

# Avis Technique 2.2/15-1680\_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1680

*Bardage rapporté  
en fibre-ciment  
Built-up cladding  
with cement fibre*

## Equitone [Tectiva] - Equitone [Linéa] Ossature métallique

**Titulaire :** Eternit Commercial SAS  
Immeuble Antares  
2 rue Charles Edouard Jeanneret  
FR-78300 Poissy

Tél : 0 820 000 867  
Fax : 0 800 244 024  
Internet : [www.eternit.fr](http://www.eternit.fr)

**Distributeur :** Eternit Commercial SAS  
FR-81150 Terssac

### Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture

Publié le 19 décembre 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe Spécialisé N° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 27 septembre 2017, le procédé de bardage rapporté Equitone [Tectiva], Equitone [Linéa] Ossature métallique, présenté par la Société Eternit France. Il a formulé le présent Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1680. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de grandes plaques de fibres-ciment, mises en œuvre par vissage ou rivetage sur une ossature verticale de profilés métalliques solidarisés à la structure porteuse par des pattes-équerrés réglables.



#### Caractéristiques générales

- Formats standards :
  - non rectifiés : 3070 x 1240 mm, 2520 x 1240 mm
  - rectifiés : 3050 x 1220 mm, 2500 x 1220 mm
- Sous formats : toutes dimensions possibles obtenues par découpe s'inscrivant dans les formats standards,
- Epaisseurs et masses surfaciques :

	Epaisseur (mm)	Masse surfacique kg/m <sup>2</sup>
EQUITONE [TECTIVA]	8	14,4
EQUITONE [LINÉA]	10	16,8

- Pose en disposition verticale ou horizontale des plaques avec joint vertical toujours situé au droit d'un profilé support,
- Aspect : brut.

### 1.2 Identification des plaques

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

- Le système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] ossature métallique est applicable sur des parois planes et verticales en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments enduite, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage ou en rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression sous vent normal, de valeur maximale suivant les tableaux du § 2 du Dossier Technique.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 9.5 du Dossier Technique.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.
- Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] Ossature métallique peut être mis en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

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

##### Stabilité

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

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

##### Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu : selon les dispositions du § B ;
  - La masse combustible du parement EQUITONE [TECTIVA] est de 15,2 MJ/m<sup>2</sup>,
  - La masse combustible du parement EQUITONE [LINÉA] est de 17,7 MJ/m<sup>2</sup>.

#### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

#### Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] ossature métallique peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

#### Isolation thermique

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

#### Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

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

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

#### Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints horizontaux entre plaques adjacentes qu'ils soient ouverts ou obturés par un profilé, compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833*), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document.

#### Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) pour le procédé EQUITONE [TECTIVA], mentionnée au paragraphe C1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

#### Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

## Performances aux chocs

Les performances aux chocs du procédé « EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] Ossature métallique correspondent à la classe d'exposition Q4 en parois facilement remplaçables, définie dans la norme P 08 302 ; ce qui permet une utilisation normale en étage et en rez-de-chaussée.

Une pose spéciale est proposée pour l'emploi du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] en rez-de-chaussée lorsque le classement T4 (selon le *Cahier du CSTB 2929*) est recherché (cf. § 9.4 du Dossier Technique).

### 2.22 Durabilité - entretien


La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

La durabilité du gros œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce système, notamment en cas d'isolation thermique associée.

### 2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérifications de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

La fabrication des plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

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

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

### 2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société ETERNIT Commercial SAS comprennent essentiellement les plaques, les équerres de fixation, l'ossature DOUBLEX, les rivets et les vis de fixation des plaques. Les autres éléments (isolant, chevilles, ossature aluminium, fixations diverses, et profilés d'habillage) sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée au Dossier Technique.

### 2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté peut être posé sans difficulté particulière par des entreprises qualifiées, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et des profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose.

Le principe de fixation des plaques sur l'ossature ne permet de mobiliser la totalité du jeu prévu au droit des fixations (3 mm) que dans la mesure où la mise en œuvre est effectuée dans les conditions hygrométriques médianes du lieu considéré, et qu'en outre les plaques se trouvent en état d'équilibre par rapport à ces conditions. Il est donc recommandé d'éviter de poser des plaques de grands formats dans des conditions proches des extrêmes (temps froid et sec ou chaud et humide).

L'aspect final du bardage est tributaire d'une part de la planéité de l'ossature support, mais aussi de la régularité de l'ouverture des joints entre plaques et de ce point de vue, les tolérances annoncées sur les formats des plaques rectifiées à savoir  $\pm 1$  mm sont satisfaisantes.

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

## 2.3 Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de conception

#### Fixations sur béton et maçonnerie

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée dans l'ATE ou l'ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (ou DEE correspondant).

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

#### Ossature métallique

L'ossature métallique sera de conception librement dilatable ou de conception bridée, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre profilés adjacents, avec un écart admissible maximum de 2 mm ;
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm ;
- Dans le cas de l'utilisation de patte-équerre Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L, la déformation sous charge verticale des pattes-équerres Hilti est limitée à 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société ETERNIT France.

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

Le pontage des jonctions entre profilés porteurs, par les plaques est exclu.

L'emploi d'une cale appropriée aux rivets ou d'une visseuse à butée de profondeur pour en limiter le serrage des plaques, tant dans la réalisation des points de fixation coulissants d'ossature aluminium que pour la fixation des plaques (à l'exception du point fixe) est impératif.

#### Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement, réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium par ex.) devra être propre, sur tout la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

#### Pose en zones sismiques

La pose en zones sismiques est décrite en Annexe A en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINEA] Ossature Métallique dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

### Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 mai 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n°2.2  
Le Président

---

### 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Cette version consolidée intègre :

- Utilisation du système de fixation UNI RIVET comprenant rivet (acier ou alu), rondelles en nylon et bande adhésive,
- Les plaques sont désormais mises en place avec 2 points fixes,
- Ajout des pattes-équerres HILTI MFT-MFI M et MFT-MFI L.

Dans le cas de l'utilisation de patte-équerre Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L, la déformation sous charge verticale des pattes-équerres Hilti est limitée à 1 mm.

Pour les ERP du 1<sup>er</sup> groupe (ERP 1<sup>ère</sup> à 4<sup>ème</sup> catégorie), lorsque le système est mis en œuvre avec patte-équerre MFT-MFI M ou MFT-MFI L présentant une cale isolante en polypropylène, une appréciation de laboratoire est nécessaire selon le § 5.3 de l'IT249.


Des conditions particulières sont à respecter pour la mise en place de la bande Norseal 2521 (cf. § 9.31).

Il est à noter que les plaques EQUITONE [TECTIVA] étaient appelées jusqu'en 2012 « NATURALIS EVOLUTION ».

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] non rectifiées ne peuvent pas être mises en œuvre. Elles doivent être rectifiées pour être dans les tolérances définies pour les plaques rectifiées dans le tableau du paragraphe 3.13 du Dossier Technique.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3 sur les fixations.

La pose en sous-face nécessite le respect des entraxes maximum entre pattes-équerres tel qu'indiqué dans le § 9.4 du Dossier Technique.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINEA].

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Bardage rapporté à base de plaques de fibres-ciment fixées sur une ossature verticale composée de profilés métalliques solidarités au gros-œuvre par des équerres réglables.

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.

Utilisation possible du système en parois horizontales en béton (habillage de sous-face).

### 2. Domaine d'emploi

- 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 rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 9.4 du Dossier Technique.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal (selon les règles NV65 modifiées) de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans les tableaux ci-après :

**Résistance admissible (en Pa) sous vent normal (selon les règles NV 65 modifiées) en bardage rapporté**

(en Pa)	Entraxe H ossature verticale : 600 mm		
Entraxe V vertical des fixations	400 mm	500 mm	600 mm
H x V	—	—	—
2 x 2	1679	1679	1561
2 x 3	1234	913	698
2 x n (n > 3)	1353	1000	766
3 x 3	1021	763	591
3 x n (n > 3)	868	649	502
4 x 3	895	670	518

(en Pa)	Entraxe H ossature verticale : 400 mm		
Entraxe V vertical des fixations	400 mm	500 mm	600 mm
H x V	—	—	—
4 x 3	1551	1191	951
4 x n (n > 3)	1714	1316	1051

- Pour des hauteurs d'ouvrage inférieures à 3,5 m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINEA] est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité.

Avec pattes-équerres EQUERLO, ISOLALU LR80 et LR150, ISOLCO 3000 P C1

- Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINEA] peut être mis en œuvre en zones de sismicité et catégories d'importance des 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	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	X <sup>①</sup>	
3	✗	X <sup>②</sup>	X	
4	✗	X <sup>②</sup>	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, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

Avec pattes-équerres HILTI

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	①	
3	✗	②		
4	✗	②		
✗	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

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

### 3. Éléments

Le système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] est un système complet de bardage comprenant :

- Les plaques,
- Les plaques pour renforcement éventuel en soubassement,
- Les bandes adhésives Norseal 2521,
- Les rondelles UNI RIVET pour points fixes ou points coulissants,
- L'ossature d'accrochage,
- Les vis (pour soubassement uniquement) ou les rivets UNI RIVET de fixation des plaques sur l'ossature,
- L'isolation thermique complémentaire,
- Les divers profilés complémentaires pour le traitement des points singuliers.

#### 3.1 Plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA]

##### 3.11 Nature et composition

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] sont fabriquées à base de ciment Portland, de charges minérales de fibres organiques naturelles (cellulose), d'additifs fonctionnels et de pigments minéraux ; comprimées et autoclavées, de formulation sans amiante.

##### 3.12 Propriétés physiques et mécaniques

###### 3.121 Masse volumique apparente

La masse volumique apparente déterminée selon NF EN 12467 a pour valeur nominale 1,58 g/cm<sup>3</sup>.

###### 3.122 Caractéristiques mécaniques

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] satisfont aux exigences de la classe 4 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467.

###### 3.123 Imperméabilité

Elle est conforme aux spécifications prévues par le paragraphe 5.4.5 de la norme NF EN 12467.

###### 3.124 Eau chaude

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.6 de la norme NF EN 12467.

###### 3.125 Immersion séchage

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.7 de la norme NF EN 12467.

###### 3.126 Gel-dégel

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

###### 3.127 Chaleur-pluie

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467.

###### 3.128 Autres caractéristiques physiques et mécaniques

Caractéristique	Valeur	Tolérance	Unité	Référence NF EN 12467
Masse volumique	1580	± 50	Kg/m <sup>3</sup>	§ 7.3.1
Résistance à la flexion	≥ 18	—	MPa	§ 5.4.4
Module d'élasticité	≥ 13 000	—	MPa	§ 5.4.4
Coefficient de dilatation hygrique nominal (sortie étuve jusqu'à saturation)	1,6	—	mm/m	§ 5.4.3

##### 3.13 Caractéristiques géométriques

- Epaisseur : 8 mm pour EQUITONE [TECTIVA], 10 mm pour EQUITONE [LINÉA].

- Formats standard de fabrication livrés par ETERNIT Commercial SAS :

Non rectifiés (EQUITONE [TECTIVA] uniquement)	Rectifiés
3 070 x 1 240 mm	3 050 x 1 220 mm
2 520 x 1 240 mm	2 500 x 1 220 mm

- Sous-formats : toutes dimensions possibles obtenues par découpe s'inscrivant dans les formats standards rectifiés.
- Masse surfacique : 14,4 kg/m<sup>2</sup> pour EQUITONE [TECTIVA] et 16,8 kg/m<sup>2</sup> pour EQUITONE [LINÉA]
- Tolérances dimensionnelles maximales (selon NF EN 12467) :
  - Niveau I pour les produits délinés et équerrés
  - Niveau II pour les produits bruts.
  - Tolérances dimensionnelles maximales :

Finitions	Longueur	Largeur	Epaisseur	Equerrage
Non rectifié	± 8 mm	± 6 mm	± 0,8 mm	4,0 mm/m
Rectifié	± 2 mm	± 2 mm	± 0,8 mm	2,0 mm/m

- Aspect brut de la matière

- Teintes :

La finition EQUITONE [TECTIVA] est disponible en 8 teintes :

Blanc TE90	Terracotta TE40
Beige TE10	Gris TE 15
Gris TE20	Taupe TE60
Ocre Jaune TE30	Graphite TE80
Crème TE 00	

La finition EQUITONE [LINÉA] est disponible dans les teintes Gris LT 20 et Taupe LT 60.

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

La plaque EQUITONE [LINÉA] est colorée dans la masse. EQUITONE [LINÉA] se caractérise également par des nuances naturelles de la couleur de la plaque, nuances également dues à l'orientation du panneau, l'angle d'observation et aux effets de la lumière et de l'humidité. La plaque est caractérisée par une surface rainurée.

#### 3.2 Ossature

L'ossature est conforme aux prescriptions des « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2) et doit être considérée située en atmosphère extérieure directe.

##### 3.21 Ossature DOUBLEX

###### 3.211 Profilés (cf. fig. 4)

L'utilisation de ces profilés est limitée aux zones rurales et urbaines normales.

Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275, d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> :

- profil en T, 87 x 30 mm, poids 1,66 kg/m ;
- profil en C, 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m ;
- profil cornière d'angle, 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m.

Forme des profils	DOUBLEX T	DOUBLEX C	DOUBLEX Angle
Module d'inertie en cm <sup>3</sup> I/V =	1,615	1,342	0,640
Moment d'inertie en cm <sup>4</sup> I =	2,915	2,012	1,876

###### 3.212 Equerres de fixation (cf. fig. 6)

Equerres réglables en tôle d'acier embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346 référencées EQUERRELO en acier S320GD type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant, avec coulisse. L'aile destinée à fixer le profilé DOUBLEX présente 2 trous Ø 5 mm alignés.

Equerres en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10<sup>ème</sup> de longueur 200 et 250 mm ISOLCO 3000P de LR ETANCO.

Les profilés DOUBLEX sont fixés par deux rivets (référéncés RF 10), corps CuZn, tige acier électrozingué, de dimensions Ø 4,8 x 10 mm.

L'écartement entre les équerrés de fixation des profilés est déterminé en fonction des conditions d'exposition et de la hauteur de l'ouvrage (cf. § 8.32 position des équerrés EQUERRELO). Il ne faudra pas cependant excéder 2 m mesurés le long du profilé.

### 3.213 Fixations des plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA]

#### Fixation par rivets (cf. fig. 7)

Rivets aveugle UNI RIVET à tête plate en acier inox A2, dimensions Ø 4x18 K15 mm avec tête de diamètre 15 mm pour la fixation des plaques de revêtement (la valeur caractéristique d'arrachement  $P_k$  est égale à 2460 N dans un support acier d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup>).

- Rondelle UNI RIVET rouge en plastique NYLON (Polyamide 6/B) utilisée pour les points fixes, diamètre extérieur de 10,9 mm, diamètre intérieur de 6.6 mm et longueur 10,25 mm.
- Rondelle UNI RIVET verte en plastique NYLON (Polyamide 6/B) utilisée pour les points coulissants, diamètre extérieur de 6.5 mm, diamètre intérieur de 4.1 mm et longueur 10,25 mm. Ces rondelles sont pré-montées sur les rivets.

#### Fixation par vis autoperceuses pour pose en soubassement (cf. fig. 8)

Pour le traitement des soubassements renforcés (cf. § 8.48) :

Vis autoperceuses SFS Irius SX3/29-L12-S16-5,5x44 mm à tête Ø 12 mm fournies par la Société SFS Intec.

La valeur caractéristique d'arrachement  $P_k$ , déterminée selon la norme NF P 30-314 est 4170 N dans un support acier d'épaisseur 2,5 mm.

La mise en œuvre des fixations SFS Irius doit s'effectuer avec la douille E 420.

D'autres fixations (vis ou rivets) de nature, de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques répondant aux conditions de résistance admissible décrite au § 8.2 peuvent être utilisées.

### 3.22 Ossature Aluminium (cf. fig. 5)

#### 3.221 Profilés

L'ossature aluminium librement dilatable est constituée de profilés verticaux en T ou L et :

- d'équerres de fixation du système FACALU LR 110 ou 120 de la Société ETANCO.
- D'équerres Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L, pattes-équerres réglables en alliage d'aluminium avec cale isolante intégrée en polypropylène, longueur 65 mm à 275 mm.

Les coefficients thermiques pour chaque patte-équerre Hilti avec sa cale isolante sont rappelés dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

L'épaisseur minimum des profilés aluminium est fixée à 2 mm pour une pose par rivets et 2,5 mm pour une pose par vis.

D'autres ossatures aluminium conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 peuvent être utilisées, tout en respectant les largeurs de repos des plaques (cf. fig. 4 et 5).

L'ossature aluminium sera de série 3000 minimum et présentera une limite d'élasticité  $R_{p0,2}$  supérieure à 180 MPa.

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose, assistée, si nécessaire par le titulaire.

#### 3.222 Equerres de fixation

Equerres en alliage d'aluminium, de série 3000 minimum, présentant une limite d'élasticité  $R_{p0,2}$  supérieure à 180 MPa, conformes au *Cahier du CSTB 3194*.

### 3.223 Fixation des plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA]

#### Fixation par rivets (cf. fig. 9)

Rivets aveugle UNI RIVET à tête plate en Aluminium AlMg5, dimensions Ø 4x18 K15 mm avec tête de diamètre 15 mm pour la fixation des plaques de revêtement (la valeur caractéristique d'arrachement  $P_k$  est égale à 1795 N dans un support Aluminium d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup>).

Rondelle UNI RIVET rouge en plastique utilisée pour les points fixes, diamètre extérieur de 10,9 mm, diamètre intérieur de 6.6 mm et longueur 10,25 mm.

Rondelle UNI RIVET verte en plastique utilisée pour les points coulissants, diamètre extérieur de 6.5 mm, diamètre intérieur de 4.1 mm et longueur 10,25 mm. Ces rondelles sont pré-montées sur les rivets.

#### Fixation par vis autoperceuses pour pose en soubassement (cf. fig. 8)

Pour le traitement des soubassements renforcés (cf. § 9.3) : vis autoperceuses SFS Irius SX3-L12-S16-5,5x44 mm à tête Ø 12 mm fournies par la Société SFS Intec.

La valeur caractéristique d'arrachement  $P_k$ , déterminées selon la norme NF P 30-314 est 4170 N dans un support aluminium d'épaisseur 2,5 mm.

La mise en œuvre des fixations SFS Irius doit s'effectuer avec la douille E 420.

D'autres fixations (vis ou rivets) de nature, de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques répondant aux conditions de résistance admissible décrites au § 8.2 peuvent être utilisées.

### 3.3 Bande adhésive

La bande adhésive compressible Norseal 2521 est constituée de mousse de PVC souple (densité comprise entre 90 et 130 kg/m<sup>3</sup>) revêtue d'adhésif acrylique. Sa section est de (L x e) 9 x 6 mm. Elle est fournie en rouleaux de 15 m.

### 3.4 Plaque ETERBOARD pour pose en soubassement

Il est possible de superposer une plaque EQUITONE [TECTIVA] ou EQUITONE [LINÉA] avec une plaque ETERBOARD de classe 4 (épaisseur 10 mm, en fibres-ciment, comprimée et autoclavée, de formulation sans amiante).

Formats standards des plaques ETERBOARD :

Non rectifiés	Rectifiés
2520 x 1240 mm	2500 x 1220 mm

### 3.5 Isolation thermique

Conforme aux spécifications du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

L'isolant devra être certifié ACERMI sous le classement minimal I<sub>1</sub> S<sub>1</sub> O<sub>2</sub> L<sub>2</sub> E<sub>1</sub> ou WS et semi-rigide.

### 3.6 Accessoires associés

#### 3.61 Joints horizontaux

Les joints horizontaux entre plaques peuvent être laissés ouverts ou obturés à l'aide d'un joint PVC ou aluminium (cf. fig. 11).

#### 3.62 Angles

Profilés en PVC rigide extrudé ou en aluminium pour traitement des angles sortants et rentrants.

#### 3.63 Autres points singuliers

Les profilés complémentaires d'habillage sont des profilés usuels en tôle d'aluminium prélaquée, tôle galvanisée prélaquée habituellement utilisées pour la réalisation des points singuliers en bardage traditionnel :

- Profilés d'arrêt latéral ;
- Profilés d'encadrement de baie (appui, tableaux, linteau) ;
- Départ et arrêt haut ;
- Couvertine d'acrotère.

## 4. Fabrication

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA], de formulation sans amiante, sont fabriquées par ETERNIT Belgique en son usine de Kapelle-op-den-Bos à partir d'un mélange homogène de ciment de sable et de cellulose.

Les parements EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] sont poncés et reçoivent un traitement hydrofuge en usine.

## 5. Contrôles

La fabrication des plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] fait l'objet d'un autocontrôle industriel et d'un contrôle extérieur périodique par l'UBAtc.

Les autocontrôles et les contrôles sont définis dans le manuel d'assurance qualité de l'usine et ils portent notamment sur :

### 5.1 Contrôles des matières premières

- Ciment (Blaine, Point Vicat, résistance en flexion, prise du ciment).
- Fibres organiques naturelles (résistance des fibres, humidité, solubilité, viscosité).
- Silice (Blaine, granulométrie).

### 5.2 Contrôles en cours de fabrication

Paramètres de fabrication : 4 fois/poste

### 5.3 Contrôles sur produits finis



- Epaisseur : 4 fois/poste dans les tolérances définies au § 3.31 du Dossier Technique.
- Densité : 1 fois/ poste ou code de production\*
- Absorption d'eau : 1 fois / mois\*
- Variations dimensionnelles : 4 fois/poste\*
- Aspect/Coloris : contrôle visuel sur chaque panneau

- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion 1 fois par poste ou code de production :


**Valeur certifiée**  :  $\geq 18$  MPa\*

\* Selon la norme NF EN 12467


## 6. Identification

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et végétales, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

### Sur le produit

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

### Sur les palettes

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

### Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

- Le numéro de la couleur,
- Le caractère rectifié ou non des plaques.

## 7. Fourniture – Assistance technique

La Société ETERNIT COMMERCIAL SAS assure la fourniture des plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA], de la perceuse-fraiseuse pour plaques EQUITONE [LINÉA], des équerres de fixation EQUERELO, des profilés DOUBLEX, des rivets (ou vis pour le soubassement) de fixation des plaques sur l'ossature métal de type DOUBLEX, des rondelles pour les points fixes et coulissants, de la bande adhésive NORSEAL 2521, et des rivets de fixation des ossatures sur pattes-équerres.

Les profilés d'ossature aluminium, les équerres de fixation aluminium, les fixations correspondantes, les matériaux isolants, les profilés complémentaires d'habillage ainsi que les chevilles sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent document.

La Société ETERNIT COMMERCIAL SAS ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] Ossature Métallique à des entreprises applicatrices pour la réalisation de travaux d'isolation thermique par l'extérieur.

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

## 8. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

### 8.1 Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2).

### 8.2 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm ;
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.
- Dans le cas de l'utilisation de patte-équerre Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L, la déformation sous charge verticale des pattes-équerres Hilti est limitée à 1 mm.

## 8.21 Pose de l'ossature aluminium

### 8.211 Position des équerres

Les équerres sont choisies en fonction de l'épaisseur d'isolant utilisé.

Dans le cas d'une ossature de conception librement dilatable, deux types d'équerres à fonction différente seront utilisés :

- Les équerres de point fixe ;
- Les équerres de point coulissant.

Les équerres de point fixe sont placées en rive haute de profilé, elles sont fixées au profilé vertical par au moins deux fixations pour réaliser un point fixe.

Les équerres de point coulissant sont à utiliser partout ailleurs. Elles sont fixées au profilé vertical au travers de trous oblongs, de manière à réaliser des points coulissants.

Les équerres sont fixées au gros-œuvre par un ensemble vis-cheville.

L'écartement entre les équerres de fixation des profilés est déterminé en fonction des conditions d'exposition et de la hauteur de l'ouvrage selon les indications de zones et sites définies dans les Règles NV 65 modifiées.

### 8.212 Pose de l'ossature

Les profilés verticaux sont fixés sur les équerres par des vis autoperceuses ou par des rivets conformément aux principes du système complet de pose retenu.

## 9. Mise en œuvre des plaques

### 9.1 Généralités

La pose d'EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] sur ossature métal nécessite l'établissement d'un calepinage préalable pour limiter les pertes, définir les formats de plaques et déterminer les conditions de fixation.

Les plaques de formats standard livrées non rectifiées ne peuvent être posées telles quelles, elles doivent être rectifiées par l'entreprise de pose (c'est-à-dire délimitées en longueur et largeur et équerrées) de manière à être dans les tolérances définies pour les plaques rectifiées dans le § 3.13.

La Société ETERNIT COMMERCIAL SAS peut livrer des plaques découpées sur mesure en usine aux dimensions définies par le calepinage. Les découpes d'ajustement des plaques et le perçage avec un outillage adapté sont réalisés sur chantier.

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] se posent horizontalement ou verticalement.

La pose du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] ossature métallique comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Mise en place de l'isolation ;
- Mise en place des bandes adhésives sur l'ossature ;
- Fixation des plaques sur l'ossature ;
- Traitements des points singuliers.

### 9.2 Pose de l'ossature DOUBLEX

#### 9.21 Position des équerres

On utilisera les EQUERELO 100 ou 150, avec coulisse, en fonction de l'épaisseur de l'isolant utilisé :

Epaisseur isolant	Type d'équerre
$\leq 120$ mm	EQUERELO 100 + coulisse
$\leq 160$ mm	EQUERELO 150 + coulisse

Les EQUERELO sont fixées au gros-œuvre par un ensemble vis-cheville.

Le long des profilés, l'écartement entre les équerres (EQUERELO 100 ou 150) est déterminé en fonction des conditions d'exposition (zones et sites définis selon le DTU Règles NV 65 modifiées) et de la hauteur de l'ouvrage. Il ne pourra cependant pas excéder 2 m.



## Ecartement E (m) des équerres EQUERELO

Ecartement E des équerres EQUERELO en partie courante (en m)			Zone 4		
			Site normal	Site exposé	
			Zone 3		
			Site normal	Site exposé	
			Zone 2		
		Site normal	Site exposé		
		Zone 1			
Hauteur	Site normal	Site exposé			
10 m maxi	2	2	1,80	1,75	1,60
10 ≤ h < 20 m	2	1,80	1,70	1,65	1,55
20 ≤ h < 30 m	2	1,75	1,65	1,55	1,50
30 ≤ h < 40 m	2	1,70	1,60	1,50	1,45

Les équerres sont fixées en quinconce le long des profilés principaux de type DOUBLEX T.

Les performances des équerres EQUERELO établies selon les modalités de l'Annexe 1 du *Cahier du CSTB 3194* précité sont les suivantes :

Type d'équerre	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent (Dépression)
EQUERELO 100	23,5 daN	76 daN
EQUERELO 150	14 daN	80 daN

### 9.211 Pose de l'ossature verticale

Les profilés DOUBLEX sont fixés sur chaque équerre EQUERELO par deux rivets RF 10, dimensions 4,8 x 10 mm, corps CuZn, tige acier électrozingué. Les profilés sont percés au foret de Ø 5 mm (cf. fig. 12).

L'aboutement des profilés peut s'effectuer par éclisses confectionnées sur chantier à partir de chutes de profilés. Ces éclisses seront rendues coulissantes en limitant le serrage du montage (cf. fig. 13).

## 9.3 Pose sur ossature DOUBLEX ou aluminium

### 9.31 Pose des bandes adhésives

Des bandes adhésives compressibles Norseal 2521 sont mises en place sur les profilés selon la figure 10 afin de combler la surépaisseur des rondelles UNI RIVET par rapport à l'épaisseur du panneau EQUITONE. Le support doit être dépoussiéré à l'aide d'un chiffon sec avant application des bandes. La température d'application doit être comprise entre 5°C et 45°C. La mise en œuvre des bandes adhésives sur les ossatures se fera dans un endroit sec et à l'abri des intempéries.

### 9.32 Pose des plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA]

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] sont fixées sur l'ossature métal par rivetage ou vissage pour une pose en soubassement.

#### 9.321 Préparation des plaques

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] sont pré-percées sur chantier.

#### Diamètre de forage (cf. fig. 14)

Ossature	Type de fixation	Diamètre de perçage des plaques (mm)	2 points fixes	Points coulissants
Doublex	Rivet	11	Rivet + Rondelle Ø10.9mm + Rondelle Ø 6.6mm	Rivet + Rondelle Ø 6.6 mm
Aluminium	Rivet	11	+ Rondelle Ø10.9mm	Rivet + Rondelle Ø 6.6 mm

Les points fixes, situés dans la zone centrale de la plaque, permettent d'assurer un bon positionnement du panneau et de répartir les variations dimensionnelles.

## Distances des fixations aux bords des plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA]

Distances aux bords verticaux	Distances aux bords horizontaux
30 mm mini.	70 mm mini pose joints ouverts 100 mm mini pose joints H ou similaires

#### Particularités pour EQUITONE [LINÉA] :

Les fixations doivent toujours reprendre une épaisseur de 8 mm de plaque. Ainsi si une fixation devait se trouver en « tête d'onde » de la plaque EQUITONE [LINÉA], la plaque doit être fraisée à cet endroit sur une profondeur de 2 mm. Un outil de forage/fraisage spécial est utilisé. L'outil est équipé d'un trépan de forage de sorte que le perçage et le fraisage peut être fait lors d'une même étape. L'outil est disponible en différentes versions selon le diamètre de forage.

### 9.322 Fixation des plaques EQUITONE

La fixation des plaques compresse les bandes adhésives d'environ 65%.

Le serrage des points coulissants doit être limité pour permettre la libre dilatation des plaques EQUITONE en ces points.

Les plaques EQUITONE sont fixées depuis le point fixe vers les points coulissants périphériques.

On utilisera un embout spécial (cf. fig. 16), à défaut des cales de serrage placées en nez de riveteuse permettant de ménager un jeu de trois dixièmes de mm entre la plaque EQUITONE et le rivet.

#### Fixation par vis autoperceuse (soubassement)

On utilisera des outils de vissage avec butée de profondeur et couple de serrage réglable afin de contrôler le serrage des vis de fixation (débrayage des contacts vis-plaque). On veillera de plus au bon positionnement des vis au centre des préperçages.

Les valeurs de résistance admissible du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] Ossature métallique sous vent normal (selon les règles NV65 modifiées) sont données au tableau du § 2.

### 9.33 Traitement des joints

Les joints horizontaux et verticaux sont normalement prévus d'une largeur de 6 à 8 mm maximum. Ils peuvent être laissés ouverts ou obturés à l'aide de profilés en PVC ou en aluminium emboîtés ou pincés derrière la plaque inférieure (cf. fig. 17). En cas de largeur supérieure à 8 mm, les joints horizontaux seront obligatoirement obturés par un profil de dimensions adaptées.

Les plaques ne peuvent pas ponter un fractionnement d'ossature.

### 9.34 Points singuliers

Les figures 19 à 33 présentent une série d'exemples de solutions pour le traitement des points singuliers.

Le compartimentage de la lame d'air en angle de façades adjacentes et sur toute la hauteur du bardage sera réalisé en matériaux durables (tôle d'aluminium ou acier galvanisé Z 275 par exemple).

### 9.4 Pose en soubassement (cf. fig. 31)

Le montage standard de EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] permet son utilisation en rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs (classe d'exposition Q4 selon la norme P 08-302 et T3 selon le classement reVETIR) en prenant en compte la facilité de remplacement de la plaque.

Dans le cas où le classement T4 est recherché, la taille des plaques sera limitée à 1220 mm x 2500 mm et, on disposera, en renfort de la plaque EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA], une plaque d'ETERBOARD épaisseur 10 mm, l'ensemble étant fixé par des vis SX3/29-L12-S16-5,5 x 44 mm.

Ce montage, pour un entraxe de l'ossature primaire de 600 mm maximum, permet d'atteindre les performances suivantes : M50/400 J, M3/60 J et D1/10 J.

#### Diamètre de forage des plaques ETERBOARD

Ossature	Type de fixation	Diamètre de perçage des plaques (mm)	Diamètre du point fixe (mm)
Aluminium	Vis	9,5	5,5
Doublex	Vis	8	5,5

## 10. Habillage de sous-face (cf. fig. 32 et 33)

Le système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] est applicable sur parois planes horizontales en béton (sous-faces de dalle), neuves ou déjà en service dans les zones concernées par les dispositions sismiques.

L'emploi en habillage de sous-face des panneaux EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] impose des dispositions particulières.

## Panneaux

Structures de panneaux sont déconnectés des ouvrages de façades.

Les portées entre fixations de panneaux sont celles données par le tableau des charges admissibles ci-dessous et limitées à 400 mm dans les 2 directions.

Distance des fixations aux bords des panneaux est 70 mm.

## Bardage

Ventilation de la sous-face par joints ouverts et reprise de ventilation en périphérie d'ouvrage.

Cornière de rejet d'eau en pied de façade.

Les pattes-équerrés seront doublées.

Les valeurs de résistance admissible du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINEA] mis en œuvre en sous-face sous vent normal sont :

### Résistance admissible en sous-face sous vent normal (selon les Règles NV 65 modifiées)

Entraxe ossature : 400 mm, entraxe fixations le long des ossatures : 400 mm		
H x V	EQUITONE [TECTIVA]	EQUITONE [LINEA]
4x3	1681 Pa	1657 Pa
4xn (n>3)	1872 Pa	1848 Pa

V : nombre de fixations le long de l'ossature

H : nombre de fixations perpendiculairement à l'ossature

Nota : valeur de résistance admissible tenant compte du poids propre des plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINEA].

L'ossature métallique est dimensionnée en tenant compte des combinaisons de charges (effort dû au vent normal selon les Règles NV 65 modifiées, exprimé en Pa et, poids propre des panneaux au m<sup>2</sup>, égal à 144 Pa pour EQUITONE [TECTIVA] et 168 Pa pour EQUITONE [LINEA]). La résistance admissible de la patte équerre aux « charges verticales » devra être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm. La flèche des profilés prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal (selon les règles NV 65 modifiées) ne pourra dépasser 1/200<sup>ème</sup> de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

## 10.1 Ossature Doublex

La pose s'effectue de la même manière qu'en partie courante.

L'entraxe des profilés est limité à 400 mm.

L'écartement des équerrés (EQUERLO 100 ou 150) le long des profilés est déterminé en fonction des conditions d'exposition (zones et sites définis selon les Règles NV 65 modifiées) et de la hauteur de l'ouvrage. Il ne pourra cependant pas excéder 1 m.

### Ecartement E (m) des équerrés EQUERLO

En partie courante						
Toutes zones de vent, tous sites, hauteur de bâtiment ≤ 40 m						
1 m						
En zones de rive						
Zone de vent	Zones 1, 2		Zone 3	Zone 3	Zone 4	Zone 4
Site	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
hauteur m						
≤ 10	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	0.96 m
≤ 20	1 m	1 m	1 m	0.97 m	1 m	0.9 m
≤ 30	1 m	1 m	1 m	0.92 m	0.96 m	0.82 m
≤ 40	1 m	1 m	1 m	0.85 m	0.90 m	0.76 m

Les équerrés sont fixées en quinconce le long des profilés principaux de type DOUBLEX T, les autres directives de mise en œuvre étant celles évoquées ci-dessus.

## 10.2 Ossatures aluminium

L'ossature doit être conforme aux prescriptions des « conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2). Elle sera de conception bridée ou librement dilatable.

Les autres directives de mise en œuvre du produit, leurs perçages, les fixations restent celles évoquées ci-dessus.

## 11. Entretien

L'aspect des plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINEA] se conserve dans le temps sans autre entretien qu'un lavage périodique à

l'eau claire ; en cas de salissures prononcées, lavage à l'eau additionnée d'agent mouillant à fonction détergente suivi d'un rinçage à l'eau claire.

## 12. Découpe sur chantier

La découpe des plaques EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINEA] est possible sur chantier en utilisant une scie circulaire à main, à régime lent (lame de scie à denture en métal dur) ou une scie circulaire à main, à régime rapide (lame de scie diamantée à jante continue), munie d'un système d'aspiration des poussières.

Le sciage et le forage doivent être effectués dans un endroit sec. Après sciage et forage, il faut immédiatement enlever la poussière de la plaque, la poussière résiduelle pouvant causer des taches permanentes.

## B. Résultats expérimentaux

Les plaques EQUITONE [TECTIVA] issues de l'usine ETERNIT N.V. de Kapelle-op-den-Bos (Belgique) ont fait l'objet de tous les essais ci-dessous :

- Essais réalisés dans le laboratoire du CSTB :
    - Essais de résistance aux effets du vent suivant la note d'information n° 8 du GS n°2 : rapport d'essais n° CLC08-26009587
    - Essais de résistance aux chocs suivant la note d'information n°5 du GS n°2 : rapport d'essais n° CLC08-26009587
    - Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB 3533* : rapport d'essais n° EEM 07 26007713 parties 1 à 11
  - Essais réalisés dans le laboratoire REDCO (Belgique) :
    - Essais de résistance sous tête de fixation : rapport d'essais n° R2007011763
  - Essais réalisés dans le laboratoire du BBRI (Belgique) :
    - Essais de résistance mécanique suivant NF EN 12467 : rapport BBRI réf 65052047/C
    - Essais d'imperméabilité à l'eau NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
    - Variations des dimensions NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
    - Essais de durabilité – chaleur/pluie NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
    - Essais de durabilité – gel/dégel suivant NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
    - Essais de durabilité – immersion/séchage suivant NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
    - Essais de durabilité – eau chaude suivant NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
    - Essais masse volumique suivant NF EN 12 467 rapport BBRI réf 65052047/C
  - Essais de réaction au feu pour les panneaux EQUITONE [TECTIVA] et [LINEA] : A2-s1,d0 - Rapport CSTB n° RA16-0011 de 2016.
- Cet essai valide les dispositions suivantes :
- Panneau d'épaisseur : ≥ 8 mm,
  - Masse volumique totale : 1580 ±150 kg/m<sup>3</sup>
  - Coloris validés : divers coloris
  - Fixations des panneaux mécaniques : clous, rivets en métal (sauf aluminium),
  - Ossature : bois, aluminium ou acier,
  - Largeur des joints : ≤ 9 mm,
  - Lame d'air ventilée de largeur : ≥ 40mm,
  - Isolation : sans ou avec isolant de classement au feu A2-s1, d0 fixé en face avant du substrat.
- Note de calcul ETERNIT Commercial SAS :
    - « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support des systèmes TECTIVA et NATURA Ossature métallique » n° DMC/STD/FEL08-206.
    - « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support des systèmes TECTIVA et NATURA Ossature Aluminium. Système FACALU de chez ETANCO. » n° DMC/STD/FEL08-275.
  - Rapports d'essais sur les pattes-équerrés Hilti MFT-MFI :
    - Essai statique des pattes-équerrés Hilti : CSTB EEM 12 26038871-1.
    - Essai sismique des pattes-équerrés Hilti : CSTB EEM 12 26042127\_1.
    - Rapport d'essais Efectis et appréciation de laboratoire Efectis + Crepim n°EFR-15-LP-002198 concernant le comportement au feu d'un élément de façade selon l'arrêté du 10 septembre 1970 du Ministère de l'Intérieur et de son protocole d'application entériné en CECMI le 11 juin 2013 avec pattes-équerrés Hilti.

## C. Références

### C1. Données Environnementales<sup>2</sup>

Le procédé EQUITONE [TECTIVA] sur ossature métallique fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Cette DE a été établie en mars 2010 par la Société ETERNIT Commercial SAS. Elle a fait l'objet d'une validation par l'AIMCC en mars 2010 et est disponible sur le site [www.eternit.fr](http://www.eternit.fr)

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

### C2. Autres références

L'EQUITONE [TECTIVA] est commercialisé depuis 5 ans. Les réalisations en Europe représentent plus de 1 400 000 m<sup>2</sup>. Les réalisations en France sous cette marque commerciale représentent plus de 600 000 m<sup>2</sup>.

L'EQUITONE [LINEA] est commercialisé depuis 1 an. Les réalisations en Europe représentent plus de 1000 m<sup>2</sup>. Les réalisations en France sous cette marque commerciale représentent plus de 500 m<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

## Sommaire des figures

Figure 1 - Principe du bardage EQUITONE [Tectiva] sur ossature Doublex .....	14
Figure 2 – Profil des plaques EQUITONE [LINÉA] .....	15
Figure 3 – Perceuse – Fraiseuse pour fixations sur EQUITONE [LINÉA] .....	15
Figure 4 - Profils DOUBLEX .....	15
Figure 5 – Exemples de profils aluminium .....	15
Figure 6a - Patte-équerre EQUERELO .....	16
Figure 6b – Patte-équerre Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L .....	17
Figure 6c – Patte-équerre ISOLALU LR80 et LR150 .....	18
Figure 6d – Patte-équerre ISOLCO 3000 P C1 .....	19
Figure 7 - Rivets de fixation sur ossature DOUBLEX .....	20
Figure 8 – Soubassement : Fixation des plaques NATURA sur ossature DOUBLEX ou Aluminium : Vis SFS Irius .....	20
Figure 9 - Fixation des plaques EQUITONE [Tectiva] et [Linea] sur ossature Aluminium : Rivets .....	20
Figure 10 - Positionnement des bandes adhésives .....	21
Figure 11 – Exemples de joint horizontal .....	21
Figure 12 - Pose de l'ossature DOUBLEX .....	21
Figure 13 - Aboutement .....	22
Figure 14 - Principe points fixes et points coulissants .....	22
Figure 15 – Positionnement des points fixes et des points coulissants .....	23
Figure 16 – Foret de centrage et cale de serrage pour fixation des points coulissants .....	24
Figure 17 - Rivetage sur ossature DOUBLEX T .....	25
Figure 18 - Rivetage sur ossature DOUBLEX C .....	26
Figure 19 - Rive haute et rive basse .....	27
Figure 20 - Angle sortant .....	28
Figure 21 - Angle rentrant .....	29
Figure 22 – coupe sur linteau .....	29
Figure 23 – Coupe sur appui .....	30
Figure 24 – Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau) .....	30
Figure 25 - Fractionnement de la lame d'air .....	31
Figure 26 - Joint de dilatation .....	32
Figure 27 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur supérieure à 6 m .....	32
Figure 28 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur inférieure ou égale 6 m .....	33
Figure 29 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur supérieure à 3 m .....	34
Figure 30 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur inférieure ou égale à 3 m .....	35
Figure 31 - Pose en soubassement .....	35
Figure 32 – Pose en sous-face de dalle .....	36
Figure 33 – Jonction entre bardage et sous-face .....	37
<b>Annexe A - Pose en zones sismiques</b>	
Figure A1 – Principe de pose en partie courante en zones sismiques .....	41
Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher .....	42
Figure A3 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm .....	43

## Tableau et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Coefficients de transmission thermique, ponctuel  $\chi$  et surfaciques  $U_c$  du bardage rapporté en fonction du type de fixations, du type de patte équerre et de l'épaisseur d'isolation**

### Coefficients $\chi$ pour MFT-MFI L et MFT-MFI M

Les coefficients thermiques pour chaque patte équerre avec sa cale isolante sont rappelés dans les tableaux suivants :

Patte équerre et cale isolante	Epaisseur d'isolant	Coefficient $U_c$ en W/m <sup>2</sup> K	Coefficient $\chi$ de la patte équerre avec sa cale isolante <sup>(1)</sup> en W/K	
			Type de fixation de la patte équerre :	
			Cheville HRD-H 10 <sup>(2)</sup>	Goujon HST-R 10 <sup>(3)</sup>
MFT-MFI L	50 mm	0,50	0,156	0,148
	100 mm	0,27	0,161	0,155
	200 mm	0,14	0,144	0,139
	250 mm	0,12	0,135	0,131
MFT-MFI M	50 mm	0,50	0,091	0,088
	100 mm	0,27	0,094	0,091
	200 mm	0,14	0,082	0,080
	250 mm	0,12	0,076	0,074

<sup>(1)</sup> le coefficient  $\chi$  de l'équerre avec sa cale isolante prend en compte la présence des fixations de la patte-équerre au mur support (trois fixations pour MFT-MFI L et une seule pour MFT-MFI M).

<sup>(2)</sup> cheville HRD-H 10 : une vis de Ø 7 en acier associée à une douille en polyamide de Ø 10.

<sup>(3)</sup> goujon HST-R 10 en acier inox de Ø 10.

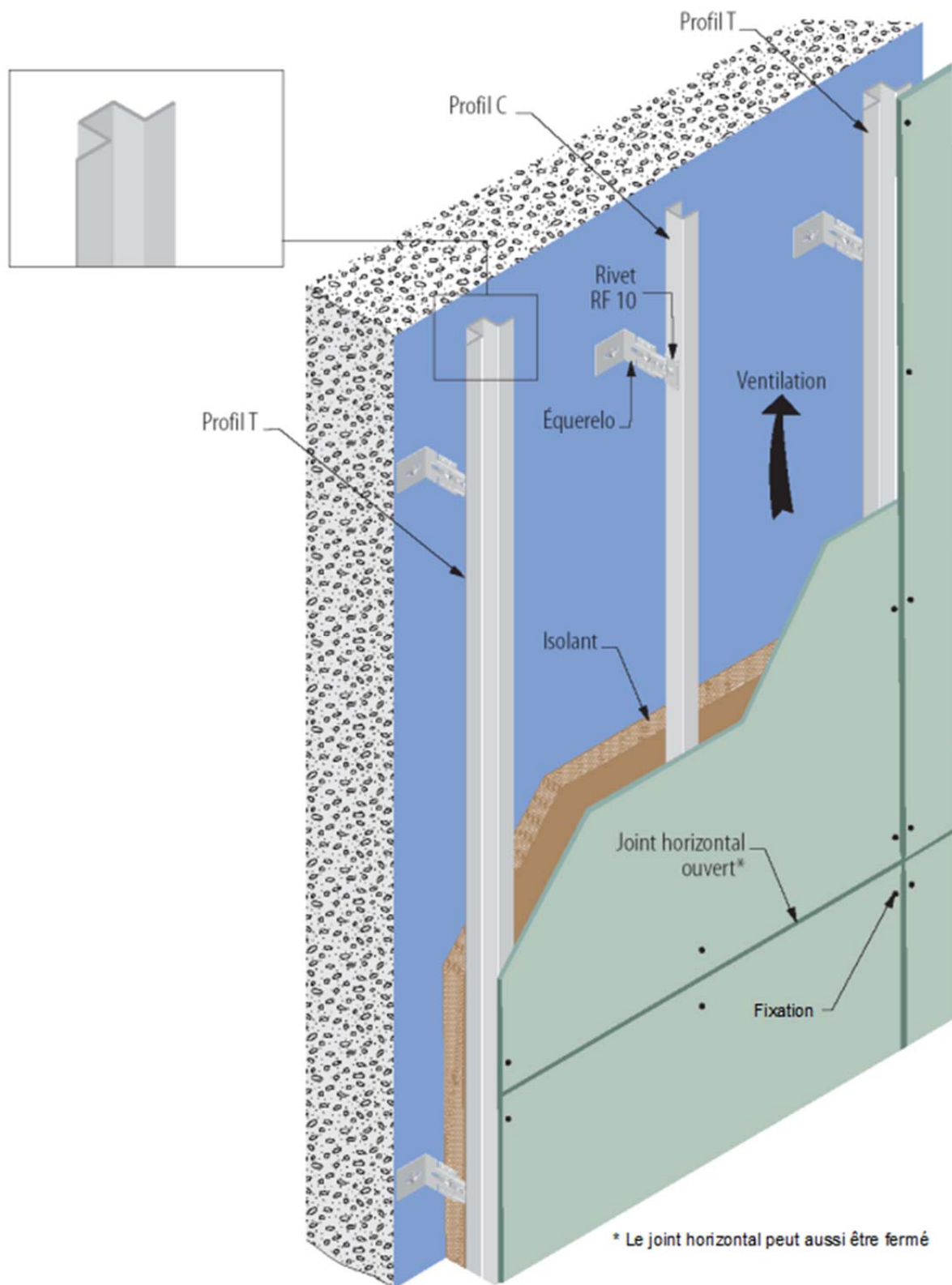


Figure 1 - Principe du bardage EQUITONE [Tectiva] sur ossature Doublex

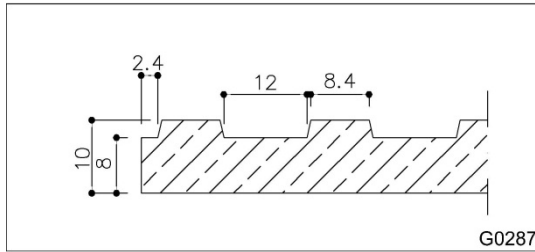


Figure 2 – Profil des plaques EQUITONE [LINÉA]



Figure 3 – Perceuse – Fraiseuse pour fixations sur EQUITONE [LINÉA]

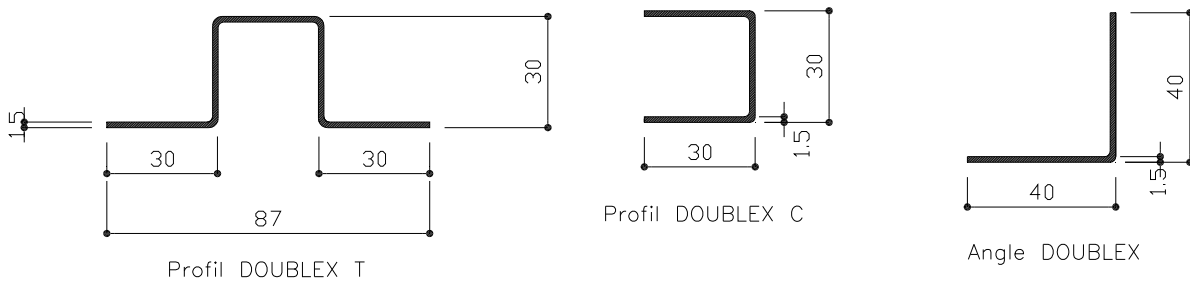


Figure 4 - Profils DOUBLEX

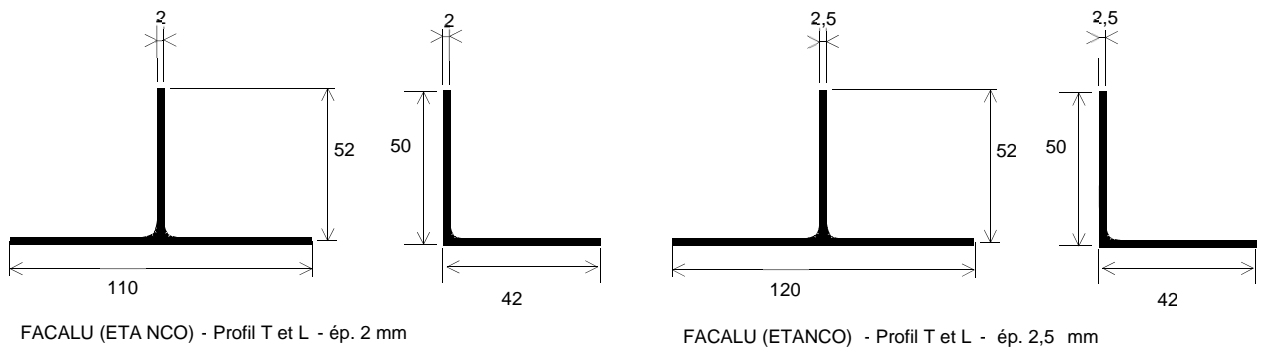
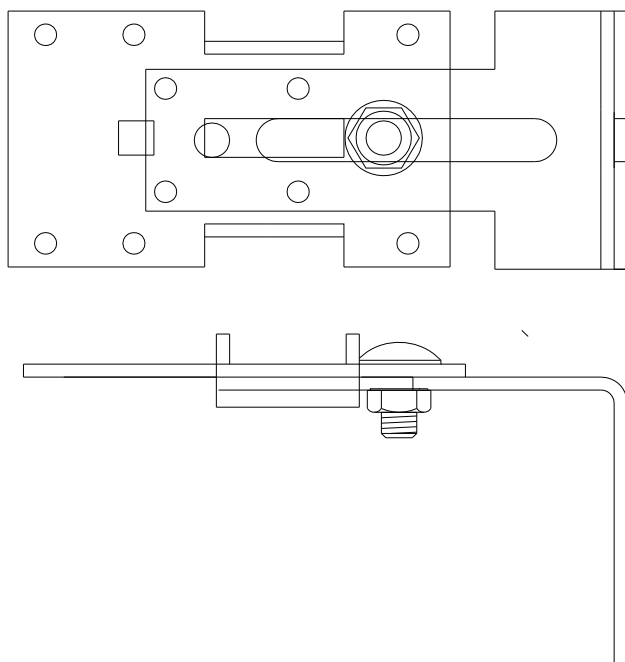


Figure 5 – Exemples de profils aluminium

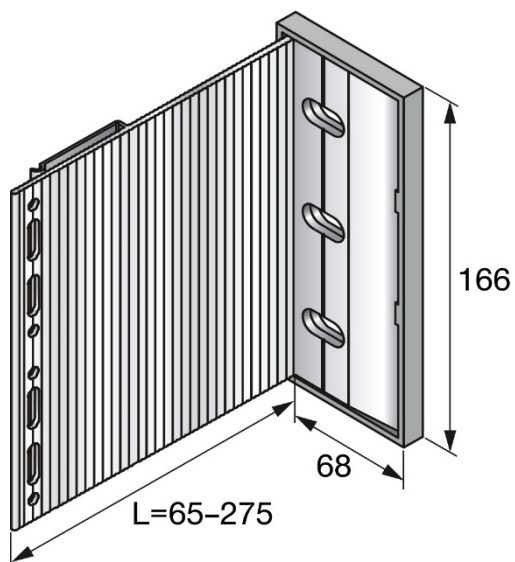
## Pattes-équerres



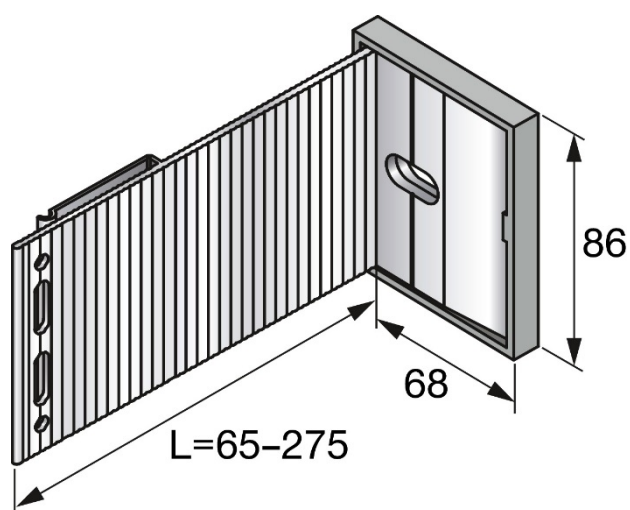
Patte-équerre	Charges verticales $R\alpha$ ( $\Delta l = 3$ mm) daN	Charges horizontales $R\alpha$ daN
Equerelo 100	23,5	76
Equerelo 150	14,0	80

Figure 6a - Patte-équerre EQUERELO





MFT-MFI L



MFT-MFI M

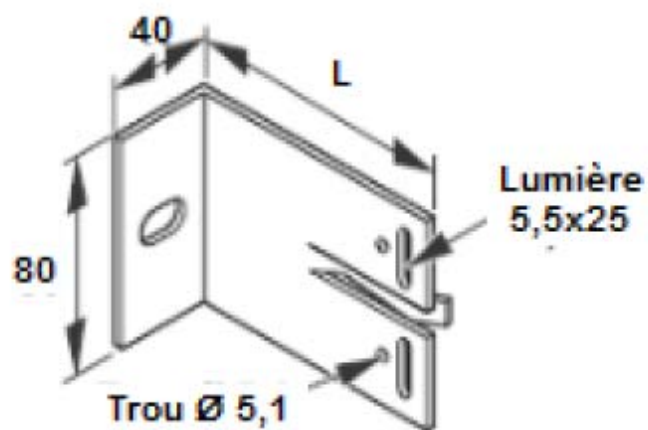
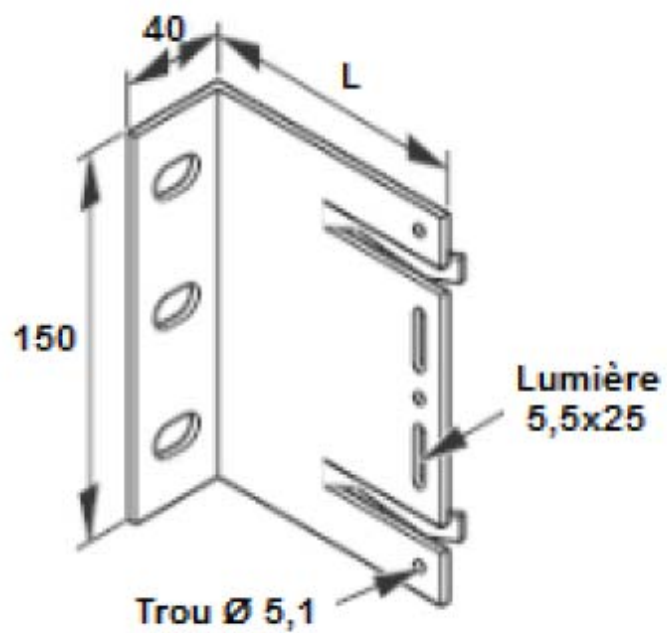
Résistance admissible  $F_d$  à 1 mm, selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194

Longueur de la patte équerre MFT-MFI (mm)	Résistance admissible (daN)
65	174
95	167
125	173
155	181
185	160
215	83
245	104
275	77

Résistance admissible sous vent normal selon les NV65 modifiées

Type de la patte équerre MFT-MFI (mm)	Résistance admissible (daN)
MFT-MFI M (point coulissant)	280
MFT-MFI L (point fixe)	555

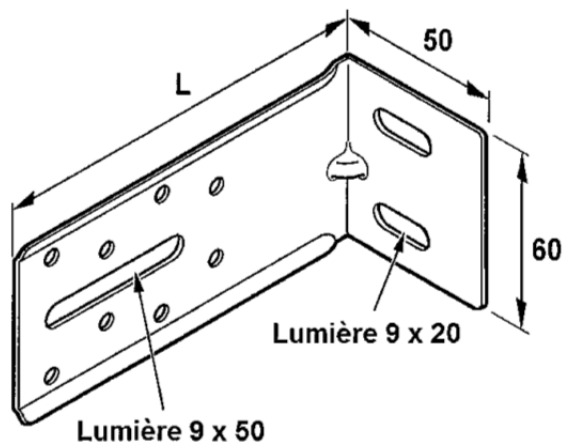
Figure 6b – Patte-équerre Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L



Résistance caractéristique, selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194

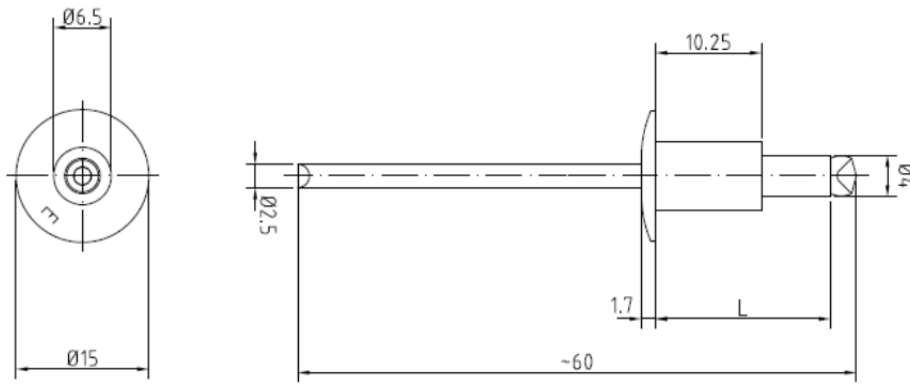
Longueur des équerres (mm)	Charge verticale (daN)		
	R <sub>cd</sub> 3 mm	LR80	LR150
60	160	250	250
80	165	250	250
100	272	250	250
120	165	250	250
140	232	250	250
160	291	250	250

Figure 6c – Patte-équerre ISOLALU LR80 et LR150



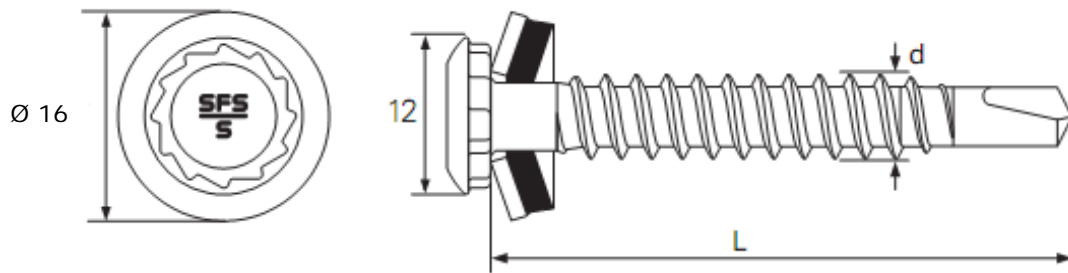
Résistances <b>admissibles</b> déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194		
Longueur des équerres (en mm)	Résistances <b>admissibles</b> aux charges verticales $R_{\alpha}$ en daN / f3 mm (coef. 1,5)	Résistances <b>admissibles</b> aux charges horizontales (daN)
200	11,2	65
240	8,6	

Figure 6d – Patte-équerre ISOLCO 3000 P C1



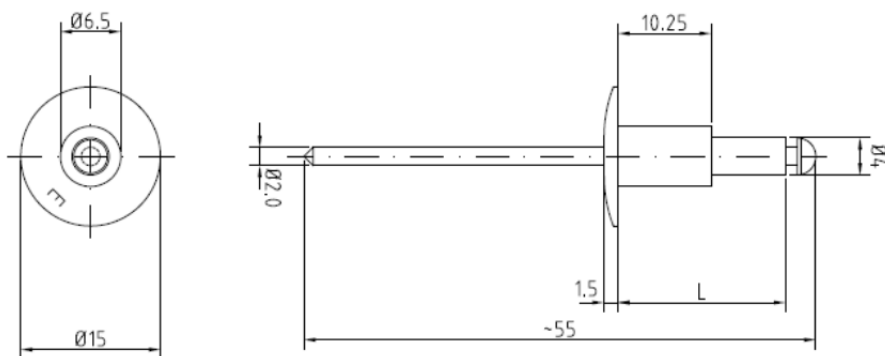
Rivet acier 4x18 K15 A2 (304)

Figure 7 - Rivets de fixation sur ossature DOUBLEX



Vis SXW-L12-S16-5,5x44 mm à tête Ø 12 mm (avec rondelle sauf pour TEXTURA) pour le traitement des soubassements renforcés

Figure 8 – Soubassement : Fixation des plaques NATURA sur ossature DOUBLEX ou Aluminium : Vis SFS Irius

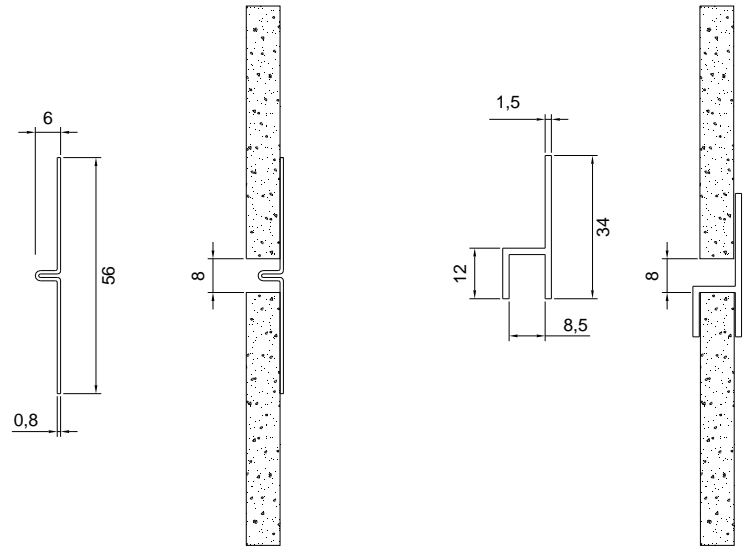


Rivet Alu 4x18 K15 AlMg5

Figure 9 - Fixation des plaques EQUITONE [Tectiva] et [Linea] sur ossature Aluminium : Rivets



Figure 10 - Positionnement des bandes adhésives



Joint aluminium

Joint PVC rigide

Figure 11 – Exemples de joint horizontal

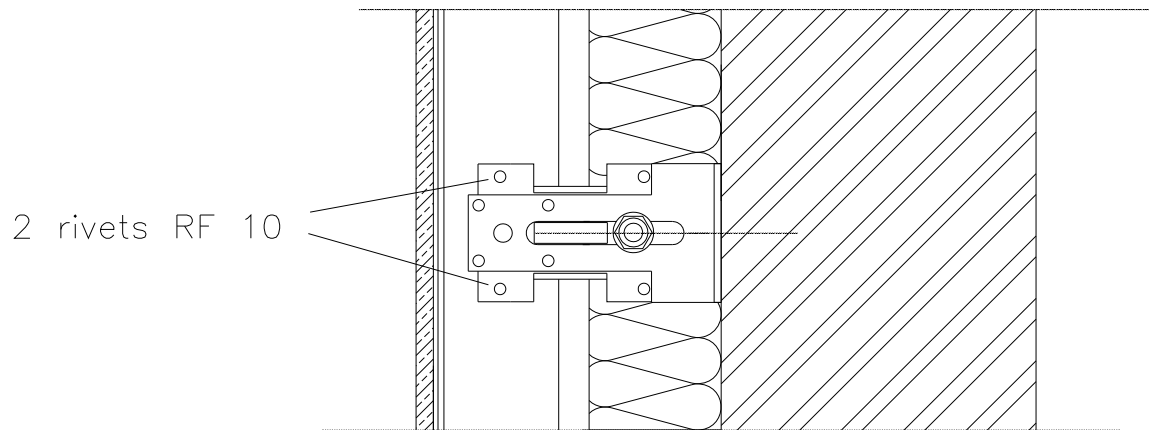


Figure 12 - Pose de l'ossature DOUBLEX

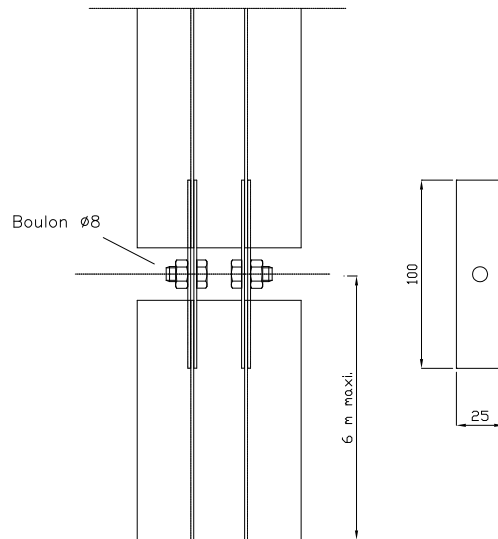
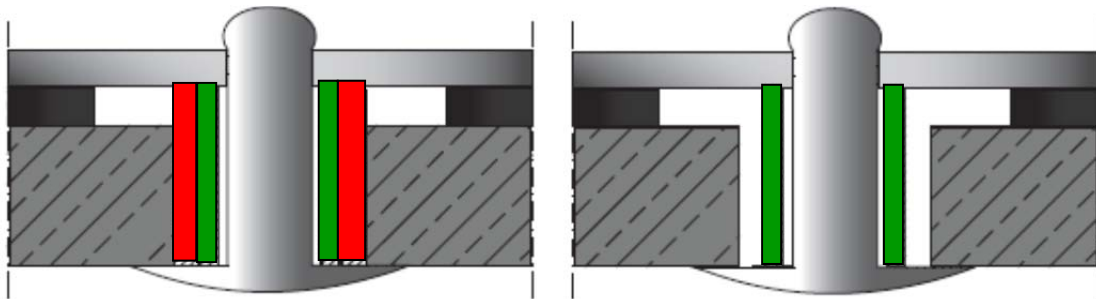


Figure 13 - Aboutement



Ossature	Type de fixation	Diamètre de perçage des plaques (mm)	2 points fixes	Points coulissants	Diamètre de perçage de l'ossature (mm)
Doublex	Rivet acier	11	Rivet + Rondelle Ø10,9mm + Rondelle Ø 6,6mm	Rivet + Rondelle Ø 6,6 mm	4,1
Aluminium	Rivet alu	11	Rivet + Rondelle Ø10,9mm + Rondelle Ø 6,6mm	Rivet + Rondelle Ø 6,6 mm	4,1

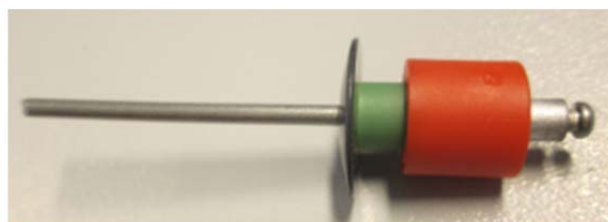
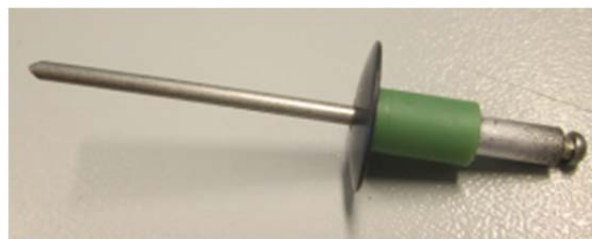
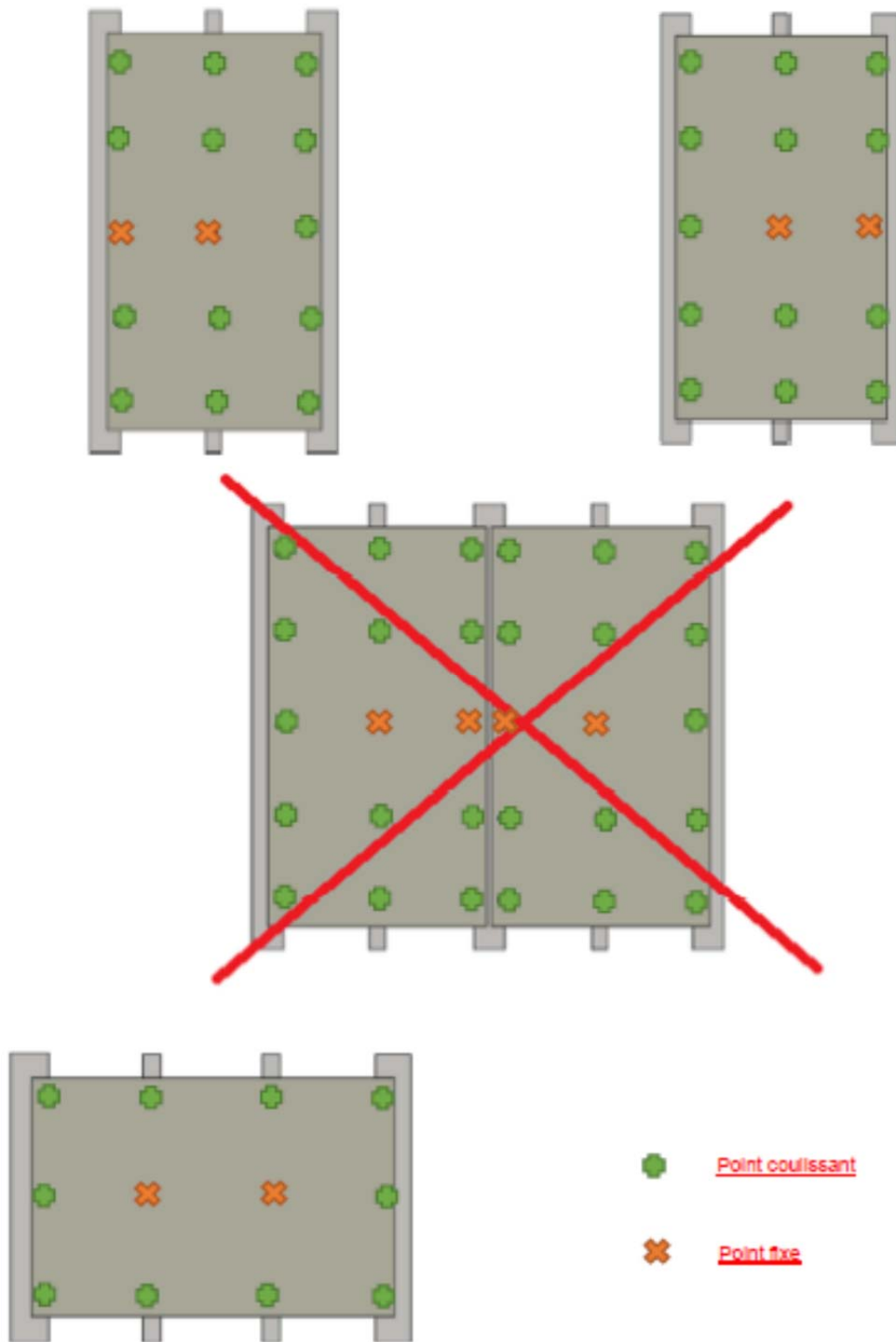
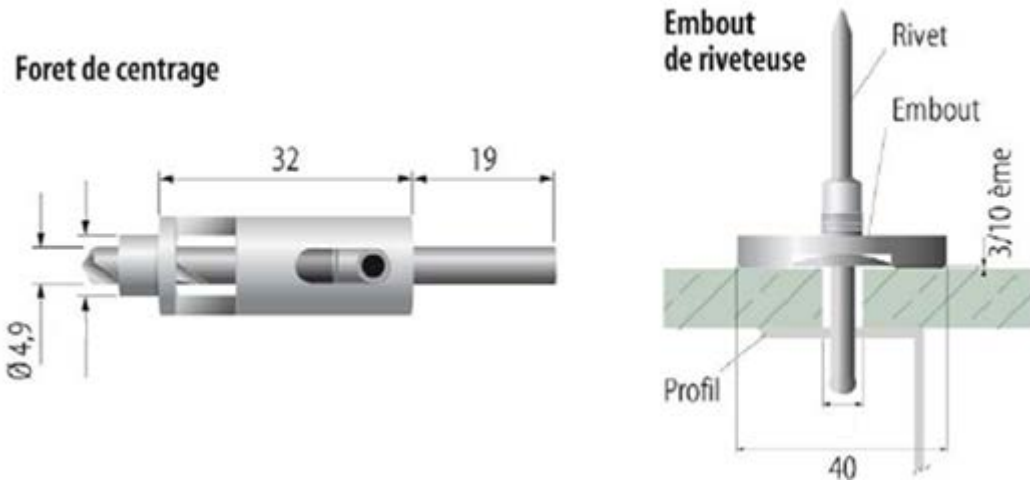


Figure 14 - Principe points fixes et points coulissants



Deux points de fixation fixes d'une seule et même plaque ne peuvent pas être placés sur le même profilé. Le positionnement des points fixes devra être le même sur chaque plaque du projet.

*Figure 15 – Positionnement des points fixes et des points coulissants*

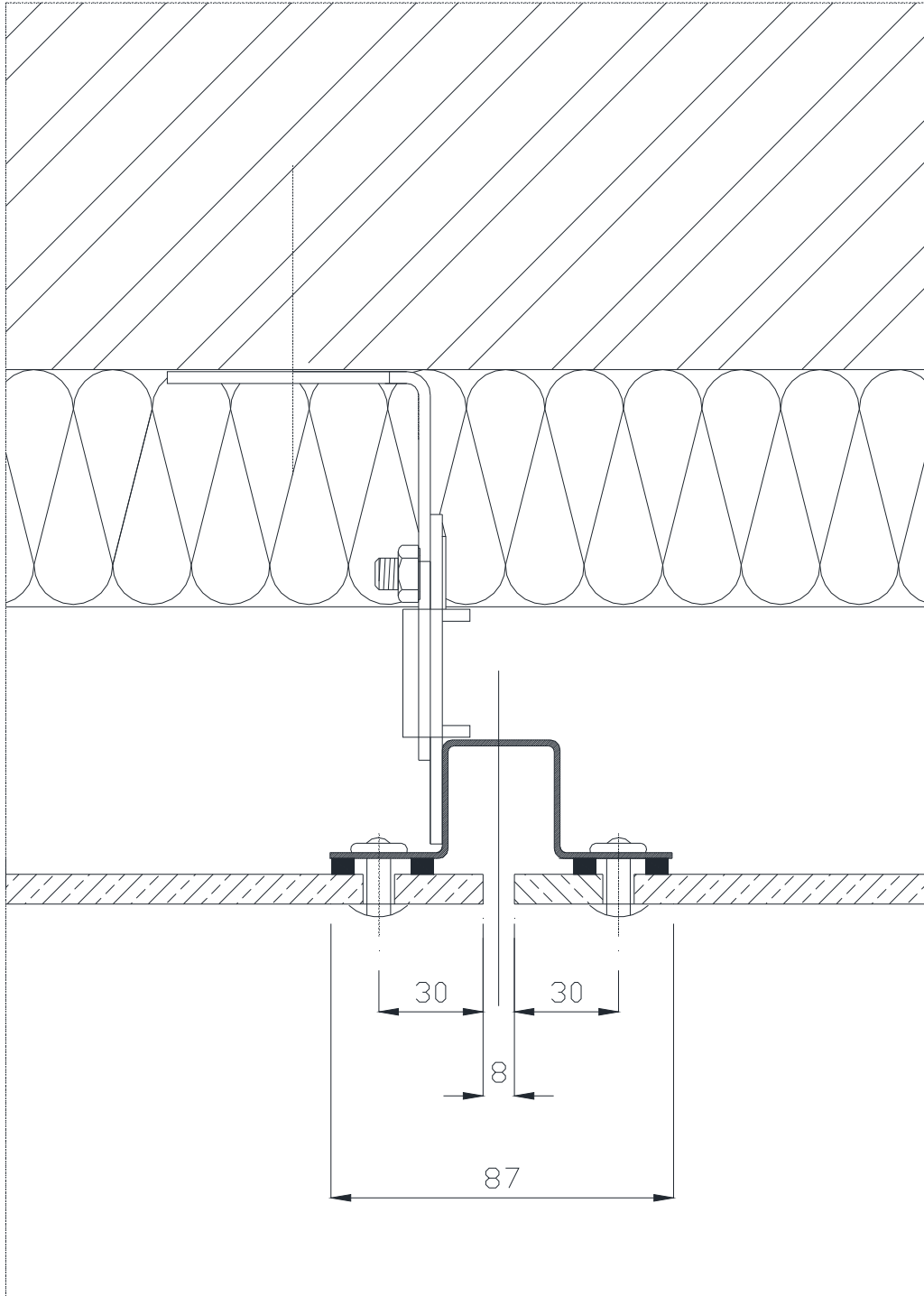


Ossature	Type de fixation	Diamètre de préperçage des plaques	
		Point coulissant	Point fixe
Aluminium	Rivet	11	11
	Vis *	9,5	5,5
Doublex	Rivet	11	11
	Vis *	8	5,5

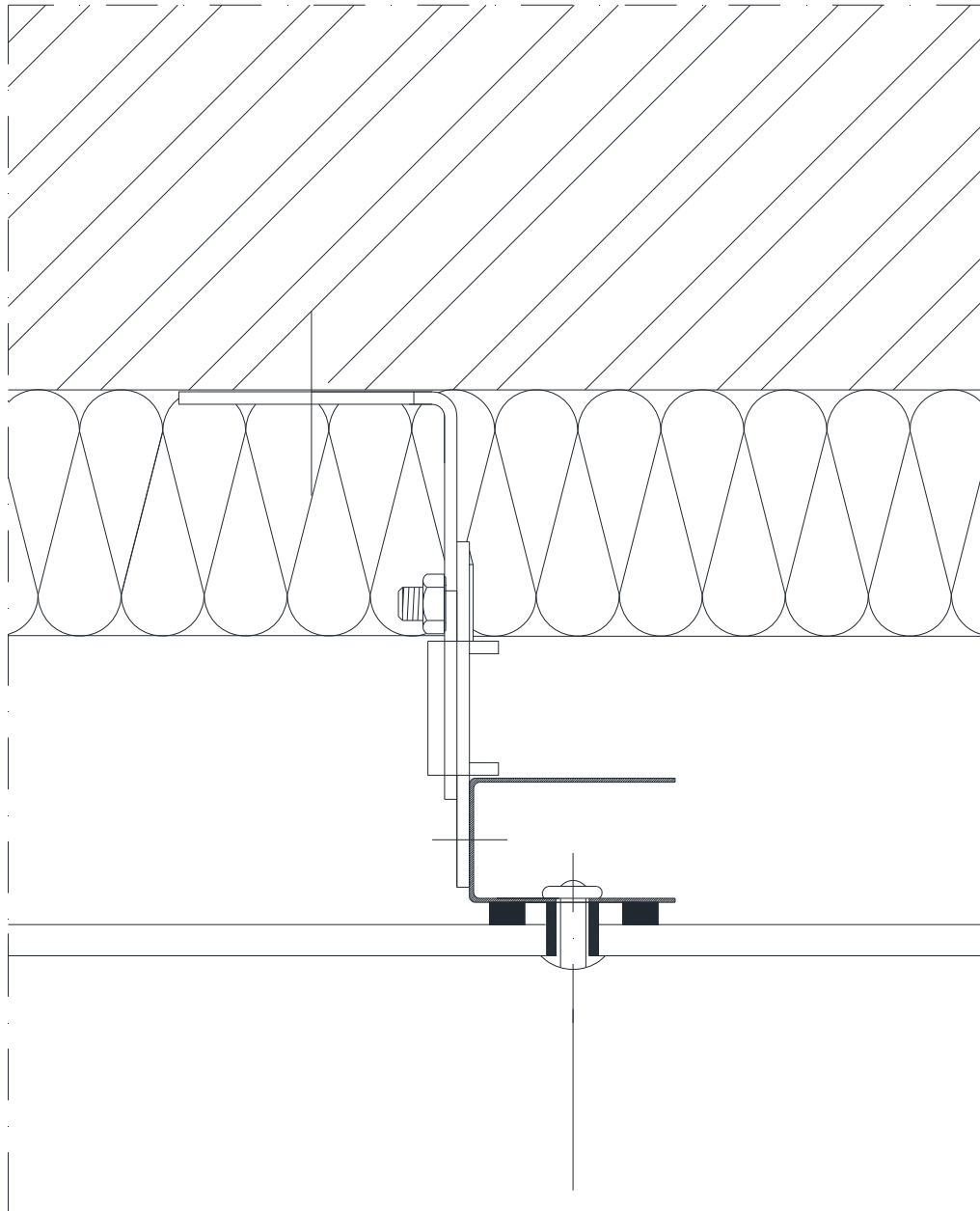
\* Pose uniquement en soubassement

Figure 16 – Foret de centrage et cale de serrage pour fixation des points coulissants





**Figure 17 - Rivetage sur ossature DOUBLEX T**



*Figure 18 - Rivetage sur ossature DOUBLEX C*

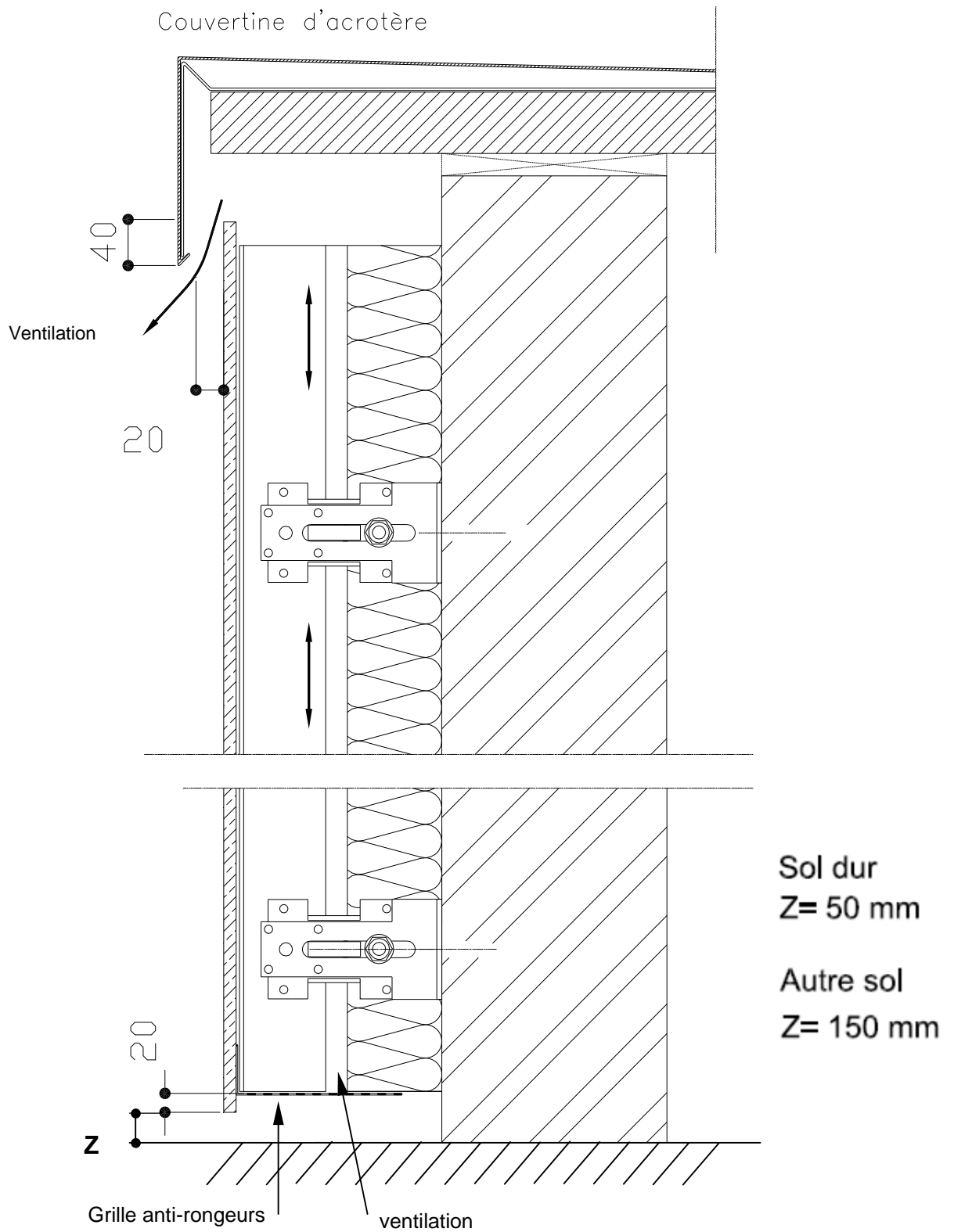


Figure 19 - Rive haute et rive basse

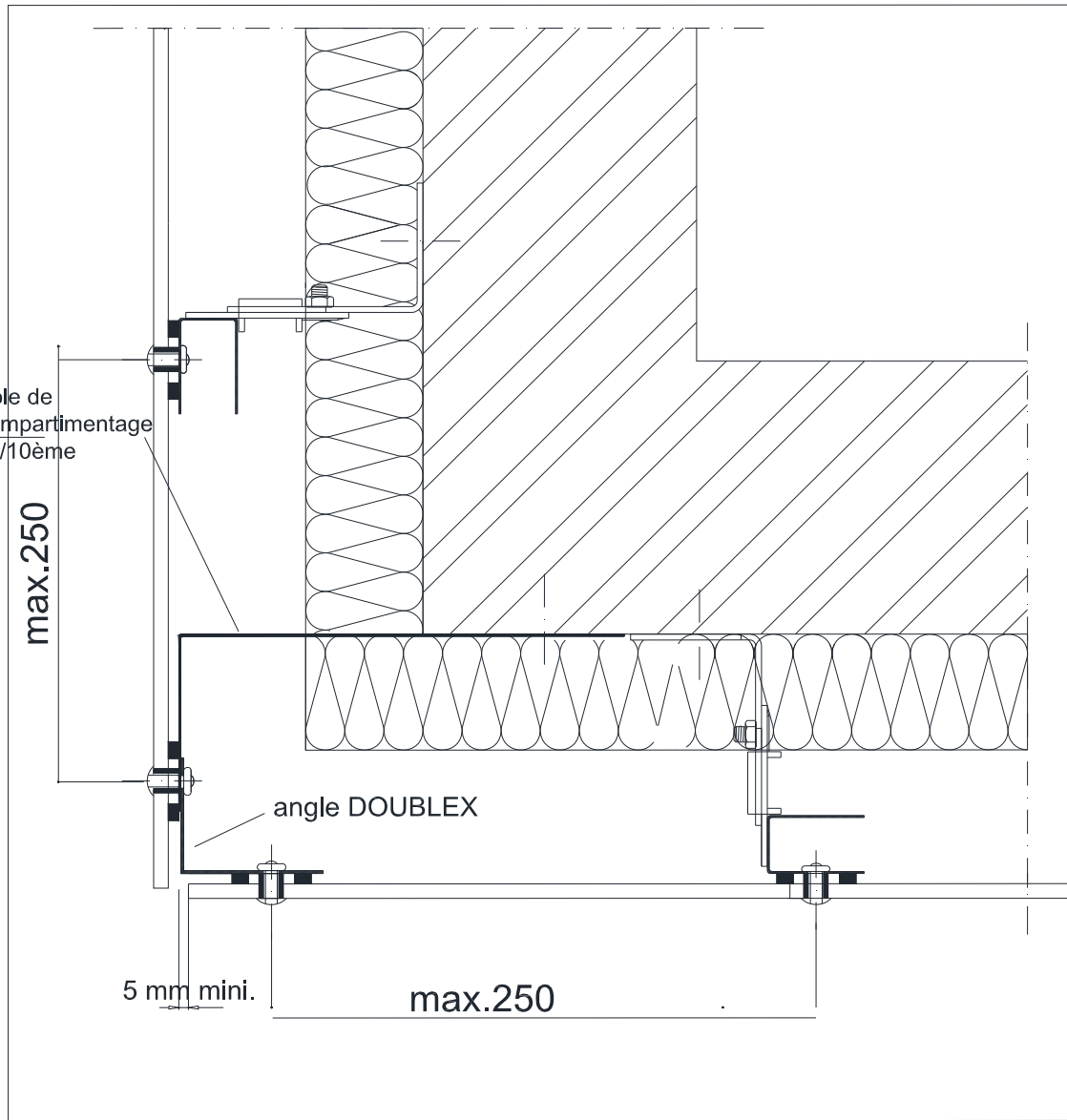


Figure 20 - Angle sortant

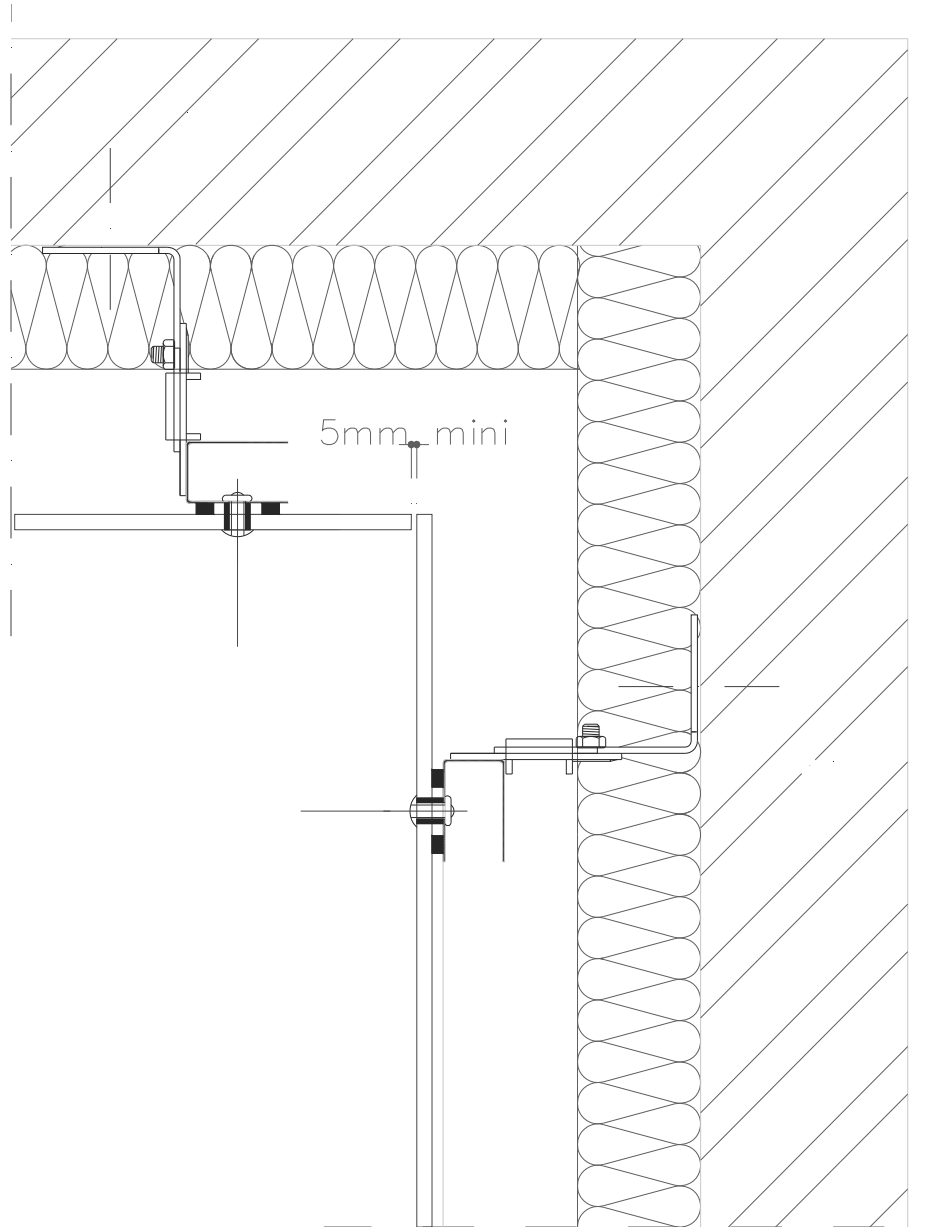


Figure 21 - Angle rentrant

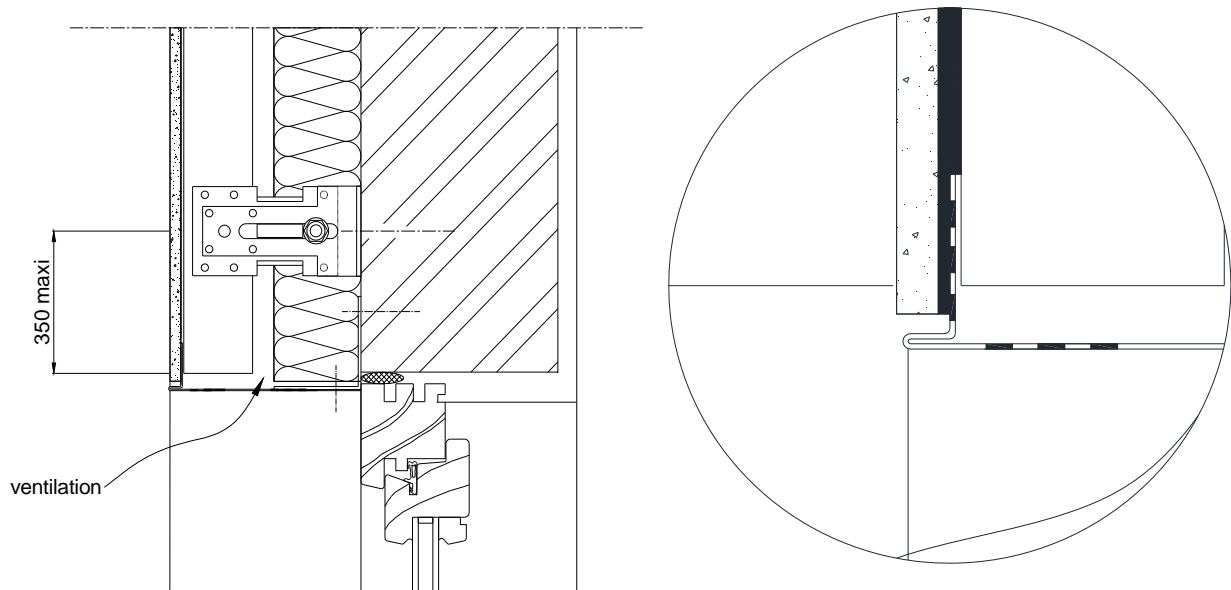
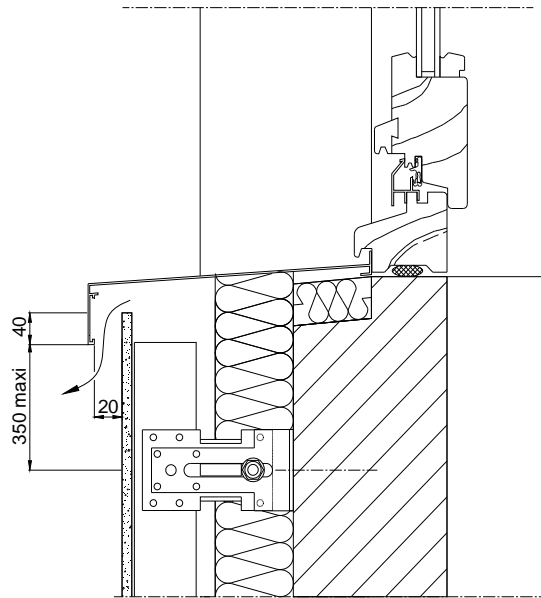
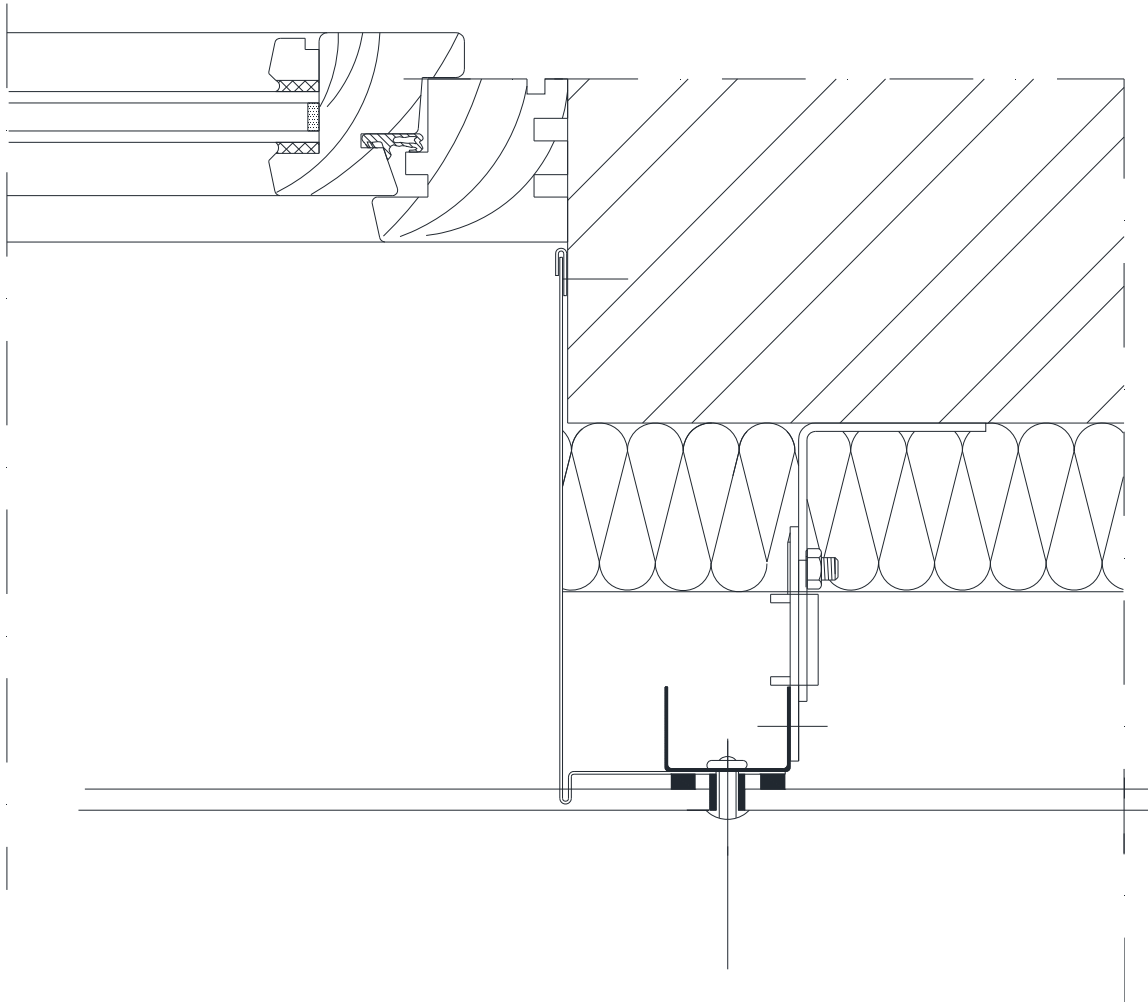


Figure 22 – coupe sur linteau



**Figure 23 – Coupe sur appui**



**Figure 24 – Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau)**

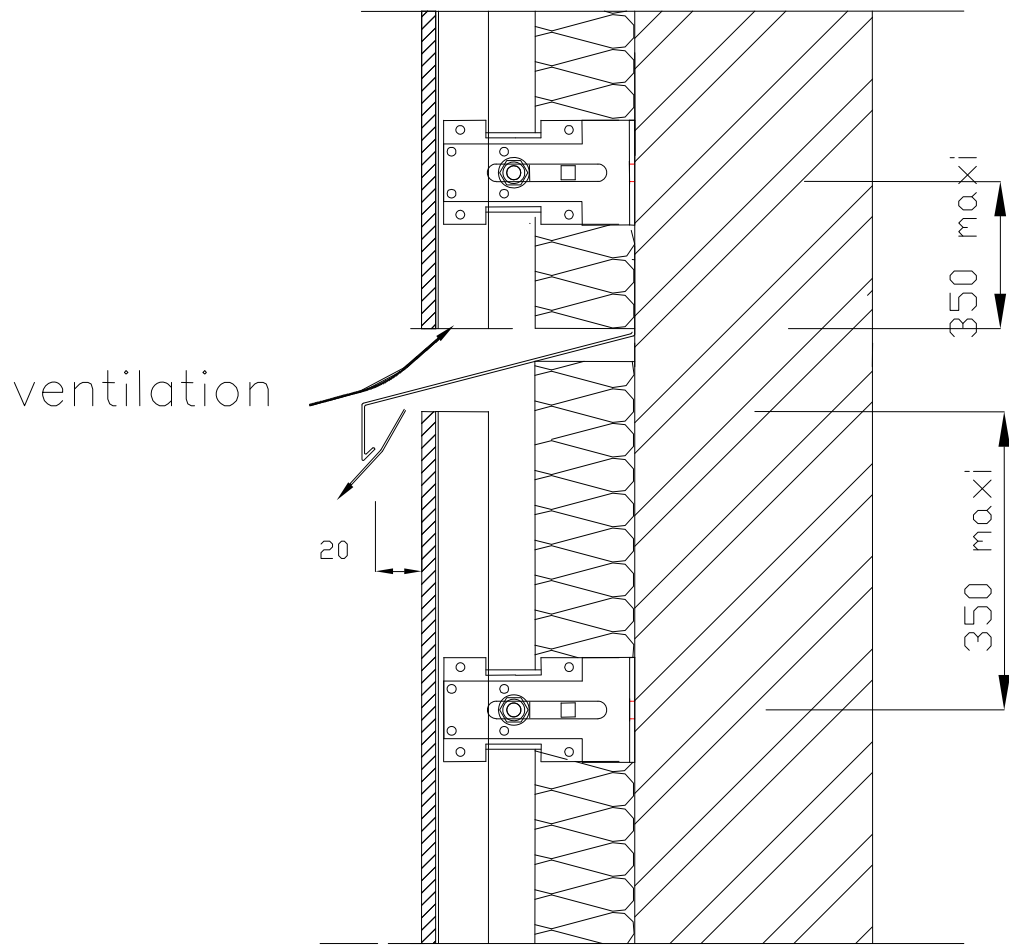


Figure 25 - Fractionnement de la lame d'air

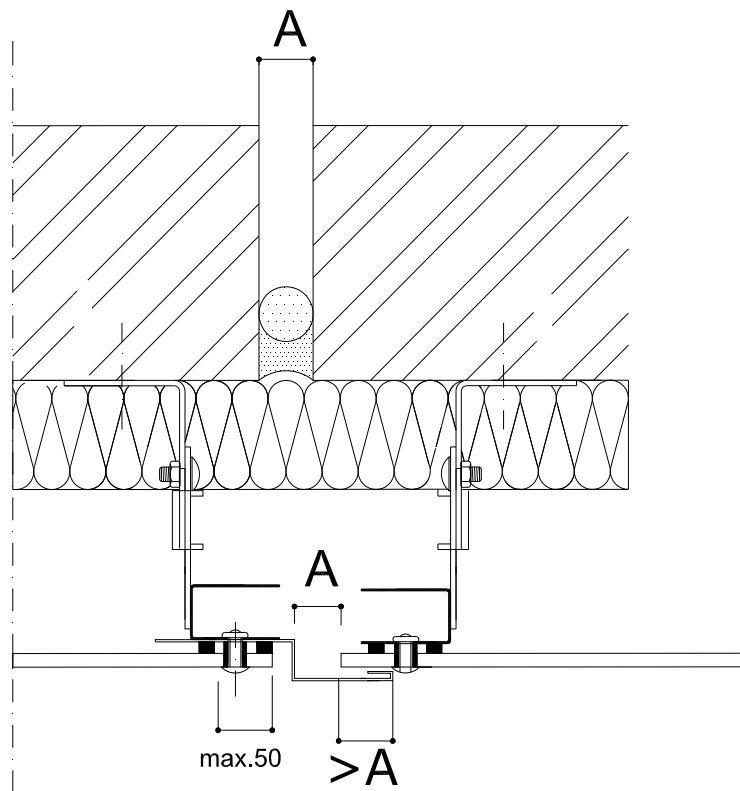


Figure 26 - Joint de dilatation

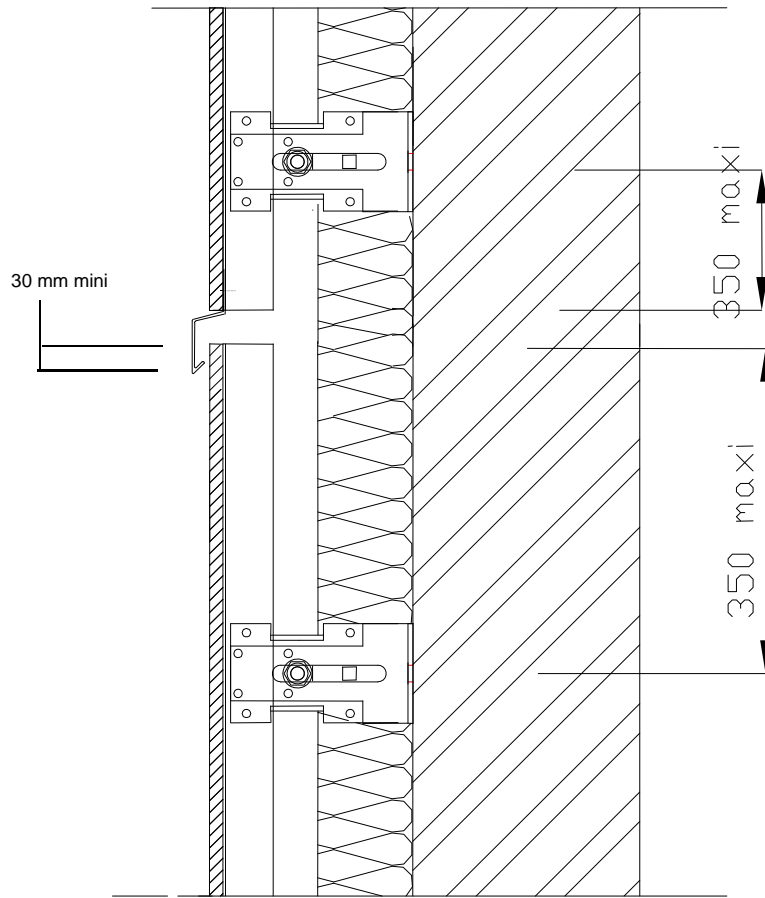
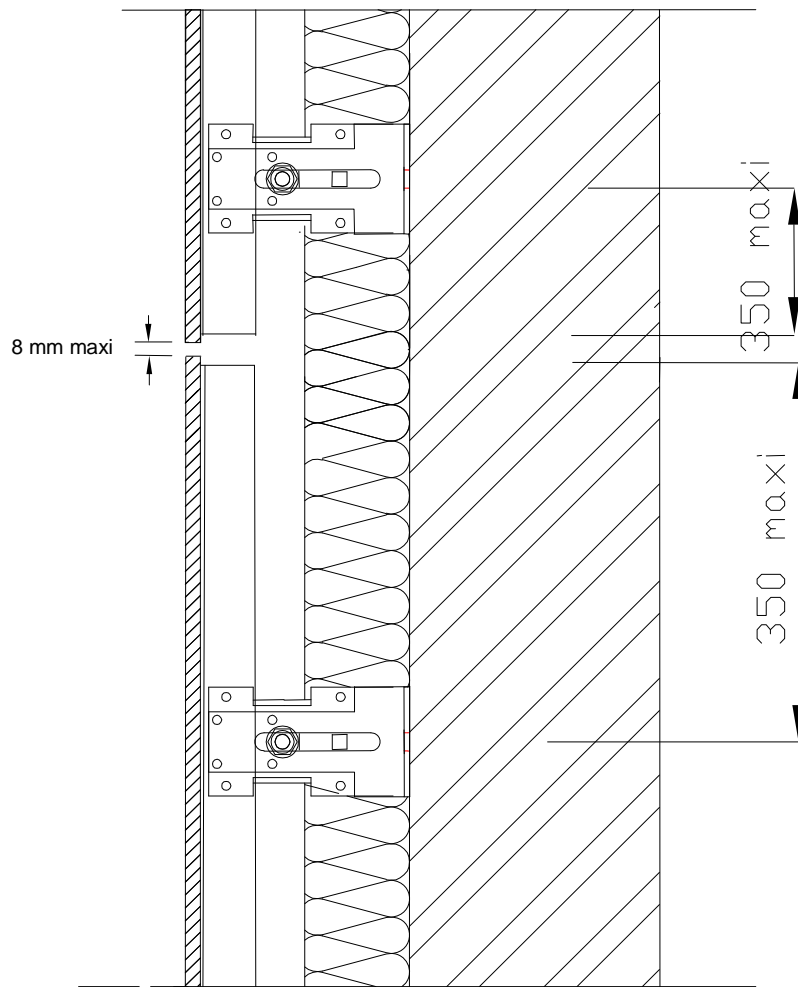


Figure 27 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur supérieure à 6 m





*Figure 28 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur inférieure ou égale 6 m*

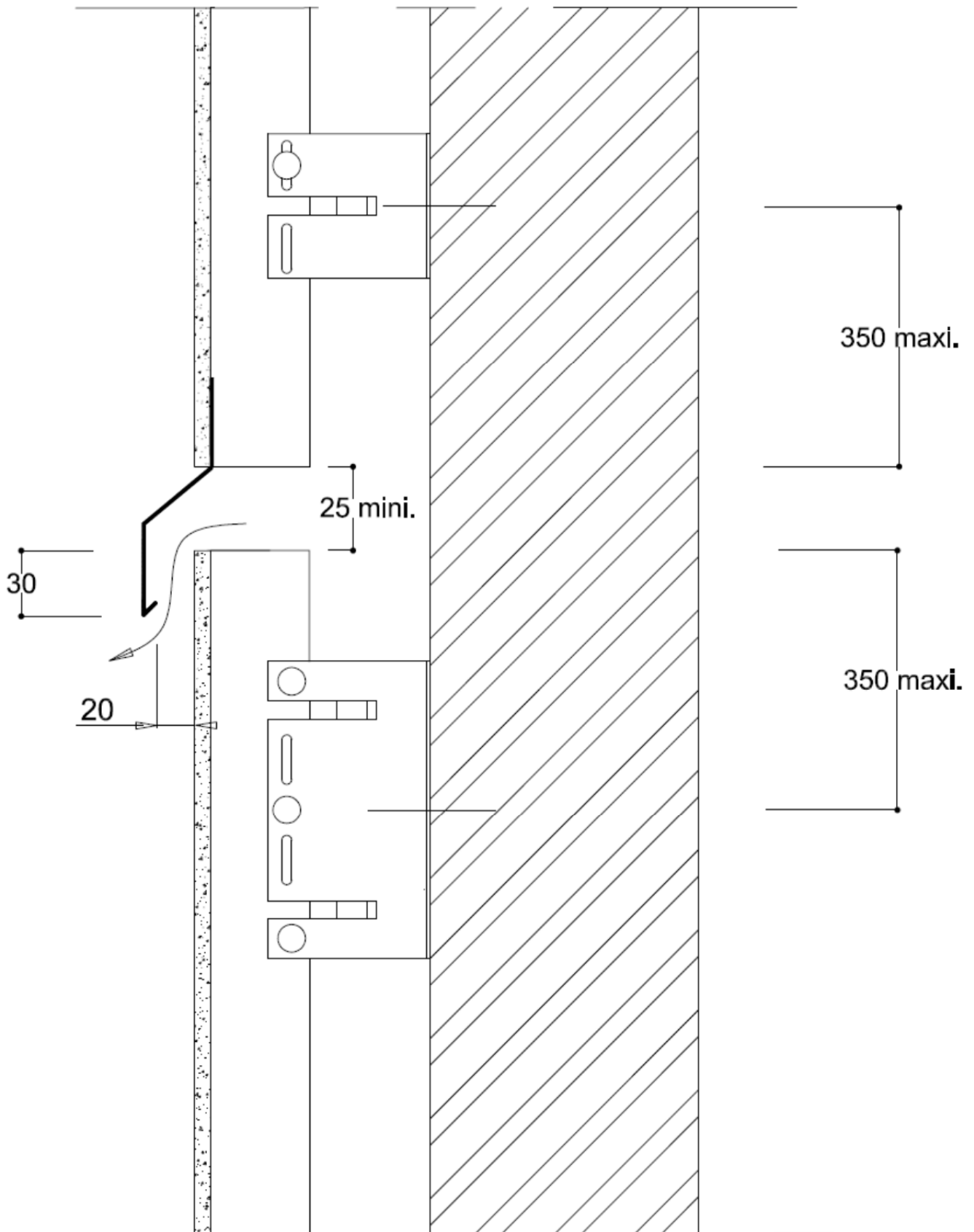


Figure 29 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur supérieure à 3 m

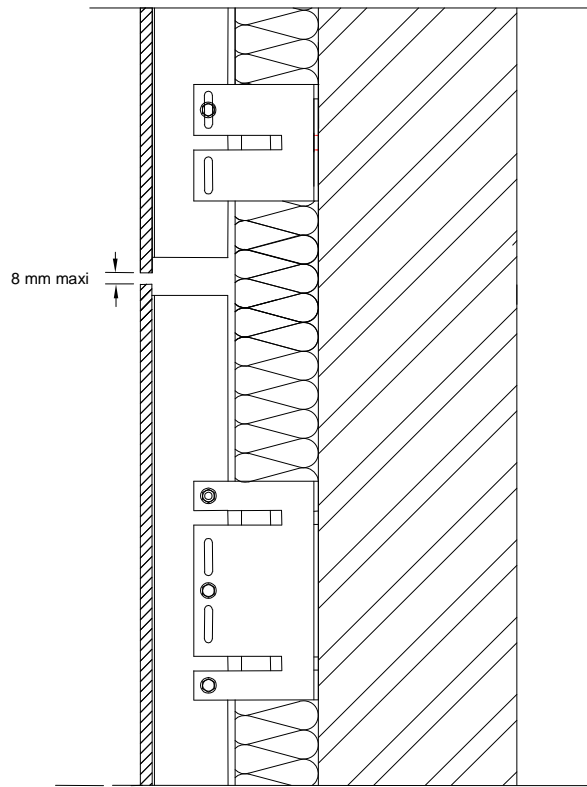


Figure 30 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur inférieure ou égale à 3 m

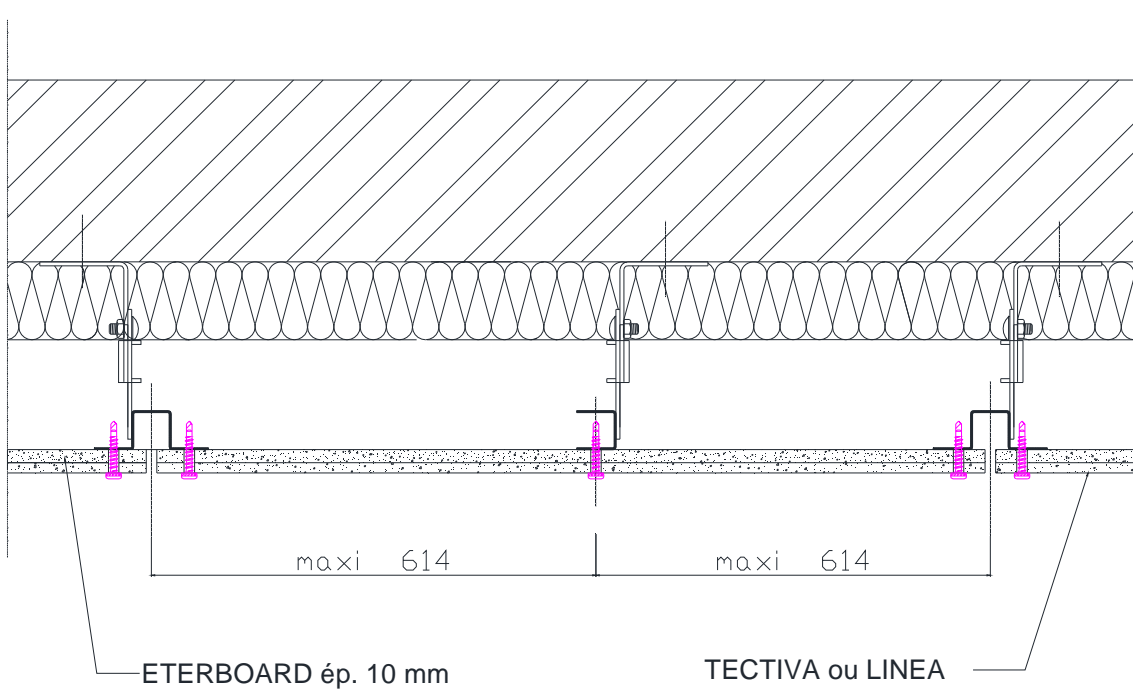
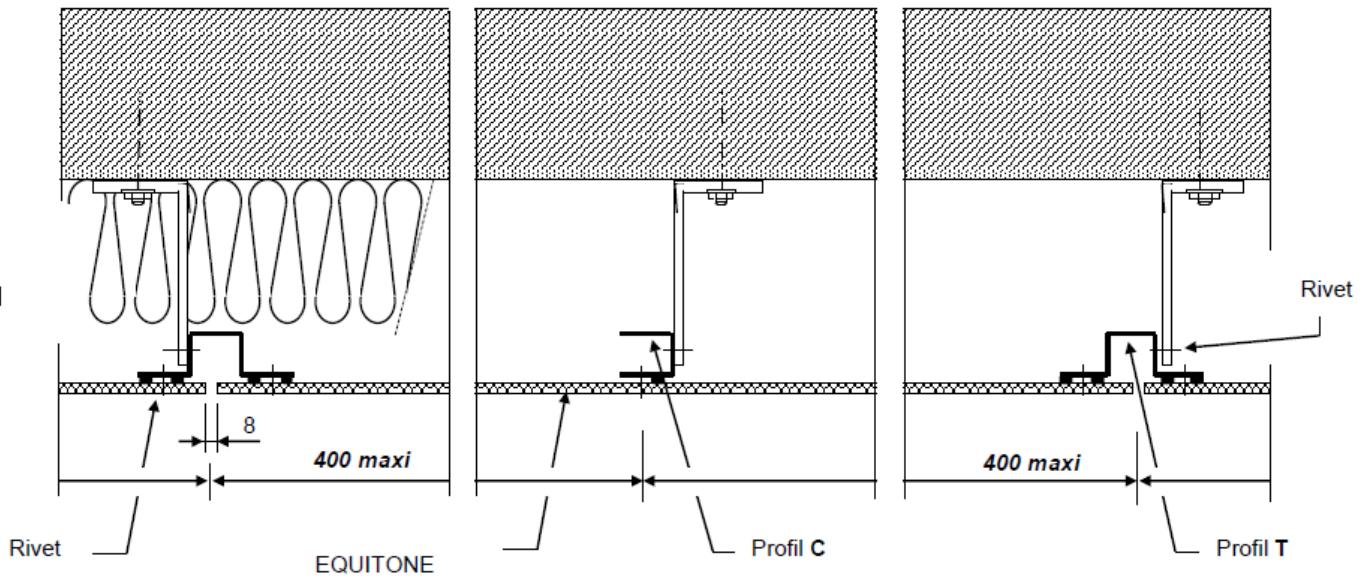


Figure 31 - Pose en soubassement

## HABILLAGE AVEC ISOLATION



## HABILLAGE SANS ISOLATION

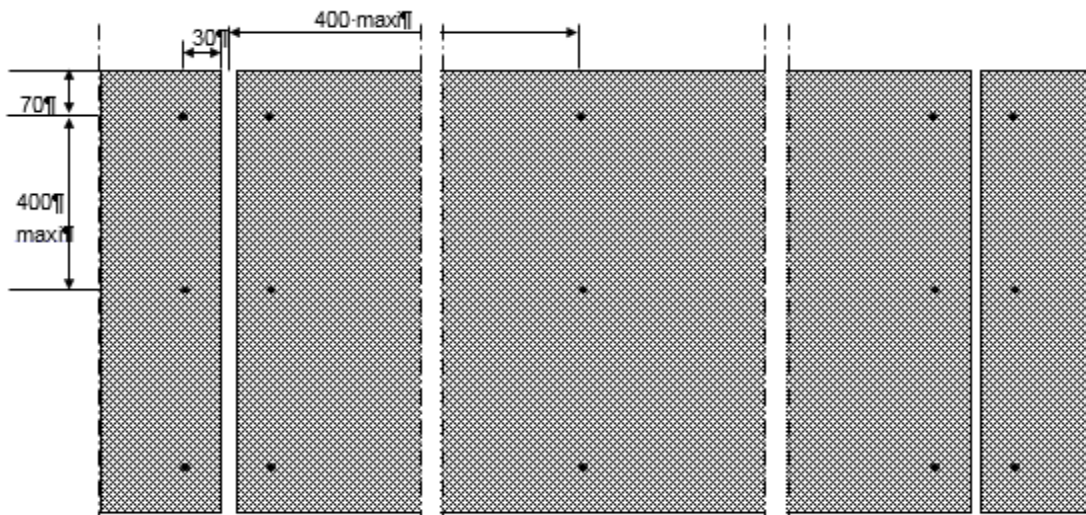
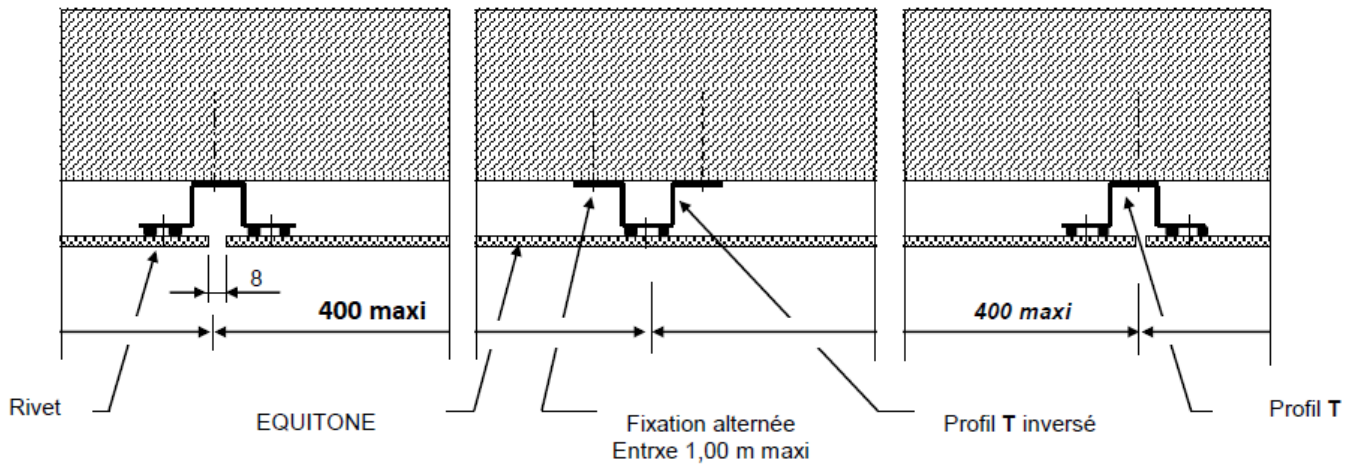


Figure 32 – Pose en sous-face de dalle

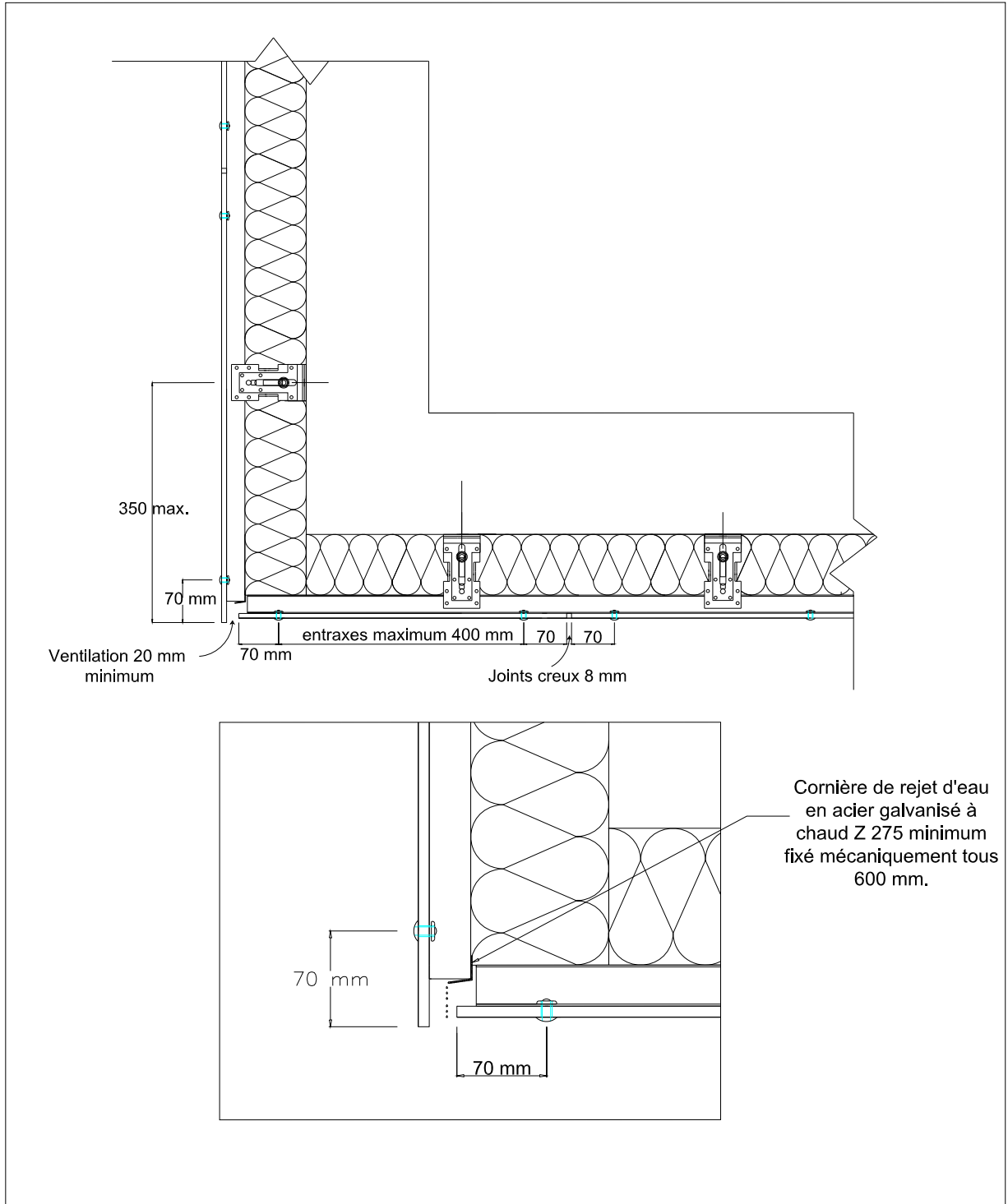


Figure 33 – Jonction entre bardage et sous-face

# Annexe A

## Pose du bardage rapporté EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] Ossature Métallique en Zones Sismiques

### A1. Domaine d'emploi

Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [TECTIVA] – EQUITONE [LINÉA] Ossature métallique peut être mis en œuvre en zones 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	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X <sup>①</sup>	
3	✖	X <sup>②</sup>	X	
4	✖	X <sup>②</sup>	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, selon les dispositions décrites dans cette Annexe			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>3</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>3</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

La pose du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] Ossature métallique est admise en habillage de sous-face horizontale sur plancher béton, sans autres dispositions que celles décrites au paragraphe 9.4 du Dossier Technique.

### A2. Assistance Technique

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

Des fiches techniques établies par la Société ETERNIT Commercial SAS permettent de transmettre au maître d'ouvrage et à l'entreprise les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre du système EQUITONE [TECTIVA] - EQUITONE [LINÉA] en zones sismiques.

### A3. Prescriptions

#### A3.1 Plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA]

Les formats maximum des plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] sont 1220 x 3050 mm en pose verticale ou horizontale. Les plaques ne peuvent pas ponter le fractionnement d'ossature au droit des planchers.

#### A3.2 Support

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

#### A3.3 Fixation au support béton

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

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

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

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

Exemple de chevilles répondant à ces prescriptions :

- Cheville FM753 Crack de la Société Friulsider (ATE n°09/0056).
- Cheville HILTI HST3-R (ETE 98/0001).

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*, dans la limite du domaine d'emploi accepté.

#### A3.4 Ossature

L'ossature métallique de conception bridée est conforme aux prescriptions des « conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher (leur longueur est limitée à une hauteur d'étage). Un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs (*cf. fig. A2*).
- L'entraxe maximal des montants est de 614 mm pour une pose verticale des plaques et de 627 mm pour une pose horizontale.

#### A3.4.1 Ossature DOUBLEX

##### A3.4.1.1 Profilés

L'emploi de ces profilés est limité aux zones rurales et urbaines normales.

Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275, d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> :

- profil en T<sub>e</sub>, 87 x 30 mm, poids 1,66 kg/m
- profil en C, 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m
- profil cornière d'angle, 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m

Forme des profils	DOUBLEX T	DOUBLEX C	DOUBLEX Angle
Module d'inertie en cm <sup>3</sup> I/V =	1,615	1,342	0,640
Moment d'inertie en cm <sup>4</sup> I =	2,915	2,012	1,876

##### A3.4.1.2 Equerres de fixation

Equerre EQUERRELO, type 100 ou 150 avec coulisse, réglable, en tôle d'acier E24 embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346. L'aile destinée à fixer le profilé DOUBLEX présente 2 trous Ø 5 mm alignés.

Equerres en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10<sup>ème</sup> de longueur 200 et 250 mm ISOLCO 3000P de LR ETANCO.

Les profilés DOUBLEX sont solidarisés aux équerres par deux rivets (référéncés RF 10), corps CuZn, tige acier électrozingué, de dimensions Ø 4,8 x 10 mm.

Les équerres, fixées en quinconce le long des profilés principaux ont un espacement maximal de 1 m.

Dans le cas de pose des équerres en vis-à-vis, les sollicitations admissibles du tableau A1 sont à diviser par 2.

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

### A3.42 Ossature Aluminium

L'ossature aluminium doit être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2. Elle est constituée de profilés verticaux en T,  $\Omega$  ou L et d'équerres de fixation assemblés conformément aux principes du système complet de pose retenu (cf. *fig. 3* du Dossier Technique).

#### A3.421 Ossature FACALU

Le système FACALU LR 110 ou 120 de la Société ETANCO de conception bridée comporte des profilés T et L, des équerres de fixation ISOLALU LR 150 et LR 80 de longueur de patte inférieure ou égale à 160 mm. Les profilés verticaux sont fixés sur les équerres par des rivets ALU/INOX C14 et la distance entre les équerres de fixation extrêmes sera limitée à 3 m.

#### A3.422 Ossature HILTI

Dans la limite du domaine d'emploi accepté (cf. §A1) il est possible d'utiliser un système d'ossature HILTI.

Les plaques LINEA ne sont pas visées sur ossature HILTI.

Les équerres réglables en alliage d'aluminium avec cale isolante intégrée en polypropylène, longueur 65 mm à 275 mm, Hilti MFT-MFI M et MFT-MFI L sont de conception librement dilatable. Les profilés en L et en T se fixent sur les équerres à l'aide de rivets ALU/INOX – C14 ou de vis Hilti S-AD 01S.

---

## A4. Principes de pose

---

Les principes de pose sont schématisés en figures A1 à A3.

Les prescriptions de mise en œuvre en zones sismiques restent celles énoncées au § 9 du présent Dossier Technique en dehors de celles décrites ci-dessus, en particulier.



- le fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher,
- les fixations de l'ossature décrites au § A3.3,
- l'écartement entre équerres limité à 1 m.

La fixation des plaques EQUITONE [TECTIVA] et EQUITONE [LINÉA] sera conforme au Dossier Technique.

## Tableaux et figures de l'Annexe A

**Tableau A1- Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique**  
 Plaques posées sur profilés acier ou aluminium en montage bridé de longueur 3200 mm maxi  
 maintenues par 4 équerres de longueur 250 mm maxi, d'entraxe 1000 mm maxi  
 Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, et 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		1288			2208	
	3	1307	1322		2511	2768	
	4	1342	1365		3094	3468	
Cisaillement [V]	2		162			176	
	3	162	162		185	194	
	4	162	162		208	225	

 Domaine sans exigence parasismique  
 Pose non autorisée

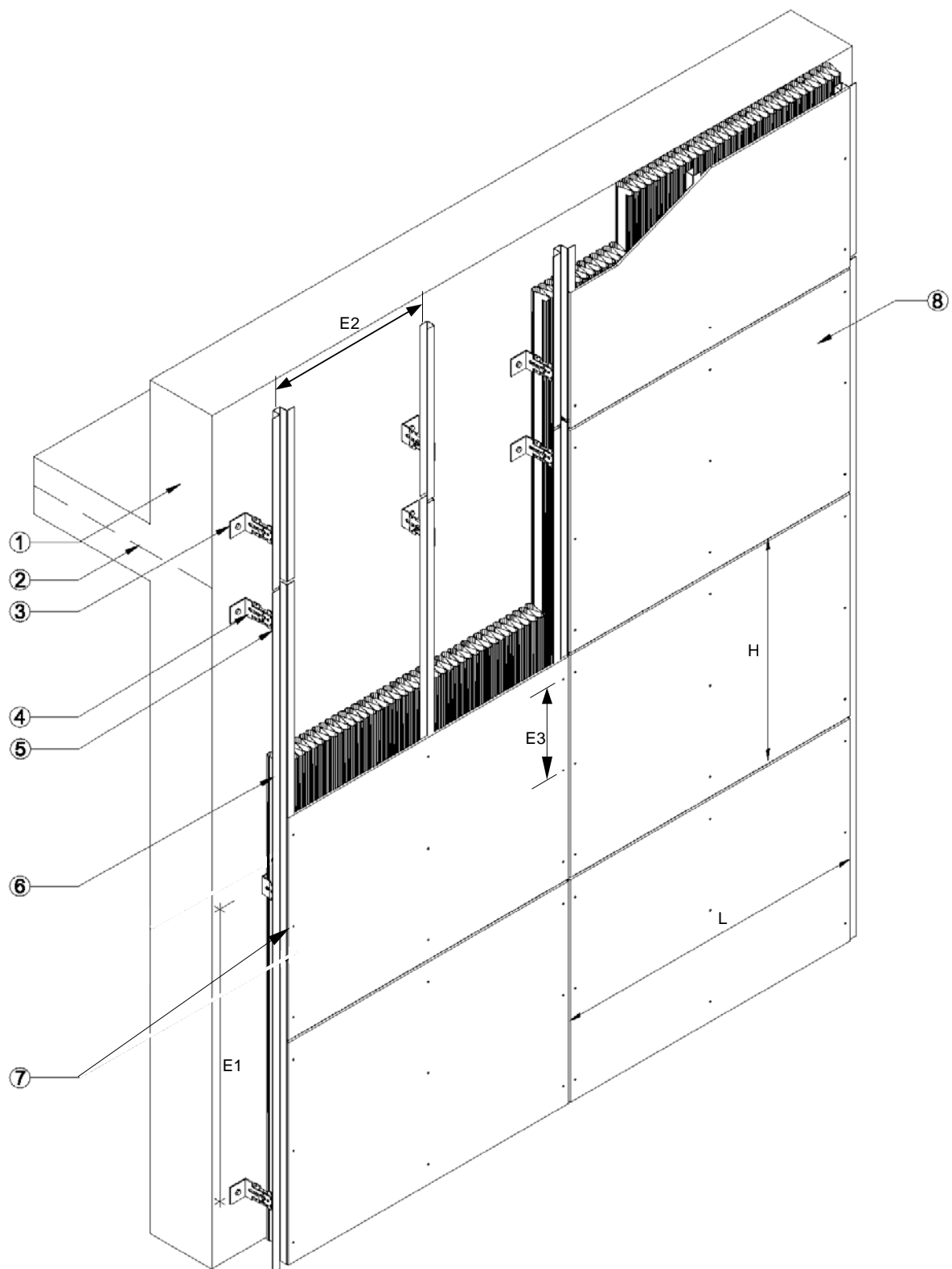
Les valeurs du tableau peuvent être divisées par 2 en doublant le nombre d'équerres et en les fixant en vis-à-vis. Les profils utilisés seront les profils T permettant la pose d'équerres de part et d'autre du profil.

**Tableau A2- Sollicitations en traction-cisaillement appliquées à la cheville métallique.**  
 Plaques posées horizontalement ou verticalement sur profilés de longueur 3200 mm maxi,  
 maintenues par 4 pattes-équerres de longueur 275 mm maxi., d'entraxe 1 m maxi Système MAC-FOX (HILTI MFT-MFI  
 L et MFT-MFI M), Ossature de conception librement dilatable  
 Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Pose verticale des plaques	Zones de sismicité	Point Fixe			Point Couissant		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (daN)	2		211			53	
	3	227	241		69	82	
	4	258	278		100	120	
Sollicitation cisaillement (daN)	2		33			6	
	3	33	34		8	9	
	4	35	36		11	14	

 Domaine sans exigence parasismique  
 Pose non autorisée





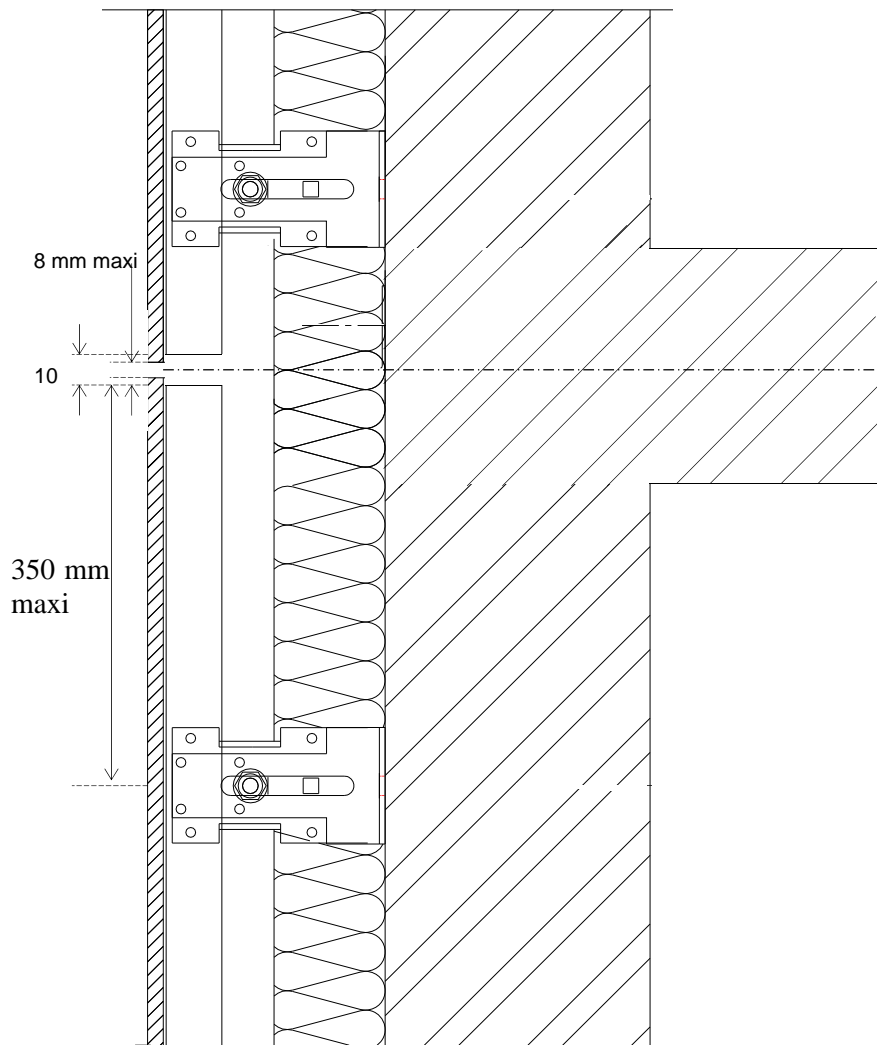
**E1 – 1 m maxi**

**E2 – Entraxe profilés : 614 mm maxi en pose verticale  
627 mm maxi en pose horizontale**

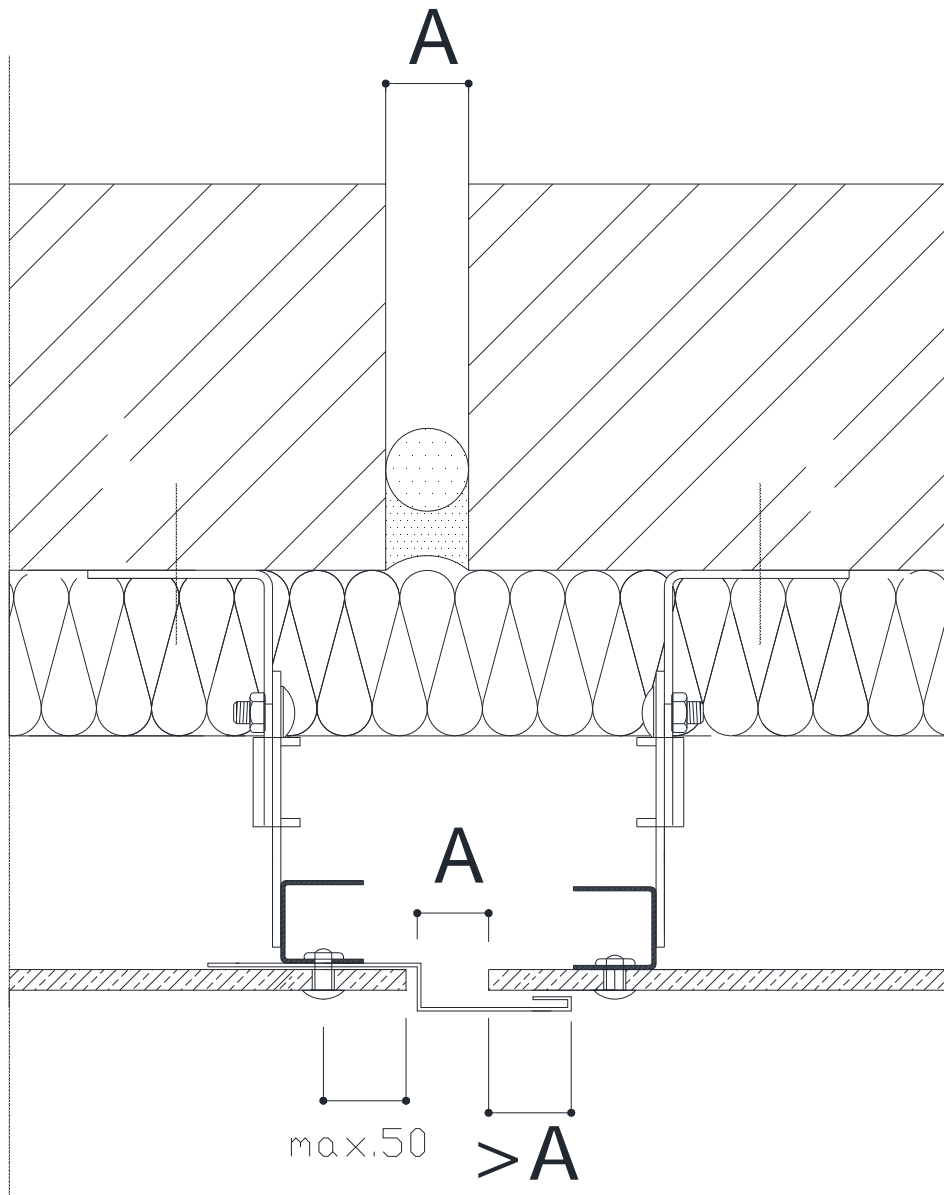
**E3 – 600 mm maxi**

- 1- Support béton banché
- 2- Discontinuité de l'ossature et du parement au droit de chaque niveau de plancher
- 3- Fixation des équerres au support par cheville métallique
- 4- Equerre
- 5- Fixation du profilé à l'équerre
- 6- Profilé Doublex ou aluminium
- 7- Fixation du panneau
- 8- Panneau de bardage

**Figure A1 – Principe de pose en partie courante en zones sismiques**



*Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher*



**Figure A3 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm**