

# Avis Technique 2.2/15-1688\_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1688

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

---

## EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO

---

**Titulaire :** Eternit France  
2, Rue Charles Edouard Jeanneret  
CS90129  
FR-78306 Poissy Cedex

Tél. : 0 800 809 867  
Fax : 0 800 244 024  
Internet : [www.eternit.fr](http://www.eternit.fr)

**Distributeur :** Société Eternit AG  
Dyckerhoffstrasse 95-105  
DE-59269 Beckum

### Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtüre

Publié le 27 mai 2019



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 22 janvier 2019, le procédé de bardage rapporté EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO, présenté par la Société ETERNIT France. Il a formulé sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1688. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Procédé de bardage rapporté à base de plaques de fibres-ciment munies en face arrière de pattes-agrafes et mis en œuvre par accrochage sur un réseau horizontal de lisses en alliage d'aluminium. Ces lisses sont fixées sur une ossature verticale de chevrons bois ou sur une ossature en alliage d'aluminium ou acier galvanisé solidarisée à la structure porteuse par pattes équerres réglables ou fixées directement sur le support avec éventuellement adjonction de cales réglables.

#### Caractéristiques générales

- Panneaux EQUITONE [Natura], [Pictura] et [Textura]. Dans la suite du texte, le terme « EQUITONE [Natura] » sera utilisé pour désigner à la fois EQUITONE [Natura], [Pictura] et [Textura].
- Epaisseur : 12 mm ;
- Formats standard :

Non rectifiés (en mm)	Rectifiés (en mm)
3 130 x 1 280	3 100 x 1 250
2 530 x 1 280	2 500 x 1 250

- Masse surfacique : 23 kg/m<sup>2</sup> ;

### 1.2 Identification

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

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage 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.

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

- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :

#### En pose à joints ouverts :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,

En pose à joints fermés avec traitements spécifiques des retours d'étanchéité au droit des baies :

- hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
  - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d,
- en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique et les figures 30 à 41.

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

- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément au tableau du § 2 du Dossier Technique.

- Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites dans les Annexes A et B.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

- 2.21 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 et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

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

#### Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement au feu des panneaux EQUITONE [Natura], [Pictura] et [Textura] : A2-s1,d0 : selon dispositions décrites au § B du Dossier Technique.
- Masse combustible (MJ/m<sup>2</sup>) :
  - Panneaux EQUITONE [Natura] : 37,3

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

Elle peut être normalement assurée.

#### Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexes A et B.

#### Isolation thermique

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

#### Eléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

Les coefficients  $\psi$  et  $\chi$  doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

#### Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par la faible largeur des joints et par les profilés d'habillage des points singuliers.

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant

l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833* de mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

- Sur supports COB : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté au § 2.1.
  - 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,
  - en points singuliers par les profilés d'habillage et d'encadrement de baies,

### Données environnementales

Le procédé EQUITONE [Natura] ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

### Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

### Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé EQUITONE [Natura] ossature invisible TERGO correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et *3534*, à la classe d'exposition Q3 ou Q4 en parois difficilement remplaçables, suivant les dispositions décrites au § 9.7.

### 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 bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

### Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux EQUITONE [Natura] fait l'objet d'un auto-contrôle 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.

### Fourniture

Les panneaux coupés et usinés sur mesure sont fournis par la Société ETERNIT France ou ses transformateurs agréés.

Les rails horizontaux et agrafes sont approvisionnés par les poseurs selon les prescriptions du Dossier Technique.

Les inserts de fixation des agrafes sont fournis par la Société ETERNIT France.

Les composants des ossatures primaires, les matériaux isolants, les vis de fixations, les chevilles et les profilés d'habillages complémentaires sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Avis Technique et les normes-réglementations en vigueur.

### Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

La Société ETERNIT France ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées dans les revêtements de bardages rapportés, dont le personnel a reçu une formation sur la mise en œuvre des inserts du système EQUITONE [Natura], dispensée par la Société ETERNIT France.

Cette formation est validée par une attestation nominative.

La Société ETERNIT France apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

## 2.3 Prescriptions Techniques

### Conditions de conception

#### Fixations

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

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

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

#### Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651,
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18 %, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe),
- La résistance admissible des pattes-équerrés aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm,
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum (ou 645 mm sur COB).

#### Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée ou librement dilatable, 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-V2*), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum,
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa,
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible des pattes-équerrés aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm,
- L'entraxe des montants est au maximum de 800 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 la Société ETERNIT France.

### Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu. Il n'y a pas de sens particulier de pose.

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

Il revient à l'entreprise de pose de communiquer par écrit à ETERNIT France les cotes hors tout des modules de panneau et les entraxes de lamages pour chaque format.

#### Pose directe sur le support

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

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

#### Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 10 du Dossier Technique et aux figures 30 à 41.

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

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux EQUITONE [Natura] est exclu.

Les tasseaux d'ossature seront posés au droit des montants de la COB selon le § 10 du Dossier Technique.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé EQUITONE [Natura], [Pictura] et [Textura] 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 30 avril 2023.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2.2  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 1<sup>ère</sup> révision n'intègre pas de modifications majeures.

Sur parois de COB (Constructions à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé entre 9 et 18 m de hauteur.

Bien que de portée générale, et donc non spécifique au présent Avis Technique, en l'état actuel de la technique de conception et de réalisation des baies dans les parois de COB, l'utilisation de précadres peut être une solution. Si des évolutions dans les textes techniques relatifs aux baies sur les parois de COB apparaissaient, elles s'appliqueraient au présent Avis Technique.

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 5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par un arrachement d'insert.

Lors de la pose des inserts, une attention particulière sera portée au couple de serrage conformément au paragraphe 9.3.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les panneaux EQUITONE [Natura].

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Procédé de bardage rapporté à base de plaques de fibres-ciment munies en face arrière de pattes-agrafes et mis en œuvre par accrochage sur un réseau horizontal de lisses en alliage d'aluminium. Ces lisses sont fixées sur une ossature verticale de chevrons bois ou sur une ossature en alliage d'aluminium ou acier galvanisé solidarisée à la structure porteuse par pattes équerres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales réglables.

Une lame d'air ventilée de 20 mm minimum est ménagée entre la face interne des éléments de parement ETERNIT France et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.

### 2. Domaine d'emploi

Mise en œuvre sur des parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en béton ou maçonnerie d'éléments enduite, situées en rez-de-chaussée ou en étages.

Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :

- En pose à joints ouverts :
  - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situation a, b, c,
  - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d ;
- En pose à joints fermés :
  - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
  - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en situation d.

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

#### Exposition au vent

Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal en fonction de la disposition des pattes-agrafes au dos des plaques et de leur entraxe de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau ci-après.

**Tableau 1 - Valeurs admissibles sous vent normal selon les règles NV 65 modifiées (Pa)**

Entraxe horizontal des inserts 750 mm (ossature métallique uniquement)					
Entraxe vertical des inserts (mm)	500	600	700	800	900
2x2	2 560	2 133	1 829	1 600	1 422
2x3 3x2	1 024	853	731	640	569
2xn nx2 n>3	1 164	970	831	727	646
3x3	410	—	—	—	—
3xn nx3 avec n>3	449	—	—	—	—
4xn nx4 avec n>3	496	413	—	—	—

Entraxe horizontal des inserts 600 mm (ou 645 mm sur COB)					
Entraxe vertical des inserts (mm)	500	600	700	800	900
2x2	>3 000	2 667	2 286	2 000	1 778
2x3 3x2	1 280	1 067	914	800	711
2xn nx2 n>3	1 455	1 212	1 039	909	808
3x3	512	427	—	—	—
3xn nx3 avec n>3	561	468	401	—	—
4xn nx4 avec n>3	620	517	443	—	—

Entraxe horizontal des inserts 500 mm					
Entraxe vertical des inserts (mm)	500	600	700	800	900
2x2	>3 000	>3 000	2 743	2 400	2 133
2x3 3x2	1 536	1280	1097	960	853
2xn nx2 n>3	1 745	1 455	1 247	1 091	970
3x3	614	512	439	—	—
3xn nx3 avec n>3	674	561	481	421	—
4xn nx4 avec n>3	744	620	532	465	413

Entraxe horizontal des inserts 400 mm					
Entraxe vertical des inserts (mm)	500	600	700	800	900
2x2	>3 000	>3 000	>3 000	3 000	2 667
2x3 3x2	1 920	1 600	1 371	1 200	1 067
2xn nx2 n>3	2 182	1 818	1 558	1 364	1 212
3x3	768	640	549	480	427
3xn nx3 avec n>3	842	702	602	526	468
4xn nx4 avec n>3	930	775	664	581	517

#### Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté EQUITONE [Natura], [Pictura] et [Textura] Fixation invisible TERGO 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>	X
3	✘	X <sup>②</sup>	X	X
4	✘	X <sup>②</sup>	X	X
✘	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans les Annexes A et B.			
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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

La densité d'inserts sera égale au maximum des deux valeurs suivantes :

- densité d'inserts calculée pour répondre aux sollicitations du vent,
- 4,8 inserts/m<sup>2</sup>

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

### 3. Éléments

Le procédé TERGO fixation invisible est un système complet de bardage comprenant :

- Les plaques de parement ;
- L'ossature d'accrochage ;
- Les inserts de fixation des plaques composées d'une cheville à expansion, d'une rondelle et d'une vis à tête cylindrique ;
- L'isolation thermique complémentaire ;
- Les divers profilés complémentaires pour le traitement des points singuliers.

#### 3.1 Plaques de parement EQUITONE [Natura]

Plaques de fibres-ciment, comprimées, de formulation sans amiante : EQUITONE [Natura];

- EQUITONE [Natura] : finition colorée par lasure acrylique, aspect de surface uni, effet matière légèrement satinée. Il existe la version NATURA PRO bénéficiant d'un film transparent ;
- EQUITONE [Textura] : finition colorée par peinture acrylique, aspect de surface uni, effet matière légèrement structurée ;
- EQUITONE [Pictura] : finition colorée par peinture acrylique, aspect de surface uni, effet matière lisse satiné.

Les plaques peuvent être découpées selon les dispositions décrites au § 12.

##### 3.11 Nature et composition

Les plaques EQUITONE [Natura] sont fabriquées à base de ciment, de fibres organiques naturelles (cellulose) et de synthèse (PVA) et d'additifs minéraux.

##### 3.12 Propriétés physiques et mécaniques

###### 3.121 Masse volumique apparente

La masse volumique apparente a pour valeur nominale moyenne 1,75 g/cm<sup>3</sup>.

###### 3.122 Caractéristiques mécaniques

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

###### 3.125 Immersion séchage

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

###### 3.126 Gel-dégel

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

###### 3.127 Chaleur-pluie

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

###### 3.128 Autres caractéristiques

#### Caractéristiques physiques et mécaniques

Caractéristique	Valeur	Tolérance	Unité	Référence
Masse volumique	1 750	± 50	kg/m <sup>3</sup>	NF EN 12467/7.3.1
Résistance à la flexion	≥ 18	—	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	NF EN 12467/5.4.3
Module d'élasticité	> 15 000	—	N/mm <sup>2</sup>	—
Absorption d'eau	15	± 5	%	

##### 3.13 Caractéristiques géométriques

- Epaisseur : 12 mm ;
- Formats standard :

Non rectifiés (en mm)	Rectifiés (en mm)
3 130 x 1 280	3 100 x 1 250
2 530 x 1 280	2 500 x 1 250

- Sous-formats : toutes dimensions possibles obtenues par découpe s'inscrivant dans les formats standards ;
- Masse surfacique : 23 kg/m<sup>2</sup> ;
- Tolérances dimensionnelles maximales (selon NF EN 12467) :
  - Niveau I pour les produits délimités et équerrés,
  - Niveau II pour les produits bruts.

Finitions	Longueur	Largeur	Epaisseur	Equerrage
Non rectifié	±12 mm	± 6 mm	± 0,6 mm	4,0 mm/m
Rectifié	± 1 mm	± 1 mm	± 0,6 mm	2,0 mm/m

Coloris :

La finition TEXTURA est disponible en 15 coloris :			
ROUGE	P305	VERT	P504
ROUGE	P304	GRIS	P206
ORANGE	P701	GRIS	P205
JAUNE	P602	BLANC	P102
JAUNE	P601	BLEU	P405
BEIGE	P803	GRIS	P207
BLEU	P404	NOIR	P001
BLEU	P403		

La finition PICTURA est disponible en 15 coloris :			
AZUR	PI 441	GRIS SOURIS	PI 242
CALCAIRE	PI 841	MAGMA	PI 341
CARBONE	PI 041	MELEZE	PI 541
CHAUX	PI 141	OLIVE	PI 543
CHOCOLAT	PI 941	PISTACHE	PI 542
CREME	PI 842	SAFRAN	PI 741
ETAIN	PI 243	TOURBE	PI 943
GRAPHITE	PI 241		

La finition NATURA est disponible en 35 coloris :			
ANTHRACITE	N251	NOIR	N071
GRIS NATUREL	N250	NOIR	N072
BEIGE	N891	NOIR	N073
BEIGE	N892	ROUGE	N371
BLANC	N191	ROUGE	N372
BLEU	N471	ROUGE	N373
BLEU	N472	VERT	N571
BLEU	N473	VERT	N572
BLEU	N491	VERT	N573
GRIS	N271	VERT	N581
GRIS	N272	VERT	N582
GRIS	N273	VERT	N583
GRIS	N281	VERT	N591
GRIS	N282	VERT	N592
GRIS	N283	BRUN	N971
GRIS	N291	BRUN	N972
GRIS	N292	BRUN	N973
GRIS	N293		

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

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.

## 3.2 Fixations

### 3.2.1 Inserts Keil (cf. fig. 5)

Les inserts Keil KH-AA M6x12, fournis par ETERNIT France, sont composés d'une cheville à expansion de longueur 9 mm (avec collerette carrée 10,2 mm x 10,2 mm), d'une vis Ø 6 de longueur 12 mm et d'une rondelle Ø 6,4 mm. Une mèche de forage spécialement développée est utilisée pour fraiser des perçages aveugles dans le dos de la plaque.

Les trous doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Forme parfaitement cylindrique et fond de trou plat,
- Profondeur :
  - 9,1 mm (±0,1 mm) pour les panneaux d'épaisseur 12 mm,
  - Diamètre : 8,0 mm (±0,3 mm).

Le respect de ces tolérances est particulièrement important pour assurer la bonne tenue de l'agrafe dans les valeurs d'arrachement admissibles. Il est recommandé l'utilisation des forêts spéciaux type KEIL.

L'épaisseur minimum de matière résiduelle en fond de trou doit être de 1,9 mm.

### 3.2.2 Lisses horizontales et pattes-agrafes

Les systèmes lisse/patte-agrafe utilisés sont :

- Lisse et patte-agrafe NIDAFIX en aluminium 6060 T5 de la Société IFS (lisse d'épaisseur 2,5 mm) (cf. fig. 4 et 4bis).
- Lisse et patte-agrafe C+ de la Société Etanco (cf. fig. 5, 5bis et 5ter)

Les lisses courantes sont filées en alliage d'aluminium de type EN AW 6060-T5 conforme à la norme NF EN 755-2, selon des tolérances dimensionnelles conformes à la norme NF EN 755-9, et fournies en longueur maximales de 3 mètres.

Les lisses sont fixées à l'ossature primaire constituée d'un réseau vertical de profilés métalliques ou de chevrons bois. L'aboutage des lisses sera réalisé obligatoirement au droit d'un montant d'une largeur minimale de 75 mm en ménageant un intervalle de 5 mm. Les lisses de chaque côté de ce type d'aboutage doivent porter au moins sur 2 appuis. La liaison, sur un de ces côtés, ne doit pas s'écarter du plus proche point d'appui à la structure primaire de plus de 250 mm.

Les pattes-agrafes sont en aluminium AW 6060, d'une largeur minimum de 50 mm sont fournies pré-perçées avec un trou carré de dimension 10,2 mm x 10,2 mm (cf. fig. 4). Les pattes-agrafes réglables possèdent une vis de réglage permettant d'assurer l'horizontalité du panneau.

#### Fixation du profil de lisse

Sur ossature verticale bois :

- Vis à bois inox A2 auto-foreuse de marque SFS réf SXW-6,5x50 mm à raison d'une à deux vis par jonction lisse-chevron. La valeur de la résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  déterminée conformément à la norme NF P 30-310 est égale à 3050 N pour une profondeur d'ancrage de 35 mm.

Sur ossature verticale aluminium ou acier galvanisé :

- Vis inox A2 de marque SFS réf. SX 3/10 5,5 x 28 mm à raison d'une ou deux vis par jonction lisse-ossature. La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  déterminée conformément aux normes NF P 30-310 ou NF P 30-314 est égale à 3050 N pour un support en aluminium d'épaisseur 2,5 mm ou pour un support en acier galvanisé d'épaisseur 2 mm.

D'autres fixations de même nature, de dimensions identiques et de caractéristiques égales ou supérieures peuvent être employées.

## 3.3 Ossature

### 3.3.1 Ossature primaire métallique

L'ossature sera de conception librement dilatable pour l'aluminium et bridée pour l'acier galvanisé, 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-V2), renforcées par celles ci-après :

#### Ossatures en acier galvanisé

- Profils L 30 x 30 mm ou U 30 x 30 mm ou OMEGA 30 x 30 x 30 mm (sections minimales) ;
  - épaisseur 15/10<sup>ème</sup> mm minimum,
  - Nuance S220 GD minimum.

#### Ossature en aluminium

- La largeur vue des montants est au moins de 60 mm. L 60 x 40 mm ou T 60 x 100mm ;
  - Epaisseur 25/10<sup>ème</sup> mm,
  - Série 3 000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa.

Les profilés métalliques doivent recevoir une protection contre la corrosion (compatibilité électrochimique et exposition) en considérant qu'ils sont situés en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

### 3.3.2 Ossature primaire en chevrons bois

Ossature constituée de chevrons bois et isolant conforme aux « Règles générales de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » conforme au Cahier du CSTB 3316-V2.

Dans tous les cas, la largeur vue des chevrons ne devra pas être inférieure à 50 mm en intermédiaire et 75 mm au raccordement des lisses aluminium horizontales.

### 3.3.3 Pose en bardage avec pattes-équerrés

#### 3.3.3.1 Pose sur ossature bois ou acier

Patte-équerré réglable en tôle d'acier embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346, référencée EQUERELO, type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant, avec coulisse.

L'aile destinée à être fixée sur la structure porteuse présente un trou ovalisé Ø 10 x 32 mm horizontal et il lui est associé une rondelle série large Ø 10 x 27 mm.

L'aile destinée à fixer le chevron présente 4 trous Ø 5 mm et un trou central Ø 8 mm.

L'écartement entre pattes-équerrés de fixation (EQUERELO 100 ou 150), mesuré le long du chevron, ne pourra excéder 1,35 m.

D'autres pattes-équerrés en acier de nuance S220 GD minimum, conformes au Cahier du CSTB 3316-V2 (sur ossature bois) ou 3194-V2 (sur ossature acier), peuvent être utilisées.

#### 3.3.3.2 Pose sur ossature aluminium

Patte-équerrés en alliage d'aluminium, de série 3000 minimum, présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa, conformes au Cahier du CSTB 3194-V2, de type ISOLALU 100 à 220.

### 3.3.4 Pose en bardage directement sur le support

L'entraxe des fixations ne doit pas dépasser 1 m.

Des cales seront fixées sur la cheville de fixation entre l'ossature et le support. Elles répondront aux prescriptions suivantes :

Cales de fixations en matière imputrescible, en contreplaqué certifié NF Extérieur CTB-X, au format carré de 100 x 100 mm mini. Epaisseur mini 2 cm et 5 cm maxi. Cales en bois exclues. Diamètre de perçage, dans l'axe de la cale, égal au diamètre de la fixation + 5 mm.

Dans le cas d'une ossature bois, les chevrons auront une épaisseur minimale de 30 mm.

## 3.4 Accessoires associés

### 3.4.1 Joints horizontaux

Les joints horizontaux entre plaques peuvent être laissés ouverts ou obturés à l'aide d'un joint PVC ou Aluminium type chaise pincé sur la plaque inférieure.

### 3.4.2 Protection de l'ossature en bois

Lorsque l'ossature est en bois, les chevrons y compris ceux d'appuis intermédiaires seront recouverts par :

- Une bande de protection souple type EPDM ou PVC dans le cas de joints horizontaux fermés ;
- Une bande de protection type EPDM ou PVC dont la largeur est supérieure à celle de la face vue des chevrons (débord de 10 mm de chaque côté) dans le cas de joints horizontaux laissés ouverts.

### 3.4.3 Gabarit de pose (cf. fig. 3)

Afin de simplifier la pose et obtenir la précision nécessaire on utilise un gabarit de pose fourni par ETERNIT France. Les gabarits sont livrés avec les panneaux.

### 3.4.4 Traitement des chants

Produit d'imprégnation « LUKO » d'origine ETERNIT France pour traitement des tranches des plaques EQUITONE [Natura] seules lorsque découpées sur chantier (non nécessaire sur PICTURA et TEXTURA) ;

### 3.4.5 Profilés d'habillages et accessoires

Pour le traitement des joints :

- Joints verticaux :
  - joint ouvert,
  - joint en épine en aluminium laqué noir (cf. fig. 11) ;
- Joints horizontaux :
  - joints ouverts,
  - Joints fermés avec profilés de type chaise ou H.

Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. Ils doivent répondre aux spécifications ci-après :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF EN 1396 - Epaisseur 10/10<sup>ème</sup> ou 15/10<sup>ème</sup> mm ;
- Tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> au moins Z 275 selon la norme NF EN 10346 ;
- Tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> au moins Z 275 et prélaquée selon la norme P 34-301.

On se référera à la norme NF P 24-351 pour ce qui concerne la protection contre la corrosion des tôles en fonction des atmosphères extérieures.

Profilés d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants de la Société Protektor ou similaires.

Les habillages de linteaux et tableaux de fenêtres peuvent également être traités avec les panneaux EQUITONE [Natura] (à prévoir lors du calepinage).

---

## 4. Fabrication

Les plaques de parement EQUITONE [Natura] de formulation sans amiante, sont fabriquées par ETERNIT Allemagne en son usine de NeuBeckum à partir d'une matrice ciment renforcée de fibres organiques naturelles (cellulose) et de synthèse (PVA), et comprimée.

La finition NATURA est appliquée par ETERNIT Allemagne en son usine de NeuBeckum.

---

## 5. Contrôles de fabrication

Outre les visites annuelles prévues dans le cadre de la certification , la fabrication des plaques de parement EQUITONE [Natura] et des usinages de lamage font 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 :

### Contrôles des matières premières

- Ciment (Blaine, Point Vicat) ;
- Fibres organiques naturelles (contrôle de pollution).

### Contrôles en cours de fabrication

- Paramètres de fabrication (températures) : 1 fois/poste ;
- Épaisseur : en continu ;
- Humidité : 1 fois/heure.

### Contrôles sur produits finis

- Epaisseur 2 fois/semaine dans les tolérances définies au § 3.13 du Dossier Technique ;
- Format (longueur, largeur) : sur chaque lot ;
- Densité : 2 fois/semaine ;
- Perméabilité à l'eau : 2 fois/semaine ;
- Aspect/Coloris : contrôle visuel sur chaque panneau ;
- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion : 2 fois/semaine : valeur certifiée en flexion  $\geq 18$  MPa selon la norme NF EN 12467 ;
- Contrôle des usinages des lamages, (dans l'atelier de transformation de l'usine ETERNIT France ou de ses transformateurs agréés par ETERNIT France) ;
- Résistance à l'arrachement de l'insert selon les « Exigences particulières du référentiel de la Certification  (QB15), Méthode B3 de l'Annexe 4 de la partie 2 » :

Valeur certifiée  :  $\geq 1200$  N.

---

## 6. Identification

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

### Sur le produit

- Le logo  ;
- Le numéro d'usine et le numéro de produit ;
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

### Sur les palettes

- Le logo  ;

- Le numéro d'usine et le numéro de produit ;
- Le nom du fabricant ;
- L'appellation commerciale du système et du produit ;
- Le numéro de l'Avis Technique.

Outre la conformité au règlement, le marquage du produit comporte :

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

---

## 7. Fourniture – Assistance technique

Les panneaux coupés et usinés sur mesure sont fournis par la Société ETERNIT France ou ses transformateurs agréés.

Les rails horizontaux et agrafes sont approvisionnés par les poseurs.

Les inserts de fixation des agrafes sont fournis par la Société ETERNIT France.

Les composants des ossatures primaires, les matériaux isolants, les vis de fixations, les chevilles et les profilés d'habillages complémentaires sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Avis Technique et les normes-réglémentations en vigueur.

La Société ETERNIT France ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments du système EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO 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 est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents :

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*) ;
- Pour la pose sur ossature métallique : « 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-V2*).

### 8.2 Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les linteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18 %, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm (645 mm sur COB).

### 8.3 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-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 1 mm ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 900 mm.

## 9. Mise en œuvre des panneaux de bardage

### 9.1 Principes généraux de pose

Ce bardage rapporté nécessite une formation spécifique de l'entreprise de pose sur la mise en place des fixations en dos des panneaux, une reconnaissance préalable du support, un calepinage précis des éléments et profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose. Cette formation est validée par une attestation nominative. La Société ETERNIT France apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance ainsi qu'une formation technique.

La pose de EQUITONE [Natura] nécessite l'établissement d'un calepinage préalable pour limiter les pertes, établir les formats des plaques et déterminer les conditions de fixation.

La Société ETERNIT France livre les plaques dont les lamages et les découpes sont faits en usine selon le calepinage et les conditions de fixations déterminées. Les découpes d'ajustement des plaques avec un outillage adapté peuvent être réalisées sur chantier.

Les plaques EQUITONE [Natura] peuvent être posées en disposition horizontale ou verticale.

Les joints horizontaux et verticaux laissés entre les plaques font entre 6 et 8 mm.

#### Pose des plaques EQUITONE [Natura]

Les plaques EQUITONE [Natura] sont agrafées sur les lisses horizontales elles-mêmes fixées sur l'ossature verticale (cf. fig 1 et 2).

Partant de la lisse basse bien réglée, les lisses suivantes sont mises en œuvre à l'aide des cales et des gabarits réalisés en EQUITONE [Natura] de 12 mm d'épaisseur, ces derniers étant calibrés à l'identique des modules à poser. Les lisses supérieures de chaque module étant fixées sur l'ossature, on retire les cales et gabarits pour la pose des plaques définitives.

Les gabarits sont livrés avec les plaques.

Le réglage de l'horizontalité des plaques est rendu possible par ajustement des 2 pattes réglables à l'aide de vis de réglages sur la rangée supérieure des lisses.

Le blocage horizontal de la plaque se fait grâce à une goupille de blocage qui se fixe au travers d'une patte réglable intermédiaire, dans la lisse courante et empêche une éventuelle translation.

#### Opération de pose

La pose du système TERGO comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage selon calepinage préalable ;
- Mise en place de l'ossature primaire bois ou aluminium, mise en place de l'isolation ;
- Mise en place des lisses horizontales (selon le gabarit de pose) ;
- Introduction des chevilles dans le lamage ;
- Fixation des pattes-agrafes au dos des plaques ;

Dans le cas de l'impossibilité à fixer l'insert Keil dans la plaque, il est interdit de forcer ou de percer un autre trou sur chantier. Il faut recommander un nouveau panneau.

- Mise en place des joints verticaux ;
- Emboîtement des plaques munies de leurs agrafes sur le rail en aluminium ;
- Traitement des points singuliers.

### 9.2 Mise en place des lisses

De façon à réduire les effets de la dilatation, la longueur des lisses est limitée à 3 mètres.

La dilatation sera prise en compte en laissant un jeu minimum de 5 mm entre 2 éléments.

Les lisses admettent un porte-à-faux maximum de 250 mm.

### 9.3 Fixations des pattes-agrafes

La fixation des agrafes se fait obligatoirement par le système insert-vis-rondelle fourni par la Société ETERNIT France.

Les vis utilisées sont en acier inoxydable, de longueur adaptée à la profondeur des inserts, soit M6x12.

Les inserts ETERNIT sont logés dans des lamages usinés forés au dos des plaques

Respecter un couple de serrage maximal de la vis dans l'insert de 4 Nm afin de ne pas endommager l'insert et le panneau.

La mise en place de la vis hexagonale tête cylindrique M6x12 dans l'insert a pour effet d'encastrement les inserts (cf. fig. 6bis). Les pattes-agrafes réglables sont positionnées sur une ligne horizontale en rive haute des plaques et les pattes-agrafes coulissantes sur les autres lignes horizontales. Les goupilles sont mises en œuvre de façon à permettre d'effectuer un réglage de -2/+2 mm.

Une patte-agrafe fixe (cf. fig. 6) sera installée parmi les pattes-agrafes réglables, en milieu de panneaux (cf. fig. 1). Elle recevra une vis de blocage en inox (PERFIX TH 5,5 x 25 de chez Etanco), qui doit nécessairement traverser le rail horizontal, et qui permet d'éviter la translation des panneaux sur le rail.

L'entraxe des fixations respectera les données du tableau du paragraphe 2.

### 9.4 Traitement des joints périphériques des panneaux

#### Joints verticaux

Les joints verticaux peuvent être ouverts ou fermés (recouvrements ou encastremets) et doivent systématiquement laisser une largeur de 6 à 8 mm.

#### Joint horizontal

Le joint horizontal est de largeur 6 à 8 mm.

### 9.5 Ventilation de la lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan d'ossature verticale. Dans le cas d'ossatures posées horizontalement, des dispositions devront être prises pour assurer la continuité de la lame d'air.

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre plaques ou des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pied et en sommet d'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante, à savoir au moins égale à :

- 50 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage inférieure à 3 m ;
- 65 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m ;
- 80 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m ;
- 100 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.

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

En cas de pose du bardage, sans isolation rapportée sur support présentant une bonne planéité (5 mm sous la règle de 20 cm et 1 cm sous le règle de 2 m), les lisses aluminium horizontales pourront être directement solidariser à la paroi support, en interposant des cales imputrescibles en contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX, de section minimale 100 x 100 mm et d'épaisseur minimale 10 mm permettant la ventilation arrière des plaques.

### 9.6 Points singuliers

Les figures 10 à 29 présentent une série 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 tôle d'aluminium ou acier galvanisé au moins Z 275.

### 9.7 Pose en zones exposées aux chocs

Le système TERGO fixation invisible peut satisfaire aux exigences pour l'emploi en rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs.

En respectant les prescriptions suivantes :

- Entraxe maximal entre lisses : 750 mm ;
- Entraxe horizontal maximal entre inserts : 750 mm ;
- Entraxe vertical maximal entre inserts : 750 mm.

Les classes d'exposition sont les suivantes :

Entraxe maximal ossature primaire	Classe d'exposition selon P 08 -302
800 mm	Q3 difficilement remplaçable
400 mm	Q4 difficilement remplaçable

Il est toutefois impératif d'avoir une ossature primaire au droit de chaque joint vertical entre plaques, avec un entraxe maximum de 800 mm.

---

## 10. Pose sur COB

---

### 10.1 Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2.

Les lisses seront fixées 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.

L'ossature primaire est fractionnée à chaque plancher. Le pontage des jonctions entre montants successifs par les plaques EQUITONE [Natura] est exclu.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, sous les tasseaux verticaux.

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

En situation d, les panneaux de contreventement de la COB sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

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

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre les plaques EQUITONE [Natura] (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 30 à 32 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

Des dispositions particulières de mise en œuvre sont à prévoir (cf. § 10.2) :

- À partir de 10 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c ;
- À partir de 6 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d.

Ces dispositions particulières concernent le traitement des joints entre panneaux et au niveau des baies.

Le *Tableau 2* en fin de Dossier Technique synthétise les dispositions à prévoir selon les différents cas.

### 10.2 Dispositions particulières

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

- Hauteur de 10 à 18 m (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
- Hauteur de 6 à 10 m (+ pointe de pignon) en situation d, sont :
- Joints horizontaux fermés par des profilés « chaises » H ;
- Joints verticaux fermés ;
- Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement ;
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies ;
- Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 33 à 41 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

---

## 11. Entretien et réparation

---

### 11.1 Nettoyage

L'aspect des plaques EQUITONE [Natura] 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.

### 11.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement à l'identique n'est pas prévu. Un remplacement avec fixations traversantes est possible.

---

## 12. Découpe sur chantier

---

### Découpe et usinage des plaques EQUITONE [Natura]

La découpe et l'usinage des plaques EQUITONE [Natura] sont obligatoirement réalisés en atelier par la Société ETERNIT France ou l'un de ses transformateurs agréés.

### Lamage

Les lamages sont réalisés sur des axes horizontaux et verticaux au dos des plaques et contrôlés en usine. Ces axes sont espacés entre eux de 900 mm maximum en zone normale et 750 mm en zone de rive. Ils sont destinés à recevoir les inserts.

L'axe du lamage de la première agrafe est situé entre 50 et 150 mm du bord vertical et entre 70 et 200 mm du bord horizontal de la plaque.

Il revient à l'entreprise de pose de communiquer par écrit à ETERNIT France les cotes hors tout des modules de panneau et les entraxes de lamages pour chaque format.

### Découpe sur chantier

Sur chantier, la découpe à longueur des plaques EQUITONE [Natura] est autorisée uniquement en ajustements (abouts de façades, baies etc...) et se fera obligatoirement avec une scie circulaire guidée et équipée d'une lame adaptée et munie d'un système d'aspiration des poussières.

Pour les plaques EQUITONE [Natura] uniquement, les chants sont traités au LUKO.

Le mode d'emploi ci-dessous est prescrit :

#### • AVANT USAGE :

- Les chants des plaques doivent être propres et secs après passage d'un papier de fibres de verre,
- La température d'application doit se situer entre 5° et 25°C,
- Traiter plaque par plaque,
- Bien agiter le flacon de LUKO avant l'emploi,
- Verser le LUKO dans le bac,
- Utiliser la brosse applicateur pour LUKO,
- Débuter l'application à l'une des extrémités de la plaque en plaçant la brosse perpendiculairement au chant,
- Appliquer le liquide sur l'intégralité du chant et renouveler l'application si nécessaire.

#### • APRES USAGE :

- Retirer tout excédant de LUKO sur le chant afin d'éviter toute trace sur la face du parement. En cas de coulure, nettoyer immédiatement à l'aide d'un chiffon,
- La consommation de LUKO est d'environ 50 ml/100 m de chants traités.

Sur chantier, la découpe à longueur des plaques EQUITONE [Natura] en ajustements (abouts de façades, baies etc...) se fera obligatoirement avec une scie circulaire guidée et équipée d'une lame carbure adaptée selon les spécifications au guide AFNOR S4-223 en respectant les consignes de sécurité et EPI.

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.

Après découpe, les chants des plaques EQUITONE [Natura] (pas nécessaire sur TEXTURA et PICTURA) doivent être traités par l'imprégnation « LUKO » d'origine ETERNIT. Les bords des plaques doivent être propres et secs avant l'application du LUKO, qui doit se faire en deux passes (aller et retour) sur les bords à traiter. La consommation est de 50 ml/100 m de chants traités environ.

## B. Résultats expérimentaux

Le système TERGO fixation invisible a fait l'objet d'essais en laboratoire portant essentiellement sur la durabilité du matériau à l'occasion de l'instruction de la Zulassung Z-21-9-1434.

A ces essais, s'ajoutent des essais (origine fabricant) portant sur :

- Variations dimensionnelles d'origine hygrothermique ;
- Résistance de l'insert ETERNIT à l'arrachement ;
- Résistance à la dépression ;
- Essais de comportement aux chocs ;
- Essais chaleur/pluie sévère ;
- Essais de type selon la NF EN 12467 ;

Auxquels s'ajoutent :

- Essais de réaction au feu des panneaux EQUITONE [Natura], [Pictura] et [Textura] : A2-s1,d0 – Rapport CSTB n° RA-16-0084 du 27 septembre 2016.

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Fixations des panneaux mécaniques ;
- Ossature : bois, aluminium ou acier ;
- Joints :
  - verticaux : largeur ≤ 8mm ; fermés par un profil ; avec bande de protection EPDM sur l'ossature bois,
  - horizontaux : largeur ≤ 8mm ; ouverts.
- lame d'air ventilée de largeur ≥ 40mm entre le dos de la plaque en fibres ciment et l'isolant ou entre le dos de la plaque en fibres ciment et la face avant du substrat bois ;
- Isolation : sans ou avec isolant de laine minérale de classement au feu A1 ou A2-s1,d0 fixé en face avant du substrat ;
- Essais de résistance aux effets du vent : rapport d'essais n° CLC08-26011514/A du 22/01/2008 ;

- Essais de résistance aux chocs : rapport d'essais n° CLC08-26011514/B du 22/01/2008 ;
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* n° 3725 : rapport d'essais n° EEM 09 26023916 du 03/02/2010 ;
- Rapport d'interprétation des résultats d'essais et calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support n° DCC/CLC-12-226.

## C. Références

### C1. Données Environnementales et Sanitaires

Le procédé EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

### C2. Autres références

Le EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO totalise en Allemagne plusieurs milliers de m<sup>2</sup> posés en façade depuis presque 6 ans.

Les réalisations en EQUITONE [Natura], [Textura], [Pictura] Fixation invisible TERGO représentent, à ce jour, environ 5 000 m<sup>2</sup> en France.

Il n'y a pas de références sur COB au-delà de 10 m de hauteur à ce jour.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques des panneaux

A. Tests conformes au système de gestion de qualité ISO				
Densité	Sec	EN 12467	≥1.650	Kg/m <sup>3</sup>
Tension de rupture en flexion	Ambiant, ⊥	EN 12467	24,0	N/mm <sup>2</sup>
	Ambiant, //	EN 12467	17,0	N/mm <sup>2</sup>
Module d'élasticité	Ambiant, ⊥	EN 12467	17.000	N/mm <sup>2</sup>
	Ambiant, //	EN 12467	15.000	N/mm <sup>2</sup>
Comportement hydrique	0-100%, moyen		1,0	mm/m
Porosité	0-100%		18	%
B. Classification				
Classe de durabilité		EN 12467	Catégorie A	
Classe de résistance		EN 12467	Classe 4	
Classe de réaction au feu		EN 13501-1	A2-s1-d0	
C. Type de test ou meilleure estimation				
Test d'imperméabilité		EN 12467	Ok	
Test de résistance à l'eau chaude		EN 12467	Ok	
Test de stabilité à la saturation/séchage		EN 12467	Ok	
Test de stabilité au gel/dégel		EN 12467	Ok	
Coefficient de dilatation thermique	$\alpha$		< 0,01	mm/mK

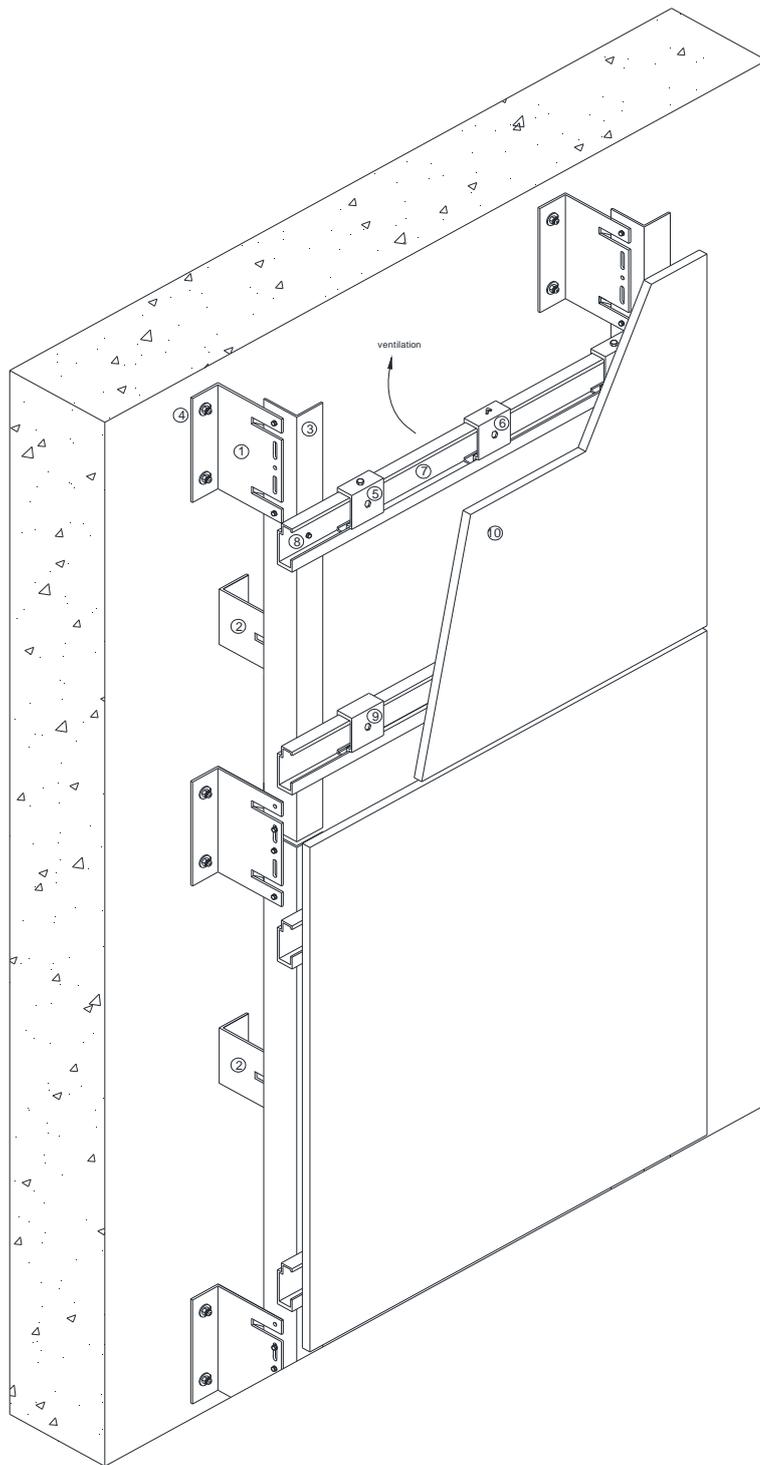
Tableau 2 - Pose sur COB - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des joints entre panneaux et au niveau des baies en fonction des cas

Hauteur de pose	Situation	Traitement des joints entre panneaux	Traitement au niveau des baies
≤ 6 m + pointe de pignon	a, b, c et d	Joints ouverts ou fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB.
≤ 10 m + pointe de pignon	a, b et c	Joints ouverts ou fermés	
≤ 10 m + pointe de pignon	a, b, c et d	Joints fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. Joints fermés par des profilés « chaises » ou H . Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.
≤ 18 m + pointe de pignon	a, b et c	Joints fermés	

# Sommaire des figures

Figure 1 – Schéma de principe sur ossature aluminium .....	15
Figure 2 - Schéma de principe sur ossature bois.....	16
Figure 3 - Gabarit de pose.....	17
Figure 4 - Patte-agrafe IFS NIDAFIX .....	18
Figure 4bis - Lisse IFS NIDAFIX.....	18
Figure 5 - Profil C+ .....	19
Figure 5bis – Patte-agrafe fixe pour profil C+.....	19
Figure 5ter – Patte-agrafe réglable pour profil C+ .....	20
Figure 6 – Insert .....	20
Figure 6bis – Couple de serrage .....	21
Figure 6ter - Lamage .....	21
Figure 6quatro - Patte-agrafe fixe : agrafe + goupille .....	22
Figure 7 - Patte-agrafe réglable : agrafe + vis de réglage.....	22
Figure 7bis - Patte-agrafe coulissante .....	22
Figure 8 - Position des pattes agrafes fixes, réglables et standards.....	23
Figure 9 - Joint vertical .....	24
Figure 10 - Joint vertical fermé .....	24
Figure 11 - Profilé pour fermeture des joints verticaux .....	24
Figure 12 - Joint horizontal.....	25
Figure 13 - Arrêt haut.....	25
Figure 14 - Compartimentage horizontal de la lame d'air.....	26
Figure 15 - Joint de dilatation .....	26
Figure 16 - Départ de bardage - ossature métallique .....	27
Figure 17 - Départ de bardage - ossature bois .....	28
Figure 18 - Appui et linteau – ossature métallique .....	29
Figure 19 – Tableau – ossature métallique.....	30
Figure 20 - Appui de baie - ossature bois .....	30
Figure 21 - Tableau - ossature bois.....	31
Figure 22 - Linteau - ossature bois .....	31
Figure 23 - Angle sortant – ossature métallique .....	32
Figure 24 – Angle sortant - ossature bois .....	32
Figure 25 - Angle rentrant .....	33
Figure 26 - Fractionnement d'ossature métallique (profilé acier < 6m ou aluminium < 3m) .....	33
Figure 27 - Fractionnement d'ossature métallique (profilés aluminium de longueur > 3m).....	34
Figure 28 - Fractionnement d'ossature bois(chevrons de longueur < 5,4 m) .....	34
Figure 29 - Fractionnement d'ossature bois - chevrons de longueur comprise entre 5,4 m et 11 m .....	35
<b>Pose sur COB .....</b>	<b>36</b>
Figure 30 - Pose sur COB .....	36
Figure 31 - Coupe horizontale sur COB.....	37
Figure 32 - Recoupement du pare-pluie tous les 6 m .....	37
Figure 33 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie .....	38
Figure 33bis – Pose sur COB – Séquentiel jonction tableau/linteau Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie .....	39
Figure 34 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur appui de baie.....	40
Figure 35 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur tableau de baie .....	41
Figure 36 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Perspective..	42
Figure 37 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie .....	43

Figure 38 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur appui de baie.....	44
Figure 39 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur tableau de baie.....	45
Figure 40 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Perspective..	46
Figure 41 – Joints horizontaux avec profilé chaise .....	47
<b>Figures des Annexes A et B - Poses en zones sismiques</b>	
Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher.....	50
Figure A2 – Recoupement du pare-pluie sur COB .....	51
Figure A3 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm .....	52
Figure B1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher.....	55
Figure B2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm .....	55



- ① Equerre poids propre
- ② Equerre point coulissant
- ③ Profil Aluminium en L
- ④ Cheville adaptée
- ⑤ Patte agrafe réglable
- ⑥ Patte agrafe fixe
- ⑦ Profil lisse
- ⑧ Vis auto-perceuse ou rivet
- ⑨ Agrafe coulissante
- ⑩ Panneau Equitone 12mm

**Figure 1 – Schéma de principe sur ossature aluminium**

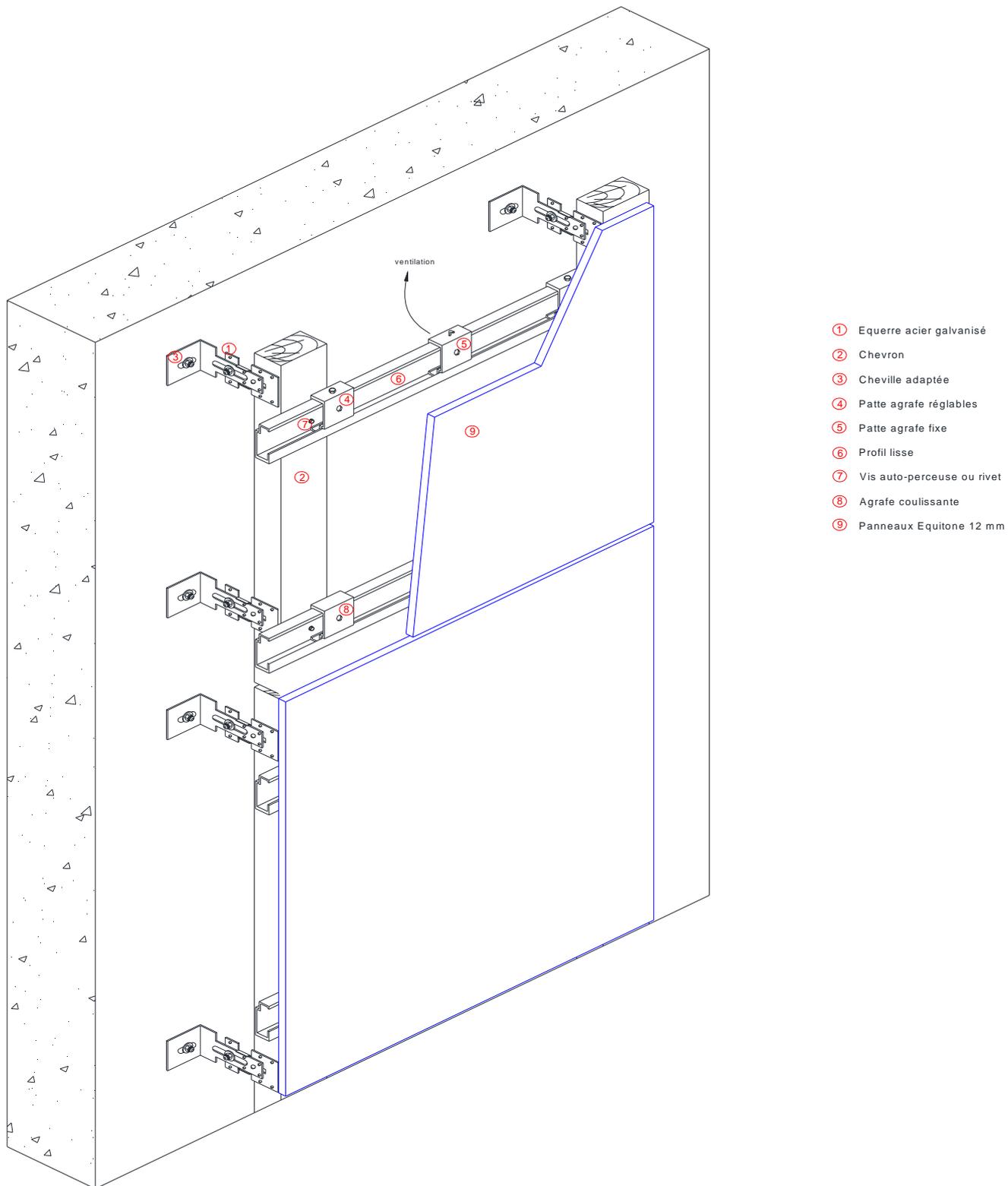


Figure 2 - Schéma de principe sur ossature bois

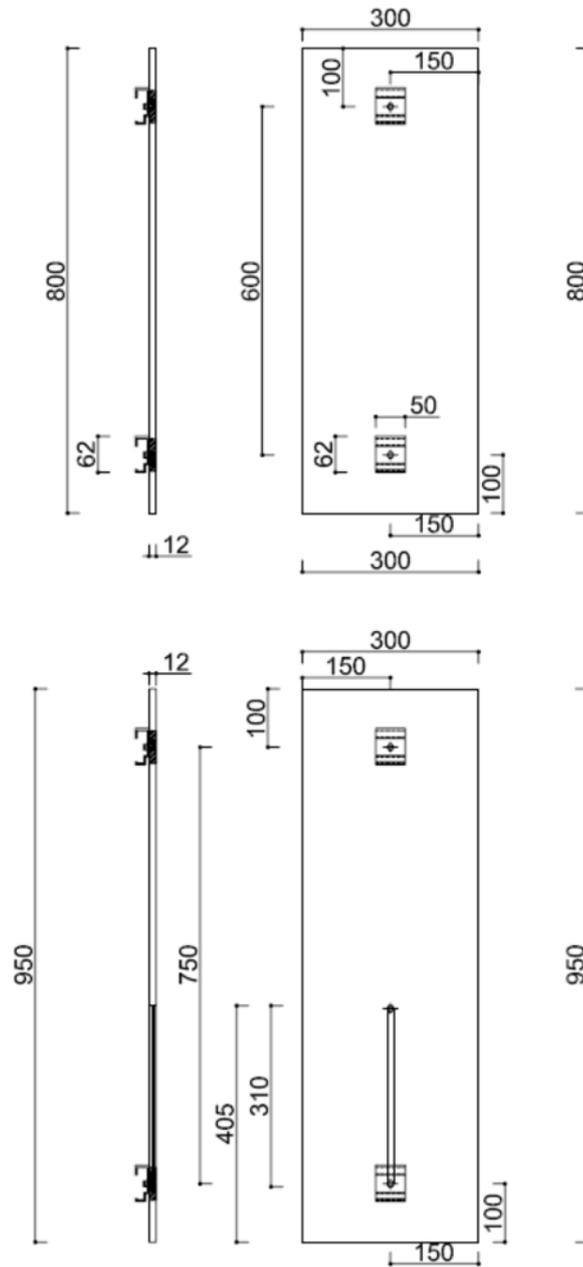
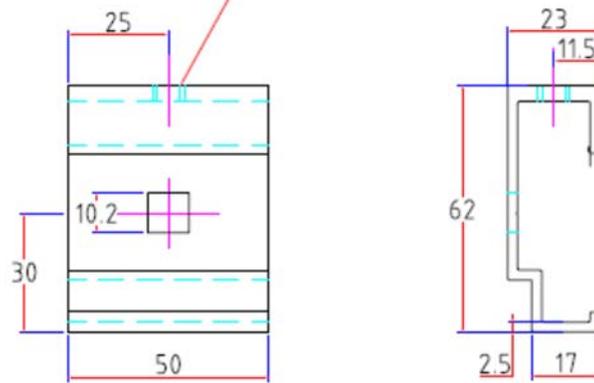


Figure 3 - Gabarit de pose

Agrafe réglable

Taraudage M8



Agrafe simple

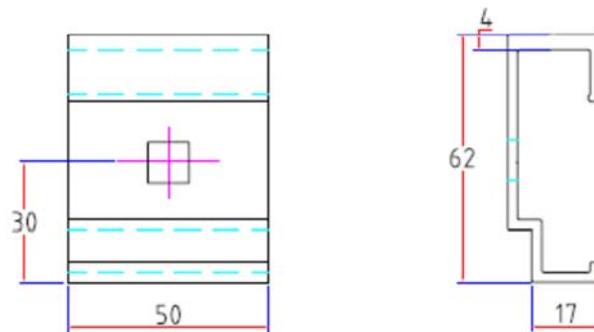


Figure 4 - Patte-agrafe IFS NIDAFIX

Rayons 0.5

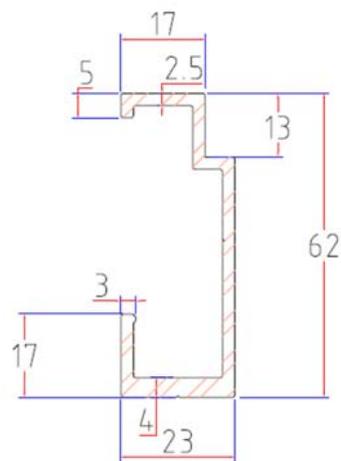


Figure 4bis - Lisse IFS NIDAFIX

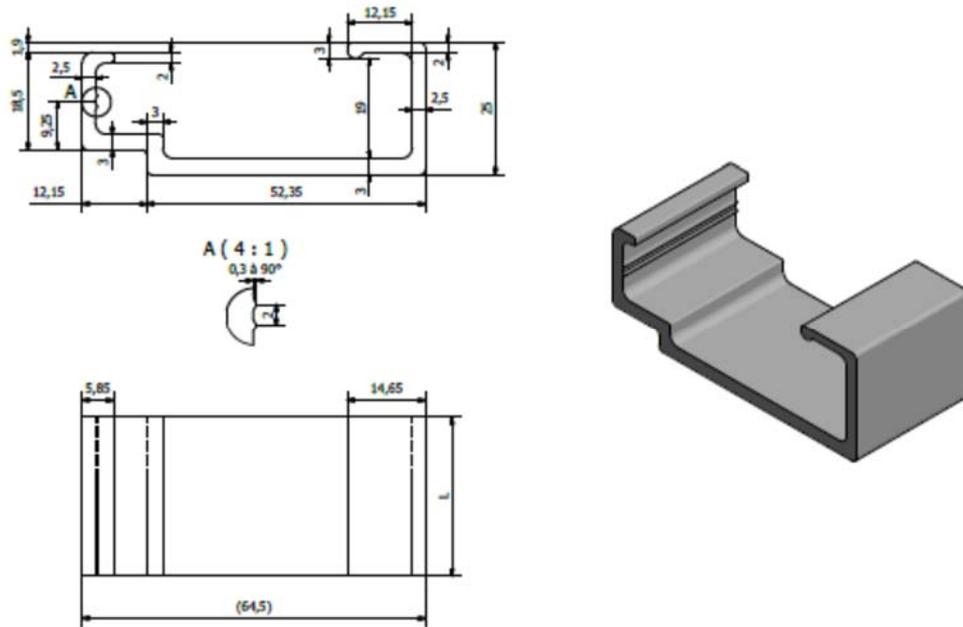


Figure 5 - Profil C+

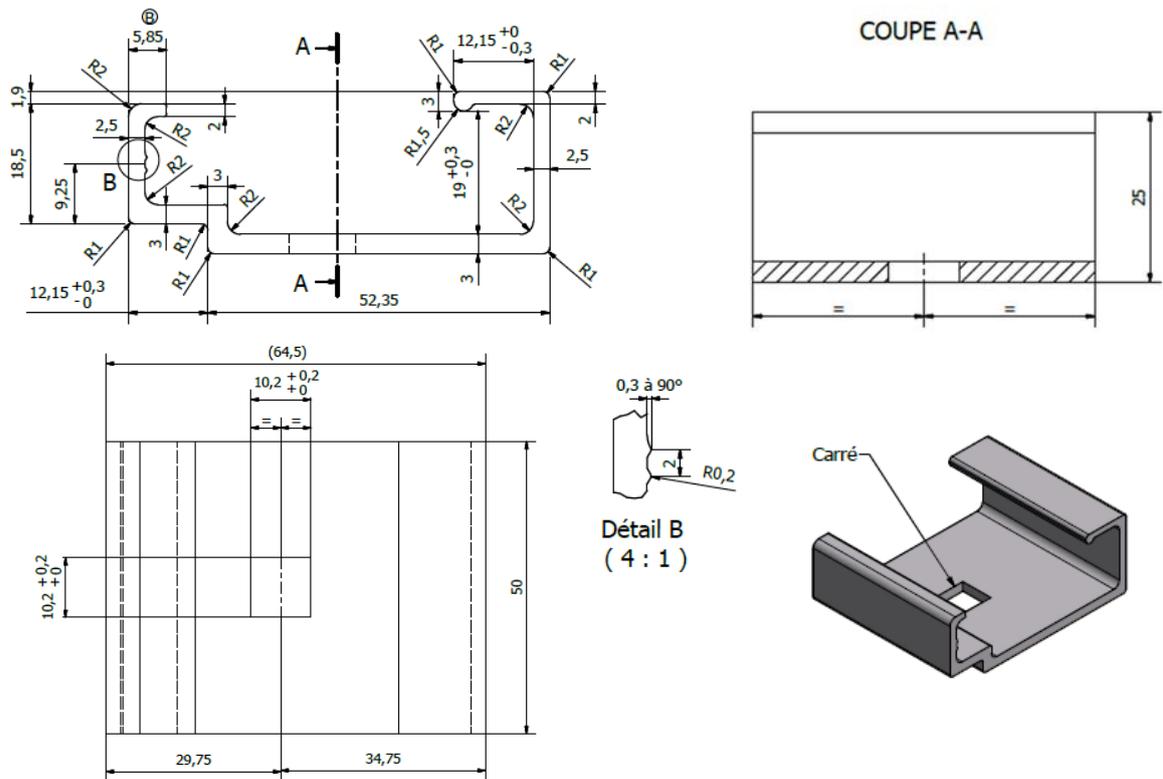


Figure 5bis – Patte-agrafe fixe pour profil C+

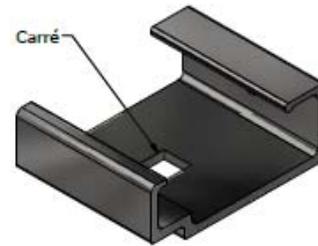
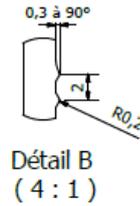
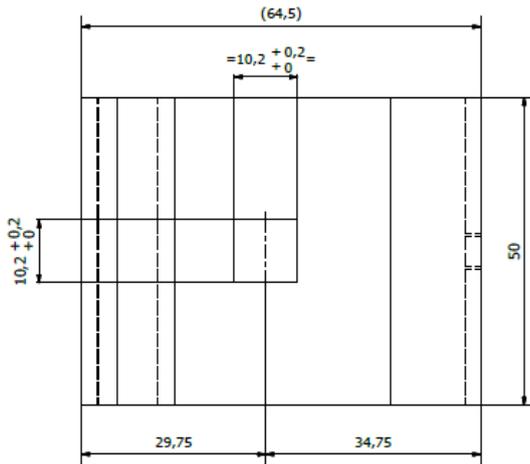
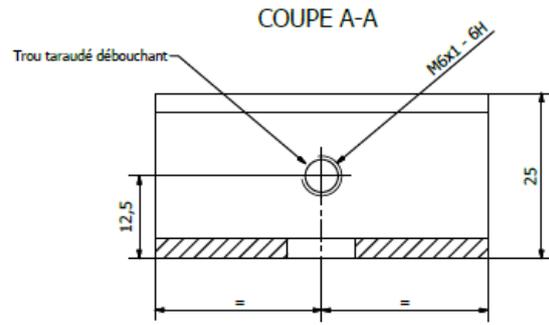
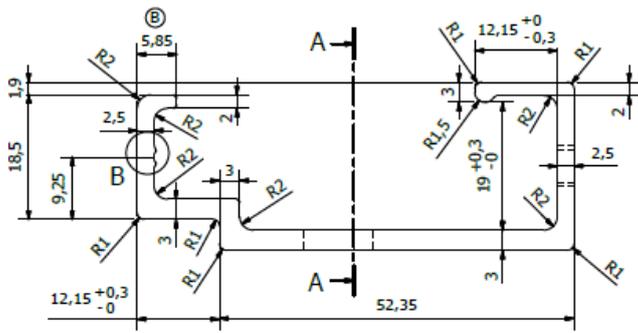
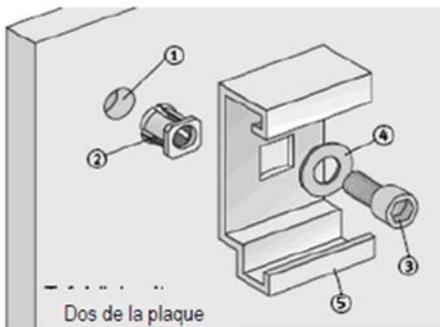
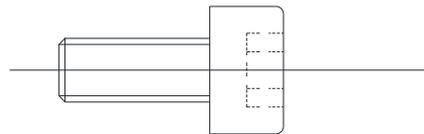
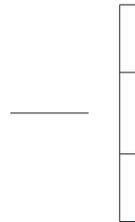


Figure 5ter – Patte-agrafe réglable pour profil C+

Insert Eternit  
avec marquage

Rondelle  
diam 6.4

Vis M6x12



1. Plaque de façade EQUITONE [textura] ou EQUITONE [natura], épaisseur 12 mm, avec perçages préforés dans le dos suivant plan.
2. Cheville Eternit expansible à dépouille en acier inoxydable
3. Boulon à tête cylindrique à six pans creux M6 x 12 DIN 912 en acier inoxydable
4. Rondelle Ø6 mm DIN 9021 en acier inoxydable

Figure 6 – Insert

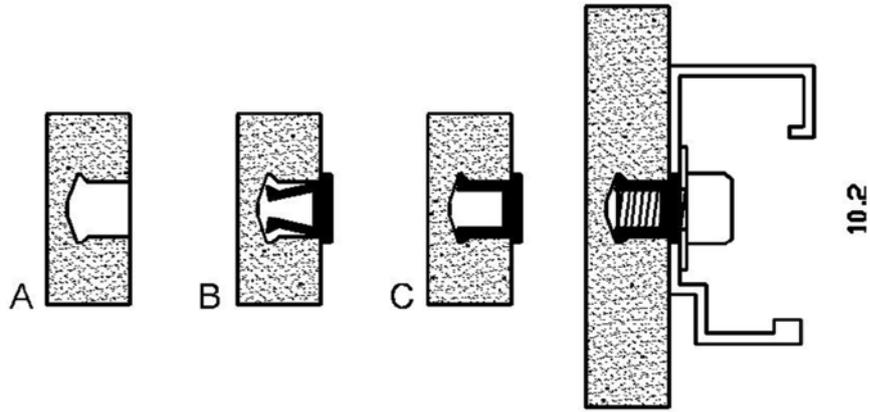


Figure 6bis – Couple de serrage

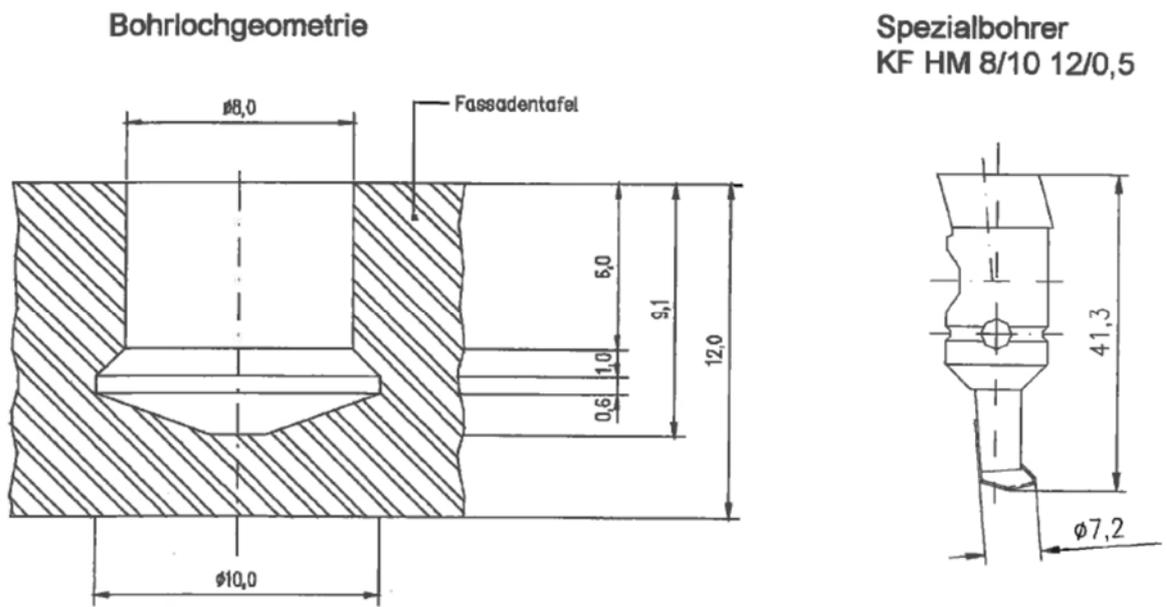
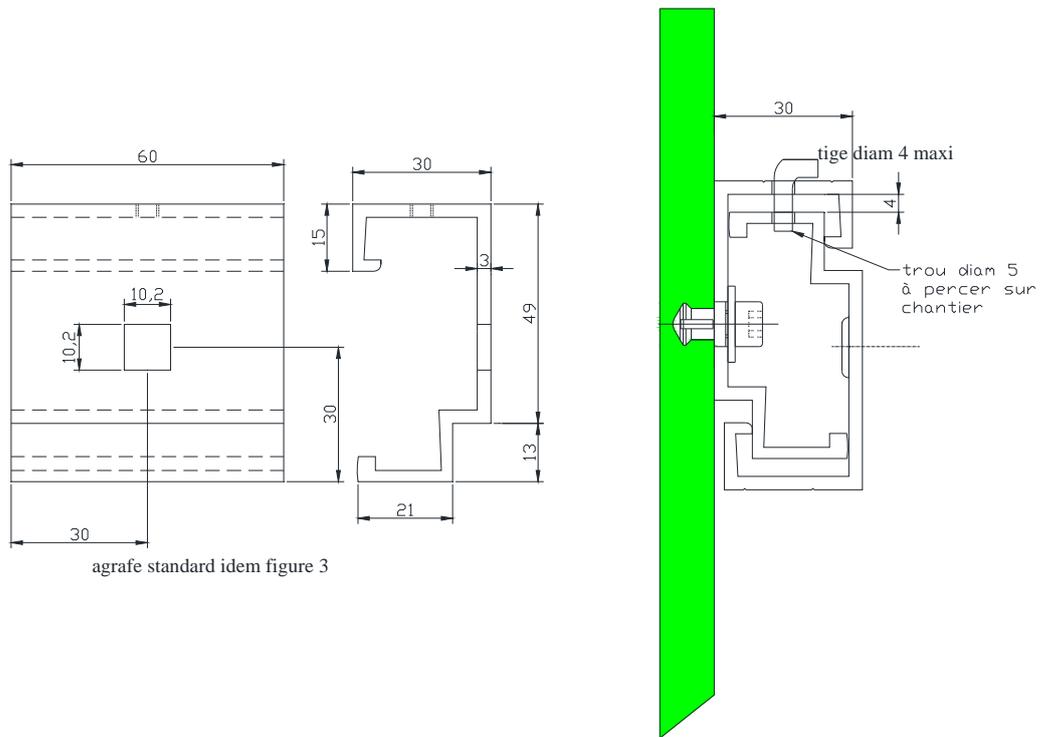
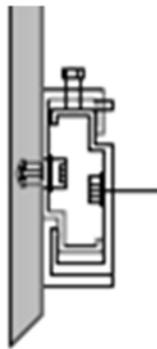


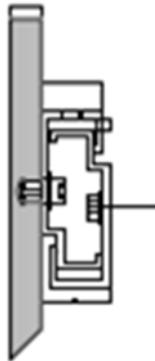
Figure 6ter - Lamage



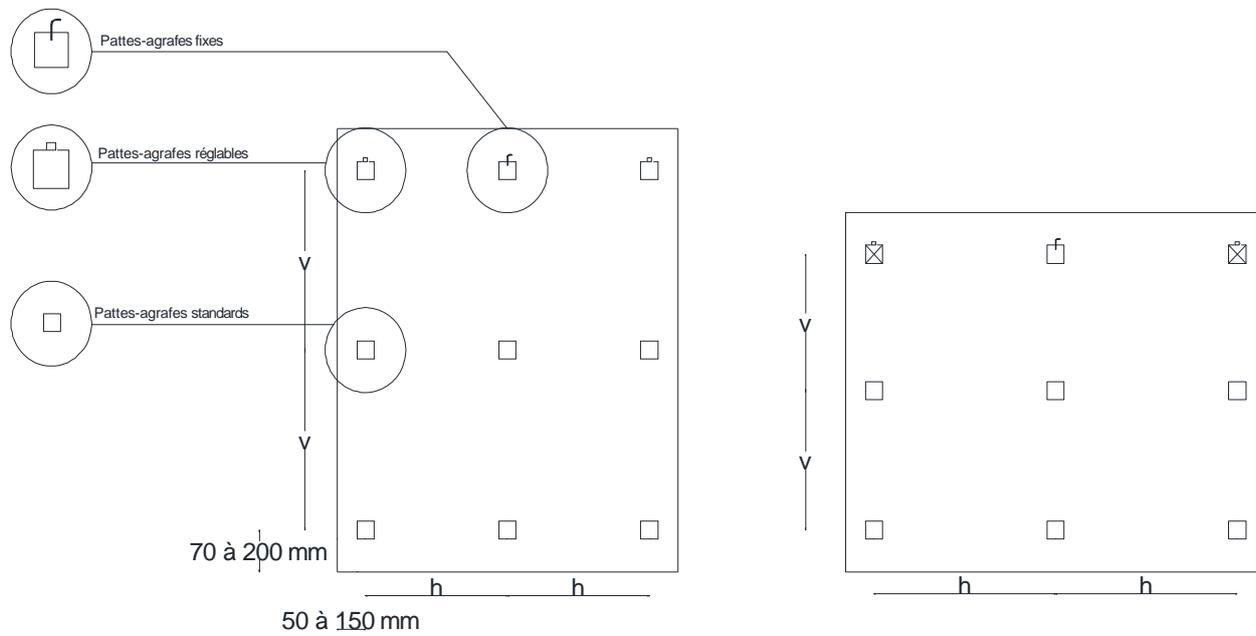
**Figure 6quatro - Patte-agrafe fixe : agrafe + goupille**



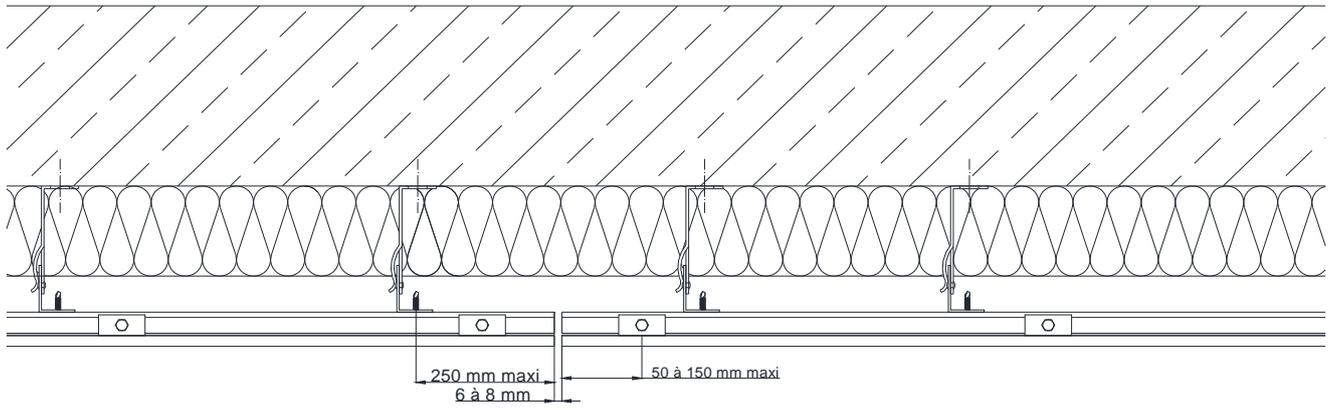
**Figure 7 - Patte-agrafe réglable : agrafe + vis de réglage**



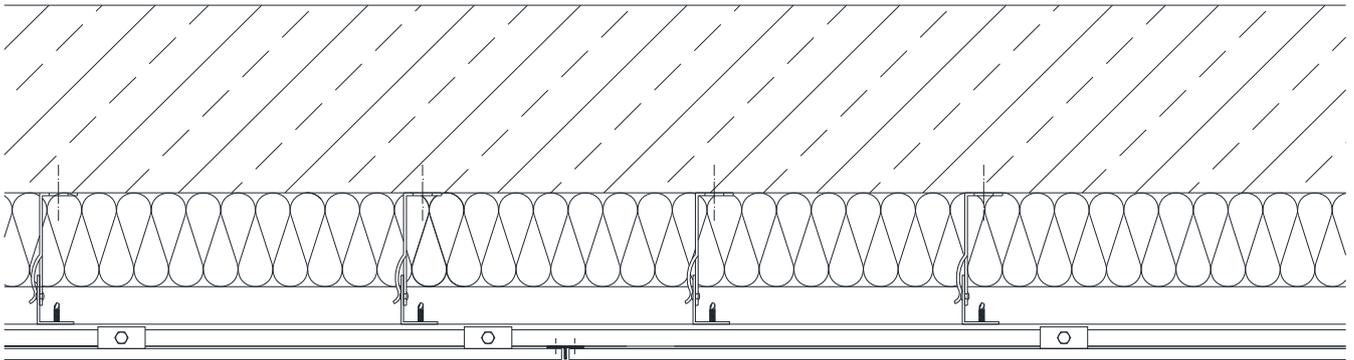
**Figure 7bis - Patte-agrafe coulissante**



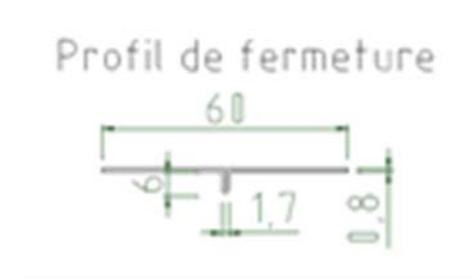
**Figure 8 - Position des pattes agrafes fixes, réglables et standards**



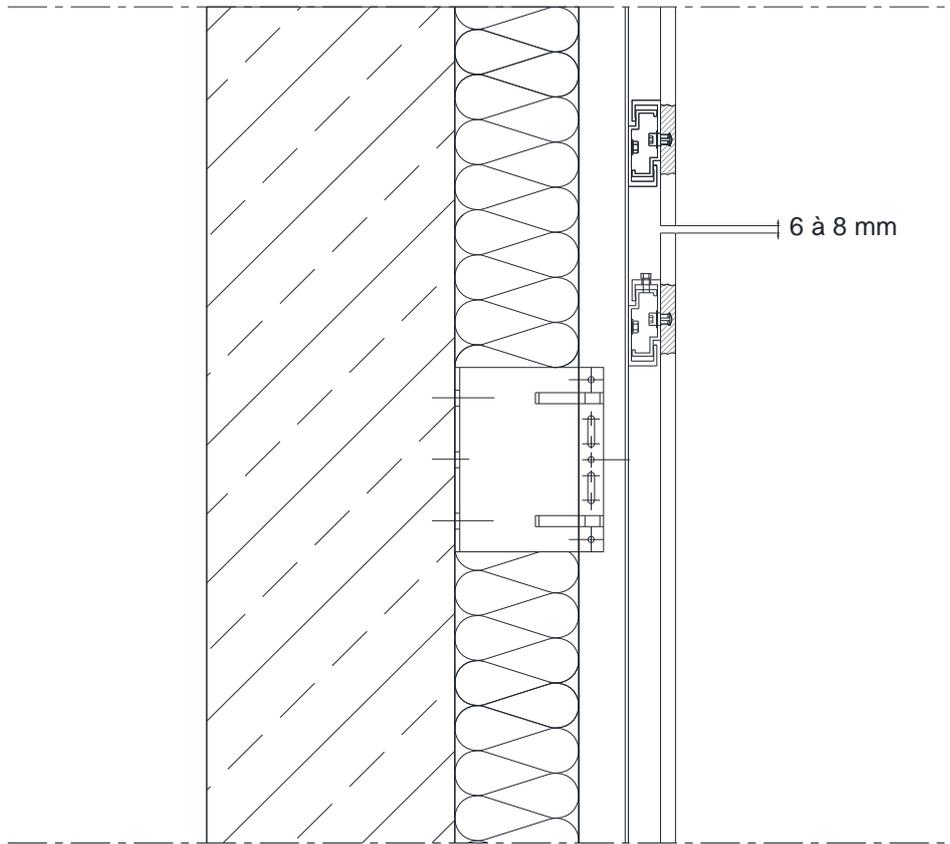
**Figure 9 - Joint vertical**



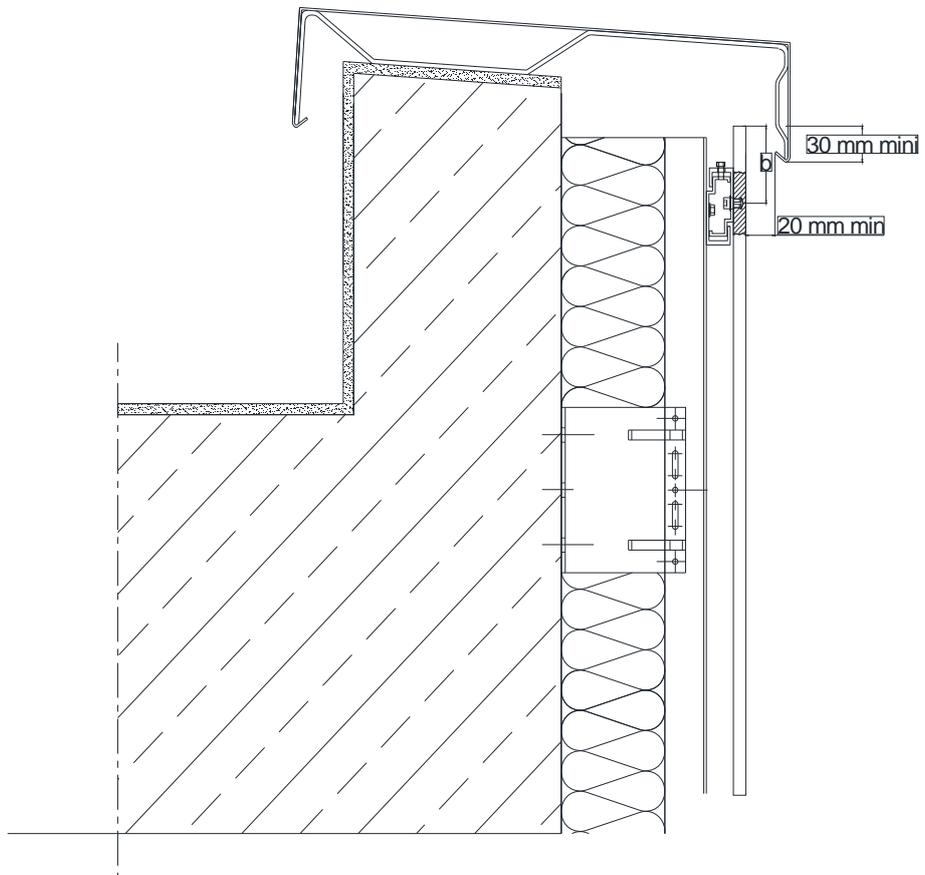
**Figure 10 - Joint vertical fermé**



**Figure 11 - Profilé pour fermeture des joints verticaux**



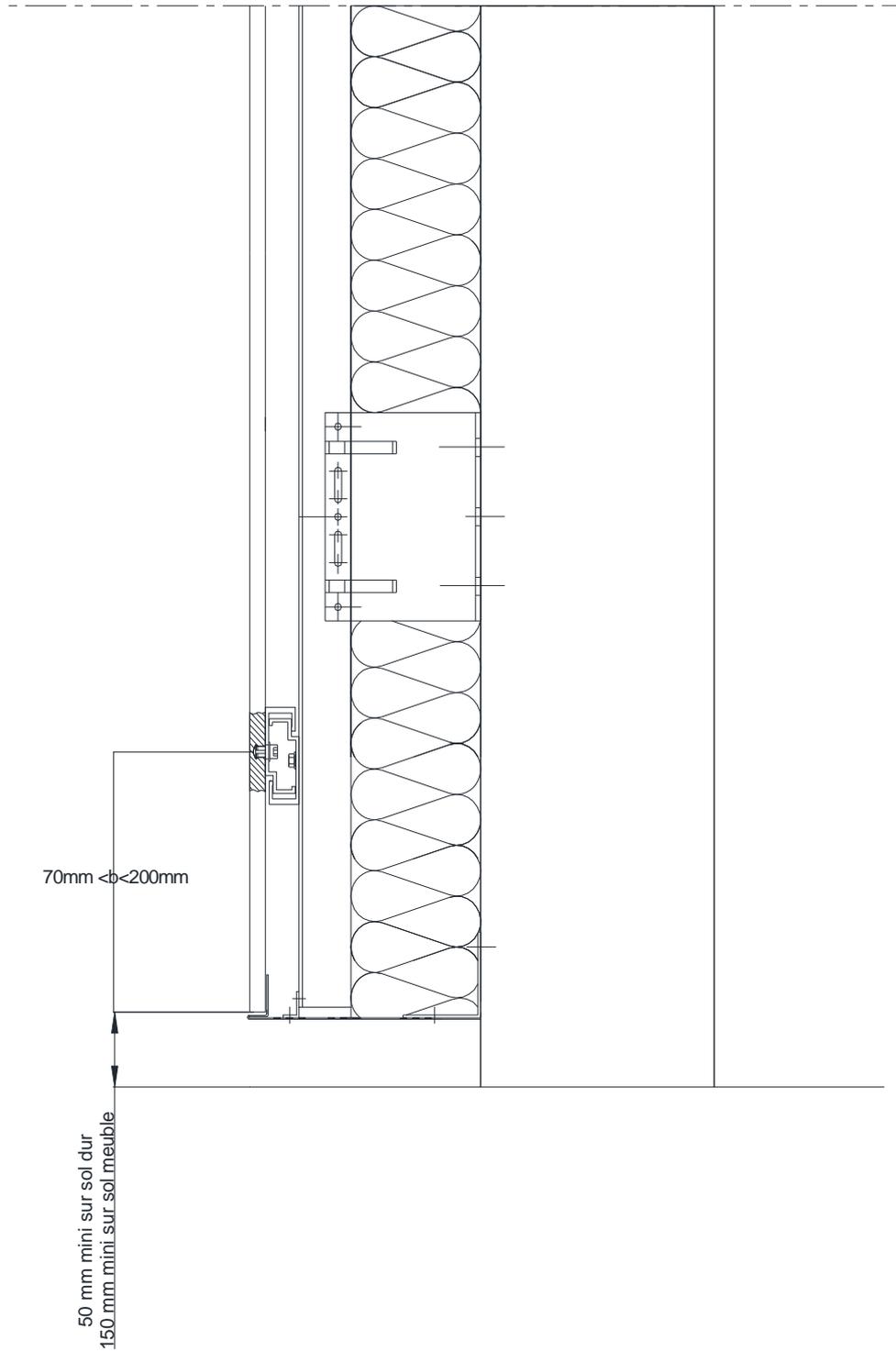
**Figure 12 - Joint horizontal**



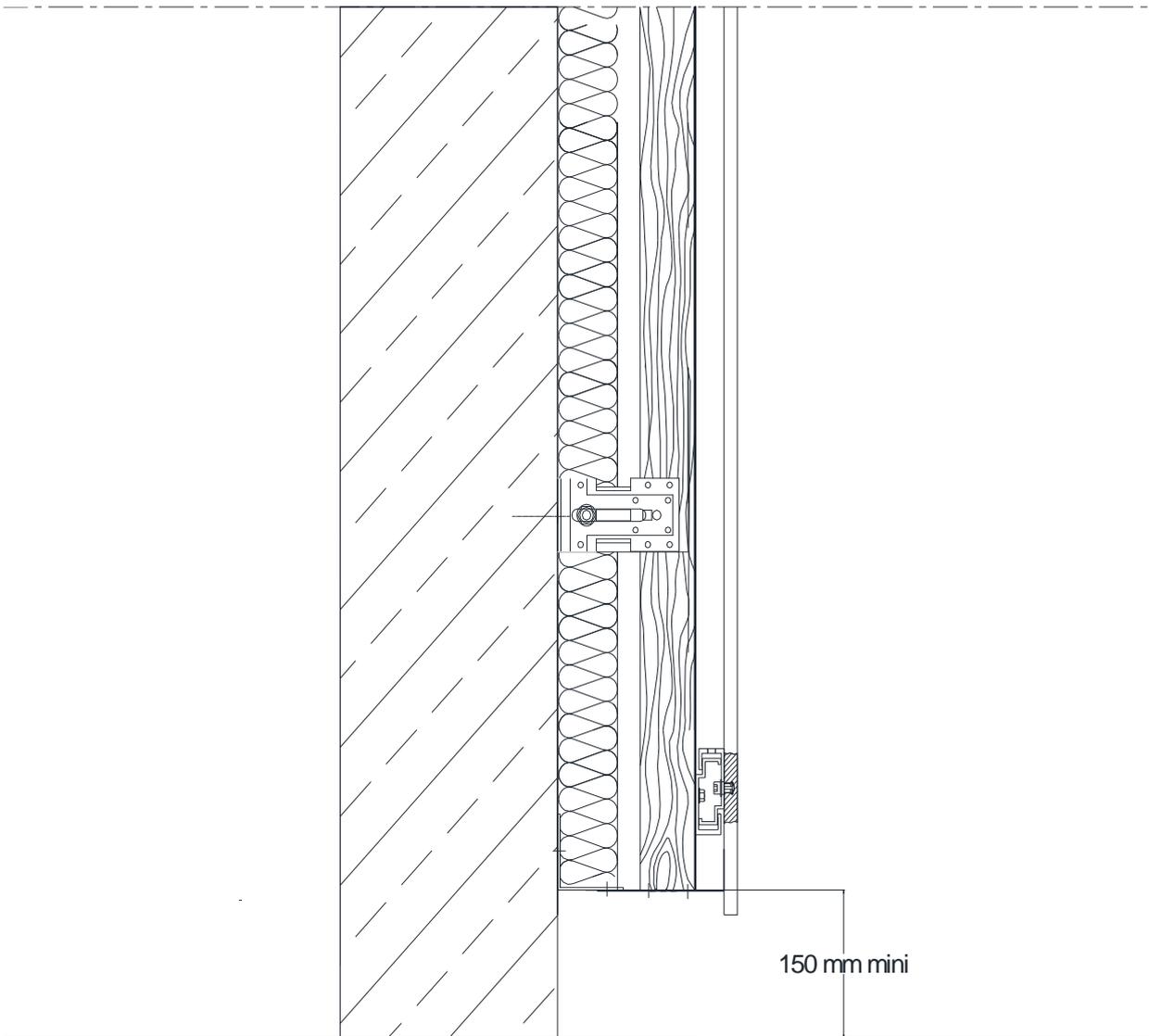
$$70 \text{ mm} < b < 200 \text{ mm}$$

**Figure 13 - Arrêt haut**

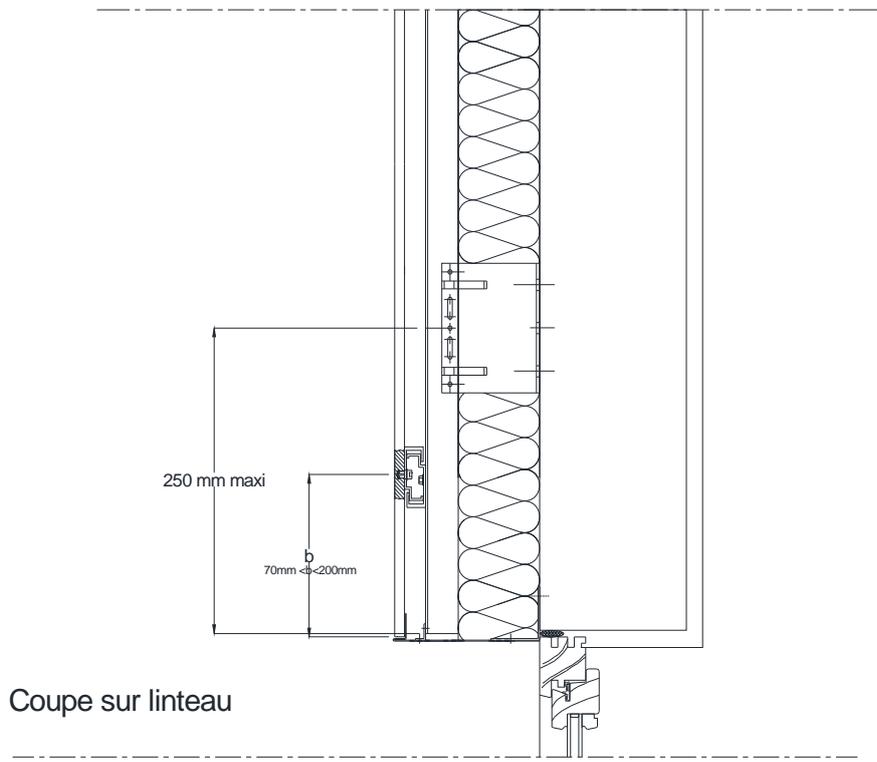




**Figure 16 - Départ de bardage - ossature métallique**



*Figure 17 - Départ de bardage - ossature bois*



Coupe sur appui de fenêtre

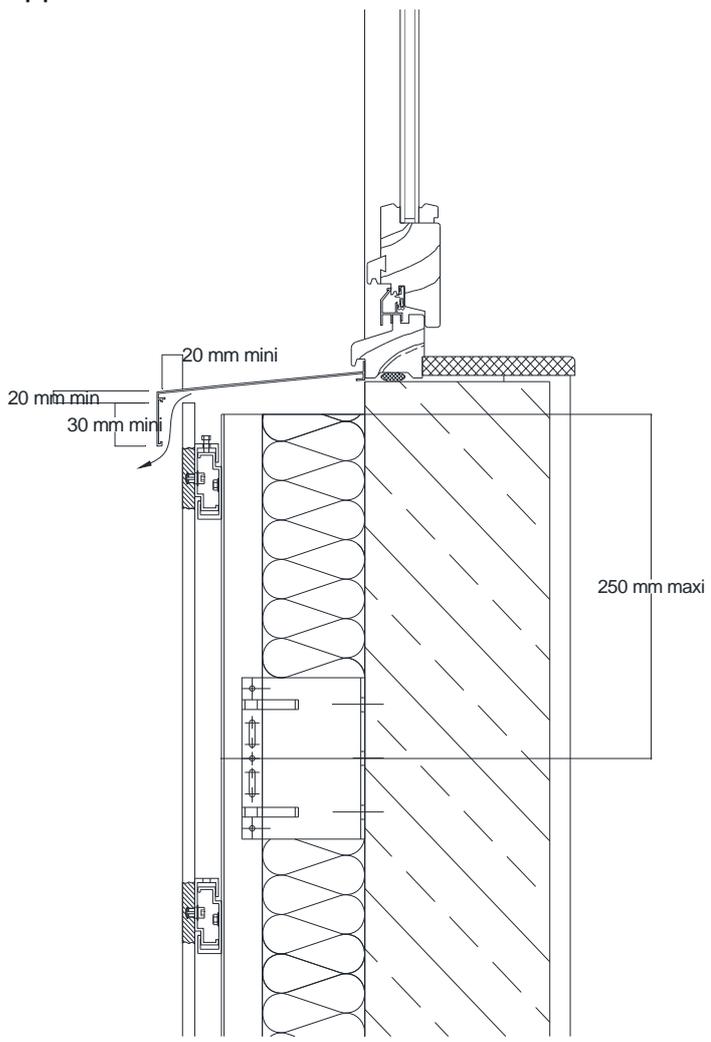
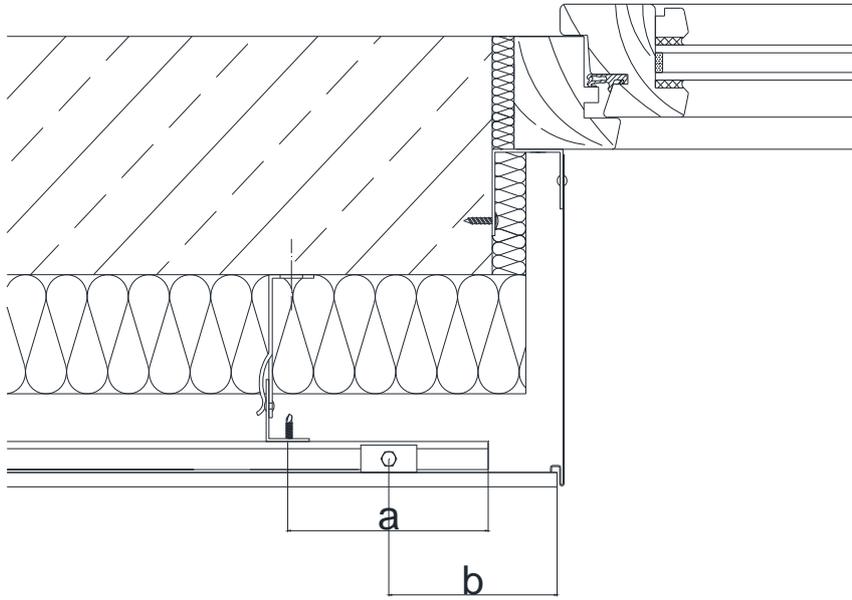
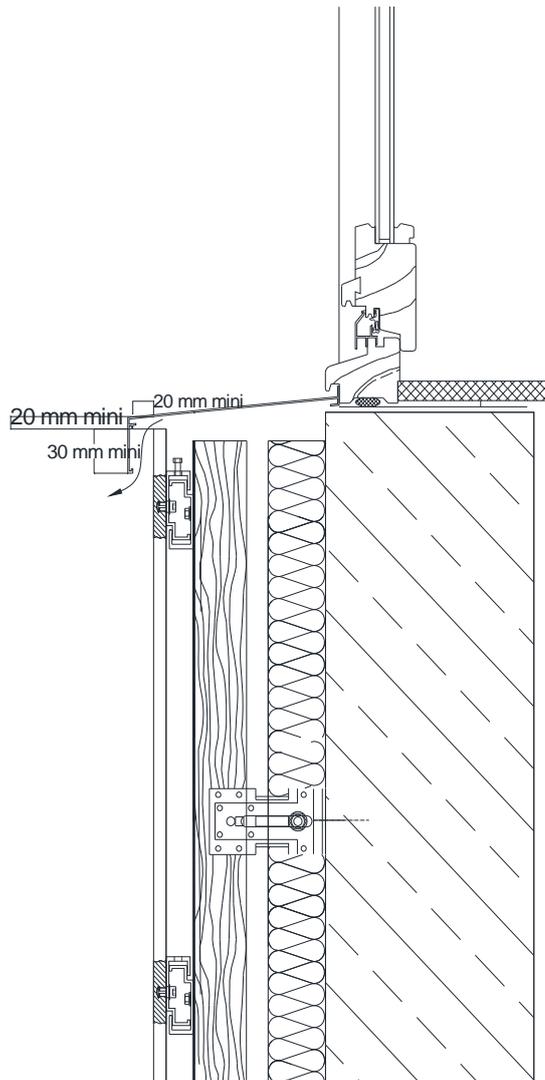


Figure 18 - Appui et linteau – ossature métallique

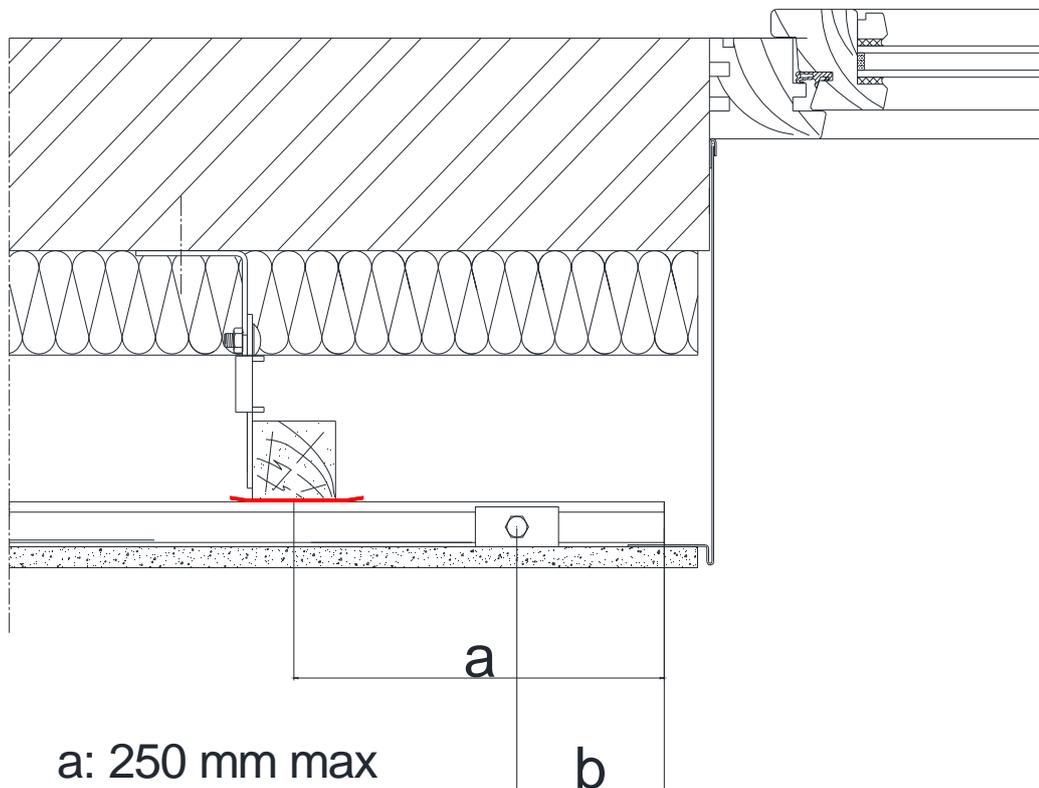


a: 250 mm max  
 b: de 50 a 150 mm

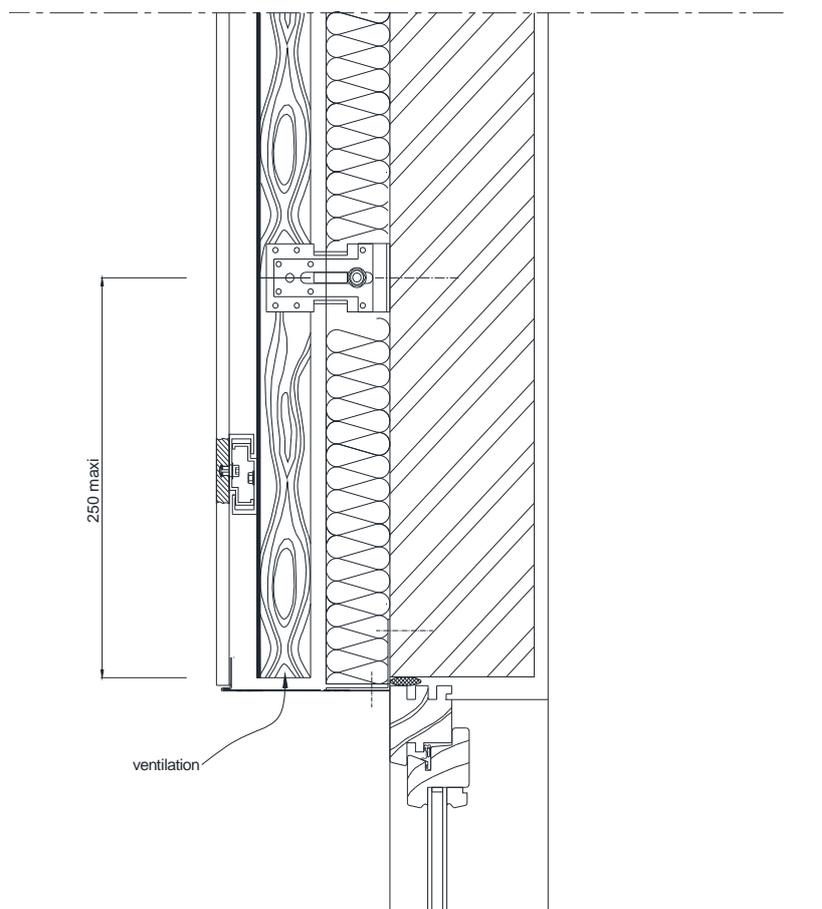
*Figure 19 – Tableau – ossature métallique*



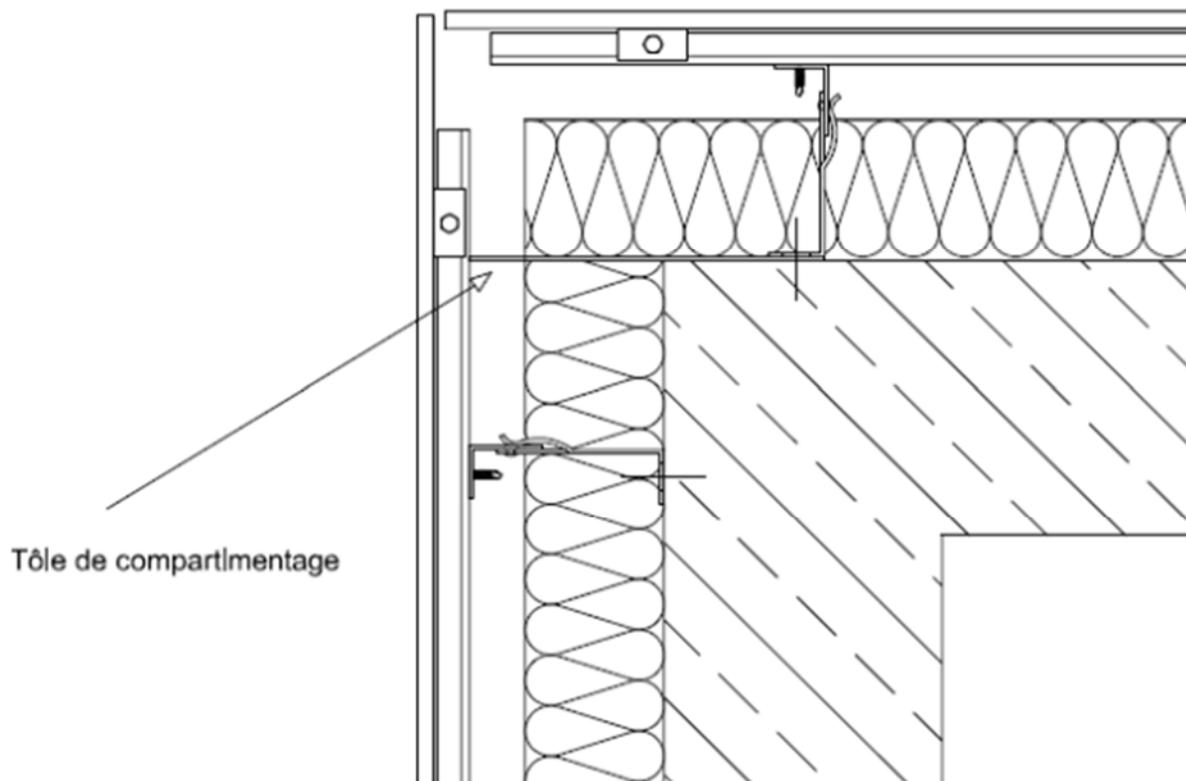
*Figure 20 - Appui de baie - ossature bois*



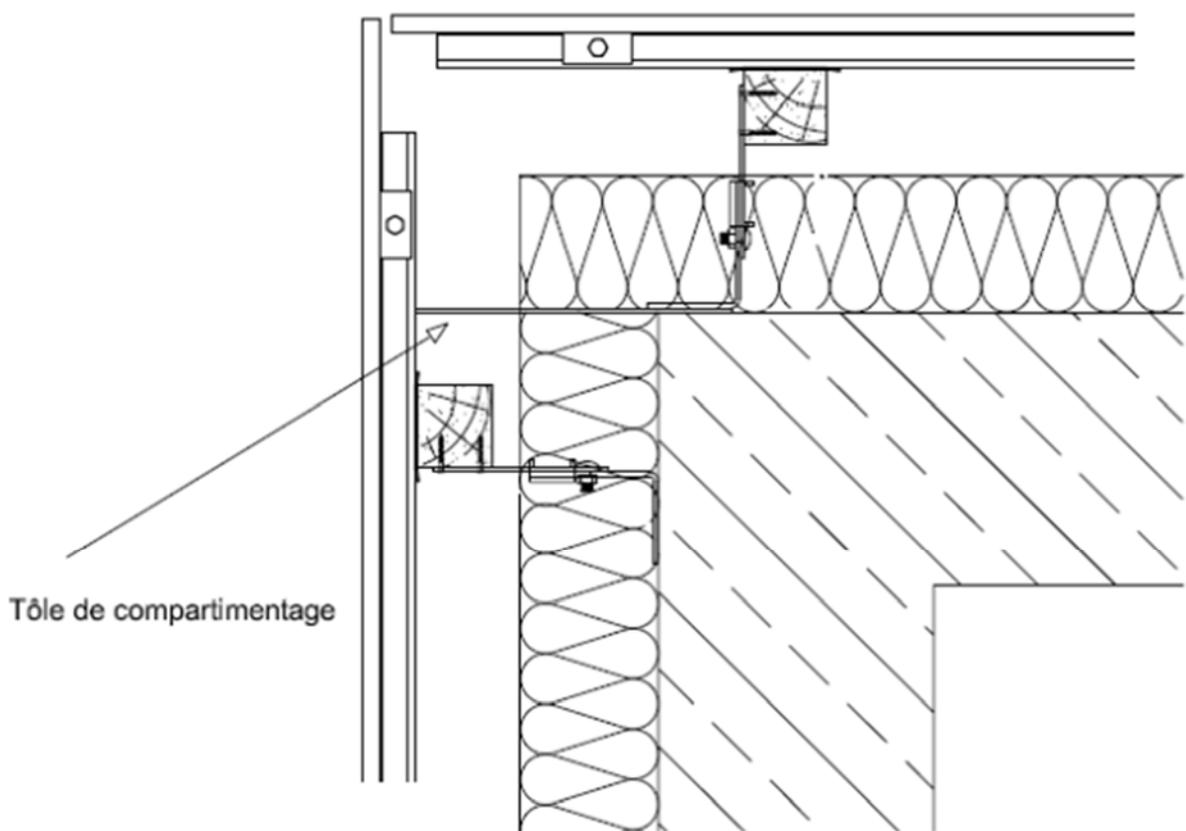
*Figure 21 - Tableau - ossature bois*



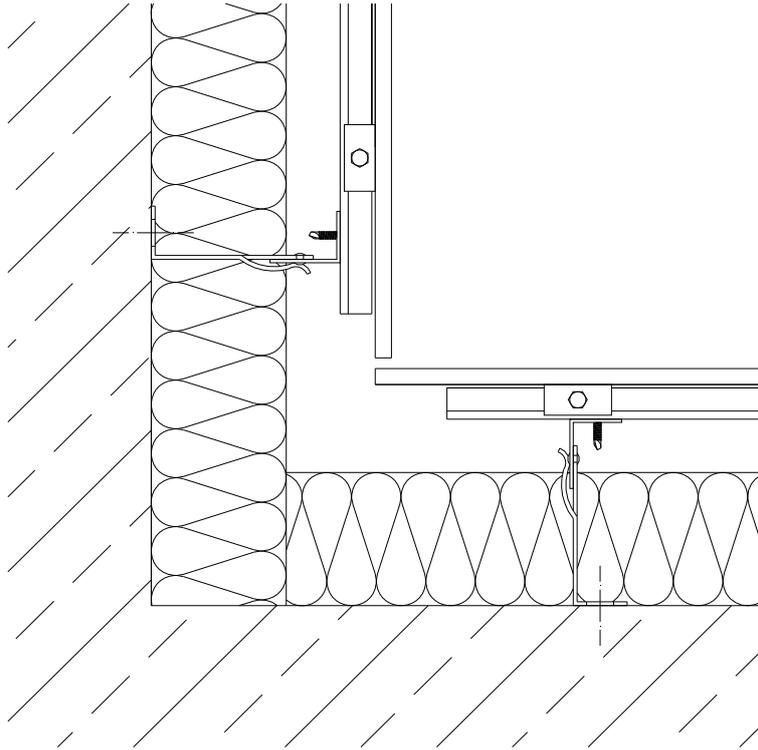
*Figure 22 - Linteau - ossature bois*



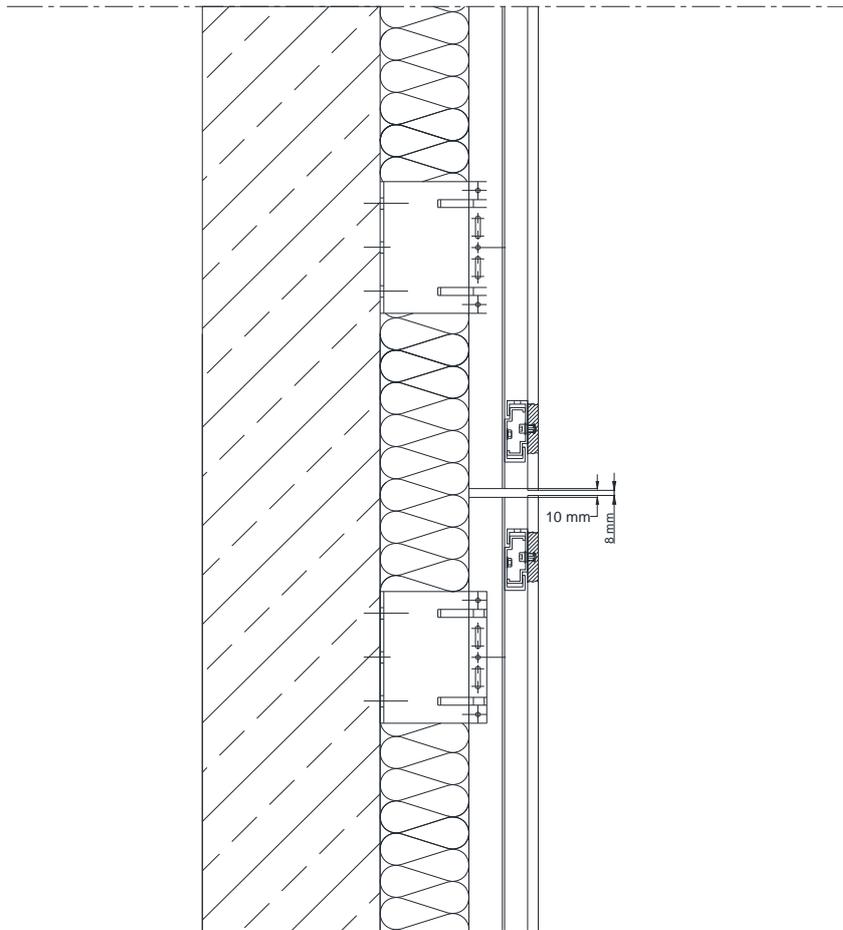
*Figure 23 - Angle sortant – ossature métallique*



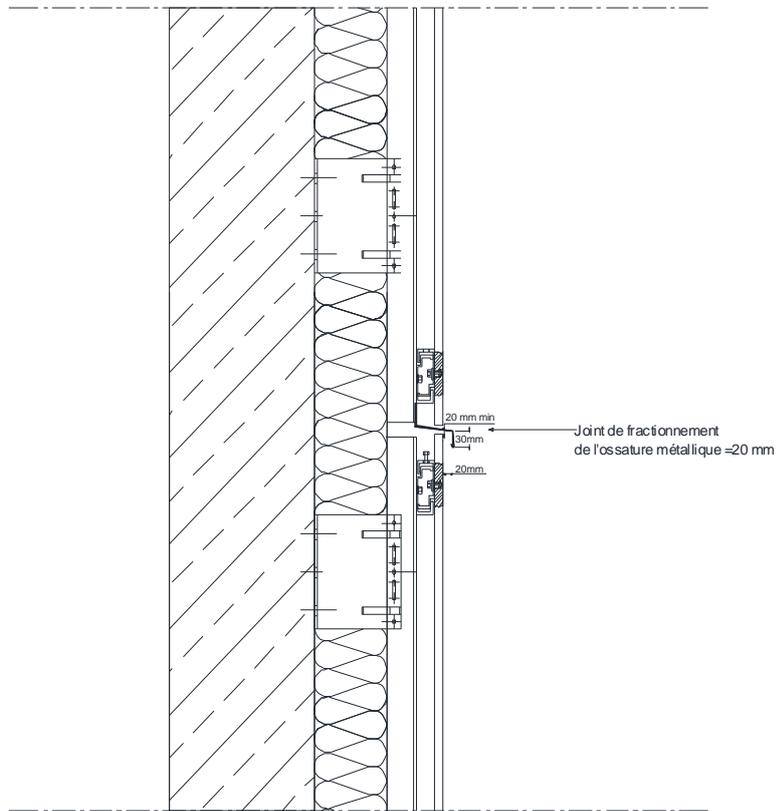
*Figure 24 – Angle sortant - ossature bois*



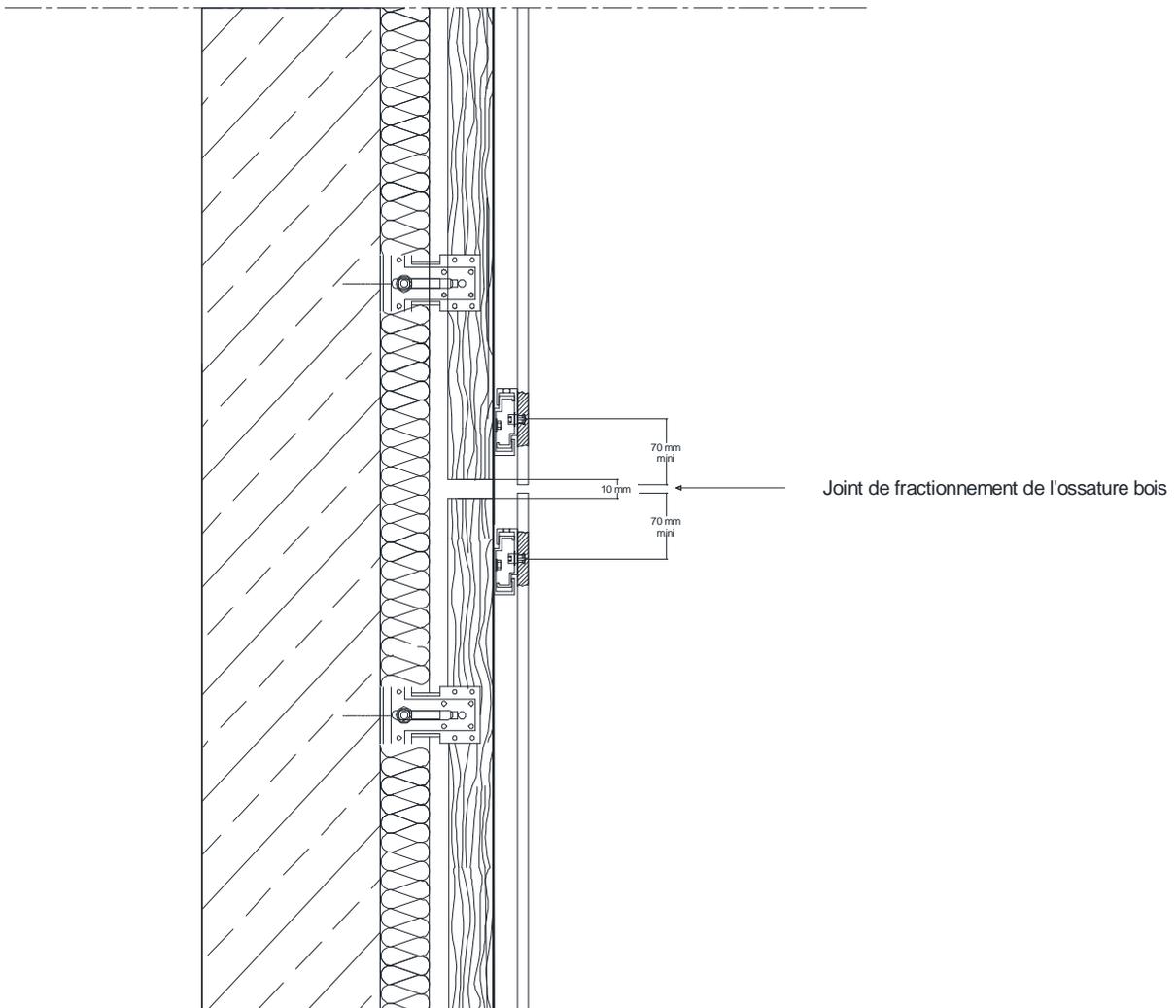
**Figure 25 - Angle rentrant**



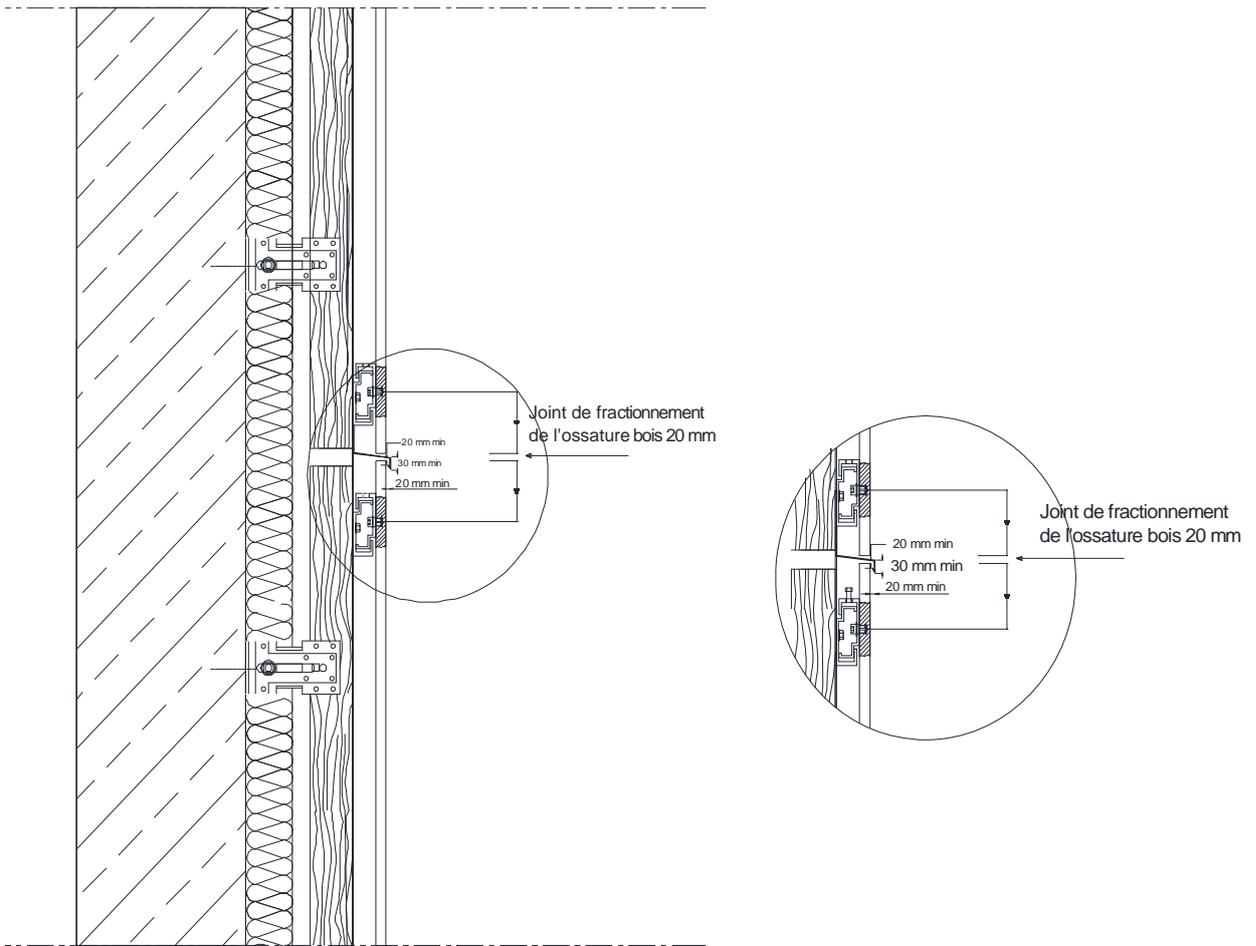
**Figure 26 - Fractionnement d'ossature métallique (profilé acier < 6m ou aluminium < 3m)**



**Figure 27 - Fractionnement d'ossature métallique  
(profilés aluminium de longueur > 3m)**



**Figure 28 - Fractionnement d'ossature bois (chevrons de longueur < 5,4 m)**



**Figure 29 - Fractionnement d'ossature bois - chevrons de longueur comprise entre 5,4 m et 11 m**

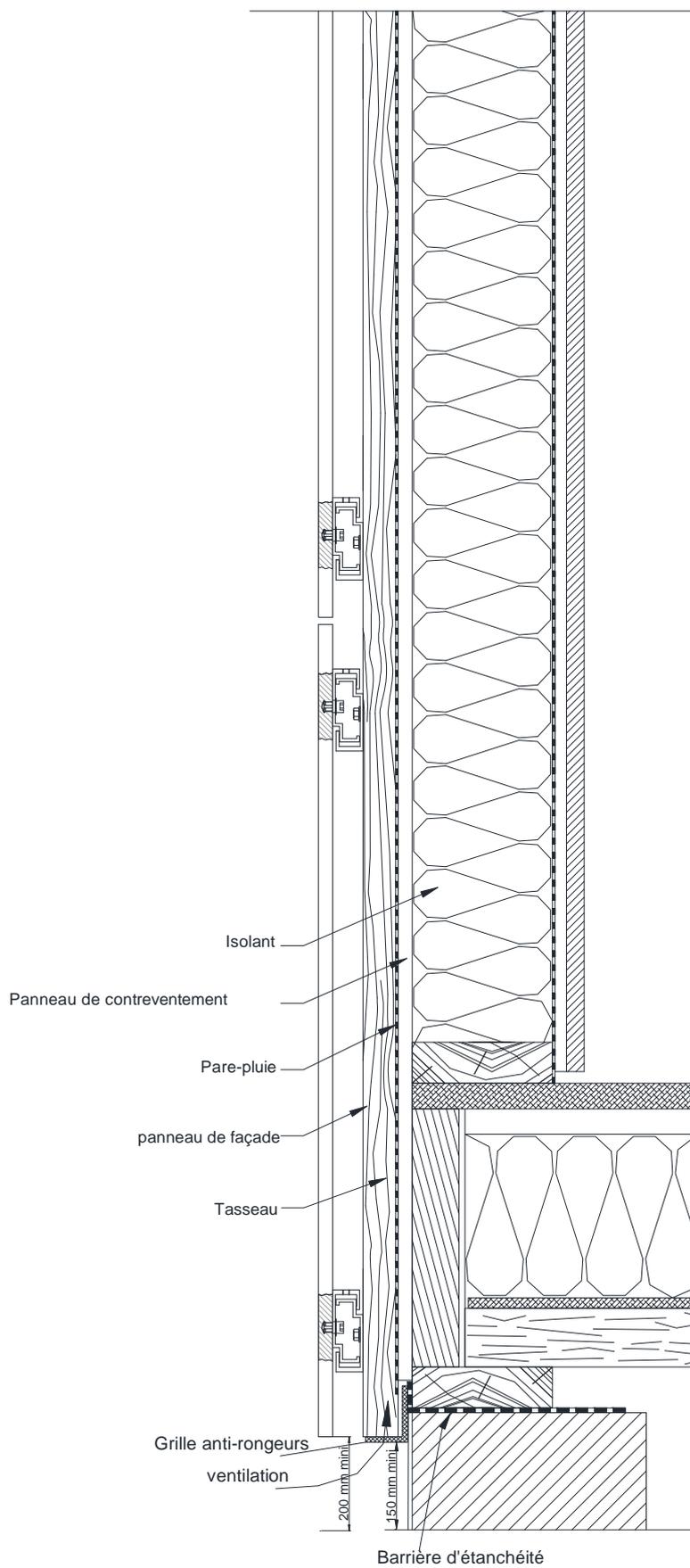


Figure 30 - Pose sur COB

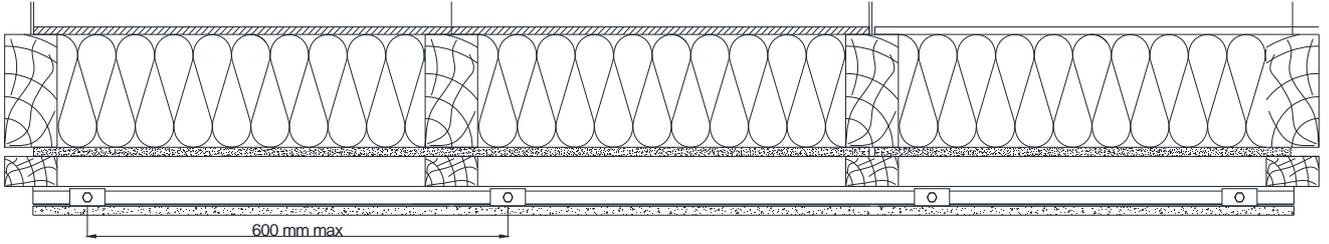


Figure 31 - Coupe horizontale sur COB

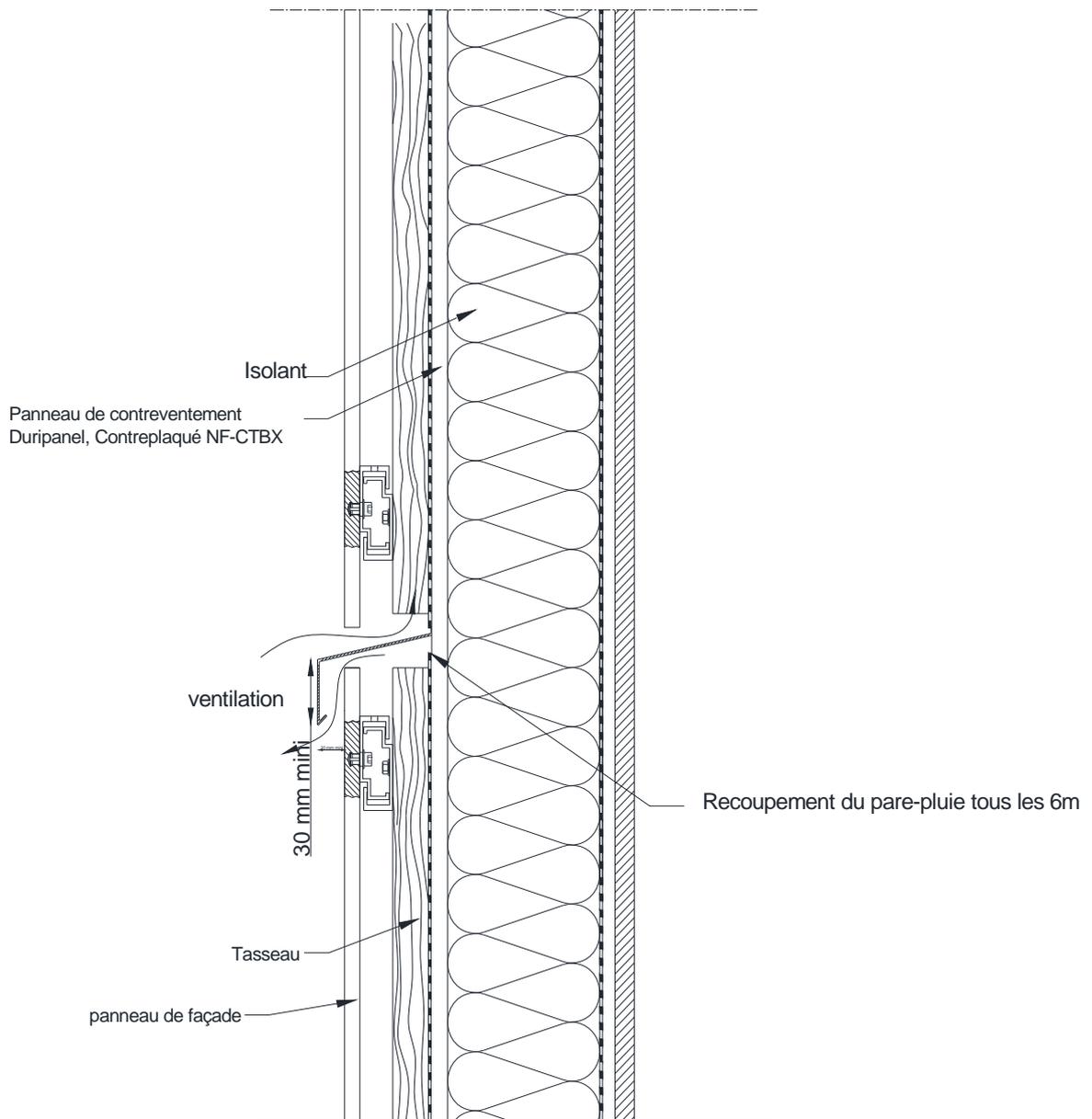
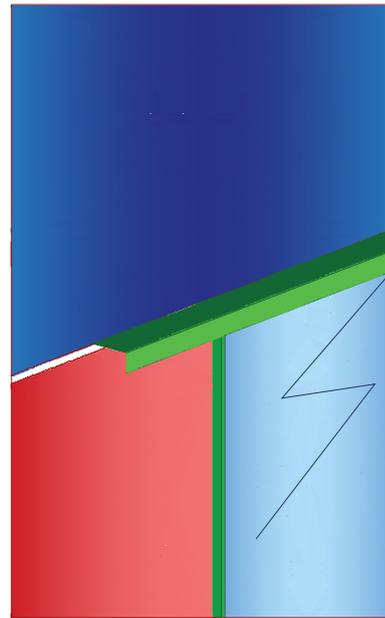
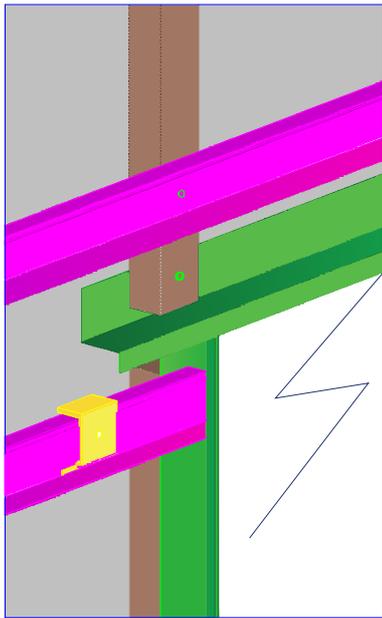
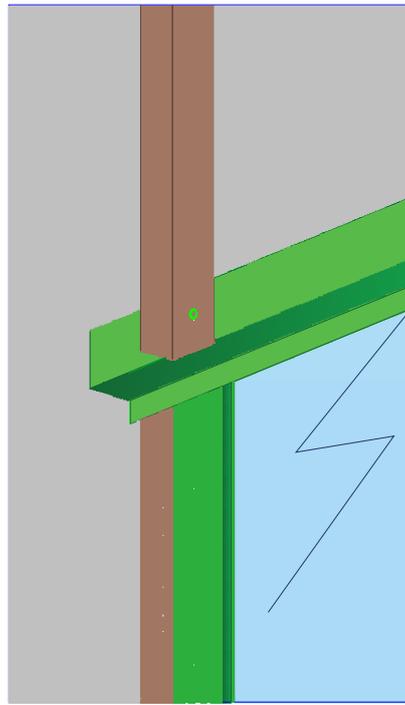
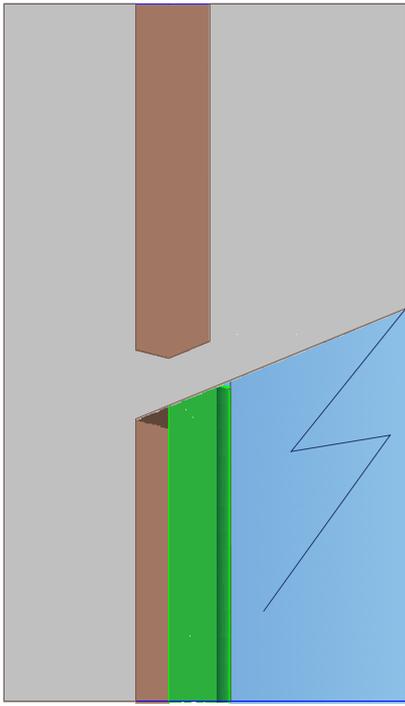
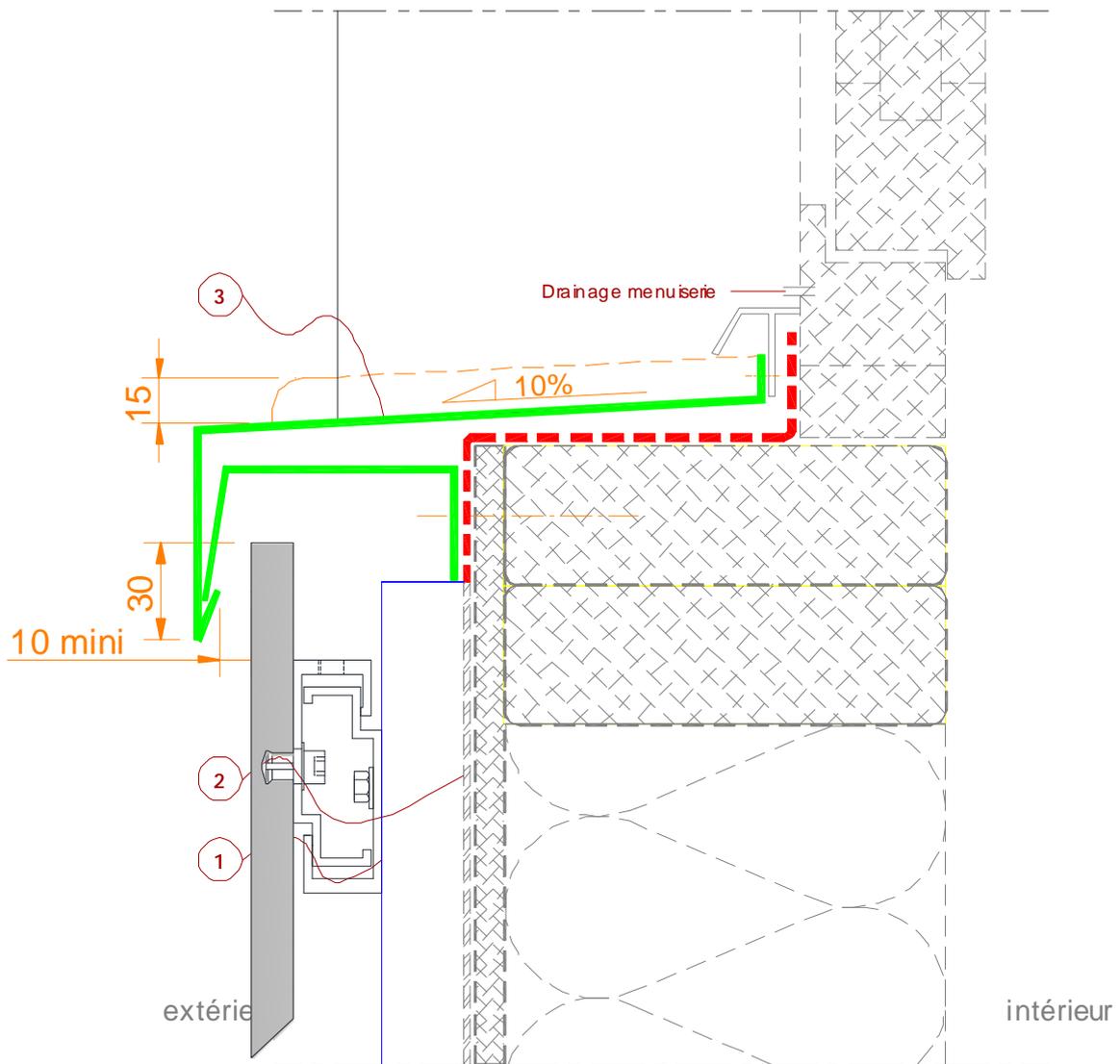


Figure 32 - Recouvrement du pare-pluie tous les 6 m





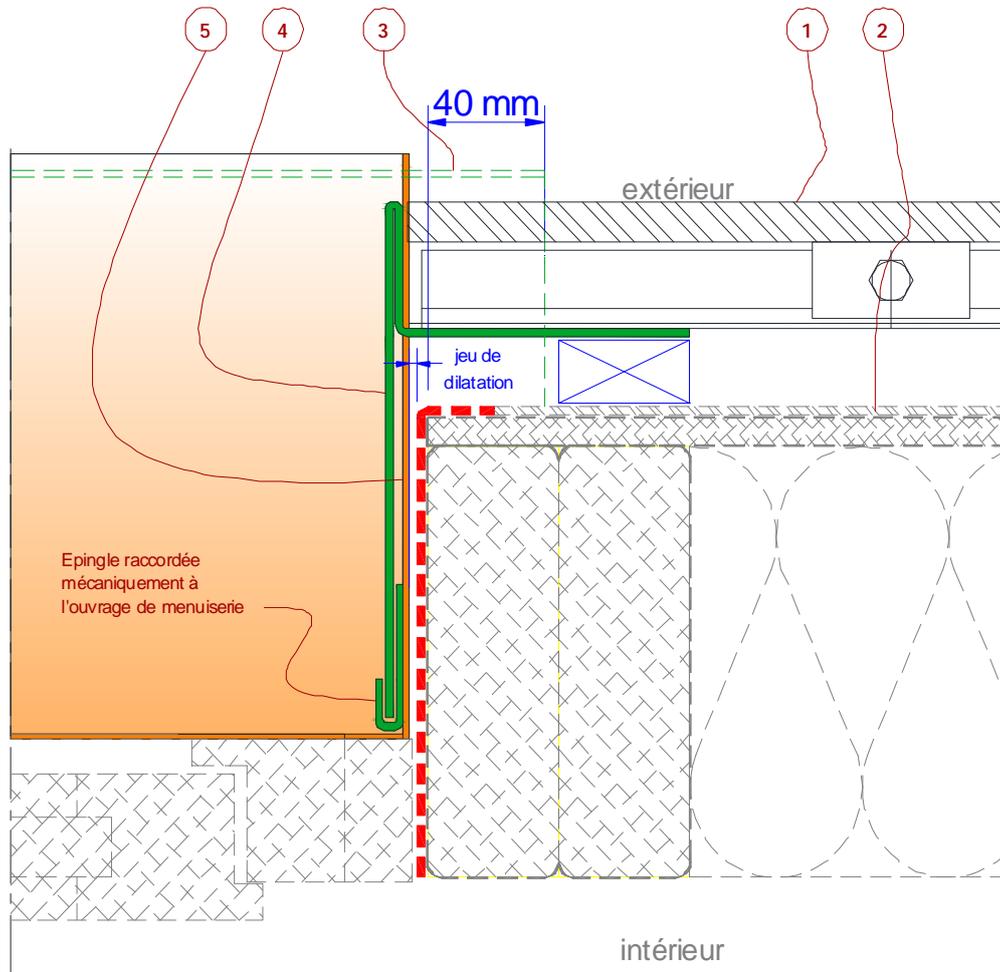
*Figure 33bis – Pose sur COB – Séquentiel jonction tableau/linteau  
Dispositions particulières du traitement des baies  
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie*



COUPE sur APPUI  
linteau alu - Situation a, b, c

- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Tôle d'appui
- — — — — Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- □ □ □ □ Paroi conforme au NF DTU 31.2
- Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5  
ou Aluminium sous DTA avec COB visée  
ou PVC sous DTA avec COB visée

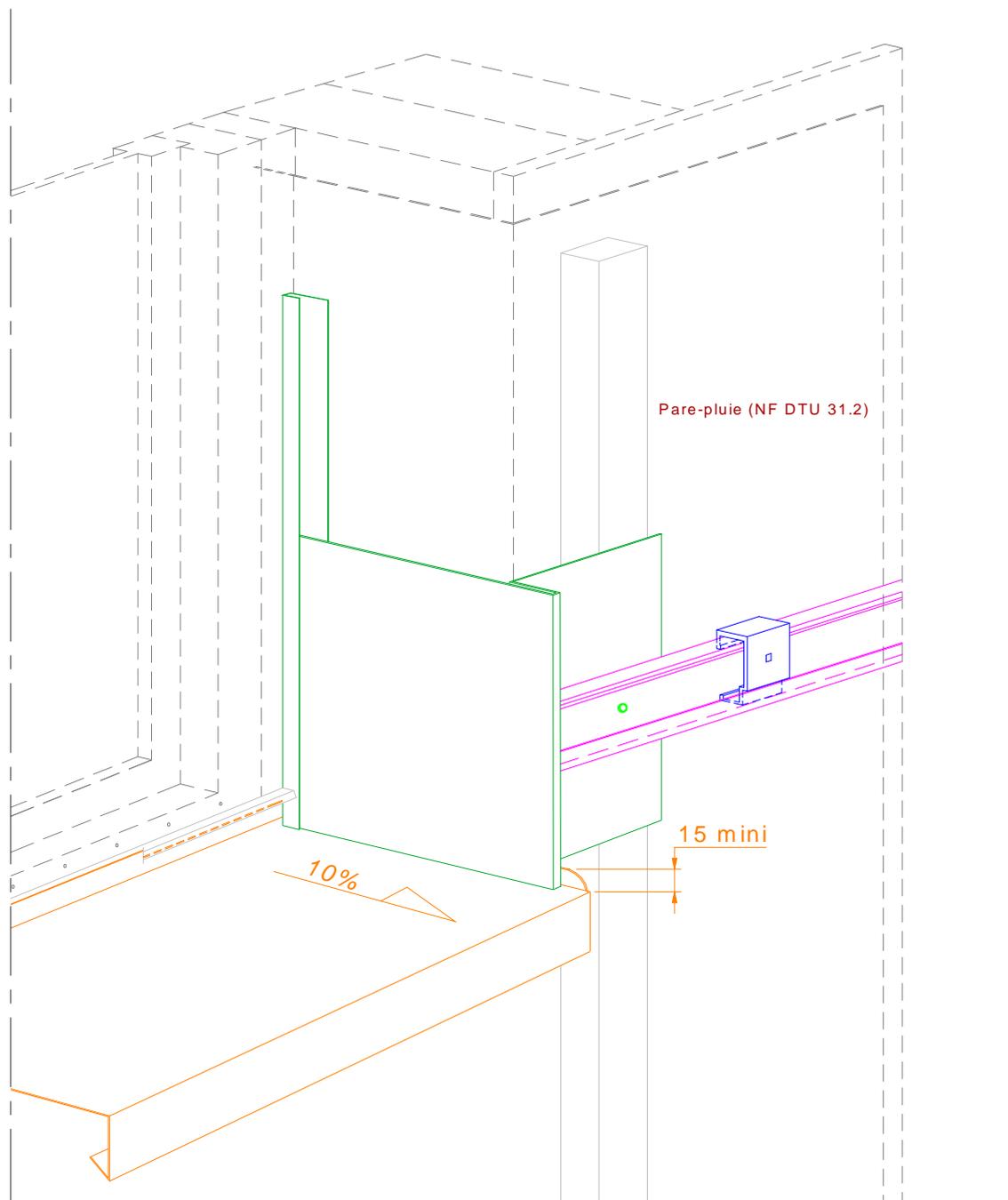
Figure 34 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur appui de baie



COUPE sur TABLEAU  
tableau alu - Situation a, b, c

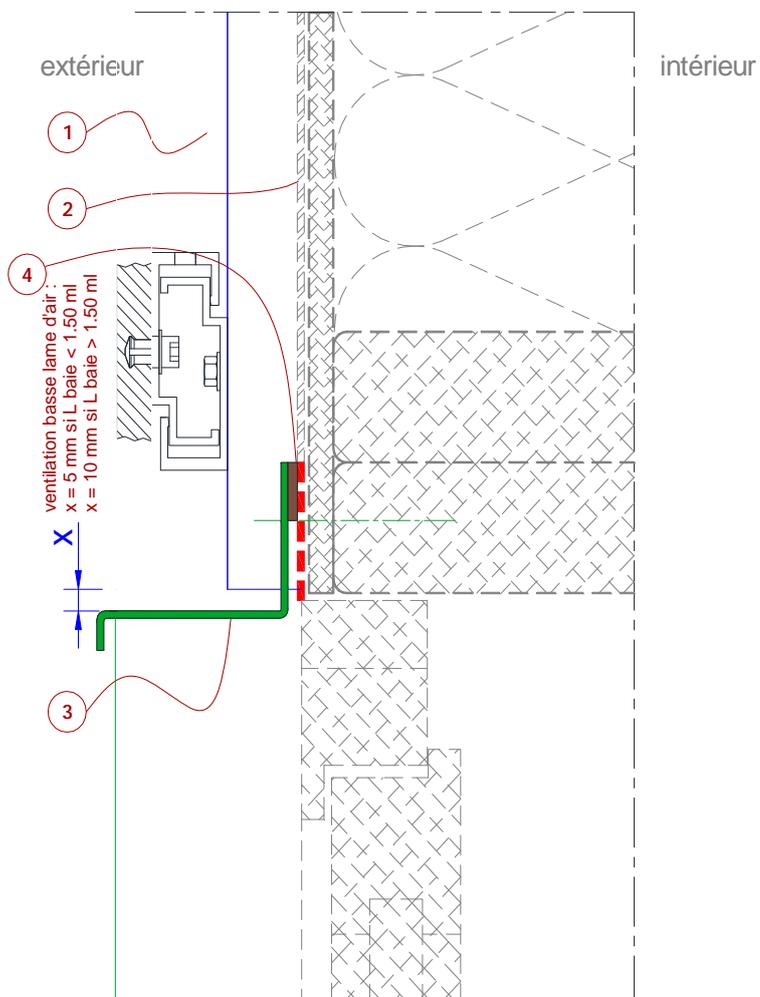
- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Lamier linteau
- ④ Tôle de tableau
- ⑤ Relevés tôle d'appui (15 mm mini)
- Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- - - Paroi conforme au NF DTU 31.2
- - - Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
- - - ou Aluminium sous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

Figure 35 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur tableau de baie



**PERSPECTIVE**  
**tableau métallique - Situation a, b, c**

*Figure 36 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
 Menuiserie en tunnel intérieur – Perspective*

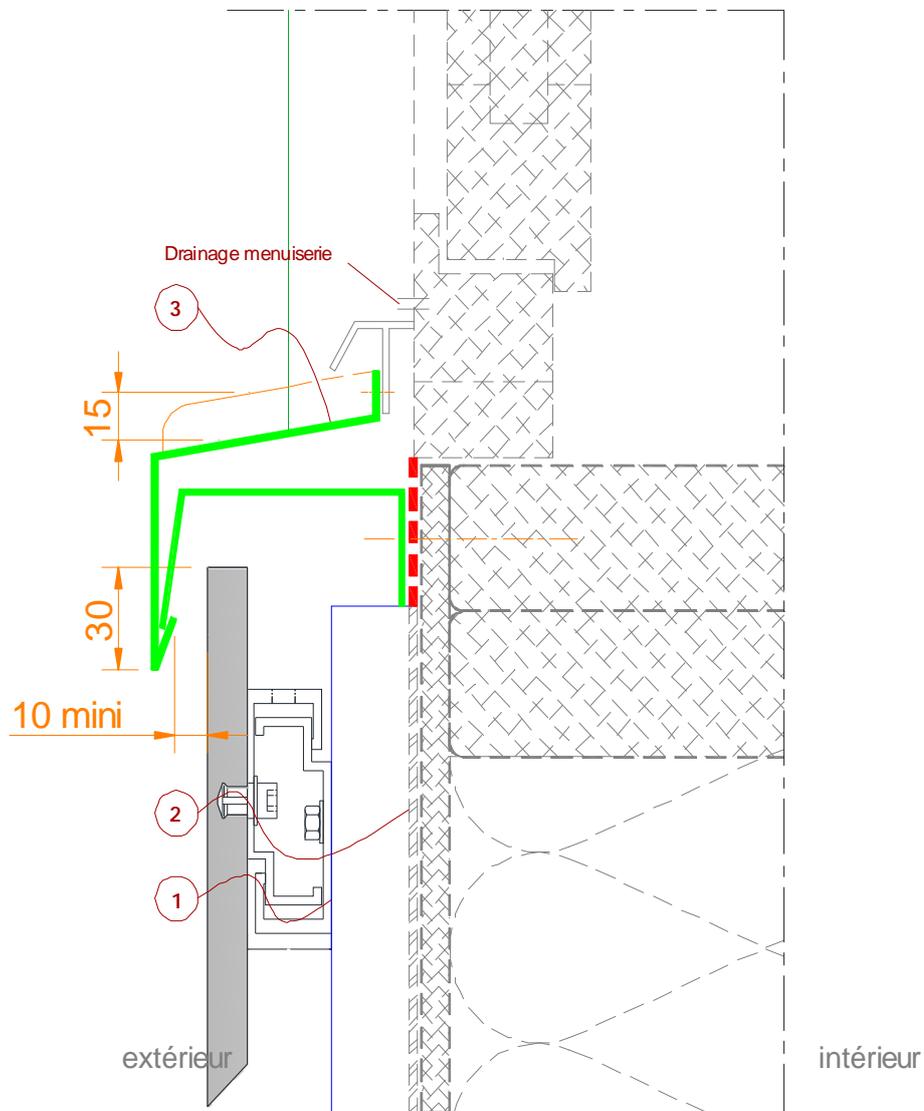


COUPE sur LINTEAU  
 linteau alu - Situation a, b, c

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

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

Figure 37 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
 Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie

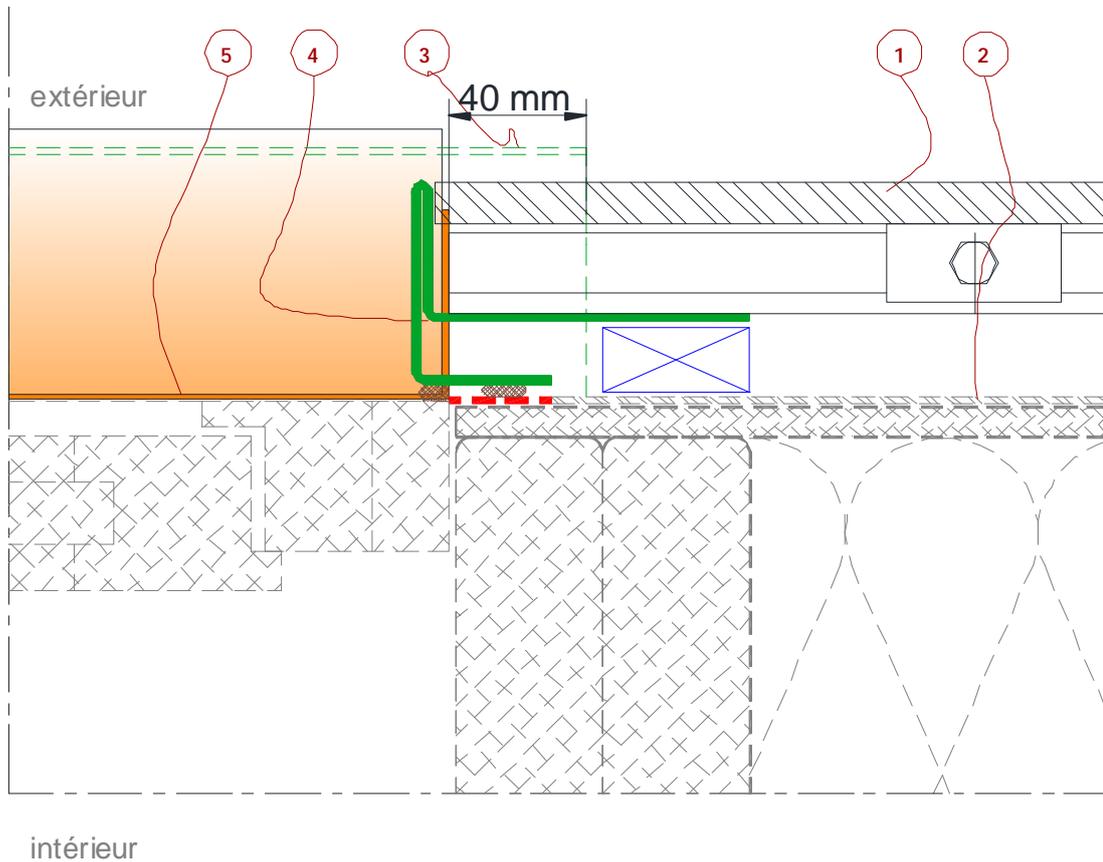


COUPE sur APPUI  
linteau alu - Situation a, b, c

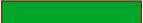
- ① Revêtement extérieur
- ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
- ③ Tôle d'appui
- — — — — Continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le parepluie
- [ - - - ] Paroi conforme au NF DTU 31.2  
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5  
ou Aluminium sous DTA avec COB visée  
ou PVC sous DTA avec COB visée

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

Figure 38 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur appui de baie

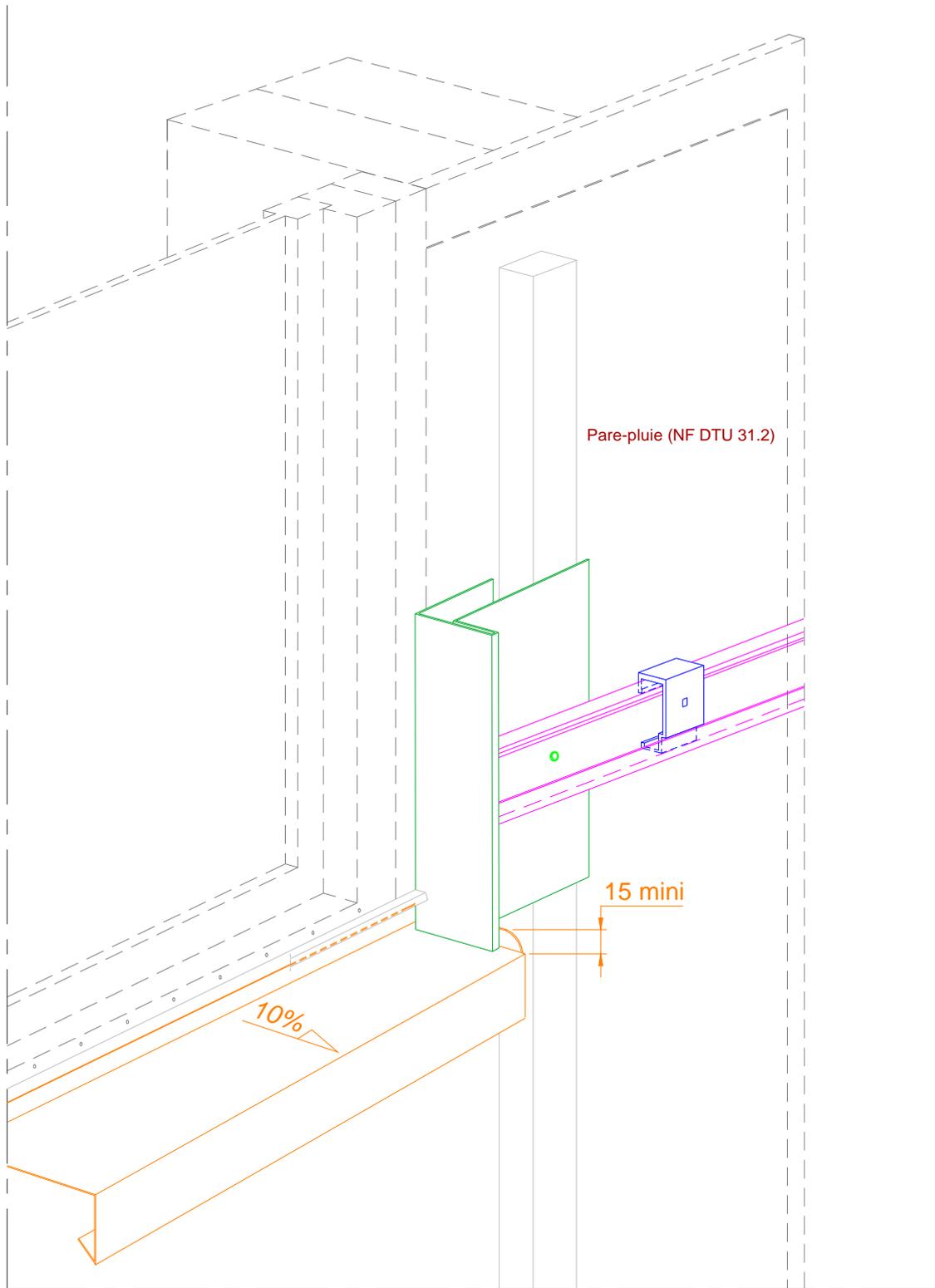


**COUPE sur TABLEAU**  
tableau alu - Situation a, b, c

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

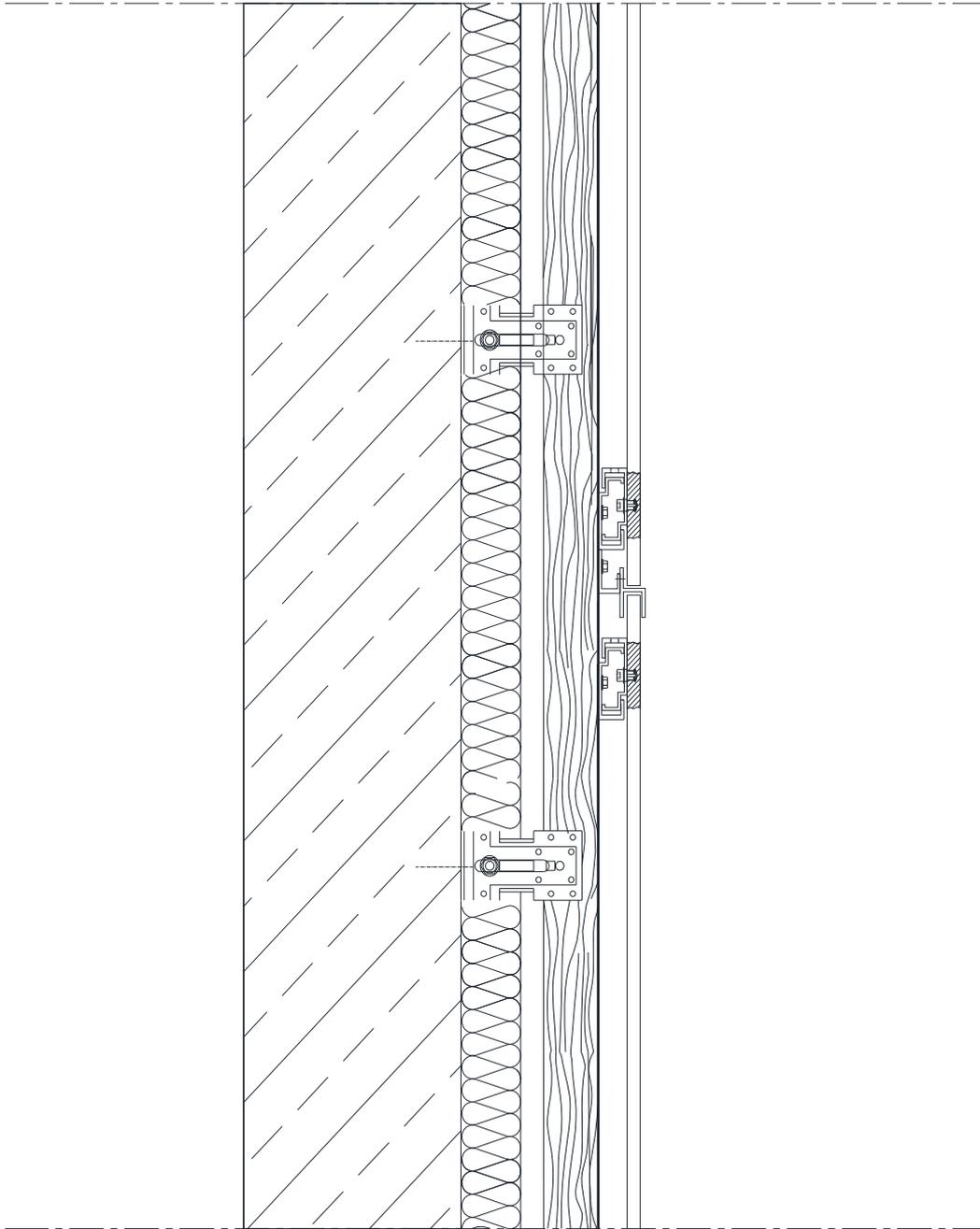
NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre industriel formant dormant large

*Figure 39 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur tableau de baie*



**PERSPECTIVE**  
**tableau métallique - Situation a, b, c**

*Figure 40 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies  
 Menuiserie en tunnel intérieur – Perspective*



*Figure 41 – Joints horizontaux avec profilé chaise*

# Annexe A

## Pose du procédé de bardage rapporté TERGO sur Ossature Bois en zones sismiques

### A. Description

#### A1. Domaine d'emploi

L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages  $\leq 3,50$  m.

Le procédé de bardage rapporté NATURA, PICTURA, TEXTURA Fixation invisible TERGO peut être mis en œuvre sans disposition particulière, selon le domaine d'emploi accepté, en zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance suivants (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>	X
3	✖	X <sup>②</sup>	X	X
4	✖	X <sup>②</sup>	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2, 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

#### A2. Assistance Technique

La Société ETERNIT Commercial SAS ne pose pas elle-même.

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 NATURA en zones sismiques.

#### A3. Prescriptions

##### A3.1 Support béton

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

##### A3.2 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un 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 lorsque les chevrons sont posés avec pattes-équerrés.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant au tableau A1 :

Chevilles HILITI HST R M10 conviennent.

D'autres chevilles répondant aux sollicitations indiquées dans le tableau A1 peuvent être utilisées.

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.

##### A3.3 Fixation directe des chevrons au support béton

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 complémentaires de dimensions 100 x 100 mm en contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposées entre chevron et support.

##### A3.4 Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerrés

- Equerrés EQUERLO, type 100 ou 150 avec coulisse portant la longueur totale de la patte à 210 mm maximum, réglable, en tôle d'acier E24 embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10326
- Les chevrons sont solidarifiés aux pattes-équerrés par l'intermédiaire de vis SXW de dimensions  $\varnothing 6,5 \times 50$  mm de la Société SFS INTEC.

##### A3.5 Fixation des chevrons sur COB

Sur paroi conforme au DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds. Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données au tableau A2.

Le tire-fond référencé IG-T-6,0xL de la Société SFS intec peut convenir.

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.

##### A3.6 Ossature

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

- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage ;
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm au maximum (ou 645 mm sur COB) ;
- Les chevrons fixés sur équerrés auront une section minimale de 75 mm x 50 mm pour les chevrons principaux et 50 mm x 50 mm pour les chevrons intermédiaires .

Les lisses et agrafes utilisées seront des NIADAFIX de la Société IFS.

##### A3.6 Plaques NATURA

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique. La densité de fixation sera d'au moins 4,8 inserts par m<sup>2</sup>.

## Tableau et figures de l'Annexe A

**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques dans le cas d'une pose en bardage rapporté avec pattes équerres de longueur 210 mm maximum, posées en quinconce et espacées de 1m. 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		2 092	2 123		2 347	2 525
	3	2 149	2 197	2 245	2 600	2 739	2 877
	4	2 258	2 328	2 398	2 915	3 116	3 317
Cisaillement (V)	2		201	201		218	224
	3	201	201	201	230	241	255
	4	201	201	201	258	280	303

Les valeurs du tableau ci-dessus peuvent être divisées par 2 en doublant le nombre d'équerres et en les fixant en vis-à-vis.

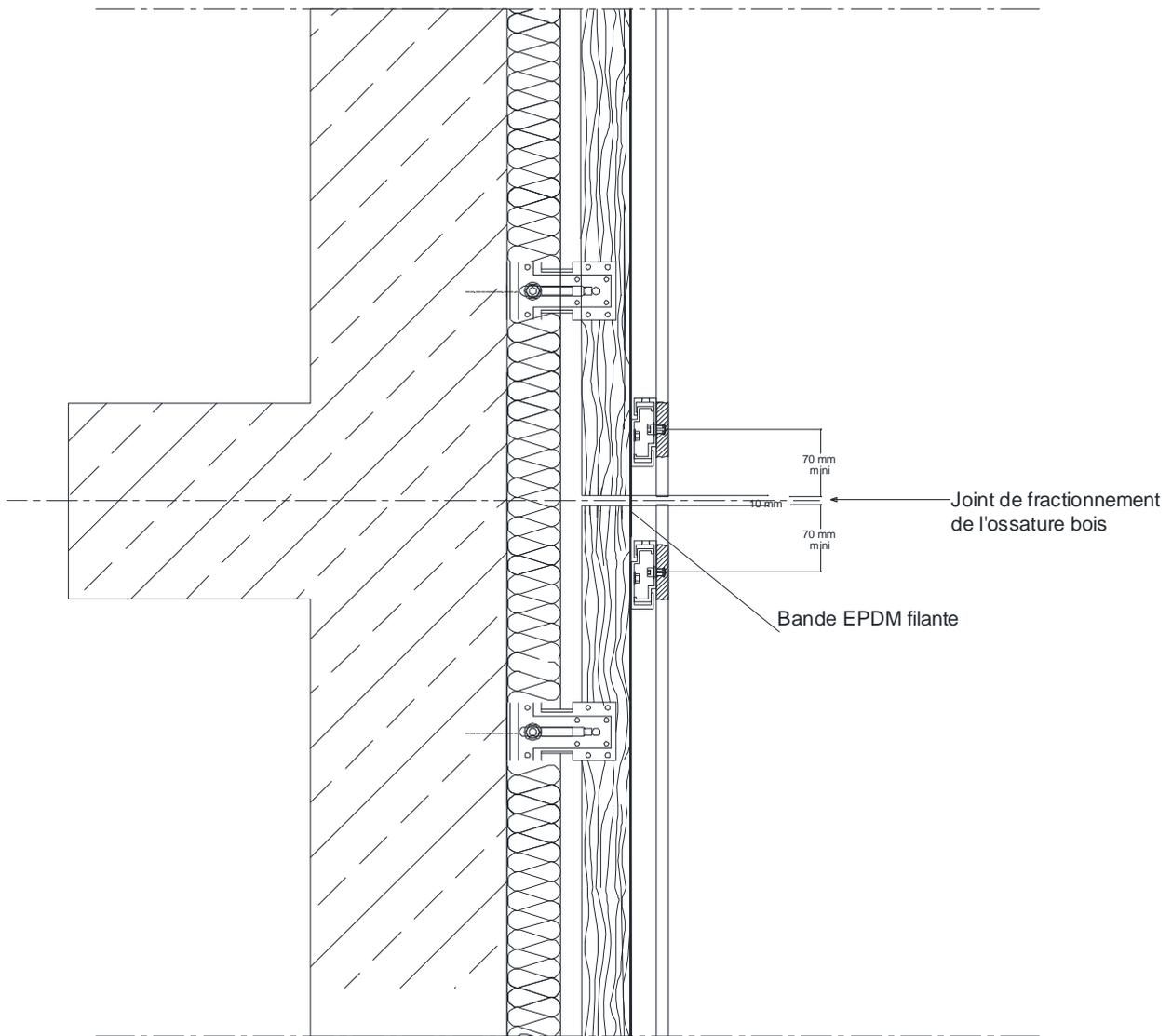
**Domaine sans exigence parasismique**

**Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux tire-fonds dans le cas d'une pose directe sur béton ou directe sur COB, avec un entraxe des montants de 645 mm maxi. Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8**

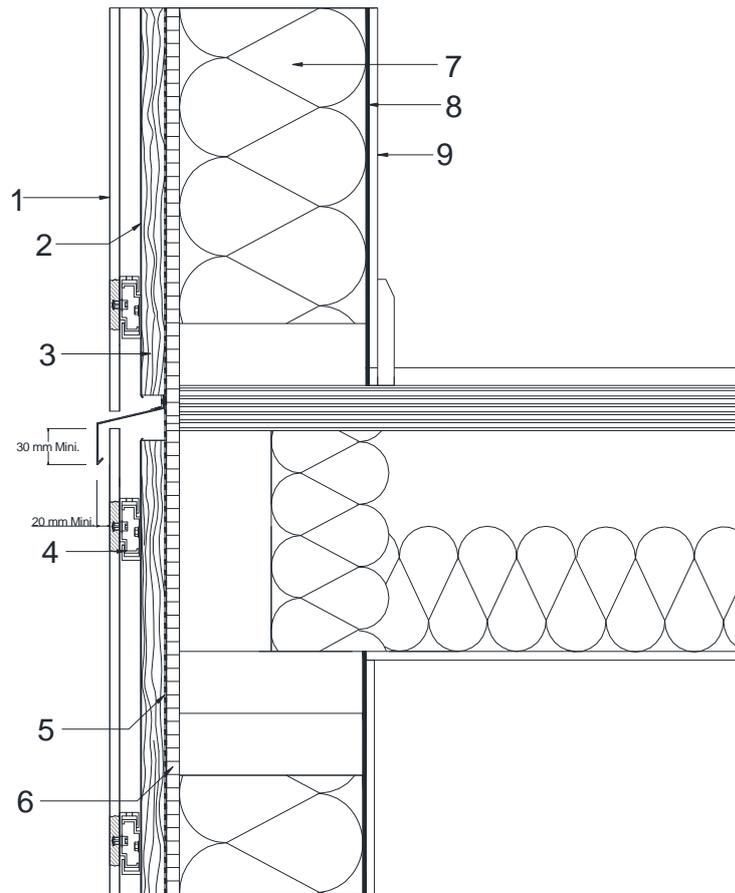
Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		111	130		—	—
	3	145	174	204	—	—	—
	4	211	254	296	—	—	—
Cisaillement (V)	2		262	262		284	292
	3	262	262	262	299	314	331
	4	262	262	262	336	364	395

**Domaine sans exigence parasismique**

— **Valeurs non déterminantes pour les fixations**

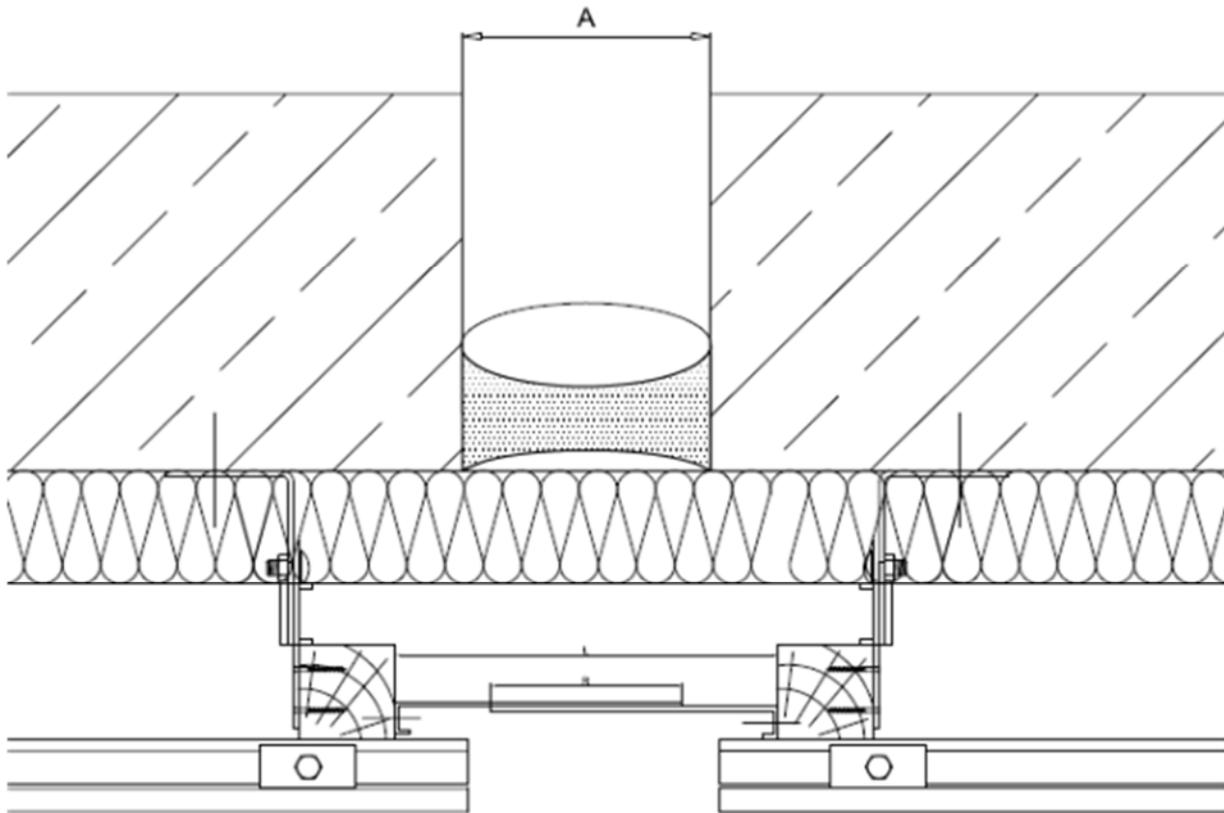


*Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher*



1. Natura 8 mm.
2. Bande EPDM
3. Montant vertical
4. Lisse horizontale
5. Pare pluie.
6. Paroi extérieure contreventement.
7. Isolation
8. Film pare-vapeur.
9. Parement intérieur.

*Figure A2 – Recouplement du pare-pluie sur COB*



A: 12 à 15 cm

DISTANCE EN mm	
L	R
200	100
300	150

Figure A3 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm

# Annexe B

## Pose du procédé de bardage rapporté NATURA fixation invisible TERGO sur ossature aluminium en zones sismiques

### B1. Domaine d'emploi

L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages  $\leq 3,50$  m.

Le procédé NATURA fixation invisible TERGO peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modifications) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X <sup>①</sup>	X
3	✖	X <sup>②</sup>	X	X
4	✖	X <sup>②</sup>	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 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>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>5</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

### B2. Assistance technique

La Société ETERNIT Commercial SAS ne pose pas elle-même.

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 NATURA en zones sismiques.

### B3. Prescriptions

#### B3.1 Support béton

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

#### B3.2 Fixations 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 B1.

Les chevilles HILITI HST R M10 conviennent.

D'autres chevilles répondant aux sollicitations indiquées dans le tableau B1 peuvent être utilisées.

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.

#### B3.3 Fixation des montants au support béton par pattes-équerres

- Equerres EQUERLO, 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 10326 pour l'ossature acier
- Equerres ISOLALU type 100 à 220 pour l'ossature aluminium,

#### B3.4 Ossature aluminium

L'ossature aluminium est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194V2* et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique. Elle sera de conception bridée.

- L'entraxe des profilés est de 600 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher

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 100/150 à 150/220. 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.

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

#### B3.5 Lisses

Les lisses et agrafes seront des NIDAFIX de la Société IFS.

Les lisses sont solidarisées à l'ossature primaire par l'intermédiaire de vis Drillfix A2 de dimensions  $\varnothing 5,5 \times 25$  mm de la Société IFS.

#### B4.6 Panneaux NATURA

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique. La densité de fixation sera d'au moins 4,8 inserts par m<sup>2</sup>.

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

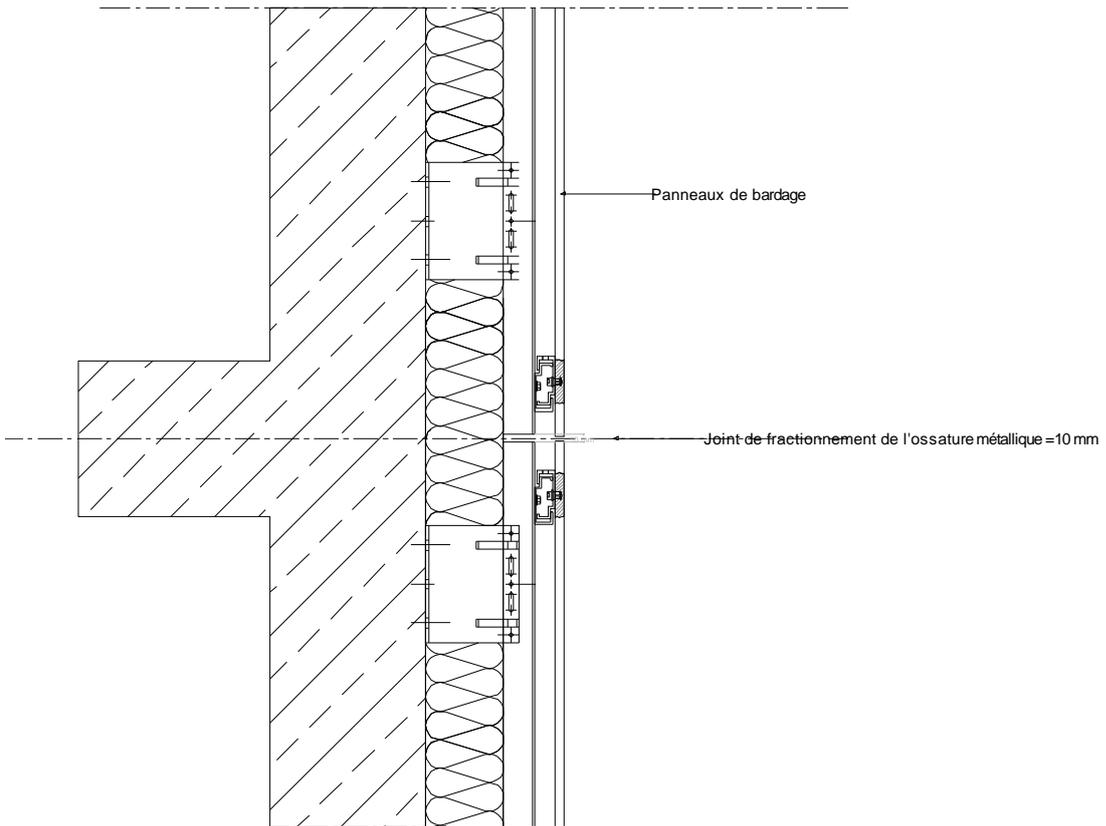
## Tableau et figures de l'Annexe B

**Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques dans le cas d'un bardage rapporté avec des pattes équerres de longueur 220 mm maximum posées en quinconce et espacées de 1 m.  
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8**

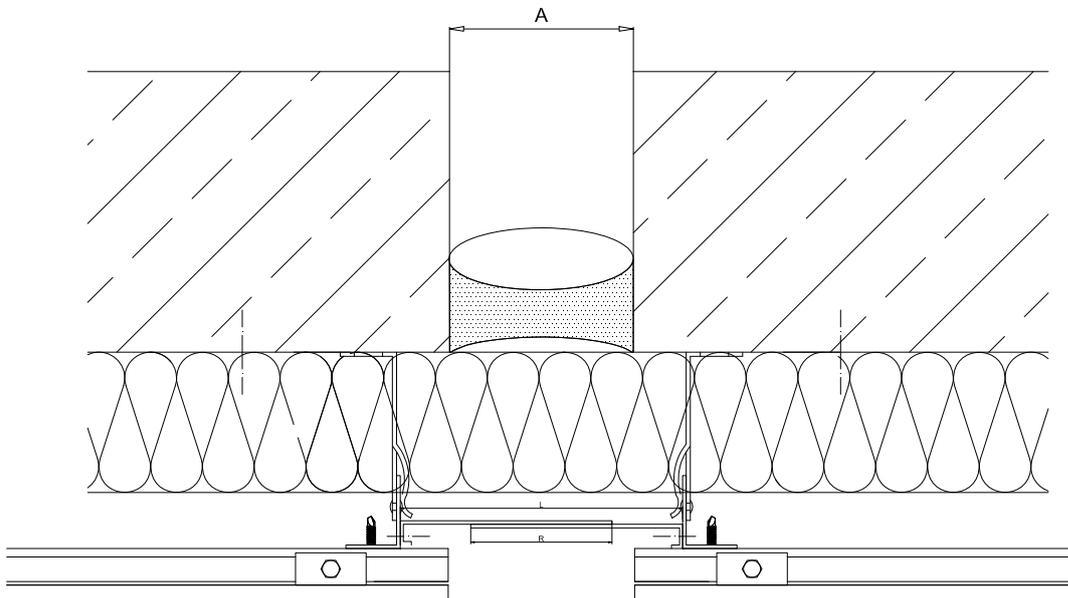
Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		1 029	1 069		2 046	2 255
	3	1 103	1 165	1 228	2 434	2 763	3 092
	4	1 245	1 336	1 428	3 182	3 661	4 139
Cisaillement (V)	2		188	188		204	210
	3	188	188	188	215	226	238
	4	188	188	188	242	262	284

Les valeurs du tableau ci-dessus peuvent être divisées par 2 en doublant le nombre d'équerres et en les fixant en vis-à-vis.

 **Domaine sans exigence parasismique**



**Figure B1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher**



**Figure B2 – Joint de dilatation de 12 à 15 cm**