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 (cf. § 8.9 du Dossier Technique)

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

Le procédé ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant 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 B-S2,d0 selon rapport d'essais MA39-VFA 2012-0652.01 (cf. § B) ,
- Masse combustible (mégajoules/m²) :
 - panneaux 6 mm : 150 \pm 10
 - panneaux 8 mm : 200 \pm 12
 - panneaux 10 mm : 250 \pm 20
 - panneaux 12 mm : 325 \pm 20
- la masse combustible de l'ossature bois correspond à la masse de l'ossature ramenée au m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en mégajoules par m²
- Laine minérale : négligeable au regard des exigences.
- Isolant PSE : masse surfacique en kg/m² x 43.

Stabilité en zones sismiques

Vêtage

Le procédé de vêtage MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL peut être mis en œuvre sur des parois en béton, limité aux zones et bâtiments suivants selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 :

- zone de sismicité 1 pour les bâtiments de catégories d'importance I à IV,
- zone de sismicité 2 :
 - pour les bâtiments de catégories d'importance I et II,
 - pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),
- zones de sismicité 3 et 4 :
 - pour les bâtiments de catégorie d'importance I,
 - pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).

Bardage rapporté

Le système de bardage rapporté MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 sur des parois en béton ou de MOB conformes au DTU 31.2, planes verticales, de bâtiments de catégories d'importance I à IV, selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011.

Les dispositions à respecter dans la zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV et dans les zones de sismicité 3 et 4 pour les bâtiments de toutes catégories d'importance sont données en Annexe A et B du Dossier Technique.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le système permet de satisfaire aux exigences minimales de la Réglementation Thermique en vigueur, applicable aux constructions neuves. La satisfaction aux exigences est à vérifier au cas par cas.

Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$.
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K .

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

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

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante, compte tenu de la verticalité ou du fruit négatif $\leq 15^\circ$ de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

- Sur les supports béton ou maçonnés : au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1833 de mars 1983), le système permet de réaliser :
 - des murs de type XIII en joints ouverts (≤ 8 mm).

- des murs de type XIV en joints fermés.

- Sur supports MOB : L'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est appelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Informations utiles complémentaires

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.

Épaisseur des panneaux (mm)	Entraxe des montants supports en mm	
	≤ 600	$600 < \text{et} \leq 650$
6	Q4	Q3
8, 10 ou 12	Q4	Q4

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

En application des règles d'attribution définies dans le document "Classement revêtir des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur", le système est classé :

$$r_2 \quad e_3 \quad V^*_{1 \text{ à } 4} \quad E_3 \quad T^{**}_{3 \text{ à } 4} \quad I_3 \quad R_4$$

V* selon formats et entraxes des fixations précisés aux tableaux 3, 4 et 5 du Dossier Technique.

T** selon entraxe des montants supports et épaisseur des panneaux

2.22 Durabilité - Entretien

Cette technologie présente une bonne tenue aux UV.

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

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

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED 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 CERTIFIE CSTB CERTIFIED, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

2.24 Fourniture

La commercialisation effectuée par la société FunderMax France porte essentiellement sur la fourniture des panneaux découpés au format standard suivant calepinage et sur les vis de fixation.

Les composants de l'ossature bois, les profilés d'habillage en tôle prélaquée pliée et les plaques ou panneaux d'isolant sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les prescriptions du Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce système de bardage rapporté/vêtage nécessite une reconnaissance préalable du support et un calepinage précis des éléments et profilés complémentaires.

La Société Fundermax France apporte sur demande de l'entreprise de pose, une assistance technique, tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

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

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE (ou éventuellement indiquée dans l'Avis Technique dans le cas de certains scellements chimiques sur maçonneries).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (Cahier du CSTB 1661-V2).

Fixations des panneaux

La densité des vis de fixation des panneaux doit être déterminée en fonction des conditions d'exposition au vent, sur la base des résistances admissibles indiquées au Dossier Technique, la flèche admissible au centre des panneaux entre fixations étant prise égale au 1/100^{ème} de la portée.

En bord de mer, l'entreprise de pose utilisera des fixations en acier inoxydable austénitique A4.

Fixations des montants bois

Les fixations des montants bois en vêtage devront être en acier inoxydable austénitique A2 en atmosphères urbaines, industrielles et marines (excepté front de mer) et A4 en front de mer.

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 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.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Alignement

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les panneaux est exclu.

Pose directe sur le support

Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèbres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

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

Pose en vêtage

Au moment de la pose du vêtage, les défauts de planéité du support non isolé (désaffleurement, balèbres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m. Cette planéité doit être prise en compte par les DPM.

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

Dans le cas de pose sur isolant préexistant sous enduit mince ou préalablement mis en œuvre sur maçonnerie d'éléments creux, la longueur des chevilles sera choisie telle qu'elle intéresse au moins deux parois d'alvéole.

Pose sur MOB

La pose sur MOB conformes au DTU 31.2 en paroi verticale uniquement est limitée à :

- En joints ouverts :
 - R+2 (hauteur 9 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b, c,
 - R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique.

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

- En joints fermés par un profilé chaise ou z :

- R+4 (hauteur de 18 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b et c, en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique.

Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur. Les chevrons seront posés au droit des montants d'ossature de la MOB.

Pose en zones sismiques

La pose en zones sismiques est décrite en Annexes A et B en fin de Dossier Technique.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL bénéficiant d'un Certificat délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
M. KRIMM



3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 4^{ème} révision intègre les modifications suivantes :

- La Société Max Compact France devient FunderMax France.
- Intégration de la référence ME07 au titre.
- Intégration de la pose sur MOB jusqu'à R+4 maximum en joints fermés
- Intégration de la pose en sous-face
- Intégration de la pose en fruit négatif $\leq 15^\circ$

Le procédé de bardage rapporté vise deux références de panneaux stratifiés conformes à la norme NF EN 438 :

- MAX[®] UNIVERSAL de classe EGF,
- MAX[®] EXTERIOR de classe EDF.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine laquelle s'est traduite par rupture des panneaux au droit des fixations.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED portant sur les panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL.

Le Rapporteur Bardage rapporté du
Groupe Spécialisé n°2
M. SOULÉ



Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté ou vêtage à base de panneaux de stratifié décoratif haute pression HPL, compact vissés sur une ossature de chevrons ou lisses bois solidarisés au gros-œuvre.

Une lame d'air ventilée est ménagée entre l'isolant et face arrière des plaques.

La pose en vêtage s'effectue toujours sur un réseau de lisses-bois verticales fixées à la structure porteuse par un ensemble vis + chevilles traversantes. Cette pose est réservée à des supports antérieurement revêtus par un système d'isolation par enduit mince ou épais, ou préalablement revêtus d'un isolant.

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication des panneaux MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL

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).

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

Pose en bardage

- Acier inoxydable nuance A2 ou A4 pour les vis de fixation des panneaux sur les chevrons ou les lattes.
- 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 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).
- Isolants et composants d'ossature, 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*).
- Bande EPDM ou feutre bitumé pour la protection des chevrons.
- Des profilés « Chaises » en PVC ou alu.
- Autres matériaux usuellement utilisés dans les procédés de bardage rapporté tels que tôle d'aluminium pliée, tôle en acier galvanisé ou profilés en PVC.

Pose en vêtage

- Ensemble vis acier électro zingué + chevilles polyamide pour la fixation des lisses au support.
- Vis de fixation des panneaux en acier inox A2 ou A4.
- 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, 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).
- Plaques d'isolant certifiées ACERMI conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* sous le classement minimal I3 S1 O2 L2 E1.
- Autres matériaux usuellement utilisés dans les procédés de bardages rapportés, tels que tôle d'aluminium pliée, tôle en acier galvanisé ou profilés en PVC.

3. Eléments

Le système MAX® EXTERIOR et MAX® UNIVERSAL Ossature Bois est un système de bardage rapporté/vêtage (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.

3.1 Panneaux

Panneaux stratifiés sous haute pression (HPL) conformes à la norme EN 438 type EGF pour MAX® UNIVERSAL et EDF pour MAX® EXTERIOR. Ils sont constitués de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables spécialement formulées pour des applications extérieures.

Caractéristiques

- Formats standard de fabrication (avant rectification), selon décors (mm) :
 - TK : 2140 x 1060
 - GR : 2800 x 1300
 - SP : 2800 x 1850
 - J : 4100 x 1300
 - XL : 4100 x 1850
- Format maximum de mise en œuvre : 4090 x 1840 mm.
- Sous formats :
Toutes dimensions possibles obtenues par découpe (selon calepinage) dans les limites du format maximal de pose 4090 x 1840 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 : ± 0,60 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 5) : Résistance aux intempéries artificielles avec 3000 h d'exposition (cf. § 29 de la norme EN 438-2) selon les critères ci-après.
 - Evaluation 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 1 en fin de dossier.

Vis de fixation des panneaux (cf. fig. 3)

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 A4 D12 4,8 x 38 ou 44.

3.2 Ossature - Isolation thermique

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, 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 vêtage posé sur l'isolant, les lattes présentent les dimensions minimales suivantes :

- Largeur vue : 100 mm pour les lattes supportant les joints entre panneaux.
- Largeur vue : 50 mm pour les lattes intermédiaires écartées de 40 cm.
- Largeur vue : 80 mm pour les lattes intermédiaires écartées de 50 cm.
- Largeur vue : 100 mm pour les lattes intermédiaires écartées de 60 cm.
- Profondeur : 30 mm.

3.3 Chevilles de fixation de l'ossature

- En bardage
Elles doivent être conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

- En vêtage
Les fixations utilisées sont des ensembles vis + chevilles comprenant :

Vis + cheville $\varnothing 10$ mm en super polyamide (nylon) visée par un Agrément Technique Européen, de moment de flexion caractéristique à l'ELS supérieur ou égal à 9,47 N.m (sur la base du moment de flexion caractéristique et du coefficient γ_m de l'ATE, en considérant un coefficient γ_f de 1,4 pour le passage entre moment de flexion à l'état limite ultime et état limite de service),

3.4 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 :

- Soit certifié ACERMI conforme au *Cahier du CSTB 3586-V2* pour l'emploi en bardage,
- Soit certifié ACERMI pour l'emploi en vêtage : polystyrène expansé uniquement (classement I₃ S₁ O₂ L₂ E₁).

3.5 Fixation des panneaux d'isolant sur la structure porteuse

Elle s'effectue selon le CPT d'emploi du fournisseur (généralement à l'aide d'une cheville clou nylon à tête étoile large) pour la pose en vêtage sur isolation préalable, et conformément aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* pour la pose en bardage.

3.6 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 2 selon le FD P 20-651.
 - b) Joints horizontaux (*cf. fig. 5.2*) :
 - Profilé PVC ou aluminium, oxydé anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF EN 1396, ou prélaquée selon 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 norme NF EN 1396, ou prélaquée selon norme NF P34-601, d'épaisseurs 10/10^e mm à 15/10^e mm.
- Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon norme NF EN 10-346.
- Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaqué selon 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 ou similaires (sauf R+3 et R+4 sur MOB).

4. Fabrication des panneaux

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

La fabrication des panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL ne diffère pas de celle des autres stratifiés dans son principe, et s'effectue selon les différentes phases suivantes :

- Réception et contrôles des matières premières, produits chimiques et papiers.
- Fabrication des résines.
- Imprégnation des papiers par leurs résines respectives.
- Préparation des panneaux par empilage des feuilles imprégnées et mise sous presse.
- Pressage.
- Découpe et usinage.

5. Contrôles de fabrication

5.1 Matières premières

Contrôles des caractéristiques imposées aux producteurs selon cahier des charges.

5.2 Contrôle en cours de fabrication

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

5.3 Contrôle produit fini

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

- Contrôle dimensionnel, au minimum 1 fois/poste
- Contrôle de l'épaisseur tous les 50 panneaux au plus (par épaisseur nominale) et au moins 1 fois/poste.

Sur tous les panneaux

- Contrôle de l'aspect
- Par prélèvement au hasard : au moins 1 fois/mois (selon la norme NF EN 438)
- Contrôle de résistance à l'immersion à l'eau bouillante
 - Contrôle de résistance aux chocs de petits corps durs
 - Contrôle de stabilité dimensionnelle à température élevée
Par prélèvement au hasard : au moins 1 fois/semaine (selon NF EN 438)
 - Contrôle des caractéristiques de résistance en flexion selon la norme NF EN ISO 178, valeurs certifiées :
 - Contrainte à rupture > 80 MPa
 - Module d'élasticité > 9000 MPa

Par prélèvement au hasard : 1 fois tous les 50 panneaux et au moins 1 fois/poste

- Contrôle de l'usinage et de l'équerrage

5.4 Vérification de l'autocontrôle

Les registres d'autocontrôle sont conservés 5 ans et sont vérifiés annuellement par le CSTB et par un laboratoire indépendant ÖKI (A - 1030 VIENNE) pour le compte du MPA de Hanovre dans le cadre de la Zulassung n° Z-33.2-16 assortie d'une certification.

A l'occasion des visites, des échantillons sont prélevés pour essais réalisés par le CSTB et le MPA de Hanovre ainsi que par l'ÖKI à VIENNE.

La production des panneaux bénéficie par ailleurs d'un certificat de conformité (n° 12 100 4425) à la norme EN 29-001 (ISO 9001) établi par le TÜV CERT du TÜV Bayern Sachsen.

6. Identification

Les panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED des bardages rapportés, vêtements et végétaux, et des habillages de sous toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

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

Sur les palettes

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

7. Fourniture - Distribution

Les éléments fournis par la Société FunderMax France se limitent normalement aux panneaux et aux vis de fixation des panneaux. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les spécifications du présent Dossier Technique.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance 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 avis 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.

8.2 Domaine d'emploi

- Mise en œuvre en bardage sur parois planes et verticales ou à fruit négatif $\leq 15^\circ$, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments enduite (intérieur ou extérieur) ou en béton, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé ou non des risques de chocs.
- Mise en œuvre avec fruit négatif $\leq 15^\circ$ (projection de la tête de bardage de 15°) 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), selon les dispositions du § 8.9.
- Mise en œuvre possible sur parois horizontales (sous-face de dalle en béton) neuves ou anciennes pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm avec réduction de l'entraxe ossature porteuse à 400 mm et réduction des entraxes de fixations à 400 mm), selon les dispositions du § 8.8.
- Mise en œuvre en vêtage sur support en béton ou en maçonnerie enduite (par l'extérieur en l'absence d'un isolant rapporté) neuve ou existante pouvant être revêtu :
 - soit antérieurement par un système d'isolation par enduit mince ou épais sur isolant,
 - soit préalablement par une couche isolante en plaques de polystyrène expansé.

Les supports recevant les montants bois, ne doivent pas présenter de défauts de planéité, désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses supérieures à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 1 cm sous la règle de 2 m.

Pour les supports qui n'y satisfont pas d'origine, cette condition doit être réalisée par une préparation adaptée (ponçage, brochage, ragréage...).

- Pose possible sur MOB conformes au DTU 31-2, limitée en joints ouverts à R+2 (hauteur 9 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b, c et à R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, selon les dispositions du § 8.6

- Pose possible sur MOB conformes au DTU 31-2, limitée en joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques et traitement spécifiques des retours d'étanchéité au droit des baies (cf. détails graphiques du dossier technique) à R+4 (hauteur de 18 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b et c, selon les dispositions du § 8.6.

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 1 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 à $1/100^{\text{ème}}$ 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 (9.10^9 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

Épaisseur 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 2 à 4 en fin de Dossier Technique, les résistances à la dépression (en pascals) sous vent normal 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 2), 0,60 m (cf. tableau 3) et à 0,40 m (cf. tableau 4).

8.3 Principes généraux de mise en œuvre

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'usage 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 ART, ICE, Dualis et pour les décors bois (veinage du bois).

² Non visé par l'Avis

Afin d'optimiser au mieux le caleplage, 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.

8.31 Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

8.311 Mise en place des ossatures

En bardage

Mise en place des chevrons verticaux d'ossature primaire conformément aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

Les chevrons sont fixés sur des équerres réglables au moyen d'un tire-fond et de deux vis de verrouillage. Les équerres sont fixées au support au moyen de chevilles adaptées.

En vêtage

Les lisses sont fixées verticalement à la structure porteuse en appui direct sur le support isolé ou non (cf. fig. 18.4).

Les chevilles sont disposées dans l'axe de la lisse.

Les trous dans la lisse sont pré percés avant sa pose. L'entrée du trou pré percé est fraisée pour permettre le logement de la tête de l'ensemble « vis-cheville » et interdire son dépassement du nu de la lisse.

La longueur des chevilles doit être telle que la profondeur d'ancrage soit supérieure ou égale à celle mentionnée dans l'ATE de la cheville.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou massifs, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE (ou éventuellement indiquée dans l'Avis Technique dans le cas de certains scellements chimiques sur maçonneries).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

L'entraxe vertical des fixations de la lisse qui, en tout état de cause, ne doit pas dépasser 1 m est, compte-tenu des charges dues au vent relatives à l'exposition du chantier, déterminé par les paramètres ci-après :

- La résistance admissible à l'arrachement des chevilles retenues dans la structure porteuse considérée eu égard à la profondeur réelle d'enfoncement,
- La flèche prise par la latte sous vent normal, laquelle flèche ne doit pas dépasser 1/200^e de la portée entre fixations.
- Le fléchissement sous charge en tête de fixation < 3 mm (calcul sur la section du métal en fond de filet).
- Le respect du moment de flexion de calcul de la cheville.

Le porte-à-faux d'extrémité d'une lisse après sa dernière fixation ne doit pas dépasser 20 cm.

Sur la hauteur d'une façade, les éléments (4 m) de lisse sont toujours cordés en alignement bout à bout selon un joint droit ouvert (5 mm). Ce joint est toujours renforcé par deux tasseaux d'alignement cloués ou vissés sur les chants des lisses. Chaque extrémité de lisse à sa fixation particulière. La longueur continue des lisses ainsi raboutées ne doit pas excéder 12 mètres. A l'instar de la pose en bardage, la pose de plaques « à cheval » sur les lisses non éclissées de façon rigide est proscrite.

Concernant les dispositions de fractionnement relatives à la ventilation de la lame d'air et à son compartimentage en angles, on respectera les prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

8.312 Mise en place de l'isolation thermique éventuelle

En bardage

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

En vêtage

Si elles ne résultent pas d'une isolation antérieure, les plaques de polystyrène expansé seront fixées par chevilles étoile selon le *Cahier du CSTB 3316-V2*.

L'épaisseur de l'isolant préalablement rapporté ou du système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS) ne doit pas être supérieure à 100 mm.

9.4 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

8.5 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 et 7), tout en respectant la garde au bord de 3 x Ø 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 traités au moins en classe d'emploi 2 selon le FD P 20-651.

8.6 Pose sur Maisons et Bâtiments à Ossature Bois (MOB) (cf. fig. 19 et 20)

La paroi support sera constituée de panneaux conformes au DTU 31.2.

Les panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL seront fixés sur une ossature rapportée de lisses ou chevrons ayant un entraxe de 650 mm maximum implantée au droit des ossatures de la MOB, afin de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

En rive, les panneaux sont en appuis sur des montants de largeur vue de 75 mm et en partie courante de 45 mm minimum.

Les ossatures et les panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL sont fractionnés à chaque plancher.

Un pare-pluie conforme au DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure du mur à ossature bois entre les panneaux de contreventement et les chevrons verticaux.

Une bande adhésive DELTA[®]-TAPE FAS avec surface noire durablement résistante aux UV, pour le collage des abouts de laizes et points singuliers.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre le panneau MAX[®] EXTERIOR ou MAX[®] UNIVERSAL (lame d'air de 20 mm minimum).

Tableau 6 – Traitements des joints horizontaux entre panneaux

Hauteur du bâtiment	Traitement des joints horizontaux entre panneaux	
	Joint ouvert	Joint fermé par un profilé chaise ou Z
R+2 maxi	Oui avec pare-pluie	Oui avec pare-pluie
R+4 maxi	NON	Oui avec pare-pluie et recouvrement mini du profilé chaise sur le panneau de 10 mm

8.7 Ventilation – lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 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, à savoir au moins égale à :

- 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m,
- 65 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m,
- 80 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m,
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.

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.

8.8 Habillage de sous-face sur ossature bois

(cf. fig. 24 à 26)

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 :

- Les structures des panneaux ne sont pas connectées aux ouvrages de façades,
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau n°5 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.

L'ossature porteuse est dimensionnée en tenant compte des combinaisons de charges (effort dû au vent normal selon les Règles NV 65 modifiées exprimé en Pa et poids propre des panneaux au m²). La résistance admissible de la patte-équerre aux « charges verticales » devra correspondre à une déformation sous charge égale à 1 mm. La flèche des profilés prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal (selon les règles NV 65 modifiées) ne pourra dépasser 1/200^{ème} de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

8.9 Mise en œuvre avec fruit négatif ≤ 15°

(projection de la tête de bardage de 15°, cf. fig. 4)

La mise en œuvre avec fruit négatif ≤ 15° (projection de la tête de bardage de 15°) 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 ≤ 15° (projection de la tête de bardage de 15°) des panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL impose les dispositions particulières suivantes :

- La paroi support sera en béton banché conforme DTU 23.1
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau n°5 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.

8.10 Points singuliers

Les figures 7.1 à 26 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

9. Entretien et réparation

9.1 Nettoyage

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.

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.

9.3 Remplacement d'un panneau

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

10. Commercialisation

La Société FunderMax France commercialise les panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL découpés selon formats demandés, ou non découpés dans la dimension des formats standards de production usine. Sur demande, la Société FunderMax France peut assurer la fourniture de certains accessoires spécifiques.

B. Résultats expérimentaux

Les essais relatifs au comportement des panneaux MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL, lorsque soumis aux diverses sollicitations prévisibles en œuvre, ont été réalisés dans le cadre de l'instruction de la demande d'Agrément du FGW n° 40/1991 et de la Zulassung (DIBt) n° Z-33-2-1-

Ces essais ont porté notamment sur :

- L'appréciation de la durabilité, selon la norme EN 438,
- La résistance à la dépression.

Des essais complémentaires ont été réalisés :

- au CSTB (RE n° 43.169) : résistance aux chocs,
- au TNO (BU 4.98/0190502-1/HF et BU 4.99/030478-1/HF) : vieillissement accéléré,
- au OFI (300.576-e) : variations dimensionnelles.
- PV réaction au feu : rapport n° MA 39 – VFA 2012-0652.01 de Stadt Wien de mai 2012.
- Essais de sollicitations sismiques : CSTB EEM06-26000554-Parties 1 et 2 et EEM 06-260004681.
- Rapport de calcul interne concernant les sollicitations sismiques :
 - Réf. MAX – SIS – GPB 2007 de novembre 2007.
 - Réf. MAX – SIS – GPBV 2007 de novembre 2007.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires³

Le produit MAX[®] EXTERIOR, MAX[®] UNIVERSAL Ossature Bois ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Cependant, le produit bénéficie d'une EPD (Environmental Product Declaration).

Les données issues des FDES et EPD ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Plusieurs millions de m² ont été posés dans le monde entier depuis 1975 selon différents modes de fixation.

En France, depuis 2007, environ 2 millions de m² ont été posés en panneaux MAX[®] EXTERIOR toutes techniques de pose confondues, et 5000 m² de panneaux MAX[®] UNIVERSAL.

³ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs seuil
Masse volumique apparente	EN ISO 1183	≥ 1400 kg/m ³
Résistance à la flexion (sens longueur ou sens travers)	ISO 178	≥ 80 MPa
Module d'élasticité (E)	EN 438-2	≥ 9000 MPa
Résistance à la traction (sens longueur ou sens travers)	EN 438-2	≥ 80 MPa
Variations dimensionnelles : - Sens longueur - Sens travers	EN 438-2 :17	< 0,1 % < 0,20 %
Dilatation thermique	ASTM D 696	2.10 ⁻⁵ m/mK
Résistance à la rayure	EN 438-2	> 3,0 N
Résistance au vieillissement artificiel	EN 438-2 : 29	
	MAX [®] EXTERIOR Contraste ISO 105 A02 MAX [®] EXTERIOR Aspect	4-5 > 4
	MAX [®] UNIVERSAL Contraste ISO 105 A02 MAX [®] UNIVERSAL Aspect	3 > 3
Résistance au choc climatique	EN 438-2 : 19 DS /DM Aspect	≥ 0,95 > 4
Réaction au feu	MAX [®] EXTERIOR et MAX [®] UNIVERSAL EN 13501-1	B-S2,d0
	MAX [®] EXTERIOR et MAX [®] UNIVERSAL NFP 92501	M1
Résistance a la lumière ultraviolette	EN 438-2 : 28	
	MAX [®] EXTERIOR Contraste ISO 105 A02 MAX [®] EXTERIOR Aspect	4-5 > 4
	MAX [®] UNIVERSAL Contraste ISO 105 A02 MAX [®] UNIVERSAL Aspect	3 > 3

Tableau 2 - 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 3 - 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 4 - 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 5 - Coloris

Coloris Max Exterior

50 teintes tons unis,

0059	Vert Foncé	0026	Prado Gris Alu
0065	Ivoire	0027	Prado Gris
0066	Sable	0028	Prado Marron
0070	Gris Carbone	0156	Afro Patina
0073	Ivoire Clair	0158	Afro Gris
0074	Gris Pastel	0159	Afro Noir
0075	Gris Foncé	0325	Java Gris Naturel
0077	Gris Anthracite	0326	Java Noir
0080	Noir	0327	Java Brun Naturel
0085	Blanc	0328	Aluminium Brossé
0237	Bleu Gentiane	0330	Marine Brossée
0591	Vert Sapin	0792	Patina Brun
0592	Vert Kiwi	0793	Patina Étain
0598	Noir Vert	0794	Patina Bronze
0609	Vert Fumé	0795	Merit Foncé
0611	Olive Clair	0798	Tambora
0612	Olive	0825	Java Silice
0617	Vert Pétrole	0826	Java Sable
0620	Gris Vert	0827	Java Azur
0623	Vert	0037	Pommier Indien
0627	Beige Sanitaire	0125	Chêne Naturel
0630	Vert Océan	0160	Afro Marron
0634	Beige	0161	Afro Naturel
0645	Tabac	0162	Afro Sahara
0647	Jaune Or	0163	Akro Havanne
0651	Crème	0168	Akro Rouille
0654	Jasmin	0169	Akro Rubis
0657	Brun Sépia	0213	Acajou
0661	Terre Cuite	0270	Cerisier Clair
0662	Vert Jade	0272	Pomme d'Été
0663	Vert Réséda	0601	Poire Soleil
0674	Rouge Mars	0796	Copeau Naturel
0680	Bordeaux	0797	Noyer Tirano
0687	Jaune Maïs	0801	Pin Vieilli
0689	Rouge Profond	0803	Pin Tyrol
0691	Pourpre	1260	Teck Parakan
0692	Vieux Rose	P 938	Rosée du Matin
0693	Orchidée	P 939	Graffiti
0702	Bleu Nuit	P 940	Variation Linéaire
0703	Gorge de Pigeon	P 941	Branches
0706	Bleu Glace	0075	Gris Foncé + Tango
0712	Bleu Acier	0161	Afro Naturel + Tango
0717	Atlantique	0609	Vert Fumé + Tango
0725	Vert Jaunâtre	0741	Gris Bouleau + Tango
0733	Blanc Sanitaire	0075	Gris Foncé + Ice
0736	Jaune Safran	0080	Noir +Ice
0741	Gris Bouleau	0085	Blanc + Ice
0742	Gris Silice	0623	Vert + Ice
0747	Gris Moyen	0712	Bleu Acier + Ice
0776	Gris Béton	0736	Jaune Safran + Ice
0851	Blanc Hivernal	0078	Actec
0903	Rouge Rubinus	0079	Maya
0907	Rouge Noir	0532	Silver Star

Plus de 17 teintes tons créative,

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

Plus de 16 teintes tons bois,

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

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

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

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

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

Plus de 3 teintes tons métallisés.

Décors Métalliques			
0078	Actec	0532	Silver Star
0079	Maya		

Coloris Max Universal

Plus de 7 teintes tons unis.

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

Sommaire des figures

Figure 1 – Vue générale	15
Figure 2 – Disposition des fixations	15
Figure 3 – Profilés complémentaires	16
Figure 4 – Définition du fruit négatif $\leq 15^\circ$	16
Figure 5.1 – Joint horizontal ouvert sur ossature bois	17
Figure 5.2 – Joint horizontal fermé	17
Figure 6.1 – Joint vertical à la jonction de panneaux en bardage rapporté ventilé.....	17
Figure 6.2 – Joint vertical à la jonction de panneaux en vêtage ventilé	17
Figure 6.3 – Point fixe trou $\varnothing 5$	18
Figure 6.4 – Point coulissant trou $\varnothing 8$	18
Figure 7.1 – Arrêt haut sous acrotère	18
Figure 7.2 – Arrêt haut avec couvertine	19
Figure 8 – Arrêt latéral en façade	19
Figure 9 – Joint de dilatation	19
Figure 10.1 – Angle rentrant avec profilé d'angle	20
Figure 10.2 – Angle rentrant sans profilé.....	20
Figure 11 – Fractionnement de lame d'air	21
Figure 12.1 – Fractionnement d'ossature Chevron de longueur $\leq 5,40$ m	21
Figure 12.2 – Fractionnement d'ossature chevron de longueur comprise entre 5,40 m et 11 m	22
Figure 13 – Raboutage d'ossature par éclissage mécanique longueur jusqu'à 12 m.....	22
Figure 14 – Départ de bardage	23
Figure 15 – Appuis de fenêtre.....	23
Figure 16.1 – Pose en tableau.....	24
Figure 16.2 – Pose en tableau.....	24
Figure 17.1 – Linteau de fenêtre	24
Figure 17.2 – Linteau de fenêtre	25
Figure 18.1 – Angle sortant en bardage avec profilé d'angle	25
Figure 18.2 – Angle sortant en vêtage avec profilé d'angle.....	25
Figure 18.3 – Angle sortant en bardage	26
Figure 18.4 – Angle sortant en vêtage	26
<u>Pose sur MOB</u>	
Figure 19 – Pose sur MOB	27
Figure 20.1 – Joint horizontal fermé MOB supérieure à R+2	28
Figure 20.2 – Aboutage des profilés de fermeture des joints horizontaux sur tasseau	28
Figure 21 – Appui de fenêtre	29
Figure 22 – Linteau de fenêtre	29
Figure 23 – Tableau de fenêtre	30
Figure 24 – Pose en sous-face – Coupe verticale avec isolant	30
Figure 25 – Pose en sous-face – Coupe verticale sans isolant.....	30
Figure 26 – Pose en sous-face avec entraxes maxi	31
<u>Annexe A</u>	
Figure A1 – Traitement de l'angle sortant.....	34
Figure A2 – Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher	34
Figure A3 – Joint de dilatation de maçonnerie	35
<u>Annexe B</u>	
Figure B1 – Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage.....	42
Figure B2 – Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage.....	42
Figure B3 – Coupe horizontale	42
Figure B4 – Joint vertical de raccordement	43
Figure B5 – Angle sortant.....	43
Figure B6 – Angle rentrant	43
Figure B7 – Fractionnement d'ossature	44
Figure B8 – Habillage latéral de baie.....	44

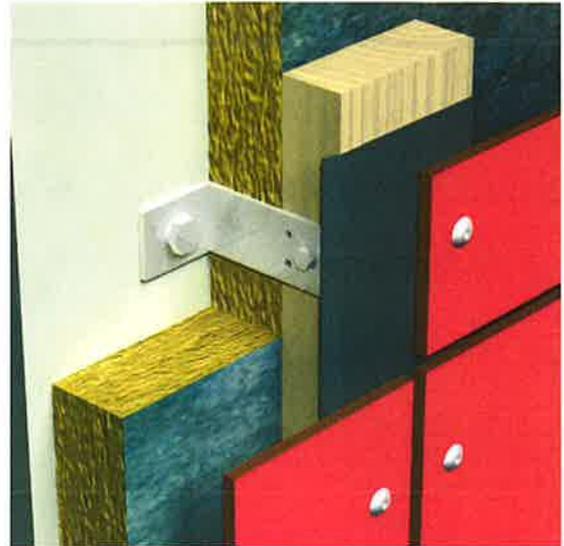
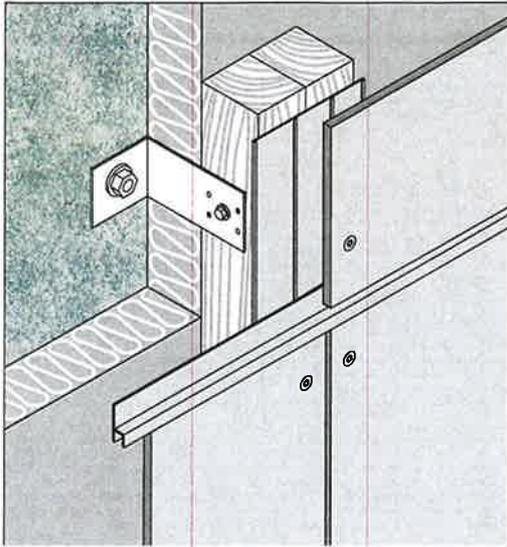


Figure 1 - Vue générale

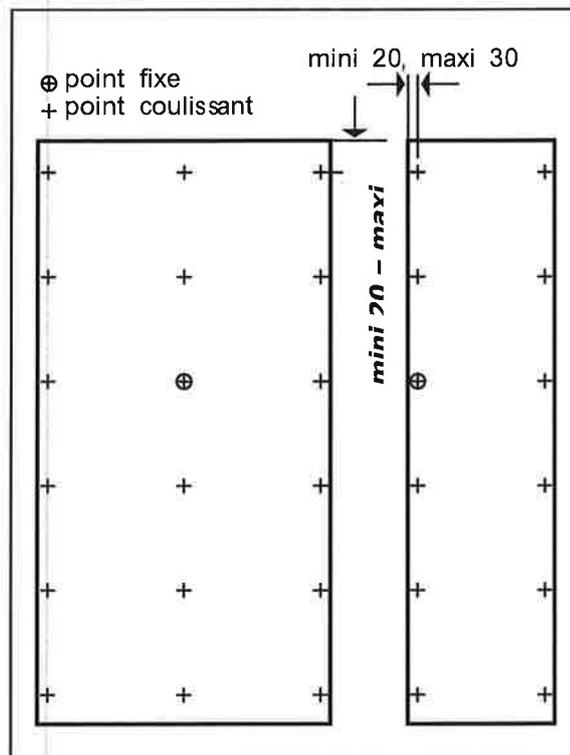


Figure 2 - Disposition des fixations

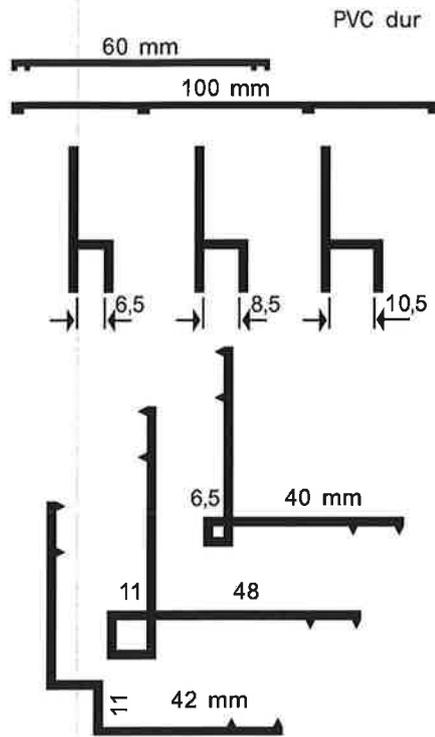


Figure 3 - Profils complémentaires

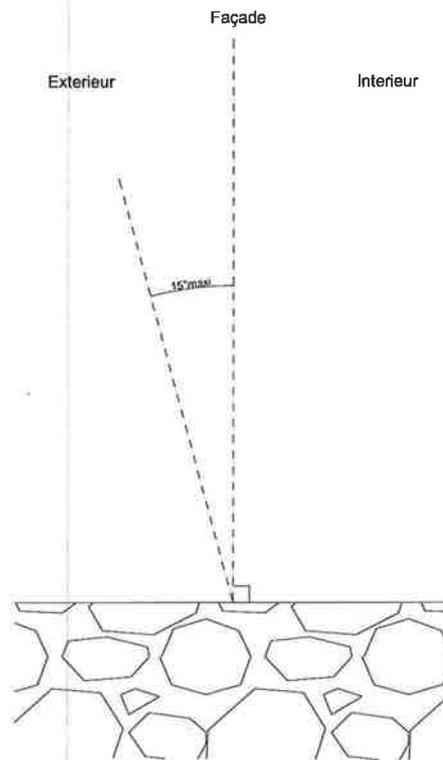
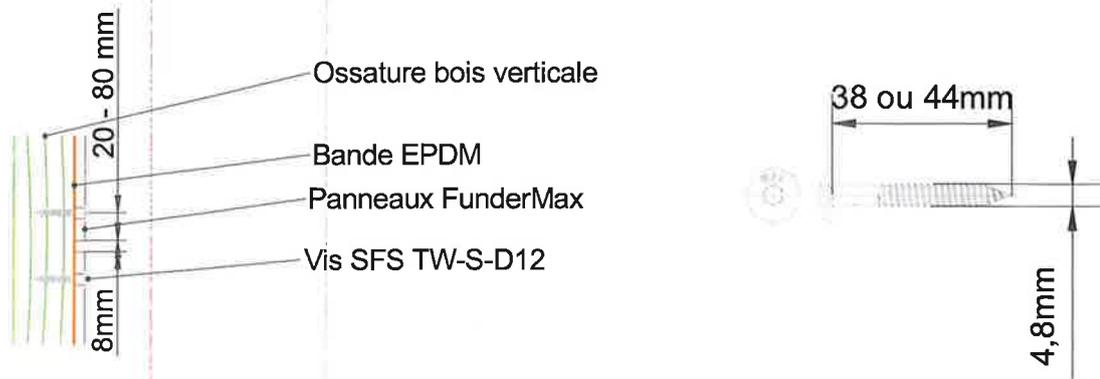


Figure 4 - Définition du fruit négatif $\leq 15^\circ$



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

Figure 5.1 - Joint horizontal ouvert sur ossature bois

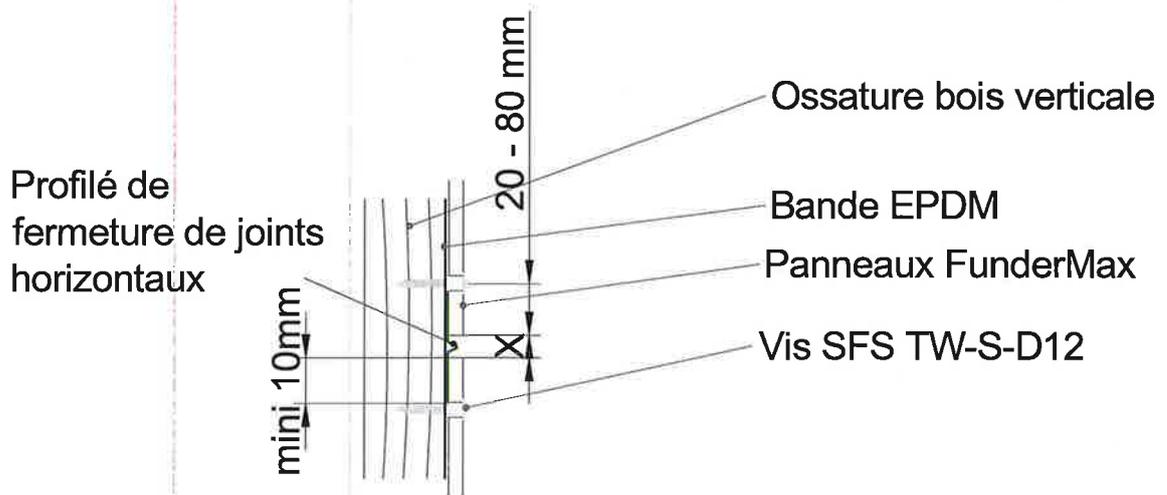


Figure 5.2 - Joint horizontal fermé

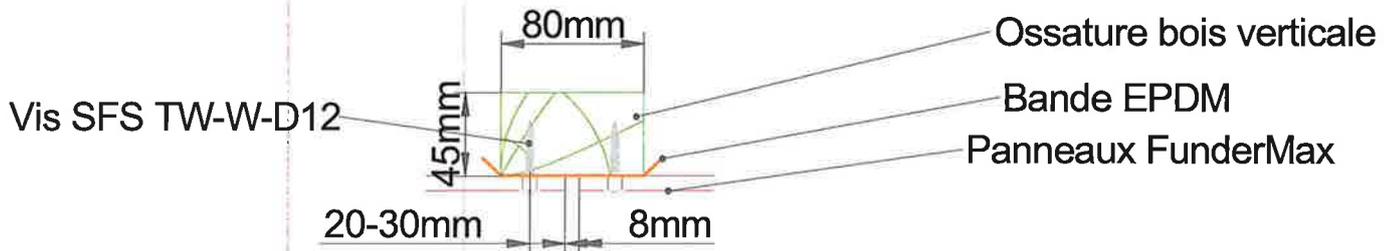


Figure 6.1 - Joint vertical à la jonction de panneaux en bardage rapporté ventilé

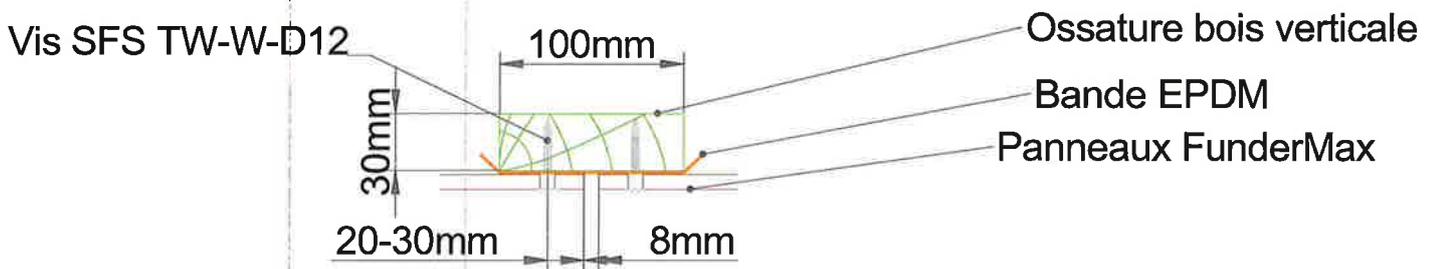


Figure 6.2 - Joint vertical à la jonction de panneaux en vêtage ventilé

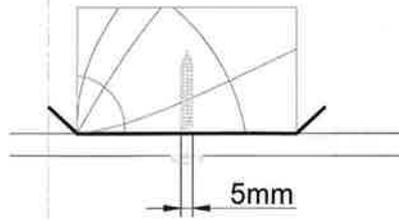


Figure 6.3 – Point fixe trou Ø 5

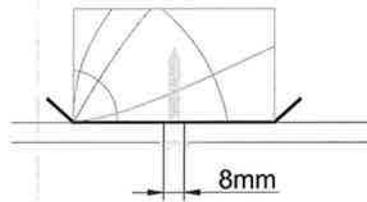


Figure 6.4 – Point coulissant trou Ø 8

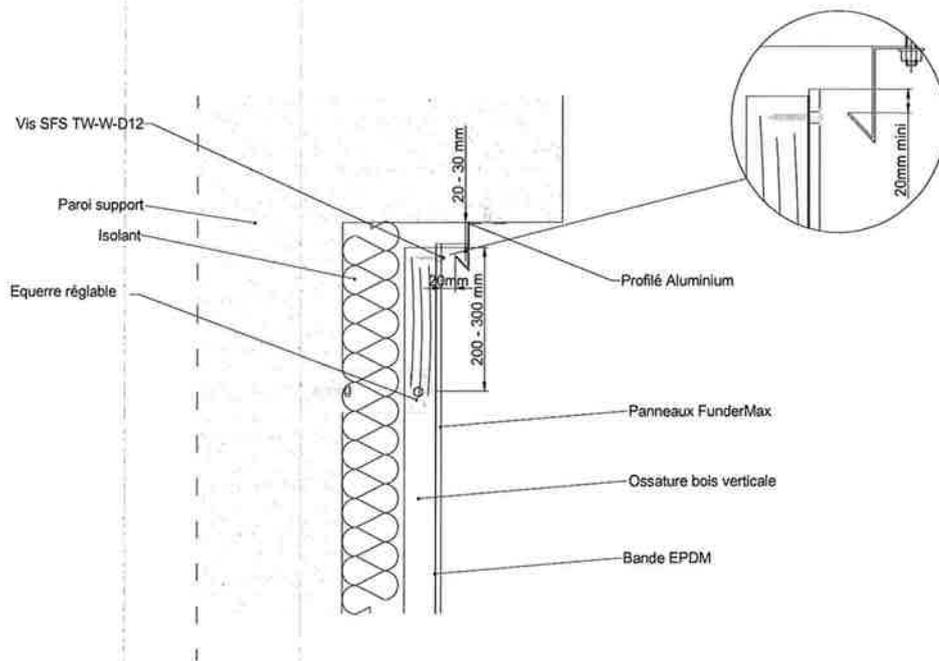


Figure 7.1 – Arrêt haut sous acrotère

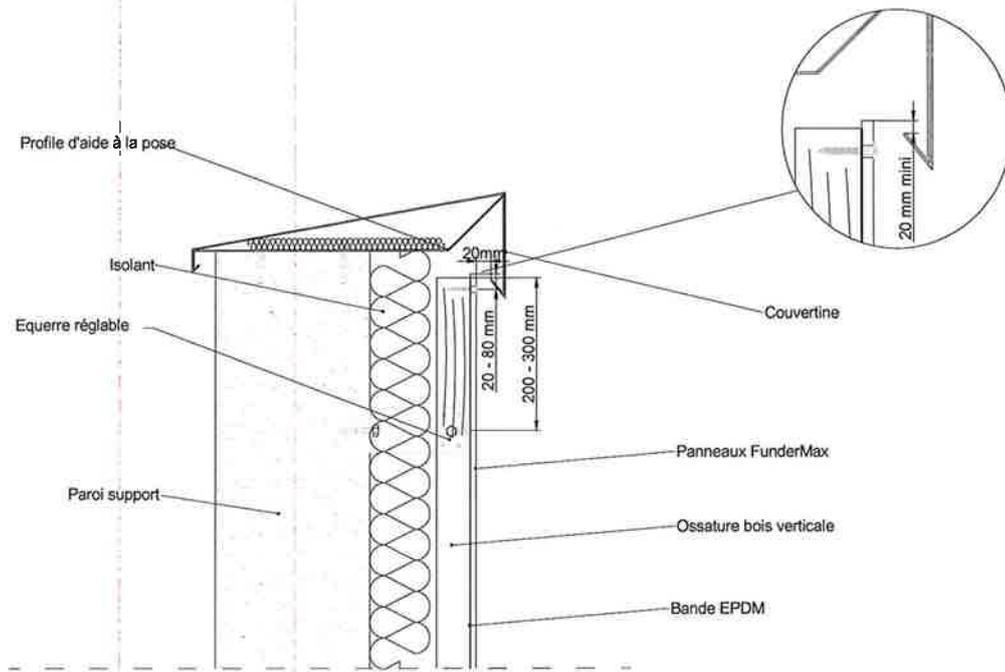


Figure 7.2 – Arrêt haut avec couvertine

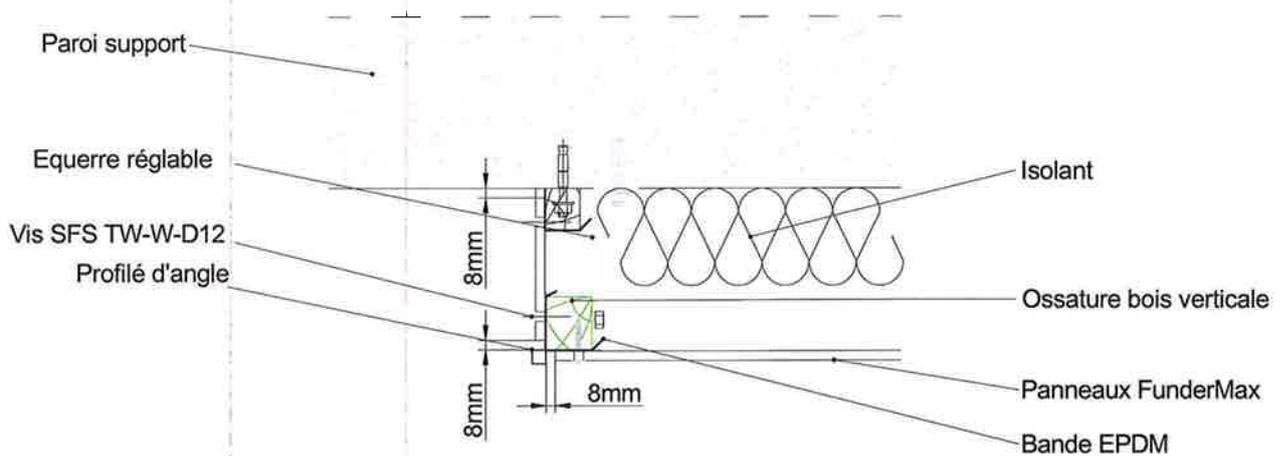


Figure 8 – Arrêt latéral en façade

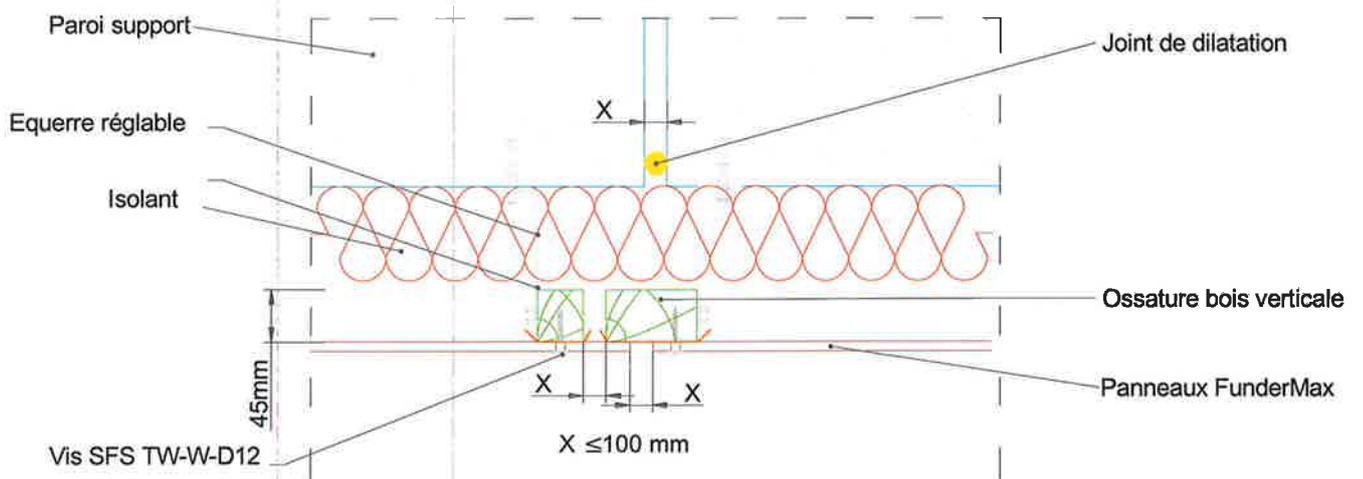


Figure 9 – Joint de dilatation

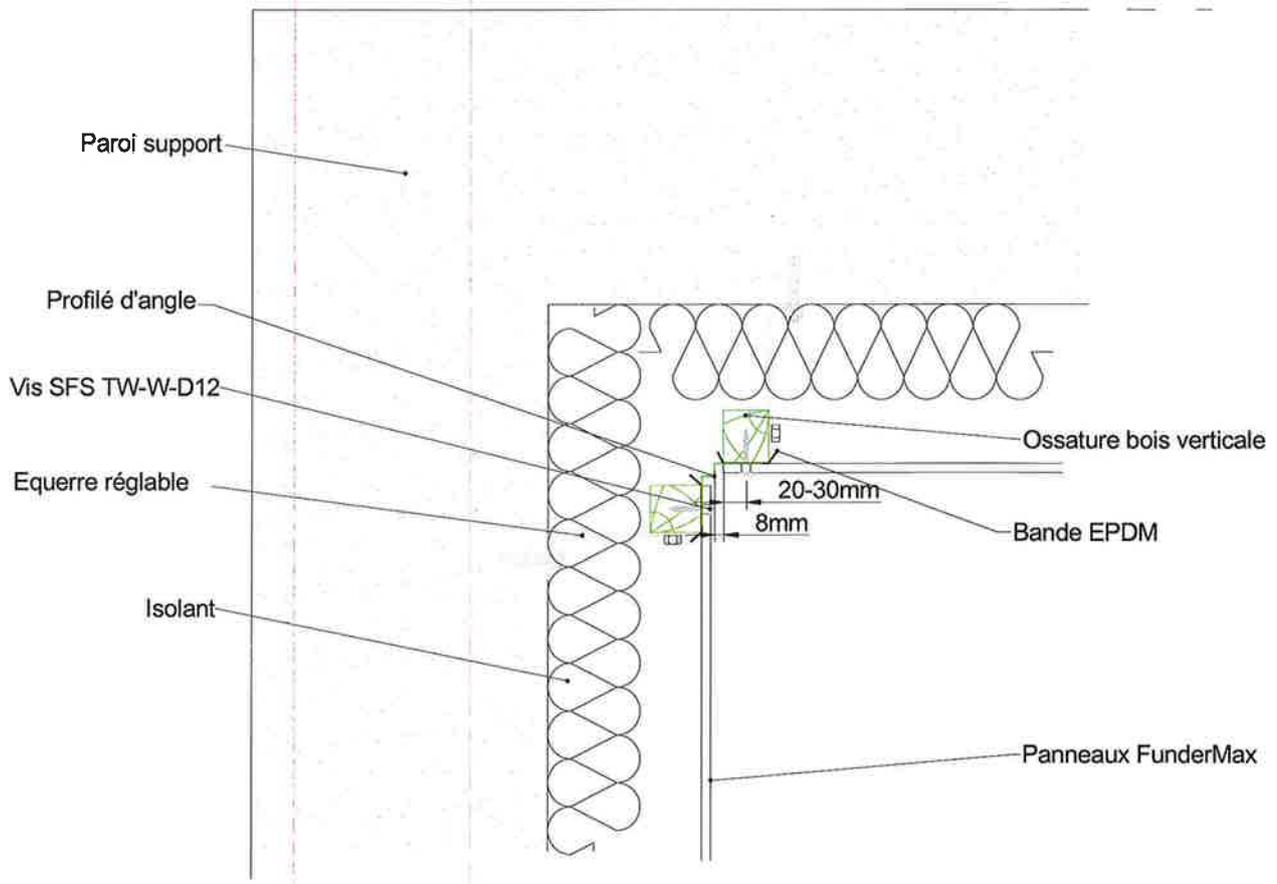


Figure 10.1 – Angle rentrant avec profilé d'angle

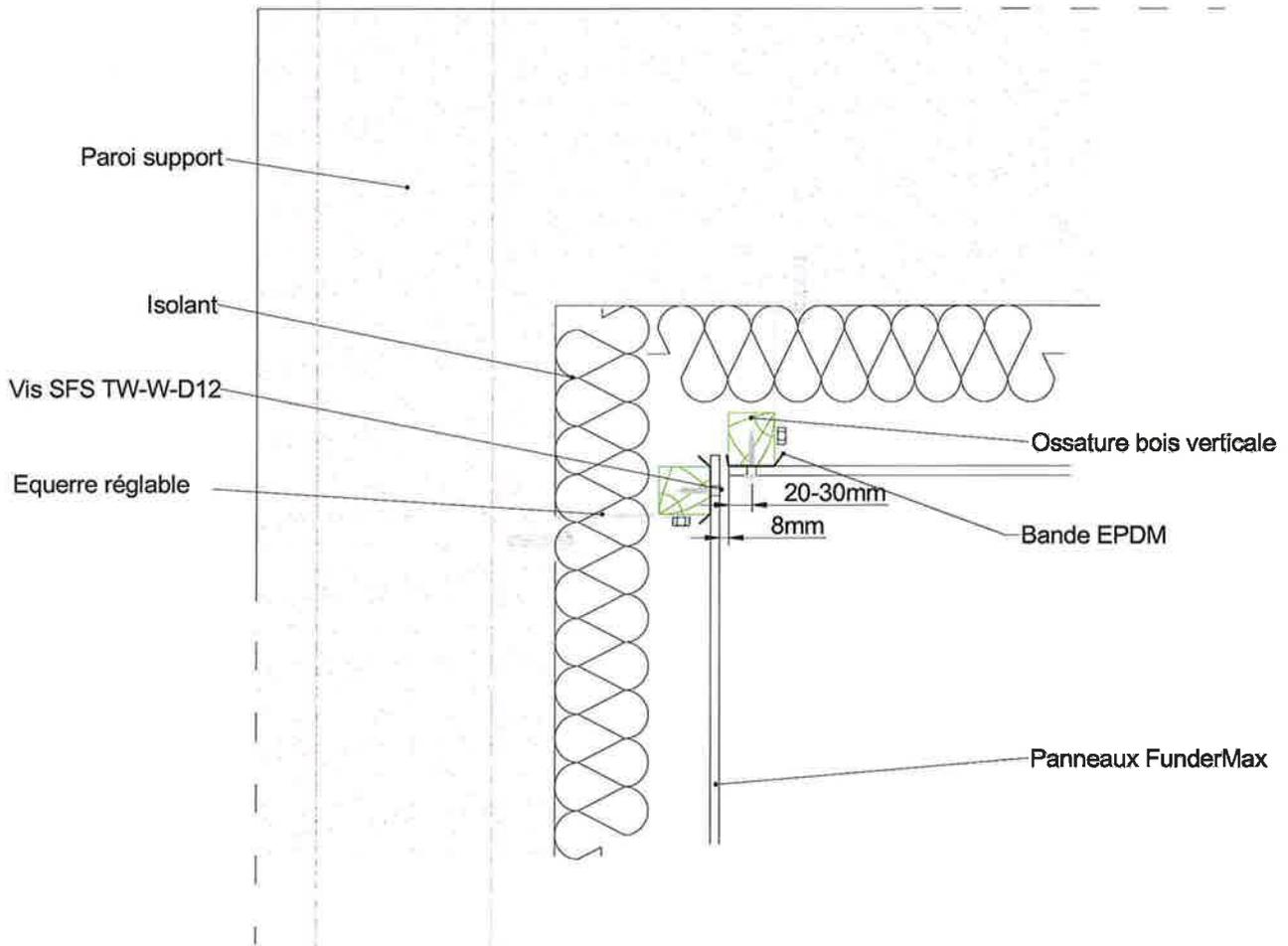


Figure 10.2 – Angle rentrant sans profilé

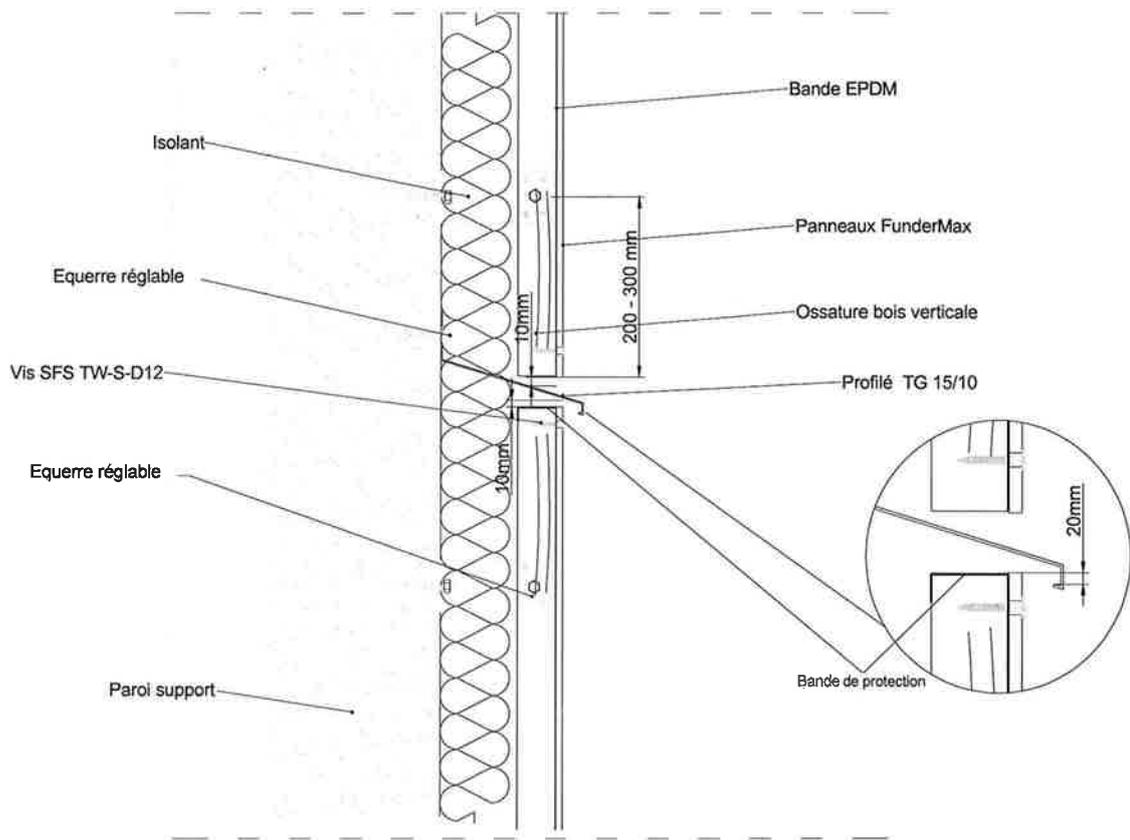
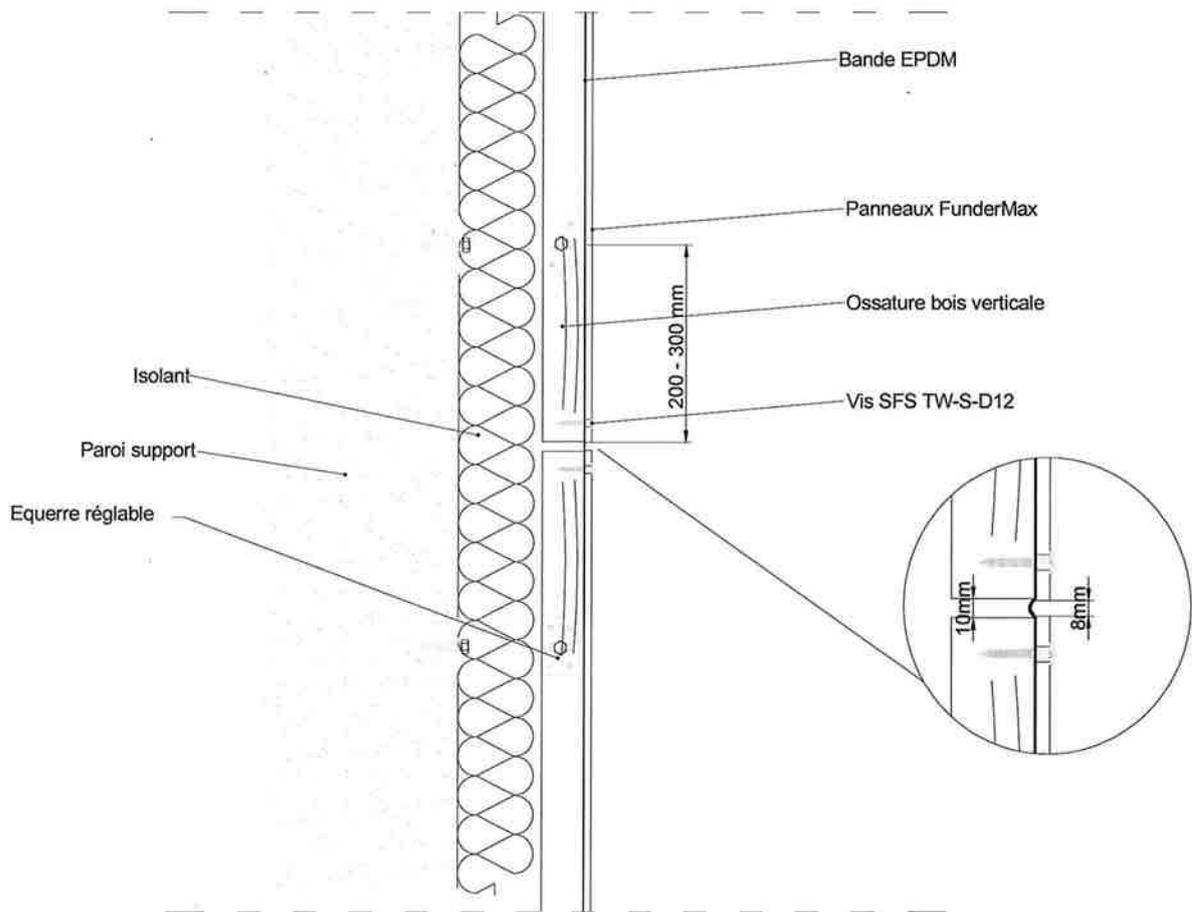


Figure 11 – Fractionnement de lame d'air



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

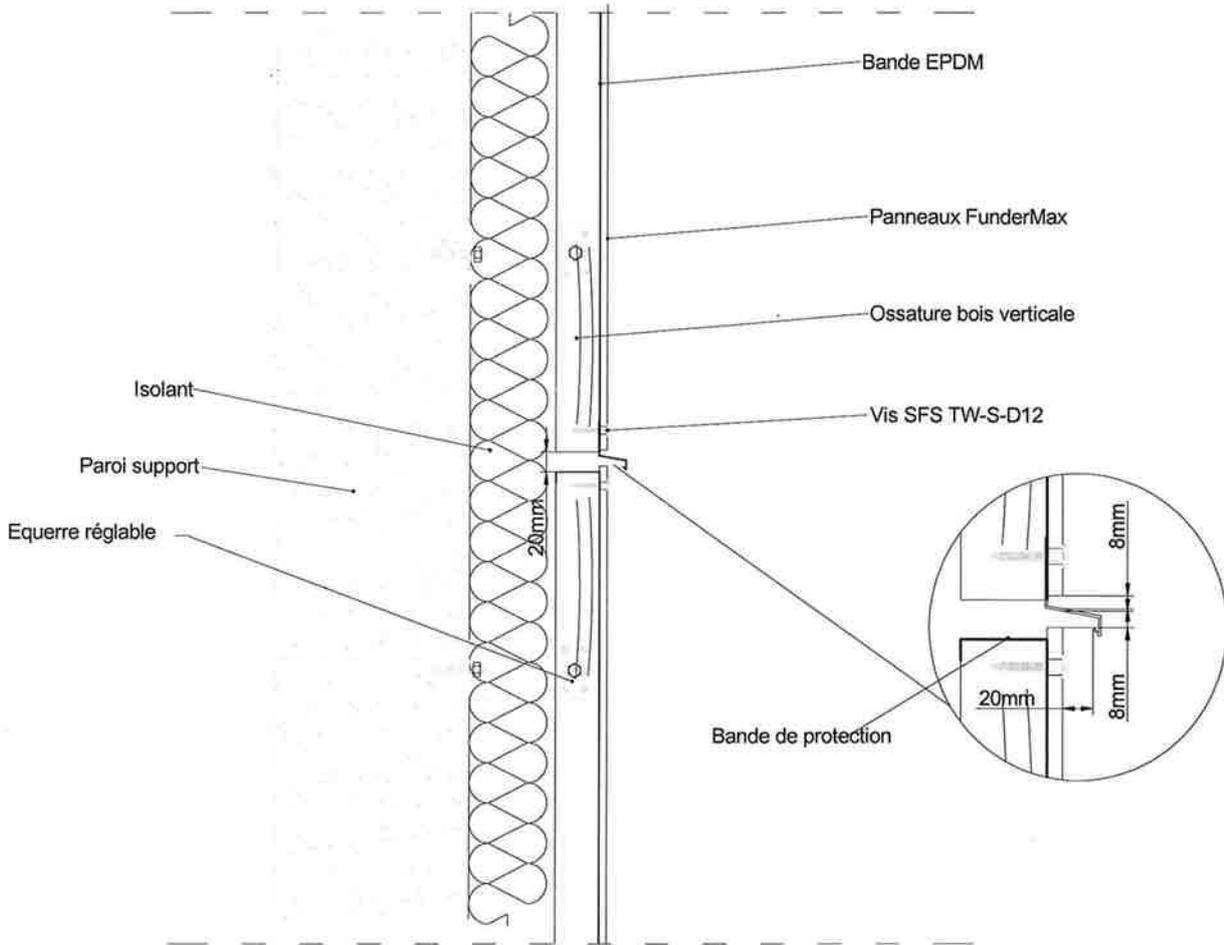


Figure 12.2 – Fractionnement d'ossature chevron de longueur comprise entre 5,40 m et 11 m

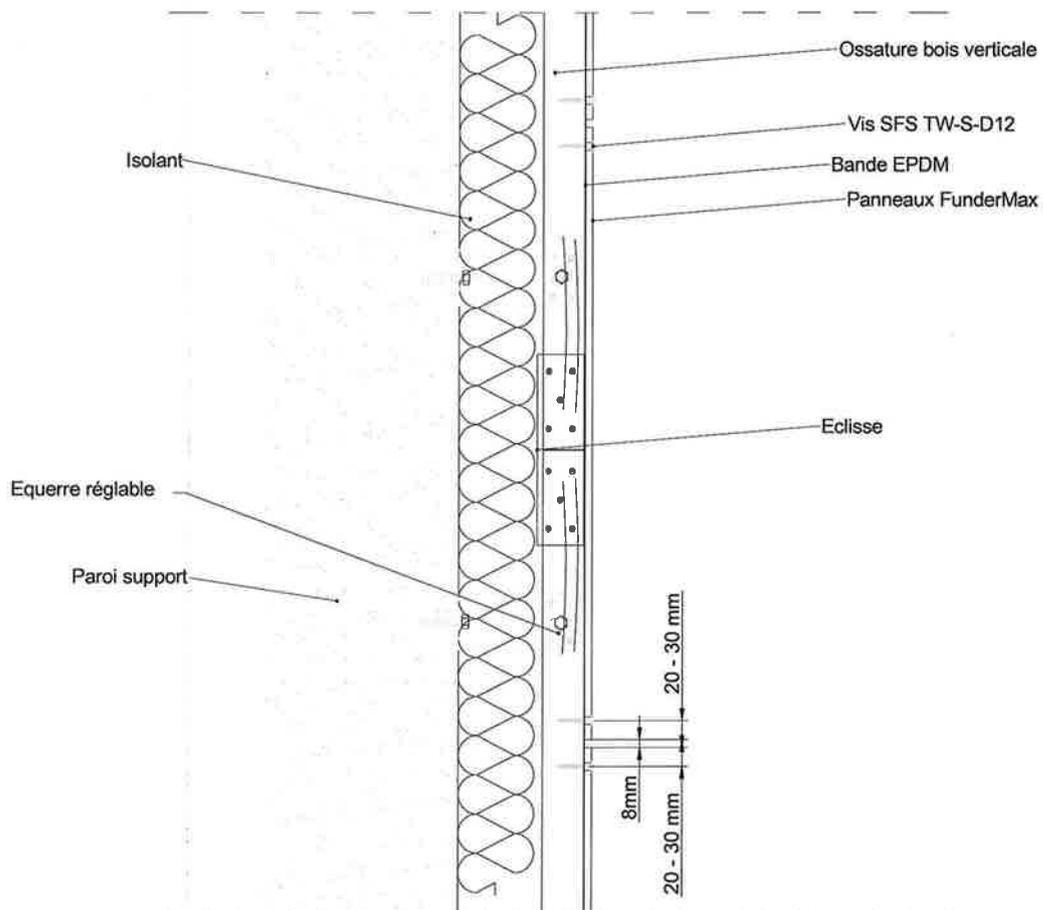


Figure 13 – Raboutage d'ossature par éclissage mécanique longueur jusqu'à 12 m

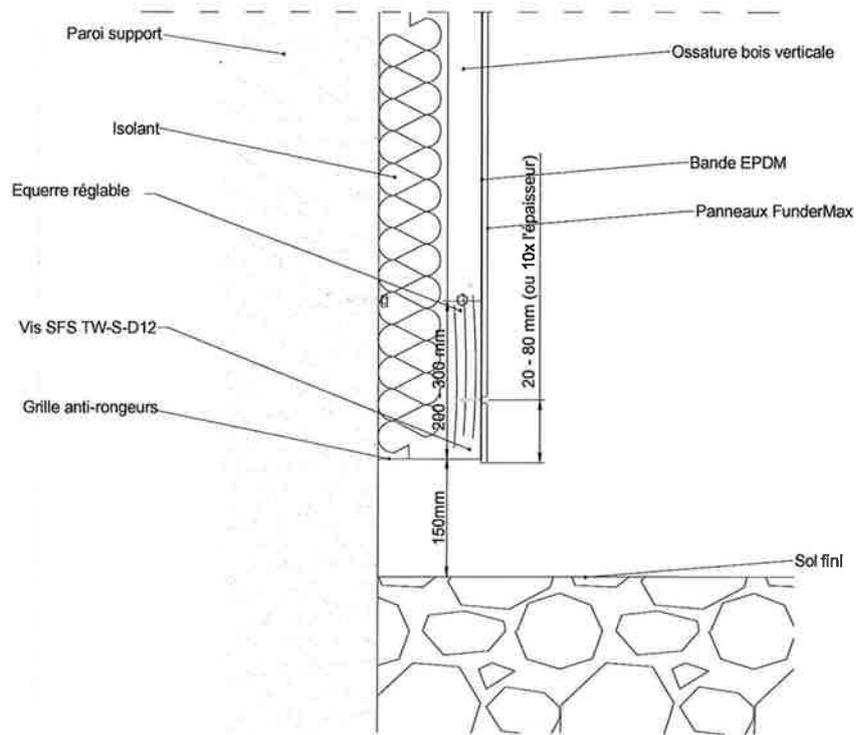


Figure 14 - Départ de bardage

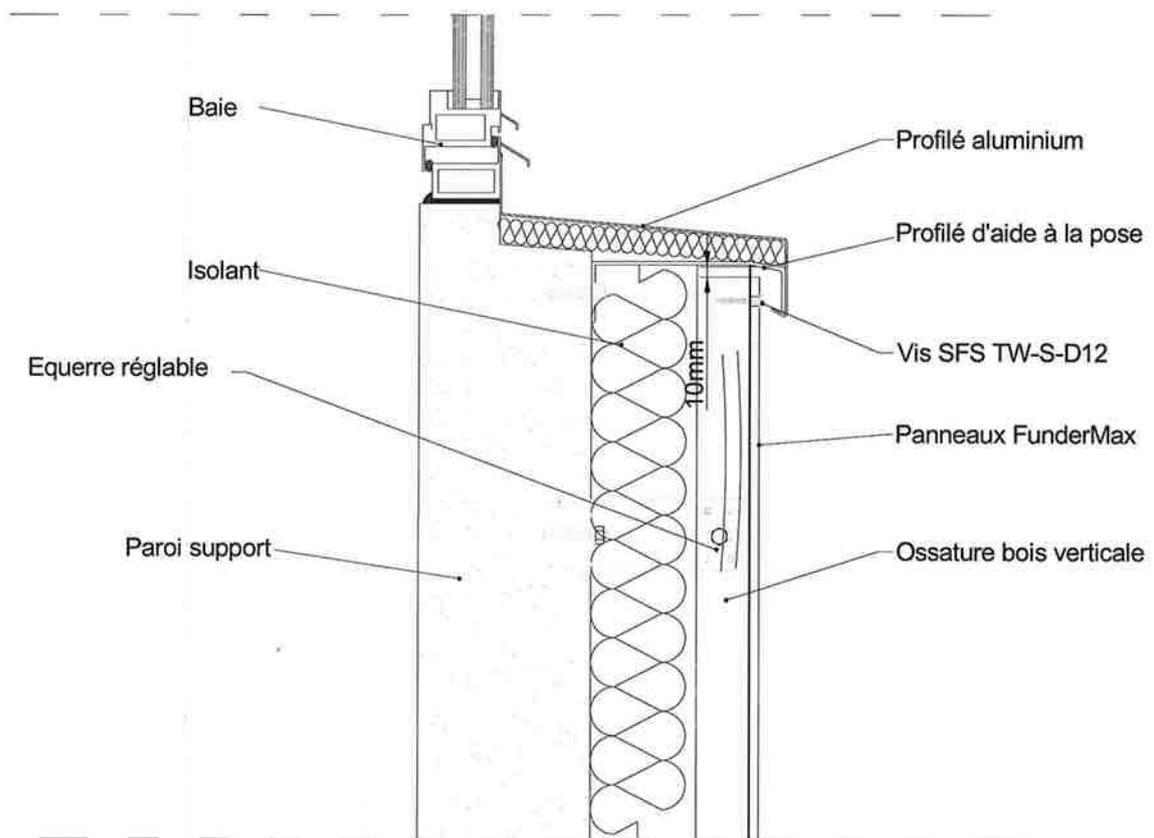


Figure 15 - Appuis de fenêtre

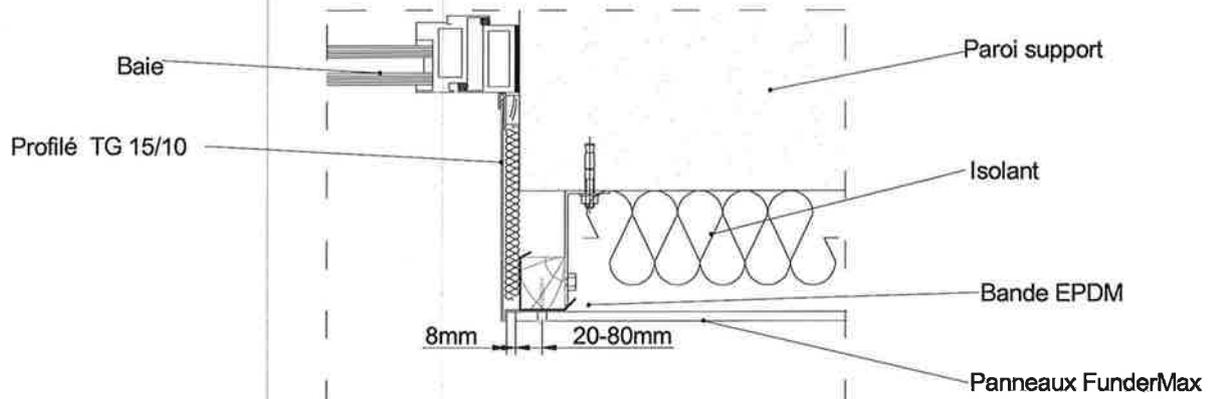


Figure 16.1 - Pose en tableau

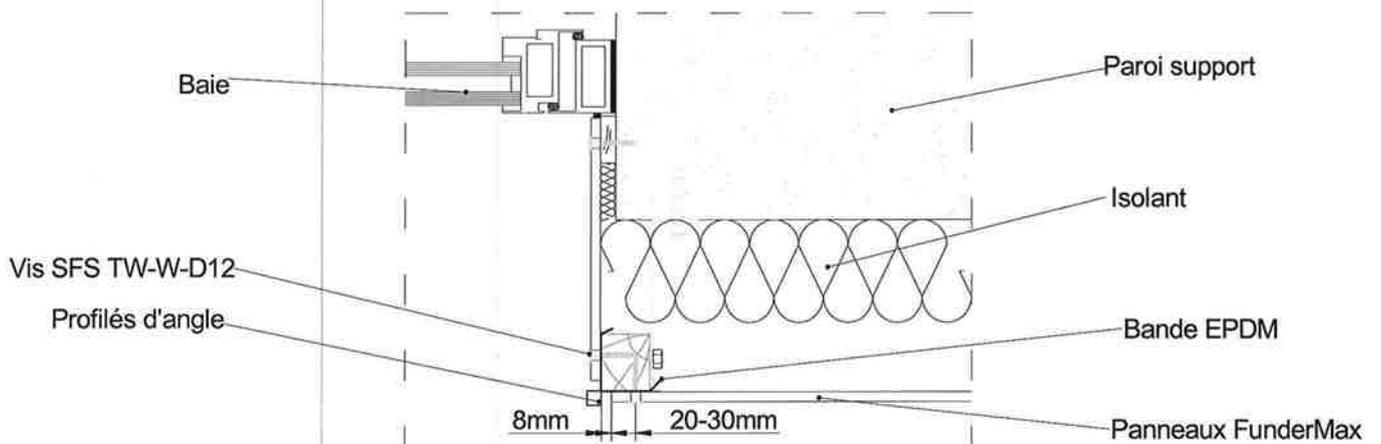


Figure 16.2 - Pose en tableau

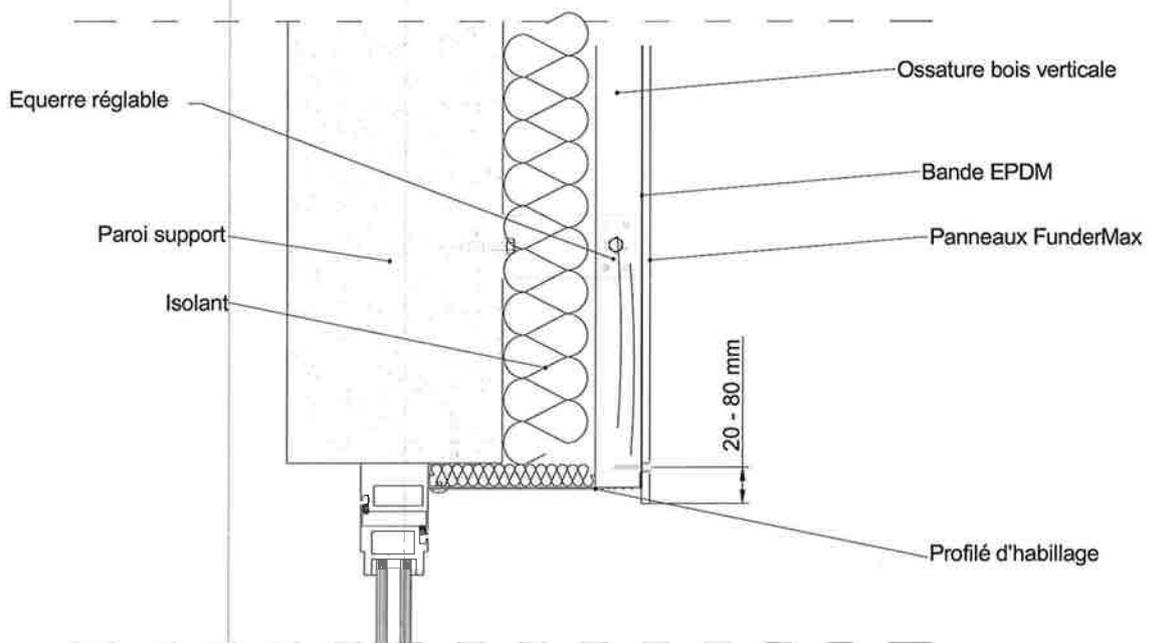


Figure 17.1 - Linteau de fenêtre

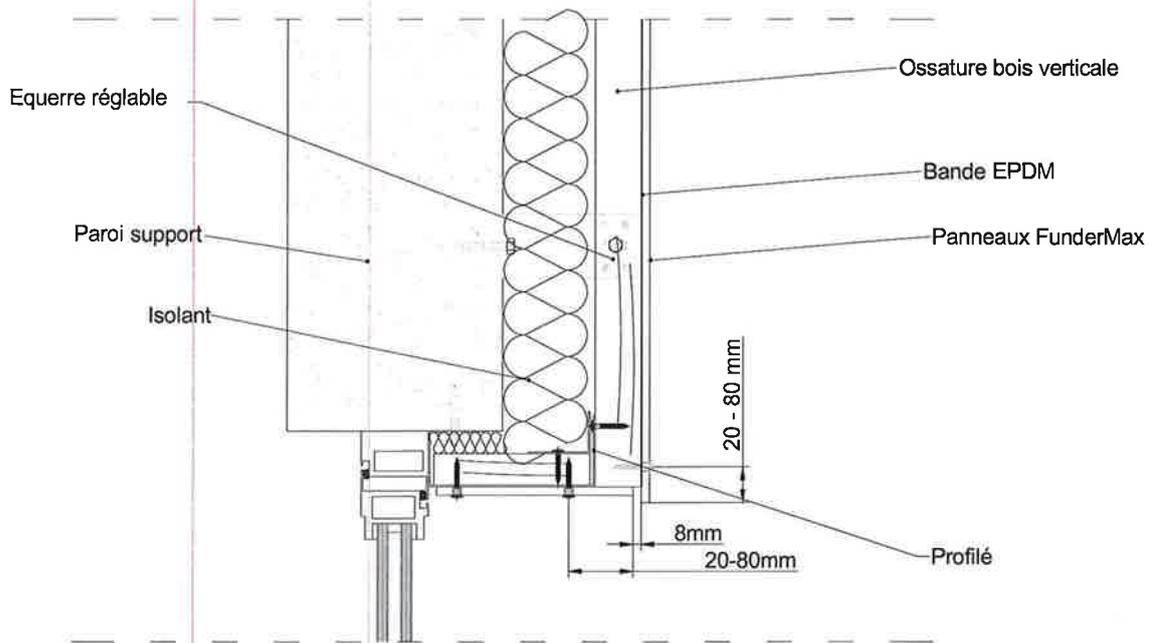


Figure 17.2 - Linteau de fenêtre

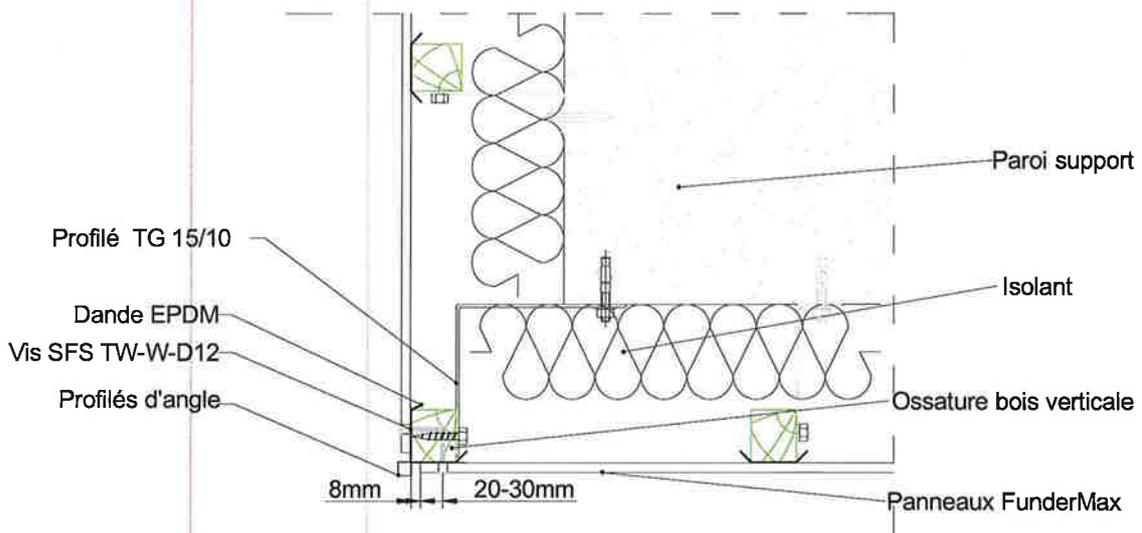


Figure 18.1 - Angle sortant en bardage avec profilé d'angle

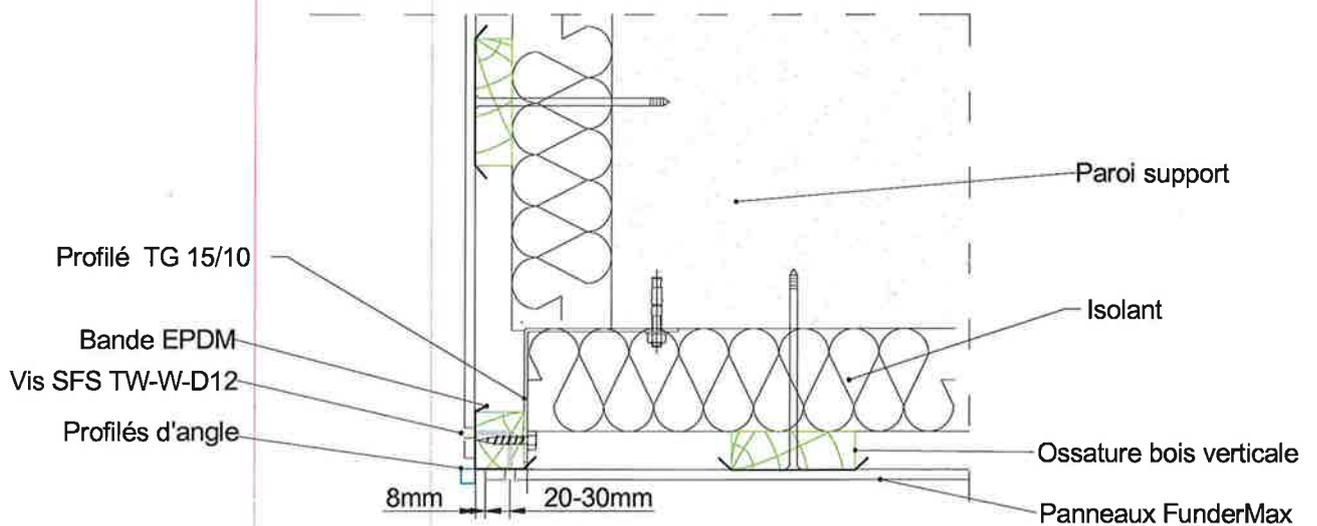


Figure 18.2 - Angle sortant en vêlage avec profilé d'angle

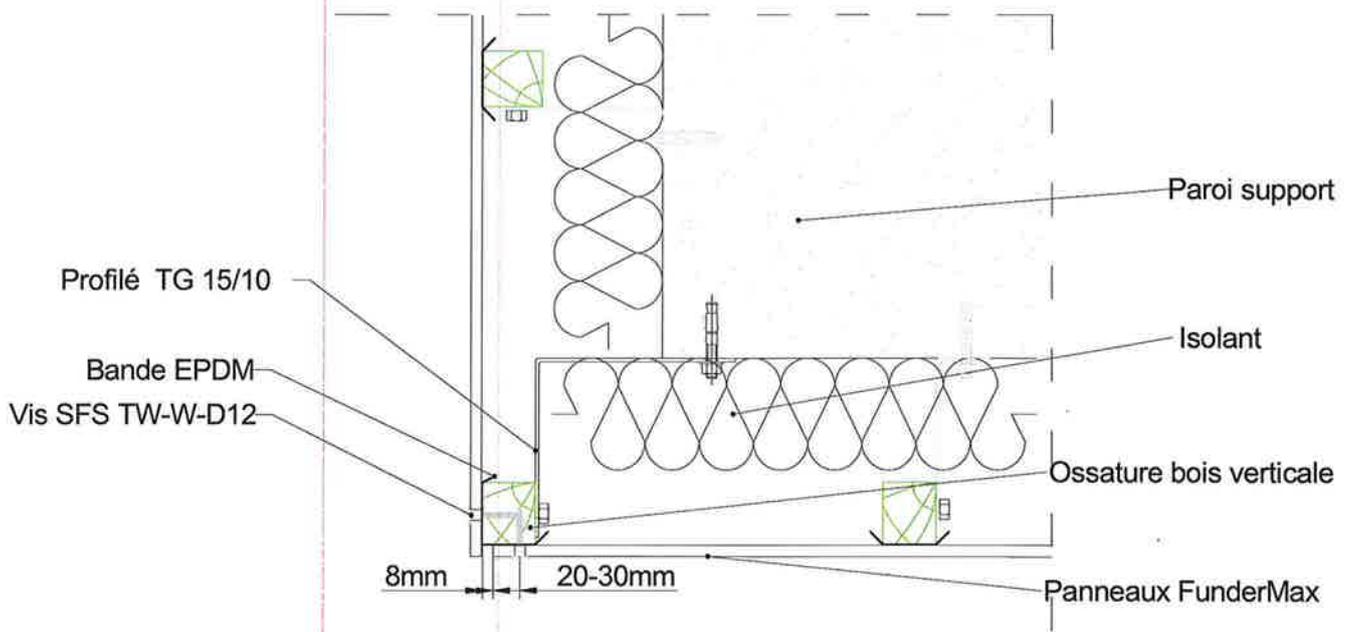


Figure 18.3 - Angle sortant en bardage

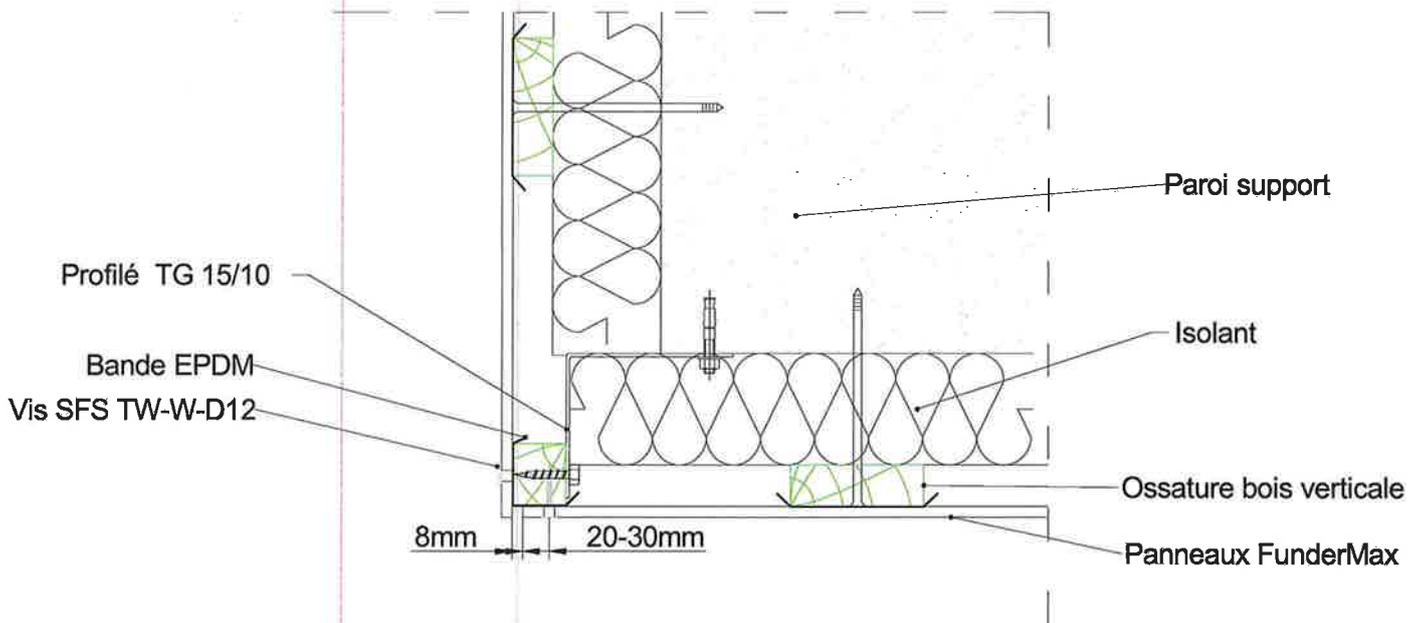


Figure 18.4 - Angle sortant en vêtage

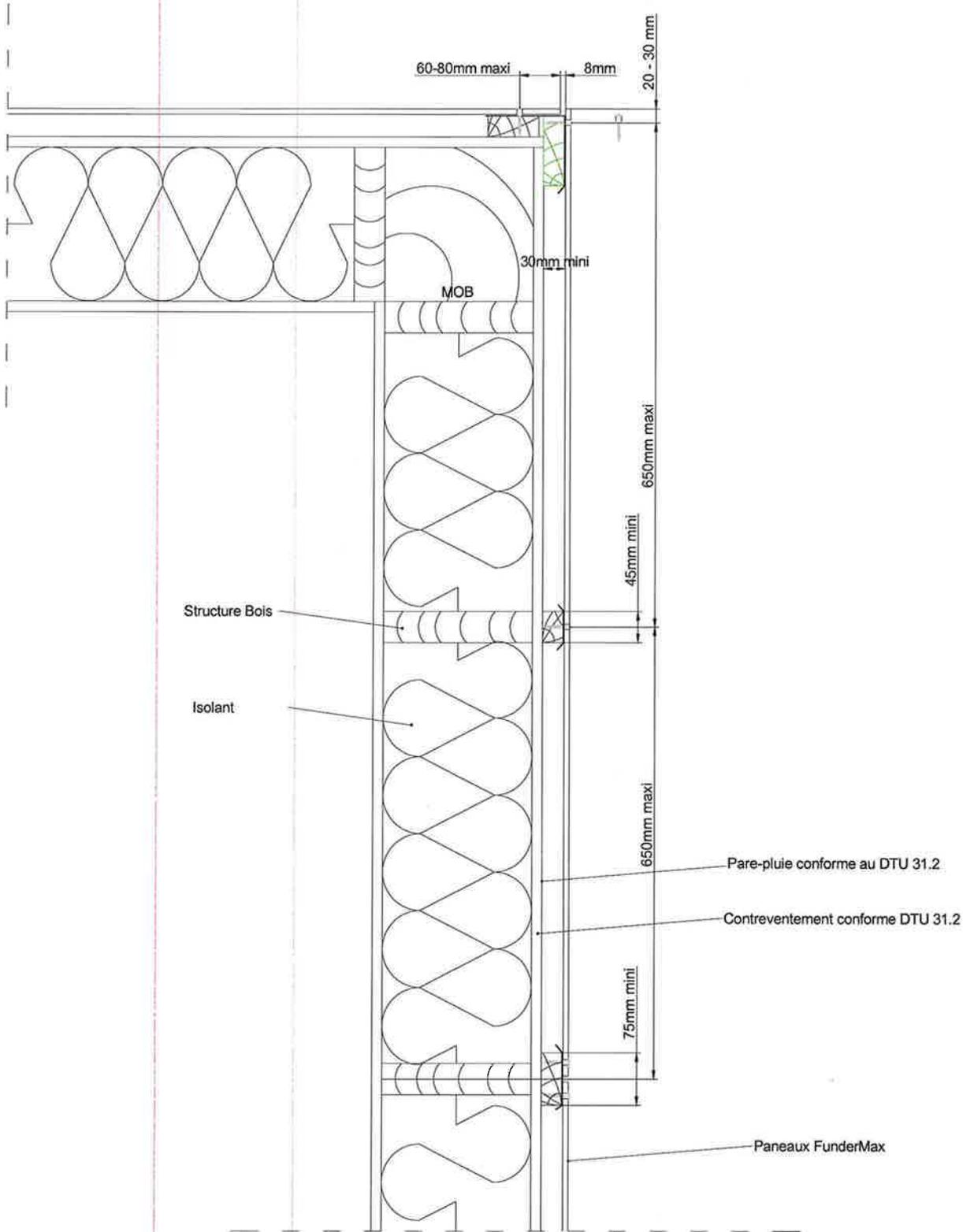


Figure 19 - Pose sur MOB

Profilé de fermeture de joint horizontal

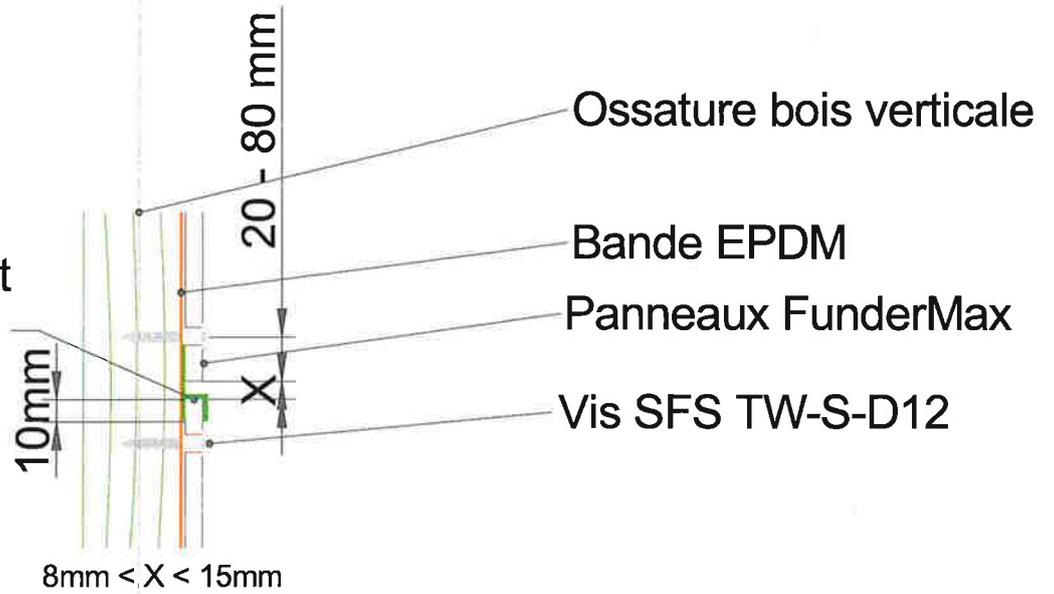


Figure 20.1 - Joint horizontal fermé MOB supérieure à R+2

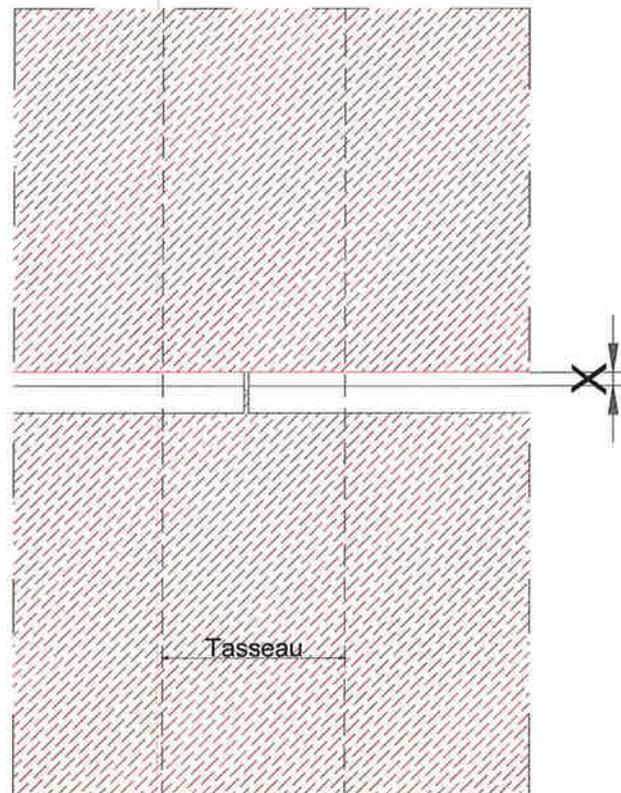


Figure 20.2 - Aboutage des profilés de fermeture des joints horizontaux sur tasseau pour MOB supérieure à R+2

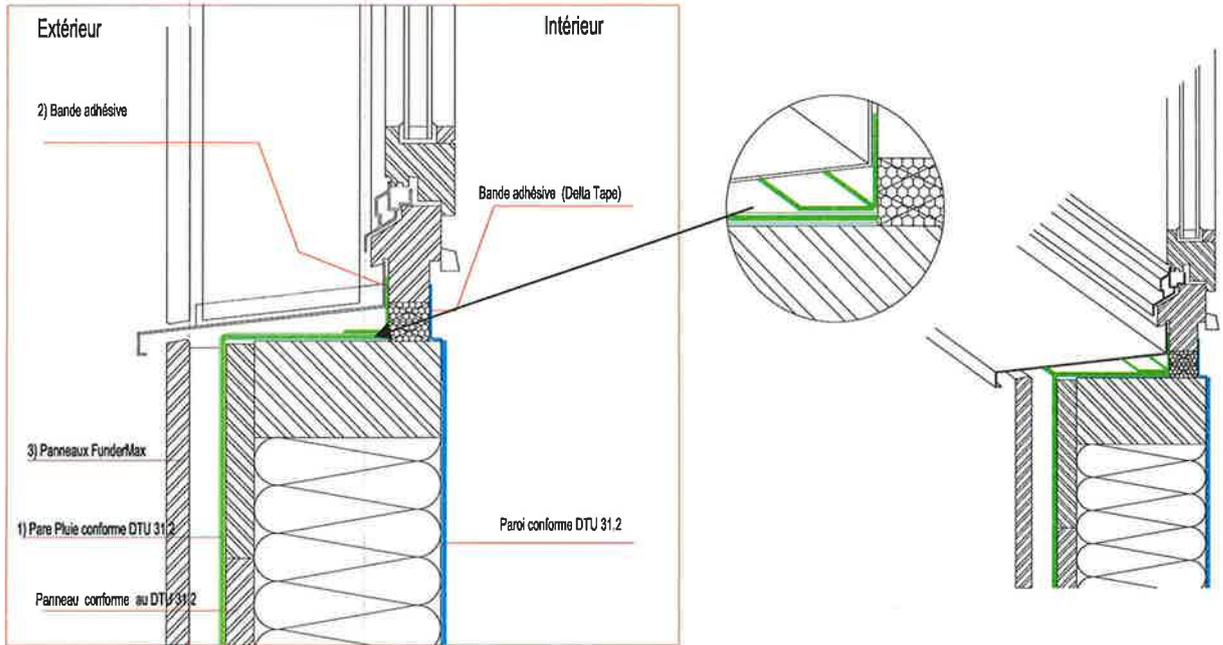


Figure 21 – Appui de fenêtre

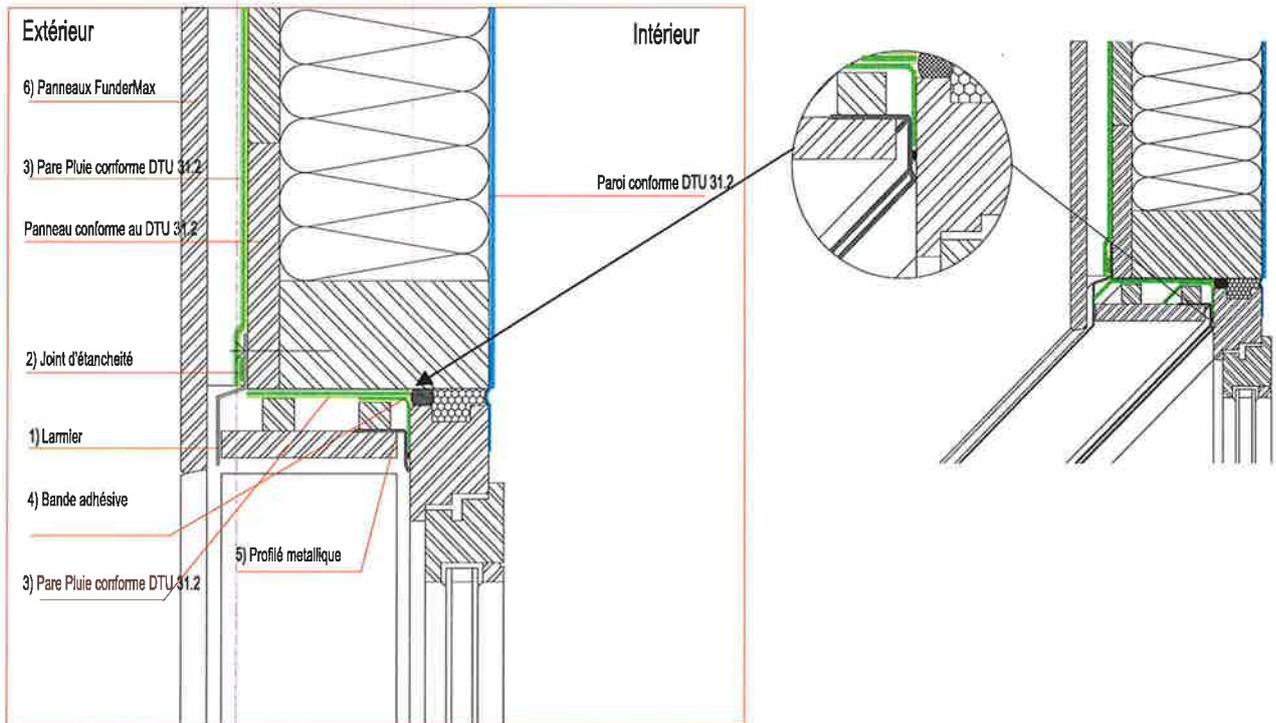


Figure 22 – Linteau de fenêtre

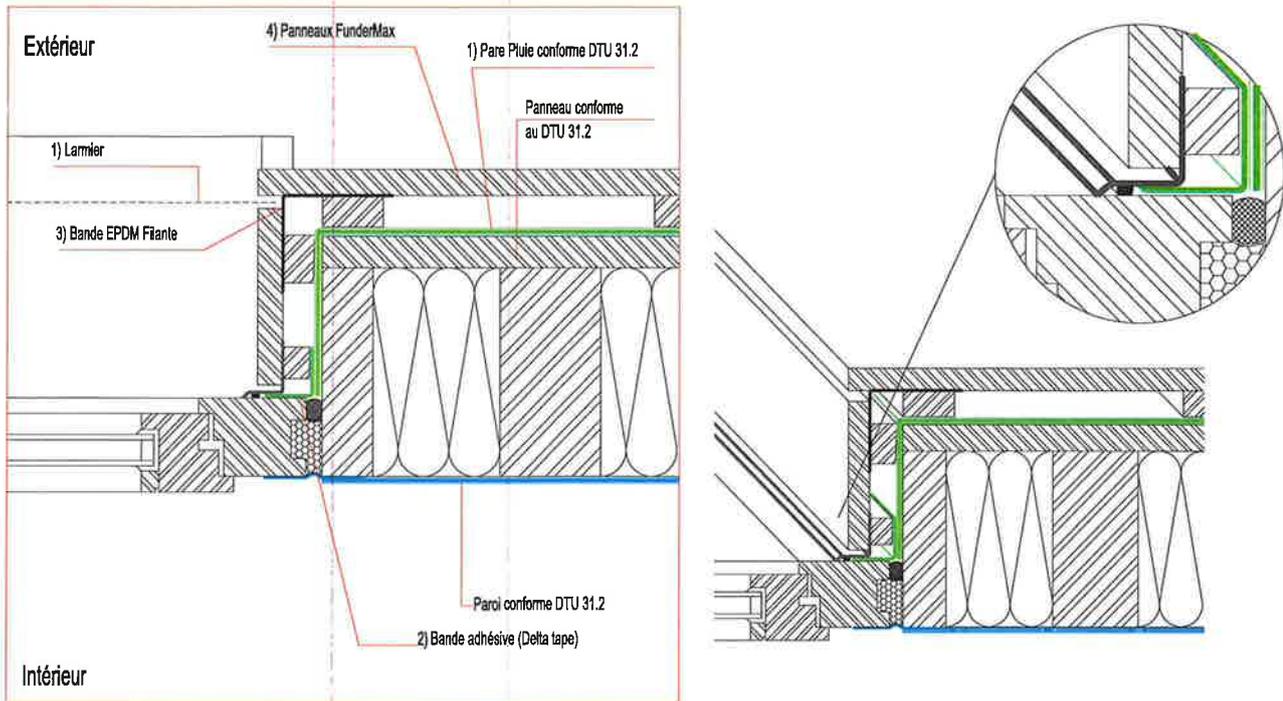


Figure 23 – Tableau de fenêtre

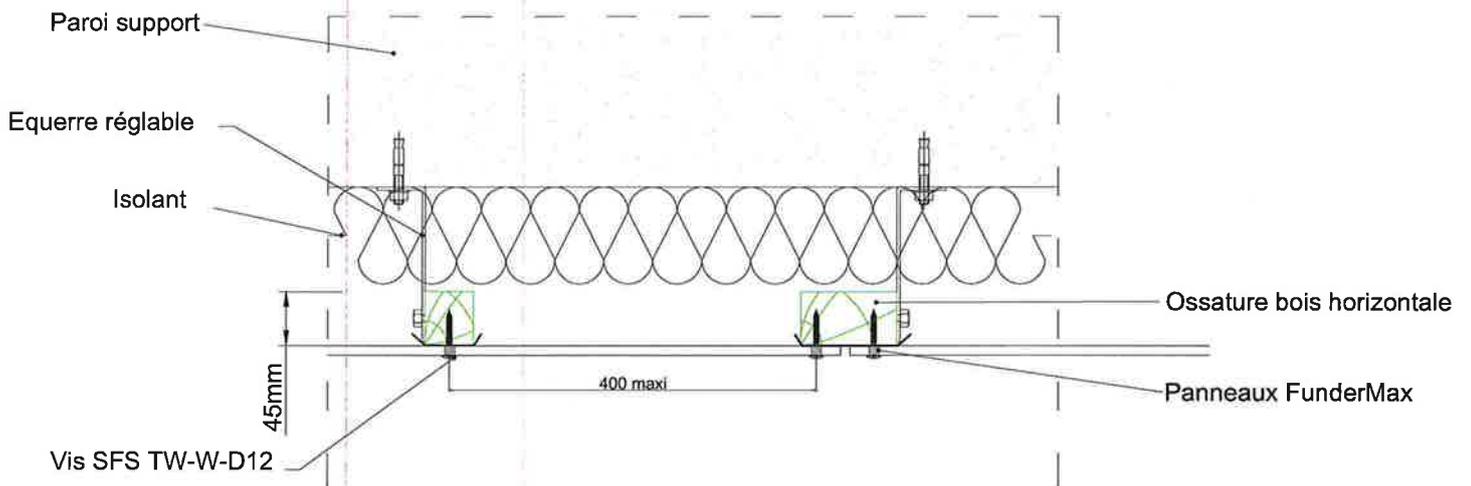


Figure 24 – Pose en sous-face – Coupe verticale avec isolant

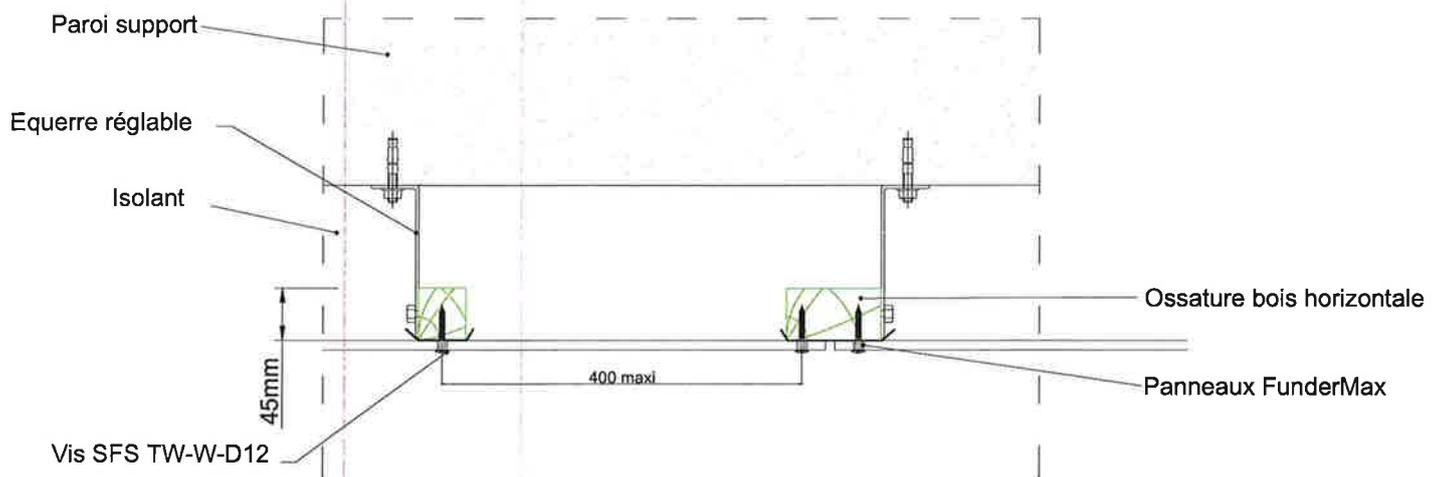


Figure 25 – Pose en sous-face – Coupe verticale sans isolant

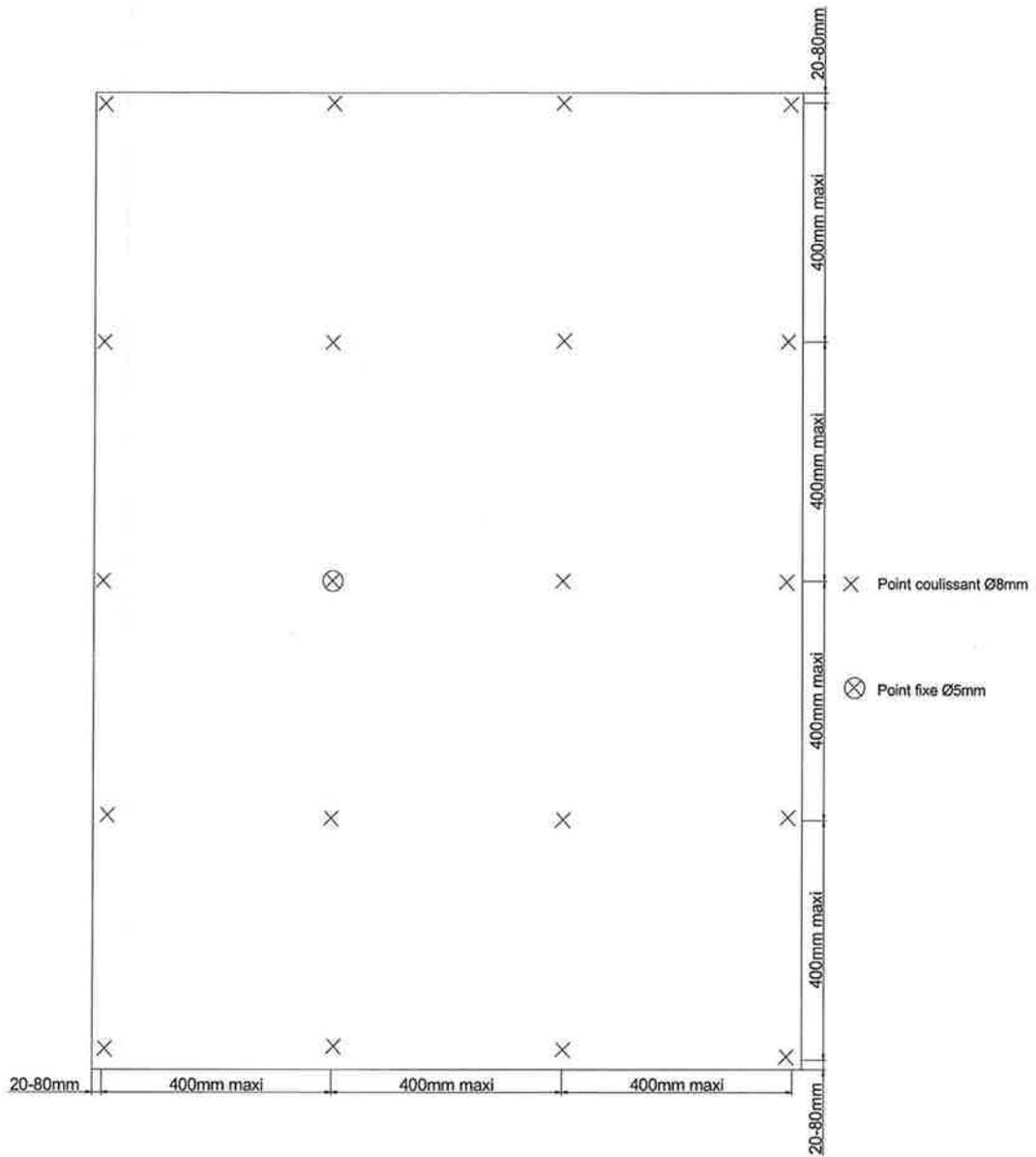


Figure 26 – Pose en sous-face avec entraxes maxi

Annexe A

Pose du bardage MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL ME 07 FR en zones sismiques

Ossature bois réglable fixée sur pattes-équerres

Préambule

Lorsque le procédé est limité aux zones et bâtiments suivants selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 :

- zone de sismicité 1 pour les bâtiments de catégories d'importance I à IV,
- zone de sismicité 2 :
 - pour les bâtiments de catégories d'importance I et II,
 - pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),
- zones de sismicité 3 et 4 :
 - pour les bâtiments de catégorie d'importance I,
 - pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).

L'application des seules dispositions de la présente Annexe ne s'appliquent pas.

A1. Domaine d'emploi

Le bardage rapporté MAX[®] EXTERIOR, MAX[®] UNIVERSAL Ossature bois peut être mis en œuvre sur parois en béton, planes verticales, ou en habillage de sous-face horizontales en zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV et en zones de sismicité 3 et 4 pour toutes catégories d'importance de bâtiments selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011.

A2. Assistance Technique

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

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

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

3. Prescriptions

A3.1 Support

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

A3.2 Chevilles de fixation au support

La fixation au gros œuvre béton est réalisée par chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 – Parties 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (options 1 à 6) et respectant les « Recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Règles CISMA éditées en septembre 2011).

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 ou A2.

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

A3.3 Fixations par pattes-équerres

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.

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

A3.4 Ossature bois

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

- La section des chevrons est de (l x p) 50 x 60 mm 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.
- 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.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm maximum.
- l'entraxe de leur fixation au support (pattes-équerres) est de 1,00 m.
- 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.

A3.5 Panneaux

Les panneaux MAX[®] EXTERIOR 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. 1 et 2) ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

A3.6 Fixation des panneaux

Les panneaux sont fixés par des vis inox A2 :

- 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

Ou

- TORX PANEL TB 12 Ø 4,8 x 38 mm de LR ETANCO, dont résistance caractéristique à l'arrachement P_k 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.

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

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 – Sollicitations combinées 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1009	1105		1659	1918
	3	1009	1105	1201	1659	1918	2177
	4	1216	1321	1427	2110	2395	2680
Sollicitation cisaillement (N)	2		285	285		377	420
	3	285	285	285	377	420	467
	4	314	314	314	462	514	569

Tableau A2 – Sollicitations combinées 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1900	1996		6836	8166
	3	1900	1996	2092	6836	8166	9496
	4	2196	2301	2407	8983	10446	11909
Sollicitation cisaillement (N)	2		285	285		377	420
	3	285	285	285	377	420	467
	4	314	314	314	462	514	569

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

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

 **Domaine sans exigence parasismique**

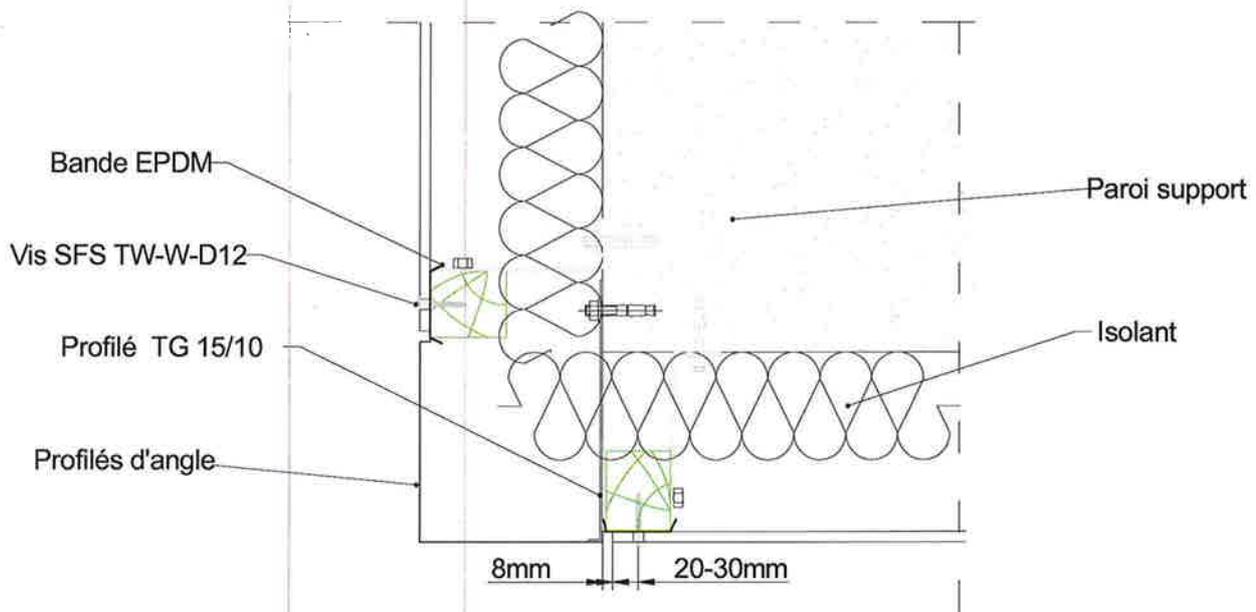


Figure A1 - Traitement de l'angle sortant

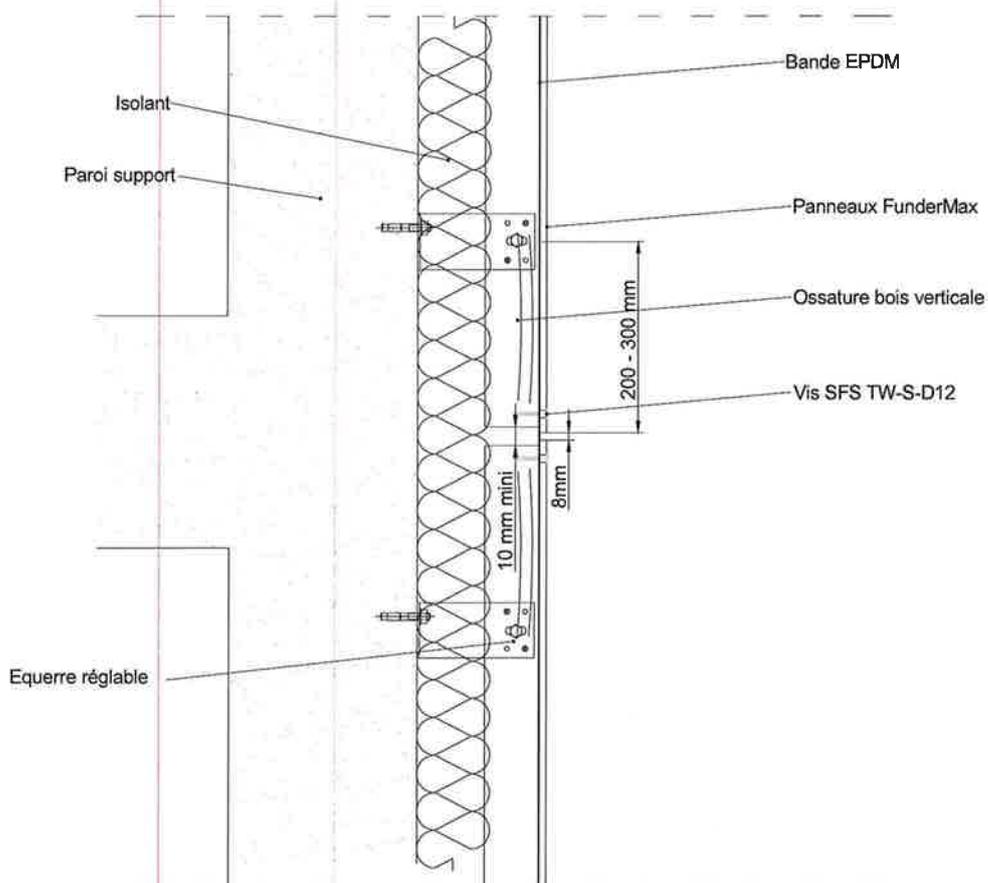
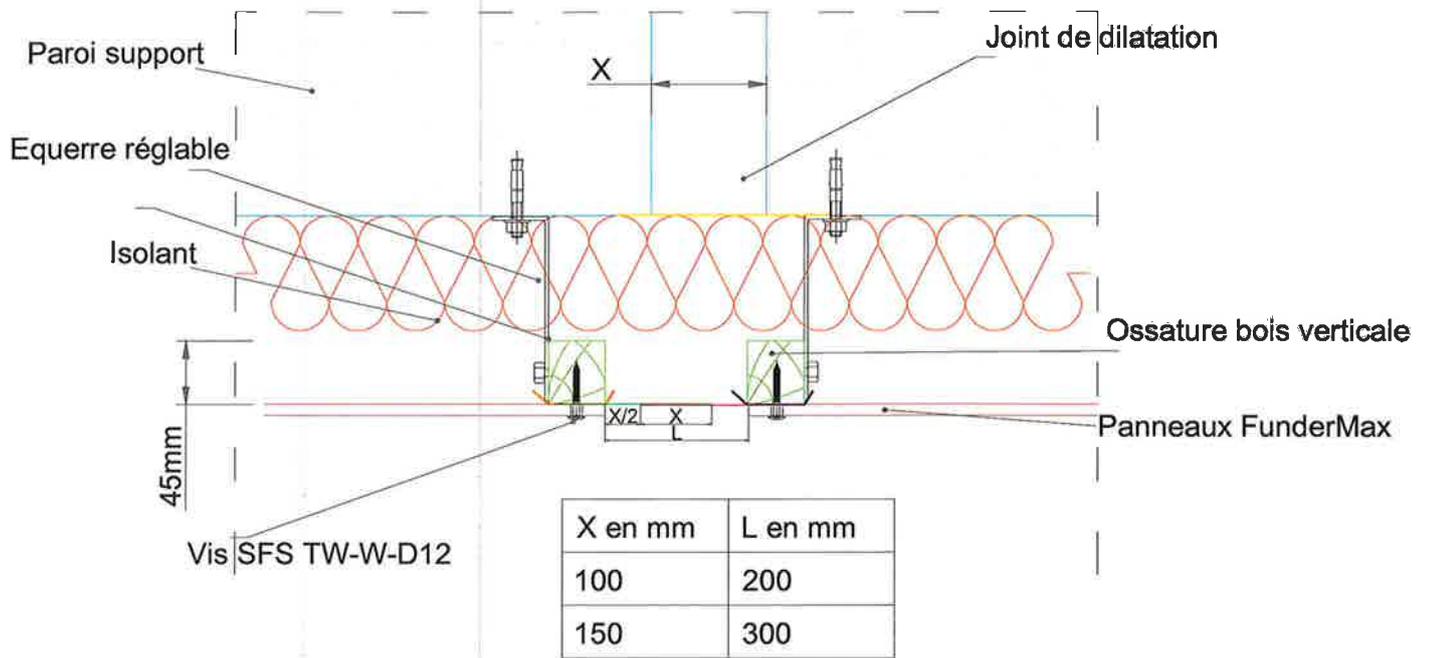


Figure A2 - Fractionnement d'ossature au droit de chaque plancher



Cote X : recouvrement des 2 tôles

Figure A3 – Joint de dilatation de maçonnerie

Annexe B

Pose du bardage MAX[®] EXTERIOR et MAX[®] UNIVERSAL ME 07 FR en zones sismiques

Ossature bois fixée directement sur le support

Préambule

Lorsque le procédé est limité aux zones et bâtiments suivants selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 :

- zone de sismicité 1 pour les bâtiments de catégories d'importance I à IV,
- zone de sismicité 2 :
 - pour les bâtiments de catégories d'importance I et II,
 - pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1⁵ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),
- zones de sismicité 3 et 4 :
 - pour les bâtiments de catégorie d'importance I,
 - pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),

L'application des seules dispositions de la présente Annexe ne s'appliquent pas.

B1. Domaine d'emploi

Le système MAX[®] EXTERIOR, MAX[®] UNIVERSAL ossature bois peut être mis en œuvre sur des parois en béton, en habillage de sous-faces horizontales ou de MOB conformes au DTU 31.2, planes verticales, en zone de sismicité 2 pour les bâtiments de catégories d'importance III et IV et en zones de sismicité 3 et 4 pour toutes catégories d'importance de bâtiments selon les arrêtés des 22 octobre et 19 juillet 2011.

B2. Assistance Technique

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

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

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

B3. Prescriptions

B3.1 Support

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

B3.2 Fixation au support

- La fixation au gros œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001-Partie 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (option 1 à 6) et respectant les « Recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Règles CISMA éditées en septembre 2011).

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.

- Sur MOB, les montants d'ossature sont fixés par tirefond de type IG-T 6xL, Ø 6 mm, en acier cimenté, à tête hexagonale de 8 mm sur plat, de la Société SFS Intec, dont la résistance caractéristique d'assemblage à l'arrachement selon la norme EN 1995-1-1 :2008 est au moins égale à 3810 N pour un ancrage de 55 mm, au droit des poteaux de structure.

B3.3 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.
- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage.
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 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).
- L'entraxe des chevrons est de 645 mm maximum.

B3.4 Panneaux

Les panneaux MAX[®] EXTERIOR 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. 1 et 2) ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

B3.5 Fixation des panneaux

Les panneaux d'épaisseur 6 mm sont fixés par des vis TWS D 12 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 TWS 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 TWS D 12 Ø 4,8 x 44 mm en zone de sismicité 4, en type de bâtiment IV.

Les panneaux sont fixés par des vis TWS D 12 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.

⁵ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application.

B4. Résistance du système aux actions sismiques

B4.1 Configuration précalculée

B4.1.1 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 2 à 5 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 B1 à B4 ci-après présentent les valeurs pour les chevilles et les tableaux B5 à B8 pour les tirefonds.

B4.1.2 Chevrons

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.

B4.2 Méthode de calcul

La justification d'autres configurations de bardage peut être effectuée à partir du e-cahier 3553-V3 du CSTB « 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 TWS 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 et figures de l'Annexe B

Chevilles Métalliques – Configurations pré calculées

Bases de calculs : Plaque (H x L) 900 x 4090 et 900 x 3000 mm – Chevron 75 x 100 mm

Tableau B1 – Sollicitations combinées 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation traction (N)	2		687	859		890	1113
	3	687	859	1031	890	1113	1336
	4	945	1134	1323	1224	1470	1714
Sollicitation cisaillement (N)	2		795	795		1030	1030
	3	795	795	795	1030	1030	1030
	4	875	875	875	1133	1133	1133

Tableau B2 – 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation cisaillement (N)	2		1482	1654		1920	2143
	3	1482	1654	1826	1920	2143	2366
	4	1819	2009	2198	2357	2603	2847

Tableau B3 – Sollicitations combinées 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		917	1146		1187	1484
	3	917	1146	1375	1187	1484	1781
	4	1261	1513	1764	1632	1959	2285
Sollicitation cisaillement (N)	2		1061	1061		1374	1374
	3	1061	1061	1061	1374	1374	1374
	4	1167	1167	1167	1511	1511	1511

 Domaine sans exigence parasismique

**Tableau B4 – 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8**

	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
Sollicitation cisaillement (N)	2		1978	2207		2561	2858
	3	1978	2207	2436	2561	2858	3155
	4	2428	2680	2932	3144	3471	3796

**Tableau B5 – Sollicitations combinées 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8**

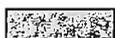
	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		872	1090		1149	1436
	3	872	1090	1308	1149	1436	1723
	4	1199	1439	1679	1580	1895	2211
Sollicitation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

**Tableau B6 – 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8**

	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
Sollicitation cisaillement (N)	2		1881	2099		2479	2766
	3	1881	2099	2317	2479	2766	3053
	4	2309	2549	2789	3043	3358	3674

**Tableau B7 – Sollicitations combinées en traction-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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8**

	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
Sollicitation traction (N)	2		1163	1453		1532	1915
	3	1163	1453	1744	1532	1915	2298
	4	1598	1918	2239	2107	2528	2948
Sollicitation cisaillement (N)	2		1346	1346		1773	1773
	3	1346	1346	1346	1773	1773	1773
	4	1481	1481	1481	1950	1950	1950



Domaine sans exigence parasismique

**Tableau B8 – 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8**

	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
Sollicitation cisaillement (N)	2		2509	2799		3305	3688
	3	2509	2799	3090	3305	3688	4071
	4	3079	3399	3791	4057	4478	4898

 Domaine sans exigence parasismique

Chevilles par chevilles ou tirefonds – Configurations précalculées
Bases de calculs : Plaque (H x L) : 1300 x 4090 – Chevrons 75 x 100 mm

Tableau B9 – Sollicitations combinées 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation traction (N)	2		878	1097		1145	1431
	3	878	1097	1317	1145	1431	1717
	4	1207	1449	1690	1574	1889	2203
Sollicitation cisaillement (N)	2		1016	1016		1325	1325
	3	1016	1016	1016	1325	1325	1325
	4	1118	1118	1118	1458	1458	1458

Tableau B10 – 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

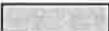
	Zones de sismicité	Plaque 6 mm			Plaque 8 mm		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation cisaillement (N)	2		1894	2113		2469	2755
	3	1894	2113	2333	2469	2755	3042
	4	2324	2566	2807	3031	3346	3661

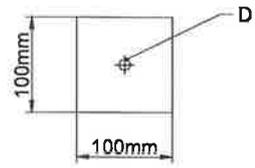
Tableau B11 – Sollicitations combinées en traction- cisaillement (N) appliquées à la fixation
Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm, Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 fixations
d'entraxe 850 mm
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation traction (N)	2		1304	1630		1704	2130
	3	1304	1630	1956	1704	2130	2555
	4	1793	2152	2510	2343	2811	3279
Sollicitation cisaillement (N)	2		1509	1509		1972	1972
	3	1509	1509	1509	1972	1972	1972
	4	1660	1660	1660	2169	2169	2169

Tableau B12 – 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 les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et de l'Eurocode 8

	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
Sollicitation cisaillement (N)	2		2813	3139		3675	4101
	3	2813	3139	3465	3675	4101	4527
	4	3453	3812	4170	4511	4980	5448

 Domaine sans exigence parasismique



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

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

Figure B1 – Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage

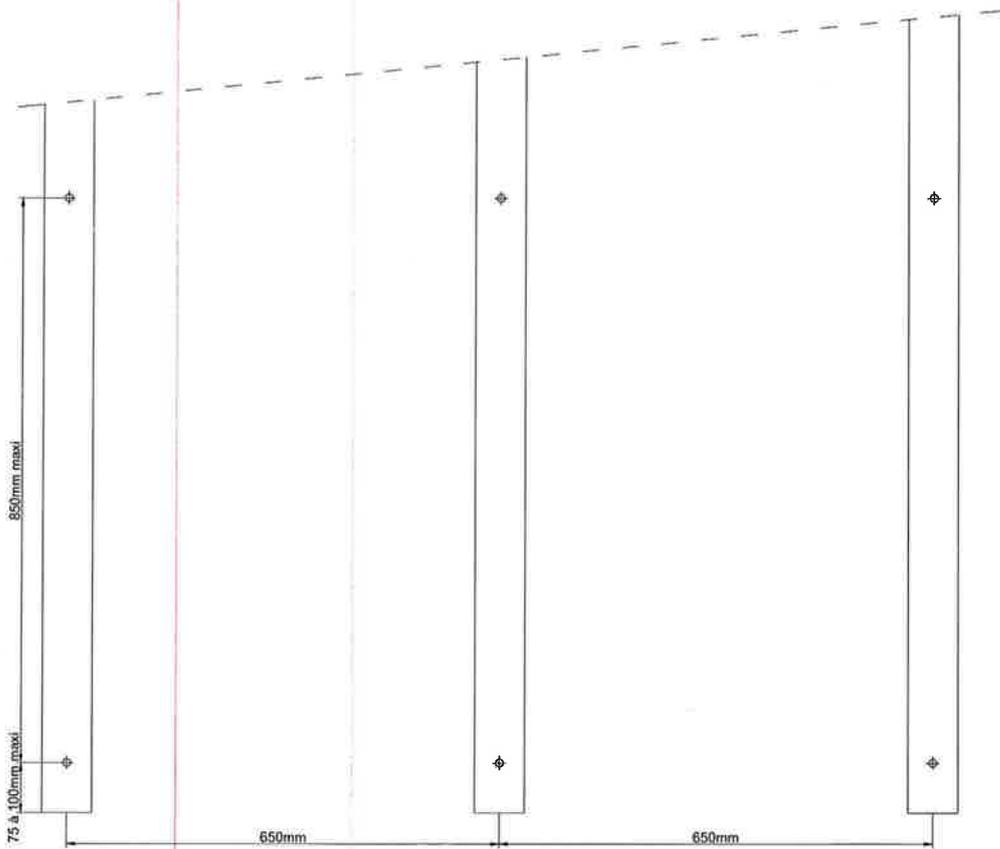
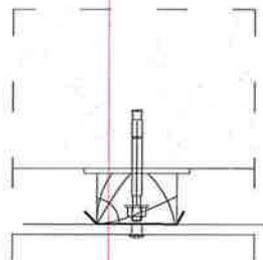


Figure B2 – Détail de la fixation du chevron avec la cale de réglage



cale de réglage CTBX - épaisseur 4 à 10mm maxi

Figure B3 – Coupe horizontale

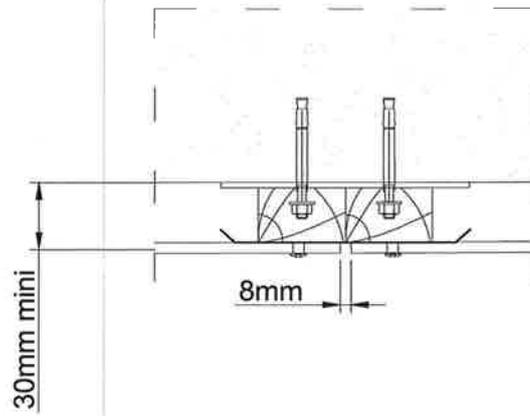


Figure B4 - Joint vertical de raccordement

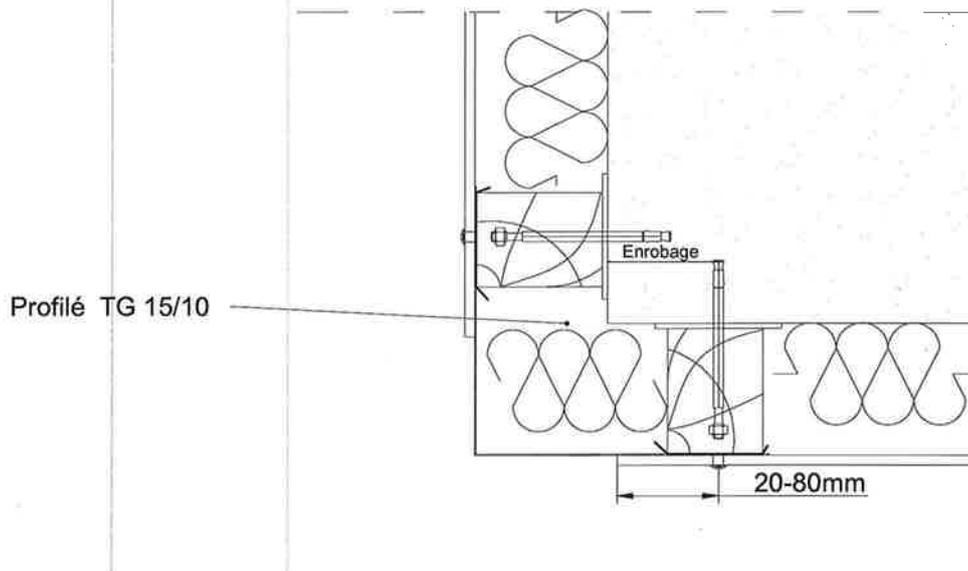


Figure B5 - Angle sortant

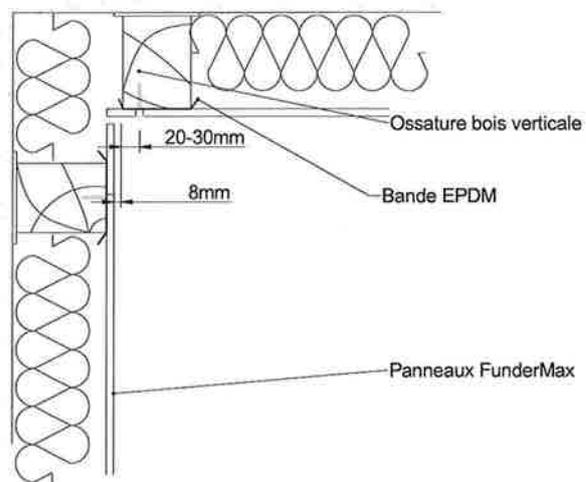


Figure B6 - Angle rentrant

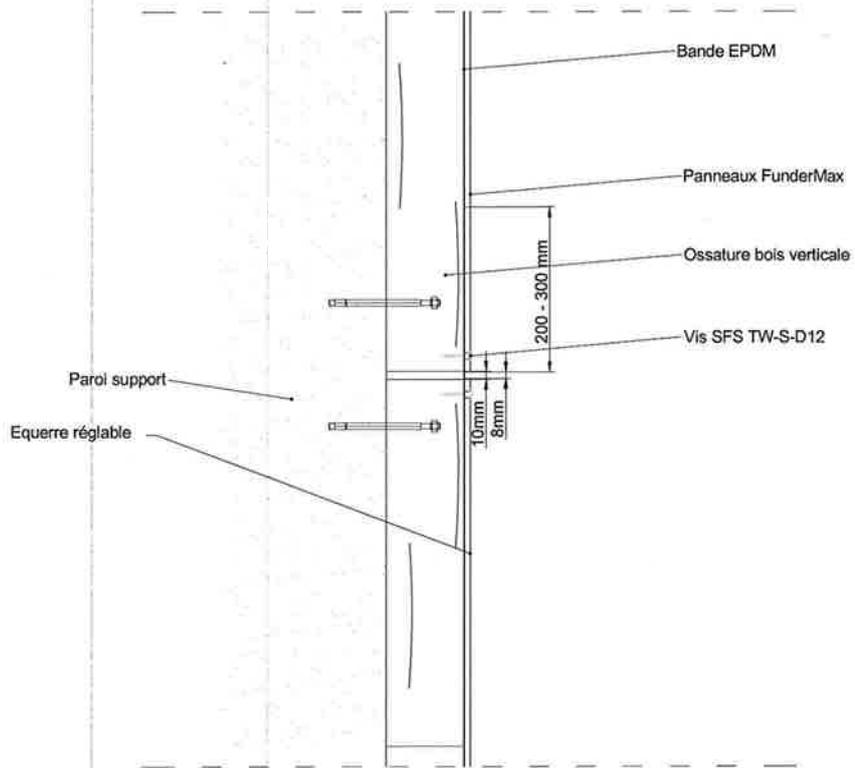


Figure B7 - Fractionnement d'ossature

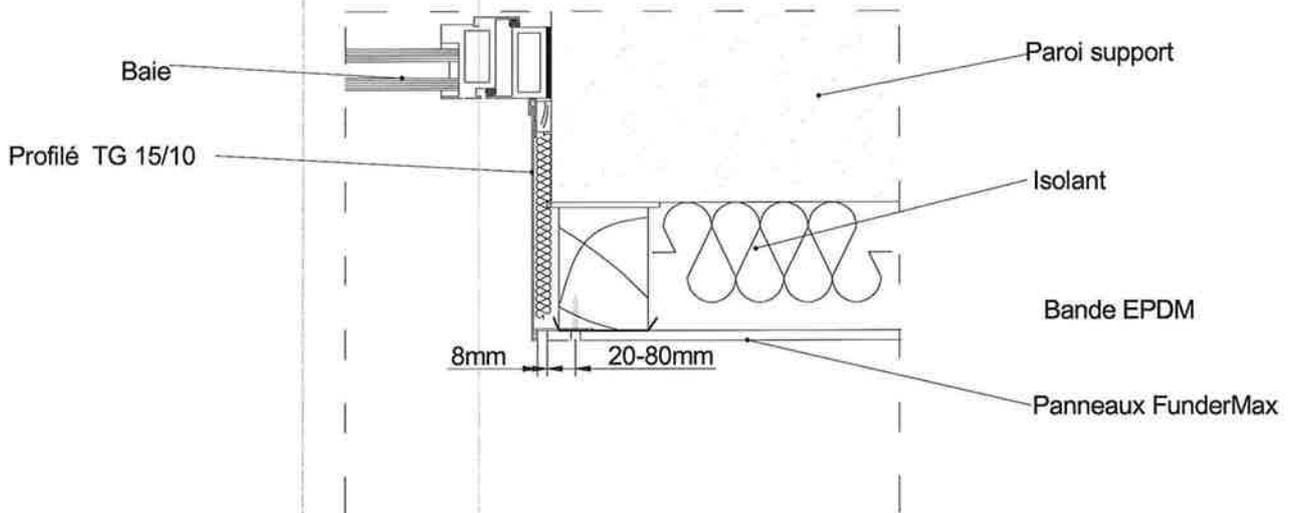


Figure B8 - Habillage latéral de baie