

Avis Technique 2/06-1223

Annule et remplace l'Avis Technique 2/03-1049

Edition corrigée du 28 octobre 2008

Bardage rapporté

Built-up cladding

*Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung*

Trespa[®] Meteon

Systeme modulaire TS 300

Titulaire : TRESPA International BV
P.O. Box 110
NL – 6000 AC WEERT

Tél. : 00 31 495 458 358
Fax : 00 31 495 458 570

Usine : TRESPA International BV
WETERING 20
NL – 6002 SM WEERT

Distributeur : TRESPA France
18, rue Chartran
FR-92200 NEUILLY SUR SEINE

Tél. : 01 41 92 04 80
Fax : 01 41 92 04 89
N° vert : 0 800 91 61 18
e-mail : infofrance@Trespa.com
Internet : www.trespa.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°2

Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 12 avril 2007



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB - 84, avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne
77447 Marne la Vallée Cedex 2 - Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé N° 2 "Constructions, façades et cloisons légères" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 5 décembre 2006, le procédé de bardage rapporté TRESPA METEON Système MODULAIRE TS 300, présenté par la société TRESPA INTERNATIONAL BV. Il a formulé sur ce système l'Avis ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/03-1049. Cet Avis a été formulé pour des utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté constitué de panneaux composites massifs à base de résines formo-phénoliques armées de fibres cellululosiques, rainurés sur chants horizontaux et mis en œuvre par insertion sur un réseau horizontal de lisses en aluminium, fixées soit à une ossature de chevrons bois ou de profilés en acier galvanisé ou en alliage d'aluminium solidarisés à la structure porteuse, soit directement à la structure porteuse par l'intermédiaire de cale d'épaisseur minimale de 20 mm.

Le réseau horizontal de lisses en aluminium peut-être fixé directement au support par l'intermédiaire de cale permettant de ménager une lame d'air ventilée.

Caractéristiques générales

- Formats standard de fabrication (mm)
 - 3650 x 1860
 - 3050 x 1530
 - 2550 x 1860
- Epaisseur des panneaux : 8, 10 et 13 mm
- Formats de pose
 - Toutes hauteurs jusqu'à 600 mm pour l'épaisseur de 8 mm.
 - Toutes hauteurs jusqu'à 750 mm pour l'épaisseur de 10 mm.
 - Toutes hauteurs jusqu'à 950 mm pour l'épaisseur de 13 mm.
 - Toutes longueurs jusqu'à 3000 mm.
- Masse surfacique : 11,4 kg/m² (8 mm) – 14,3 kg/m² (10 mm) et 18,6 kg/m² (13 mm)
- Aspect : satiné, texturé, brillant, métallisé, sérigraphié.
- 53 coloris unis et 38 coloris spéciaux.
- Pose à joints horizontaux fermés, verticaux ouverts ou fermés, filants ou décalés.

1.2 Identification

Marquage conforme au § 6. du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton situées en étage et à rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q1 et Q4 selon le tableau 2 ci-après.
- Exposition au vent selon entraxes de fixation des lisses supports, épaisseur et hauteur des panneaux, conformément au § 8.2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

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

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

Sécurité au feu

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 déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes:

- Classement de réaction au feu :
 - panneaux TRESPA METEON : M1 pour les panneaux type FR et M3 pour les autres.
- Masse combustible (mégajoules/m²) :
 - panneaux TRESPA METEON 8 mm 256 ± 15
 - panneaux TRESPA METEON 10 mm 325 ± 15
 - panneaux TRESPA METEON 13 mm 420 ± 15
 - la masse combustible de l'ossature bois correspond à la masse en kg de l'ossature ramenée au m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en mégajoules par m².

Stabilité en zones sismiques

L'utilisation en zone sismique de ce procédé n'a pas été évaluée. Le domaine d'emploi est par conséquent limité à la zone « zéro » au sens du Décret n°91-461 du 14 mai 1991.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le système permet de satisfaire les exigences minimales de la réglementation thermique en vigueur applicable aux constructions neuves.

Élément de calcul thermique

- Dans le cas d'emploi de l'ossature bois, les éléments de calculs thermiques sont donnés dans le document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité » - annexe 5 (*Cahier du CSTB 3316* et son modificatif 3422).
- Dans le cas d'emploi de l'ossature métallique, les éléments de calculs thermiques sont donnés dans le document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » - annexe 4 (*Cahier du CSTB 3194* de Janvier/Février 2000).
- Dans le cas d'emploi direct sur support, le coefficient U de transmission thermique moyen de la paroi support avant application du système n'est pas modifié.

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints verticaux ouverts entre panneaux adjacents (8 mm), compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Mis en œuvre sur ossature en chevrons bois ou profilés métalliques associée à une isolation thermique, le système permet la réalisation de murs de type XIII au sens des "Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique" (*Cahier du CSTB 1833* de Mars 1983).

Mis en œuvre sans isolation associée, sur murs en béton, à parement ordinaire, courant ou soigné ou en maçonnerie enduite par l'extérieur, le système permet la réalisation de murs assimilés du point de vue de leurs critères d'emplois à des murs de type IIb selon le § 2.22 de l'annexe du DTU 20.1 : Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site.

Informations utiles complémentaires

Le comportement sous charges statiques en service (appui d'échelle, par exemple) est satisfaisant.

Les performances aux chocs (énergies de choc en joules), sous corps de chocs normalisés (NF P 08-301), sont données dans le tableau 1 ci-après en fonction de l'épaisseur des panneaux considérés.

Tableau 1 – Performances aux chocs

Épaisseur (mm)	D 0,5	D1	M3	M50
8	3	---	10	100
10	3	10	≥ 60	≥ 400
13	3	10	≥ 60	≥ 400

Les performances M3 ≥ 60 J et M50 ≥ 400 J nécessitent que les joints verticaux des modules posés sur ossature bois ou métallique soient en coïncidence avec les montants d'ossature (appuis limitant la déformation) et que ces derniers soient disposés en entraxe d'au plus 0,75 m.

Les classes d'exposition Q définies dans la norme P 08-302 sont attribuées comme indiqué au tableau 2 ci-après.

Tableau 2 – Classes d'exposition selon P 08-302

Panneaux d'épaisseur (mm)	Entraxe des montants	
	≤ 0,75 m	> 0,75 m
8	Q 1	Q1
10	Q 4	Q1
13	Q 4	Q1

Le remplacement à l'identique d'un panneau accidenté est possible, indépendamment des panneaux adjacents, moyennant un certain soin.

En application des règles d'attribution définies dans le document « classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur », le système est classé :

$r_2 \ e_3 \ V_{1a3} \ E_3 \ T_{2/4}^{**} \ I_{2a3}^{***} \ R_4$

^{*} V selon formats définis dans le tableau 3 du Dossier Technique. V₄ peut être obtenu par réduction des formats et/ou entraxes des lisses.

^{**} T₂ en épaisseur 8 mm

T₄ en épaisseur ≥ 10 mm

^{***} I selon type des panneaux

2.22 Durabilité - Entretien

L'emploi, à taux élevé, de résines formo-phénoliques pour le cœur des panneaux et acryliques-polyuréthanes pour les faces décor spécialement formulées pour optimiser la résistance aux intempéries et l'inertie à l'humidité, les résultats d'essais de dégradations artificielles et la vérification du comportement satisfaisant des réalisations antérieures, permettent d'envisager une durabilité au moins égale à celle des bardages traditionnels.

Depuis 1986, les faces décors des panneaux TRESPA METEON sont traitées avec des résines spécifiques acrylique-polyuréthane. Les résultats des essais comparatifs de dégradation artificielle par rayonnement UV et le constat sur les réalisations passées montrent que cette nouvelle technologie présente une stabilité des coloris supérieure à celle des panneaux avec surface traitée par papier décor et résines mélamines.

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

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des éléments de bardage rapporté TRESPA METEON fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant est en mesure de produire un certificat CSTBat délivré par le CSTB, attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle complété par les essais de vérification effectués par le CSTB sur les produits prélevés en cours de visites.

Les transformateurs façonniers agréés par TRESPA doivent reporter sur un registre les contrôles dimensionnels effectués sur chaque commande propre à un chantier donné. Le suivi de l'autocontrôle de l'usinage des panneaux est réalisé par le CSTB.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société TRESPA France comprennent les panneaux TRESPA METEON, non découpés dans les dimensions standard.

Les panneaux découpés au format et usinés sont fournis par les distributeurs agréés par TRESPA France. Les lisses, les cales et gabarit de

pose sont approvisionnés par les poseurs auprès des fournisseurs dont la liste est disponible auprès de TRESPA France.

Les composants d'ossature primaire (bois ou métal), les matériaux isolants, les fixations des lisses et les profilés complémentaires d'habillage sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté nécessite une reconnaissance préalable du support, un calepinage précis des éléments et profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose (Cf. CPT § 2.3).

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

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Conditions de conception et de mise en œuvre

Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316 et son modificatif 3422, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée inférieure à 2 mm entre chevrons adjacents,
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais conformément au *Cahier du CSTB* 3316 en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm,
- L'humidité des chevrons devra être au plus de 18% (en poids) au moment de la mise en œuvre,
- Les dispositions de renforcement pour la fixation des lisses supports en pied de chevrons sont à respecter impérativement.

Ossature métallique

La pose de l'ossature aluminium de conception librement dilatable ou acier de conception bridée sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194, renforcées par celle ci-après :

- La co-planéité des montants devra être vérifiée inférieure à 2 mm entre montants adjacents.
- Les équerres de fixation devront avoir fait l'objet d'essais conformément au *Cahier du CSTB* 3194 en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.

Les profilés métalliques doivent recevoir une protection contre la corrosion (compatibilité électrochimique et exposition) en fonction de l'atmosphère extérieure (cf. annexe 3 du *Cahier du CSTB* 3194) en considérant qu'ils sont en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

L'ossature métallique nécessite l'établissement d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose et visée par le titulaire.

Système

Un calcul doit être effectué, au cas par cas, afin de dimensionner, vis-à-vis des efforts de vent, les panneaux, les rails avec leurs fixations, selon le § 8 du Dossier Technique.

Pose sur cale

Pour la pose directe au support, les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et 1 cm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être donnée dans les DPM.

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

Panneaux

Les entreprises de pose approvisionneront les panneaux découpés et usinés auprès des transformateurs-distributeurs agréés par la société TRESPA FRANCE.

Calepinage

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Pose

Le gabarit (cale et mannequin) de positionnement des lisses adapté à la hauteur des panneaux est impératif et devra être fourni au poseur par le distributeur ou le façonnier agréé ayant réalisé la découpe et l'usinage des panneaux TRESPA METEON du chantier considéré.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 décembre 2012.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
J.P. GORDY

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le caractère non traditionnel du système tient à la fois à la nature des panneaux, constitués de fibres de cellulose imprégnées de résines et à leur mode de fixation.

La forte teneur en résines joue un rôle majeur dans le comportement des panneaux vis-à-vis des variations hygrothermiques. Les variations dimensionnelles qui peuvent, en conditions extérieures, être de l'ordre de 2,5 mm/m sont convenablement prises en compte dans les prescriptions de pose, à savoir :

- Dans le sens vertical par l'emploi obligatoire du gabarit réglant l'écartement entre lisses supports,
- Dans le sens horizontal par le respect d'une ouverture minimale du joint vertical en fonction de la longueur des panneaux adjacents,

pour ne pas conduire en cas de dilatation à des mises en contrainte nuisibles dans les panneaux ou, en sens inverse, à des risques d'échappement.

Concernant ce dernier point, le respect des tolérances d'usinage des panneaux (vis-à-vis desquelles se sont engagés les transformateurs agréés par TRESPA France.) et le fait que la partie variable du gabarit de pose est également réalisée par ces mêmes transformateurs, dans le même temps que le façonnage des panneaux, doit normalement assurer un emboîtement nominal minimal de 5 mm incluant une tolérance de positionnement des lisses de ± 1 mm.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2
M. COSSAVELLA

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Procédé de bardage rapporté à base de panneaux composites massifs comportant sur les chants horizontaux des rainures et mis en oeuvre par insertion sur un réseau horizontal de lisses en alliage d'aluminium, soit vissées sur une ossature verticale de chevrons bois ou d'une ossature acier ou aluminium solidarisée à la structure porteuse, soit directement chevillées au support par l'intermédiaire de cales.

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication des panneaux

- Panneaux à base de résines formo-phénoliques et de fibres de bois référencés TRESPA METEON et fabriqués par la société TRESPA INTERNATIONAL B.V.

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Ossature primaire : chevrons bois ou profilés en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé au moins Z 275.
- Lisses supports et agrafes en alliage d'aluminium EN AW 6060.
- Eclisses de départ en alliage d'aluminium (sur ossatures bois).
- Vis en acier inoxydable A2 pour fixation des lisses sur les ossatures primaires bois ou métalliques.
- Mastic colle polyuréthane.
- Cales et mannequins de pose pour positionnement des lisses horizontales.
- Isolant
- Profilés d'habillage métallique

3. Eléments

3.1 Panneaux

- Nature
Panneaux massifs et homogènes, constitués de résines thermodurcissables armées de fibres cellulósiques avec une surface décorative intégrée, composée de résines acrylique polyuréthane.
- Composition
 - Fibres cellulósiques : 60 à 70 % en masse, avec adjonction d'un ignifugeant dans le cœur du panneau type FR,
 - Résines au cœur des panneaux : base formo-phénolique,
 - Résines de surface : base acrylique polyuréthane d'épaisseur 150 µm,
 - Pigments : organiques ou minéraux.
- Formats standard (usine) des plaques en mm :
 - 3650 x 1860
 - 3050 x 1530
 - 2550 x 1860
- Formats de pose
 - Hauteurs maximales variables jusqu'à 600 mm pour les panneaux d'épaisseur 8 mm.
 - Hauteurs maximales variables jusqu'à 750 mm, pour les panneaux d'épaisseur 10 mm.
 - Hauteurs maximales variable jusqu'à 950 mm pour les panneaux d'épaisseur 13 mm.
 - Toutes longueurs possibles jusqu'à 3000 mm, obtenues par recoupe (selon calepinage).
- Epaisseurs : 8 - 10 - 13 mm
- Tolérances sur dimensions (mm)

Tableau 1 – Tolérances dimensionnelles

	Formats standard	Formats usinés
Longueur	- 0 + 5	± 1
Hauteur	- 0 + 5	+ 1 / - 0,5
Epaisseur	± 0,5	± 0,5
Equerrage	< 1 mm/m	< 1 mm/m

- Masse surfacique : 11,4 - 14,3 et 18,6 kg/m² (respectivement pour 8, 10 et 13 mm d'épaisseur).
- Propriétés physiques et mécaniques :

Tableau 2/a – Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques	Méthode d'essai	Unité	Valeur
Masse volumique	NF EN ISO 1183	kg/m ³	≈ 1400
Résistance à la traction	NF EN ISO 527	N/mm ²	> 90
Résistance à la flexion Module d'élasticité	NF EN ISO 178	N/mm ² N/mm ²	> 110 > 9000
Résistance au choc Bille de petit diamètre	NF EN 438-2	N	> 30
Stabilité dimensionnelle à température élevée	NF EN 438-2	mm/mètre	< 2,5
Indice de fumée	NF X 10-702		F1
Toxicité des gaz de combustion	NF X 70-100		F1

- Caractéristiques de la surface

Tableau 2/b – Caractéristiques de la surface des panneaux

Tenue aux U.V. (3000 h Xénon test)	ISO 4892 ISO 105A02	Echelle des gris	4 - 5
Résistance à la rayure	NF EN 438-2	N	> 3,5
Résistance thermique superficielle	NF EN 12-720	Classe	1 : légère perte de brillance

- Aspect de surface : « Satiné » (ST), « Texturé » (RT), « Brillant » (GL), « Métallisé » (MT), « Natural » (NW et NA).

Les coloris et aspects satisfont aux conditions ci-après :

- Résistance à la lumière sous lampe à arc au Xénon selon ISO 4892 après 3000 heures d'exposition.
- Evaluation d'après échelle des gris ≥ 4 selon ISO 105A02.

3.2 Découpe et usinage des panneaux

La découpe et l'usinage des panneaux sont obligatoirement réalisés en atelier par les transformateurs-façonniers agréés par la société TRESPA France. Ces façonniers se sont engagés à respecter un cahier des charges de qualité comprenant notamment un registre d'autocontrôle sur lequel sont reportés les résultats des mesures dimensionnelles.

Toute entreprise mettant en œuvre le système TS 300 confiant une prestation de découpe à l'un des façonniers agréés par TRESPA France devra lui demander communication du cahier des charges et prendre connaissance des dispositions qui y figurent.

La liste à jour des transformateurs agréés par TRESPA France est disponible sur demande auprès de TRESPA FRANCE ou au service client accessible au n° vert 0800 91 79 22

3.21 Découpe des panneaux

Les panneaux sont découpés selon les dimensions suivantes :

Hauteur : dimension de la face vue + 16 mm (+ 1/-0,5 mm)

Longueur : dimension de la face vue (± 1 mm)

3.22 Usinage rive basse

Dans les modules au format, la rive basse est usinée selon la figure 2, dans l'ordre suivant :

1 – Réalisation de la feuillure :

- Longueur 18 mm (-0,5 / +0,5 mm)
- Epaisseur de la languette arrière 3 mm (- 0,3 / + 0,3 mm)
- Epaisseur de la languette avant (- 0,3 + 0,6 mm)
 - * 3 mm pour panneau d'épaisseur 8 mm,
 - * 5 mm pour panneau d'épaisseur 10 mm,
 - * 8 mm pour panneau d'épaisseur 13 mm.

2 – Réalisation de la rainure :

- Profondeur : 4 mm (-0 / + 0,5 mm)
- Epaisseur : 2 mm ($\pm 0,2$ mm).

3.23 Usinage rive haute

Dans les modules au format, une feuillure sur le chant supérieur est réalisée suivant la figure 2.

- Longueur : 16 mm ($\pm 0,5$ mm)
- Epaisseur : 3 mm ($\pm 0,3$ mm)
- Profondeur (+ 0,3 / - 0,6 mm) :
 - * 5 mm pour panneau d'épaisseur 8 mm,
 - * 7 mm pour panneau d'épaisseur 10 mm,
 - * 10 mm pour panneau d'épaisseur 13 mm.

3.3 Lisses horizontales et accessoires

Les pièces spécifiques au montage des panneaux portent les références :

- Départ : réf. TSP 301 (cf. fig. 3),
- Courant : réf. TSP 302 (cf. fig. 3),
- Manchon d'aboutage : réf. TSP 305 (cf. fig. 4)
- Eclisse de départ : réf. TSP 306 (cf. fig. 5 - obligatoire sur ossatures bois)

Elles sont filées en alliage d'aluminium EN AW 6060-T5 conforme à la norme NF EN 573 et fournies en longueur de 3595 mm.

Ces lisses sont fixées soit par l'intermédiaire d'une ossature primaire réalisée par un réseau vertical de chevrons bois ou de profilés métalliques, soit par l'intermédiaire de cales directement au support.

Le profil courant est doté en usine d'un joint mousse type NORSEAL V540 de NORTON, de largeur 9 mm et d'épaisseur 6 mm, qui assure une fonction antivibratoire du module.

Le profil de départ est prévu pour servir également de support à l'habillage de sous-face.

L'aboutage des lisses est réalisé entre 2 chevrons au moyen des tubes manchons en aluminium réf. TSP 305 s'insérant dans les compartiments des lisses. Ces manchons, d'une longueur de 200 mm, sont fixés par vis d'un seul côté de l'assemblage en ménageant un intervalle entre lisses de 5 mm, pour permettre leur libre dilatation. Les profilés de chaque côté de ce type d'aboutage doivent porter sur au moins 2 appuis. La liaison, sur un de ses côtés, ne doit pas s'écarter du plus proche point d'appui à la structure primaire de plus de 250 mm.

L'éclisse de départ réf. TSP 306 assure la liaison entre la lisse de départ TSP 301 et le chevron bois support. Sa fonction est de renforcer la fixation de la lisse dans son support. Son emploi est obligatoire pour la pose de toutes les lisses de départ posées sur chevrons bois.

3.4 Fixation des lisses

- Sur ossature verticale bois : par vis à bois inox 1.4301 (18/8) autoforeuse de marque SFS réf. SXW 6,5 x 50 à raison d'une ou deux vis par jonction lisse-chevron.

La valeur de résistance caractéristique à l'arrachement P_K déterminée conformément à la norme P 30-310 est égale à 3050 N pour une profondeur d'enfoncement d'au moins 35 mm.

- Sur ossature verticale aluminium ou acier galvanisé : par vis inox 1.4301 (18/8) autoforeuse de marque SFS réf. SX3/10 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 à la norme P 30-310 est égale à 3540 N pour un support en aluminium d'épaisseur 2,5 mm, et 3520 N pour un support en acier galvanisé d'épaisseur 2 mm.

- Sur support en maçonnerie ou en béton
 - Chevilles à ancrage métallique faisant l'objet d'un ATE, d'un Avis Technique ou d'un Cahier des charges visé par un contrôleur technique,
 - Chevilles en polyamide d'un diamètre minimum de 10 mm avec vis $\varnothing 7$ mm en acier inoxydable, faisant l'objet d'un Cahier des charges visé par un contrôleur technique.

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

3.5 Cale et gabarit de pose

Afin de simplifier la pose et obtenir la précision nécessaire, on utilise les accessoires suivants :

- Des cales TSP 308 (cf. fig. 3bis),
- Des gabarits pour chaque format de panneaux usinés (cf. fig. 11).

Le gabarit est un panneau usiné à l'identique du module METEON à poser mais d'épaisseur minimale 13 mm et de largeur 100 mm. Il est approvisionné avec les panneaux usinés.

Les cales et les piges sont livrées avec les lisses aluminium.

3.6 Ossature primaire et isolation

Ossature bois

Ossature composée de chevrons bois et isolant conformes aux "Règles générales de mise en oeuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de Traditionalité" (Cahier du CSTB 3316 et son modificatif 3422).

La largeur vue des chevrons est d'au moins 60 mm.

Ossature métallique

Ossature composée de profilés en alliage d'aluminium ou acier galvanisé et isolant conformes aux « Règles générales de mise en oeuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194).

Elle est de conception librement dilatable pour l'aluminium et bridé pour l'acier.

La largeur vue des montants est d'au moins 50 mm.

3.7 Mastic colle

Afin d'empêcher le démontage du panneau ou son déplacement le long des profilés, un cordon de 50 mm de longueur de mastic colle mono-composant à base de polyuréthane (SIKA 11 FC) est appliqué en bordure arrière de la rainure basse avant enfourchement du panneau sur le profilé. Ceci constituera le point fixe du panneau de préférence au centre (disposition identique pour chaque panneau de la même rangée).

3.8 Cales pour pose directe sur support

Cales d'interposition en matériaux imputrescibles tel que contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX ou Trespa Météon, au format carré de 100 mm de côté. L'épaisseur totale du calage doit être de 20 mm minimum. Le diamètre de perçage dans la cale sera égale au diamètre de la fixation plus 5 mm.

3.9 Accessoires

Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner en fonction du chantier ; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF EN 1396 ou prélaquée selon norme NF P 34-601 - épaisseurs 10/10^{ème} mm et 15/10^{ème} mm.
- Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon norme NF EN 10-147 pour les atmosphères rurales non polluées sinon se référer à la norme NF P 24-351.
- Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaquée selon norme P 34-301 pour les atmosphères rurales non polluées sinon se référer à la norme NF P 24-351.

4. Fabrication

Les panneaux TRESPA METEON sont fabriqués par la Société TRESPA INTERNATIONAL B.V. dans son usine de WEERT - WETERING 20 - 6002 SM WEERT - PAYS BAS.

La fabrication des panneaux TRESPA METEON s'effectue selon les différentes phases suivantes :

- Réception des matières premières,
- Fabrication des résines phénoliques pour le cœur,
- Fabrication des résines polyuréthanes pigmentées pour les faces décors,
- Défibrage des copeaux de bois et imprégnation des fibres de bois au cœur par les résines phénoliques,
- Prépolymérisation de la résine décor dans l'unité E.B.C. (Electron Beam Curing),
- Mise sous presse.
- La polymérisation complète et irréversible est obtenue par pressage à haute température (150°C) sous forte pression (10 MPa) pendant 30 minutes.
- Calibrage.
- Contrôle qualité.
- Marquage et conditionnement.

5. Organisation des contrôles

L'ensemble des contrôles de la fabrication des panneaux TRESPA METEON est conforme à la certification ISO 9001 accordée à TRESPA INTERNATIONAL (Certificat n° 936637).

5.1 Matières premières

- Contrôles de l'aspect et de la colorimétrie de la résine de surface.
- Contrôle de la viscosité et du pH des résines formophénoliques.

5.2 Contrôle en cours de fabrication

- Autocontrôle pendant et après fabrication des résines. Contrôle de l'imprégnation sur prélèvement d'échantillon à raison de 3 par heure.

5.3 Contrôles sur produits finis

- Résistance au rayonnement UV : 2 fois/an par coloris
- Aspect visuel (bombement) selon NF EN 438 sur chaque panneau
- Dimensionnel (épaisseur) selon NF EN 438 sur chaque panneau
- Stabilité dimensionnelle selon NF EN 438 : 1 fois/semaine
- Résistance à l'eau bouillante (2h à 100°C) selon NF EN 438 : 3 fois/semaine
- Résistance au choc selon NF EN 438 : 1 fois/mois
- Résistance en flexion selon NF EN ISO 178 : 3 fois/semaine

Valeurs certifiées :

- Contrainte à rupture ≥ 110 MPa
- Module d'élasticité ≥ 8000 MPa

5.4 Contrôle en cours de découpe et façonnage

Dans les ateliers des transformateurs agréés par TRESPA France, vérification des tolérances de découpe et usinage et report sur registre.

Fréquence minimale : 1 contrôle tous les 50 panneaux d'un format donné.

6. Identification

Les panneaux TRESPA METEON bénéficiant d'un certificat CSTBat sont identifiables par un marquage conforme à l'annexe 3 du Règlement particulier de la Certification CSTBat rattaché à l'Avis Technique des produits de bardages rapportés, vêtures, vêtages et comprenant notamment :

Sur le produit

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

Sur les palettes

- Le logo CSTBat,

- Le nom du système accompagné du numéro d'Avis Technique auquel il est rattaché,
- Le numéro du certificat avec le repère de l'usine et les quatre derniers chiffres du numéro de l'Avis Technique.

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

- La marque commerciale,
- Le type de dalle,
- Le coloris, les dimensions, les quantités.

Sur le conditionnement des vis aveugles sont marquées :

- Les coordonnées de la société SFS Intec,
- La référence de la vis : TU-S- 6,0 x 11,
- La quantité.

7. Fourniture

Les éléments fournis par la Société TRESPA INTERNATIONAL B.V. comprennent les panneaux TRESPA METEON, non découpés dans les dimensions standard usine.

Les panneaux découpés au format et usinés sont fournis par les distributeurs agréés par TRESPA France. Les lisses, les piges, les cales et les gabarits de pose sont approvisionnés par les poseurs auprès des fournisseurs dont la liste est disponible auprès de TRESPA France.

Les composants d'ossature primaire (bois ou métal), les matériaux isolants, les vis de fixation des lisses et les profilés complémentaires d'habillage sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Dossier Technique.

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées dans les revêtements de façades et de bardages rapportés.

La Société TRESPA FRANCE apporte, à la demande de l'entreprise de pose, son assistance technique au démarrage du chantier.

Pour les panneaux TRESPA METEON à aspect de surface lisse et brillant, l'entreprise de pose devra ôter le film de protection plastique dans les 3 jours qui suivent la pose. Leur mise en œuvre doit être réalisée par des entreprises qualifiées et agréées par TRESPA France.

8.2 Domaine d'emploi

Mise en œuvre sur des parois planes et verticales, neuves préexistantes, située en étage et en rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q1 et Q4 selon le tableau 2 de l'Avis.

TRESPA METEON - SYSTEME MODULAIRE - TS 300 admet 3 épaisseurs de TRESPA METEON, selon la hauteur des modules et l'exposition au vent.

Les tableaux 3 et 4 donnent l'épaisseur de TRESPA METEON et la hauteur des modules (en cm) en fonction de la charge de vent normal, définie par les règles Neige et Vent (valeurs exprimées en Pa).

Les valeurs des tableaux 3 et 4 ne peuvent être retenues que si la résistance à l'arrachement de la liaison lisse-support est suffisante (cf. tableaux 6 et 7) et que la flèche sous vent normal du rail horizontal soit au maximum de 1/100^{ème} de la portée entre fixations aux montants supports ou au gros œuvre (cf. tableau 5).

Tableau 3 : Hauteur totale des panneaux (en cm) posés sur 2 appuis

Epaisseur	Pression/Dépression (Pa)				
	1200	1400	1600	1800	2000
8 mm	60	57,5	55	52,5	50
10 mm	75	72,5	67,5	65	62,5
13 mm	95	92,5	90	85	80

8.3 Stockage des panneaux

Les panneaux doivent être stockés à l'abri des intempéries et impérativement à plat sur palettes.

8.4 Généralités

Ce bardage nécessite un calepinage préalable.

La Société TRESPA INTERNATIONAL B.V. livre des panneaux aux dimensions standard usine qui doivent obligatoirement être découpés et usinés chez les façonniers agréés, qui se sont engagés à respecter un cahier des charges de qualité.

A partir des formats standards usine, on peut réaliser tous types de sous-formats adaptés au calepinage de l'ouvrage préalablement établi.

Les joints horizontaux sont, de par la conception du système, fermés et de largeur 8 mm. Compte tenu des tolérances d'usinage et de pose, ils peuvent varier de ± 1 mm. Les joints horizontaux ne seront donc pas inférieurs à 7 mm ou supérieurs à 9 mm.

Les joints verticaux entre panneaux, sont ouverts et de largeur nominale 8 mm (± 1 mm).

La pose de l'ossature primaire en chevrons bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316* et son modificatif 3422.

La pose de l'ossature métallique respectera les prescriptions générales du *Cahier du CSTB 3194* de Janvier-Février 2000.

Elle nécessite pour chaque réalisation, l'établissement d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose et visée par le titulaire.

Quelle que soit l'ossature primaire, les panneaux ne devront jamais être posés "à cheval" sur deux alignements de chevrons ou profilés métalliques consécutifs non rabotés de manière rigide.

8.5 Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage selon calepinage préalable,
- Mise en place de l'isolant (éventuellement),
- Mise en place des ossatures primaires bois, acier galvanisé au moins Z 275 ou aluminium,
- Mise en place avec un gabarit de pose des lisses en aluminium sur la maçonnerie ou l'ossature préalablement fixée sur le gros œuvre support,
- Emboîtement des panneaux munis de leur cordon de mastic colle sur l'ossature aluminium,
- Traitement des points singuliers.

8.5.1 Mise en place des lisses

Afin de garantir une précision satisfaisante à la mise en oeuvre, un gabarit de pose doit être impérativement utilisé (cf. § 3.5).

En cas de pose du bardage rapporté, sans isolation associée, sur support présentant une planéité satisfaisante (5 mm sous la règle de 20 cm et 1 cm sous la règle de 2 m), les lisses horizontales seront directement solidarisées à la paroi support, en interposant des cales (cf. § 3.8), permettant de ménager, au dos des lisses, une lame d'air ventilée de 20 mm minimum.

La fixation des lisses est effectuée exclusivement avec des vis définies au paragraphe 3.4. Lors de la pose des lisses de départ sur ossature bois, l'éclisse de départ TSP 306 doit être obligatoirement interposée, à chaque point de fixation.

Les efforts repris sous vent normal par les fixations vis ou chevilles des lisses sur la structure porteuse sont, compte tenu de la géométrie des lisses :

- Egaux à 2,0 fois les charges de vent en dépression pour les lisses de départ (TSP 301),
- Egaux à 2,5 fois les charges de vent en dépression pour les lisses courantes (TSP 302).

De façon à réduire les effets de la dilatation, la longueur des lisses est limitée à 3595 mm. La prise en compte de leur dilatation sera faite aux extrémités en laissant un jeu minimum de 5 mm entre deux éléments. Un manchon d'aboutage coulissant est utilisé pour faciliter cette opération (cf. § 3.3).

La lisse de départ est percée (sur chantier) de trous de 6 mm de diamètre, disposés tous les mètres au plus, afin de permettre l'écoulement de l'eau à l'extérieur du bardage.

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

Le tableau 5 ci-après détermine, en fonction de l'entraxe de fixation le long des lisses (fixations directes au gros œuvre ou sur ossature primaire verticale) et de l'entraxe entre lisses horizontales, les valeurs de pressions et dépressions maximales admissibles sous vent normal (en Pa) vis à vis de la flexion des lisses.

Tableau 5 - Flexion des lisses - charge de vent admissible (Pa)

Entraxes lisses H (cm)	Entraxes ossatures primaires (cm)		
	60	75	100
90	2000	1800	1450
80	2250	2000	1625
75	2400	2150	1725
70	2550	2300	1850
60	2975	2675	2150
50	3580	3225	2600

Ce tableau est établi pour des lisses fixées sur 2 appuis en tenant compte de deux critères : déformation $\leq l/100$ et contrainte admissible dans la lisse ≤ 75 MPa.

Important : Les valeurs du tableau 5 ci-dessus ne peuvent être retenues que si la résistance à l'arrachement de la liaison lisse-support est suffisante. Les tableaux ci-après donnent les valeurs d'exposition en fonction du type de vis proposé et selon la nature des montants supports.

Choix des vis de fixation des lisses sur ossatures primaires

- Ossature primaire en bois :

La liaison des profilés sur l'ossature est assurée par vis inox. Des tableaux ont été établis sur la base de produits fabriqués par la société S.F.S. INTEC. Tout autre produit peut être utilisé, mais implique par l'applicateur du système l'établissement d'une note de calcul justificative, s'appuyant sur des essais (cf. *Cahier du CSTB 3316* - Annexe 5).

- Vis inox autoforeuse réf. SXW 6,5 x 50 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 305 daN).

Le tableau 6 ci-après indique les valeurs de dépression admissibles sous vent normal (en Pa) avec 1 vis.

- Toutes les valeurs de ce tableau peuvent être doublées avec 2 vis dans la limite des valeurs indiquées au tableau 5.

Tableau 6 - VIS autoperceuse SFS type SXW – 6,5 x 50 mm sur ossature bois - Charge de vent admissible (Pa)

Entraxes lisses H (cm)	Entraxes ossatures primaires (cm)		
	60	75	100
90	660	520	390
80	740	590	440
75	790	630	470
70	840	680	510
60	990	790	590
50	1180	950	710

Les valeurs inférieures à 640 Pa sont hors classement reVETIR

- Ossature primaire en aluminium ou en acier galvanisé:

La liaison des profilés sur l'ossature est assurée par vis inox. Des tableaux ont été établis sur la base de produits fabriqués par la société S.F.S. INTEC. Tout autre produit peut être utilisé, mais implique par l'applicateur du système l'établissement d'une note de calcul justificative, s'appuyant sur des essais (cf. *Cahier CSTB 3194* – Annexe 2).

- Vis inox autoperceuse réf. SX 35,5 x 28 mm (valeur caractéristique à l'arrachement 354 daN). Le tableau 7 indique les valeurs de dépression admissibles avec 1 vis. Les valeurs de ce tableau peuvent être doublées avec 2 vis dans la limite des valeurs indiquées au tableau 5.

Tableau 7 - Vis autoperceuse SFS type SX3 – 5,5 x 28 mm sur ossature aluminium 25/10^{ème} ou acier 20/10^{ème} - Charge de vent admissible (Pa)

Entraxes lisses H (cm)	Entraxes ossatures primaires (cm)		
	60	75	100
90	700	560	420
80	790	630	470
75	840	670	500
70	900	720	540
60	1050	840	630
50	1260	1010	750

Les valeurs inférieures à 640 Pa sont hors classement reVETIR

8.52 Pose en rez-de-chaussée exposé

Le TRESPA METEON - SYSTEME MODULAIRE satisfait aux exigences pour l'emploi en rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs.

Toutefois des dispositions particulières doivent être prises:

- Epaisseur de panneau au moins égale à 10 mm,
- Une ossature primaire au droit de chaque joint vertical entre panneaux, avec un entraxe maximum de 750 mm.
- La jonction entre lisses doit être faite en appui sur un montant d'ossature.

8.53 Mise en place des modules TRESPA METEON

Partant de la lisse basse (TSP 301) bien réglée, les lisses suivantes (TSP 302) sont mises en œuvre à l'aide des cales TSP 308 et des gabarits réalisés en TRESPA de 13 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, pignes et gabarits pour la pose des panneaux définitifs.

Les cales sont livrées avec les profils et les gabarits avec les panneaux.

Afin d'empêcher le démontage du panneau ou son déplacement le long des profils, un cordon de mastic-colle polyuréthane monocomposant est appliqué avant enfourchement du panneau. Ce cordon d'une longueur de 50 mm est appliqué en bordure arrière de la rainure basse à l'emplacement qui constituera le point fixe du panneau situé en principe en son centre.

8.54 Traitement des joints

- Joint vertical
Des largeurs minimales de joints doivent être prévues pour permettre la dilatation des modules les encadrant. La dilatation maximale à prendre en compte est de 2,5 mm/m. La largeur est fixée à 8 mm.
- Joint horizontal
Le joint horizontal est, de par la conception du système, fermé et de largeur 8 mm (± 1 mm).

8.6 Ventilation – Lame d'air

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au dos des lisses horizontales.

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

- 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage inférieure à 3 m
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage supérieure à 3 m.

8.7 Points singuliers

Les figures en annexe constituent un catalogue indicatif et non limitatif d'exemples de solutions.

9. Entretien et réparation

9.1 Nettoyage

La nature non poreuse de la résine de surface empêche les salissures de pénétrer dans le panneau.

Les panneaux TRESPA METEON se nettoient facilement et ne nécessitent aucun entretien spécial.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'un linge humide et du savon ou tout autre détergent ménager. Ce dernier ne doit contenir aucun composant abrasif. Les panneaux salis par des substances tenaces comme les résidus de colle, de peinture, d'encre, de rouge à lèvres, etc... peuvent être nettoyés avec un solvant organique comme par exemple l'alcool dénaturé, l'acétone, les solvants chlorés ou les solvants aromatiques. Les résidus de béton ou de ciment peuvent être enlevés avec un nettoyant spécifique. Les cires et les substances similaires pourront être éliminées en grattant avec précaution. L'utilisation des solvants et nettoyants chimiques devra être faite conformément aux règles d'hygiène et de sécurité.

Pour l'élimination des graffiti, inscriptions à la peinture, au feutre ou à l'encre, on peut utiliser des décapants à base de solvants organiques disponibles dans le commerce sans affecter la surface du panneau TRESPA METEON.

9.2 Rénovation d'aspect

Il est possible de peindre les panneaux TRESPA METEON essentiellement avec des peintures de type polyuréthane à 2 composants.

Pour les réparations, il est conseillé aux entreprises de se rapprocher de la Société TRESPA FRANCE ou de ses distributeurs.

9.3 Remplacement d'un panneau

Le remplacement à l'identique est possible sans dépose des éléments adjacents.

10. Commercialisation

Le TRESPA METEON est commercialisé en France par la Société TRESPA FRANCE et distribué par un réseau de distributeurs.

B. Résultats expérimentaux

Les essais relatifs au comportement prévisible des panneaux en œuvre ont été réalisés par ou sous contrôle du CSTB.

Ces essais ont notamment porté sur :

- Le comportement aux chocs : Rapport d'essais CSTB n° 35.112 du 22/3/1993 et n° 42094 du 06/6/1996,
- La résistance à la dépression : Rapport d'essais CSTB n° 35.112 du 22/3/1993,
- Le classement de la réaction au feu est donné dans le PV LNE n° F02 1213 CEMAT/3 du 20 juin 2005 et F02 1213 CEMAT/4 du 20 juin 2005.
- Résistance des pattes équerres ISOLALU LR 150 et LR 80 : Rapport d'essai GEN11000118x01 du 21 mars 2000.

C. Emplois antérieurs

Plusieurs dizaines de millions de m² ont été posés principalement en Hollande et en Allemagne depuis plus d'une vingtaine d'années, le plus souvent dans les variantes de pose avec fixations traversantes.

La technologie actuelle TRESPA METEON utilisée pour la réalisation des faces décor a donné lieu à l'application de plus de 15 millions de m² depuis 1986.

La technique de pose, objet du présent dossier, est employée depuis 1992. Elle a donné lieu à l'application de près de 180 000 m² dont environ 38.000 m² ont été réalisés depuis 1999 en utilisant des panneaux d'épaisseur 10 mm.

Figures du Dossier Technique

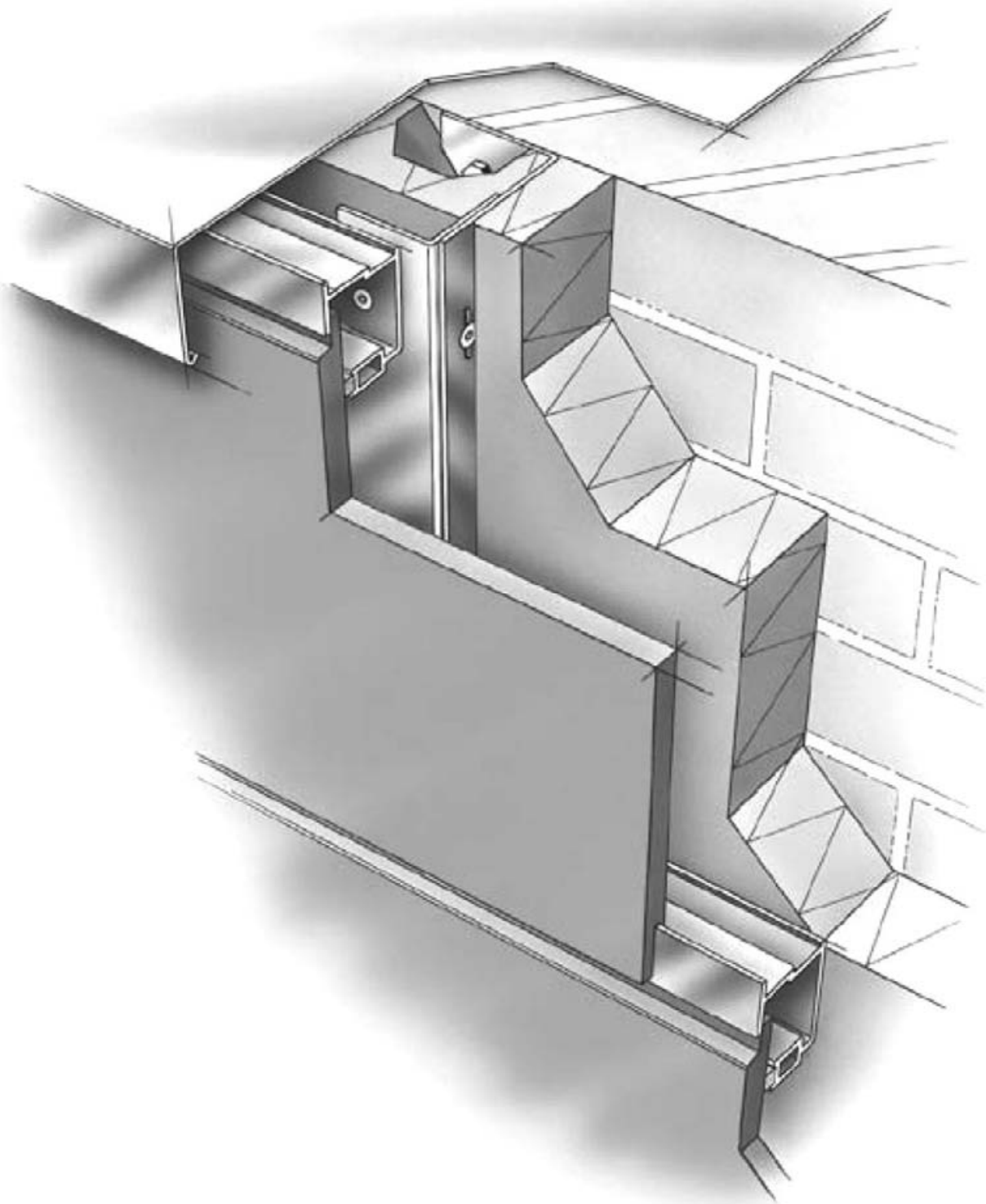
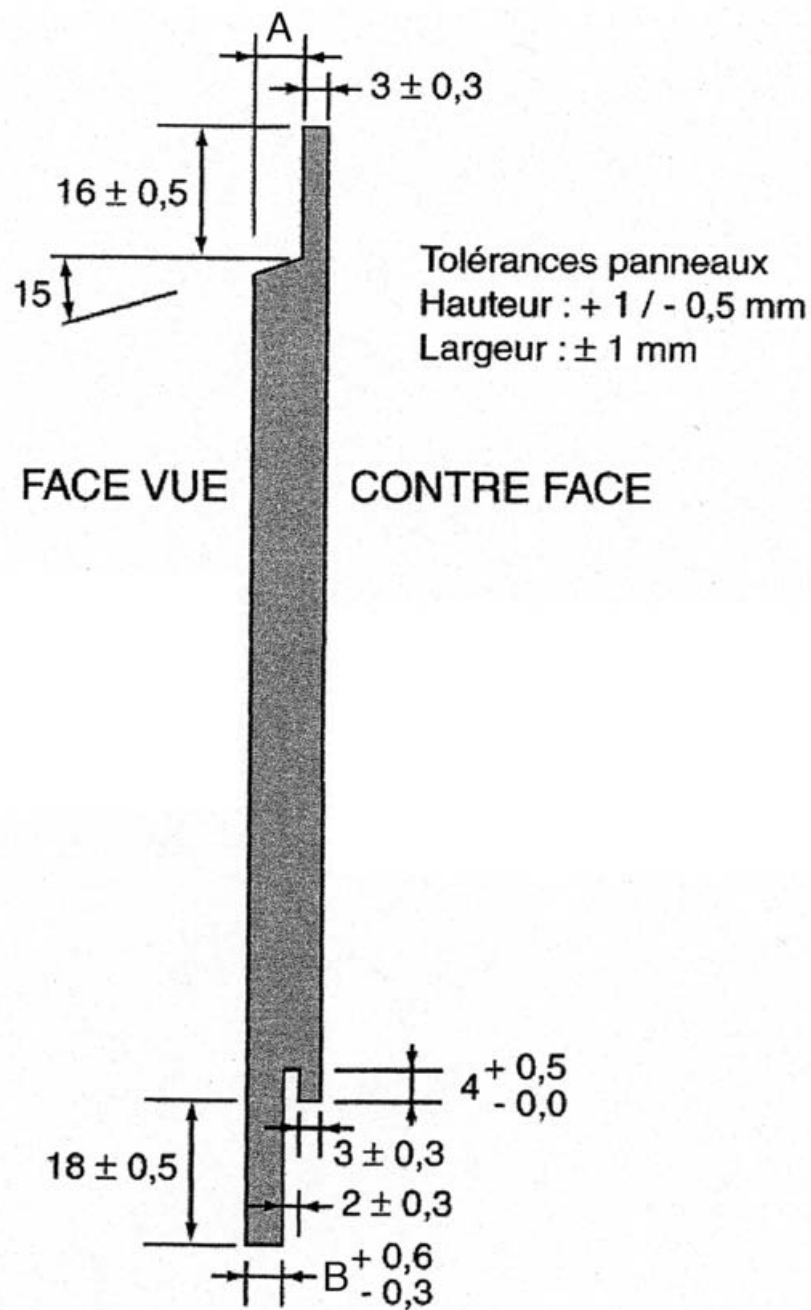


Figure 1 – Principe de montage



Ep. en mm \ Cote en mm	8	10	13
A	5	7	10
B	3	5	8

Figure 2 – Usinage et forage des panneaux

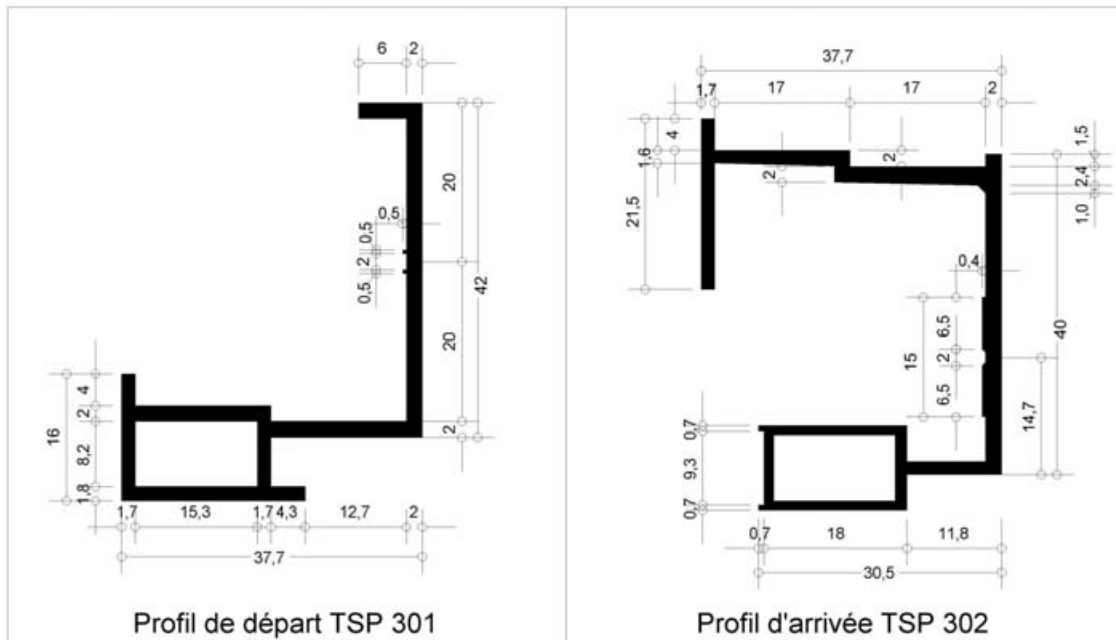


Figure 3 – Lisses aluminium

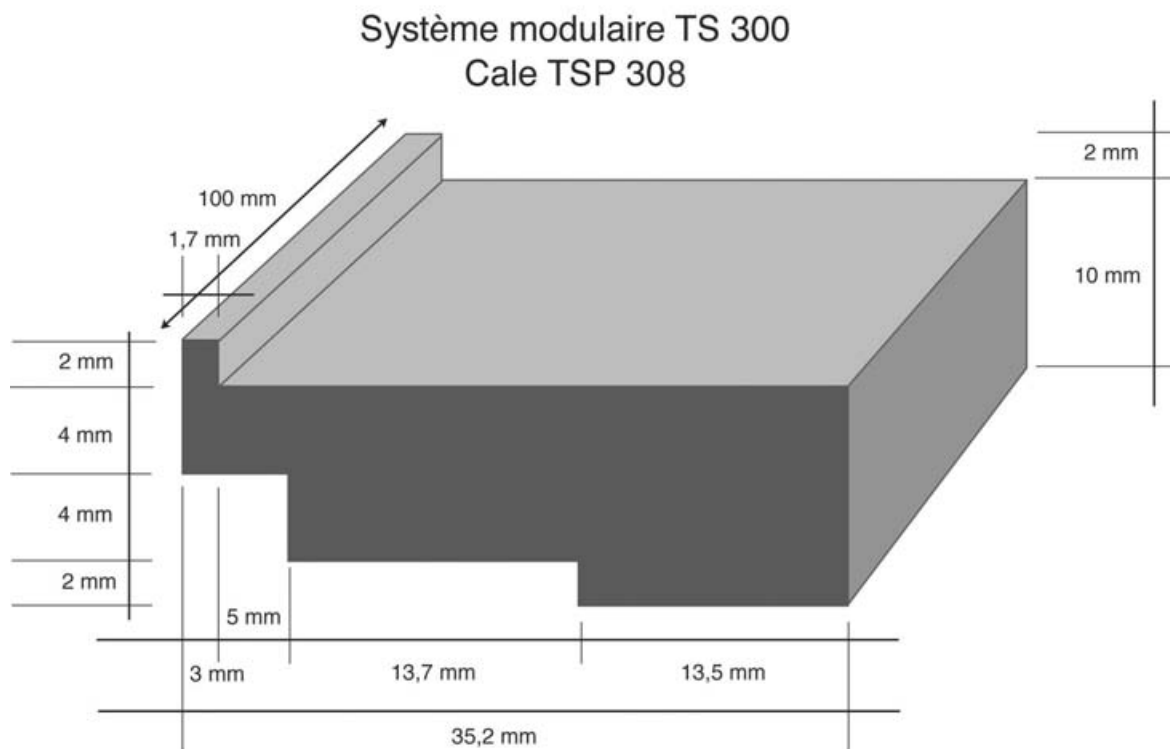
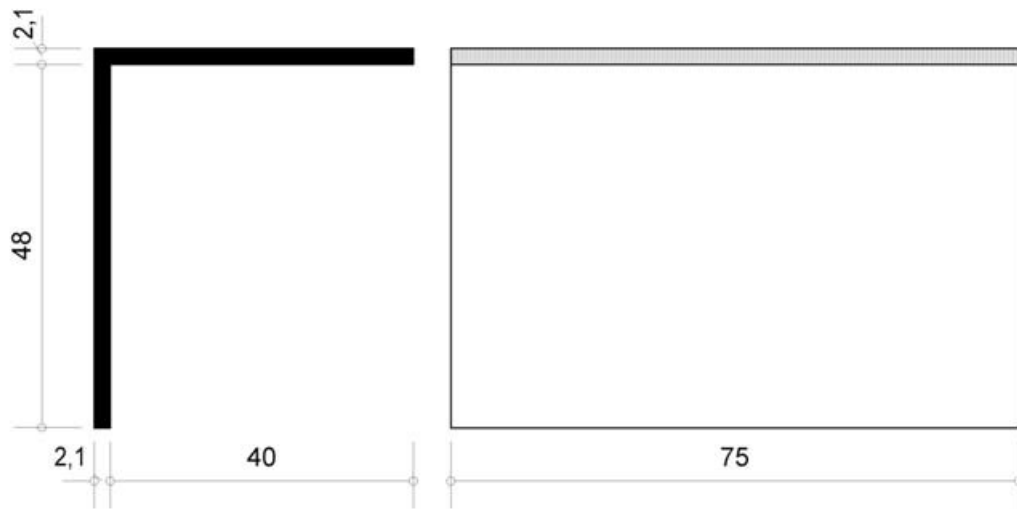


Figure 3bis – Cales et gabarits



Figure 4 – Manchon d'aboutage TSP 305



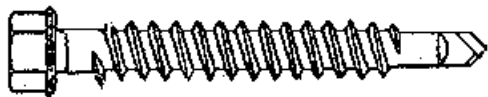
Eclisse de départ TSP 306

Figure 5 – Eclisse de départ

SXW 6,5 x 50 mm

SX 3/10 5,5 x 28

Schéma:



Description :

Vis autoperceuse bi-métal en inox austénitique 18/8 (A2).

- * Tête hexagonale H8 , embase 11 mm
- * Filet de fixation : diamètre 6,5 mm
- * Plaquette sertie en acier outil.

Capacité de perçage maxi : 2 mm métal

Matière : inox austénitique 18/8 (A2)

Schéma:



Description :

Vis autoperceuse bi-métal en inox austénitique 18/8 (A2).

- * Tête hexagonale H8 , embase 11 mm
- * Filet de fixation : diamètre 5,5 mm
- * Plaquette sertie en acier outil.

Capacité de perçage maxi : 1,5 à 3 mm

Matière : inox austénitique 18/8 (A2)

Figure 6 – Fixation des lisses

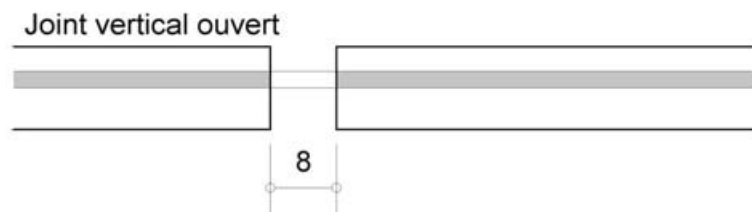


Figure 7 – Joint vertical

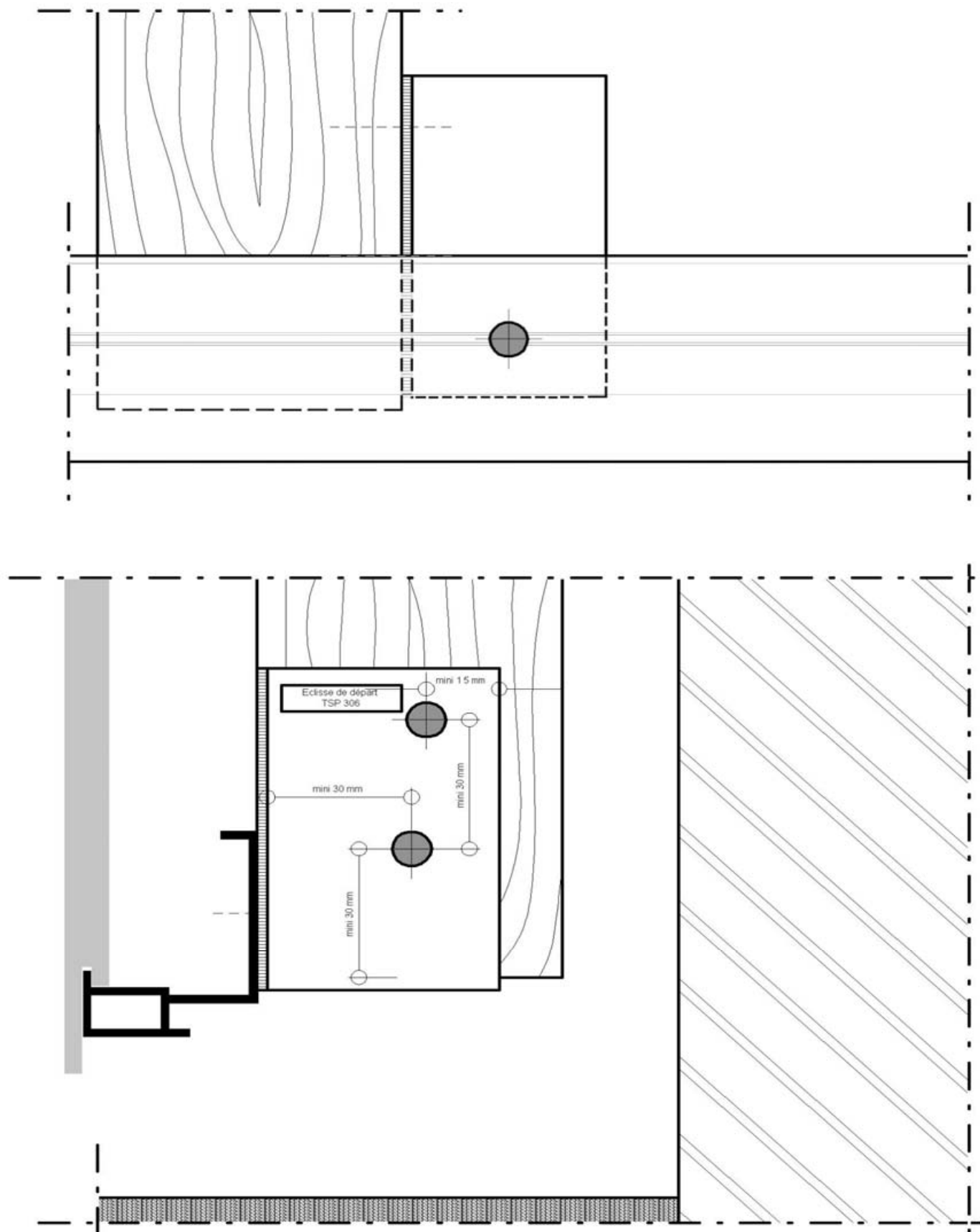


Figure 8 - Positionnement de l'éclisse de départ TSP 306

Acrotère

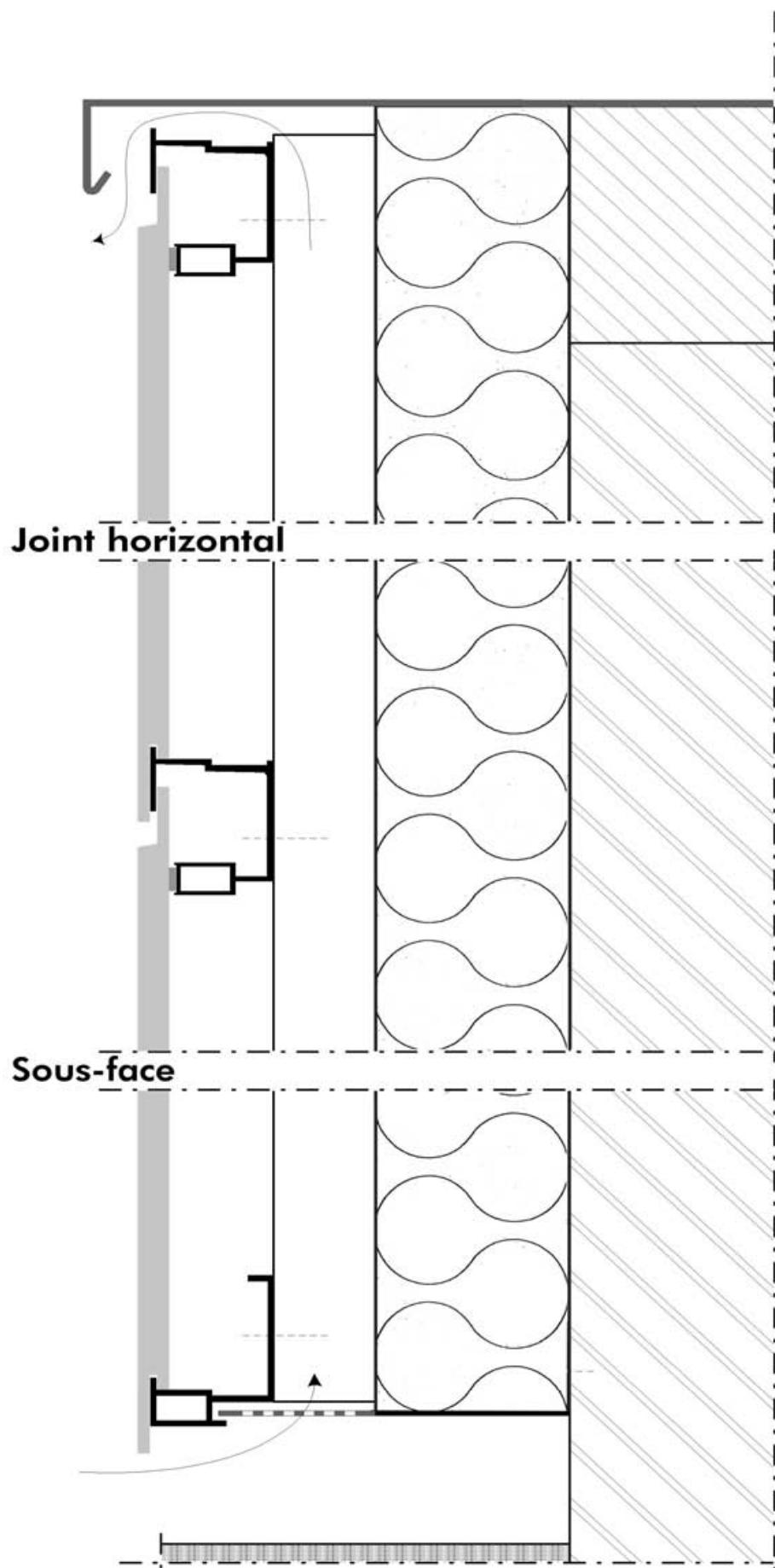


Figure 9 - Principe de mise en œuvre sans lisse intermédiaire

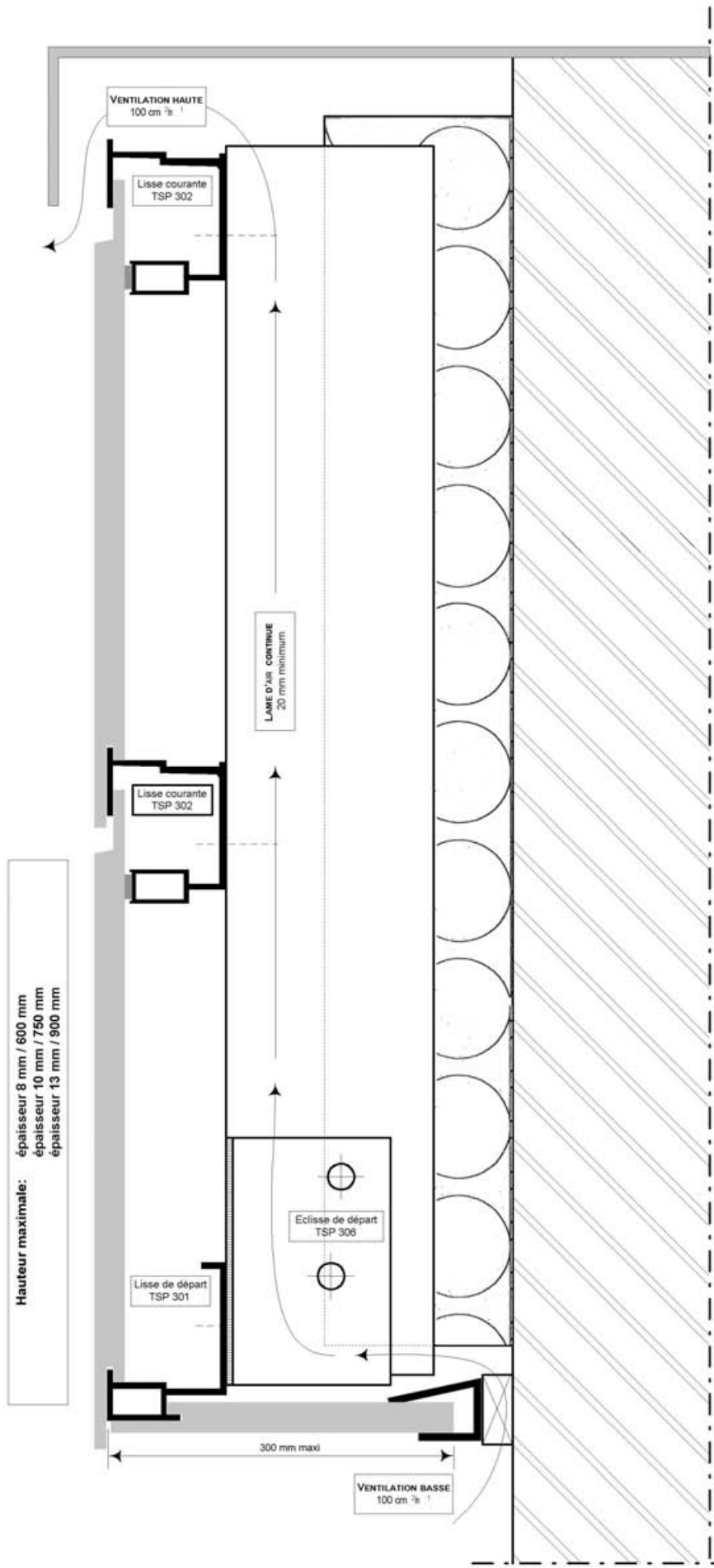


Figure 10 – Coupe verticale – Ossature métallique

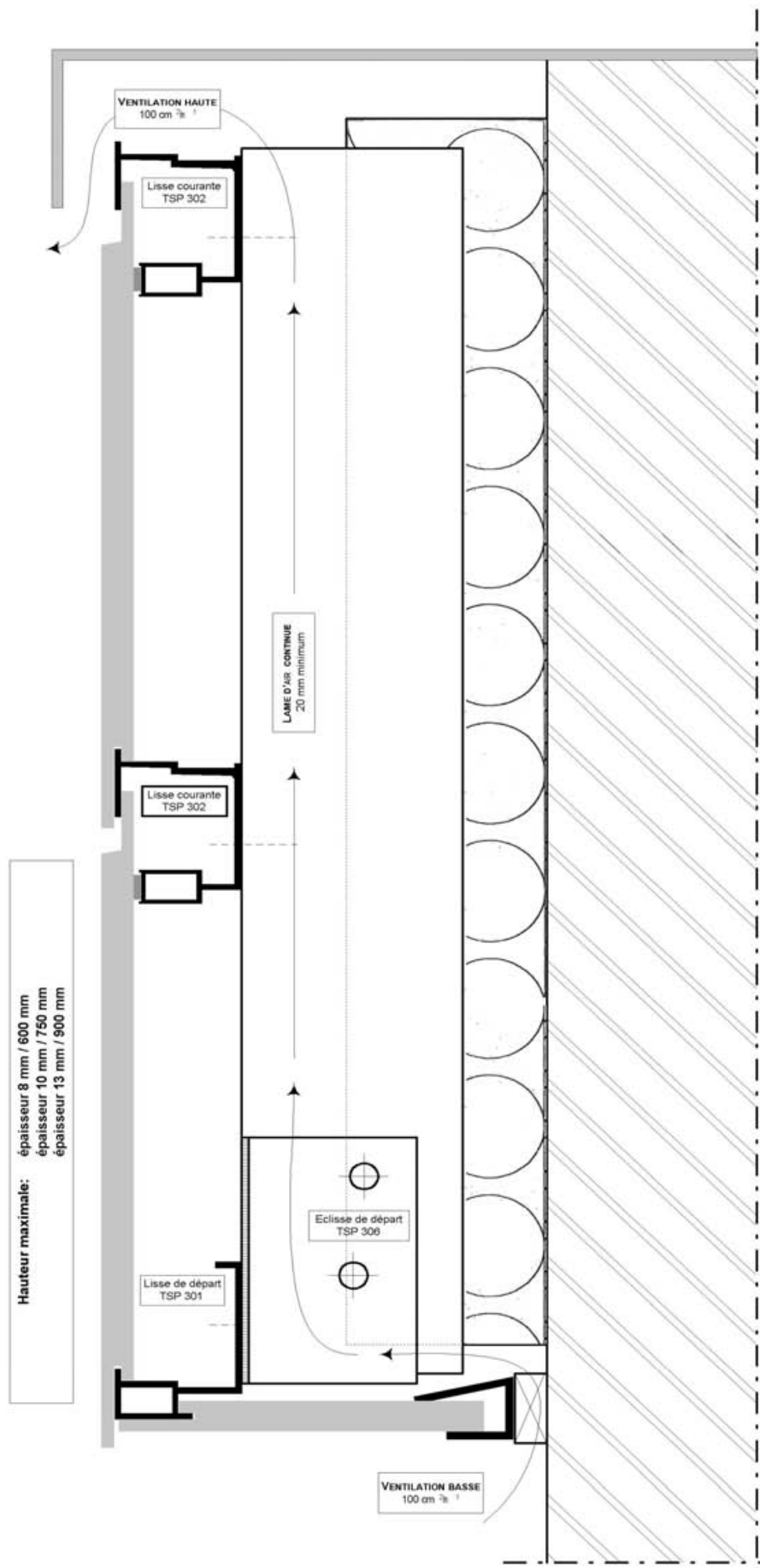
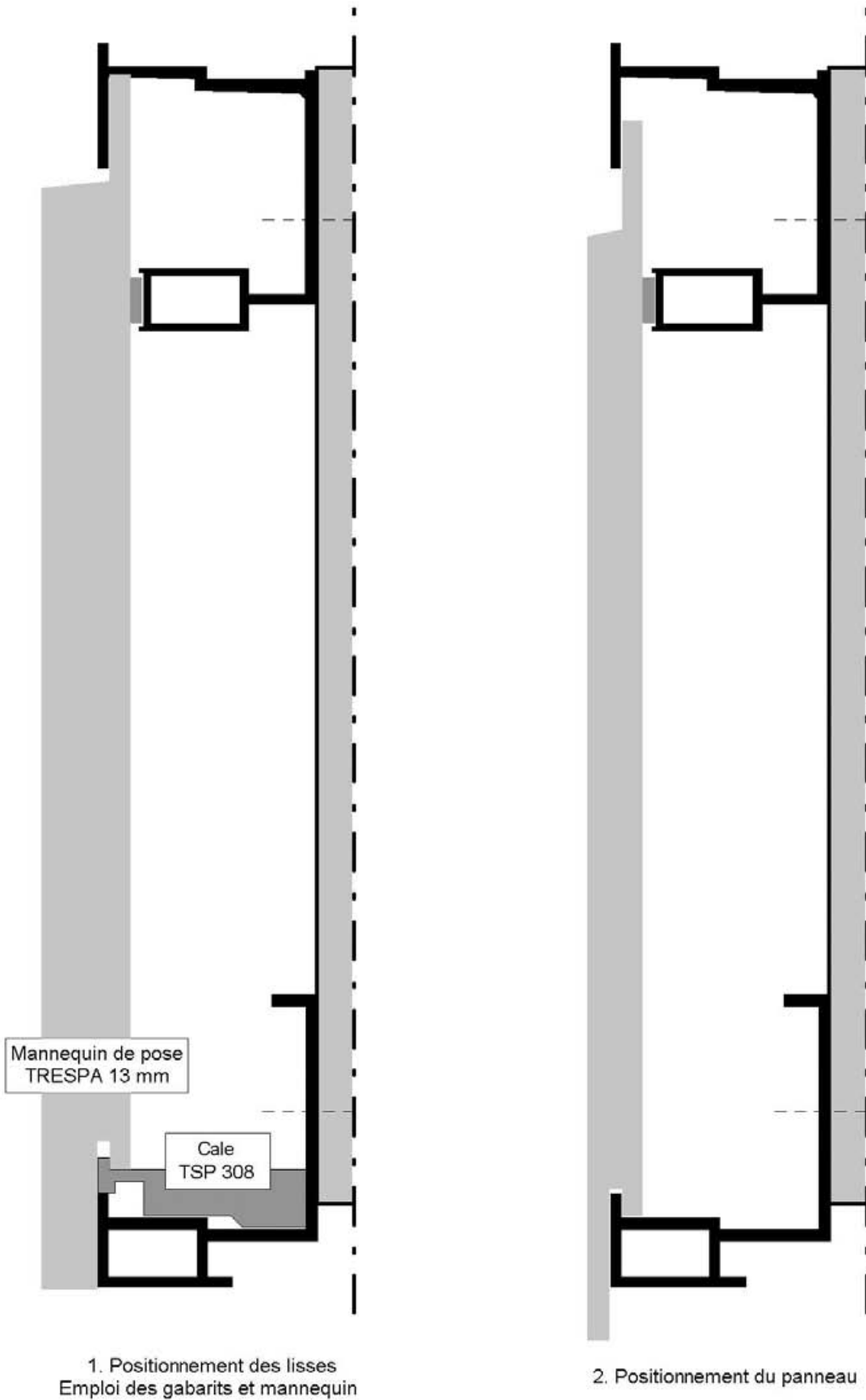
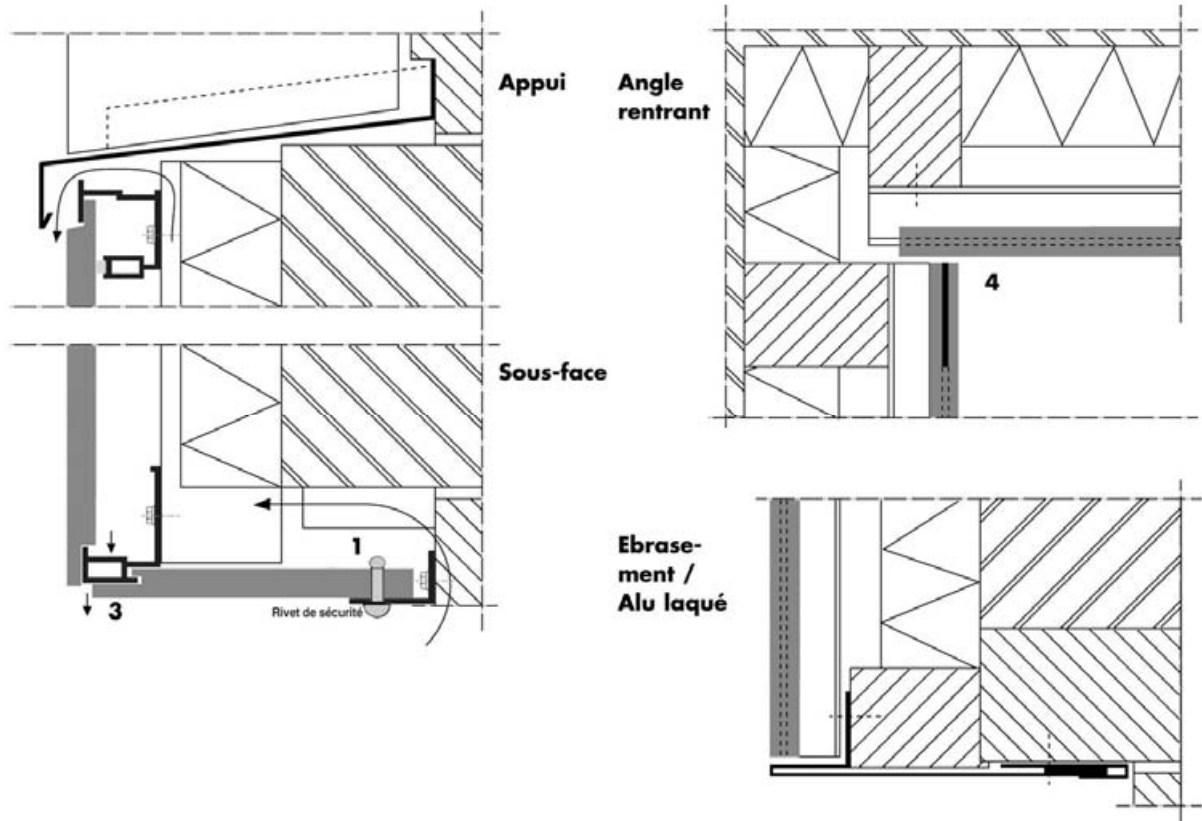


Figure 10bis – Coupe verticale – Ossature bois

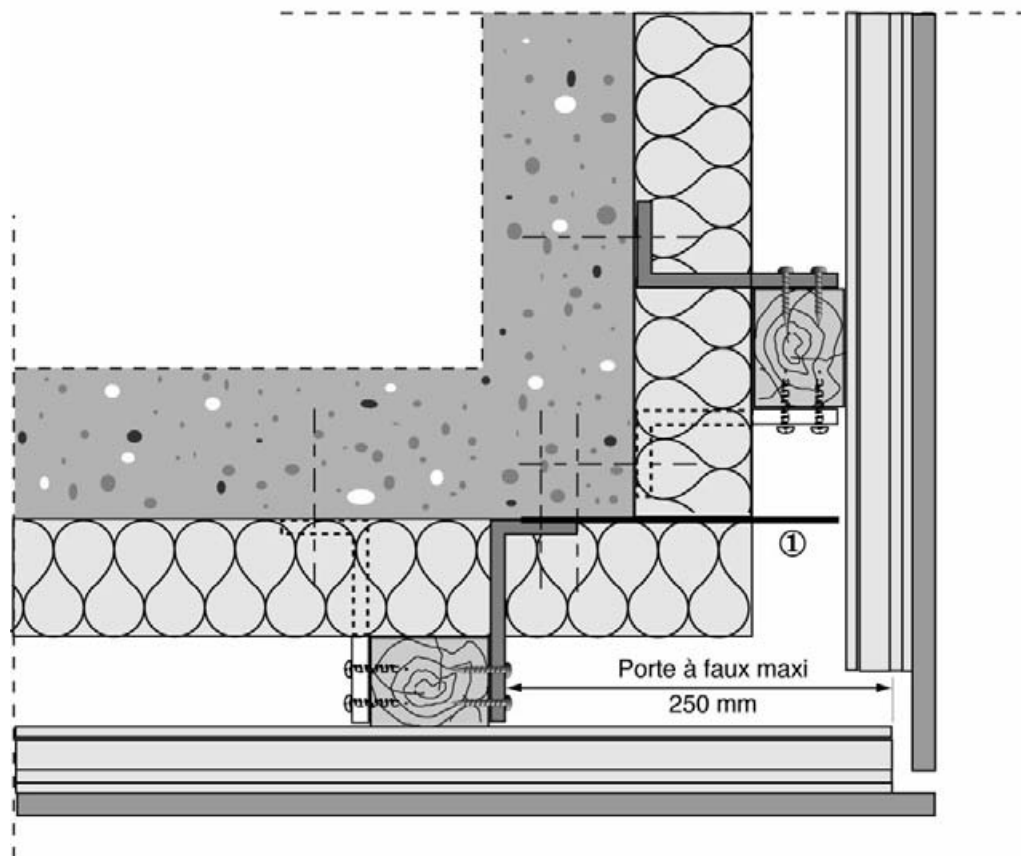


Mise en place des lisses et des panneaux

Figure 11 – Pose avec gabarits et cales

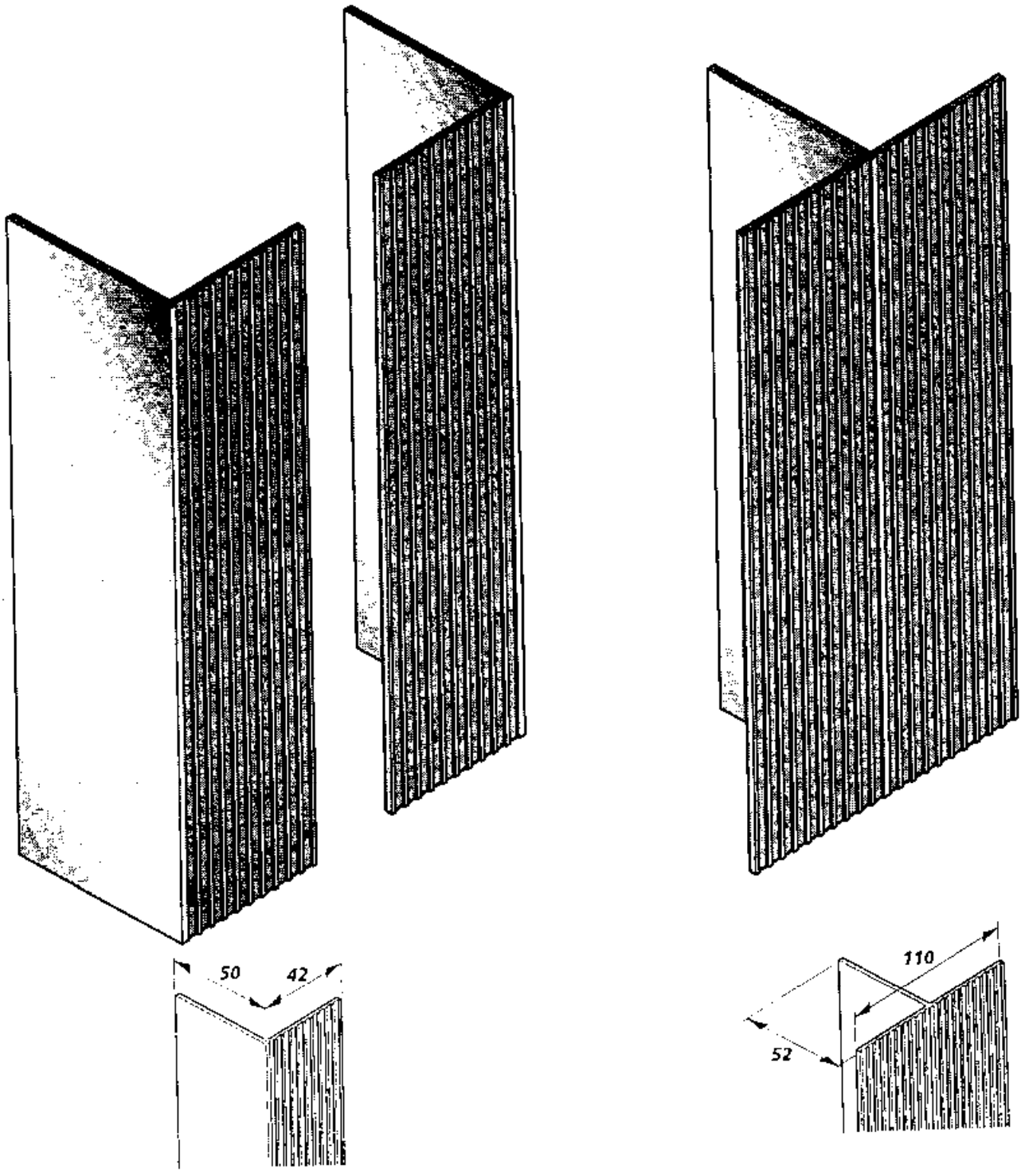


Angle sortant



① Profil de cloisonnement de la lame d'air

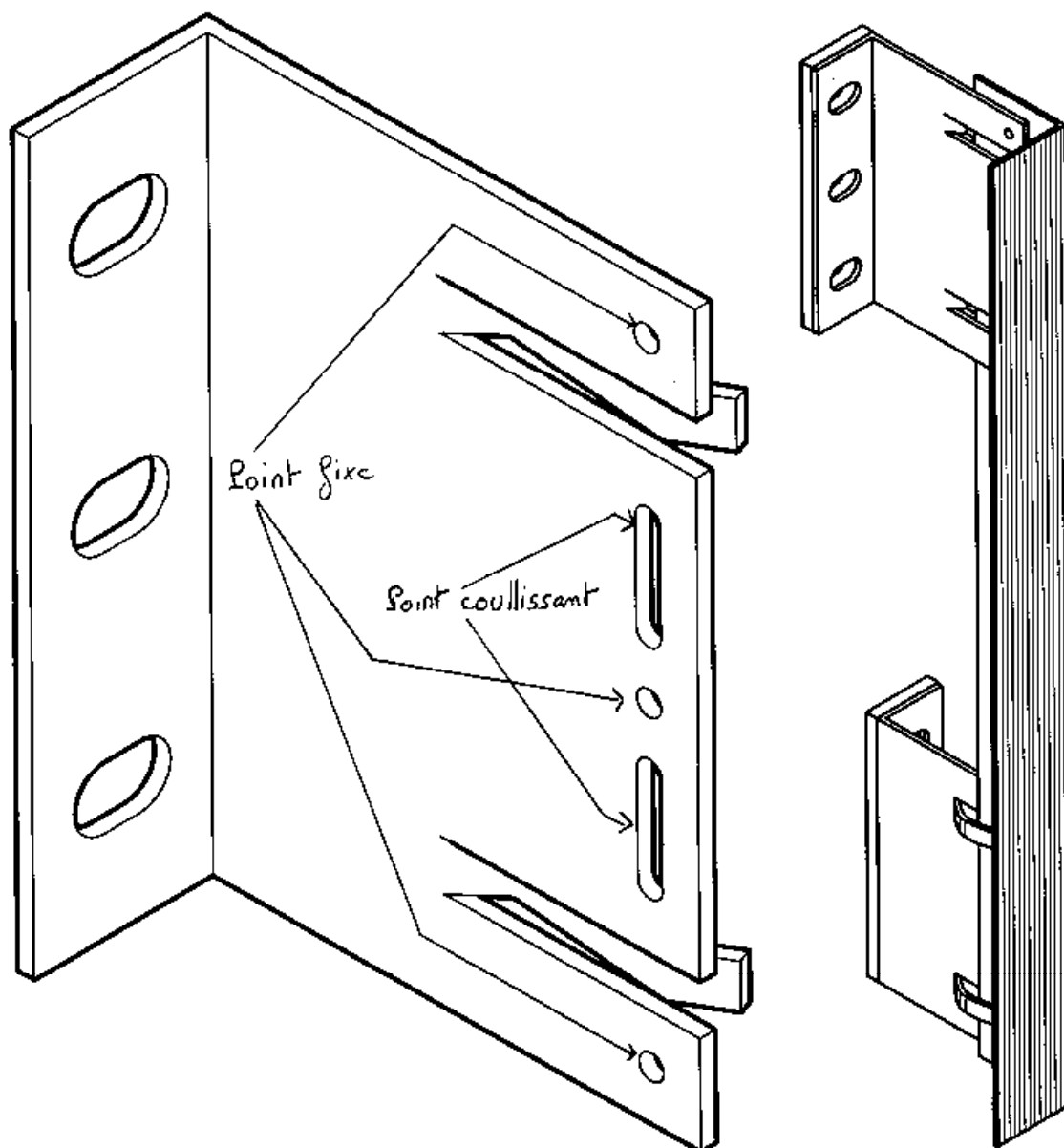
Figure 12 – Traitement de points singuliers



$$I = 30300 \text{ mm}^4$$

$$I = 67248 \text{ mm}^4$$

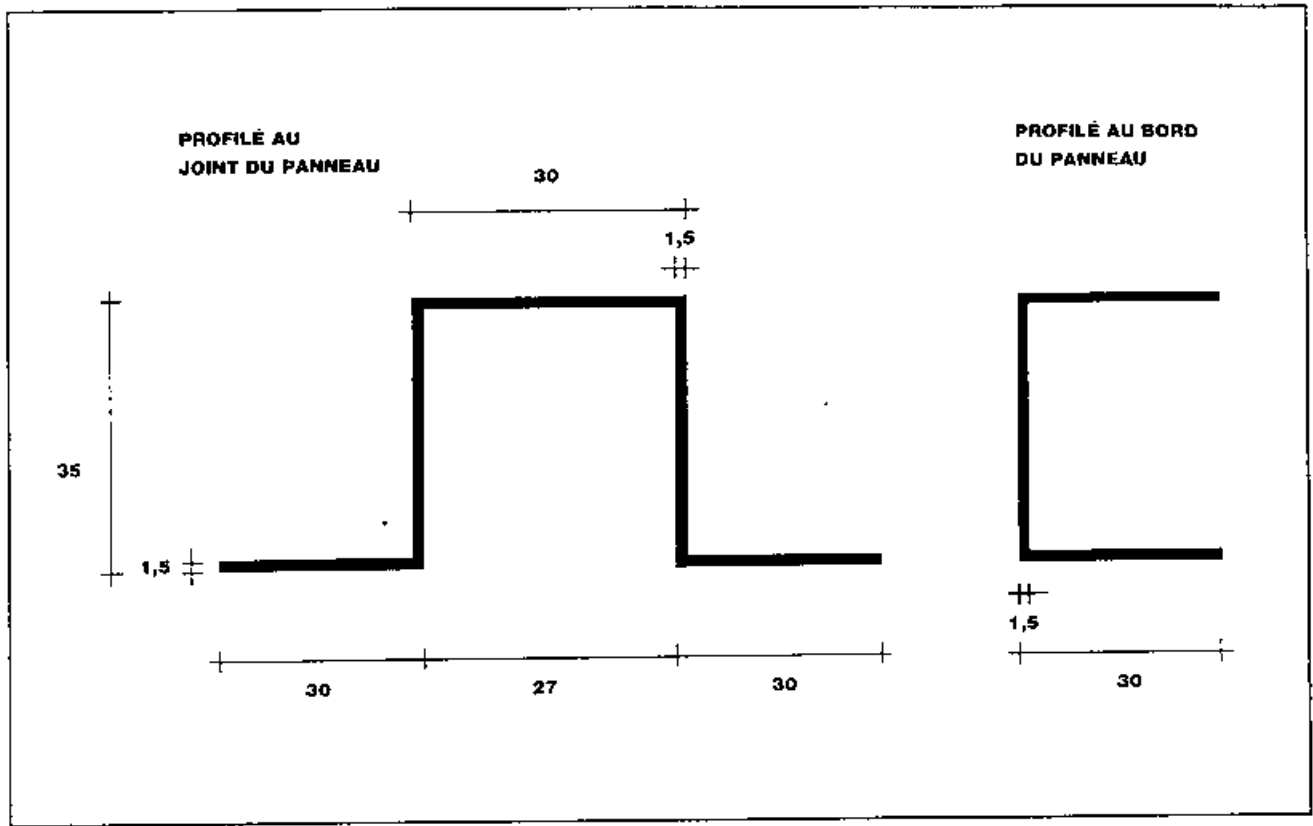
Figure 13 – Système Façalu de la Société ETANCO – Aluminium 6060 T5 épaisseur 2 mm



Référence Patte	Épaisseur (mm)	Résistance admissible de reprise de poids (daN)
Isolalu LR 150 x 60	3,0	64
Isolalu LR 150 x 80	3,0	66
Isolalu LR 150 x 100	3,0	83
Isolalu LR 150 x 120	3,0	62
Isolalu LR 150 x 140	3,2	67
Isolalu LR 150 x 160	4,0	79

La résistance admissible sous vent normal (dépression) est de 125 daN par patte Isolalu LR 80 ou 150.

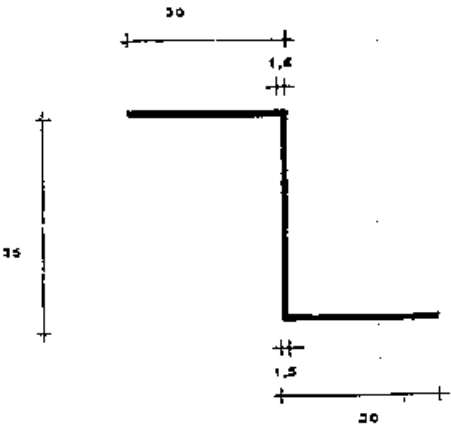
Figure 13bis – Equerre aluminium 6060 T5 épaisseur 3 mm



$I = 43610 \text{ mm}^4$

$I = 37675. \text{ mm}^4$

PROFIL Z



$I = 37675 \text{ mm}^4$

Figure 13ter – Profilés en acier galvanisé au moins Z 275

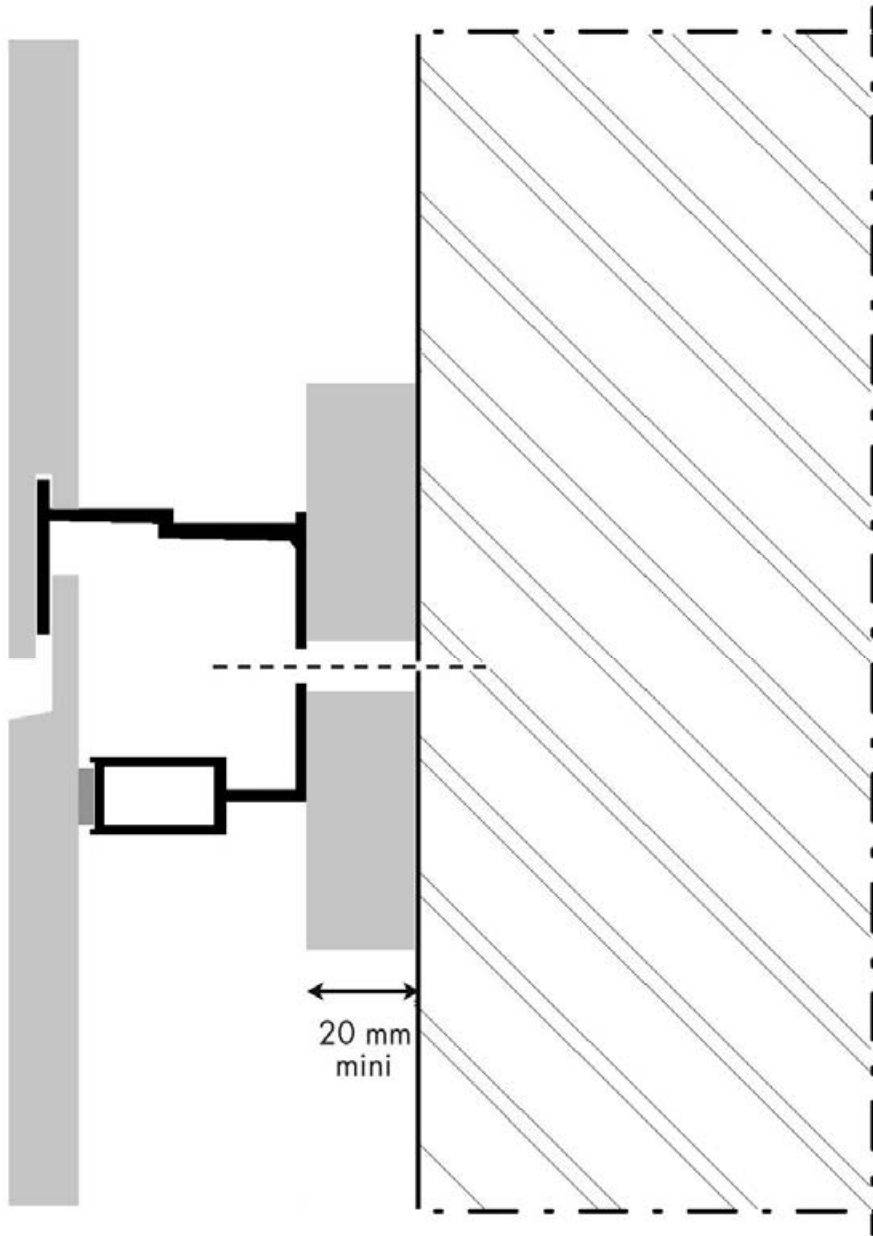


Figure 14 – Pose directe sur le support

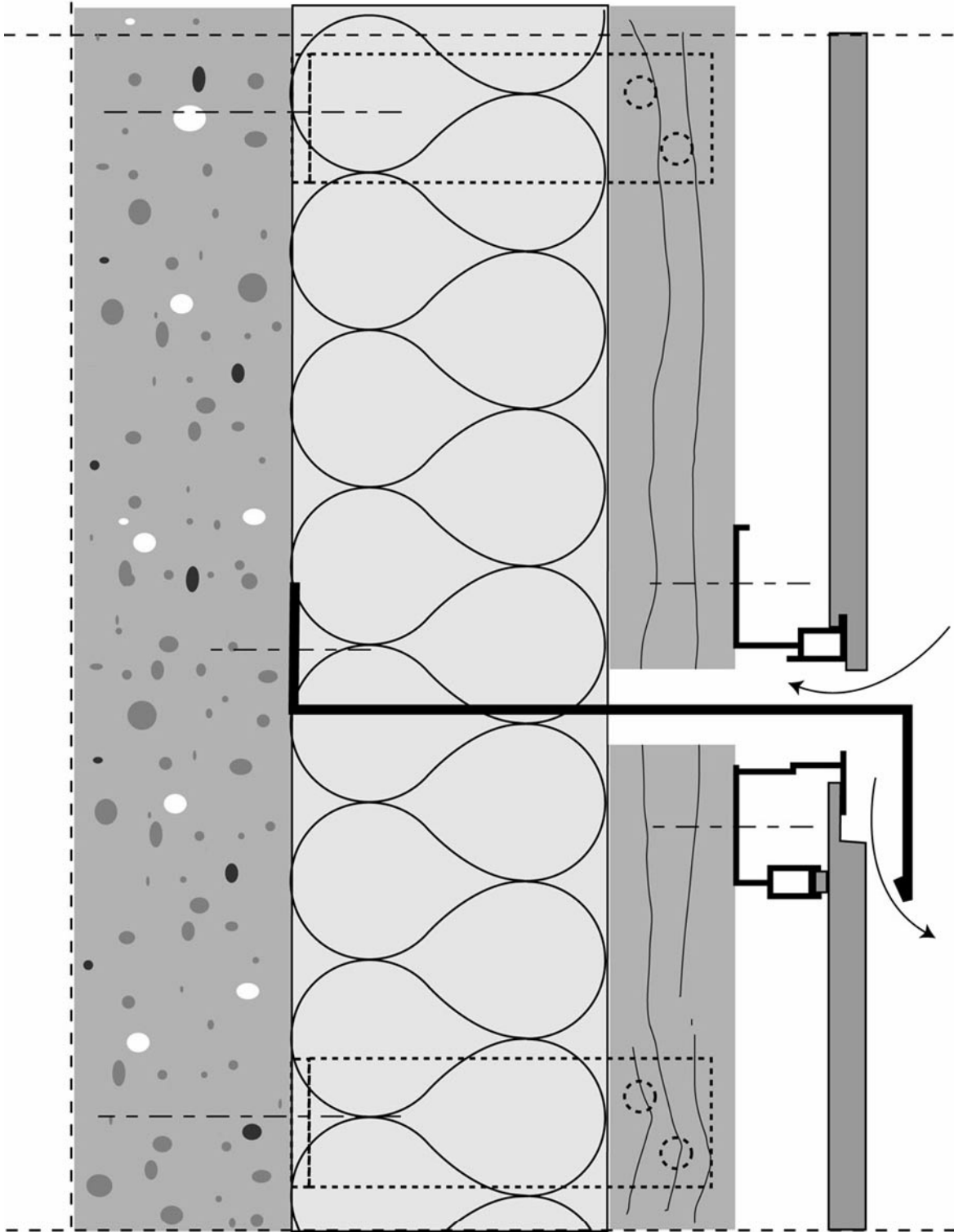


Figure 15 – Fractionnement de l'ossature