

# Avis Technique 2/14-1661

Annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1315

PVC

*Bardage rapporté  
Built-up cladding  
Vorgehängte hinterlüftete  
Fassadenbekleidung*

*Ne peuvent se prévaloir du présent  
Avis Technique que les productions  
certifiées, marque <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB <sup>CERTIFIÉ</sup>,  
dont la liste à jour est consultable sur  
Internet à l'adresse :*

**www.cstb.fr**

*rubrique :*

Produits de la Construction  
Certification

## Swish Cladding

**Titulaire :** SWISH Building Products  
Pioneer House  
Lichfield RD, Industrial Estate  
UK-Tamworth, Staffs B79 7TF

Tél. : 0044 01 827 317 200  
Fax : 0044 01 827 317 201  
E-mail : [technical@swishbp.co.uk](mailto:technical@swishbp.co.uk)  
Internet : [www.swishbp.co.uk](http://www.swishbp.co.uk)

**Usine :** SWISH Building Products  
Pioneer House  
Lichfield RD, Industrial Estate  
UK-Tamworth, Staffs B79 7TF

**Distributeur :** SWISH Building Products  
Pioneer House  
Lichfield RD, Industrial Estate  
UK-Tamworth, Staffs B79 7TF

Tél. : 0044 01 827 317 200  
Fax : 0044 01 827 317 201  
E-mail : [technical@swishbp.co.uk](mailto:technical@swishbp.co.uk)  
Internet : [www.swishbp.co.uk](http://www.swishbp.co.uk)

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

**Groupe Spécialisé n°2**

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 4 mai 2015



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

**Le Groupe Spécialisé N° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 9 décembre 2014, le procédé de bardage rapporté Swish Cladding, présenté par la Société SBP Limited. Il a formulé sur ce procédé l'Avis ci-après, annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1315. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification CERTIFIÉE CSTB CERTIFIED, visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de clins coextrudés en PVC expansé pour le cœur et en PVC rigide pour la peau de surface, s'emboîtant sur rives et se posant par clouage sur un réseau de liteaux en bois, solidarisé au gros-œuvre, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une ossature en chevrons bois fixée par pattes-équerrés.

#### Caractéristiques générales

- Largeur vue des clins : 100, 125, 150 et 300 mm
- Longueur standard : 5 m
- Epaisseur des clins :
- 6 à 7,5 mm pour le cœur
- 0,3 mm pour la peau de surface
- Aspect lisse
- Coloris blanc
- Masse surfacique : 3 à 4 kg/m<sup>2</sup>

### 1.2 Identification

Les éléments Swish Cladding bénéficiant d'un certificat CERTIFIÉE CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIÉE CSTB CERTIFIED (EP11) des bardages rapportés, vêtements et végétales, 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 ou en béton, situées en étage et rez-de-chaussée.
- Exposition au vent conformément au tableau du § 2 du Dossier Technique.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie

### 2.2 Appréciation sur le procédé

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

##### Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement 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

Le procédé ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement au feu : D-s3, d2 selon dispositions décrites au § B du Dossier Technique.
- Masse combustible (MJ/m<sup>2</sup>) :
  - Clins : 90
  - Laine minérale : négligeable vis-à-vis des exigences.
  - Isolant P.S.E. (MJ/m<sup>2</sup>) : masse en kg/m<sup>2</sup> x 43.
  - Ossature Bois (MJ/m<sup>2</sup>) : masse en kg/m<sup>2</sup> x 17.

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

Elle peut être normalement assurée.

### Pose en zones sismiques

En l'absence de justification, le procédé de bardage rapporté Swish Cladding 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	X	X	X	X
2	X	X	①	
3	X	②		
4	X	②		
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception : - des renvois ① et ②, - des hauteurs de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)			

### Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

### Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U<sub>p</sub> 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<sub>c</sub> est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m<sup>2</sup>.K).
- ψ<sub>i</sub> est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K), (ossatures).
- E<sub>i</sub> 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.
- χ<sub>j</sub> est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerrés).

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

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

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

## Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

- Sur les supports béton ou maçonnés : Au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833 de mars 1983*), le système permet de réaliser des murs :
  - de type XIII en disposition oblique ou horizontale des lames (avec raboutage des clins avec couvre-joint) ;
  - de type XIV en disposition horizontale ou verticale (sans raboutage et sans baie).

Les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

Appliqué sans ossature primaire et sans isolant thermique associé sur des murs en béton ou maçonneries d'éléments enduites par l'extérieur, le système permet de réaliser des murs pouvant être utilisés dans les mêmes emplois que ceux de type IIb sur maçonnerie ou III sur béton au sens des DTU 23.1 et NF DTU 20.1.

## Données environnementales

Le procédé Swish Cladding 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.

## Informations utiles complémentaires

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Swish Cladding correspondent, selon les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et *3534*, aux classes d'exposition suivantes :

Lames	Entraxe maximum des ossatures	Classe d'exposition (parois facilement remplaçables)
C001, C002, C003, C055, C208, C269	600 mm	Q3
C005	300 mm	Q1

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des éléments de remplacement soient approvisionnés lors du chantier.

## 2.22 Durabilité - Entretien

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

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

## 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des clins PVC Swish Cladding fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat <sup>CERTIFIÉ</sup>**CSTB**<sup>CERTIFIÉ</sup> 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 <sup>CERTIFIÉ</sup>**CSTB**<sup>CERTIFIÉ</sup>, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

## 2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société SWISH Building Products comprennent essentiellement les clins, les clous de fixation des clins sur l'ossature ainsi que les profilés complémentaires. Les autres éléments (chevrons, équerres de fixation, isolant, chevilles...) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

## 2.25 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 SBP Limited apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de conception

#### Fixations

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

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

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).
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm.
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum (300 mm maximum pour les clins C005 de 300 mm de hauteur).

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

#### Calepinage

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

#### Pose directe sur le support

Les chevrons ou montants métalliques étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, bavures, 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).

## Conclusions

### Appréciation globale

Pour les fabrications des clins PVC Swish Cladding bénéficiant d'un Certificat <sup>CERTIFIÉ</sup>**CSTB**<sub>CERTIFIED</sub> délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 décembre 2017.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2*  
*Le Vice-Président*  
F. VALEM

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Cette nouvelle version d'Avis Technique concerne :

- Ajout du profilé C005.
- Jusqu'en 2012, un produit différent existait sous le nom Swish Cladding.

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

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits <sup>CERTIFIÉ</sup>**CSTB**<sub>CERTIFIED</sub> portant sur les clins Swish Cladding.

*Le Rapporteur Bardage rapporté du*  
*Groupe Spécialisé n°2*  
S. GILLIOT

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Le système SWISH est un procédé de bardage rapporté à base de lames obtenues par coextrusion d'une composition vinylique expansée recouverte d'une peau en PVC rigide.

Ces lames venant s'emboîter sur rives, sont posées :

- Soit en disposition horizontale, sur un réseau vertical de liteaux ou de chevrons,
- Soit en disposition verticale sur un réseau horizontal de liteaux,
- Soit en disposition inclinée.

Ce réseau de liteaux est fixé directement sur la façade lorsque celle-ci présente une planéité suffisante et qu'il n'y a pas d'isolation thermique associée au bardage, ou par l'intermédiaire d'une ossature secondaire verticale solidarifiée par pattes à la structure porteuse en cas contraire.

Une lame d'air continue est toujours ménagée entre sous-face des lames et nu extérieur de la façade ou de l'isolant.

### 2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton situées en étage et en rez-de-chaussée,
- Le domaine d'emploi du bardage rapporté Swish est limité aux zones et bâtiments 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	X	X	X	X
2	X	X	❶	
3	X	❷		
4	X	❸		
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>2</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),			
❷	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>2</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception : - des renvois ❶ et ❷, - des hauteurs de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)			

- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les règles NV65 modifiées de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau ci-après :

Longueur des clous (mm)	Largeur du clin			
	100	125	150	300*
25	1750	1400	1150	-
30	2650	2100	1750	775*

\* entraxe des ossatures limité à 300 mm

<sup>2</sup> Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

### 3. Eléments

Le procédé Swish Cladding est un système complet de bardage comprenant :

- Des lames extrudées en PVC expansé, selon 7 profils différents (cf. fig. 2),
- Divers profilés complémentaires de pose extrudés en PVC rigide, (cf. fig. 3),
- Des fixations de différents types pour ces profilés PVC.

A ces éléments qui sont fournis par la Société SWISH viennent s'ajouter en tant que de besoin :

- Les liteaux bois de section minimale 19 x 38mm (25 x 38 mm recommandé, et obligatoire pour la pose en disposition inclinée),
- Les chevrons bois,
- Les panneaux ou plaques d'isolant et leurs fixations qui sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite dans le présent Dossier Technique.

#### 3.1 Lames PVC

Profilés pleins, obtenus par coextrusion de PVC expansé d'épaisseur 6 à  $7,5 \pm 0,5$  mm et PVC rigide d'épaisseur  $0,3 \pm 0,2$  mm.

La composition vinylique PVC expansée pour le cœur des lames est identifiable par les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique (ISO 1183) :  $> 480 \text{ kg/m}^3$
- Taux de cendres (ISO 1270 méthode A) :  $4,8 \% \pm 0,2 \%$
- Retrait à chaud (15 min à  $150^\circ\text{C}$ ) :  $< 12 \%$
- Point VICAT (ISO 306) :  $72^\circ\text{C} \pm 0,4^\circ\text{C}$
- DHC (ISO 182) : 55 mn

La composition vinylique PVC pour la peau des lames est identifiable par les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique (ISO 1183) :  $1430 \text{ kg/m}^3$
- Retrait à chaud (NF EN 479) :  $1,8 \%$
- Taux de cendres (ISO 3451-5) :  $5 \%$
- Point Vicat (ISO 306) :  $80^\circ\text{C}$
- DHC (ISO 182) : 30 mn
- Colorimétrie :
- L =  $95,3 \pm 0,8$
- a =  $-0,4 \pm 0,3$
- b =  $0,76 \pm 0,4$

Les compositions vinyliques utilisées pour le cœur et la peau confèrent au produit final les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique :  $0,55 \text{ g/cm}^3$
- Masse au mètre linéaire :  $0,45$  à  $0,76 \text{ kg}$
- Module en flexion (EN ISO 178) :  $> 850 \text{ MPa}$
- Contrainte à rupture en flexion (EN ISO 178) :  $> 7,6 \text{ MPa}$
- Dureté Shore A : 98,4
- Dureté Shore B : 45,8
- Chocs à  $-10^\circ\text{C}$  selon EN 477

Les profilés sont réalisés en largeurs utiles 100, 125, 150 et 300 mm et livrés en longueur de 5 mètres (cf. fig. 2).

Les rives de ces profilés comportent :

- pour l'une et en face cachée, un emboîtement femelle formant talon d'appui continu
- pour l'autre :
  - en face vue un petit rainurage longitudinal en V constituant ligne de clouage (caché en œuvre par le recouvrement de la lame suivante),
  - un embout mâle,
  - en face arrière et à l'aplomb du rainurage, un talon d'appui continu.

Du point de vue de l'aspect, celui-ci varie selon la géométrie des clins et leur disposition en pose horizontale, verticale ou oblique :

- Lame-clin réf. C001, C002 et C005 : disposition horizontale uniquement.
- Lame-clin réf. C003 : disposition horizontale ou verticale.
- Lame-clin réf. C055 : disposition horizontale, verticale ou oblique.
- Lame-clin réf. C208 : disposition horizontale uniquement.
- Lame-clin réf. C269 : disposition horizontale et verticale.

Les emboîtements en rives des différents types de lames sont, compatibles entre eux.

Les autres caractéristiques des lames sont données dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

### 3.2 Profilés complémentaires en PVC rigide (cf. fig. 3)

D'épaisseur minimale 10/10<sup>ème</sup> mm, ils permettent de traiter la plupart des points singuliers habituellement rencontrés.

- Longueur standard : 5 mètres
- Dimensions : selon profil
- Tolérances sur les dimensions :  $\pm 0,5$  mm
- Tolérances sur l'épaisseur de la paroi :  $\pm 0,1$  mm

### 3.3 Fixations

Clous annelés en acier inoxydable (nuance A4)  $\varnothing 1,9 \times 25$  ou  $30$  mm (cf. tableau de résistance au vent en dépression), avec tête  $\varnothing 4,8$  mm ou  $\varnothing 2,9 \times 50$  mm avec tête  $\varnothing 5,8$  mm, de résistance caractéristique  $P_K$  à l'arrachement, obtenue conformément à la norme P 30-310, au moins égale à 300 N.

D'autres clous annelés également en acier inoxydable, de plus grandes longueurs sont utilisés pour la fixation des profilés d'habillage, et le cas échéant, pour la pose d'une lame en remplacement d'un clin endomagé.

### 3.4 Ossature

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

La largeur minimale vue des chevrons est de 40 mm

### 3.5 Couvre-joints (cf. fig. 4)

Utilisés pour le rabotage en disposition uniquement horizontale des lames, ils sont obtenus par moulage-injection de résine acrylate-styrène acrylonitrile.

---

## 4. Fabrication

La fabrication des divers profilés PVC cellulaires/rigide ou rigides est effectuée par la Société SWISH Building Products en son usine de Tamworth (Angleterre) certifié ISO 9001.

L'extrusion des profilés est réalisée sur extrudeuse classique double-vis, possédant en sortie de filière une unité de calibrage spécifique au procédé CELUKA, permettant l'expansion du PVC sous l'action des agents porophores contenus dans le compound.

---

## 5. Contrôles de fabrication

Les compositions vinyliques sont préparées dans le respect des procédures définies dans le système d'Assurance Qualité selon un processus entièrement automatisé et géré par ordinateur.

### Contrôle des formulations avant extrusion (sondage)

- Poids spécifique
- Granulométrie
- Aspect

### Contrôles des profilés extrudés

Outre les contrôles continus en production portant sur les paramètres de fabrication et l'aspect, les contrôles suivants sont réalisés sur prélèvements :

- Aspect,
- Poids au mètre linéaire,
- Colorimétrie,

Ces contrôles effectués journalièrement sont périodiquement complétés par les vérifications ou essais suivants :

- Essais d'impact (1 fois toutes les 48h),
- Mesures des dimensions (1 fois par poste),
- Déshydrochloruration (D.H.C.) (1 fois par an),
- Retrait à chaud (1 fois par an),
- Taux de cendres (2 fois par an),

- Résistance en flexion selon NF EN ISO 178 (1 fois par semaine),  
**Valeur certifiée** <sup>CERTIFIE</sup> **CSTB** <sup>CERTIFIED</sup> : > 7,6 MPa.

---

## 6. Identification

Les clins bénéficiant d'un certificat <sup>CERTIFIE</sup> **CSTB** <sup>CERTIFIED</sup> sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification <sup>CERTIFIE</sup> **CSTB** <sup>CERTIFIED</sup> des bardages rapportés, vêtements et vêtements, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

### Sur le produit

- Le logo <sup>CERTIFIE</sup> **CSTB** <sup>CERTIFIED</sup>,
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

### Sur les palettes

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

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

- Au dos des lames :
  - Date de fabrication (semaine et année),
  - Code d'identification de l'équipe
- Sur le colis :
  - Marque commerciale,
  - Référence des clins,
  - Composition du colis, (longueur, nombres...),
  - Code de fabrication.

---

## 7. Fourniture – Assistance technique

La Société SWISH Building Products ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les clins, les clous de fixation des clins sur l'ossature ainsi que les profilés complémentaires extrudés en PVC rigide du système Swish Cladding à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

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

---

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

### 8.1 Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions du document : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-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.
- 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 3b ou 2 avec une bande de protection 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 de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.

### 8.3 Pose directe sur support

Dans le cas de pose sans isolation thermique, l'ossature support se réduit au réseau de liteaux.

Les liteaux sont solidarités au gros œuvre par fixations traversantes. Un calepinage préalable évitera de noyer la plupart des têtes de ces fixations, en faisant coïncider leur position avec la partie creuse entre appuis des lames.

Afin de pallier d'éventuels défauts de planéité du support, des cales de dimensions minimales 60 x 60 mm et d'épaisseur adaptée, faites en matière imputrescible ou rendues telles, seront mises en place au droit des fixations et maintenues par ces dernières.

Les entraxes de fixation le long des liteaux seront calculés en fonction de leur rigidité conformément à l'annexe 2 du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

L'écartement entre liteaux selon les valeurs d'entraxe de 35, 50 et 60 cm se mesure dans le sens de la longueur des lames (cas de pose en oblique).

L'alignement des liteaux se fait par chevauchement latéral sur une dizaine de cm, chaque extrémité ayant sa fixation propre. La longueur maximale des liteaux sera de 5,4 m.

---

## 9. Mise en œuvre

### 9.1 Principes généraux de pose

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

Les lames sont livrées sur chantier en colis sous gaine polyéthylène.

Ces colis doivent être stockés sur une aire plane et horizontale, reposant sur des sabots de largeur minimale 10 cm et au plus distants de 80 cm. Les colis ne doivent pas être empilés sur une hauteur supérieure à 1 m.

Par temps chaud, il est conseillé d'abriter les colis ou d'ouvrir les gaines pour permettre une ventilation.

La coupe des profilés PVC s'effectue à l'aide d'une scie à denture fine et à faible voie ; elle peut être également réalisée au moyen de scies circulaires dont la vitesse de coupe sera au moins égale à celle requise pour le bois, soit > 200 m/min.

### 9.2 Mise en place des lames

Les lames sont fixées par clouage et l'emboîtement des lames s'effectue au maillet en caoutchouc.

Afin d'éviter les risques de déformations ultérieures, il faudra s'assurer que la pose des lames clins ne s'effectue pas lors de températures extrêmes (c'est-à-dire inférieure à 5°C ou supérieures à 25°C).

En disposition verticale ou oblique des lames, le raccordement bout à bout n'est pas prévu. La réalisation éventuelle d'un ouvrage de hauteur supérieure à celle des lames impose la réalisation d'ouvrages séparés par profilés verticaux et/ou horizontaux.

Dans ces dispositions de pose, il est nécessaire de choisir le sens d'avancement contraire à celui des vents de pluie dominants pour tous les types de lames excepté celui référencé C 055, pour lequel le sens est indifférent.

Les profilés d'habillage en PVC utilisés en départ et en linteaux participent à la tenue mécanique des clins. Leur entraxe de fixation doit être au plus égal à 30 cm.

### 9.3 Opérations de pose

#### 9.3.1 Fixations des liteaux bois sur chevrons

Pour la pose verticale des clins, chaque intersection avec l'ossature chevrons, le liteau est cloué avec deux pointes torsadées Ø 3,5 x 70 mm. L'entraxe maximal entre liteaux est de 60 cm.

#### 9.3.2 Mise en place des clins

##### Disposition horizontale des clins

Suivant le "trait bleu" de référence, on fixe le profilé de départ horizontal et si nécessaire la partie sous bardage des profilés d'habillage en deux éléments utilisés en arrêt vertical et en angle entrant ou sortant.

Le premier clin est clippé sur le profilé de départ, et fixé en rive supérieure au droit de chaque tasseau au moyen exclusif des clous annelés en acier inoxydable A4.

La fixation des profilés de départ doit se faire selon un entraxe de 30 cm maximum. Il sera donc nécessaire de réaliser le plus souvent une fixation intermédiaire entre chevrons ou liteaux sur une cale de l'épaisseur de ces derniers.

L'utilisation d'un liteau horizontal continu n'est possible que si l'on peut satisfaire aux exigences de ventilation de la lame d'air (*Cahier du CSTB 3316-V2*).

Afin d'éviter tout risque de gauchissement du clin, celui-ci sera cloué progressivement du milieu vers les extrémités. Un jeu de 5 mm sera ménagé à chacune des extrémités pour permettre la libre dilatation.

Les clins suivants sont mis en place en s'assurant du bon emboîtement rainure-languette masquant les têtes de fixation.

La pose à joints verticaux décalés est possible, le rabotage étant toujours effectué au droit d'un montant d'ossature avec l'ouverture de joint réglée à 5 mm, par les ergots situés en dos du couvre-joint adapté à chaque profil de lame, venant s'emboîter sur le clin inférieur (*cf. fig. 4*).

Le raccordement bout à bout des clins selon un joint vertical filant est réalisé à l'aide du profilé couvre-joint C033 (*cf. fig. 34*). Le couvre-joint en deux parties peut également être utilisé.

En arrêt horizontal du bardage, si l'éventuelle recoupe longitudinale du dernier clin entraîne la perte de son talon d'appui, des cales provenant des chutes de coupes seront disposées en dos du clin, au droit de chacun de ses points de fixation.

##### Disposition verticale des clins

Les clins sont fixés sur le réseau horizontal de tasseaux.

Dans le cas de pose directe sur le support, il faut effectuer des découpes de 100 mm en quinconce dans le lattage horizontal tous les mètres pour permettre la circulation de l'air.

Une autre solution pour assurer la ventilation consiste à réaliser un contre-lattage vertical.

L'avancement s'effectue latéralement et normalement à partir d'un angle de façade, la rive femelle de la première lame étant bloquée par le profilé d'angle utilisé en profilé de départ, ou par un profilé de départ fixé verticalement.

Le clouage des clins s'effectue comme précédemment en partant du milieu.

Le raccordement bout à bout des lames n'étant pas prévu, la réalisation éventuelle d'un ouvrage de hauteur supérieure à la longueur maximale des lames, soit 5 m, impose la superposition de modules.

Deux modules successifs sont séparés par un profilé bavette (C035) selon les dispositions indiquées en figure 12, le jeu minimal de 10 mm entre extrémités de clins et fond de profilé ménageant une ouverture de la lame d'air sur l'extérieur.

En arrêt vertical du bardage, si l'éventuelle recoupe longitudinale du dernier clin entraîne la perte de son talon d'appui, des cales provenant des chutes de coupes seront disposées au dos du clin, au droit de chacun de ses points de fixation.

##### Disposition oblique des clins

Vis-à-vis de l'étanchéité à l'eau, seules les lames référencées C055 peuvent être utilisées dans cette disposition.

La disposition oblique des clins s'effectue sur un lattage espacé de 300 mm maximum d'axe en axe. Celui-ci doit avoir une épaisseur minimale de 25 mm et une largeur vue de 40 mm.

Jusqu'à 45° d'inclinaison des clins par rapport à la verticale, le lattage support sera disposé horizontalement. Au-delà de cette inclinaison, il sera disposé verticalement.

A l'instar de la pose en position verticale des clins, le raccordement des clins bout à bout est proscrit.

Les autres modalités de pose sont, selon le cas, celles prévues pour la pose horizontale ou la pose verticale.

### 9.4 Ventilation de la lame d'air

Une lame d'air ventilée de 25 mm minimum sera toujours ménagée en face arrière des clins, en tenant compte des liteaux s'il y en a.

### 9.5 Points singuliers

Les figures 9 à 18 constituent catalogue d'exemples de solution.

En cas d'éventuelles bouches d'aération à conserver, celles-ci sont en communication avec l'extérieur par un conduit en PVC ou en tôle galvanisée pliée.

Outre les dispositions ci-avant précisées (*cf. § 9.3.2*) en ce qui concerne la libre dilatation des lames, celles-ci ne doivent pas, en leur extrémité libre, être posées en butée en fond de profil complémentaire. Le jeu à ménager en fond de profilé est de 1 mm pour une longueur unitaire de 1 m de lame.

---

## 10. Entretien et réparation

### 10.1 Nettoyage

Les traces de plâtre ou de ciment (lesquelles n'adhèrent pas sur le PVC) ainsi que les salissures ordinaires peuvent être nettoyées à l'éponge humide, éventuellement imbibée de détergent (type Teepol).

Les taches indélébiles à l'eau peuvent être enlevées avec un chiffon blanc imbibé de solvant adapté. Les solvants cétoniques (acétone) et aromatiques qui attaquent le PVC sont à proscrire.

## 10.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement à l'identique d'un clin nécessite la dépose des clins situés en aval. On peut cependant effectuer un remplacement avec fixations apparentes en procédant comme suit :

- Découpe longitudinale du clin endommagé à l'aide d'une scie, et enlèvement de la partie inférieure (rive non clouée),
- A l'aide d'un pied de biche engagé entre le tasseau support et le dos de la rive du clin endommagé, écarter simultanément, le clin coupé, les clous et le bas du clin supérieur jusqu'à extraction des clous,
- Dégager la partie supérieure du clin coupé,
- Repérer sur la rive basse du clin supérieur l'axe des tasseaux-support,
- Préparer le clin de remplacement en arasant le tenon d'emboîtement mâle,
- Mettre en place le clin ainsi préparé, en engageant la rive haute usinée sous la rive du clin supérieur et remboîter en rive basse sur le clin inférieur,
- Repousser les deux clins, pour retrouver appui sur les tasseaux et clouer avec les clous inox de longueur 40 mm le long d'un axe tracé entre 15 et 20 mm de l'arête inférieure.

Cette méthode permet de remplacer un clin sans avoir à déposer les clins situés en aval.

## B. Résultats expérimentaux

Dans le cadre de l'instruction de l'agrément initial délivré par le B.B.A., des essais ont été effectués pour déterminer les caractéristiques suivantes :

- Le point de ramollissement de Vicat
- La densité
- Le poids par mètre linéaire
- La teneur en cendres
- La résistance aux impacts
- La résistance IZOD aux chocs (ISO 180 : 1982)
- La résistance à la flexion par choc à basse température
- La stabilité dimensionnelle
- La résistance à la rupture par traction/allongement
- Le module d'élasticité
- La résistance aux chocs et DHC (dehydrochloruation) et aspect après vieillissement aux U.V.
- La résistance aux chocs et DHC et aspect après vieillissement à la chaleur
- La résistance aux chocs et DHC et aspect après trempage dans l'eau
- La résistance à l'arrachement
- La réflexion de la chaleur
- La résistance à l'acétone

Dans le cadre de la confirmation en France, d'autres essais ont été réalisés au CSTB :

- Etude sur grande maquette du comportement
  - Au rayonnement thermique,
  - Aux effets de la dépression due au vent,
  - Aux chocs,
- Essais de réaction au feu : D-s3,d2 PV du BRE Global n° 283967 du 13 décembre 2012.  
Ce PV valide les dispositions suivantes :
  - avec une distance de 605 mm maximum entre liteaux
  - avec une lame d'air de largeur inférieure à 25 mm ou sans lame d'air
  - sur un substrat A1 ou A2 de densité supérieure à 492 kg/m<sup>3</sup>

## C. Références

### C1. Données Environnementales<sup>3</sup>

Le procédé Swish Cladding 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

Plus de 300 000 mètres linéaires de clins ont été vendus en France depuis 2009.

---

<sup>3</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis



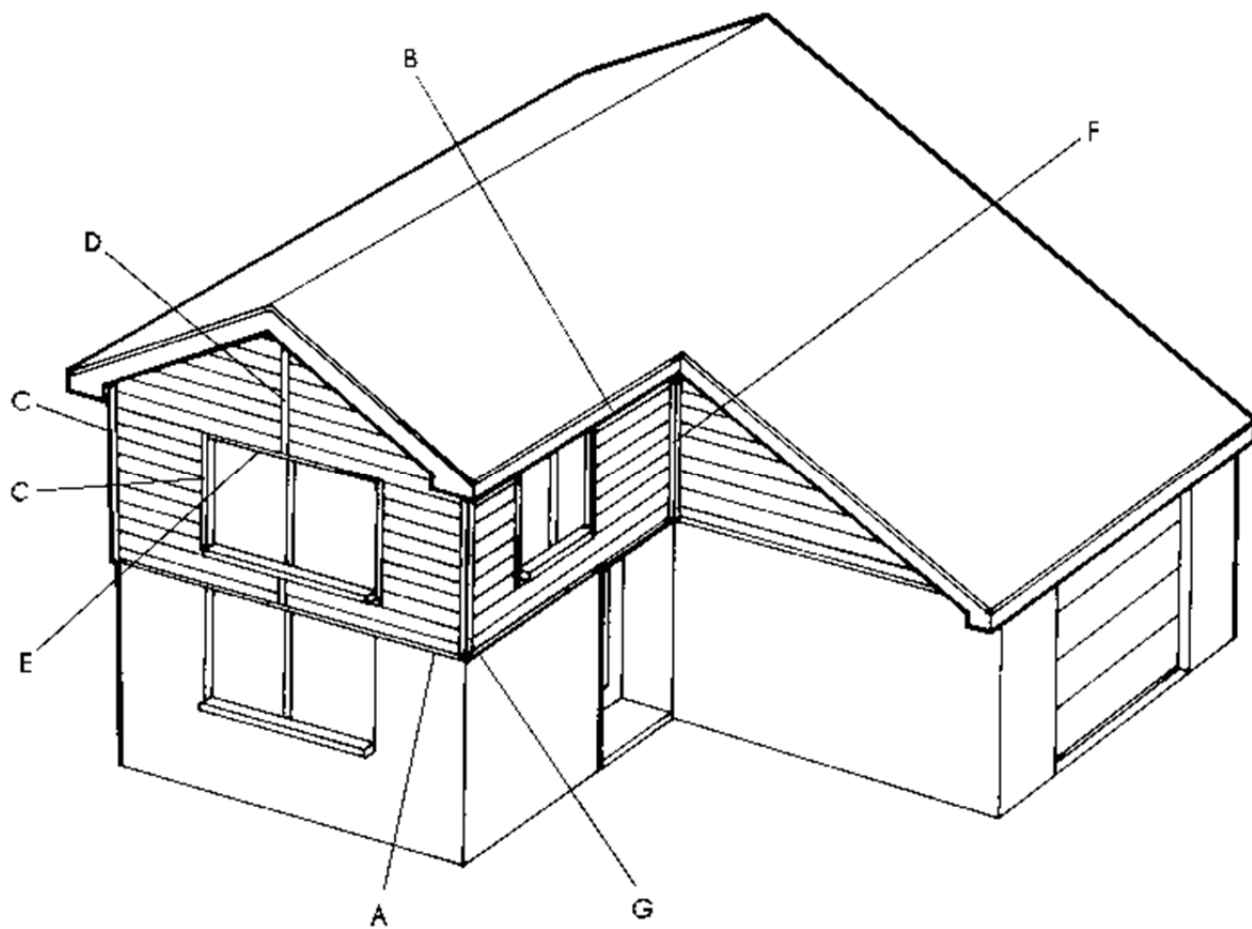
## Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques des lames

Références	C001	C002	C005	C003	C055	C208	C269
Longueur en mm (+20 mm / -0 mm)	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Largeur hors tout en mm ( $\pm 0,5$ mm)	123,7	176,3	325,3	174	148	150	124
Largeur utile en mm	100	150	300	150	125	125	100
Epaisseur en mm $\pm 0,5$ mm	6	7	7	7,5	6	6	7
Poids au mètre linéaire (valeur minimale en kg/ml)	0,33	0,45	0,89	0,54	0,39	0,37	0,36

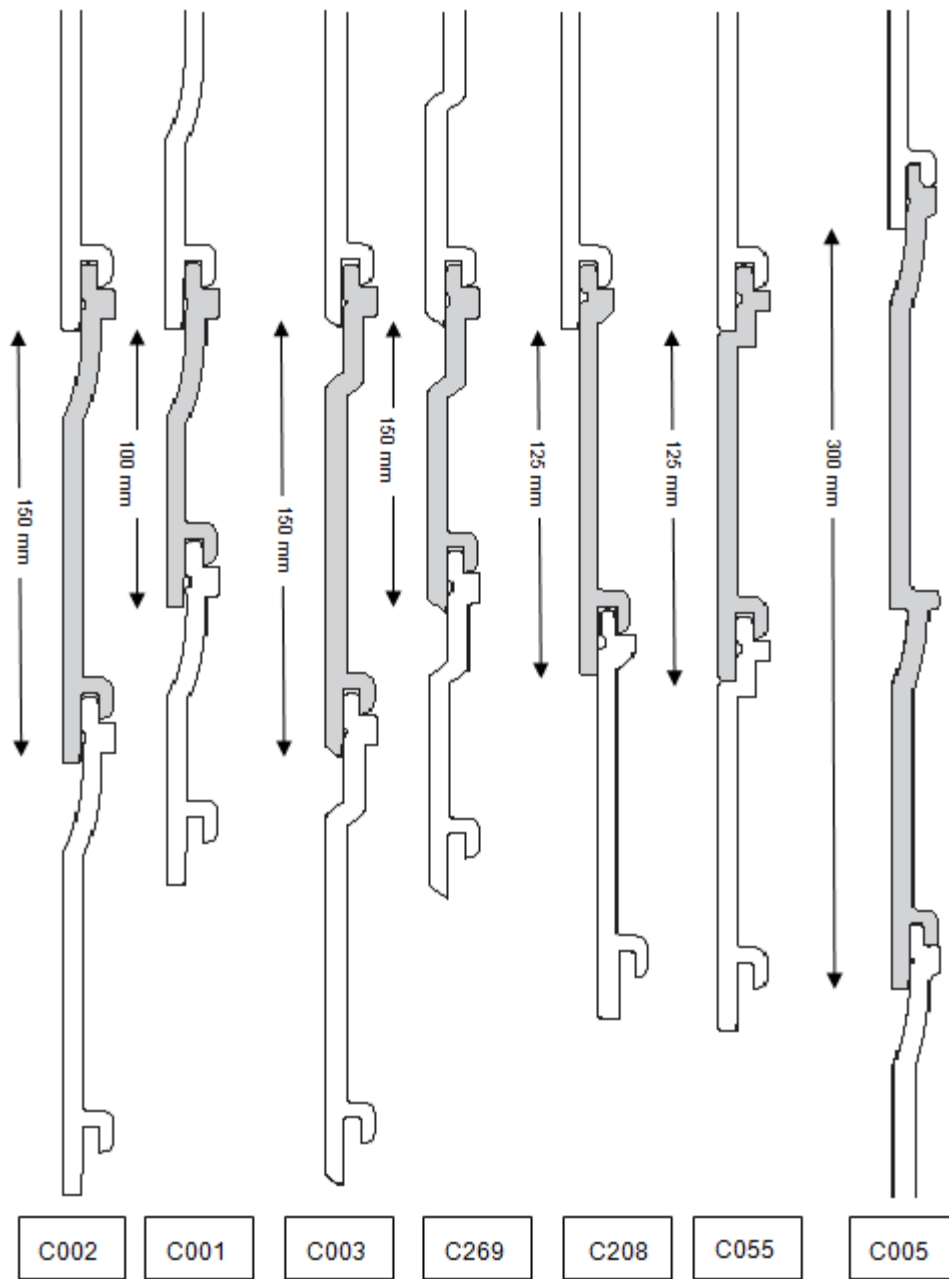
## Sommaire des figures

Figure 1 - Principe .....	11
Figure 2 - Lames PVC.....	13
Figure 3 - Profilés d'habillage en PVC rigide .....	14
Figure 4 - Couvre-joints moulés .....	15
Figure 5 - Clous de fixations à tête plate .....	15
Figure 6 - Disposition horizontale .....	15
Figure 7 - Disposition verticale sur façade et pignon de maisons individuelles R+1 maximum .....	16
Figure 8 - Disposition oblique.....	16
Figure 9 - Arrêt latéral .....	17
Figure 10 - Angles rentrant et sortant .....	17
Figure 11 - Départ de bardage .....	18
Figure 12 - Jonction des lames horizontales .....	19
Figure 13 - Arrêt haut .....	19
Figure 14 - Reprise de modules verticaux .....	20
Figure 15 - Encadrement de baie.....	21
Figure 16 - Traitement du tableau - Coupe sur fenêtre.....	22
Figure 17 - Appui et linteau de baie .....	23
Figure 18 - Fractionnement de l'ossature verticale.....	24



- |   |                                  |   |                         |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|
| A | Profilé de départ                | E | Profil bavette          |
| B | Profil de fermeture en 2 parties | F | Profil d'angle rentrant |
| C | Profil d'arrêt latéral           | G | Profil d'angle sortant  |
| D | Profil de joint vertical         |   |                         |

*Figure 1 - Principe*



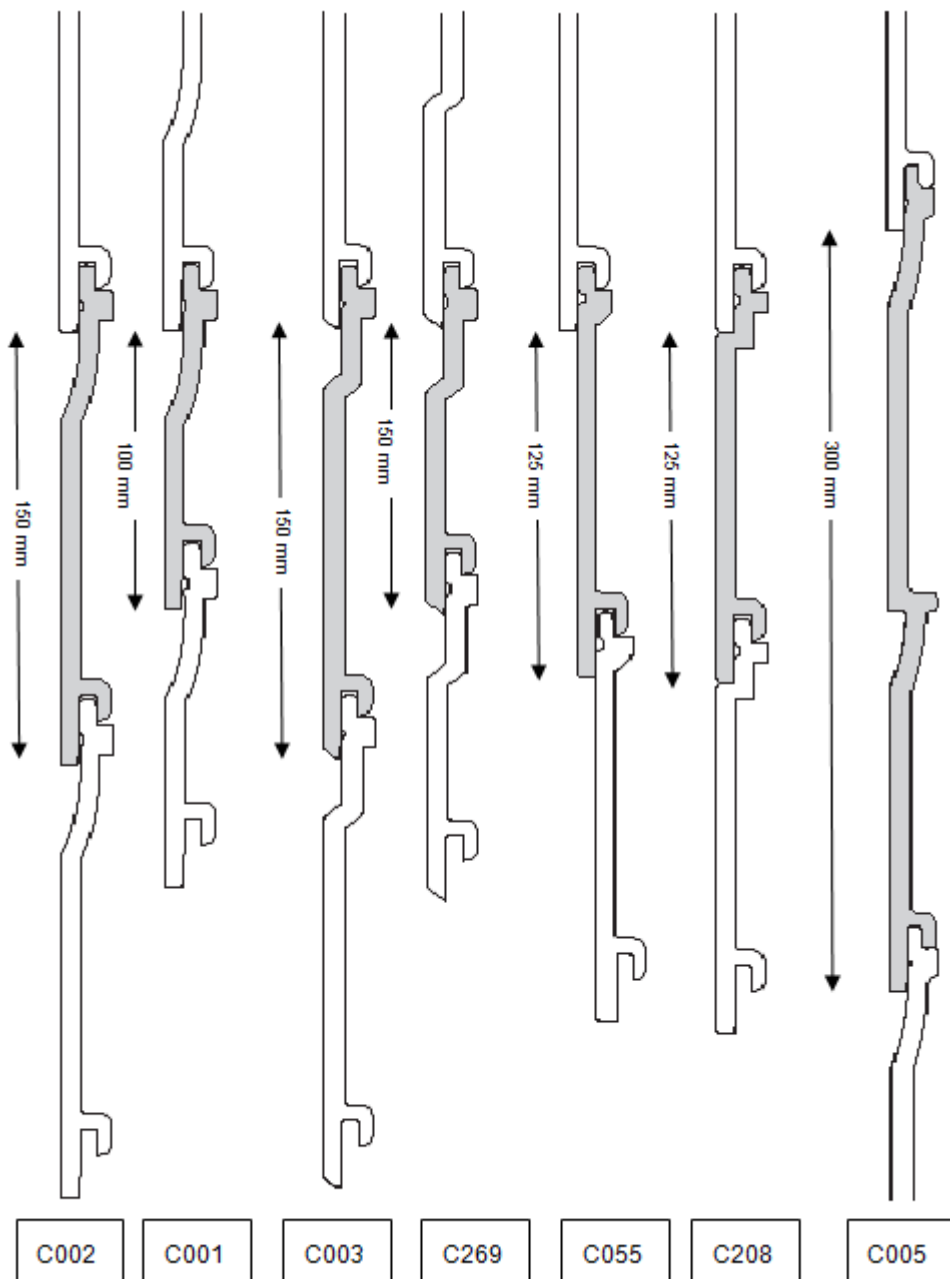
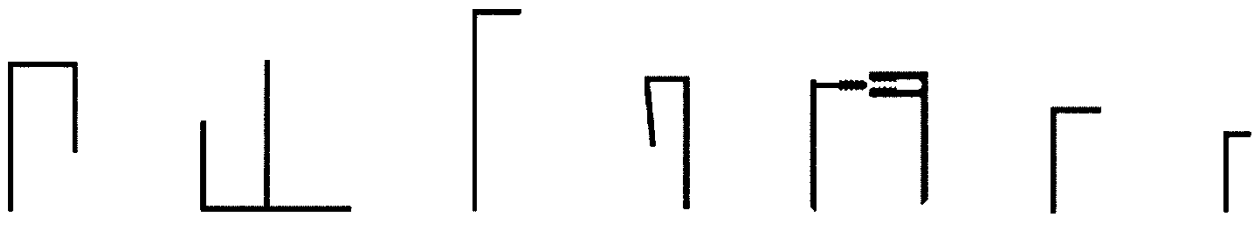
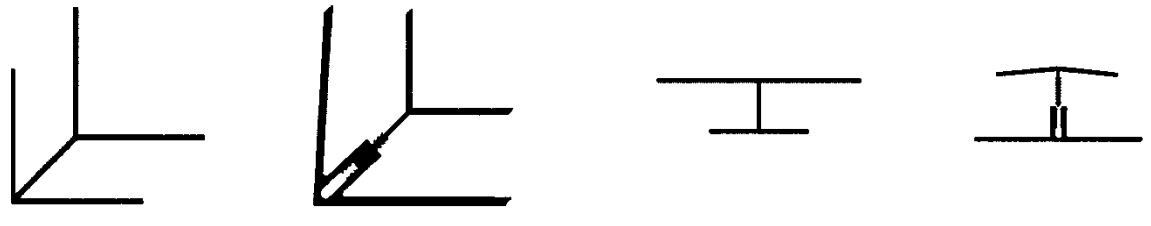


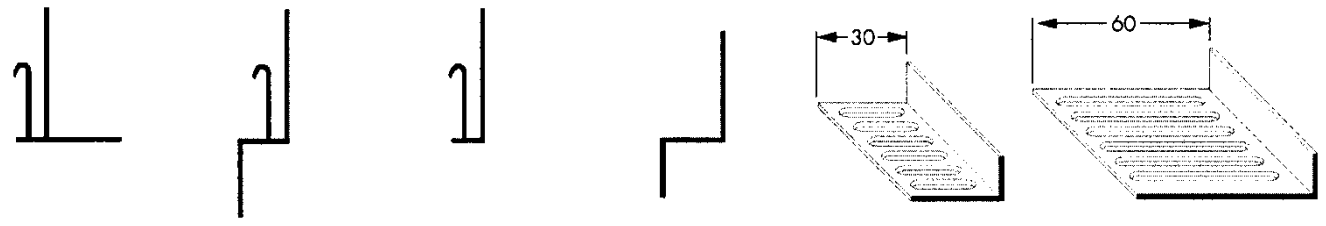
Figure 2 - Lames PVC



*C026 Arrêt latéral*      *C040*      *C068*      *C039 Arrêt haut*      *C290/291 Arrêt haut en 2 parties*      *C069 Profils divers*      *C034*



*C030 Angle sortant*      *C292/293 Angle rentrant*      *C033 Joint vertical*      *C051 / 051 Joint vertical en 2 parties*



*C027*      *C029 Profils de départ*      *C028*      *C035 Profil bavette*      *Profils de ventilation*

*Figure 3 - Profils d'habillage en PVC rigide*

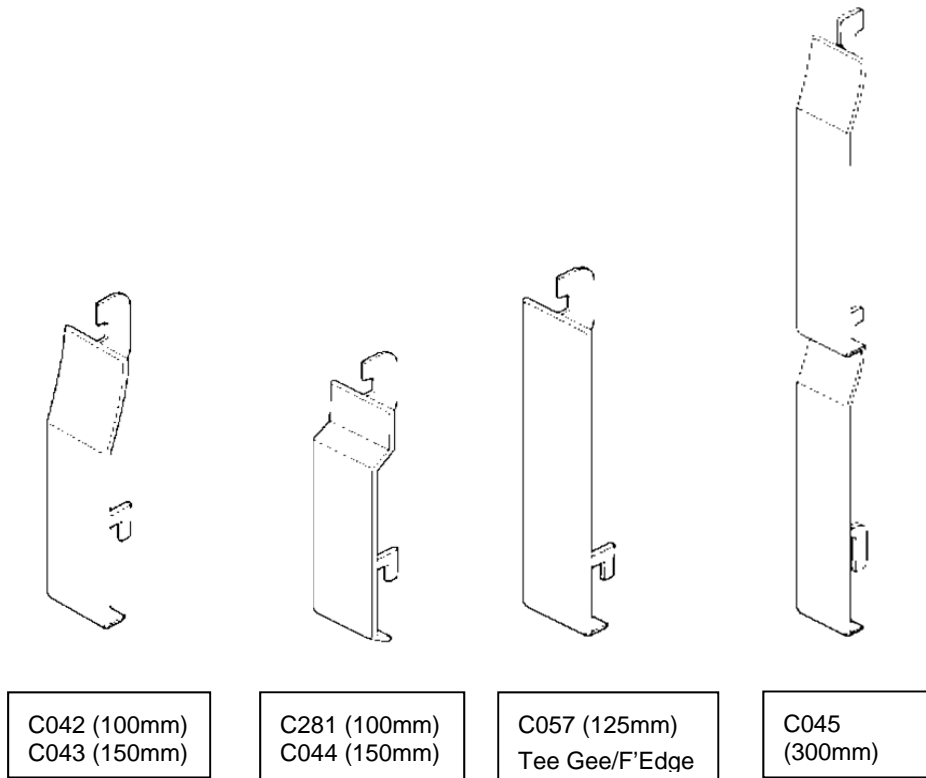


Figure 4 - Couvre-joints moulés

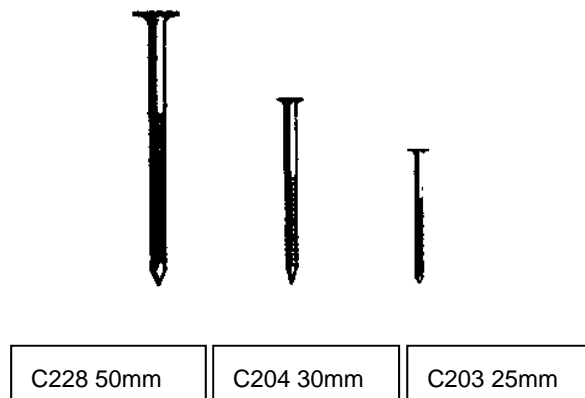


Figure 5 - Clous de fixations à tête plate

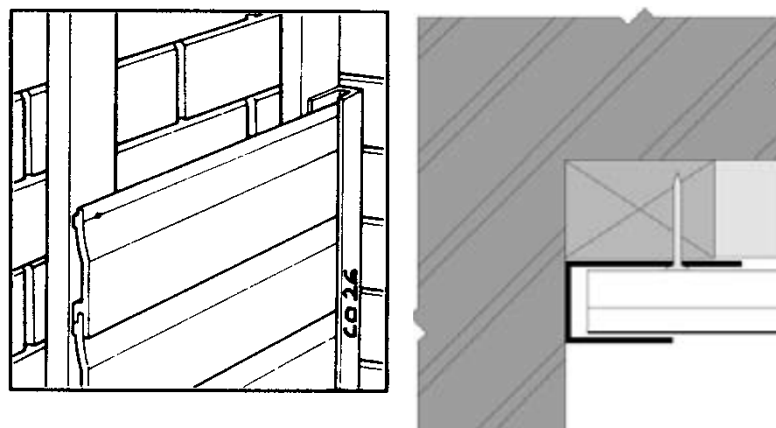


Figure 6 - Disposition horizontale

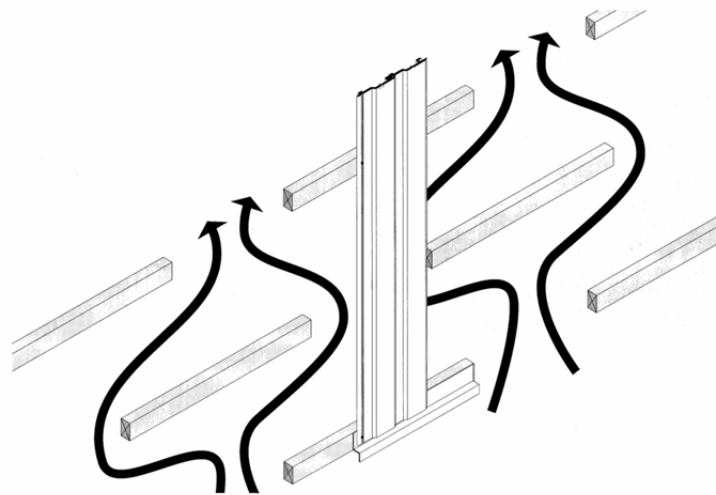
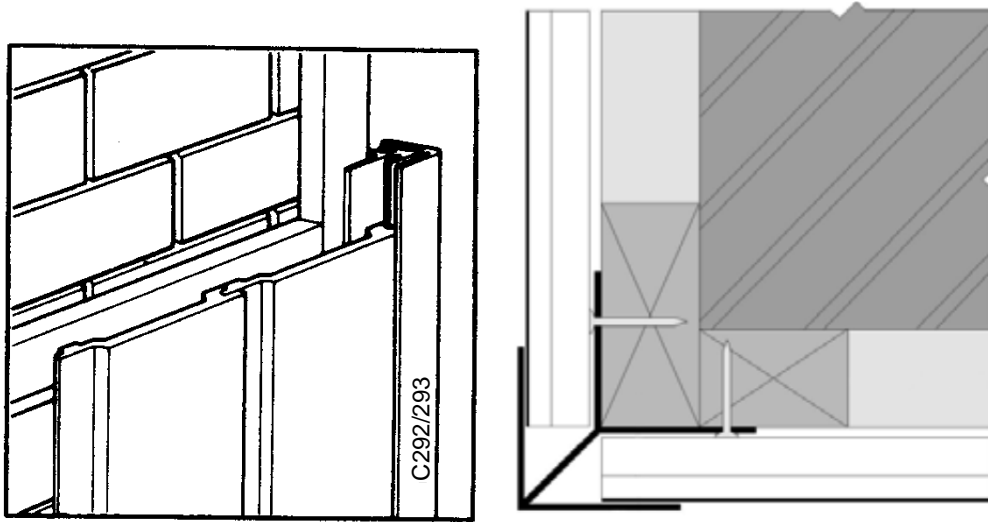


Figure 7 - Disposition verticale sur façade et pignon de maisons individuelles R+1 maximum

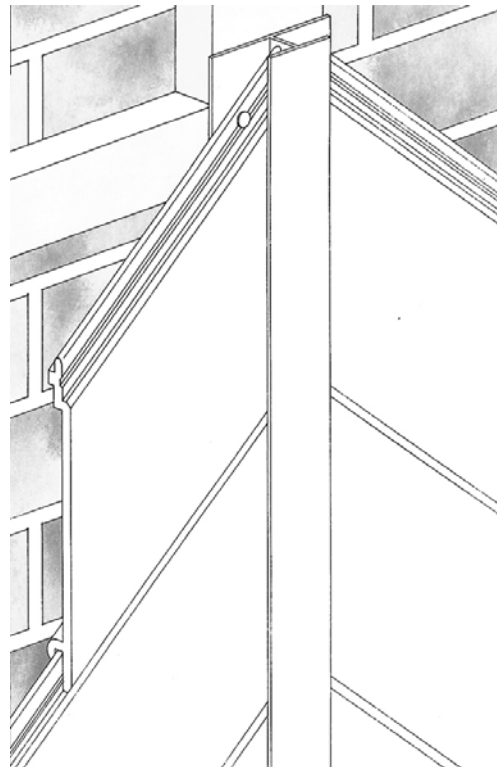
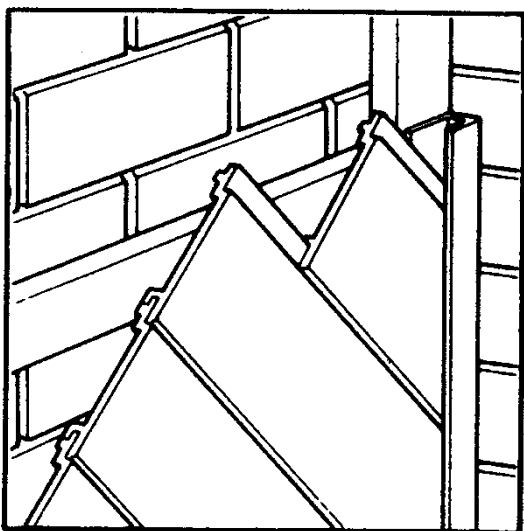


Figure 8 - Disposition oblique



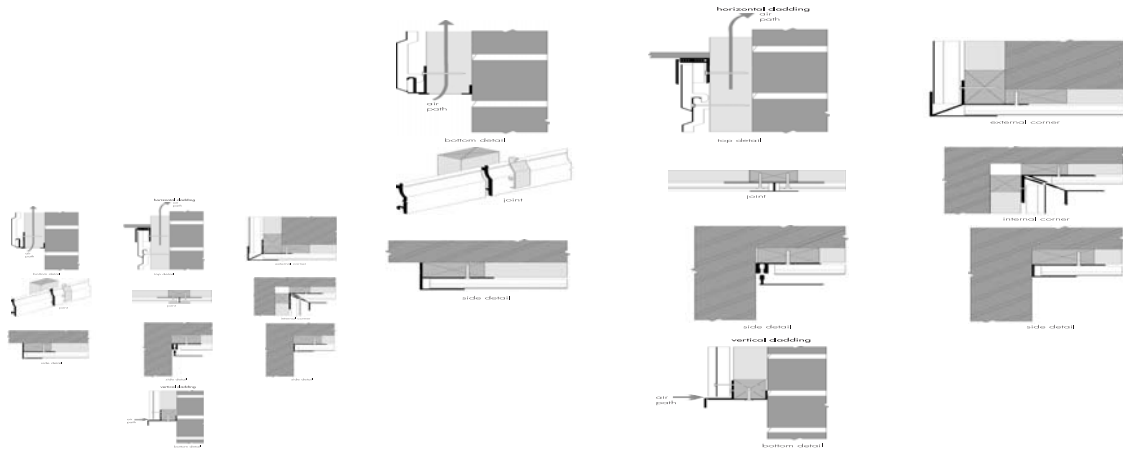
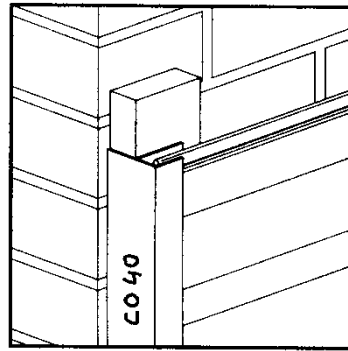
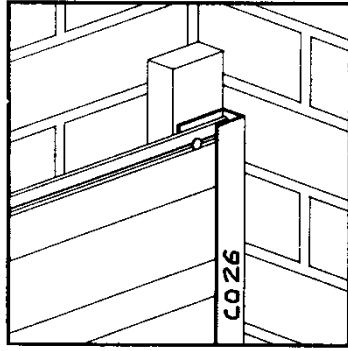


Figure 9 - Arrêt latéral

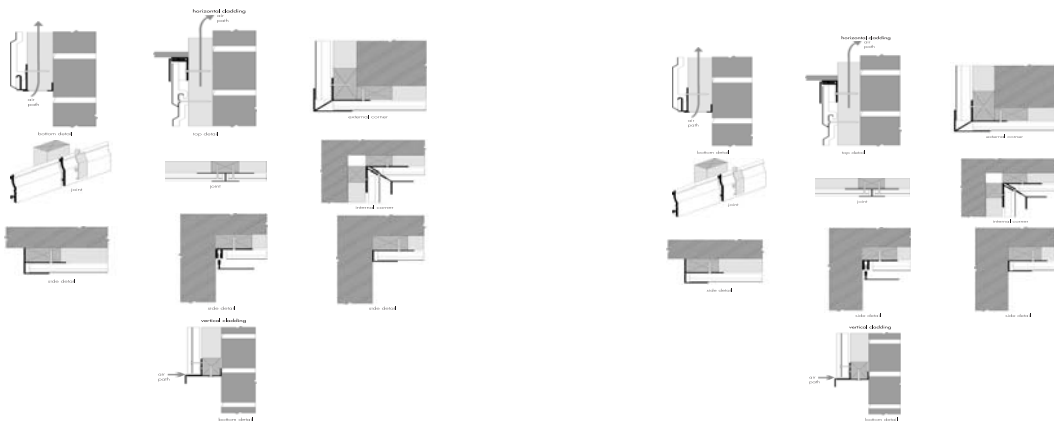
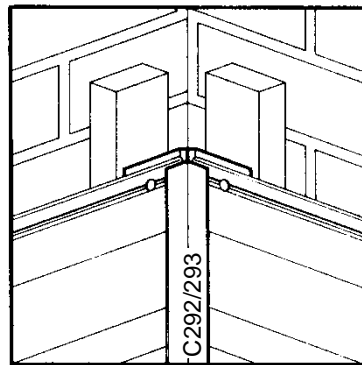
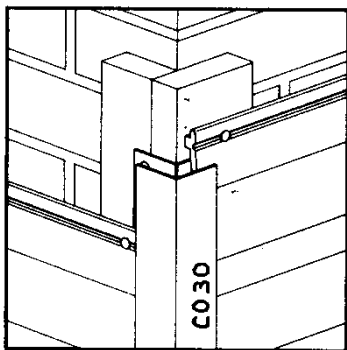


Figure 10 - Angles rentrant et sortant

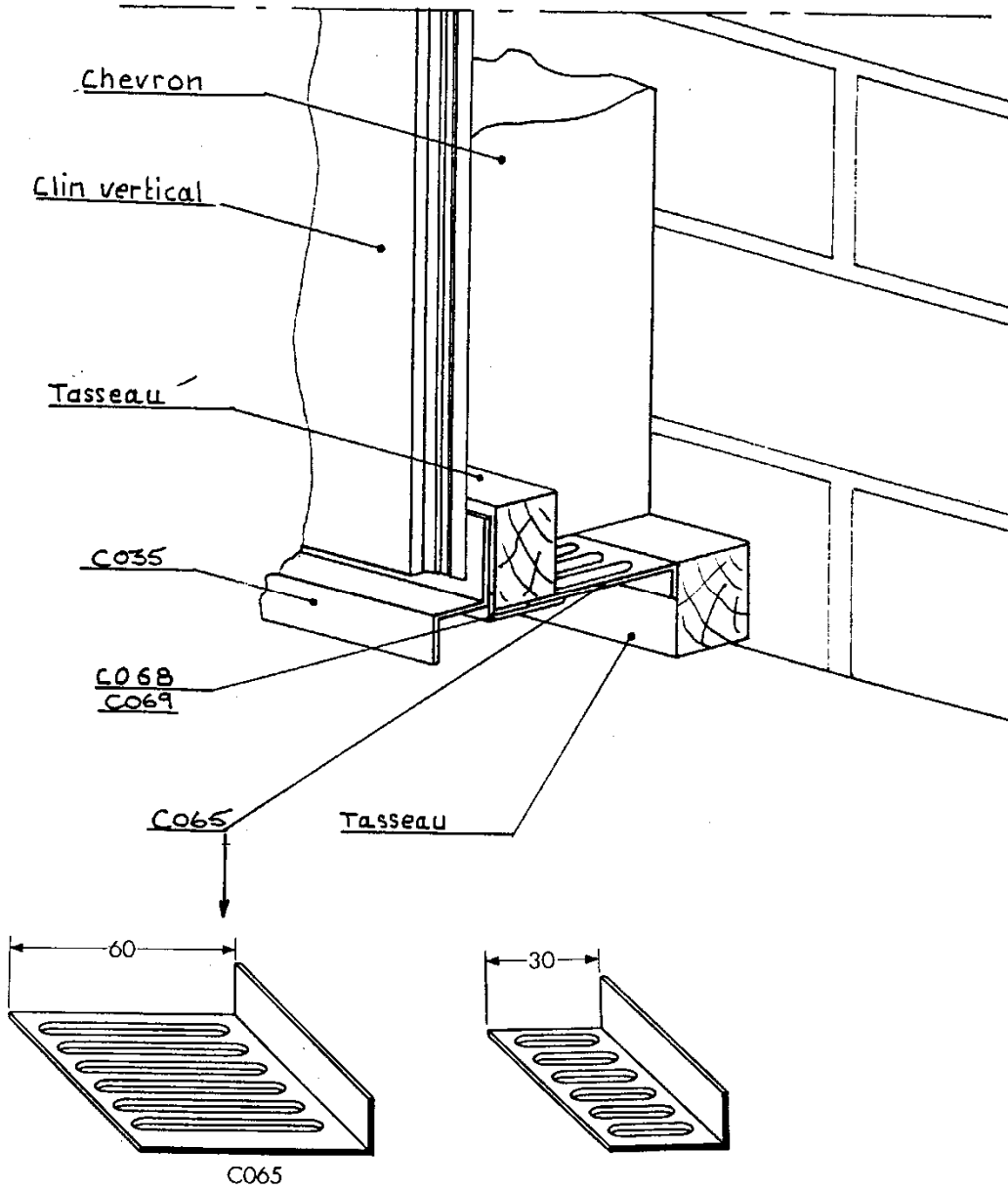
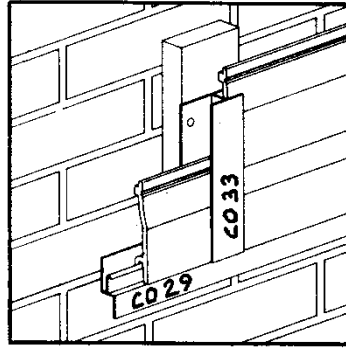
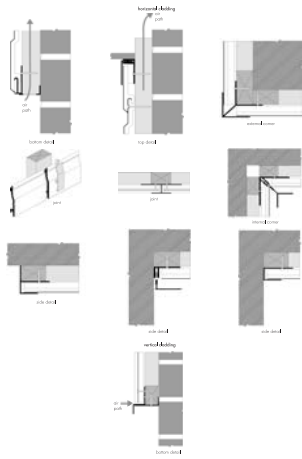


Figure 11 - Départ de bardage

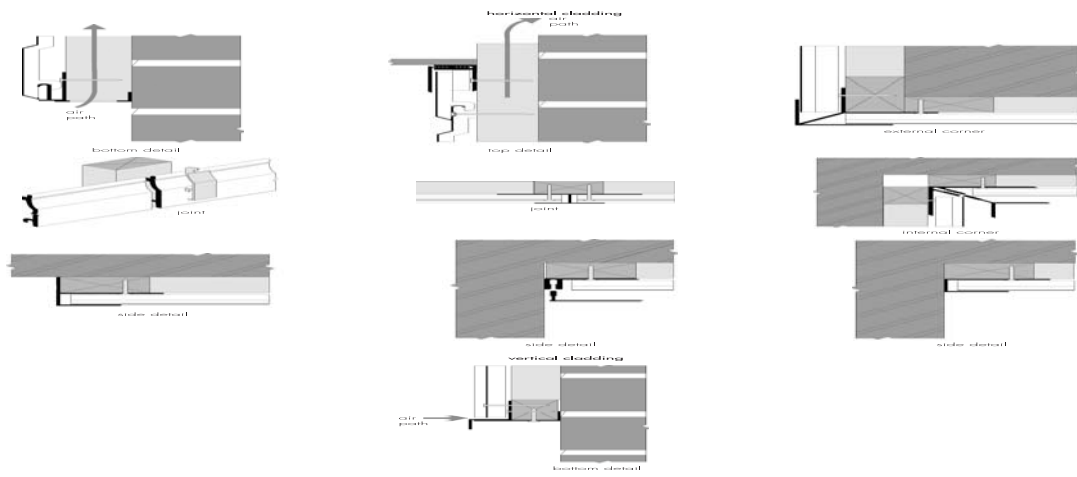


Figure 12 - Jonction des lames horizontales

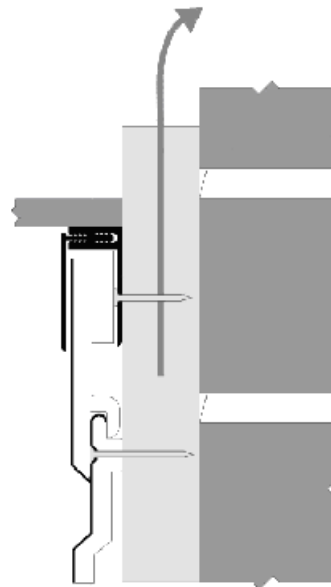
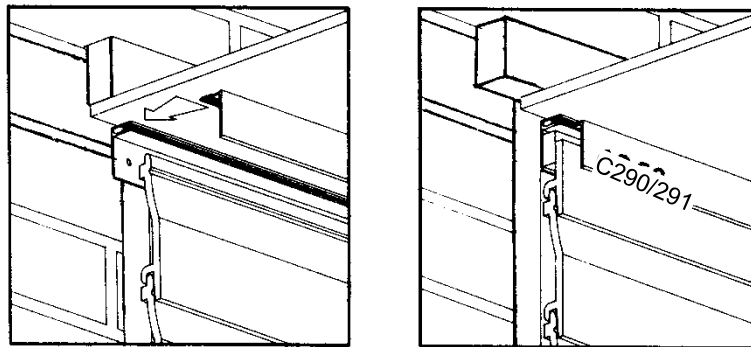


Figure 13 - Arrêt haut

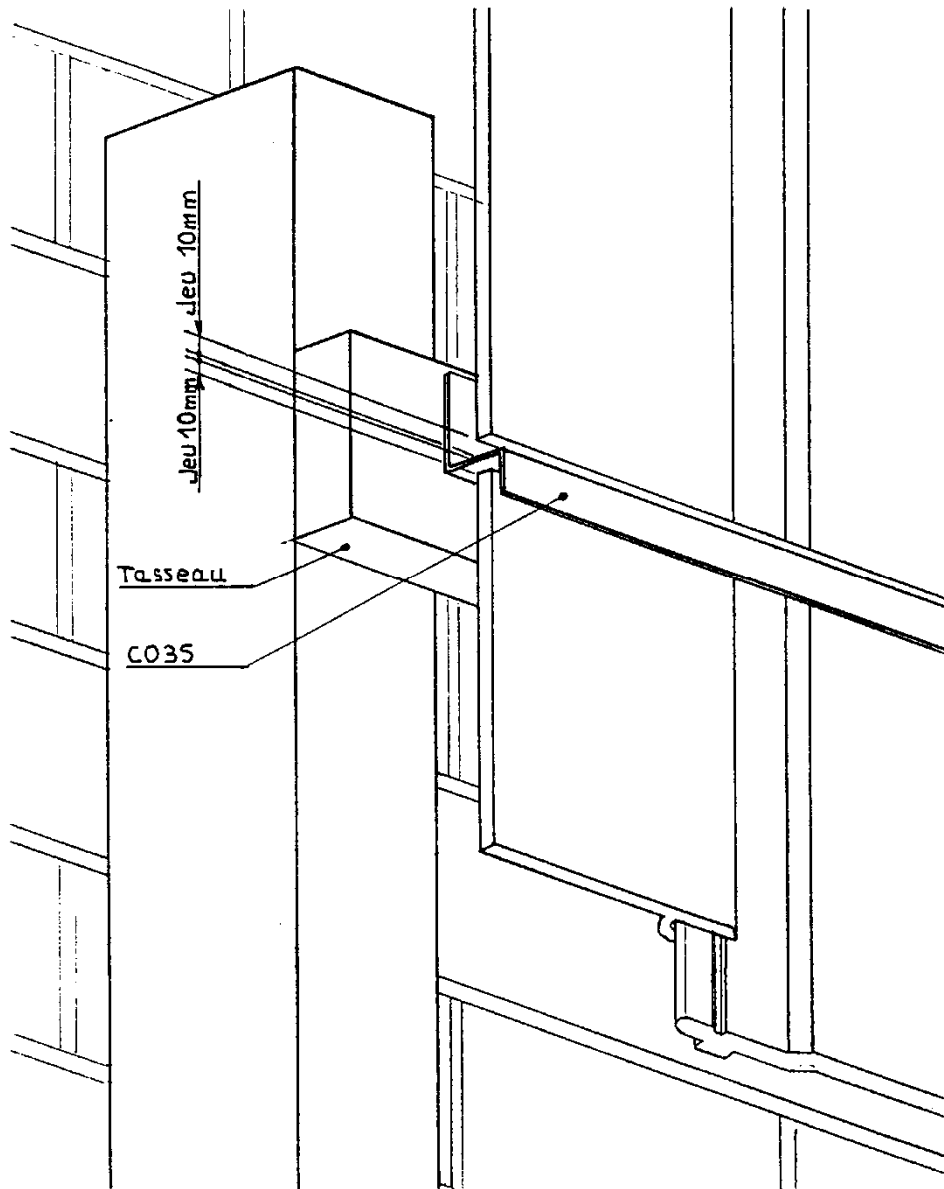
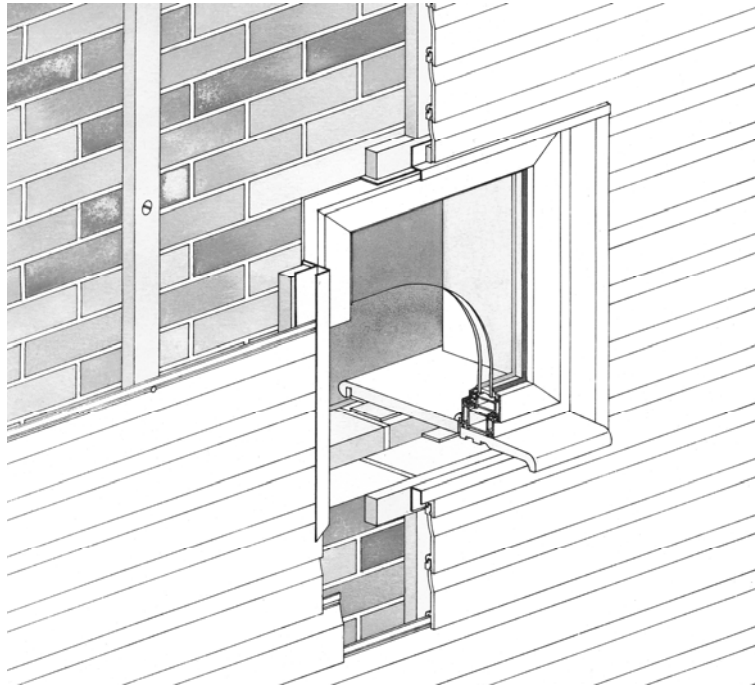


Figure 14 - Reprise de modules verticaux



*Figure 15 - Encadrement de baie*

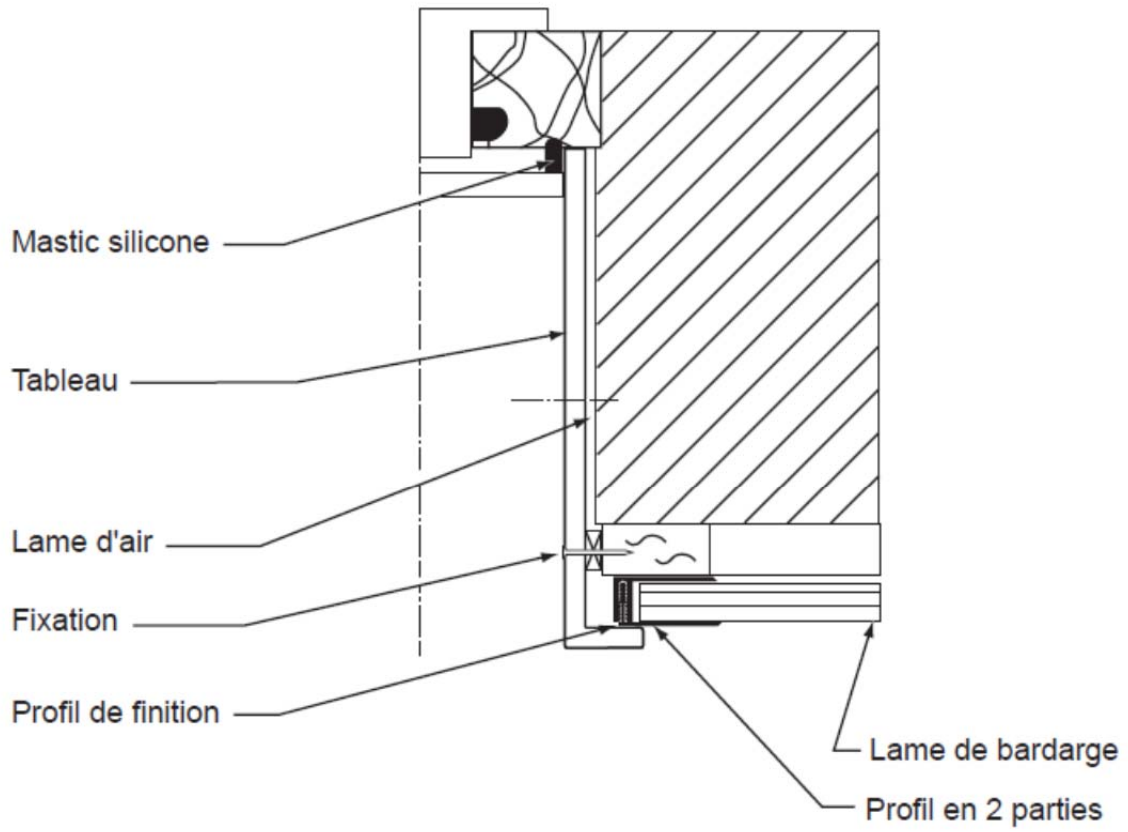


Figure 16 - Traitement du tableau - Coupe sur fenêtre

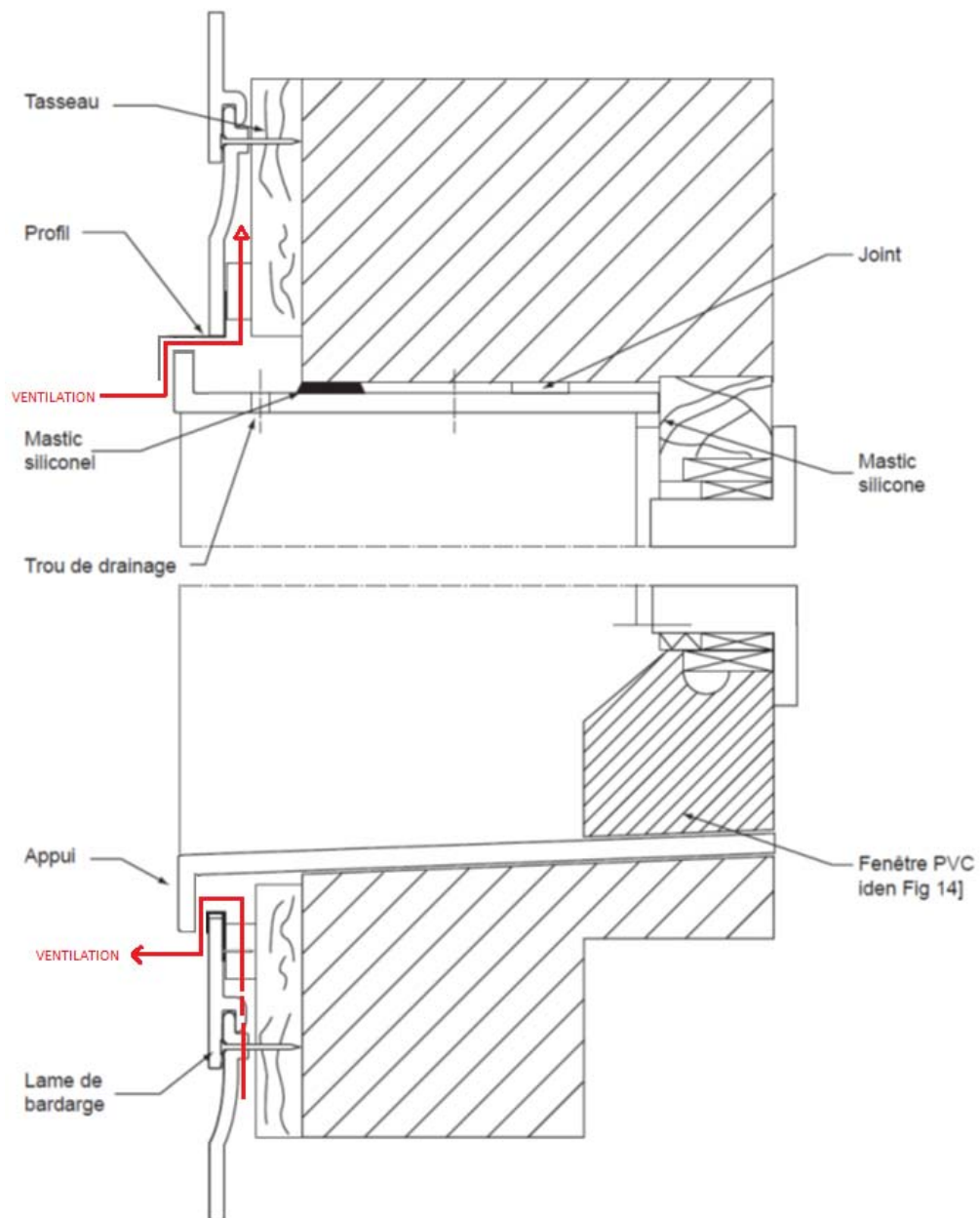


Figure 17 - Appui et linteau de baie

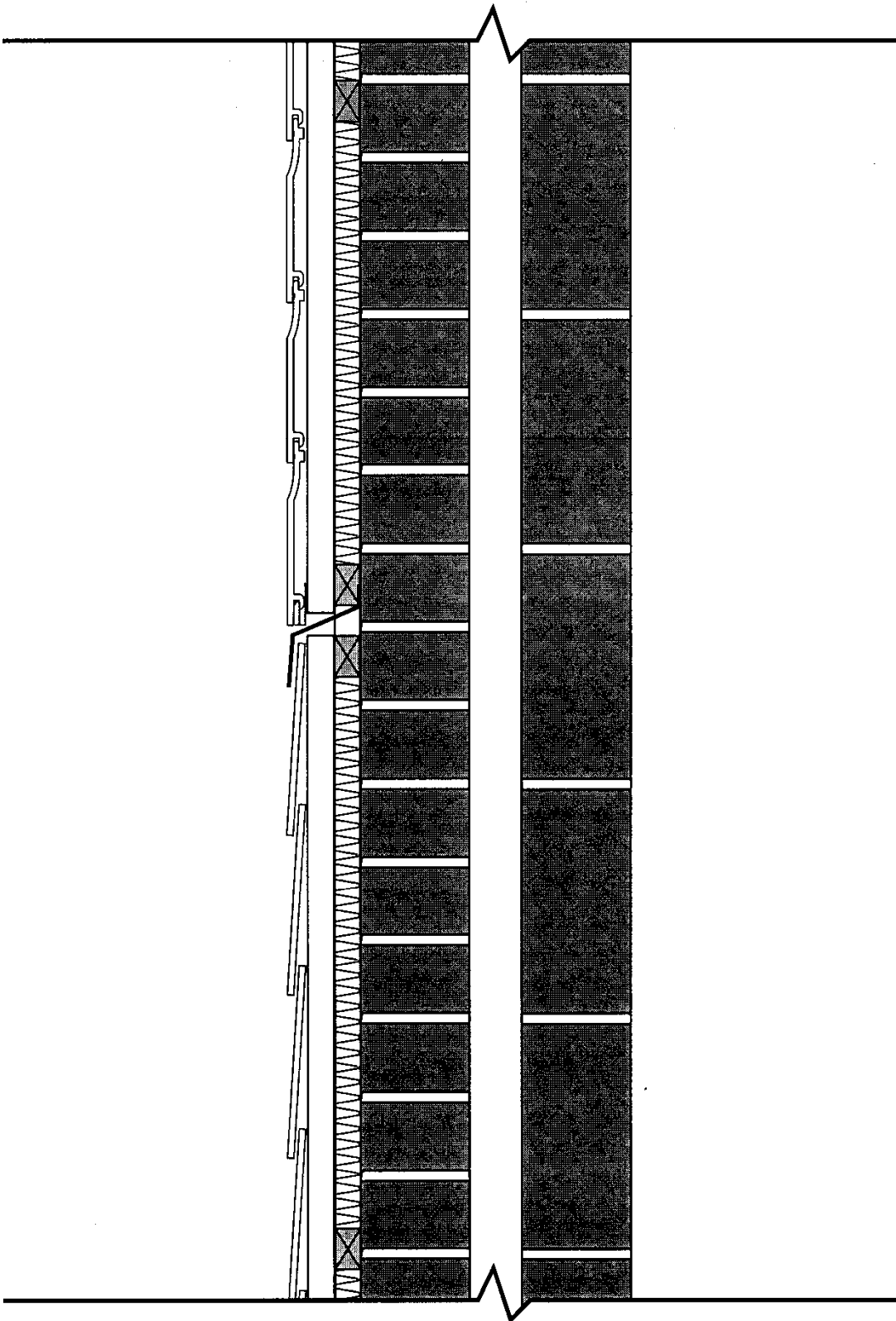


Figure 18 - Fractionnement de l'ossature verticale