

# APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3353\_V1

*ATEx de cas a*

**Validité du 03/10/2025 au 03/10/2028**



Copyright : Société FunderMax GmbH

---

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. (extrait de l'art. 24)

---

**A LA DEMANDE DE :**  
**Société FunderMax GmbH**  
**Klagenfunterstrasse 87-89**  
**AT-9300 St Veit / Glan**

**CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3353\_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de bardage rapporté Max® Compact Exterior constitué de panneau MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® d'épaisseur 6,8, 10 ou 12mm en fixation traversante mis en œuvre sur paroi FOB conformément à la NF DTU 31.4.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 03/10/2025, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société FunderMax GmbH
- technique objet de l'expérimentation :
  - Mise en œuvre du bardage Max® Compact Exterior constitué de panneau MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® en fixation traversante sous certification QB54 sur paroi FOB conformément à la NF DTU 31.4.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEx 3353\_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

### APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **03 10 2028**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux §4 et 5.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

#### 1°) Sécurité

##### 1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

La mise en œuvre de bardage Max® Compact Exterior en fixation traversante sous certification QB54 sur paroi FOB (façade à ossature bois) conforme au NF DTU 31.4 ne participe pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.

La stabilité propre du procédé sous les sollicitations climatiques est convenablement assurée dans le cadre du domaine d'emploi défini au Dossier Technique.

##### 1.2 – Sécurité des intervenants

La sécurité des personnes n'est pas remise en cause par la technique expérimentale objet de l'ATEX.

La mise en œuvre des revêtements fait appel à des méthodes usuelles d'approvisionnement des matériaux et d'équipement des ouvriers.

##### 1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Le dossier renvoi vers l'appréciation de laboratoire n°EFR-22-002915 du 20 Octobre 2022 délivrée par Efectis.

##### 1.4 – Sécurité en cas de séisme

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, le procédé peut être mis en œuvre en zones sismiques selon le domaine d'emploi défini dans le dossier technique.

#### 2°) Faisabilité

##### 2.1 – Production

Les procédés de bardages étant sous certification QB54 et QB15, un suivi de fabrication du procédé permet d'assurer la constance de fabrication.

Le procédé permet l'utilisation de produits industriels finis (préfabrication en atelier) : pare-vapeur, isolant, ossature et panneau de stabilité, pare-pluie mis en œuvre en atelier et éventuellement le procédé de bardage rapporté.

Le présent document comporte 6 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3353\_V1

### 2.2 – Mise en œuvre :

L'étude de faisabilité de la mise en œuvre est satisfaisante au regard des référentiels utilisés.

La mise en œuvre relève des entreprises qualifiées dans ce domaine.

### 2.3 – Assistance technique

L'assistance technique est assurée par Fundermax.

### 3°) Risques de désordres

L'analyse du dossier technique du demandeur permet d'estimer que le risque de désordre est limité moyennant la prise en compte des recommandations et attendus des deux § ci-après.

### 4°) Recommandations

- La jonction horizontale entre deux parties de bavette (continuité du larmier horizontal) doit être assurée soit par un recouvrement direct de la tôle, soit par éclissage, et sur une longueur minimale de 15 cm ou 30 cm dans le cas d'une façade visée par une exigence « sécurité incendie / propagation du feu par les façades ».
- Pour chaque chantier, vérifier que les dalles béton soient dimensionnées pour que leurs flèches maximales soient compatibles avec la FOB.
- L'ossature du bardage ne doit pas ponter les panneaux de FOB et doit être recoupée à chaque plancher.
- Les plaques du doublage intérieur des FOB doivent être indépendante de la FOB.

### 5°) Attendus

Un ruban adhésif doit être mis en œuvre entre le relevé de la bavette et le pare-pluie pour éviter les infiltrations à l'arrière de la bavette.

Lors des essais, la maquette testées ne comportait pas d'accessoires (GC, coulisse d'occultations...) au droit des encadrements de baie. En cas d'incorporation d'accessoires, une justification spécifique sera à réaliser pour l'opération.

Lorsque le niveau de sollicitation pluie battante sur la façade est de type Ee2, protéger le soufflet pare-pluie vertical par une membrane de protection (type EPDM) mise en œuvre sur la face extérieure des tasseaux en complément du profilé métallique en Z.

### 6°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

Dans le cas de volumes vendus par un distributeur, le demandeur devra communiquer au CSTB pour chaque distributeur le volume vendu.

En complément, l'Avis de Déclaration des application couvertes par l'ATEX, et disponible via le site de gestion des comités d'ATEX par le titulaire, devra être fourni.

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3353\_V1

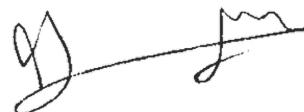
**EN CONCLUSION**

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

***Conclusion FAVORABLE***

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Champs sur Marne,  
Le Président du Comité d'Experts,



Youcef MOKRANI

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3353\_V1

**ANNEXE 1****FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)**

Demandeur : Société FunderMax GmbH

Klagenfunterstrasse 87-89  
AT-9300 St Veit / Glan

**Définition de la technique objet de l'expérimentation :**

La technique objet de l'expérimentation est un procédé de bardage rapporté Max® Compact Exterior constitué de panneau MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® d'épaisseur 6,8, 10 ou 12mm en fixation traversante mis en œuvre sur paroi FOB conformément à la NF DTU 31.4.

Le panneau MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® en fixation traversante est mis en œuvre sur paroi FOB conformément à la NF DTU 31.4 pour des épaisseurs de 6, 8, 10 mm et 12mm. Ce procédé de bardage rapporté de panneaux stratifiés décoratifs haute pression (HPL) à base de résine thermodurcissable et de fibres cellulaires est mis en œuvre par des fixations traversantes sur une ossature bois.

La mise en œuvre doit respecter les préconisations techniques du certificat QB54, qui atteste des performances du MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® en termes de durabilité, de tenue mécanique et de résistance aux conditions climatiques. Ce référentiel définit la conformité du système avec les exigences de la NF DTU 31.4, et encadre les conditions de mise en œuvre en construction bois.

Toutes les configurations de façades à ossature bois décrites dans la NF DTU 31.4 sont couvertes par cette ATEx. Elle couvre les trois types de façades à ossature bois définis dans la norme NF DTU 31.4, Annexe A – tableau A.1 :

- FOB fondée en pied : façade reposant en pied sur une infrastructure (fondation, dalle, radier) et fixée en tête,
- FOB interrompue : façade fixée en tête (sous dalle ou en nez de dalle), sans appui vertical en pied,
- FOB filante : façade reposant sur plusieurs niveaux d'appuis verticaux, avec reprise des charges à chaque niveau (ex. : de dalle à dalle).

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3353\_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3353\_V1

**ANNEXE 2**

**CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE**

Ce document comporte 26 pages

**Procédé MAX COMPACT EXTERIOR® sur Façade à  
Ossature Bois (FOB) selon NF DTU 31.4**

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 03 10 2025

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEx 3353\_V1.

Fin du rapport

# MAX COMPACT EXTERIOR® sur Façade à Ossature Bois (FOB) selon NF DTU 31.4

## SOMMAIRE

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | DEFINITION DE LA TECHNIQUE OBJET DE L'EXPERIMENTATION .....             | 2  |
| 2.     | DOMAINE D'EMPLOI .....  | 2  |
| 3.     | DESCRIPTION DES COMPOSANTS DU SYSTEME .....                             | 3  |
| 3.1.   | Parements MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® sous QB15 ..... | 3  |
| 3.2.   | Fixations par vis .....   | 4  |
| 3.3.   | Fourniture des composants du bardage .....                              | 4  |
| 3.4.   | Ossature Bois .....   | 4  |
| 3.4.2. | Bardage sur FOB conforme au DTU 31.4 .....                              | 4  |
| 3.5.   | Pare pluie ou membrane de protection à l'eau .....                      | 5  |
| 3.6.   | Panneau de stabilité .....  | 5  |
| 4.     | SISMIQUE .....  | 6  |
| 4.1.   | Support .....   | 6  |
| 4.2.   | Ferrures .....  | 6  |
| 4.3.   | Panneau de stabilité .....  | 6  |
| 4.4.   | Ossatures bois .....  | 6  |
| 4.4.2. | Bardage sur FOB conforme au DTU 31.4 .....                              | 6  |
| 4.5    | Panneaux .....  | 7  |
| 4.6    | Fixation des panneaux .....   | 7  |
| 5.     | TYPE DE FOB .....   | 7  |
| 5.1.   | Jeux fonctionnels (FOB) .....   | 8  |
| 5.2    | Traitement des jeux fonctionnels – niveaux Ee1 et Ee2 .....             | 8  |
| 6.     | ETANCHEITE AU DROIT DES BAIES / HABILLAGE DES BAIES .....               | 10 |
| 7.     | SECURITE INCENDIE .....   | 10 |
| 8.     | ALLOTISSEMENT .....   | 10 |
| 9.     | DOCUMENTS DE REFERENCE .....  | 11 |
| 10.    | ASSISTANCE TECHNIQUE .....  | 11 |
| 11.    | FIGURES .....   | 11 |
| 12.    | ANNEXES .....   | 11 |



## **1. DEFINITION DE LA TECHNIQUE OBJET DE L'EXPERIMENTATION**

Le panneau MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® en fixation traversante est mis en œuvre sur paroi FOB conformément à la NF DTU 31.4 pour des épaisseurs de 6, 8, 10 mm et 12mm. Ce procédé de bardage rapporté repose sur la fixation traversante des panneaux stratifiés décoratifs haute pression (HPL) à base de résine thermodurcissable et de fibres cellulosiques sur une ossature bois.

La mise en œuvre doit respecter les préconisations techniques du certificat QB54, qui atteste des performances du MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® en termes de durabilité, de tenue mécanique et de résistance aux conditions climatiques. Ce référentiel définit la conformité du système avec les exigences de la NF DTU 31.4, et encadre les conditions de mise en œuvre en construction bois.

## **2. DOMAINE D'EMPLOI**

Cette Atex concerne la mise en œuvre des systèmes de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL®. Elle s'applique aux façades à ossature bois (FOB) respectant les exigences du NF DTU 31.4 relatif aux « façades à ossature bois ».

Toutes les configurations de façades à ossature bois décrites dans la NF DTU 31.4 sont couvertes par cette ATEx. Elle couvre les trois types de façades à ossature bois définis dans la norme NF DTU 31.4, Annexe A – tableau A.1 :

- FOB fondée en pied : façade reposant en pied sur une infrastructure (fondation, dalle, radier) et fixée en tête,
- FOB interrompue : façade fixée en tête (sous dalle ou en nez de dalle), sans appui vertical en pied,
- FOB filante : façade reposant sur plusieurs niveaux d'appuis verticaux, avec reprise des charges à chaque niveau (ex. : de dalle à dalle).

La paroi FOB regroupe l'ensemble des composants, jusqu'au pare-pluie inclus posé soit sur le voile travaillant, soit sur une contre-ossature. La contre-ossature, lorsqu'elle est présente, fait partie intégrante de cette paroi.

La façade ossature bois est conforme à la norme NF DTU 31.4 relatif aux « Façades à ossature bois » (FOB), avec une déformée maximale entre deux montants successifs de 1,7 mm pour un entraxe de 645 mm entre chevrons/montant successifs de la paroi de FOB, et / ou la flèche du panneau de bardage est limitée à L/750 (ou L est la longueur du panneau de bardage) dans le sens de la portée (voir figure 4).

Les bâtiments visés dans le domaine d'emploi du bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® sont des bâtiments neufs ou déjà en service, de hauteur maximale 28 m (conformément à l'Avis Technique version 2.2/22-1837\_V4 DELTA FASSADE 20/20 PLUS, DELTA FASSADE 50/50 PLUS) de type bâtiments d'habitation, établissements recevant du public, bâtiments de bureaux ou industriels régis par le Code du travail.

Le traitement des baies devra être réalisé au moyen d'un encadrement monobloc soudé 4 côtés, conforme aux prescriptions du NF DTU 36.5 relatives à la pose des menuiseries extérieures, et répondant aux exigences d'étanchéité à l'eau de niveau Ee2, selon les dispositions prévues au NF DTU 31.4 (voir § 6 de cet Atex).

Les dispositions d'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression limite de service (selon l'Eurocode 1) de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée aux tableaux 2.1 à 2.3 de la notice technique du certificat QB54 N° 006-007 (MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique) en cours de°.

La mise en œuvre du bardage peut être réalisée sur site ou en atelier (préfabrication), conformément aux dispositions du présent document et dans le respect des exigences du DTU 31.4.

Mise en œuvre du bardage sur paroi plane et verticale de FOB avec ou sans contre-ossature selon les figures 2 à 3b du dossier technique, selon DTU NF 31.4.

Le système MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® est également adapté aux zones sismiques, sous réserve de respecter les dispositions spécifiques précisées dans le §4 du document.

Pose possible sur Façade à Ossature Bois avec ou sans contre-ossature (FOB) conformes au DTU 31.4 et limitée à :

### Pose à joints ouverts

Avec pare-pluie conforme au DTU 31.4:

- Jusqu'à 6 m de hauteur, plus pointe de pignon : zones de vent 1 à 4, situations a, b, c et d.
- Jusqu'à 10 m de hauteur, plus pointe de pignon : zones de vent 1, 2 et 3, situations a, b et c.



## Pose à joints fermés (figure 1)

Avec pare-pluie conforme au DTU 31.4:

- Jusqu'à 6 m, plus pointe de pignon : zones de vent 1 à 4, situations a, b, c et d.
- Jusqu'à 10 m, plus pointe de pignon : zones de vent 1 à 4, situations a, b, c et d.
- Jusqu'à 18 m, plus pointe de pignon : zones de vent 1 à 3, situations a, b, et c.

Avec membrane DELTA-FASSADE uniquement (Doerken, sous Avis Technique version 2.2/22-1837\_V4) :

- Jusqu'à 18 m, plus pointe de pignon : zones de vent 1, 2, 3 et 4, situations a, b, c et d.
- Jusqu'à 28 m, plus pointe de pignon : zones de vent 1, 2 et 3, situations a, b et c.

Le procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Sur ossature verticale bois sur des parois planes verticales avec ou sans contre-ossature pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8mm fixée directement sur le support (cf. § 4)

### **3. DESCRIPTION DES COMPOSANTS DU SYSTEME**

#### **3.1. Parements MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® sous QB15**

Se reporter au paragraphe 3.3 du certificat QB54 N° 006-007 « MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® » par fixations traversantes sur ossature bois en cours de validité.

Le procédé MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois est un procédé de bardage rapporté à base de panneaux en stratifié HPL constitués de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables spécialement formulées pour des applications extérieures :

Deux références de panneaux sont proposées :

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

- Formats standard de fabrication (avant rectification), selon décors (mm) :
  - GR : 2800 x 1300
  - SP : 2800 x 1854
  - JU : 4100 x 1300
  - XL : 4100 x 1854
  - OF : 3670 x 1630
- Format maximal de mise en œuvre : 4090 x 1844 mm
- Sous formats :
  - Toutes dimensions possibles obtenues par découpe (selon calepinage) dans les limites du format maximal de pose 4090 x 1844 mm.
- Epaisseurs : 6, 8, 10 et 12 mm
- Epaisseurs et masses surfaciques des panneaux :

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| 6 mm  | : 8,7 Kg/m <sup>2</sup>  |
| 8 mm  | : 11,6 Kg/m <sup>2</sup> |
| 10 mm | : 14,5 Kg/m <sup>2</sup> |
| 12 mm | : 17,4 Kg/m <sup>2</sup> |
- Tolérances dimensionnelles des panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® découpés en usine :
  - Sur format standard avant rectification :
    - Epaisseurs : -0 ; +5 mm
    - Longueur / largeur : -0 ; +5 mm
    - Equerrage : < 1,5 mm/m
  - Sur format rectifié :
    - Longueur, largeur : ± 1 mm
- Module de flexion certifié : ≥ 80 MPa

Ils sont mis en œuvre par vissage sur un réseau de chevrons bois solidarisés à la paroi support FOB.



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

Un fractionnement d'ossature sera effectué au droit de chaque jeu fonctionnel, les panneaux ne peuvent pas ponter les fractionnements d'ossatures. (Figures 5 à 9)

### **3.2. Fixations par vis**

Se reporter au certificat QB54 N° 006-007, MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois en cours de validité.

### **3.3. Fourniture des composants du bardage**

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

### **3.4. Ossature Bois**

L'entraxe des chevrons est au maximum de 645mm.

Un fractionnement d'ossature sera effectué au droit de chaque jeu fonctionnel, les panneaux ne peuvent pas ponter les fractionnements d'ossatures. (Figures 5 à 9)

#### **3.4.1. Bardage sur FOB conforme au DTU 31.4**

Le bardage est fixé sur une ossature verticale (T), mise en œuvre sur la paroi FOB avec ou sans contre-ossature(s). Les sections sont les suivantes :

Contre-ossature de FOB (le cas échéant) :

Lorsque la paroi FOB intègre une contre-ossature horizontale, celle-ci doit être associée à un isolant de même épaisseur.

– Contre-ossature horizontale (S) avec isolation complémentaire : 70 × 45 mm à 100 × 45 mm (profondeur x largeur vue), entraxe maximum de 645 mm.

Ossature verticale (T) support du bardage :

– 45 × 45 mm minimum en partie courante

– 45 × 80 mm minimum en jonction de panneaux

· Largeur vue : ≥ 80mm pour les chevrons supportant les joints entre panneaux.

· Largeur vue : ≥ 40mm minimum pour les chevrons intermédiaires.

· Profondeur : 45mm.

Un pare-pluie conforme au DTU 31.4 ou une membrane de protection à l'eau à l'eau Deltafassade de Doerken sous avis technique est interposé entre la contre ossature horizontale (S) et l'ossature verticale de bardage (T). (Figures 3a et 3b)

La contre ossature (S) de la paroi FOB et l'ossature support de bardage (T) sont assurés par des fixations ETANCO SUPERWOO ZBJ de diamètre 6mm pour une profondeur d'ancrage de 65mm minimum.

Lorsque la contre-ossature horizontale (S) de la paroi FOB ou l'ossature verticale de bardage (T) sont posées au contact du voile travaillant, leurs fixations traversent celui-ci et sont réalisées dans les montants de la paroi FOB, conformément au DTU 31.4 et à la certification QB 54. La fixation dans le seul voile travaillant, sans ancrage dans les montants, n'est pas admise.

La face vue du réseau d'ossature en contact des panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® doit être protégée par des bandes de protection EPDM filantes débordantes de 10 mm des faces vues.



### 3.5. Pare pluie ou membrane de protection à l'eau

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

| Hauteur de pose                      | Zone de vent                  | Situation                   | Traitement des joints  | Pare-pluie / Membrane   | Traitement au niveau des baies  |
|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|---|---|
| ≤ 10 m                               | 1 à 4<br>(1, 2, 3 si ouverts) | a, b, c<br>(et d si fermés) | Joint ouverts ou fermés par profilés « chaises » ou façonnés métalliques | Pare-pluie conforme DTU 31.4 ou Membrane DELTA-FASSADE (Doerken, sous Avis Technique) | Encadrement monobloc soudé 4 côtés, conforme DTU et répondant aux critères d'étanchéité EE2   |
| > 10 m à ≤ 18 m (+ pointe de pignon) | 1, 2 et 3                     | a, b et c                   | Joint fermés par profilés « chaises » ou façonnés métalliques            | Pare-pluie conforme DTU 31.4  | Encadrement monobloc soudé 4 côtés, conforme DTU et répondant aux critères d'étanchéité EE2   |
| > 10 m à ≤ 18 m (+ pointe de pignon) | 1, 2, 3 et 4                  | a, b, c et d                | Joint fermés par profilés « chaises » ou façonnés métalliques            | Membrane DELTA-FASSADE (Doerken, sous Avis Technique)                                 | Encadrement monobloc soudé 4 côtés, conforme DTU et répondant aux critères d'étanchéité EE2   |
| > 18 m à ≤ 28 m                      | 1, 2 et 3                     | a, b et c                   | Joint fermés par profilés « chaises » ou façonnés métalliques            | Membrane DELTA-FASSADE (Doerken, sous Avis Technique)                                 | Encadrement monobloc soudé 4 côtés, conforme DTU et répondant aux critères d'étanchéité EE2<br><br>Traitement des encadrements de baies selon les préconisations de l'Avis Technique de la membrane |

Tableau 1 - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des joints entre panneaux et au niveau des baies en fonction des cas

### 3.6. Panneau de stabilité

Le voile de stabilité pourra être de deux natures :

Tout panneau de stabilité décrit et mis en œuvre conformément au DTU 31.4

Ou

Voile de stabilité de type Siniat Weather Defence BD 20 d'épaisseur 20 mm ou équivalent fixés par pointes de 2,8mm x 63mm non lisses, entraxe 150 mm en périphérie de chaque panneau et entraxe de 300mm au droit des montants intermédiaires. La mise en œuvre devra être conforme au DTA 3.2/22-1074\_V1

Dans le cadre de cette Atex, le panneau Weather Defence n'est pas utilisé en tant que pare pluie.

## 4. SISMIQUE

Le procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales avec ou sans contre-ossature conforme DTU 31.4 et en sous-face en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | X  | X  | X   | X  |
| 2                  | X  | X  | X   | X  |
| 3                  | X  | X① | X   | X  |
| 4                  | X  | X① | X   | X  |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes, verticales, selon les dispositions décrites au §4.4.1 et §4.4.2.   |    |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

### 4.1. Support

La façade ossature bois est conforme à la norme NF DTU 31.4 relatif aux « Façades à ossature bois » (FOB), avec une déformée maximale entre deux montants successifs de 1,7 mm pour un entraxe de 645 mm entre chevrons/montant successifs de la paroi de FOB, et / ou la flèche du panneau de bardage est limitée à L/750 (ou L est la longueur du panneau) dans le sens de la portée (voir figure 4).

### 4.2. Ferrures

Les ferrures d'accrochage de la paroi FOB au gros œuvre doivent avoir un entraxe maximum de 2m. Elles devront être conformes aux prescriptions du DTU 31.4

### 4.3. Panneau de stabilité

Le panneau de stabilité pourra être de deux natures :

Tout panneau de stabilité décrit et mis en œuvre conformément au DTU 31.4

Ou

Voile de stabilité Siniat Weather Defence BD 20 d'épaisseur 20 mm fixés par pointes de 2,8mm x 63mm non lisses, entraxe 150 mm en périphérie de chaque panneau et entraxe de 300mm au droit des montants intermédiaires. Sa mise en œuvre devra être conforme au DTA 3.2/22-1074\_V1

### 4.4. Ossatures bois

La mise en œuvre est possible sur paroi FOB avec ou sans contre-ossature selon DTU 31.4 avec un entraxe maximum de 645mm.

#### 4.4.1. Bardage sur FOB conforme au DTU 31.4.

La paroi FOB désigne la paroi support, éventuellement complétée par une contre-ossature horizontale (S). Le bardage est fixé sur une ossature verticale (T), mise en œuvre sur la paroi FOB.

Les sections sont les suivantes :

Si une contre-ossature fait partie de la paroi FOB :

– Contre-ossature horizontale (S) de la paroi FOB avec isolation complémentaire : 70 × 45 mm à 100 × 45 mm (profondeur x largeur vue), entraxe maximum de 645 mm.

Ossature verticale (T) support du bardage :

– 45 × 45 mm maximum en partie courante



- 45 × 80 mm maximum en jonction de panneaux
- Largeur vue : ≥ 80mm pour les chevrons supportant les joints entre panneaux.
- Largeur vue : ≥ 40mm minimum pour les chevrons intermédiaires.
- Profondeur : 45mm.

Un pare-pluie conforme au DTU 31.4 ou une membrane de protection à l'eau Deltafassade de Doerken sous avis technique est interposé entre la contre-ossature horizontale (S) et l'ossature verticale de bardage (T). (Figures 3a et 3b)

La contre ossature (S) de la paroi FOB et l'ossature support de bardage (T) sont assurés par des fixations ETANCO SUPERWOO ZBJ de diamètre 6mm pour une profondeur d'ancrage de 65mm minimum.

Lorsque la contre-ossature horizontale de la paroi FOB (S) ou l'ossature verticale de bardage (T) sont posées au contact du voile travaillant, leurs fixations traversent celui-ci et sont réalisées dans les montants de la paroi FOB, conformément au DTU 31.4 et à la certification QB 54. La fixation dans le seul voile travaillant, sans ancrage dans les montants, n'est pas admise.

La face vue du réseau d'ossature en contact des panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® doit être protégée par des bandes de protection EPDM filantes débordantes de 10 mm des faces vues.

#### **4.5 Panneaux**

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

- Hauteur 3000 x Longueur 1800 mm
- Hauteur 1300 x Longueur 4090 mm
- Tout format dans la limite de hauteur de 3000 mm et de surface de 5,4 m<sup>2</sup>

Les panneaux ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers et des jeux fonctionnels. (Figures 5 à 9)

#### **4.6 Fixation des panneaux**

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

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

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

- 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. TYPE DE FOB**

La paroi FOB désigne l'ensemble des composants jusqu'au pare-pluie inclus, celui-ci étant posé soit directement sur le voile travaillant, soit sur une contre-ossature. La contre ossature S (horizontale) mentionnée dans le DTU 31.4 fait partie intégrante de la paroi FOB lorsqu'elle est mise en œuvre. L'ossature T correspond à l'ossature verticale rapportée sur la paroi FOB, servant de support aux panneaux de bardage.

La façade ossature bois est conforme à la norme NF DTU 31.4 relatif aux « Façades à ossature bois » (FOB), avec une déformée maximale entre deux montants successifs de 1,7 mm pour un entraxe de 645 mm entre chevrons/montant successifs de la paroi de FOB, et / ou la flèche du panneau de bardage est limitée à L/750 (ou L est la longueur du panneau de bardage) dans le sens de la portée (voir figure 4).

Un dimensionnement de la FOB au cas par cas devra être établi aux moyens d'une note de calcul conformément aux règles de l'Eurocode 5 et ses annexes nationales françaises conformément à la norme NF DTU 31.4.

Toutes les configurations de façades à ossature bois décrites dans la NF DTU 31.4 sont couvertes par cette ATEx. Elle couvre les trois types de façades à ossature bois définis dans la norme NF DTU 31.4, Annexe A – tableau A.1 :

- FOB fondée en pied : façade reposant en pied sur une infrastructure (fondation, dalle, radier) et fixée en tête,
- FOB interrompue : façade fixée en tête (sous dalle ou en nez de dalle), sans appui vertical en pied,
- FOB filante : façade reposant sur plusieurs niveaux d'appuis verticaux, avec reprise des charges à chaque niveau (ex. : de dalle à dalle).

Lorsque la paroi FOB est interrompue au droit des planchers, l'ossature verticale support du bardage (T) devra également être interrompue à ces niveaux.

Les éléments porteurs sur lesquels s'appuie où se fixe la paroi FOB (planchers, nez de dalle...) devront présenter une flèche compatible avec la déformée maximale admissible de la paroi FOB.

La structure porteuse peut générer des déplacements sur la FOB. Ces déplacements doivent être pris en compte dès lors qu'ils sont susceptibles d'impacter les mouvements de la FOB.

### **Jeux fonctionnels (FOB)**

Conformément au DTU 31.4, la paroi à ossature bois intègre des jeux fonctionnels destinés à absorber les mouvements naturels du bâtiment sans générer de désordres. Ces jeux permettent d'éviter la transmission d'efforts parasites entre composants et doivent être pris en compte dans la conception de la paroi FOB, avec un dimensionnement adapté aux tolérances d'exécution et aux mouvements prévisibles.

Un fractionnement d'ossature est réalisé au droit de chaque jeu fonctionnel. Le bardage rapporté doit respecter ces dispositions : les panneaux ne doivent pas être fixés de part et d'autre d'un jeu fonctionnel, afin de garantir l'indépendance mécanique des éléments. Un recouvrement libre est possible, à condition qu'il ne crée pas de liaison rigide entre deux modules. (Voir figures 5 à 9)

Les mouvements à absorber peuvent être liés à :

- la déformation des structures support (planchers, poutres) sous charges permanentes ou d'exploitation, y compris le fluage ;

- la déformation de la paroi FOB
- les variations dimensionnelles du bois dues à l'humidité et à la température ;
- les tolérances de fabrication et de mise en œuvre ;
- les sollicitations liées au vent (pression normale ou mise en parallélogramme).

Le dimensionnement des jeux fonctionnels est assuré par le concepteur de la paroi FOB ou le bureau d'études en charge, selon les caractéristiques de l'ouvrage. Ces dispositions contribuent à la fiabilité du système de façade dans le temps, en assurant le bon comportement du bardage rapporté face aux sollicitations mécaniques et environnementales.

Le dimensionnement des jeux fonctionnels doit notamment prendre en compte les éléments suivants :

- Les dimensions des jeux fonctionnels au moment de la pose ;
- La plage de fonctionnement totale du jeu.
- La plage de fonctionnement du jeu fonctionnel de la FOB au regard du bardage, en considérant, les variations dimensionnelles du jeu sous charges nuisibles pour le bardage.

Voir les référentiels suivants

- Guides JOP de janvier 2025 - Version Héritage (CSTB Solideo).
- Note d'information pour revendiquer le support FOB conforme au DTU 31.4 dans le cadre d'un avis technique de bardage rapporté sur support bois

### **5.2 Traitement des jeux fonctionnels – niveaux Ee1 et Ee2**

Les jeux fonctionnels entre modules de paroi FOB sont traités conformément aux prescriptions du NF DTU 31.4, qui distingue deux niveaux d'exigence en matière d'étanchéité à l'eau selon l'exposition à la pluie battante :

- Ee1 : exposition normale
- Ee2 : exposition forte

Le niveau d'exigence applicable est déterminé en fonction des conditions spécifiques à l'ouvrage, selon les critères définis dans le NF DTU 31.4.



Exigence de résistance à la pénétration de la pluie battante\*\*

| Région de vent* | Catégorie de rugosité du terrain* | Hauteur du plancher bas du dernier niveau $H$ (en mm) |                 |                  |
|-----------------|-----------------------------------|---|-----------------|------------------|
|                 |                                   | $H \leq 9$  | $9 < H \leq 18$ | $18 < H \leq 28$ |
| 1               | IV                                | Ee1   | Ee1             | Ee1              |
|                 | IIIb                              | Ee1   | Ee1             | Ee1              |
|                 | IIIa                              | Ee1   | Ee1             | Ee1              |
|                 | II                                | Ee1   | Ee1             | Ee1              |
|                 | 0                                 | Ee2   | Ee2             | Ee2              |
| 2               | IV                                | Ee1   | Ee1             | Ee1              |
|                 | IIIb                              | Ee1   | Ee1             | Ee1              |
|                 | IIIa                              | Ee1   | Ee1             | Ee2              |
|                 | II                                | Ee1   | Ee1             | Ee2              |
|                 | 0                                 | Ee2   | Ee2             | Ee2              |
| 3               | IV                                | Ee1   | Ee1             | Ee2              |
|                 | IIIb                              | Ee1   | Ee1             | Ee2              |
|                 | IIIa                              | Ee1   | Ee2             | Ee2              |
|                 | II                                | Ee1   | Ee2             | Ee2              |
|                 | 0                                 | Ee2   | Ee2             | Ee2              |
| 4               | IV                                | Ee1   | Ee1             | Ee2              |
|                 | IIIb                              | Ee1   | Ee1             | Ee2              |
|                 | IIIa                              | Ee2   | Ee2             | Ee2              |
|                 | II                                | Ee2   | Ee2             | Ee2              |
|                 | 0                                 | Ee2   | Ee2             | Ee2              |

\* Définies conformément à NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales.

\*\* NF DTU 31.4 P1-1 version Mai 2020

À défaut de précision dans les Documents Particuliers du Marché, la catégorie de rugosité est définie en fonction de la topographie du site, selon la méthode par défaut :

- site côtier ou plan d'eau de plus de 5 km : catégorie 0 ;
- terrain de campagne : catégorie II ;
- zone urbaine ou industrielle : catégorie IIIb.

Source : NF DTU 31.4, Version P1-1, § 9, mai 2020

Plusieurs configurations compatibles avec le niveau d'exigence Ee2 (figure 5a), également admises en Ee1 (figure 5b), sont décrites ci-après. Ces configurations (figures 6 à 9) traduisent les principes de traitement des jeux fonctionnels au droit des modules de paroi FOB. Elles intègrent la mise en œuvre d'un soufflet EPDM positionné en retrait sous le panneau, en contact avec l'ossature verticale T, ainsi que d'un soufflet du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau, maintenu de part et d'autre du jeu fonctionnel par l'ossature T fixée à la paroi et un adhésif.

Les exigences d'étanchéité à l'eau du NF DTU 31.4, notamment la continuité du plan de protection à l'eau au droit des jeux fonctionnels, doivent être respectées.

Trois approches de traitement sont décrites :

- Profil en Z : profilé métallique façonné (acier galvanisé ou aluminium, épaisseur 10/10<sup>e</sup>), mis en œuvre en recouvrement du jeu fonctionnel, avec un recouvrement du parement  $\geq 30$  mm. Le soufflet EPDM est positionné en retrait.
- Double plat métallique : deux plats métalliques rapportés (acier ou aluminium, épaisseur 10/10<sup>e</sup>) fixés de part et d'autre du jeu fonctionnel. Le soufflet EPDM, placé à l'arrière, assure la continuité du plan de protection à l'eau.
- Recouvrement libre du panneau : le panneau est fixé sur l'ossature verticale T d'une des parois. Son **bord** opposé reste libre, en recouvrement  $\geq 30$  mm sur l'ossature adjacente, sans fixation au droit du recouvrement. Le soufflet du pare-pluie est maintenu en retrait, en appui sur les montants.

En configuration Ee1, le traitement du jeu fonctionnel au droit du bardage est réalisé sans soufflet EPDM sous le panneau, quelle que soit l'approche retenue. L'approche par profil Z nécessite un recouvrement minimal de 20 mm du



L'étanchéité de la paroi est assurée par un joint comprimé pré-imprégné de type mousse imprégnée, un soufflet du pare-pluie ou de la membrane de protection à l'eau.

Ces principes s'appliquent aux angles sortants et rentrants (figures 7 et 8), ainsi qu'aux interfaces entre paroi FOB et voile béton (figure 9), selon les mêmes modalités de traitement.

## 6. ETANCHEITE AU DROIT DES BAIES / HABILLAGE DES BAIES

L'encadrement de baie sera conforme aux exigences d'étanchéité à l'eau de classe EE2, telles que définies dans le NF DTU 31.4. Cet encadrement est constitué de pièces en acier d'une épaisseur minimale de 15/10<sup>e</sup> mm, soudées entre elles pour former un ensemble monobloc étanche (figures 8, 9 et 10). Un encadrement de baie de type "PRECWOOD 1400" de la société Louineau, ou tout autre système équivalent en acier présentant des caractéristiques et performances similaires, et bénéficiant d'une performance certifiée EE2 par un laboratoire agréé Cofrac bénéficiant de la certification CTB-composant et système bois pourra être utilisé. (Figures 10 à 13)

| Élément                            | Niveau d'étanchéité à l'eau requis | Référence normative         | Remarques   |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Encadrement de baie monobloc soudé | EE2                                | NF DTU 36.5,<br>NF DTU 31.4 | Étanchéité garantie par continuité des soudures et joints adaptés |

Calfeutrement :

La jonction entre le pare-pluie ou la membrane de protection à l'eau et l'encadrement de baie est traitée selon un principe en deux niveaux (voir figures 13 à 16.) :

- Un premier niveau d'étanchéité est assuré par une bande adhésive conforme aux prescriptions des NF DTU 31.4, P1-2 Annexe D. Cette bande est appliquée avec un recouvrement minimal de 25 mm sur le pare-pluie et sur l'encadrement de baie.
- Un second niveau est constitué par une mousse imprégnée pré-comprimée, de classe 1, conforme au NF DTU 36.5, destinée à garantir la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau.

## 7. SECURITE INCENDIE

Les dispositifs de sécurité incendie du système mis en œuvre avec les panneaux MAX COMPACT EXTERIOR® et MAX COMPACT UNIVERSAL® (recouplement du système, traitement des encadrements de baie, jonctions façade/plancher, protections au feu, etc.) sont précisés dans L'appréciation de laboratoire n°EFR-22-002915 du 20 Octobre 2022 délivrée par Efectis en cours de validité.

## 8. ALLOTISSEMENT

Selon l'organisation retenue (lot unique ou allotissement), la paroi FOB et le bardage peuvent relever de lots distincts. La définition des interfaces entre ces prestations est intégrée dès la phase de conception afin d'anticiper les zones d'interaction entre corps d'état. Les éléments correspondants sont ensuite précisés dans les plans d'exécution.

Pour chaque projet, notamment dans le cas de pré fabrication, un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) doit être établi afin d'identifier les points à vérifier au droit des assemblages de la paroi FOB avant la mise en œuvre du système décrit.

Le PAQ porte notamment sur :  
– la continuité apparente du pare-pluie au sein de chaque module ;  
– l'état visible des jonctions prévues entre modules ;  
– la continuité du plan de protection à l'eau au droit de ces jonctions ;  
– la présence des jeux fonctionnels tels que définis au §5, associés aux niveaux Ee1 et Ee2.  
Ces vérifications devront permettre d'apprécier l'état des modules préfabriqués au regard des dispositions du présent dossier technique.

## **9. DOCUMENTS DE REFERENCE**

- Rapport d'essais N° 403/23/0508/A-2-v1 du 24.04.2024
- Rapport de mission : N°2023.335.1159 FunderMax-Accompagnement-ATEX-r-23-335-1159
- Rapport de mission FCBA N°2024.257.1073-2, Caractérisation Essais sismiques
- Rapport de mission FCBA N°2024.257.1073-1, Caractérisation Essais statiques

## **10. ASSISTANCE TECHNIQUE**

Le présent document devra être accompagné du certificat QB54 N° 006-007 (MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique) et sa notice technique en cours de validité, le cas échéant le cahier 3824 du CSTB ou Recommandations professionnelles en vigueur.

Assistance technique niveau 3 au sens de la certification système CSTB QB54.

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.

## **11. FIGURES**

- Figure 1 : Joint horizontal, coupe verticale
- Figure 2 : Bardage sur FOB, coupe horizontale
- Figure 3a : Bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe horizontale
- Figure 3b : Bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe verticale
- Figure 4 : Schéma de principe flèche admissible / déplacement chevron
- Figure 5a : Jeu fonctionnel vertical Ee2, coupe horizontale
- Figure 5b : Jeu fonctionnel vertical Ee1, coupe horizontale
- Figure 6 : Jeu fonctionnel horizontal Ee2, coupe verticale
- Figures 7 et 8 : Jeu fonctionnel Ee2, angle sortant et rentrant, coupe horizontale
- Figure 9 : Jeu fonctionnel vertical Ee2 entre une FOB et un voile béton, coupe horizontale
- Figures 10 et 11 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10e monobloc soudé 4 côtés, bardage sur FOB avec contre-ossature (S) coupes verticales
- Figure 12 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10e monobloc soudé 4 côtés, bardage sur FOB, coupe horizontale
- Figure 13 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10e monobloc soudé 4 côtés, bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe horizontale
- Figure 14 : Liaison pare-pluie ou membrane de protection à l'eau avec encadrement de baie monobloc, soudé 4 côtés acier 15/10e, Ee2, coupe horizontale tableau
- Figure 15 : Liaison pare-pluie ou membrane de protection à l'eau avec encadrement de baie monobloc, soudé 4 côtés acier 15/10e, Ee2, coupe verticale linteau
- Figure 16 : Liaison pare-pluie ou membrane de protection à l'eau avec encadrement de baie monobloc, soudé 4 côtés acier 15/10e, Ee2, coupe verticale appuis

## **12. ANNEXES**

- Certificat QB54 N° 006-007 (MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique) en cours de validité
- Notice technique QB54 N° 006-007 (MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique) en cours de validité
- Appréciation de laboratoire laboratoire n°EFR-22-002915 du 20 Octobre 2022 délivrée par Efectis en cours de validité



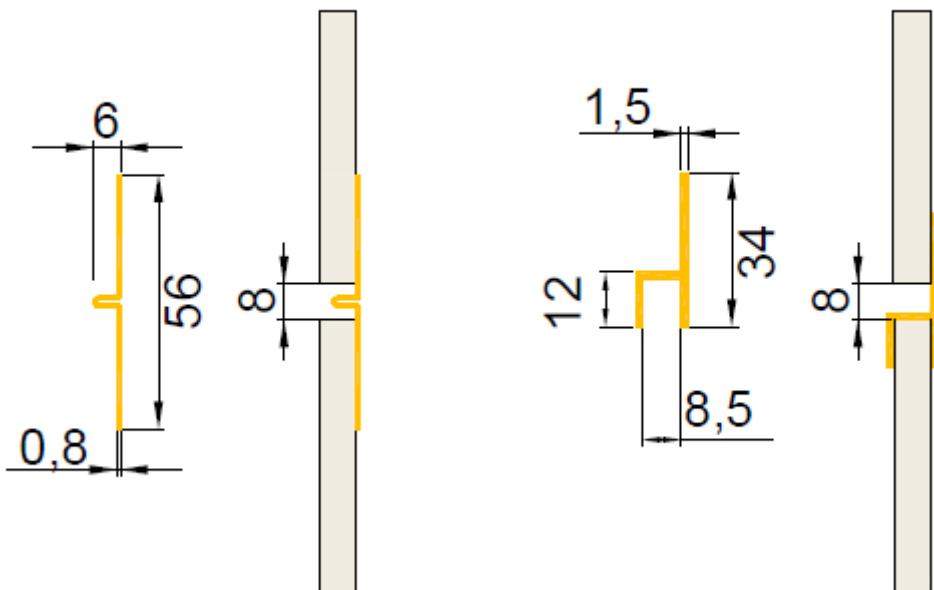


Figure 1 : Joint horizontal, coupe verticale

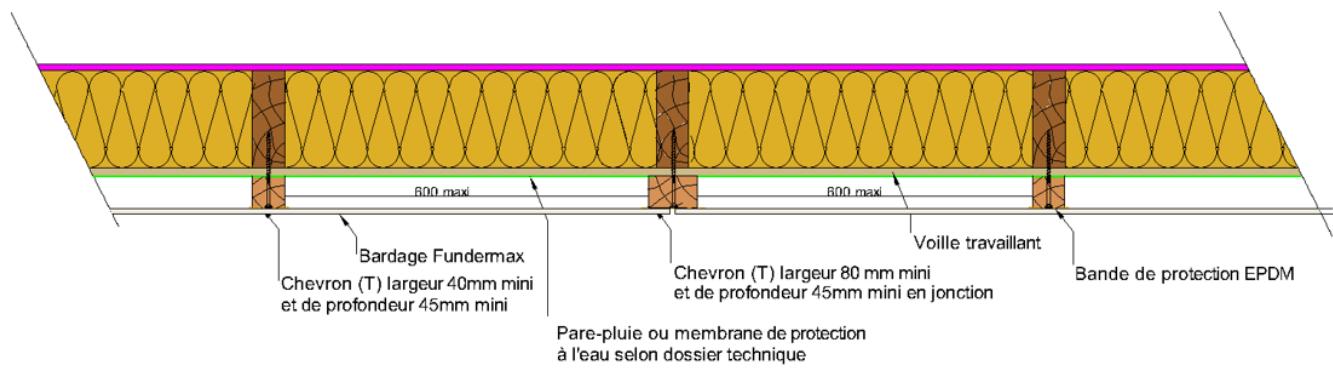


Figure 2 : Bardage sur FOB, coupe horizontale

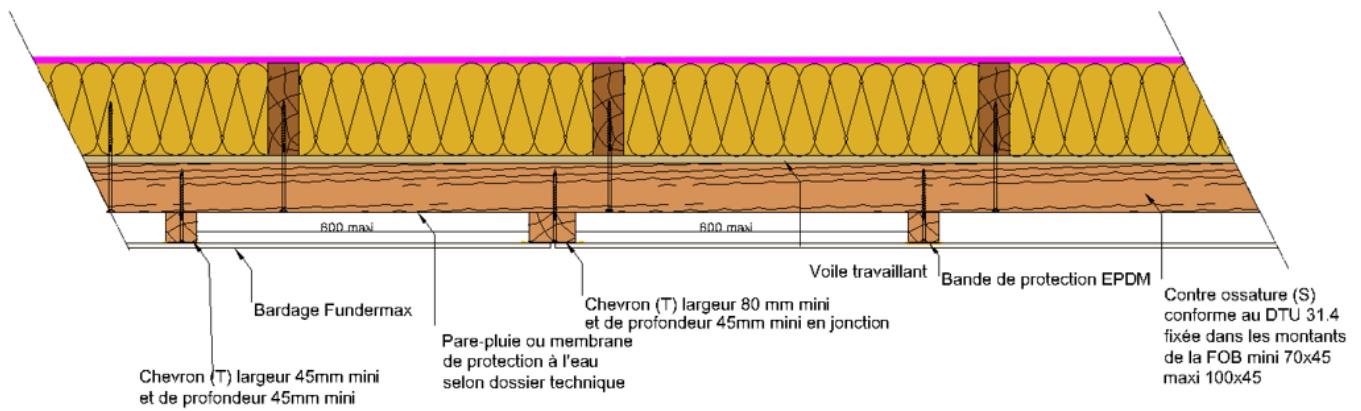


Figure 3a : Bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe horizontale

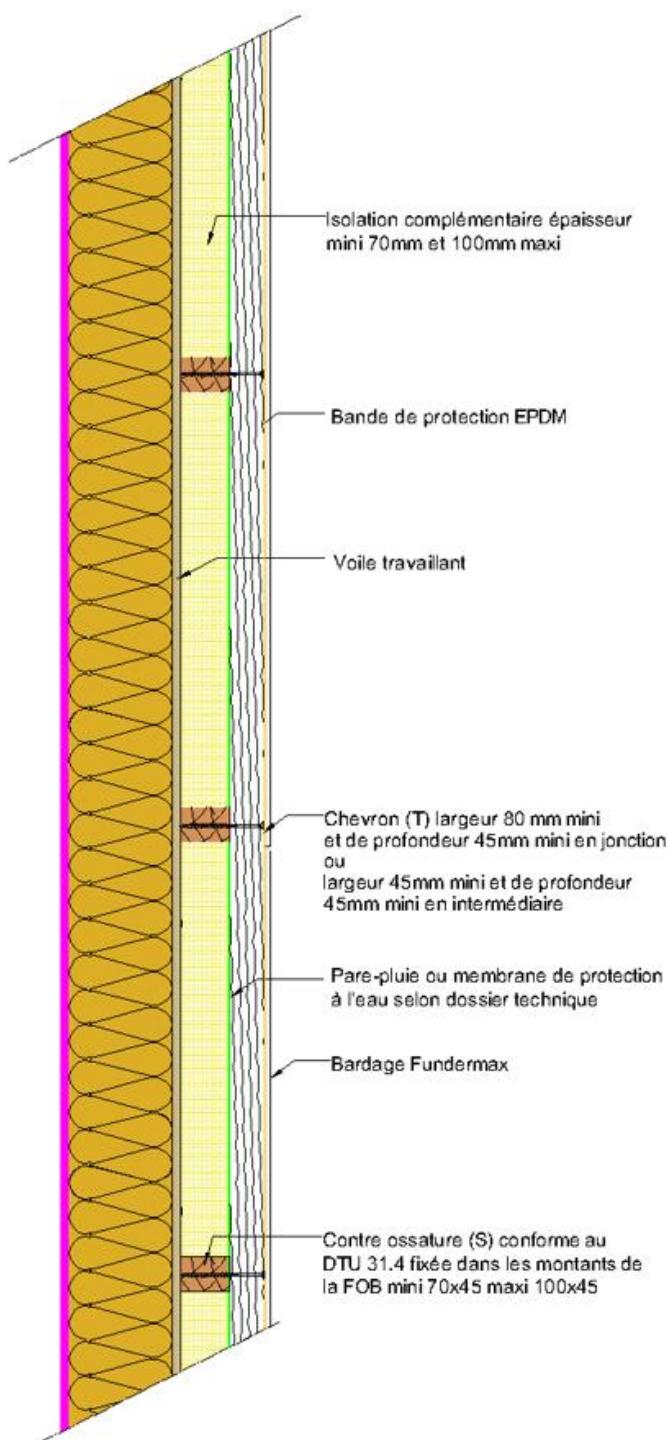


Figure 3b : Bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe verticale

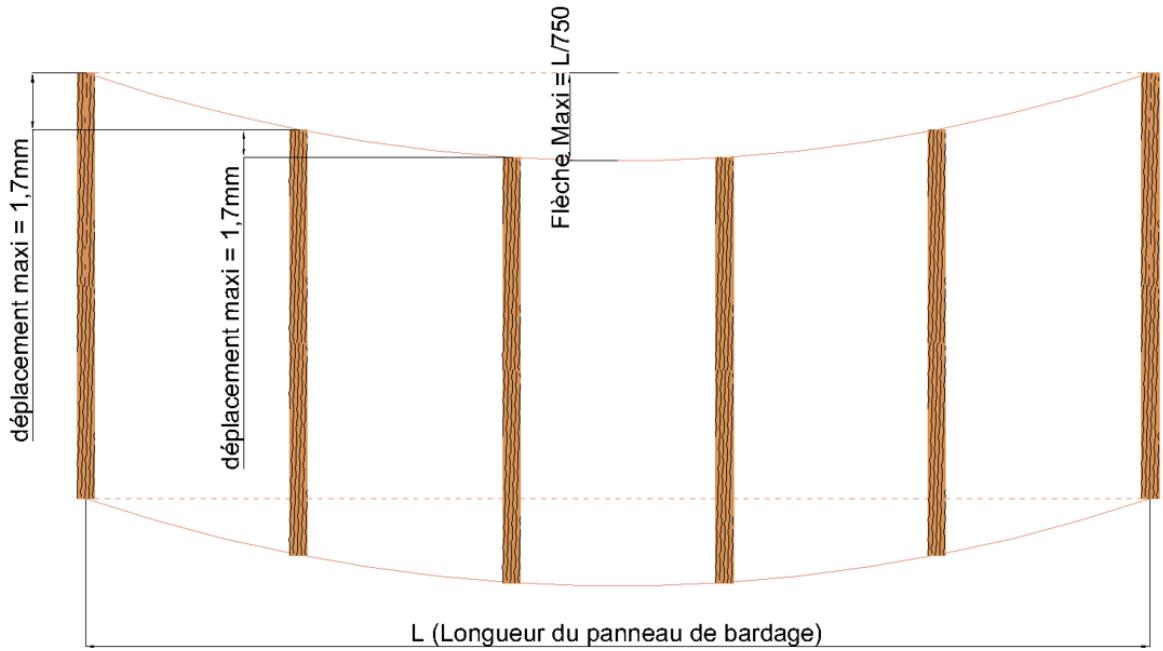


Figure 4 : Schéma de principe flèche admissible / déplacement chevron

Schéma de principe. Les chevrons support de bardage doivent être fixés dans les membrures de la FOB.

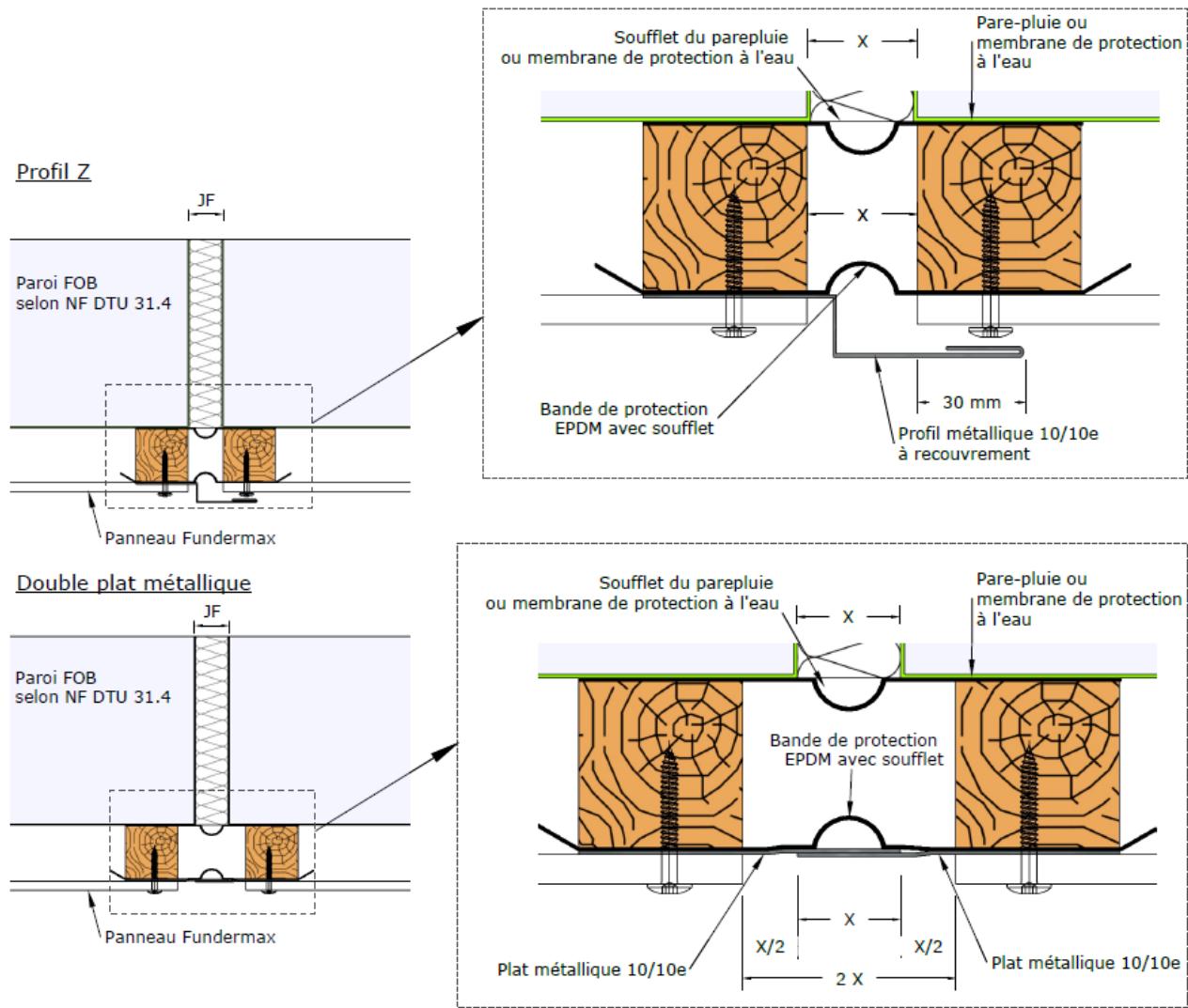


Figure 5a : Jeu fonctionnel vertical Ee2, coupe horizontale

Schéma de principe. Les chevrons support de bardage doivent être fixés dans les membrures de la FOB

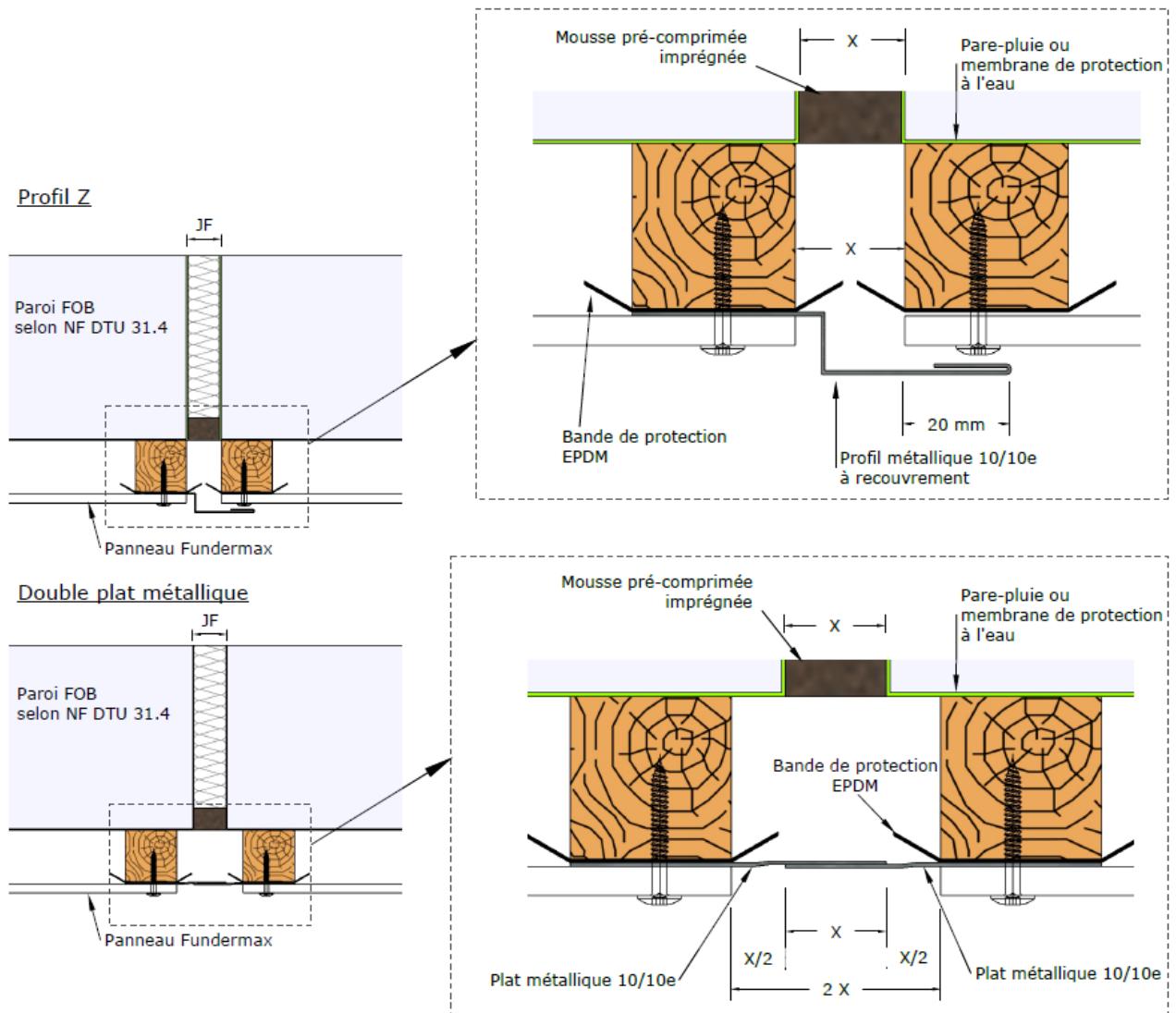


Figure 5b : Jeu fonctionnel vertical Ee1, coupe horizontale

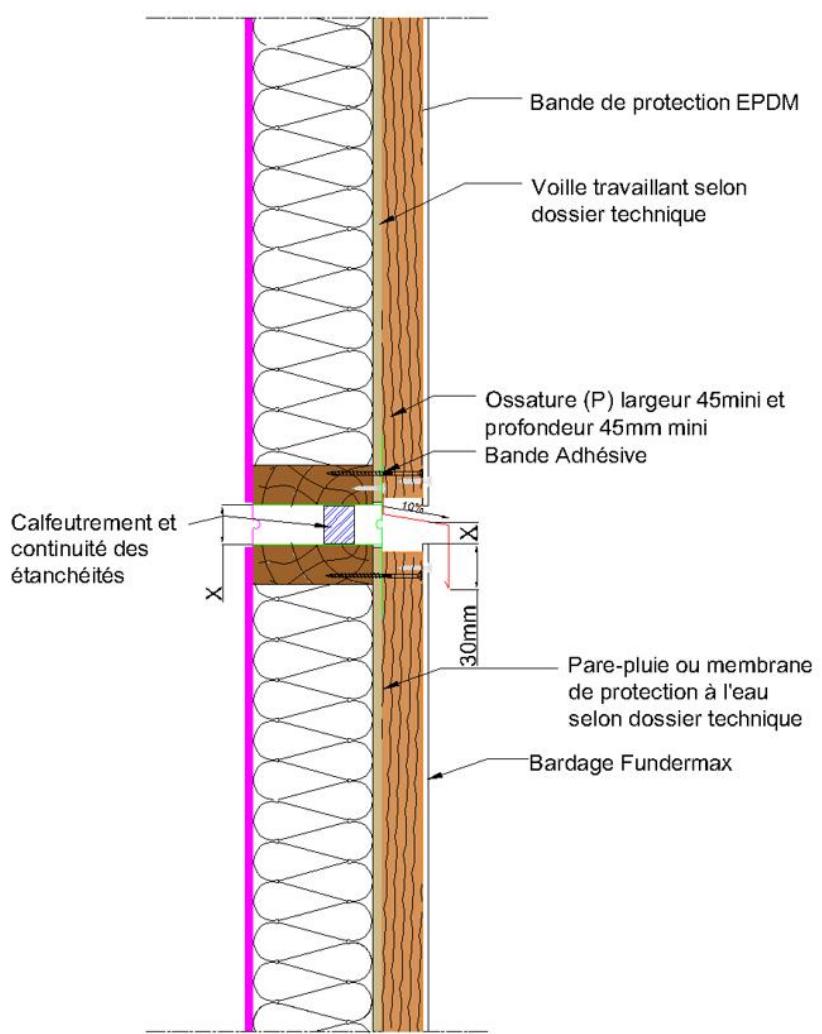


Figure 6 : Jeu fonctionnel horizontal Ee2, coupe verticale

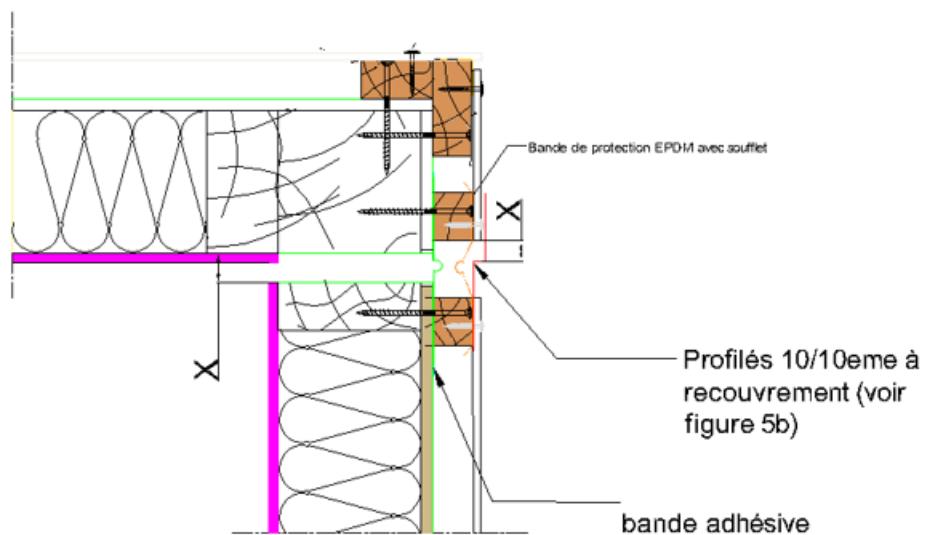
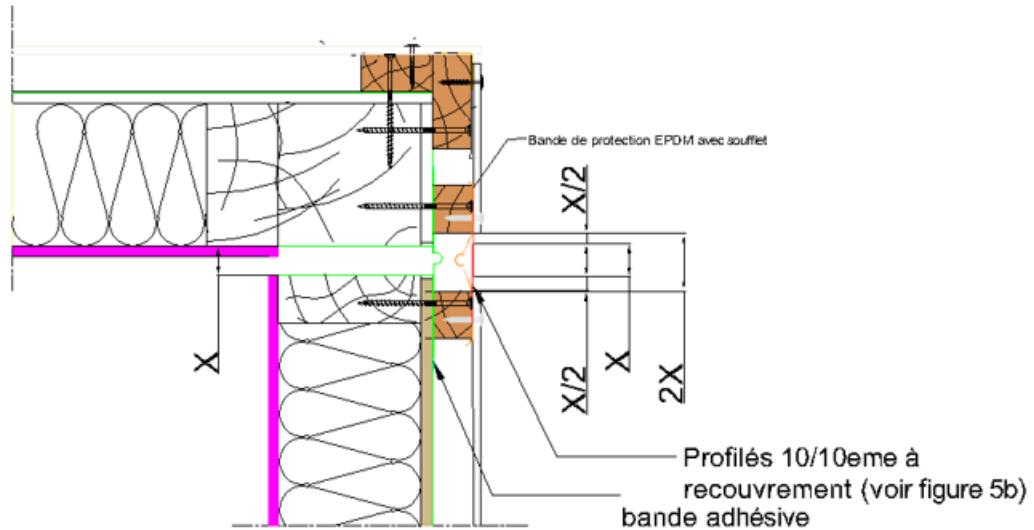


Figure 7 : Jeu fonctionnel Ee2, angle sortant, coupe horizontale

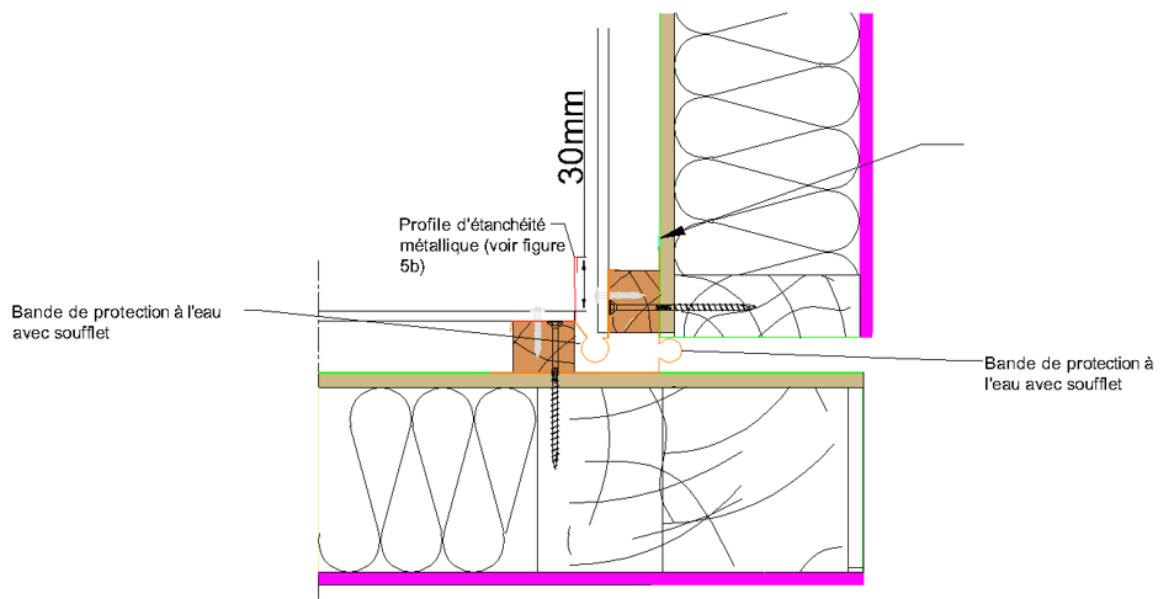


Figure 8 : Jeu fonctionnel Ee2, angle rentrant, coupe horizontale

Schéma de principe. Les chevrons support de bardage doivent être fixés dans les membrures de la FOB

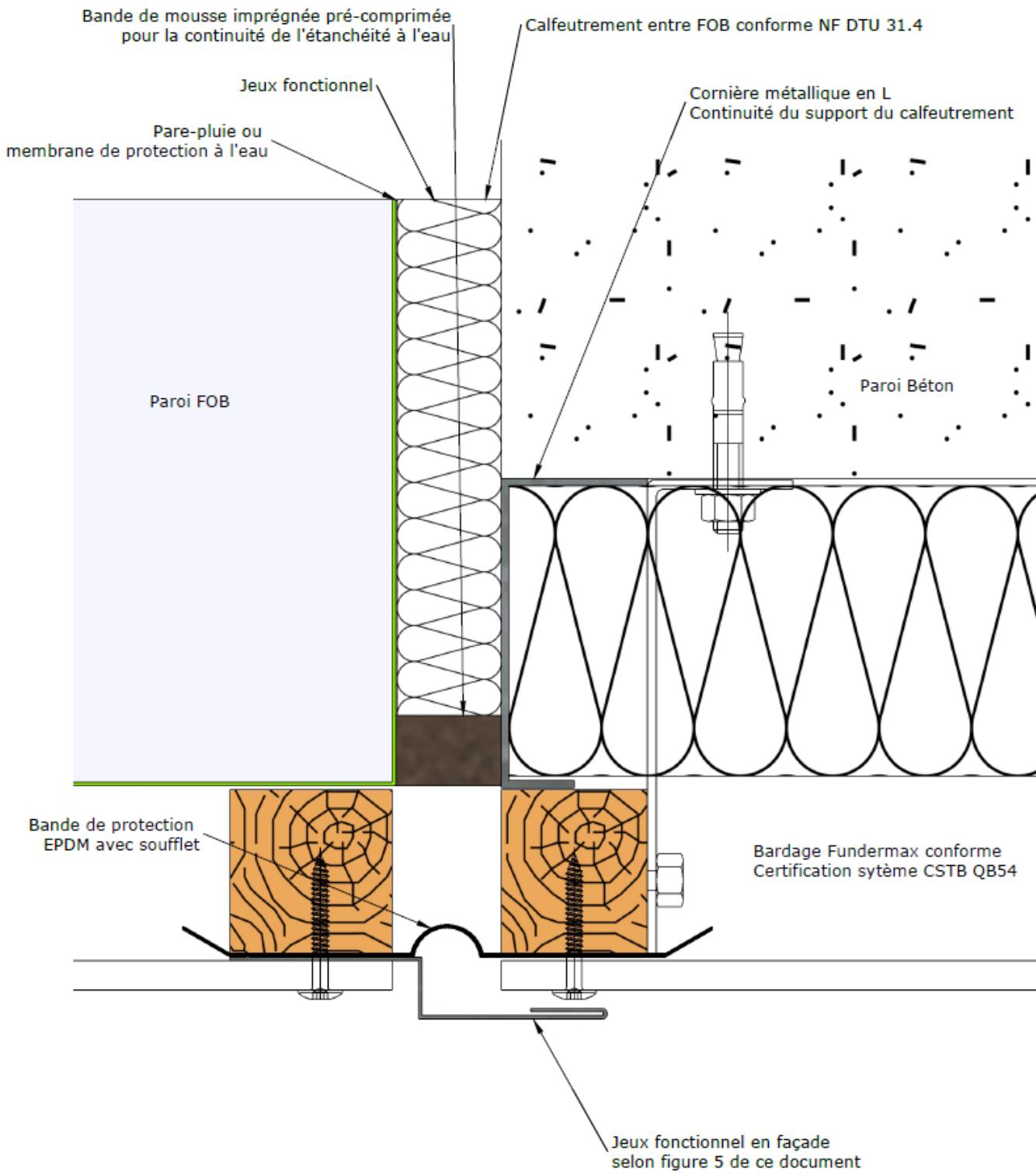


Figure 9 : Jeu fonctionnel vertical Ee2 entre une FOB et un voile béton, coupe horizontale

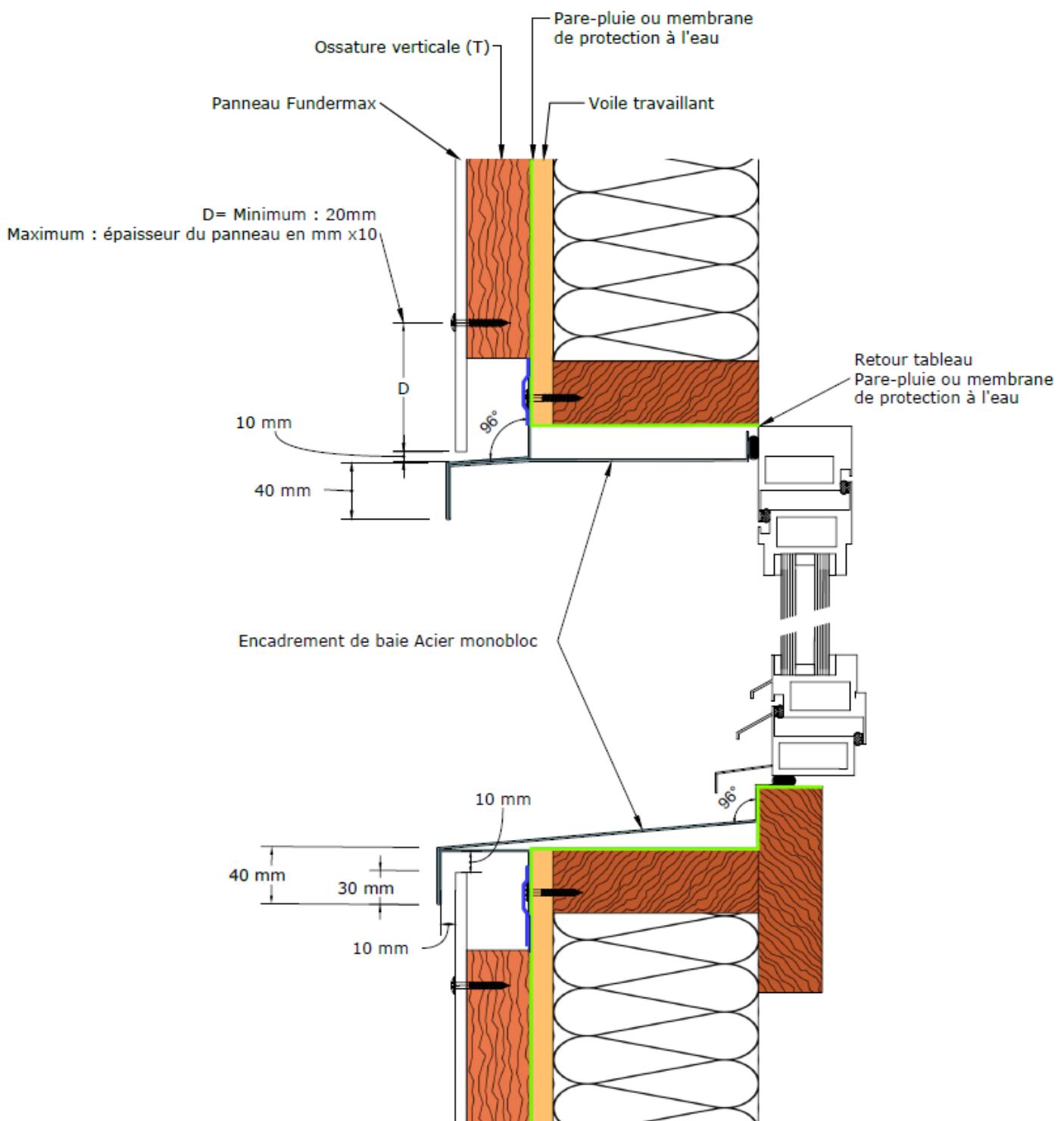


Figure 10 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10<sup>e</sup> monobloc soudé 4 cotés, bardage sur FOB, coupe verticale

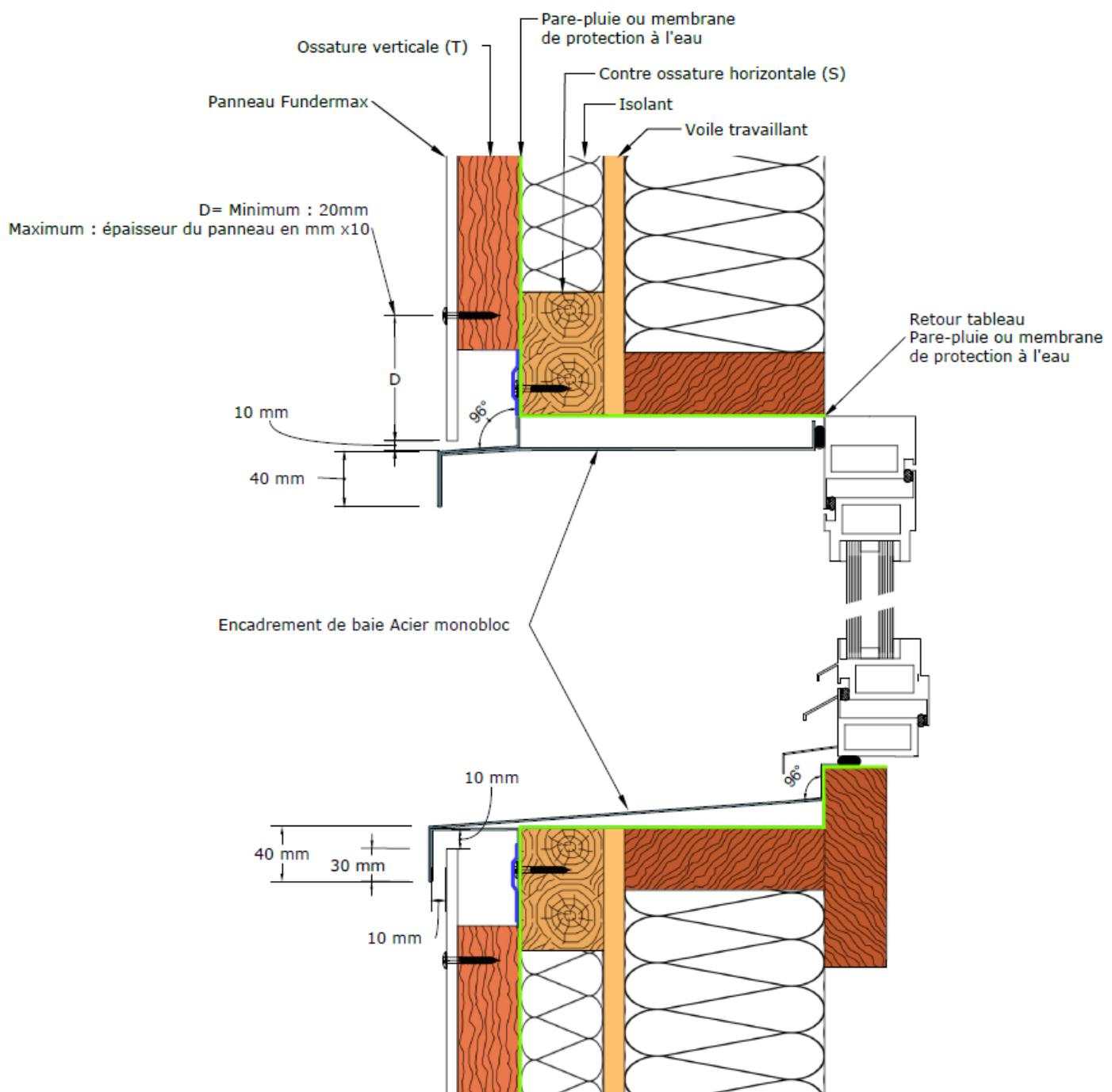


Figure 11 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10<sup>e</sup> monobloc soudé 4 cotés, bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe verticale

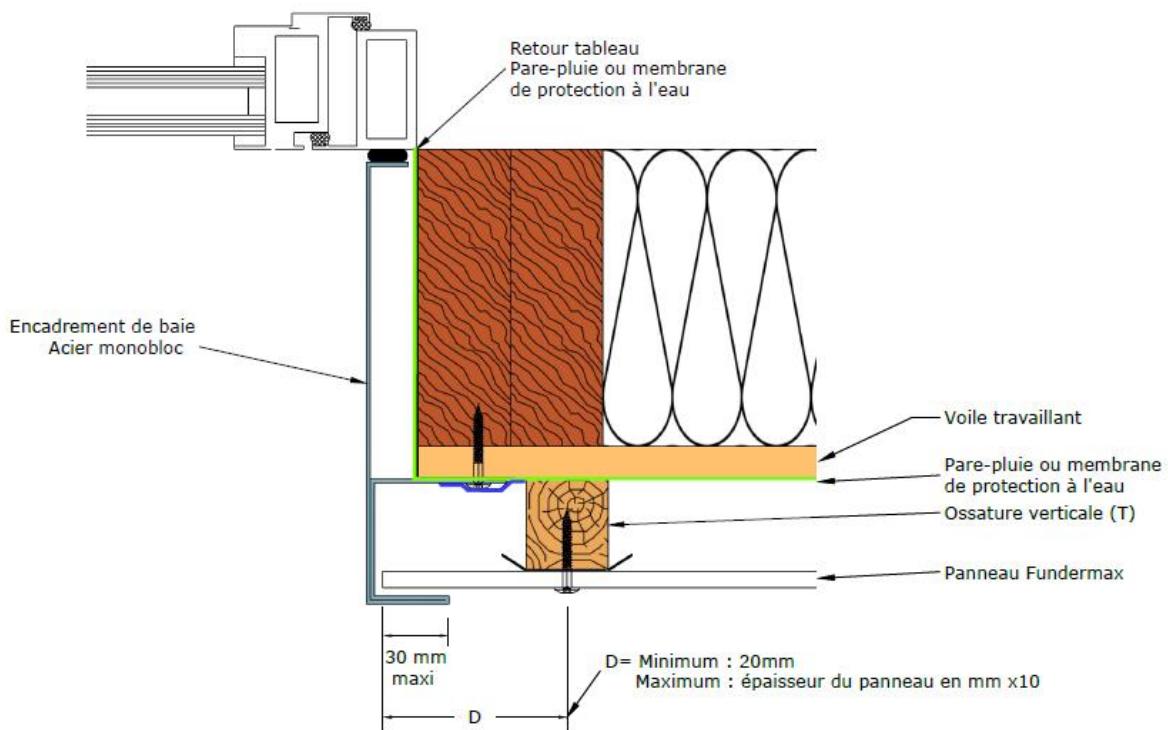


Figure 12 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10<sup>e</sup> monobloc soudé 4 cotés, bardage sur FOB, coupe horizontale

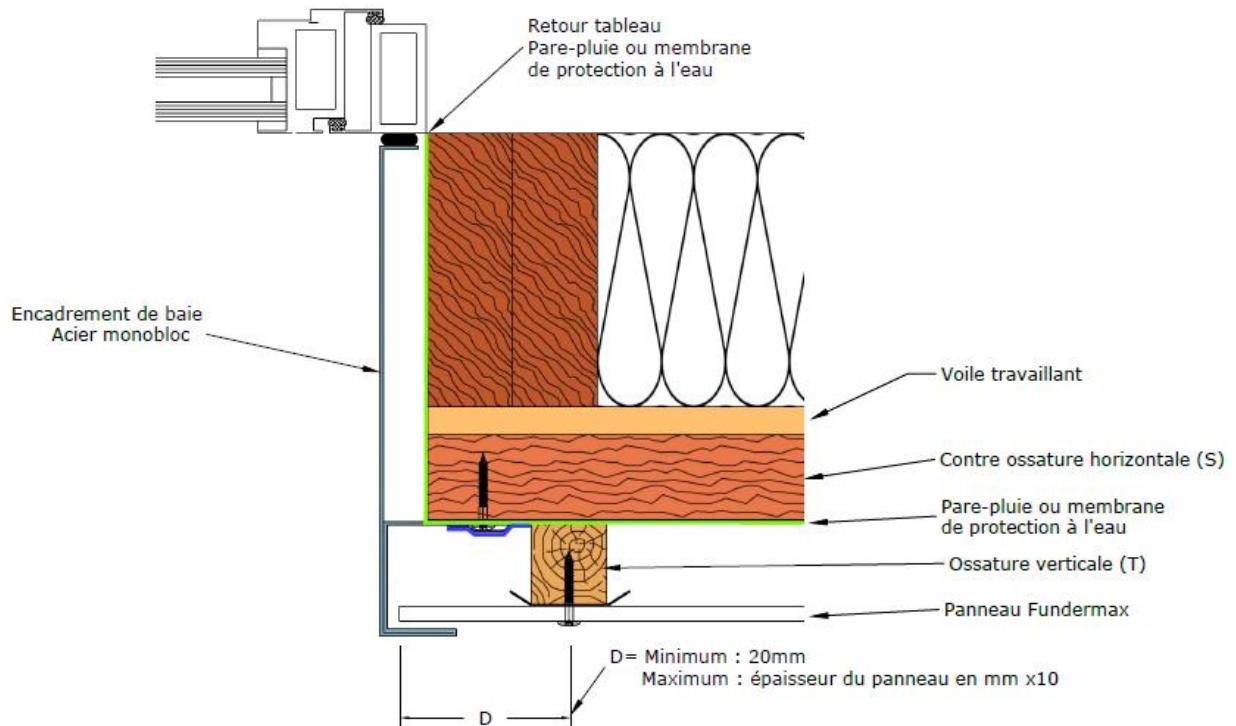


Figure 13 : Encadrement de baie Ee2, acier 15/10<sup>e</sup> monobloc soudé 4 cotés, bardage sur FOB avec contre-ossature (S), coupe horizontale

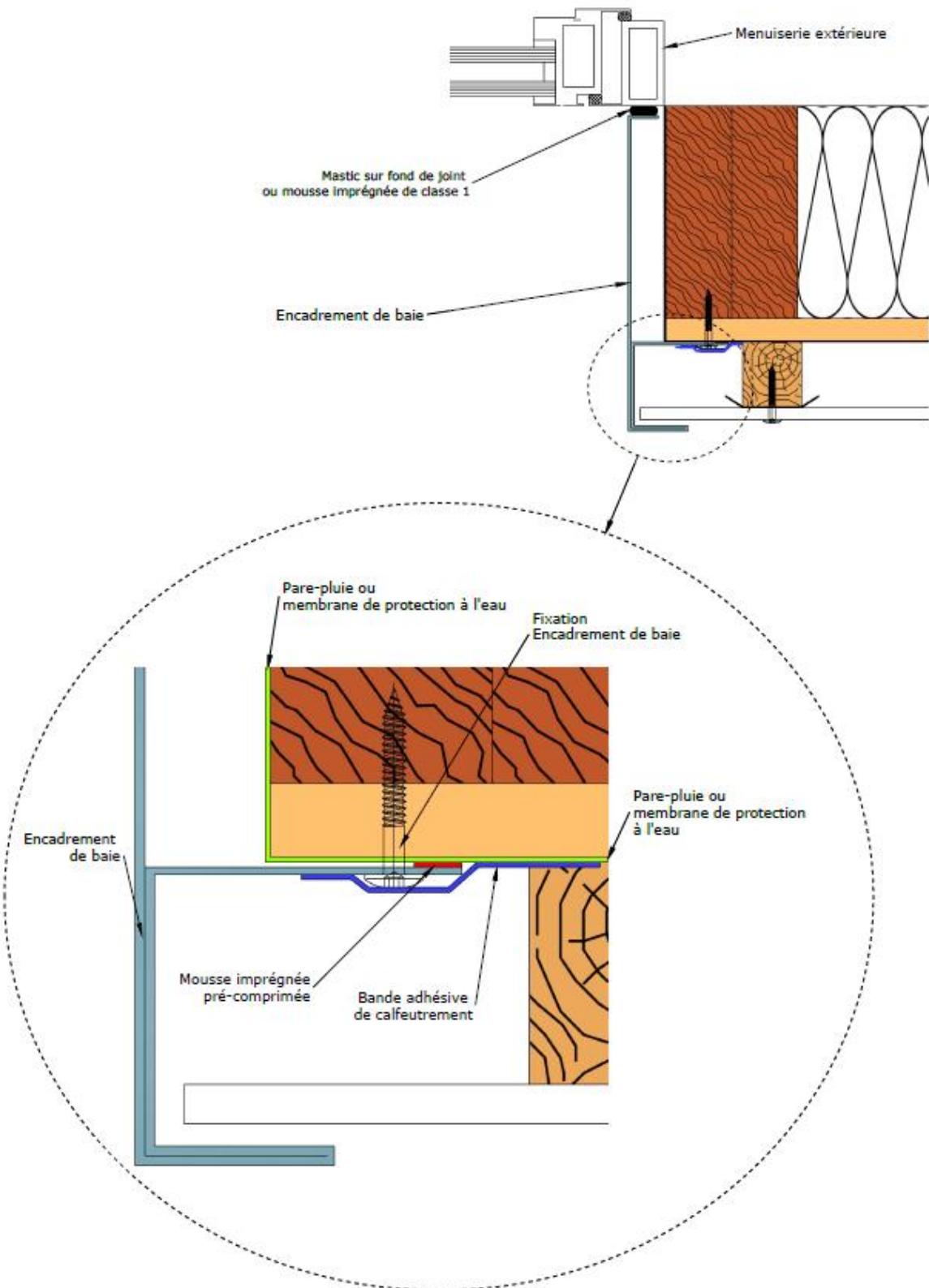


Figure 14 : Liaison pare-pluie ou membrane de protection à l'eau avec encadrement de baie monobloc soudé 4 cotés acier 15/10e, Ee2, coupe horizontale tableau

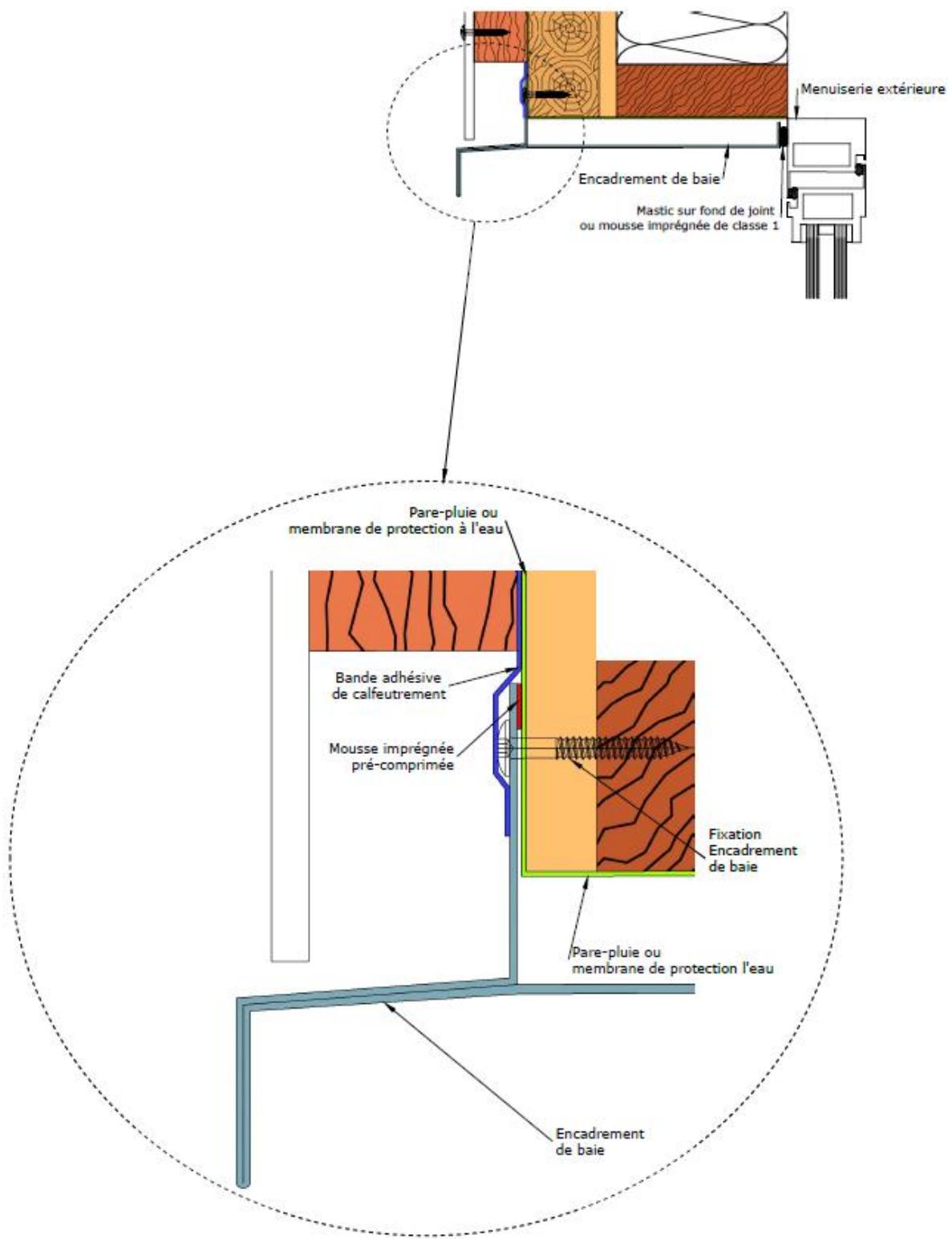


Figure 15 : Liaison pare-pluie ou membrane de protection à l'eau avec encadrement de baie monobloc soudé 4 cotés acier 15/10e, Ee2, coupe verticale linteau

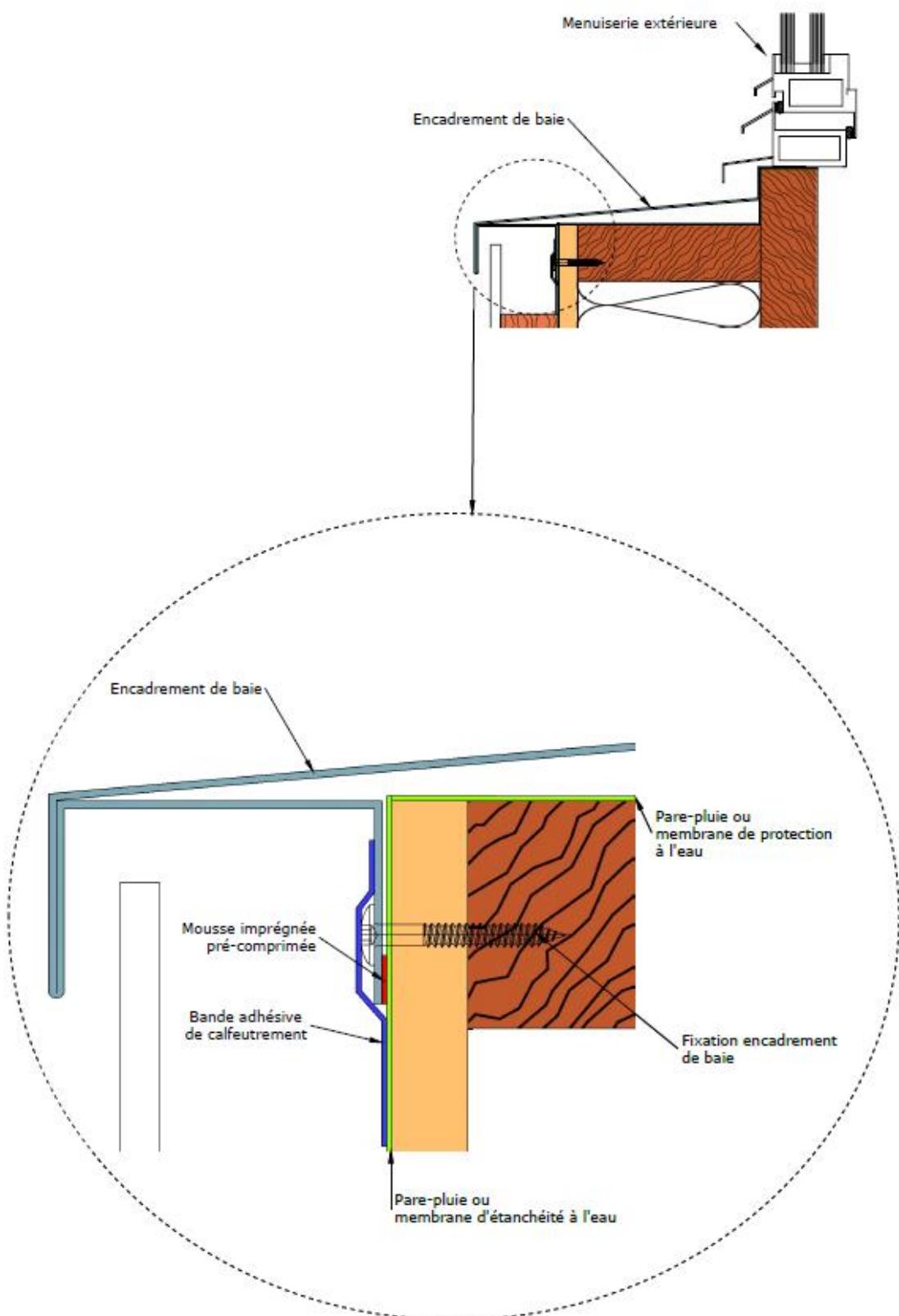


Figure 16 : Liaison pare-pluie ou membrane de protection à l'eau avec encadrement de baie monobloc soudé 4 cotés acier 15/10e, Ee2, coupe verticale appuis

Référentiel de certification / Certification reference system  
 QB - Système de bardage rapporté (QB54) / Build-up cladding system

N° 006-007\_V3



**Le CSTB accorde le droit d'usage de la marque QB à la société :**  
*CSTB grants the right to use the QB Mark to the company:*

Nom du titulaire  
*Holder name*

**FUNDERMAX GMBH**

87-89 KLAGENFURTER STRASSE  
 9300 ST. VEIT AN DER GLAN  
 Austria

Site  
*Site*

**FUNDERMAX GMBH**

87-89 KLAGENFURTER STRASSE  
 9300 ST. VEIT AN DER GLAN  
 Austria

**Pour les systèmes listés ci-après, certifiés conformes aux exigences du référentiel de certification en vigueur, par le CSTB.**

*For the systems listed below, certified conform to the applicable certification reference system requirements by CSTB.*

Designation  
*Name*

**MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique**

Conformité  
*Conformity*

- Résistances au vent, aux chocs, aux actions sismiques certifiées
- Niveau d'Assistance technique certifié
- Classement certifié V.Q.S.A.



**La validité de ce certificat et la liste des systèmes certifiés sont vérifiables sur le site Internet ou en flashant le QR-code ci-contre :**

The validity of this certificate and the certified systems list can both be checked on the website or by flashing the QR-Code:

<https://database.cstb.fr>

Décision de Certification / Certification decision N° **006-007\_V3** du **26/02/2025**

Cette décision se substitue à la décision / This decision replaces the decision N° **006-007\_V2**

Décision d'admission initiale **006-007** du **14/01/2025**

Fait à : **Marne-la-Vallée, France**  
*Done at*

Date de décision : **26/02/2025**  
*Decision date*

Président du CSTB  
 Etienne CREPON



ACCREDITATION  
 N° 5-0010  
 List of sites and  
 Scope  
 available on /  
 Listes des sites  
 et portée  
 disponibles sur  
[WWW.COFRAK.FR](http://WWW.COFRAK.FR)



En vertu de la présente décision, le CSTB accorde le droit d'usage de la Marque QB à la société qui en est titulaire pour les systèmes visés par ce certificat, dans les conditions définies par les Exigences générales de la Marque QB et par les référentiels de certification QB, pour autant que les contrôles réguliers de la fabrication et les vérifications par tierce partie soient satisfaisants.

*On the strength of the present decision, CSTB grants the right to use the QB Mark to the licence holder for the systems mentioned in this certificate, within the frame of the general requirements of the QB Mark and of the QB certification reference system, as far as the regular checking and third party verifications of the production are satisfactory.*

# N°006-007\_V3

Date de publication : 26/02/2025

## Systèmes certifiés par le CSTB /CSTB Certified system

|  |   |
|--|---|
| <b>Bardage incorporant des parements stratifiés décoratifs haute pression (HPL)</b>  |   |
| <b>NOM DU SYSTEME : MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique</b> |   |
| Parement certifié QB 15 :  | <b>MAX EXTERIOR - MAX UNIVERSAL - ME07 FR et ME08 FR certificat n°36-29</b> (Version en vigueur)  |
| Normes :   | NF EN 1991-1-4, P 08-302  |
| Documents Techniques :   | Cahier CSTB 3725, DT 54-01  |
| <b>A- Domaine d'emploi</b>   |   |
| Type de paroi :  | Neuves / Existantes   |
| Supports admis :   | En maçonnerie d'éléments enduits (conforme à la norme NF DTU 20.1)  |
|  | En béton (conforme à la norme DTU 23.1)   |
|  | En Constructions à Ossature Bois (COB) conformes à la norme NF DTU 31.2   |
|  | Sur parois support en panneau bois lamellé croisé (CLT) sous Avis Technique du GS3  |
| Type de mise en œuvre :  | Mise en œuvre sur parois planes et verticales en simple réseau (ossatures bois et métallique) et multi-réseaux (ossature bois)  |
|  | Mise en œuvre en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, COB ou CLT pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm en simple réseau (ossatures bois et métallique) et multi-réseaux (ossature bois)        |
|  | Mise en œuvre sur paroi inclinée à fruit négatif de 15 à 90° dégré sur supports en béton, COB ou CLT pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm en simple réseau (ossatures bois et métallique) et multi-réseaux (ossature bois) |
|  | Mise en œuvre en linteaux de baie   |
|  | Usage rez-de-chaussée autorisé  |

| Système   | Classement VQSA                                    |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   | Résistance au vent<br><b>V<sub>400 à 650</sub></b> | Résistance aux chocs<br><b>Q4 ou Q3</b> | Résistance aux actions sismiques<br><b>S3 ou S2</b> | Niveau d'assistance technique<br><b>A3</b> |
| <b>MAX COMPACT EXTERIOR®,<br/>MAX COMPACT<br/>UNIVERSAL® par fixations<br/>traversantes</b> | Cf. Tableau B                                      | Cf. Tableau C                           | Cf. Tableau D                                       | Cf. Tableau E                              |

**N° 006-007\_V3**

Date de publication : 26/02/2025

**Systèmes certifiés par le CSTB /CSTB Certified system****B- Résistance au vent normal selon NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1 partie 1-4)****B1-Entraxe des montants supports 650 mm**

| Classement              | Disposition des fixations sur h x v | Epaisseur (mm) | <b>V<sub>E</sub> 650 (en Pa)</b> |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                         |                                     |                | 200                              | 300  | 400  | 450  | 500  | 550  | 600  |
| 2 x 2                   | 6                                   | 660            | 600                              | 600  | 600  | 600  | 600  | 600  | 600  |
|                         | 8                                   | 1560           | 1560                             | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 |
|                         | 10 ou 12                            | 3048           | 3048                             | 3048 | 3048 | 3048 | 3048 | 3048 | 3048 |
| 3 x 2<br>n x 2          | 6                                   | 660            | 660                              | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  |
|                         | 8                                   | 1560           | 1560                             | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 |
|                         | 10 ou 12                            | 3048           | 3048                             | 2772 | 2496 | 2268 | 2076 | 1920 | 1920 |
| 2 x 3<br>2 x n          | 6                                   | 1440           | 1440                             | 1188 | 1080 | 984  | 900  | 896  | 896  |
|                         | 8                                   | 2880           | 2160                             | 1728 | 1572 | 1440 | 1332 | 1236 | 1236 |
|                         | 10 ou 12                            | <3600          | 3120                             | 2496 | 2268 | 2076 | 1920 | 1788 | 1788 |
| 3 x 3<br>3 x 3<br>n x n | 6                                   | 1440           | 1440                             | 1188 | 1056 | 948  | 864  | 792  | 792  |
|                         | 8                                   | 3204           | 2136                             | 1608 | 1428 | 1284 | 1164 | 1068 | 1068 |
|                         | 10 ou 12                            | 3204           | 2136                             | 1608 | 1428 | 1284 | 1164 | 1068 | 1068 |

h : nombre de fixations sur la ligne horizontale et v : nombre de fixations sur la ligne verticale

**B2-Entraxe des montants supports 600 mm**

| Classement   | Dispositions des fixations h x v | Épaisseur des Panneaux (mm) | <b>V<sub>E</sub> 600 (en Pa)</b> |       |       |       |       |       |      |
|--|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|  |                                  |                             | 200                              | 300   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600  |
| Valeurs à l'état limite de service en Pascals (Pa) |                                  |                             |                                  |       |       |       |       |       |      |
| 2 x 2  | 6                                | 852                         | 852                              | 852   | 852   | 852   | 852   | 852   | 696  |
|  | 8                                | 2016                        | 2016                             | 2016  | 2016  | 2016  | 2016  | 2016  | 1644 |
|  | 10 ou 12                         | >3600                       | >3600                            | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | 3204 |
| 2 x 3<br>2 x n                                     | 6                                | 852                         | 852                              | 852   | 852   | 852   | 852   | 852   | 852  |
|  | 8                                | 2016                        | 2016                             | 1920  | 1728  | 1572  | 1440  | 1332  | 1332 |
|  | 10 ou 12                         | >3600                       | 3564                             | 2772  | 2496  | 2268  | 2076  | 1920  | 1920 |
| 3 x 2<br>n x 2                                     | 6                                | 1848                        | 1476                             | 1188  | 1080  | 984   | 900   | 896   | 896  |
|  | 8                                | 2880                        | 2160                             | 1728  | 1572  | 1440  | 1332  | 1356  | 1356 |
|  | 10 ou 12                         | >3600                       | 3120                             | 2496  | 2268  | 2076  | 1920  | 1788  | 1788 |
| 3 x 3<br>n x n                                     | 6                                | 1848                        | 1584                             | 1188  | 1056  | 948   | 864   | 792   | 792  |
|  | 8                                | 3204                        | 2136                             | 1608  | 1428  | 1284  | 1164  | 1068  | 1068 |
|  | 10 ou 12                         | 3204                        | 2136                             | 1608  | 1428  | 1284  | 1164  | 1068  | 1068 |

h : nombre de fixations sur la ligne horizontale et v : nombre de fixations sur la ligne verticale

# N°006-007\_V3

Date de publication : 26/02/2025

## Systèmes certifiés par le CSTB /CSTB Certified system

| <b>B3-Entraxe des montants supports 400 mm</b>     |                        |  |       |       |       |       |       |      |
|--|------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Dispositions des fixations h x v                   | Épaisseur des Panneaux | <b>V<sub>E</sub> 400 (en Pa)</b>                             |       |       |       |       |       |      |
|  |                        | Entraxes de fixations (mm) le long des montants supports (V) |       |       |       |       |       |      |
|  |                        | 200  | 300   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600  |
| Valeurs à l'état limite de service en Pascals (Pa) |                        |  |       |       |       |       |       |      |
| 2 x 2  | 6 mm                   | 3204   | 3204  | 2340  | 1644  | 1200  | 900   | 696  |
|  | 8 mm                   | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | 2832  | 2136  | 1644 |
|  | 10 ou 12mm             | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | 3204 |
| 2 x 3<br>2 x n                                     | 6 mm                   | 3204   | 2532  | 1968  | 1776  | 1620  | 1476  | 1368 |
|  | 8 mm                   | >3600  | >3600 | 2880  | 2592  | 2352  | 2160  | 1992 |
|  | 10 ou 12mm             | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | 3408  | 3120  | 2880 |
| 3 x 2<br>n x 2                                     | 6 mm                   | 2964   | 2220  | 1776  | 1620  | 1200  | 900   | 696  |
|  | 8 mm                   | >3600  | 3240  | 2592  | 2352  | 2160  | 1992  | 1644 |
|  | 10 ou 12mm             | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | 3120  | 2880  | 2676 |
| 3 x 3<br>n x n                                     | 6 mm                   | 2844   | 2028  | 1584  | 1428  | 1296  | 1188  | 1092 |
|  | 8 mm                   | >3600  | 2748  | 2136  | 1920  | 1752  | 1608  | 1476 |
|  | 10 ou 12mm             | >3600  | 2748  | 2136  | 1920  | 1752  | 1608  | 1476 |

h : nombre de fixations sur la ligne horizontale et v : nombre de fixations sur la ligne verticale

## C-Résistance aux chocs

|            |   |
|------------|---|
| Classement | <b>Q<sub>4</sub> épaisseur de panneaux 6 mm d'entraxe ≤ 600 mm</b>                    |
|            | <b>Q<sub>4</sub> épaisseur de panneaux 8, 10 et 12 mm d'entraxe ≤ 650 mm</b>          |
|            | <b>Q<sub>3</sub> épaisseur de panneaux 6 mm d'entraxe compris entre 600 et 650 mm</b> |
|            | <b>Selon la norme P08-302</b>   |

# N° 006-007\_V3

Date de publication : 26/02/2025

## Systèmes certifiés par le CSTB / CSTB Certified system

### D- Résistance aux actions sismiques

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Classement   | <b>S<sub>3</sub> ou S<sub>2</sub></b> |
| Ce certificat ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme. Ces mesures doivent être définies dans les DPM.<br>Les dispositions données au tableau ci-après, ne prévalent pas, conformément au « Guide sur les Eléments non structuraux » (guide ENS) pour les bardages et cloisons situés à moins de 3,50 m du sol et de masse inférieure ou égale à 25 kg/m <sup>2</sup> . Ces derniers ne nécessitant pas de justification particulière dans toutes les zones de sismicité, pour toutes les catégories d'importance et sur toutes les classes de sol. |                                       |

D-1 Domaine d'emploi spécifique du système MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8 mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, inclinées et en sous-face sur ossature bois simple ou multi réseau (cf. §4.5.2) avec pattes-équerres ISOLCO 3000P, SFS Intec Type BL T sur ossature acier (cf. §4.5.3) ou ISOLALU LR 80 sur ossature aluminium (cf. §4.5.3 de la notice technique) (conception bridée) ou avec patte-équerre Kladfix de la Société SFS (conception librement dilatable)

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments  |    |     |    |
|--------------------|---|----|-----|----|
|                    | I   | II | III | IV |
| 1                  | ✗   | ✗  | ✗   | ✗  |
| 2                  | ✗   | ✗  | ✗   | X  |
| 3                  | ✗   | ✗❶ | X   | X  |
| 4                  | ✗   | ✗❶ | X   | X  |
| ✗                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.   |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée selon le domaine d'emploi accepté  |    |     |    |
| ❶                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

D-2 Domaine d'emploi spécifique du système MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8 mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, inclinées et en sous-face sur **ossature bois simple ou multi réseau fixé directement sur le support béton, COB ou CLT** (cf. §4.5.1 de la notice technique)

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments  |    |     |    |
|--------------------|---|----|-----|----|
|                    | I   | II | III | IV |
| 1                  | ✗   | ✗  | ✗   | ✗  |
| 2                  | ✗   | ✗  | ✗   | X  |
| 3                  | ✗   | ✗❶ | X   | X  |
| 4                  | ✗   | ✗❶ | X   | X  |
| ✗                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.   |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée selon le domaine d'emploi accepté.   |    |     |    |
| ❶                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

**N° 006-007\_V3**

Date de publication : 26/02/2025

**Systèmes certifiés par le CSTB /CSTB Certified system**

D-3 Domaine d'emploi spécifique du système MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8 mm (cf. §4.5.3 de la notice technique) peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, inclinées et en sous-face sur ossature métallique simple réseau sur béton avec patte-équerre FOX de la Société HILTI

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments  |    |     |    |
|--------------------|---|----|-----|----|
|                    | I   | II | III | IV |
| 1                  | X   | X  | X   | X  |
| 2                  | X   | X  | X   |    |
| 3                  | X   | X❶ | X   |    |
| 4                  | X   | X❶ | X   |    |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.   |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée selon le domaine d'emploi accepté  |    |     |    |
| ❶                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |
|                    | Pose non autorisée  |    |     |    |

**E-Assistance technique**

| Classement |          | A <sub>3</sub>   |
|------------|----------|--|
| Certifié   | Niveau 1 | Le service d'Assistance Technique est assuré par la société Fundermax GmbH.  |
| Certifié   | Niveau 2 | Le service d'Assistance Technique est assuré par la société Fundermax GmbH, qui assure en plus, sur demande, l'aide au calepinage.                         |
| Certifié   | Niveau 3 | Le service d'Assistance Technique est assuré par la société Fundermax GmbH, qui assure en plus, sur demande, l'aide au calepinage et le suivi de chantier. |

**F-Documents associés**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Notice technique du demandeur   | Notice technique_QB54_MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes _V3_26-11-2024 |
| Cahier de mise en œuvre du CSTB | Cahier du CSTB n°3824   |

**NOTICE TECHNIQUE****Systèmes de bardages rapportés**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>SYSTEME :</b>          | <b>MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique</b> |
| <b>TITULAIRE :</b>        | Fundermax GmbH  |
| <b>EDITION DU :</b>       | 26/11/2024  |
| <b>N° CERTIFICAT QB :</b> | 006-007_V3  |

Cette notice technique est rédigée sous la responsabilité du titulaire du droit d'usage de la marque QB, délivrée par le CSTB, matérialisée par le certificat mentionné en page de garde et en pieds de page du présent document.

Cette notice technique a été examinée par le CSTB dans le cadre de la procédure de certification QB 54, selon les modalités définies dans le référentiel de certification QB 54 en vigueur.

Cette notice technique a pour objet de compléter les dispositions spécifiques du système (description des composants, points particuliers de mise en œuvre et graphiques spécifiques au système) en complément du e-Cahier « Mise en œuvre des systèmes de bardages rapportés » n°3824 - Edition Février 2023.

Cette notice technique est associée au certificat QB54 dont le numéro figure en page de garde et en pieds de page du présent document.

## Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Désignation du système.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2 Domaine d'emploi (cf. §3.2 du Document Technique 99054-01).....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3 Description des composants du système.....</b>  | <b>7</b>  |
| 3.1 DESCRIPTION SUCCINTE.....  | 7         |
| 3.2 Fourniture des composants du bardage (cf. §3.1 du Document Technique 99054-01).....                              | 7         |
| 3.3 Parements MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® sous QB15.....   | 7         |
| 3.4 Ossatures.....   | 8         |
| 3.4.1 Ossature Bois .....  | 8         |
| 3.4.2 Ossature métallique (cf. §4.1.2 du Cahier de mise en œuvre n°3824) .....                                       | 9         |
| 3.5 Fixations des parements selon l'ossature visée.....  | 9         |
| 3.5.1 Fixations par vis.....   | 9         |
| 3.5.2 Fixations par rivets sur Ossature Métallique .....   | 10        |
| 3.6 Autres composants ou dispositions décrits dans le Cahier de mise en œuvre n°3824 .....                           | 10        |
| <b>4 Mise en œuvre (en complément du Cahier de mise en œuvre n°3824).....</b>  | <b>11</b> |
| 4.1 Généralités (Cf. § 4.13 et §4 du Cahier de mise en œuvre n°3824).....  | 11        |
| 4.2 Pose des parements .....   | 11        |
| 4.3 Pose sur COB et clt (cf. §4.9 et 4.13.6 du Cahier de mise en œuvre n°3824).....                                  | 11        |
| 4.3.1 Principes généraux de mise en œuvre .....  | 11        |
| 4.3.2 Conception d'une paroi en CLT .....  | 12        |
| 4.3.3 Dispositions particulières (cf. § 4.13.6.5 du cahier de mise en œuvre n°3824) .....                            | 13        |
| 4.4 Autres poses particulières (Cf §4.13.7 du Cahier de mise en œuvre n°3824) .....                                  | 15        |
| 4.4.1 Habillage de sous-face sur ossature bois ou métallique.....  | 15        |
| 4.4.2 Mise en œuvre sur paroi inclinée (Fruit négatif de 0 à 90° degrés) sur ossature bois ou métallique.....        | 15        |
| 4.5 Sismique .....   | 16        |
| 4.5.1 Pose sur <b>Ossature Bois</b> fixée directement contre le support (béton, COB ou CLT) en zones sismiques ..... | 16        |
| 4.5.2 Pose sur Ossature bois en zones fixée sur patte-équerres sur béton en zones sismiques                          | 22        |
| 4.5.3 Pose du bardage rapporté sur <b>ossature métallique</b> en zones sismiques .....                               | 26        |
| 4.6 Références des rapports d'essais*.....   | 31        |
| <b>5 Dossier Graphique spécifique au système (en complément §6.2 du Cahier de mise en œuvre n°3824).....</b>         | <b>32</b> |

# 1 DESIGNATION DU SYSTEME

**Nom du système de bardage rapporté :** MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossatures bois ou métallique.

**Système de bardage rapporté à base de panneaux à fixations traversantes en stratifié HPL (NF EN 438 + Spécifications du §3.3 du Document Technique et celles du Cahier du CSTB 3824 concernant la mise en œuvre)**

**Fabricant :** Fundermax GmbH.

**Usine(s) de fabrication :** WIENER NEUDORF

**Parement sous certification produit QB15 : certificat n°36-29 (Version en vigueur)**

# 2 DOMAINE D'EMPLOI (CF. §3.2 DU DOCUMENT TECHNIQUE 99054-01)

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et à rez-de-chaussée protégé, ou non des risques de chocs.
- Mise en œuvre du bardage en simple réseau (ossature bois et métallique) et multi-réseaux (ossature bois) sur paroi inclinée (fruit négatif de 0 à 90 degrés), préexistantes ou neuves, en béton, sur COB ou CLT, pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm (cf. §4.4.2).
- Mise en œuvre possible en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, sur COB ou CLT, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), pour les épaisseurs de panneaux 6 et 8 mm, et selon les dispositions décrites dans le §4.4.1 du document.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.
- Pose possible en simple et multi-réseaux sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au DTU 31.2, et panneaux bois lamellé-croisé (CLT) visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 est limitée à :

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

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

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

Pose à joints fermés avec pare pluie selon DTU 31.2 :

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

Pose à joints fermés avec Membrane de protection à l'eau DELTA-FASSADE de la Société Doerken sous Avis Technique :

- hauteur de 28 m maximum en situation a, b et c,
- hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b et c,

*En respectant les prescriptions du §4.3 du document et les figures 31 à 38  
Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.*

- Niveau d'assistance technique : **Niveau 3**

- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression limite de service (selon l'Eurocode 1) de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée aux tableaux 2.1 à 2.3 de cette notice Technique.

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

**Tableau 1 - Résistances unitaires admissibles (en newtons) selon localisation des fixations**

| Dispositions des fixations H x V | Épaisseur des Panneaux | Entraxes de fixations (mm) le long des montants supports (V) |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------------------------|--|------|------|------|------|------|------|
|                                  |                        | 200  | 300  | 400  | 450  | 500  | 550  | 600  |
|                                  |                        | Valeurs à l'état limite de service en Pascals (Pa)           |      |      |      |      |      |      |
| 2 x 2                            | 6 mm                   | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  |
|                                  | 8 mm                   | 1560   | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | 3048   | 3048 | 3048 | 3048 | 3048 | 3048 | 3048 |
| 2 x 3<br>2 x n                   | 6 mm                   | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  | 660  |
|                                  | 8 mm                   | 1560   | 1560 | 1560 | 1560 | 1560 | 1440 | 1332 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | 3048   | 3048 | 2772 | 2496 | 2268 | 2076 | 1920 |
| 3 x 2<br>n x 2                   | 6 mm                   | 1440   | 1440 | 1188 | 1080 | 984  | 900  | 696  |
|                                  | 8 mm                   | 2880   | 2160 | 1728 | 1572 | 1440 | 1332 | 1236 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | >3600  | 3120 | 2496 | 2268 | 2076 | 1920 | 1788 |
| 3 x 3<br>n x n                   | 6 mm                   | 1440   | 1440 | 1188 | 1056 | 948  | 864  | 792  |
|                                  | 8 mm                   | 3204   | 2136 | 1608 | 1428 | 1284 | 1164 | 1068 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | 3204   | 2136 | 1608 | 1428 | 1284 | 1164 | 1068 |

**Tableau 2.1 - Dépressions limites de service selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales - Entraxe des montants supports de 650 mm**

| Dispositions des fixations H x V | Épaisseur des Panneaux | Entraxes de fixations (mm) le long des montants supports (V) |       |       |       |       |       |      |
|----------------------------------|------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                                  |                        | 200  | 300   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600  |
|                                  |                        | Valeurs à l'état limite de service en Pascals (Pa)           |       |       |       |       |       |      |
| 2 x 2                            | 6 mm                   | 852  | 852   | 852   | 852   | 852   | 852   | 696  |
|                                  | 8 mm                   | 2016   | 2016  | 2016  | 2016  | 2016  | 2016  | 1644 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | 3204 |
| 2 x 3<br>2 x n                   | 6 mm                   | 852  | 852   | 852   | 852   | 852   | 852   | 852  |
|                                  | 8 mm                   | 2016   | 2016  | 1920  | 1728  | 1572  | 1440  | 1332 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | >3600  | 3564  | 2772  | 2496  | 2268  | 2076  | 1920 |
| 3 x 2<br>n x 2                   | 6 mm                   | 1848   | 1476  | 1188  | 1080  | 984   | 900   | 696  |
|                                  | 8 mm                   | 2880   | 2160  | 1728  | 1572  | 1440  | 1332  | 1356 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | >3600  | 3120  | 2496  | 2268  | 2076  | 1920  | 1788 |
| 3 x 3<br>n x n                   | 6 mm                   | 1848   | 1584  | 1188  | 1056  | 948   | 864   | 792  |
|                                  | 8 mm                   | 3204   | 2136  | 1608  | 1428  | 1284  | 1164  | 1068 |
|                                  | 10 ou 12 mm            | 3204   | 2136  | 1608  | 1428  | 1284  | 1164  | 1068 |

**Tableau 2.2 - Dépressions limites de service selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales - Entraxe des montants supports de 600 mm**

| Dispositions des | Épaisseur des Panneaux | Entraxes de fixations (mm) le long des montants supports (V) |     |     |     |     |     |     |
|------------------|------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  |                        | 200  | 300 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 |

| fixations<br>H x V |            | Valeurs à l'état limite de service en Pascals (Pa) |       |       |       |       |       |      |  |
|--------------------|------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| 2 x 2              | 6 mm       | 3204   | 3204  | 2340  | 1644  | 1200  | 900   | 696  |  |
|                    | 8 mm       | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | 2832  | 2136  | 1644 |  |
|                    | 10 ou 12mm | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | >3600 | 3204 |  |
| 2 x 3<br>2 x n     | 6 mm       | 3204   | 2532  | 1968  | 1776  | 1620  | 1476  | 1368 |  |
|                    | 8 mm       | >3600  | >3600 | 2880  | 2592  | 2352  | 2160  | 1992 |  |
|                    | 10 ou 12mm | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | 3408  | 3120  | 2880 |  |
| 3 x 2<br>n x 2     | 6 mm       | 2964   | 2220  | 1776  | 1620  | 1200  | 900   | 696  |  |
|                    | 8 mm       | >3600  | 3240  | 2592  | 2352  | 2160  | 1992  | 1644 |  |
|                    | 10 ou 12mm | >3600  | >3600 | >3600 | >3600 | 3120  | 2880  | 2676 |  |
| 3 x 3<br>n x n     | 6 mm       | 2844   | 2028  | 1584  | 1428  | 1296  | 1188  | 1092 |  |
|                    | 8 mm       | >3600  | 2748  | 2136  | 1920  | 1752  | 1608  | 1476 |  |
|                    | 10 ou 12mm | >3600  | 2748  | 2136  | 1920  | 1752  | 1608  | 1476 |  |

**Tableau 2.3 - Dépressions limites de service selon Eurocode 1 Partie 1-4, son annexe nationale, ses amendements et leurs annexes nationales - Entraxe des montants supports de 400 mm**

- Performances aux chocs du procédé selon les entraxes d'ossature (performances certifiées) :

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

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

- Le procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

- sur **ossature bois** en simple ou multi-réseaux sur des parois planes verticales en béton, COB ou CLT, pose inclinée et en sous-face pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8mm fixée directement sur le support (cf. § 4.5.1)
- sur **ossature bois** en simple ou multi-réseaux sur des parois planes verticales, inclinée et en sous-face en béton, pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8mm fixée par pattes-équerres (cf. § 4.5.2)

Pour des hauteurs d'ouvrage ≤ 3.5 m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois simple ou multi-réseaux est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | X  | X  | X   | X  |
| 2                  | X  | X  | X   | X  |
| 3                  | X  | X① | X   | X  |
| 4                  | X  | X① | X   | X  |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes, verticales ou en sous-face en béton ou de COB conformes au NF DTU 31.2, ou de CLT selon les dispositions décrites au §4.5.1 et §4.5.2. de la notice technique  |    |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

- Le procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur **ossature métallique** des panneaux d'épaisseur 6 et 8mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, pose inclinée et en sous-face (cf. §4.5.3), en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Avec patte-équerre MFT FOX VI de la Société HILTI (conception librement dilatale)

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | X  | X  | X   | X  |
| 2                  | X  | X  | X   |    |
| 3                  | X  | X① | X   |    |
| 4                  | X  | X① | X   |    |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites au §4.5.3. de la notice technique   |    |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |
|                    | Pose non autorisée   |    |     |    |

Avec pattes-équerres ISOLCO 3000P, SFS Intec Type BL T sur ossature acier ou ISOLALU LR 80 sur ossature aluminium (conception bridée) ou avec patte-équerre Kladfix de la Société SFS (conception librement dilatale)

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | X  | X  | X   | X  |
| 2                  | X  | X  | X   | X  |
| 3                  | X  | X① | X   | X  |
| 4                  | X  | X① | X   | X  |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes, verticales ou en sous-face en béton selon les dispositions décrites au §4.5.3 de la notice technique   |    |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

## 3 DESCRIPTION DES COMPOSANTS DU SYSTEME

### 3.1 DESCRIPTION SUCCINTE

Le procédé MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois ou métallique est un procédé de bardage rapporté à base de panneaux en stratifié HPL constitués de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables spécialement formulées pour des applications extérieures :

Deux références de panneaux sont proposées :

MAX COMPACT UNIVERSAL® de classe EGF conformes à la norme EN 438,

MAX COMPACT EXTERIOR® de classe EDF conformes à la norme EN 438.

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

Ils sont mis en œuvre :

- Par vissage sur un réseau de chevrons bois solidarisés à la structure porteuse par pattes-équerres ou fixés directement sur le support par chevilles traversantes.
- Par vissage ou rivetage sur une ossature métallique constituée de profilés en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerres ou fixés directement sur le support par chevilles traversantes.

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

### 3.2 FOURNITURE DES COMPOSANTS DU BARDAGE (cf. §3.1 du Document Technique 99054-01)

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

### 3.3 PAREMENTS MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® SOUS QB15

- Formats standard de fabrication (avant rectification), selon décors (mm) :

|      |             |
|------|-------------|
| GR : | 2800 x 1300 |
| SP : | 2800 x 1854 |
| JU : | 4100 x 1300 |
| XL : | 4100 x 1854 |
| OF : | 3670 x 1630 |
- Format maximal de mise en œuvre : 4090 x 1844 mm
- Sous formats :  
Toutes dimensions possibles obtenues par découpe (selon calepinage) dans les limites du format maximal de pose 4090 x 1844 mm.
- Epaisseurs : 6, 8, 10 et 12 mm

- Epaisseurs et masses surfaciques des panneaux :     
 

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 6 mm :  | 8,7 Kg/m <sup>2</sup>  |
| 8 mm :  | 11,6 Kg/m <sup>2</sup> |
| 10 mm : | 14,5 Kg/m <sup>2</sup> |
| 12 mm : | 17,4 Kg/m <sup>2</sup> |
  
- Tolérances dimensionnelles des panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® découpés en usine :
  - Sur format standard avant rectification :
    - Epaisseurs : -0 ; +5 mm
    - Longueur / largeur : -0 ; +5 mm
    - Equerrage : < 1,5 mm/m
  - Sur format rectifié :
    - Longueur, largeur : ± 1 mm
  
- Module de flexion certifié : ≥ 80 MPa
  
- Coloris et aspects : Résistance aux intempéries artificielles (cf. § 29 de la norme EN 438-2) selon les critères ci-après.
  - 3 000 heures d'exposition.
  - Evaluation d'après l'échelle des gris :
    - ≥ 3 pour MAX COMPACT UNIVERSAL® et MAX COMPACT AUTHENTIC®
    - ≥ 4 pour MAX COMPACT EXTERIOR®.
  - Aspect lisse, satiné, mat, gloss, métallisé, texturé, sérigraphié, avec joints entre panneaux ouverts ou fermés :
  - Gamme de teintes dans les nuanciers MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL®

## 3.4 OSSATURES

### 3.4.1 Ossature Bois

- L'entraxe des chevrons est au maximum de 650 mm.

#### En bardage simple réseau vertical

Les chevrons présentent les dimensions minimales suivantes :

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

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

Pattes-équerres en acier galvanisé H 60, A 50, longueur 100 à 200 mm, épaisseur 25/10ème type B de la société SFS Intec ou ISOLCO 3000 P2 de la Société LR ETANCO.

#### En bardage en pose multi-réseaux

Le multi réseau bois est constitué d'une ossature verticale (P), d'une ossature horizontale (S) et d'une ossature verticale (T).

Les chevrons présentent les dimensions maximums suivantes :

- Ossature (P) 145x45mm maximum
- Ossature (S) 145x45mm maximum
- Ossature (T) 45x45mm maximum en partie courante et 45x90mm maximum en jonction de panneaux

Sur parois support béton ou maçonnerie d'éléments on utilisera pour fixer les ossatures (P) les pattes-équerres en acier galvanisé Z 350, épaisseur 25/10ème mm de longueur 100 mm maximum de marque Etanco référence ISOLCO 3000 P2.

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

Les réseaux (S) et (T) sont assurés par des fixations ETANCO SUPERWOO ZBJ de diamètre 6mm pour une profondeur d'ancrage de 65mm.

Sur parois COB ou CLT (sans patte-équerre), un pare-pluie conforme au DTU 31-2 est interposé entre l'ossature horizontale (S) et l'ossature verticale (T).

La face vue du réseau d'ossature en contact des panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® doit être protégée par des bandes de protection EPDM filante débordantes de 10 mm des faces vues.

### 3.4.2 Ossature métallique (cf. §4.1.2 du Cahier de mise en œuvre n°3824)

L'ossature est réalisée à partir de profilés extrudés en alliage d'aluminium EN AW 6060 et 6063, d'épaisseur minimale 20 ou 25/10ème et de valeur  $R_{0,2} > 195$  MPa.

Le profil est de forme en T pour les parties courantes de la façade et en L pour le traitement des points singuliers (cf. fig. 5).

Cette ossature peut être conçue en acier S220GD galvanisé selon la norme NF EN 10346 avec des profilés pliés d'épaisseur 15 ou 20/10e selon des sections en oméga ( $\Omega$ ) pour les parties courantes de façade, et en cornière (L) ou en  $\subset$  pour le traitement des points singuliers (cf. fig. 4). Les profilés tubulaires sont proscrits.

Selon la nature du métal, la section et l'inertie des profilés seront choisies, pour que la flèche prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal, soit inférieure à 1/200ème de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

La surface d'appui est de 80 mm pour les profils de jonction de panneaux et 30 mm minimum pour les profils intermédiaires.

## 3.5 FIXATIONS DES PAREMENTS SELON L' OSSATURE VISEE

### 3.5.1 Fixations par vis

#### Sur Ossature bois :

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 thermolaquée selon coloris des panneaux.

En atmosphère urbaine ou industrielle sévère, marine et bord de mer, les panneaux seront fixés avec des vis en acier inoxydable A4, référence TW-S-D12 4,8 x 38 ou 44 mm.

La résistance caractéristique Pk à l'arrachement des vis déterminée selon la norme NF P30 310, doit être au moins de 2800 N pour une profondeur d'enfoncement de 26 mm.

#### Sur Ossature métallique :

Les vis autoperceuses sont en acier inoxydable A2 référencées SX3/15-L12-S16-5,5 x 32 (avec rondelle) ou SX3/15-D12-5,5 x 30 (sans rondelle) à tête thermo laquée au coloris des panneaux :

• Valeurs caractéristiques d'arrachement  $P_K$  selon NF P30-310

|            | Support acier (E24) | Support alu |
|------------|---------------------|-------------|
| e = 1,5 mm | 3010 N              | —           |
| e = 2 mm   | 3800 N              | —           |
| e = 2,5 mm | 5000 N              | 3800 N      |

D'autres vis, de même nature et vérifiés, de caractéristiques mécaniques supérieures ou au moins égales, peuvent être utilisées.

### 3.5.2 Fixations par rivets sur Ossature Métallique

Rivet référencé AP 16-S-5 x 16, 18 ou 21 d'origine SFS Intec :

- Corps du rivet en alu Al Mg5 Ø 5 mm.
- Mandrin en inox A3.
- Tête large Ø 14 ou 16 mm thermolaquée (AP 16 en tête de 16 mm).
- Epaisseur de serrage : 16,5 mm maxi.
- Résistance caractéristique d'arrachement  $P_K$  selon la norme NF P30-310, est au moins égale à 2250 N sur support alu d'épaisseur minimale 20/10<sup>ème</sup> mm et 2180 N sur support acier d'épaisseur minimale 15/10<sup>ème</sup> mm, soit une valeur admissible sous vent normal  $\geq 620$  N.

L'utilisation d'un canon de perçage pour centrer les pré-perçages dans l'ossature est préconisée.

La pose des rivets est effectuée avec une cale de serrage Ø 14/0,3 mm ou Ø 16/0,3 mm montée sur des appareils de pose tels que Accubird® ou Powerbird®.

## 3.6 AUTRES COMPOSANTS OU DISPOSITIONS DÉCRITS DANS LE CAHIER DE MISE EN ŒUVRE N°3824

Les accessoires au §4.3, la lame d'air ventilée au §4.4, l'isolation thermique au §4.5, les fixations à la paroi support au §4.6, la structure porteuse au §4.7, la stabilité et résistance mécanique au §4.8, l'étanchéité à l'eau au §4.9 et l'étanchéité à l'air au §4.10.

## 4 MISE EN ŒUVRE (EN COMPLEMENT DU CAHIER DE MISE EN ŒUVRE N°3824)

### 4.1 GENERALITES (Cf. § 4.13 et §4 du Cahier de mise en œuvre n°3824)

Le système nécessite un calepinage préalable et n'impose pas de sens de pose particulier pour les décors unis. Cependant, un sens de pose spécifique peut être requis pour certains décors en fonction de leurs caractéristiques. Pour plus de détails, se référer au programme de livraison Fundermax Max Compact Exterior.

### 4.2 POSE DES PAREMENTS

#### • Préperçage

Fixation des panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® - format maximum de mise en œuvre 4090 x 1844 mm.

Le diamètre de perçage des panneaux est de 8 mm pour les vis (cf. § 3.5.1) et 9 mm pour les rivets (cf. § 3.5.2), sauf en un point unique par panneau où il est égal au diamètre des fixations utilisées (5 mm).

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

La garde de perçage du panneau par rapport aux bords doit être comprise entre 20 mm et 10 fois l'épaisseur nominale du panneau.

La mise en place des fixations est effectuée à partir du milieu des panneaux (dès qu'il y a plus de deux points de fixation dans une dimension) pour éviter les mises en tension.

On veillera à ne pas bloquer les fixations de façon à laisser les panneaux se dilater librement. Les vis seront mises en place à l'aide de visseuses munies de butée de profondeur.

Pour la mise en place des rivets, il est nécessaire d'utiliser une cale d'épaisseur à positionner sur la tête de la riveteuse de manière à laisser un jeu de 2/10ème mm entre la sous-face de la tête de rivet et la surface du panneau (cf. fig. 8).-Cet espace a pour objet de permettre la libre dilatation du panneau. Afin d'assurer un bon centrage des rivets, il est recommandé dans le cas du perçage en place des panneaux, d'utiliser des forets à étage.

En aucun cas, les panneaux ne pontent les jonctions d'ossatures.

### 4.3 POSE SUR COB ET CLT (cf. §4.9 et 4.13.6 du Cahier de mise en œuvre n°3824)

#### 4.3.1 Principes généraux de mise en œuvre

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

##### 4.3.1.1 En simple réseau avec ou sans isolation par l'extérieur

Les panneaux MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® seront fixés sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit

des montants de la COB, afin de résERVER une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 ou une membrane de protection à l'eau DELTA-FASSADE de chez Doerken sous Avis Technique (choix fonction de la hauteur de l'ouvrage) sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou CLT, sous les tasseaux verticaux.

#### 4.3.1.2 En multi-réseaux avec ou sans isolation par l'extérieur

Double réseau : Le double réseau bois est constitué d'une ossature horizontale (S) et d'une ossature verticale (T). Un pare-pluie conforme au DTU 31-2 ou une membrane de protection à l'eau DELTA-FASSADE de chez Doerken sous Avis Technique (choix fonction de la hauteur de l'ouvrage) est interposé entre l'ossature horizontale (S) et l'ossature verticale (T).

Triple réseau : Le triple réseau bois est constitué d'une ossature verticale (P), d'une ossature horizontale (S) et d'une ossature verticale (T). Un pare-pluie conforme au DTU 31-2 ou une membrane de protection à l'eau DELTA-FASSADE de chez Doerken sous Avis Technique (choix fonction de la hauteur de l'ouvrage) est interposé entre l'ossature horizontale (S) et l'ossature verticale (T) (cf. fig. 3).

Les chevrons présentent les dimensions maximums suivantes :

- Ossature (P) 145x45mm maximum
- Ossature (S) 145x45mm maximum
- Ossature (T) 45x45mm maximum en partie courante et 45x90mm maximum en jonction de panneaux

Fixations par vis ETANCO SUPERWOO ZBJ de diamètre 6mm pour une profondeur d'ancrage de 65mm.

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

#### 4.3.2 Conception d'une paroi en CLT

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

##### 4.3.2.1 En simple réseau avec ou sans isolation par l'extérieur

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

##### 4.3.2.2 En multi-réseaux avec ou sans isolation par l'extérieur

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

Concernant la protection provisoire :

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

#### 4.3.3 Dispositions particulières (cf. § 4.13.6.5 du cahier de mise en œuvre n°3824)

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

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

Sont :

- Joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques selon la figure 7,
- Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies,
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 24 à 30 du cahier de mise en œuvre n°3824 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

Pour des hauteurs d'ouvrage de 18 à 28 m, la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée avec la membrane de protection à l'eau des façades DELTA FASSADE de DOERKEN validé par un Avis Technique du GS2.2 en cours de validité.

| <b>Hauteur de pose</b>         | <b>Zone de vent</b> | <b>Situation</b> | <b>Traitement des joints entre panneaux</b> | <b>Traitement au niveau des baies</b>  |
|--------------------------------|---------------------|------------------|---|--|
| ≤ 6 m<br>(+ pointe de pignon)  | 1 à 4               | a, b, c et d     | Joints ouverts ou fermés                    | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.<br>Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.   |
| ≤ 10 m<br>(+ pointe de pignon) | 1, 2 et 3           | a, b et c        | Joints ouverts ou fermés                    | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.<br>Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.<br>Joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques.<br>Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. |
| ≤ 10 m<br>(+ pointe de pignon) | 1 à 4               | a, b, c et d     | Joint fermés                                | Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.<br>Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies.<br>Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.   |
| ≤ 18 m<br>(+ pointe de pignon) | 1, 2 et 3           | a, b et c        | Joint fermés                                | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5.<br>Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.<br>Membrane de protection à l'eau DELTA-FASSADE de chez Doerken sous Avis Technique visant une mise en œuvre ≥18m et ≤28 m.   |
| ≤ 28 m                         | 1, 2 et 3           | a, b et c        | Joint fermés                                | Traitement des encadrements de baies : selon préconisations de l'Avis Technique de membrane de protection à l'eau  |

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

## 4.4 AUTRES POSES PARTICULIERES (Cf §4.13.7 du Cahier de mise en œuvre n°3824)

### 4.4.1 Habillage de sous-face sur ossature bois ou métallique

La mise en œuvre en sous-face horizontale sur parois planes horizontales en béton, COB ou CLT neuves ou déjà en service en respectant les préconisations suivantes :

- L'épaisseur des panneaux est limitée à 6 et 8mm
- L'ossature bois ou métallique sera indépendante de l'ossature fixée en façade,
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau n°2.3 des charges admissibles et limitées à 400 mm dans les 2 directions,
- Sur support béton, les pattes-équerres sont doublées, posées dos à dos,
- Cornière de rejet d'eau en pied de façade à mettre en œuvre.

### 4.4.2 Mise en œuvre sur paroi inclinée (Fruit négatif de 0 à 90° degrés) sur ossature bois ou métallique

La mise en œuvre sur paroi inclinée avec fruit négatif de 0 à 90° degrés est admise sur parois béton, COB ou CLT neuves ou déjà en service en respectant les préconisations suivantes :

- L'épaisseur des panneaux est limitée à 6 et 8mm
- Mise en œuvre de profilés chaises ou façonnés pliés pour fermer les joints horizontaux
- L'ossature bois ou métallique sera indépendante de l'ossature fixée en façade,
- Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau n°2.3 des charges admissibles et limitées à 400 mm dans les 2 directions,
- Cornière de rejet d'eau en pied de façade à mettre en œuvre.

## 4.5 SISMIQUE

Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3.5$  m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur ossature bois simple ou multi-réseaux ou sur ossature métallique est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS)

### 4.5.1 Pose sur **Ossature Bois** fixée directement contre le support (béton, COB ou CLT) en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® par fixations traversantes sur **ossature bois** des panneaux 6 et 8 mm peut être mis en œuvre sur simple ou multi-réseaux sur des parois planes verticales, pose inclinée et en sous-face en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | X  | X  | X   | X  |
| 2                  | X  | X  | X   | X  |
| 3                  | X  | X❶ | X   | X  |
| 4                  | X  | X❶ | X   | X  |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes, verticales ou en sous-face en béton, COB ou CLT selon les dispositions décrites au §4.5.1 et §4.5.2.   |    |     |    |
| ❶                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

## Support

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

## Fixations au support

- Exemple de cheville sur support béton : Goujon de sécurité HST3 Ø 10 de la Société Hilti
- Exemple de tirefond sur support COB :
  - En simple réseau: tirefond de type IG-T 6xL, Ø 6 mm, en acier cémenté, à tête hexagonale de 8 mm sur plat, de la Société SFS Intec, dont la résistance caractéristique d'assemblage à l'arrachement selon la norme EN 1995-1-1 :2008 est au moins égale à 3810 N pour un ancrage de 55 mm, au droit des poteaux de structure.
  - En multi réseau: Fixations par vis ETANCO SUPERWOO ZBJ de diamètre 6mm pour une profondeur d'ancrage de 65mm

## Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3824 cf. §4.1.1 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.
- L'entraxe des chevrons est de 645 mm maximum.

## Panneaux

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

- Hauteur 3000 x Longueur 1800 mm
- Hauteur 1300 x Longueur 4090 mm
- Tout format dans la limite de hauteur de 3000 mm et de surface de 5,40 m<sup>2</sup>

Les panneaux (cf. fig. 72 et 74) ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

## Fixation des panneaux

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

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

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

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

- 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

## Tableaux des sollicitations sismiques sur ossature bois

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

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

**Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm  
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

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

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

**Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm  
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8**

| Sollicitations [N] | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|------|------|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III  | IV   | II   | III  | IV   |
| Traction (N)       | 2                  |  | 917  | 1146 |  | 1187 | 1484 |
|                    | 3                  | 917  | 1146 | 1375 | 1187   | 1484 | 1781 |
|                    | 4                  | 1261   | 1513 | 1764 | 1632   | 1959 | 2285 |
| Cisaillement (V)   | 2                  |  | 1061 | 1061 |  | 1374 | 1374 |
|                    | 3                  | 1061   | 1061 | 1061 | 1374   | 1374 | 1374 |
|                    | 4                  | 1167   | 1167 | 1167 | 1511   | 1511 | 1511 |

**Tableau 6 – Sollicitations en traction-cisaillement (N) appliquées à la cheville métallique  
Panneaux (H x L) 900 x 3000 mm,**

**Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 850 mm  
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

### Domaine sans exigence parasismique

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

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

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

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

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

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

Domaine sans exigence parasismique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tableau 13 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée à la fixation  
Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm  
Chevron 75 x 100 mm de longueur 2700 mm maintenu par 4 fixations d'entraxe 850 mm  
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

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

**Tableau 14 – Sollicitations en traction- cisaillement (N) appliquées à la fixation  
Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm, Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4  
fixations, d'entraxe 850 mm  
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

**Domaine sans exigence parasismique**

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

**Tableau 15 – Sollicitation de cisaillement (N) appliquée à la fixation**

Panneaux (H x L) 1300 x 4090 mm

**Chevron 75 x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 4 fixations d'entraxe 850 mm****Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modifcatifs et de l'Eurocode 8-P1**

#### 4.5.2 Pose sur Ossature bois en zones fixée sur patte-équerres sur béton en zones sismiques

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

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | *  | *  | *   | *  |
| 2                  | *  | *  | X   | X  |
| 3                  | *  | ①  | X   | X  |
| 4                  | *  | ①  | X   | X  |
| *                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou en habillage de sous-face horizontales, selon les dispositions décrites au §4.5.1 et § 4.5.2.   |    |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

#### Supports visés : Support béton

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

#### Chevilles de fixations au support béton

Exemple de cheville sur support béton : Goujon de sécurité HST3 Ø 10 de la Société Hilti.

#### Fixation des montants au support béton par pattes-équerres

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

##### En simple réseau :

Pattes-équerres en acier galvanisé H 60, A 50, longueur 100 à 200 mm, épaisseur 25/10ème type B de la société SFS Intec ou ISOLCO 3000 P2 de la Société LR ETANCO.

##### En multi réseau :

Ce document est associé au certificat QB délivré par le CSTB.

Pattes-équerres en acier galvanisé Z450, d'épaisseur 25/10ème longueur 100 mm, ISOLCO 3000 P2 de la Société ETANCO.

## Ossature bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3824* cf. §4.1.1, et renforcées par celles ci-après :

- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage.
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm maximum.
- L'entraxe de leur fixation au support (pattes-équerres) est de 1,00 m.

En simple réseau :

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

En multi réseau :

Le multi réseau bois est constitué d'une ossature verticale (P), d'une ossature horizontale (S) et d'une ossature verticale (T). Un pare-pluie conforme au DTU 31-2 ou une membrane de protection à l'eau DELTA-FASSADE de chez Doerken sous Avis Technique (choix fonction de la hauteur de l'ouvrage) est interposé entre l'ossature secondaire (S) et l'ossature tertiaire (T).

Les chevrons présentent les dimensions maximums suivantes :

- Ossature (P) 145x45mm maximum
- Ossature (S) 145x45mm maximum
- Ossature (T) 45x45mm maximum en partie courante et 45x90mm maximum en jonction de panneaux

Sur parois support béton ou maçonnerie d'éléments on utilisera pour fixer les ossatures (P) les pattes-équerres en acier galvanisé Z 350, épaisseur 25/10ème mm de longueur 100 mm maximum de marque Etanco référence ISOLCO 3000 P2.

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

Les réseaux (S) et (T) sont assurés par des fixations ETANCO SUPERWOO ZBJ de diamètre 6mm pour une profondeur d'ancrage de 65mm.

## Panneaux

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

En simple réseau :

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

En multi-réseaux :

- Hauteur 3000 x Longueur 1800 mm
- Hauteur 3000 x Longueur 1200 mm
- Tout format dans la limite de hauteur de 3000 mm et de surface de 5,40 m<sup>2</sup>

Les panneaux (cf. fig. 73 et 74) ne portent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

## Fixation de panneaux

Les panneaux sont fixés par des vis inox A2 :

En simple réseau :

Ce document est associé au certificat QB délivré par le CSTB.

- 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.

En multi-réseaux :

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

## Tableaux des sollicitations sismiques

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

Tableau 16 – Sollicitations en traction-cisaillement, appliquées à la cheville métallique.

Pattes-équerres de longueur 100 mm

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

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

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

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

Tableau 17 – Sollicitations en traction-cisaillement, appliquées à la cheville métallique

Pattes-équerres de longueur 200 mm

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

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

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

**Note :** Les valeurs des tableaux 13 et 14 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

| Sollicitations [N] | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|------|------|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III  | IV   | II   | III  | IV   |
| Traction (N)       | 2                  | 1825   | 1912 |      | 2352   | 2574 |      |
|                    | 3                  | 1825   | 2125 | 2354 | 2420   | 2589 | 2994 |
|                    | 4                  | 2016   | 2269 | 2422 | 2735   | 2954 | 3214 |
| Cisaillement (V)   | 2                  | 765  | 765  |      | 1005   | 1147 |      |
|                    | 3                  | 882  | 839  | 839  | 1005   | 1147 | 1261 |
|                    | 4                  | 938  | 973  | 973  | 1145   | 1243 | 1345 |

**Tableau 18 – Sollicitations en traction-cisaillement, appliquées à la cheville métallique.  
Pattes-équerres ISOLCO 3000 P2 de la Société ETANCO en acier galvanisé Z450, de longueur  
100 mm**

**Chevron en multi réseau de longueur 3000 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 1 m**

**Panneaux d'épaisseur 8 mm et de dimensions (H x L) 3000 x 1800 mm**

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

**Note :** Les valeurs du tableau 15 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

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

#### 4.5.3 Pose du bardage rapporté sur ossature métallique en zones sismiques

Le procédé MAX COMPACT EXTERIOR® , MAX COMPACT UNIVERSAL® **Ossature métallique** pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8mm avec patte équerre HILTI MFT FOX VI peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, inclinées et en sous-face en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

##### Avec patte-équerre MFTFOX VI de la Société HILTI (conception librement dilatable)

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |                |     |    |
|--------------------|--|----------------|-----|----|
|                    | I  | II             | III | IV |
| 1                  | ✗  | ✗              | ✗   | ✗  |
| 2                  | ✗  | ✗              | X   |    |
| 3                  | ✗  | ✗ <sup>①</sup> | X   |    |
| 4                  | ✗  | ✗ <sup>①</sup> | X   |    |
| ✗                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.  |                |     |    |
| X                  | Pose autorisée selon le domaine d'emploi accepté   |                |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |                |     |    |
|                    | Pose non autorisée   |                |     |    |

Ce document est associé au certificat QB délivré par le CSTB.

Le procédé MAX COMPACT EXTERIOR®, MAX COMPACT UNIVERSAL® Ossature métallique pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8mm avec patte-équerre BL T SFS Intec, Isolco 3000 P2 ETANCO ou Kladfix de la Société SFS peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, inclinée et en sous-face en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

**Avec patte-équerre BL T SFS Intec ou ISOLCO 3000 P2 ETANCO (conception bridée) ou avec patte-équerre Kladfix de la Société SFS (conception librement dilatable)**

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |    |     |    |
|--------------------|--|----|-----|----|
|                    | I  | II | III | IV |
| 1                  | X  | X  | X   | X  |
| 2                  | X  | X  | X   | X  |
| 3                  | X  | X① | X   | X  |
| 4                  | X  | X① | X   | X  |
| X                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,  |    |     |    |
| X                  | Pose autorisée selon le domaine d'emploi accepté,  |    |     |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021. |    |     |    |

## Supports visés : Support béton

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

## Chevilles de fixations au support béton

- Exemple de cheville sur support béton : Goujon de sécurité HST3 Ø 10 de la Société Hilti expansée à 45 Nm à l'aide d'une clé dynamométrique conformément à l'ETE 98/0001.
- Cheville chimique HIT-HY 200-A Ø 10 et tige HIT-Z de la Société Hilti (pas de couple de serrage conformément à l'ETE 12/0006).

## Ossature métallique

L'ossature métallique est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3824 cf. §4.1.2, renforcée par celles ci-après :

- Les ossatures métalliques sont fixées sur le support par l'intermédiaire d'équerres réglables.
- Les ossatures sont fractionnées à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 1 cm est aménagé entre chaque montant et entre la rive haute de l'élément inférieur et la bavette.
- L'ossature sera de conception bridée en acier et librement dilatable en aluminium.
- La conception de l'ossature est subordonnée à l'établissement d'une note de calcul établie par le poseur.
- L'entraxe des ossatures est de 600 mm maximum.

L'ossature est composée de :

- Mise en œuvre librement dilatable :
  - Le système KLADFIX de la société SFS comporte des profilés L et T, des équerres de fixation simple KX-VBS-11 et double KX-VBD-11 de longueur de patte comprise entre 60 et 210 mm. Les profilés verticaux sont fixés sur les équerres par des vis en acier galvanisé SDA5/3.5-8-H13/SR2-5.5 x 22.
  - Profilés en aluminium Hilti MFT- T profils en T de 60 x 80 mm à 60 x 120 mm pour les montants de jonction et Hilti MFT-L profils en L de 60 x 40 mm ou 60 x 50 mm pour les montants intermédiaires. Fixation des ossatures sur les équerres par deux vis autoperçantes Hilti S-AD01S 5,5x19 (Inox A2) ou Hilti S-AD01SS 5,5x19 (Inox A4).
- Mise en œuvre bridée :

Ce document est associé au certificat QB délivré par le CSTB.

- Profilés acier galvanisé Z 275 15/10<sup>ème</sup> en Omega 30x30x30 en raccordements de plaques et cornières 40x35 et profils U 30x30x30 en intermédiaire et extrémités. Fixation des ossatures sur les équerres par deux vis auto-perceuses type SFS SD6-H15-5,5x22D.

La longueur des ossatures est de 3 m maximum.

Les ossatures sont toujours fractionnées à chaque plancher et l'entraxe de leurs fixations est de 1 m.

### Fixation des montants au support béton par pattes-équerres

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

Elles sont de type :

- Pattes-équerres réglables en alliage d'aluminium avec cale isolante intégrée, longueur 65 mm à 275 mm, référencée Hilti MFT FOX VI.  
La déformation sous charge verticale des pattes-équerres Hilti est limitée à 1 mm.
- Pattes-équerres KX-VBS-11 (simple) et KX-VBD-11 (double) de la société SFS, de longueur 60 à 210 mm.  
La déformation sous charge verticale des pattes-équerres SFS KX est limitée à 1 mm.
- Pattes-équerres en acier galvanisé H 60, A 50, longueur 100 à 200 mm, épaisseur 25/10 type BL T SFS Intec ou Isolco 3000 P2 ETANCO.

### Panneaux

Toutes dimensions dans un rapport de surface avec 5,40 m<sup>2</sup> et une hauteur maximale de 3000 mm peuvent être mises en œuvre.

La hauteur des panneaux est limitée à 3000 mm et ceux-ci ne pontent pas les jonctions d'ossatures au droit des planchers.

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

### Fixation des panneaux

Les panneaux sont fixés par des rivets alu inox AP 16 Ø 5 x 16, 18 ou 21 SFS Intec.

Pose possible avec vis auto-perceuses type Irius SX 3/15- L12-S16- Ø 5,5 x 32 mm ou SX3/15-D12- 5,5 x 30 mm SFS Intec ou DRILLNOX TB Ø 5,5 x 28 (LR ETANCO).

Les panneaux sont fixés par des rivets alu inox AP16 Ø 5 x 16 – 18 ou 21 (SFS Intec).

Ces rivets présentent :

- Une résistance caractéristique à l'arrachement obtenue selon la norme NF P 30-310 de 2250 N sur support alu d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup> et 2370 N sur support acier d'épaisseur mini 15/10<sup>ème</sup> mm.  
Par des vis auto-perceuses type SFS IRIUS SX-L-12 Ø 5,5 x 28 ou 32 mm (SFS Intec) ou Drillnox TB Ø 5,5 x 28 (LR ETANCO).

Ces vis présentent :

- Une résistance caractéristique à l'arrachement obtenue selon la norme NF P 30-310 de 2680 N sur support alu d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup> et 2480 N sur support acier d'épaisseur mini 20/10<sup>ème</sup> mm.

# Tableaux des sollicitations sismique sur ossature métallique

| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|------|------|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III  | IV   | II   | III  | IV   |
| Traction (N)       | 2                  | 1376   | 1630 |      | 1010   | 1142 |      |
|                    | 3                  | 1376   | 1630 | 1885 | 1010   | 1142 | 1275 |
|                    | 4                  | 1885   | 2139 | 2393 | 1275   | 1407 | 1539 |
| Cisaillement (V)   | 2                  | 334  | 370  |      | 462  | 522  |      |
|                    | 3                  | 334  | 370  | 412  | 462  | 522  | 589  |
|                    | 4                  | 412  | 459  | 508  | 583  | 643  | 704  |

**Tableau 19 – Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique  
Pattes-équerres BL T SFS Intec et ISOLCO 3000 P2 d'Etanco de longueur 100 mm  
Ossature de conception bridée avec montant de longueur 3000 mm maintenu par 4 chevilles  
d'entraxe 1000 mm - Panneaux d'épaisseur 8 mm de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m  
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modifcatifs et de l'Eurocode 8-P1**

| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |       | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|------|-------|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |       | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III  | IV    | II   | III  | IV   |
| Traction (N)       | 2                  | 5409   | 6716 |       | 2453   | 2774 |      |
|                    | 3                  | 5409   | 6716 | 8023  | 2453   | 2774 | 3096 |
|                    | 4                  | 8023   | 9330 | 10637 | 3096   | 3417 | 3738 |
| Cisaillement (V)   | 2                  | 334  | 370  |       | 462  | 522  |      |
|                    | 3                  | 334  | 370  | 412   | 462  | 522  | 583  |
|                    | 4                  | 412  | 459  | 508   | 583  | 643  | 704  |

**Tableau 20 – Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique  
Pattes-équerres BL T SFS Intec et ISOLCO 3000 P2 d'Etanco de longueur 200 mm maximum  
Ossature de conception bridée avec montant de longueur 3000 mm, maintenu par 4 chevilles  
d'entraxe 1000 mm - Panneaux d'épaisseur 8 mm de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m  
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modifcatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Domaine sans exigence parasismique

| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |    | Plan parallèle à la façade                       |      |    |
|--------------------|--------------------|--|------|----|--|------|----|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |    |
|                    |                    | II   | III  | IV | II   | III  | IV |
| Traction (N)       | 2                  | 5582   | 5582 |    | 2566   | 2566 |    |
|                    | 3                  | 5582   | 6924 |    | 2566   | 2812 |    |
|                    | 4                  | 8256   | 9630 |    | 3217   | 3525 |    |
| Cisaillement (V)   | 2                  | 334  | 334  |    | 462  | 462  |    |
|                    | 3                  | 334  | 370  |    | 462  | 522  |    |
|                    | 4                  | 412  | 459  |    | 583  | 643  |    |



Pose non autorisée

**Tableau 21 – Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique  
Pattes-équerres Hilti MFT FOX de longueur 275 mm maximum**  
**Ossature de conception librement dilatable avec montant de longueur 3000 mm maintenu par 4 chevilles d'entraxe 1000 mm - Panneaux d'épaisseur 8 mm de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m**  
**Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

**Note :** Les valeurs des tableaux 16, 17 et 18 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

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

| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |     |     | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|-----|-----|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |     |     | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III | IV  | II   | III  | IV   |
| Traction (N)       | 2                  | 259  | 303 |     | 973  | 1135 |      |
|                    | 3                  | 340  | 408 | 476 | 1274   | 1529 | 1784 |
|                    | 4                  | 494  | 593 | 692 | 1853   | 2224 | 2594 |
| Cisaillement (V)   | 2                  | —  | —   | —   | 65   | 76   |      |
|                    | 3                  | —  | —   | —   | 85   | 102  | 119  |
|                    | 4                  | —  | —   | —   | 124  | 148  | 173  |

**Tableau 22 – Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique  
Pattes-équerres KX-VBS-11 (Point Coulissant) de longueur 210 mm maximum**  
**Ossature de conception librement dilatable avec montant de longueur 3000 mm maintenue par 4 chevilles d'entraxe 1000 mm - Panneaux d'épaisseur 8 mm de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m**  
**Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**



Domaine sans exigence parasismique



Valeurs non déterminantes pour les fixations

| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |     |     | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|-----|-----|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |     |     | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III | IV  | II   | III  | IV   |
| Traction (N)       | 2                  | 561  | 557 |     | 1561   | 1723 |      |
|                    | 3                  | 553  | 546 | 539 | 1862   | 2117 | 2371 |
|                    | 4                  | 537  | 527 | 517 | 2441   | 2811 | 3182 |
| Cisaillement (V)   | 2                  | 245  | 245 | 245 | 253  | 256  |      |
|                    | 3                  | 245  | 245 | 245 | 259  | 265  | 272  |
|                    | 4                  | 245  | 245 | 245 | 274  | 286  | 300  |

**Tableau 23 – Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique  
Pattes-équerres SFS KX-VBD-11 (Point Fixe) de longueur 210 mm maximum**

**Ossature de conception librement dilatable avec montant de longueur 3000 mm maintenue par 4 chevilles d'entraxe 1000 mm - Panneaux d'épaisseur 8 mm de dimensions (H x L) 3 x 1,8 m  
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modifcatifs et de l'Eurocode 8-P1**

**Domaine sans exigence parasismique**

**Note :** Les valeurs des tableaux 16 à 20 peuvent être divisées par 2, dans les cas où :

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

#### 4.6 REFERENCES DES RAPPORTS D'ESSAIS\*

- Essais de résistance aux effets du vent : 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
- Essais de résistance aux chocs : rapport d'essais .
- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques sur le bardage rapporté - Rapport d'essai CSTB EEM06-26000554-Parties 1 et 2 et EEM 06-260004681, n° MRF 14 26050017 de juillet 2014, pattes-équerres Hilti : CSTB EEM 12 26042127\_1 et Rapport n° MRF 18-26073802 du 13 avril 2018.
- Rapport de calcul des sollicitations sismiques Réf. : MAX – SIS – GPB 2007 de novembre 2007 et Réf. MAX – SIS – GPBV 2007 de novembre 2007 et Note de calculs SFS

\* Les documents liés à la sécurité incendie n'ont pas fait l'objet d'un examen par le comité QB54.

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

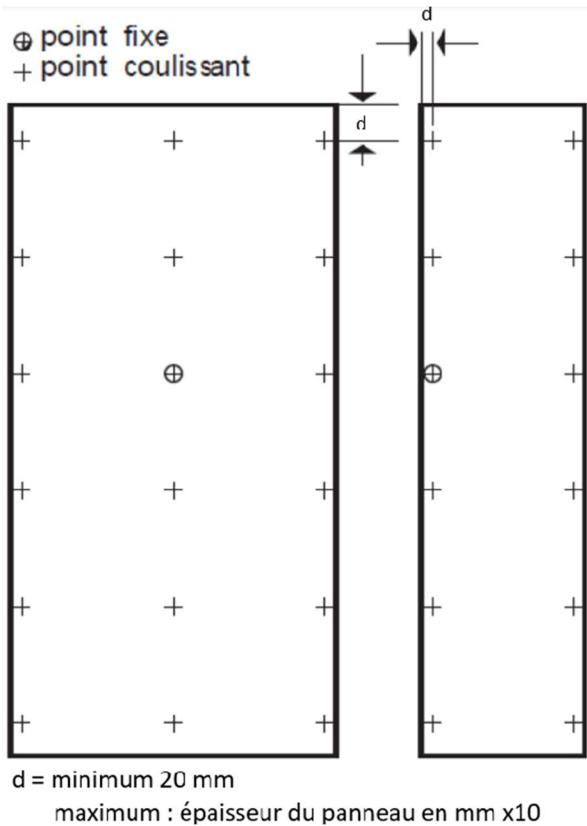
Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- La réaction au feu du parement
- La masse combustible du parement :

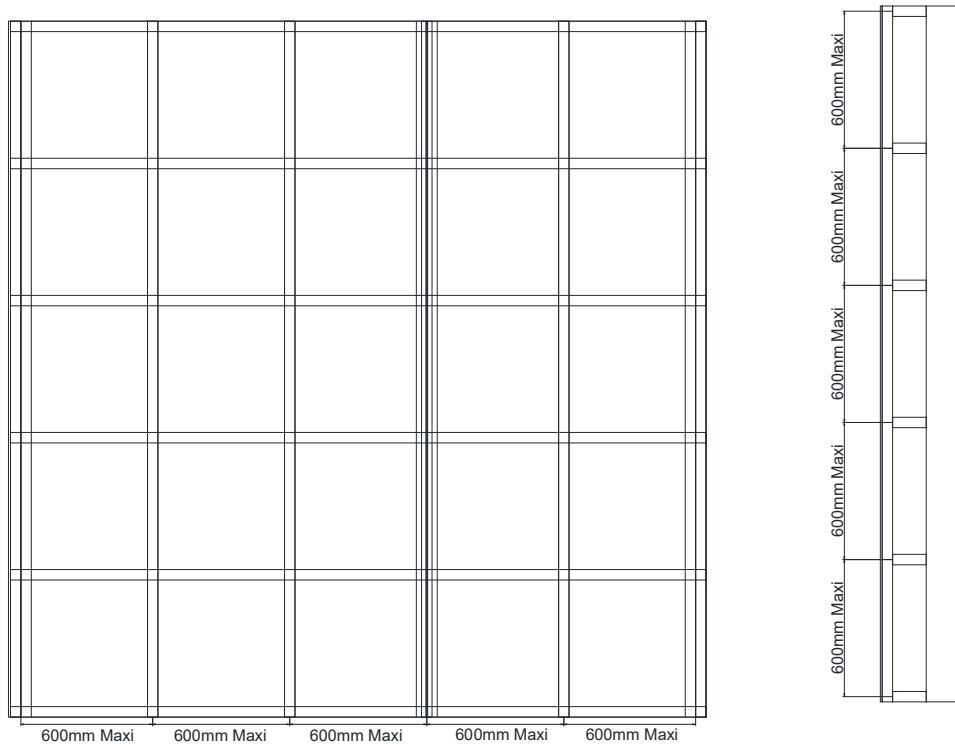
## 5 DOSSIER GRAPHIQUE SPECIFIQUE AU SYSTEME (EN COMPLEMENT §6.2 DU CAHIER DE MISE EN ŒUVRE N°3824)

### Sommaire

|  |    |
|--|----|
| <i>Figure 1 - Emplacement des points fixe et coulissants .....</i>             | 33 |
| <i>Figure 2 – Pose en multi-réseaux avec entraxes maxi.....</i>                | 34 |
| <i>Figure 3 – Pose en ossature multi réseau bois sur paroi COB ou CLT.....</i> | 35 |
| <i>Figure 4 – Patte-équerre BL T de SFS.....</i>                               | 36 |
| <i>Figure 5 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P2 C1 ETANCO.....</i>                  | 37 |
| <i>Figure 6 - Patte-équerre SFS KX-VBS-11 et KX-VBD-11.....</i>                | 38 |
| <i>Figure 7 – Patte-équerre Hilti MFT-FOX-VI L FOX-VI M et FOX-VI S .....</i>  | 39 |



**Figure 1 - Emplacement des points fixe et coulissants**

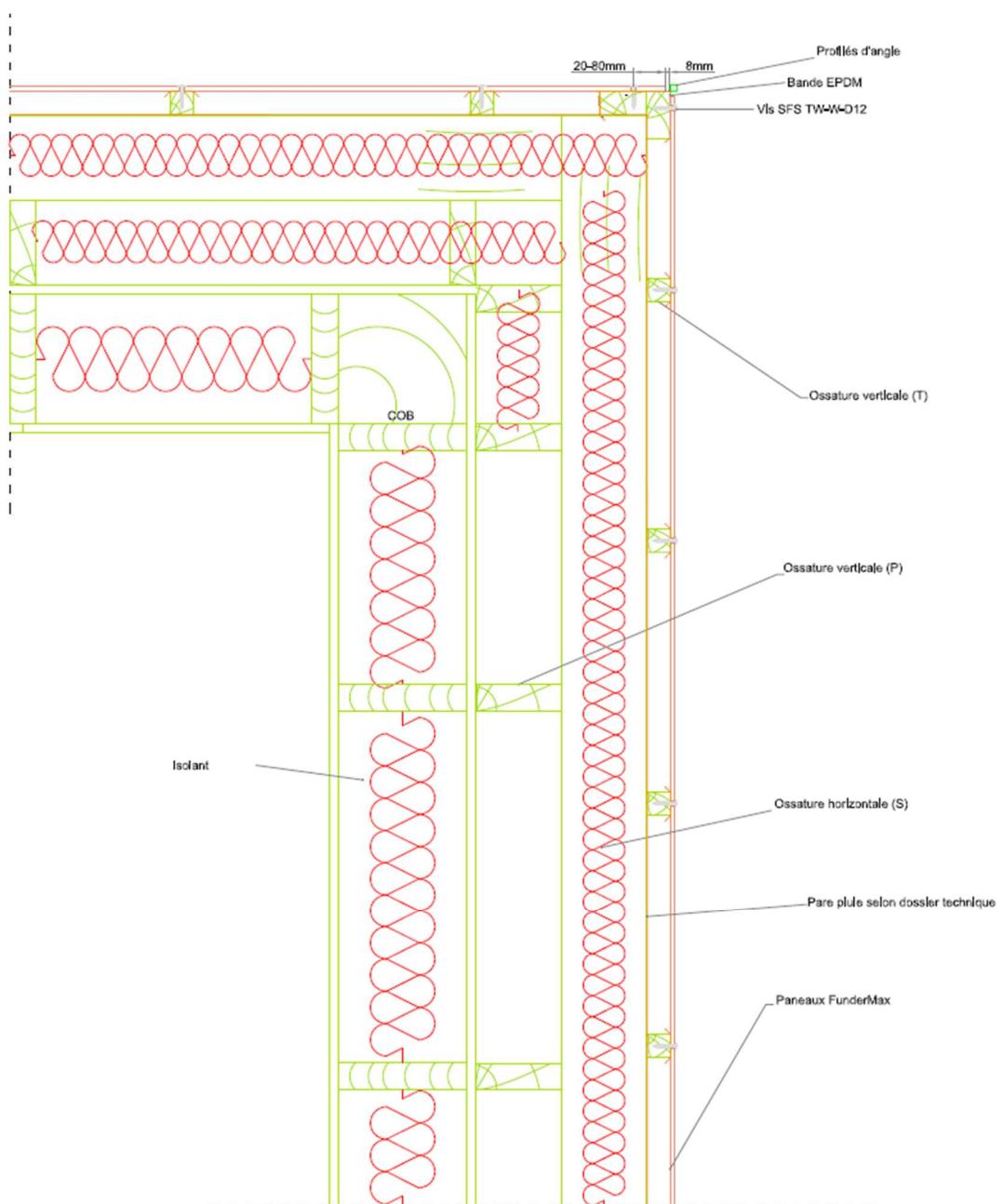


Ossature primaire verticale: 45x145 (côté mur)

Ossature secondaire horizontale: 45x145

Ossature tertiaire verticale: 45x45 (côté bardage)

**Figure 2 – Pose en multi-réseaux avec entraxes maxi**



**Figure 3 – Pose en ossature multi réseau bois sur paroi COB ou CLT**

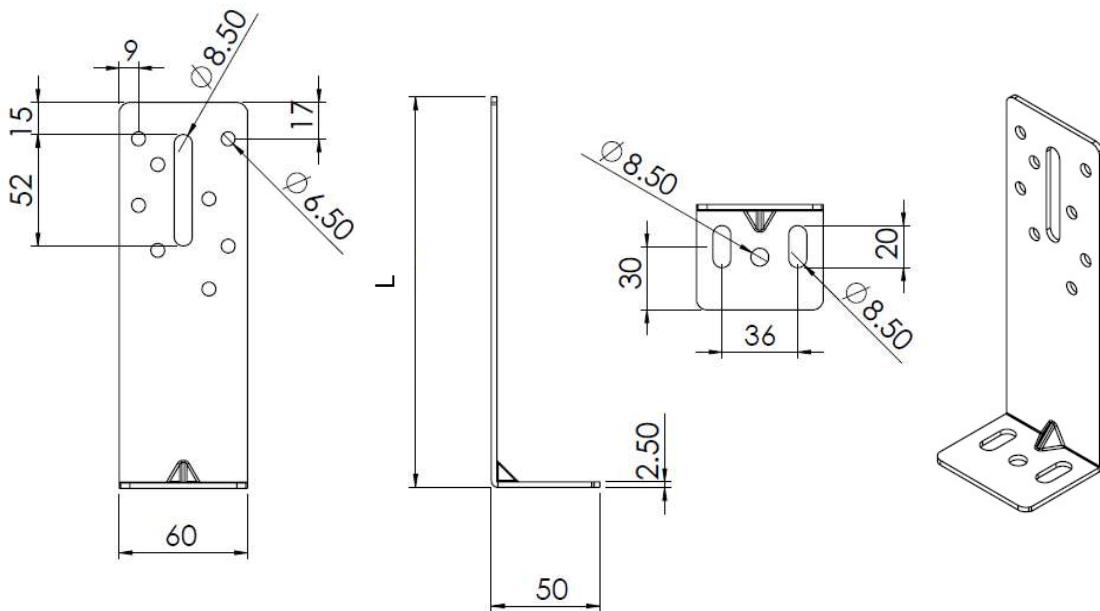
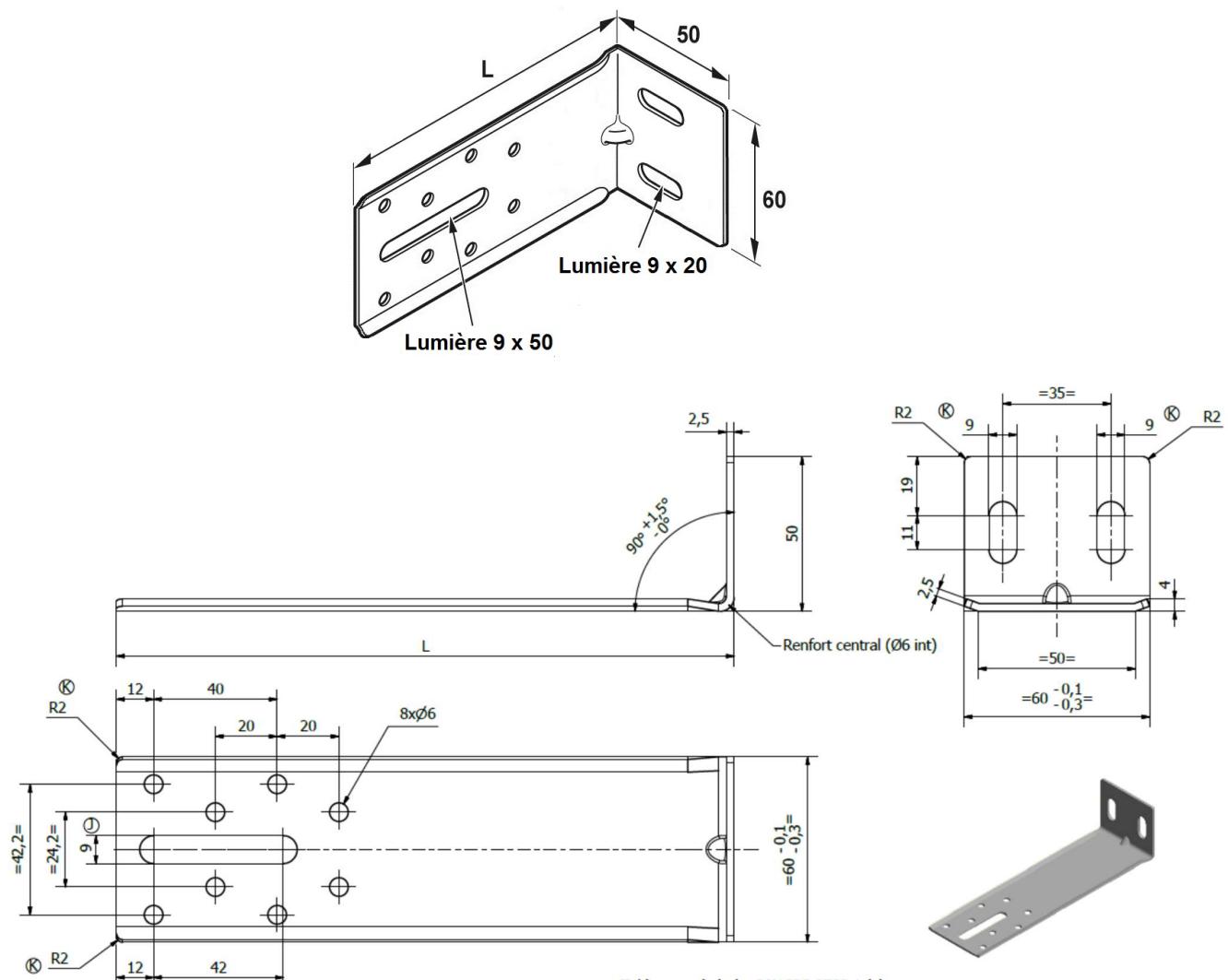


Tableau de valeurs des caractéristiques mécaniques des pattes-équerres destinées à la fixation des chevrons ou Oméga sur la structure porteuse (cf. annexe B du NF DTU 45.4 P1-2)

Pour pose ossature verticale

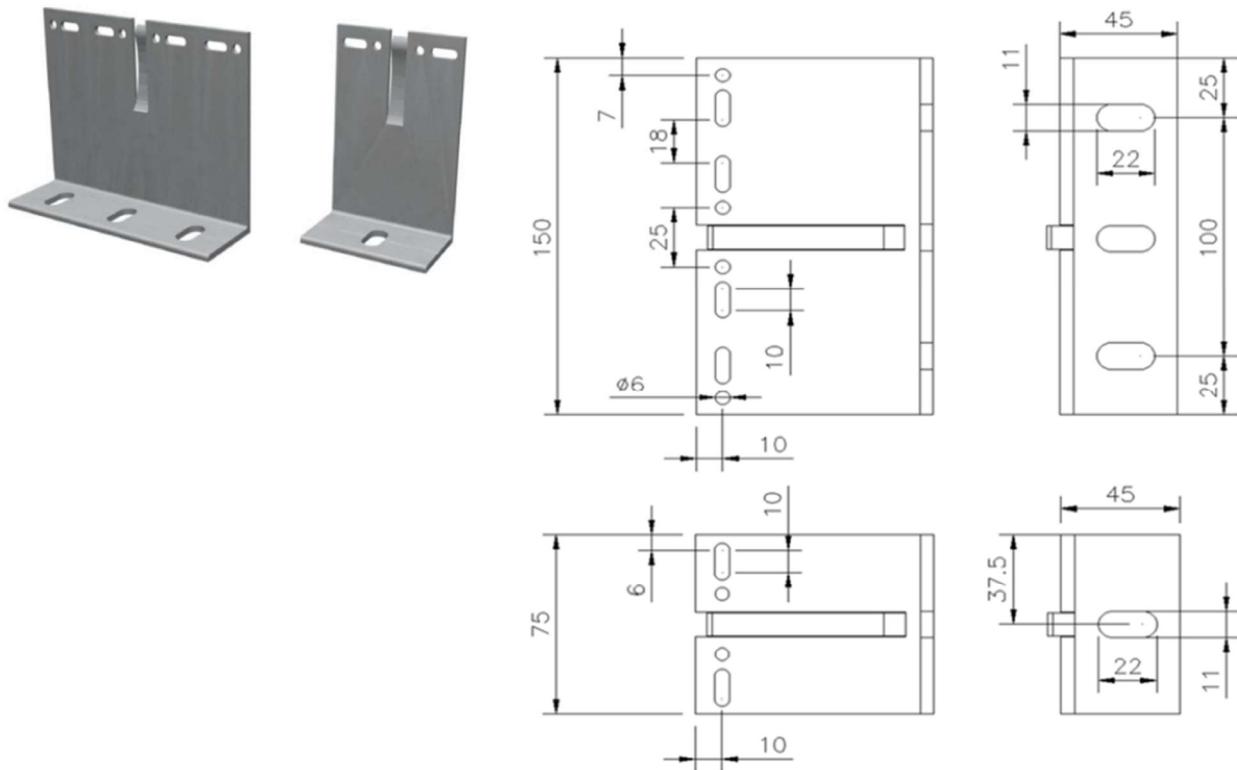
| Longueur des équerres<br>(en mm) | Résistances Admissibles aux<br>charges verticales<br>$R_\alpha$ en daN / f3 mm<br>(coef. 2,25) | Résistance Admissible<br>aux charges horizontales (daN) |
|----------------------------------|--|---|
| 100                              | 40   | 110   |
| 110                              | 37   |   |
| 120                              | 34   |   |
| 130                              | 32   |   |
| 140                              | 30   |   |
| 150                              | 28   |   |
| 160                              | 27   |   |
| 170                              | 25   |   |
| 180                              | 24   |   |
| 190                              | 23   |   |
| 200                              | 22   |   |

Figure 4 – Patte-équerre BL T de SFS



| Résistances <b>Admissibles</b> déterminées selon l'annexe B du NF DTU 45.4 P1-2 |   |   |
|---|---|---|
| Longueur des Equerres<br>(en mm)  | Résistances <b>Admissibles</b> aux charges<br>verticales<br>$R_\alpha$ en daN / f1 mm<br>(coef. 2.25) | Résistances <b>Admissibles</b> aux<br>charges horizontales<br>(daN) |
| 40 ≤ 70   | 42  |   |
| 80  | 39  |   |
| 90  | 36  |   |
| 100   | 34  |   |
| 110   | 29  |   |
| 120   | 24  |   |
| 130   | 21  |   |
| 140   | 20  | 135   |
| 150   | 17  |   |
| 160   | 16  |   |
| 170   | 13  |   |
| 180   | 12  |   |
| 190   | 11  |   |
| 200   | 9   |   |

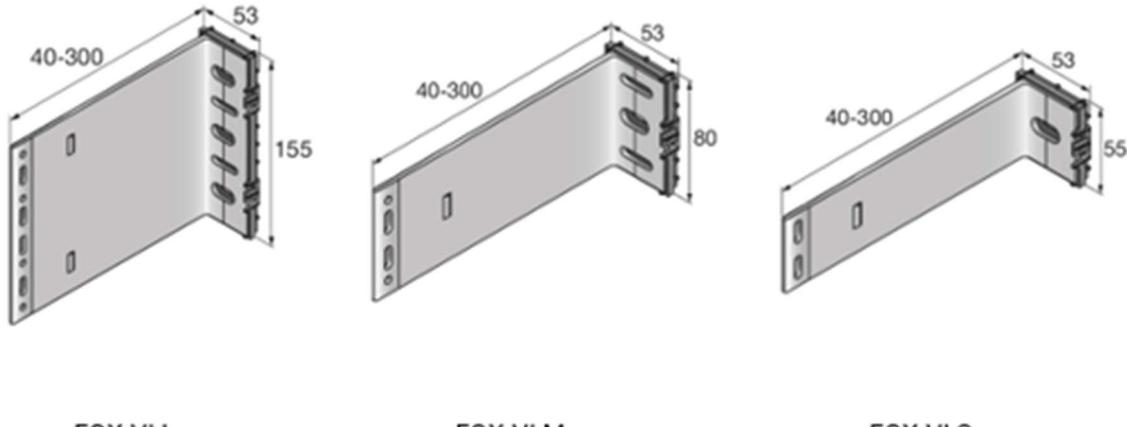
Figure 5 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P2 C1 ETANCO



Résistances **ADMISSIBLES** sous charge des pattes-équerres SFS KX-VBD-11 et KX-VBS-11  
conformément à l'annexe B du NF DTU 45.4 P1-2

| Longueur des pattes-équerres (mm) | Charges verticales (daN)<br>(Coefficient 2.25) |  | Charges horizontales (daN) |                               |
|-----------------------------------|--|--|----------------------------|-------------------------------|
|                                   | KX-VBD-11                                      |  | KX-VBD-11<br>Point fixe    | KX-VBS-11<br>Point coulissant |
|                                   | Sous 1 mm                                      |  |                            |                               |
| 60                                | 98   |  | 248                        | 184                           |
| 90                                | 138  |  | 248                        | 184                           |
| 120                               | 107  |  | 248                        | 184                           |
| 150                               | 120  |  | 248                        | 184                           |
| 180                               | 93   |  | 248                        | 184                           |
| 210                               | 80   |  | 248                        | 184                           |

Figure 6 - Patte-équerre SFS KX-VBS-11 et KX-VBD-11



| Longueur des équerres (mm) | Valeurs admissibles déterminées à partir des essais de l'annexe B du NF DTU 45.4 P1-2 (coefficients $\alpha = 2,25$ ) |  |   |
|----------------------------|---|--|---|
|                            | Résistances admissibles Charges verticales en daN/f1mm  | Résistances admissibles Charges horizontales |   |
|                            |   | S  | M |
| 40*                        | 65  |  |   |
| 60*                        | 74  |  |   |
| 80*                        | 87  |  |   |
| 100*                       | 111   |  |   |
| 120*                       | 98  |  |   |
| 140*                       | 85  |  |   |
| 160*                       | 82  |  |   |
| 180*                       | 73  |  |   |
| 200*                       | 91  |  |   |
| 220*                       | 88  |  |   |
| 240*                       | 74  |  |   |
| 260*                       | 68  |  |   |
| 280*                       | 62  |  |   |
| 300*                       | 42  |  |   |

**Figure 7 – Patte-équerre Hilti MET-FOX-VII, FOX-VI M et FOX-VI S**