

# Avis Technique 2/08-1328

Annule et remplace l'Avis Technique 2/05-1162

*Locaux Agro-Alimentaires  
et Frigorifiques*

*Cold storage rooms for food  
products*

*Kühlräume zur  
Aufbewahrung von  
Hahrungsmitteln*

---

## Panneaux Isothermes KIDE

---

**Titulaire :** Société KIDE  
Poligono Gardotza s/n - BIZKAIA  
ES-48170 Berriatua  
Espagne

Tél. : 00 34 94 60 36 200  
Fax : 00 34 94 60 36 220  
E-mail : kide@kide.com  
Internet : www.kide.com

**Distributeur :** KIDE France  
St Jean de Luz

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 16 avril 2009



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

**Le Groupe Spécialisé n° 2 "CONSTRUCTIONS, FACADES ET CLOISONS LEGERES" de la Commission chargée de formuler les Avis techniques, a examiné, le 16 octobre 2008, le procédé de locaux agro-alimentaires et frigorifiques Panneaux Isothermes KIDE, présenté par la Société KIDE. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/05-1162. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Procédé de locaux agro-alimentaires ou frigorifiques en panneaux sandwich tôle d'acier / mousse de polyuréthane / tôle d'acier.

L'ossature porteuse des bâtiments est extérieure et l'ouvrage est protégé par une couverture complémentaire et un bardage le cas échéant.

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- épaisseurs : 60 à 200 mm,
- largeur utile : 1180 mm,
- longueur maximale : 12 m.

Épaisseurs des tôles : 0,5 et 0,63 mm.

Les panneaux sont liés entre eux grâce à un système de crochets incorporés dans des boîtiers placés sur les chants longitudinaux des panneaux.

Leur fixation à l'ossature du bâtiment se fait soit en partie haute et basse pour les murs par inserts et crapauds, soit au moyen de profilés vissés dans des inserts métalliques pour les plafonds, en partie courante.

Les parois verticales ne sont pas porteuses. L'ossature porteuse est extérieure aux locaux et l'ouvrage est protégé par une couverture complémentaire.

Les parois extérieures et intérieures sont généralement revêtues par prélaquage polyester, Plastisol, PVDF ou plastifiée PVC 120 µm.

Le dallage du soubassement et les équipements ne font pas partie du procédé visé dans cet Avis Technique.

### 1.2 Identification

Les emballages et panneaux sont identifiés conformément au § 5.1 du Dossier Technique.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé : locaux agro-alimentaires ou frigorifiques à température positive ou négative avec couverture complémentaire formant parapluie, dont l'utilisation est définie pour les classes d'ambiance intérieure Ai1 à Ai6 données par le DTU 45.1

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Les panneaux de paroi verticale et de plafond ne participent pas à la stabilité générale des locaux. Elle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

Les portées déterminées cas par cas, en fonction des efforts appliqués, en tenant compte de la résistance des panneaux et de leur fixation, permet d'assurer convenablement la stabilité propre des panneaux.

##### Sécurité en cas de chocs en paroi verticale

Elle doit être vérifiée si nécessaire, au cas par cas, conformément à la norme P08-302

##### Sécurité en cas d'incendie

Elle est à examiner, cas par cas, en fonction de la destination des ouvrages réalisés.

Les conditions dans lesquelles le procédé peut être utilisé dans les établissements recevant du public et les bâtiments relevant du code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 m, sont exclues.

##### Isolation thermique

Ce procédé pour les épaisseurs supérieures à 75 mm permet de respecter les coefficients surfaciques maximaux admissibles de la RT en vigueur pour les murs opaques en contact avec l'extérieur et les plafonds pour les parties de locaux soumis à la réglementation.

##### Isolement acoustique

Il n'existe généralement pas d'exigence réglementaire applicable aux bâtiments à construire par ce procédé.

##### Prévention des accidents

Elle nécessite de s'assurer de la stabilité des ouvrages en cours de montage et des précautions liées à la manutention d'éléments de grandes dimensions. L'accès sur les plafonds nécessite des dispositions particulières et une vérification lors de la conception.

##### Étanchéité à l'air et à l'eau

Elle peut être considérée comme normalement assurée pour le domaine d'emploi accepté.

##### Sécurité en cas de séisme

En l'absence de justifications particulières, l'utilisation en zone sismique des procédés à base de panneaux sandwich métalliques n'a pas été évaluée dans les Avis Techniques. Le domaine d'emploi est par conséquent limité à la zone « zéro » au sens du décret n° 91-461 du 14 mai 1991.

##### Autres informations techniques

- Masse combustible de l'âme en mousse polyuréthane exprimée en méga joule par mètre carré et centimètre d'épaisseur est :

$$M_C = 10,8 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{cm}.$$

Le classement de réaction au feu du panneau est à justifier selon procès-verbal d'essai ou rapport de classement en cours de validité.

##### Autres informations relatives à l'effet bilame

Les informations ci-dessous sont données à titre informatif et ne sont pas à prendre en compte pour le moment dans le dimensionnement.

Le rayon de courbure R (exprimé en m) d'un panneau KIDE d'épaisseur e libre de se déformer pour une différence de température  $\Delta\theta$  (exprimée en K) entre les deux faces est :

$$R = \frac{150 e}{\Delta\theta}$$

La flèche en résultant s'obtient par  $f = \frac{L^2}{8R}$ .

L'effort engendré sur appui intermédiaire, mesuré expérimentalement en fonction de la différence de température  $\Delta\theta$  entre les deux faces, d'un panneau de 250 mm d'épaisseur en portées de 2,85 m, est par mètre de lisse :

$$F = 4,45 \Delta\theta \text{ daN/m}$$

Il s'agit ici de l'effort maximal qui puisse être atteint compte tenu de ce qu'en œuvre il est amoindri par la déformabilité des lises et des organes de fixations. En hiver, lorsque la température extérieure est plus faible que la température intérieure, cet effort s'applique sur les lisses d'extrémités, sa valeur est alors de  $4 \Delta\theta$  daN par mètre de lisse.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

Les matériaux utilisés pour la fabrication des éléments et leur mise en œuvre ne présentent pas d'incompatibilité.

L'adhérence mousse-paroi et la stabilité dimensionnelle de la mousse d'âme sont satisfaisantes.

Les chocs de corps durs conventionnels selon la norme P08-302 provoquent des empreintes risquant d'endommager l'aspect des panneaux sans toutefois altérer le revêtement protecteur. En cas de rayures ou chocs altérant les parois, il convient de procéder dès que possible à leur réparation notamment pour les aciers galvanisés laqués en ambiance humide ou extérieure.

La durabilité des tôles prélaquées est, avant rénovation, supérieure à une dizaine d'années. Le choix du revêtement devra tenir compte du type d'environnement selon le tableau 4 du dossier technique, par référence à la Norme XP P 34-301 et NF EN 10169.

Les revêtements extérieurs soumis à l'ensoleillement doivent être de teinte claire (coefficient d'absorption inférieur à 0,7), notamment en cas de locaux à température négative.

Les garnitures d'étanchéité des joints intérieurs en mastic silicone nécessitent une surveillance périodique et un entretien régulier notamment en ambiances Ai4 et Ai6.

Sous réserve de précautions de mise en œuvre (cf. CPT), les risques de condensation sont convenablement limités.

La durabilité d'ensemble peut être considérée comme équivalente à celle de locaux agro-alimentaires et frigorifiques traditionnels.

### 2.23 Fabrication

La fabrication des panneaux est effectuée en discontinu par la société KIDE qui a mis en place des dispositions de fabrication et d'autocontrôles qui permettront de compter sur une suffisante constante de qualité. Elle fait l'objet d'un suivi du CSTB.

### 2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit s'accompagner de précautions, notamment pour la réalisation des joints entre panneaux, mais ne présente pas de difficulté particulière par des entreprises spécialisées.

## 2.3 Cahiers des Prescriptions Techniques

La conception et la mise en œuvre devront être conformes au DTU 45.1.

### 2.31 Conditions de conception

- Le choix du type de paroi intérieure et de son revêtement éventuel devra être effectué en fonction notamment des activités qu'abritent les locaux et, le cas échéant, conformément aux indications du décret du 30 juillet 1980 relatif au stockage des denrées alimentaires et à la Directive 93/94/CEE du conseil du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires.
- En cas d'utilisation d'une ossature secondaire, on devra s'assurer de sa résistance et de celle de ses fixations sur l'ossature principale.
- L'ossature porteuse des bâtiments devra être calculée conformément aux règles en vigueur sans tenir compte de la résistance propre des panneaux
- L'accès au plafond s'il est prévu doit être limité à une personne en respectant le dimensionnement donné au § 6.2 du dossier technique. Tout autre accès ou utilisation devra nécessiter des dispositions spécifiques adaptées (passerelle, platelage...).

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

- Les panneaux dont les rives auraient été sensiblement endommagées au cours des manutentions devront être mis au rebut.
- La réalisation de l'étanchéité entre panneaux et vis à vis du soubassement doit faire l'objet d'un soin particulier.

- Les percements éventuels de panneau devront être conçus et réalisés de manière à éviter :
  - des charges permanentes sur les panneaux sans reprise des efforts par la structure,
  - des transferts de vapeur d'eau (étanchéité à réaliser avec soin plus particulièrement du côté où la pression de vapeur d'eau est la plus élevée),
  - les risques d'humidification des canalisations électriques.
- Pour les locaux avec température et humidité fixées, la pression de vapeur d'eau intérieure (mmHg) et la température doivent être précisées dans les DPM.
- Pour les locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée, le rapport W/n (g/m3) doit être précisé dans les DPM.
- Comme pour tout local frigorifique ou agro-alimentaire, des dispositions de ventilation du plénum doivent être prises afin de limiter les risques de condensation sur les panneaux de plafond.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé Panneaux Isothermes KIDE dans le domaine d'emploi proposé, est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 octobre 2011.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2*  
*Le Président*  
M. KRIMM

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cet Avis Technique est la révision de l'Avis Technique 2/05-1162. Il n'y a pas eu de modifications majeures apportées à l'Avis Technique.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2*  
M. COSSAVELLA

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Le procédé est destiné à la réalisation de parois verticales et de plafond de locaux agroalimentaires et frigorifiques tels que définis dans la norme NF P 45-401 (DTU 45.1), à température positive ou négative (généralement compris entre -40°C et + 40°C) et ambiances A11 à A16, à partir de panneaux sandwichs à parements en tôle d'acier et âme isolante en mousse de polyuréthane. Il vise toutes les hygrométries, toutes les pressions de vapeur d'eau intérieures.

La jonction entre panneaux est obtenue par emboîtement mâle femelle. Les panneaux peuvent être fournis avec des systèmes de boîtiers contenant des crochets insérés dans les rives longitudinales des panneaux.

Les parois verticales ne sont pas porteuses. L'ossature porteuse est extérieure aux locaux et l'ouvrage est protégé par une couverture complémentaire.

Les panneaux servant directement de façade extérieure comportent :

- Un parement extérieur profilé d'épaisseur 0,63 mm de couleur claire.
- Un joint silicone côté extérieur dans l'emboîtement.

Les combles, comme tout vide d'air, entre plafond et toiture ou dalle doivent être ventilés efficacement pour éviter tout problème lié à la condensation.

### 2. Matériaux

#### 2.1 Parements

- Tôle d'acier galvanisée  
Tôle d'acier S280 GD selon la norme NF EN 10326 de limite élastique minimale 280 MPa, d'épaisseur 0,5 ou 0,63 mm, galvanisé à chaud en continu Z275.
- Tôle d'acier prélaquée ou plastée.  
Tôle d'acier S280 GD selon la norme NF EN 10326 de limite élastique minimale 280 MPa, d'épaisseur 0,5 ou 0,63 mm, galvanisé à chaud en continu Z225.
- Revêtement :  
Verso :
  - Epoxy 5µmRecto :
  - Polyester 25 µm qualité alimentaire, selon directive CEE 90/128.
  - Plastisol 100 µm.
  - PVDF 35 µm.
  - Film PVC plasté 120 µm.
- Tôle d'acier inoxydable.  
Tôle d'épaisseur 0,6 mm nuances suivant la norme NF EN 10088-2 :
  - X2 CrNi18-10 (1.4301).
  - X5 CrNiMo17-12-2 (1.4404).
  - X2 CrNi18-10 (1.4301) + PVDF 35 µm
  - X5 CrNiMo 17-12-2 (1.4404) + PVDF 35 µm
- Film de protection.  
Les parements sont protégés, pendant les opérations de fabrication et mise en œuvre, par un film protecteur pelable de polyéthylène.

#### 2.2 Ame

L'isolant est une mousse polyuréthane obtenue par injection dans des moules sous presse expansé au HFC 134 a (mousse B).

Valeurs caractéristiques selon NF EN 14509 :

- Densité apparente (s/n EN 1602) : 40 ±3 Kg/m<sup>3</sup>.
- Résistance en traction (s/n EN 1607) : 0,1 MPa minimum.
- Résistance en compression (s/n EN 826) : 0,1 MPa.
- Résistance au cisaillement pour un panneau de 60 mm (s/n EN 14509) : 0,1 MPa minimum.
- Coefficient de conductivité thermique (CTAT) : 0,029 W/m.K.

#### 2.3 Boîtiers d'assemblage des panneaux

Boîtier des crochets en polypropylène.

Boîtier des axes en polystyrène haute résistance à l'impact.

Axe excentrique en polyamide et fibre de verre.

Crochet en acier inoxydable AISI 430.

#### 2.4 Garnitures d'étanchéité

Mastic silicone de qualité alimentaire bénéficiant d'un label SNJF pour ce type d'emploi (BIM-09 de Olin étanchéités isolations).

Mastic polyuréthane. (Sintex PU 40 de Quilosa)

Mousse polyuréthane. (Orbafoam de Quilosa)

Mastic butyl. (BIM-09 Butyl de Olin étanchéités isolations).

#### 2.5 Accessoires divers

- Profilés en tôle d'acier prélaquée de 0,6 mm d'épaisseur pour finitions d'angle et tôleries extérieures.
- Profilés extrudés en PVC pour finitions intérieures.
- Inserts en tôle d'acier d'épaisseur 3 mm (1.1158 selon EN 10083-1 - figure 7).
- Crapauds en acier zingué Z275 (1.1158 selon EN 10083-1 - figure 6).
- Vis autoperceuses inox A2 304 Ø 6,3 x 32 mm.
- Vis Ø 4,2 x 13 mm en acier cimenté zingué.
- Rivets en alliage aluminium / acier zingué Ø 4 x 16 mm.
- Profilés extrudés aluminium 6060 T5 pour suspente de plafond (Figures 10 et 11).
- Té en polyester (Figure 9) référence PUL 02 de Castel Engineering.

## 3. Éléments

### 3.1 Panneaux sandwichs

- Caractéristiques dimensionnelles.
  - Largeur hors tout : 1195 mm
  - Largeur utile : 1180 mm
  - Longueur maximale : 12000 mm
  - Epaisseur : 60, 75, 100, 120, 150, 180 et 200 mm
- Description de la géométrie.

La géométrie des panneaux est donnée en figure 1 et 4.

Les faces des panneaux sont :

- Soit planes.
- Soit légèrement nervurées (figure 1 bis).

Les rives transversales peuvent être coupés droite ou en feuillure (Figure 2 et 3).

Les rives longitudinales sont à emboîtement de type mâle / femelle et peuvent comporter des boîtiers de fixations. Pour les épaisseurs supérieures à 100 mm les panneaux portent un double emboîtement mâle / femelle de polyuréthane. (Figure 1).

Le premier boîtier de fixation est placé à 380 mm du pied du panneau. Pour les panneaux d'épaisseur 180 et 200 mm, les boîtiers sont placés tous les 1140 mm à partir du premier boîtier. Pour les panneaux d'épaisseur 1500 mm, tous les 1900 mm et 1140 mm en fonction des espaces restant. Pour les panneaux d'épaisseur 120, 100, 75 et 60 mm, tous les 2600 mm maximum puis 1900 ou 1140 mm en fonction des espaces restant.

- Tolérances

Les tolérances sont données dans le tableau suivant :

**Tableau 1 - Tolérances**

Dimensions	Tolérances
Longueur L ≤ 3 m L > 3 m	± 5mm ± 10mm
Épaisseur du panneau e ≤ 100 mm e > 100 mm	± 2mm ± 2 %
Largeur utile du panneau (W)	± 2mm
Perpendicularité	0,006 x W mm
Rectitude sur la longueur	1 mm par mètre sans excéder 5 mm
L'arc sur la longueur	2 mm par mètre sans excéder 10 mm

- Masse surfacique

Le tableau suivant donne la masse surfacique pour chaque épaisseur de panneau en fonction de l'épaisseur des parements.

**Tableau 2 - Masse surfacique du panneau**

Épaisseur en mm	Masse en kg/m <sup>2</sup>		
	0,5/05	0,5/0,6	0,6/0,6
60	11	12	13
75	12	13	14
100	13	14	15
120	14	15	16
150	15	16	17
180	17	18	19
200	18	19	20

- Étanchéité des joints

Les panneaux ont une valeur « A » en étanchéité à l'eau à 1200 Pa s/n NF EN 12865 et « 0 » en étanchéité à l'air à 50 Pa selon la norme NF EN 12114.

- Résistance thermique

- Coefficient de conductivité thermique de la mousse :

$$\text{Mousse B : } \lambda = 0,029 \text{ W/m.K}$$

(Décision n° 20 du CTAT du 20/02/1995).

- La valeur forfaitaire  $\chi$  pour une fixation traversante est : 0,01 W/K.
- Le coefficient  $U_p$  global de la paroi doit être calculé selon les règles Th-U, fascicule parois opaques, d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \frac{\Psi_j \times L_p + n \times \chi}{A}$$

où :

$U_c$  est le coefficient de transmission thermique en partie courante du panneau

$\Psi_j$  est le coefficient de déperdition linéique correspondant à l'emboîtement entre panneau

$L_p$  est la longueur d'emboîtement entre panneau

$n$  est le nombre de fixations de la paroi

$\chi$  est le coefficient de déperdition ponctuel correspondant à la fixation utilisée

$A$  est l'aire de la paroi.

- Les valeurs du coefficient de résistance thermique en fonction de l'épaisseur sont données dans le tableau 3.

**Tableau 3 – Résistance thermique**

Épaisseur panneau en mm	$U_c$ (W/m <sup>2</sup> K)	$\Psi$ (W/m <sup>2</sup> K)
60	0,46	0,009
75	0,37	0,006
100	0,28	0,003
120	0,24	0,003
150	0,19	0,001
180	0,16	0,001
200	0,14	0,001

- Isolement acoustique

L'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w$  (C, Ctr) est de 24 (-1 ; -2) dB donné pour des panneaux d'épaisseur de 60 mm et des parements d'épaisseur 0,5 mm prélaqué 25  $\mu$ m. Le remplissage des joints est assuré par une mousse polyuréthane.

- Inserts des panneaux

Les panneaux peuvent comporter des inserts métalliques en forme d'oméga (Figure 7) noyés dans la mousse de 300 mm de longueur. Ils sont placés soit contre le parement intérieur soit contre le parement extérieur.

Ils sont placés soit contre le parement intérieur soit contre le parement extérieur, selon la disposition de l'ossature. Chaque panneau comporte 2 inserts et ils sont placés à 100 mm du bord.

- Choix des revêtements des panneaux

Le choix des parois extérieures et intérieures s'effectue selon les tableaux 4 et 5 :

- Choix des étanchéités

Le choix de la garniture d'étanchéité est fonction des conditions extérieures et des ambiances de chaque zone de travail, ainsi que les conditions de nettoyage. Dans le cadre des closions séparant deux locaux, on prendra l'étanchéité la plus défavorable.

- Parois verticales

Elles sont décrites au tableau 6 pour celles disposées entre panneaux et au tableau 7 pour celles disposées au droit des points singuliers.

- Plafonds

Elles sont décrites au tableau 8 pour celles disposées entre panneaux et au tableau 9 pour celles disposées au droit des points singuliers.

Les panneaux KIDE doivent être mis en œuvre côté intérieur dans des bâtiments complètement fermés ou dans des bâtiments couverts avec une retombée de bardage, de façon à garantir hors d'eau le plafond de la construction isolante.

Au besoin on veillera à assurer une isolation thermique suffisante de la toiture et/ou une ventilation adaptée du comble pour limiter les condensations.

## 3.2 Accessoires de finition et habillage

### Coté extérieur :

- Il s'agit de cornières à partir de tôle d'acier prélaquée de même nature que celle des parois des panneaux et de 0,6 mm d'épaisseur.

### Coté intérieur :

- Il s'agit de cornières à partir de tôle d'acier prélaquée de même nature que celle des parois des panneaux ou de 0,6 mm d'épaisseur,
- Il s'agit de profils d'angles avec semelle support, plinthes avec lèvres souples.

## 3.3 Accessoires pour supports de plafond

Té porteur en polyester (Figure 9)

Té porteur en aluminium 6060T5, anodisé. (Figure 10 et 11)

## 4. Fabrication et contrôles

Les panneaux sont fabriqués dans l'usine de la Société KIDE à BERRIATUA (Espagne) conformément au e-cahier 3501 « Panneaux sandwich isolants à parements métalliques – Conditions générales de conception et fabrication ».

## 4.1 Préparation des éléments constitutants

Les tôles s'obtiennent à partir de bobines sur une ligne automatique réalisant les opérations suivantes :

- Déroulage et contrôle d'aspect.
- Redressage sous tension.
- Pose du film protecteur.
- Nervurage éventuel de la tôle.
- Coupe longitudinale et poinçonnage par control numérique.
- Profilage des rives en longueur.
- Profilage des rives en largeur.
- Stockage.

## 4.2 Montage des éléments au façonnage

Les tôles sont placées dans un conformateur sur plateau de presse. Les montants principaux et transversaux du conformateur constituent, à la fois, le gabarit d'épaisseur et le moule pour les rives des panneaux.

## 4.3 Injection

Les matières premières stockées et maintenues à température dans un local approprié, sont acheminées par pompage jusqu'aux plates-formes de prémélange et de contrôle. Le mélange final est réalisé dans la tête d'injection.

## 4.4 Stabilisation, démoulage

Après stabilisation sous presse, les panneaux sont démoulés, contrôlés et révisés, puis sont emballés. Une étiquette d'identification leur est apposée, indiquant le numéro de commande ainsi que leur repérage.

## 4.5 Contrôles selon EN 14509

### 4.5.1.- Contrôles de réception

- Tôles
  - Identification
  - Contrôle d'épaisseur.
  - Certificat de qualité du fournisseur (caractéristiques mécaniques).
- Composants de la mousse.
  - Polyol
    - Identification
    - Temps de crème, fil, remplissage, densité libre.
  - Isocyanate
    - Identification.
    - Viscosité.

### 4.5.2.- Contrôles en cours de fabrication

(cf. tableaux 10 et 11 en fin de dossier technique).

### 4.5.3.- Contrôles sur produits finis

(cf. tableau 12 en fin de dossier technique).

---

## 5. Etiquetage – Emballage – Déchargement - stockage

---

### 5.1 Etiquetage

- Chaque panneau porte une étiquette indiquant :
  - Un code permettant d'identifier :
    - Le nom du panneau.
    - L'épaisseur du panneau.
    - Les composants du panneau.
    - La référence de la mousse.
    - L'épaisseur et la nature du parement.
    - La dimension du panneau.
  - Le classement de réaction au feu du panneau.
  - N° de OV, n° de série de fabrication, n° inyel (référence de l'injecteur) et plat (référence du conformateur).
    - la date de fabrication,
    - la presse de fabrication.
- Chaque colis porte une étiquette indiquant :
  - Le n° de commande.
  - Le poids du colis.
  - La référence de l'usine.

### 5.2 Emballage

- Emballage standard

Les panneaux sont empilés pour obtenir avec les portes un paquet compact. Le tout est couvert par un film protecteur plastique.
- Emballage maritime

L'empilage est identique, mais les panneaux sont introduits dans des caisses pleines, construites selon les normes internationales.

### 5.3 Déchargement

On doit la réaliser avec un chariot élévateur sur les côtés du camion.

Si ce n'est pas possible et s'il faut utiliser une grue, il faudra toujours utiliser des sangles, mais jamais de cordes ou de câbles pour ne pas abîmer les panneaux. Les zones de contact de la sangle avec les panneaux doivent être protégées avec des renforts en « L ».

Si le déchargement doit se réaliser à la main, il faut enlever les emballages sur la plate-forme du camion et sortir les panneaux un à un. On ne doit jamais faire glisser un panneau sur l'autre.

### 5.4 Stockage

- Stocker les panneaux horizontalement sur la palette d'origine.
- Ne jamais les stocker sur un sol dénivélé ou humide ou susceptible d'inondation.
- Stocker les panneaux de préférence dans des locaux sains et protégés de l'humidité et de la chaleur.
- Si le stockage ne peut se faire qu'à l'air libre, protéger les panneaux avec des bâches permettant une aération.
- Les conditions de stockage peuvent altérer le film transparent de protection des panneaux. Les délais conseillés pour retirer cette protection plastique sont les suivants.
  - 15 jours pour un stockage au soleil et à l'air libre sans protection.
  - 2 mois pour un stockage à l'air libre sous une bâche opaque.
  - 6 mois pour un stockage protégé contre la chaleur et l'humidité.

---

## 6. Mise en œuvre

---

La Société KIDE offre les possibilités suivantes :

- Effectuer elle-même le montage.
- Confier le montage à des sous-traitants exclusifs.
- Réaliser l'étude et plans du montage puis proposer un service d'assistance technique sur le chantier à toute entreprise désignée par le client pour le montage.

### 6.1 Emboîtement des panneaux

L'assemblage est le même en paroi et en plafond. La jonction entre panneaux est obtenue par emboîtement mâle – femelle. Si les panneaux possèdent des crochets dans les rives longitudinales, ils sont alors fixés entre eux en serrant ces crochets au moyen de la clé. Dans ce cas, après assemblage, l'orifice permettant le passage de la clé est fermé par un bouchon plastique.

Si un mastic butyl doit être déposé dans l'emboîtement, celui-ci est appliqué avant d'assembler les panneaux. (cf figure 5)

### 6.2 Points singuliers

#### 6.2.1 Raccordement parois-plafond (cf.figure 15)

##### a) Chambre à température positive

- Panneaux de parois sans feuillure en extrémité haute :
- Le panneau de plafond doit posséder côté intérieur une saignée de rupture thermique.
- On dispose sur le panneau de paroi un mastic de liaison, lequel doit toujours se situer après la saignée vers l'intérieur. Puis l'on amène le panneau de plafond sur le panneau de paroi.
- On habille le raccordement côté extérieur par une tôle pliée en L en acier prélaqué fixée sur les parements des panneaux par des rivets  $\varnothing 4 \times 15$  mm ou des vis autotaraudeuses  $\varnothing 4,2 \times 13$  mm.
- On habille le raccordement côté intérieur par un profilé PVC fixé sur les parements des panneaux.

##### b) Chambre à température négative

- Les panneaux de paroi doivent posséder une feuillure en extrémité haute. La hauteur de la feuillure du panneau de paroi doit correspondre à l'épaisseur du panneau du plafond. La largeur est de 70 mm.
- Les panneaux de paroi reçoivent du côté intérieur un cordon de mastic de silicone.
- La largeur de la feuillure doit tenir compte d'un vide de 15 mm pour injecter de la mousse in situ entre le panneau de paroi et le panneau de plafond.

- On habille les raccordements côté extérieur et intérieur de la même façon que dans le cas de chambres à température positive qui reçoivent un cordon de silicone des deux côtés.

### 6.2.2 Raccordement paroi-sol

#### a) Chambres à température positive (cf. figure 13)

- Les panneaux de parois reposent sur le sol dans un « U » en acier galvanisé fixé sur la dalle support à l'aide de chevilles en nylon Ø 8mm et vis zingués Ø 5,5 x 38mm dans les panneaux d'épaisseur 60, 75 et 100 mm ou bien sur un ou plusieurs profilés « L » en acier prélaqué.
- Dans les deux cas, il convient de disposer de part et d'autre du « U » un cordon de mastic polyuréthane, en contact avec la dalle support.

#### b) Chambres à température négative (cf. figure 14)

- Les panneaux doivent disposer en pied, côté intérieur, d'une saignée de rupture thermique.
- Les panneaux reposent dans un « L » en acier galvanisé fixé sur la dalle support comme dans le cas antérieur.
- On injecte de la mousse in situ dans le vide entre le panneau et l'isolation.

### 6.2.3 Raccordement paroi – paroi (cf. figure 16)

On procède de la même façon que pour les raccordements paroi-plafond.

Dans le cas des chambres à température négative, l'un des panneaux de paroi doit être biseauté pour permettre l'injection in situ dans les panneaux.

## 6.3 Découpes - Habillages

Tous les habillages de découpe et de raccordement d'angle sont de même nature que les parois de panneaux. Toute découpe doit être habillée et étanchée de manière à la protéger de la corrosion et des infiltrations d'eau et de vapeur d'eau.

## 6.4 Percements (cf. figure 18)

- Pour les percements, il est préférable d'utiliser des matériels adaptés au perçage des métaux : forets, scies-cloches, scies à métaux, grignoteuses et scies sauteuses. Les tronçonneuses, les burins, ciseaux à bois et pointerolles sont interdits.
- Toutes les précautions doivent être prises afin d'éviter les erreurs ou rayures dues au glissement d'outils inadaptés. Le dimensionnement et le positionnement des percements devra être précisément calculé pour éviter tout habillage inutile.
- La protection des percements réalisés pour les passages de fluide (tuyaux) et les passages électriques (câbles, gaines) doivent être traités comme les découpes ci-dessus. L'habillage est réalisé par un presse-étoupe adapté. Un fourreau doit protéger l'intégrité des éléments traversants et les propriétés de l'isolant.
- Lorsqu'une ouverture dans le panneau mesure plus de 400 x 400 mm, le panneau concerné doit être repris sur l'ossature au droit de l'ouverture (chevêtre par exemple).

## 6.5 Baie en cloison

L'intégration d'une baie en cloison est limitée à une baie de dimension 400 x 400 mm. Par des baies de dimension supérieure, il est nécessaire de placer un chevêtre. L'étanchéité de la baie est assurée par un joint silicone appliqué sur le cadre et le contre cadre. L'étanchéité entre le cadre et la vitre est assurée par un bourrelet souple. Les cloisons ne sont pas porteuses.

## 7. Fixations des panneaux

### 7.1 Parois verticales

Les fixations utilisables en parois verticales sont les inserts et crapauds en fixation intermédiaire ou en fixation d'extrémité.

Les résistances utiles de ces fixations sont les suivantes :

- Appui d'extrémité : 120 daN.
- Appui intermédiaire : 260 daN.

### 7.2 Plafonds

Les résistances admissibles des fixations utilisables en plafonds sont :

- les inserts et crapauds en appui intermédiaire : 260 daN/insert,
- le Té aluminium modèle A : 264 daN (aile/largeur de panneau),
- le Té polyester : 179 daN (aile/largeur de panneau),
- le Té aluminium modèle B : 284 daN (aile/largeur de panneau).

Le Té alu modèle A est utilisé en température positive.

Le Té alu modèle B est utilisé en température négative.

Le Té polyester est utilisé en température positive.

L'entraxe maximal entre suspente est de 1,2 m avec un porte-à-faux maximum en extrémité de 0,5 m.

## 7.3 Largeurs d'appuis

- Panneau avec feuillure et température positive ; appui = 70 mm.
- Panneau avec feuillure et température négative ; appui = 55 mm.
- Panneau sans feuillure : largeur d'appui = épaisseur du panneau.
- Appui sur Té aluminium modèle A = 40 mm.
- Appui sur Té aluminium modèle B = 45 mm.
- Appui sur Té polyester = 35 mm.

## 8. Ecartement maximal entre appuis

### 8.1 Parois verticales

La charge admissible pour le dimensionnement des panneaux de parois verticales est indiquée dans les tableaux 13, 14, 15 et 16 en fonction des différents modes de fixations.

Cette charge admissible est à comparer aux sollicitations suivantes :

- la charge due au vent d'une part (selon DTU 45.1 - § 3.31),
- la combinaison de la charge d'exploitation S : charge répartie due à la pression de part et d'autre des parois en daN/m<sup>2</sup>.

Les tableaux 13 à 16 ont été établis à partir des critères suivants :

- déformation des panneaux limitée au 1/200ème de leur portée,
- un coefficient de sécurité de 2 vis-à-vis de la ruine,
- Panneau fixé au sol et sur une lisse en tête par fixation insert +crapaud (2 fixations par panneau),
- Panneau fixé au sol et sur deux lisses en tête de panneau et à mi-hauteur par fixation insert +crapaud (2 fixations par panneau),

**Tableau 13 – Charge admissible sous vent normal sur 2 appuis en pression en daN/m<sup>2</sup>**

Portée en m	Epaisseur en mm				
	60	75	100	150	180/200
2	309	649			
2,5	158	332	459		
3	92	192	266	437	
3,5	58	121	167	275	
4		81	112	184	259
4,5		57	79	130	182
5			57	94	132
5,5				71	100
6				55	77

**Tableau 14 – Charge admissible sous vent normal en 3 appuis en pression en daN/m<sup>2</sup>**

Portée en m	Epaisseur en mm						
	60	75	100	120	150	180	200
3	148	200	290				
3,5	114	156	230	290			
4	89	124	185	215	270		
4,5		99	151	175	210	258	280
5			124	141	170	210	230
5,5			103	118	148	176	191
6				100	124	145	163

**Tableau 15 – Charge admissible sous vent normal sur 2 appuis en dépression en daN/m<sup>2</sup>**

Portée en m	Epaisseur en mm				
	60	75	100	150	180/200
2	204	204			
2,5	158	168	168		
3	92	140	140	140	
3,5	58	120	120	120	
4		81	105	105	105
4,5		57	79	94	94
5			57	84	84
5,5				71	77
6				55	70

**Tableau 16 – Charge admissible sous vent normal en 3 appuis en dépression en daN/m<sup>2</sup>**

Portée en m	Épaisseur en mm						
	60	75	100	120	150	180	200
3	122	122					
3,5	104	104	104				
4	91	91	91	91	91		
4,5		81	81	81	81	81	81
5			73	73	73	73	73
5,5			66	66	66	66	66
6				61	61	61	61

## 8.2 Plafond

La charge admissible pour le dimensionnement des panneaux de plafond est indiquée dans les tableaux suivants (17 à 23) en fonction des différents modes de fixation.

La charge répartie admissible pour les plafonds sera déterminée en considérant les cumuls des charges non pondérées suivants :

- Poids propre G, charge climatique W, d'exploitation S et de platelage P
- Poids propre G, charge d'entretien E, charge d'exploitation S et de platelage P.

L'effet du poids propre du panneau (parement 0,5/0,5) et la charge d'accessibilité (100 daN par largeur de panneau) ont été pris en compte pour la détermination de cette charge admissible.

Les éléments lourds en combe (tuyauteries, centrales d'air, etc...) doivent être installés avants les panneaux. Les charges (évaporateurs, etc...) doivent être transférées à l'ossature du bâtiment. Les ouvertures éventuelles doivent être renforcées par des chevêtres.

La circulation en combles doit se faire sur de passerelles ou caillebotis solidaires des charpentes.

Pendant les travaux de construction de l'ouvrage, toutes les zones de passage doivent être protégés par un platelage (p.e un contreplaqué d'épaisseur 10 mm) après vérification de la résistance des panneaux.

**Tableau 17 – Charges admissibles à comparer à la combinaison W+S+P**

2 appuis T alu modèle A

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Épaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	109	187	204	203	202	200	199
3,5	77	140	173	172	171	169	168
4	56	104	150	149	148	146	145
4,5	42	80	131	130	129	127	126
5	32	62	106	108	115	113	112
5,5	---	49	87	86	103	101	100
6	---	39	71	70	93	91	90

**Tableau 18 – Charges admissibles à comparer à la combinaison W+S+P.**

2 appuis T alu modèle B

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Épaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	109	187	194	193	192	190	189
3,5	77	140	164	163	162	160	159
4	56	104	142	141	140	138	137
4,5	42	80	125	124	123	121	120
5	32	62	109	108	109	107	106
5,5	---	49	87	86	98	96	95
6	---	39	71	70	88	86	85

**Tableau 19 – Charges admissibles à comparer à la combinaison W+S+P**

2 appuis T polyester

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Épaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	93	92	91	90	89	87	86
3,5	77	77	76	75	74	72	71
4	56	66	65	64	63	61	60
4,5	42	57	56	55	54	52	51
5	32	50	49	48	57	45	44
5,5	---	44	43	42	41	39	38
6	---	39	39	38	37	35	34

**Tableau 20 – Charges admissibles à comparer à la combinaison S+P**

2 appuis T alu modèle A

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Épaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	86	120	147	146	145	143	142
3,5	72	101	124	123	122	120	119
4	62	87	107	106	105	103	102
4,5	54	76	94	93	92	90	89
5	38	61	83	82	81	79	78
5,5	---	45	74	73	72	70	69
6	---	33	57	66	65	63	62

**Tableau 21 – Charges admissibles à comparer à la combinaison S+P**

2 appuis T alu modèle B

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Épaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	86	120	137	136	135	133	132
3,5	72	101	116	115	114	112	111
4	62	87	100	99	98	96	95
4,5	54	76	87	86	85	93	82
5	38	61	77	76	75	73	72
5,5	---	45	69	68	67	65	64
6	---	33	57	61	60	58	57

**Tableau 22 – Charges admissibles à comparer à la combinaison S+P**

2 appuis T polyester

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Épaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	36	35	34	33	32	30	29
3,5	29	28	27	26	25	23	22
4	24	23	22	21	20	18	17
4,5	20	19	18	17	16	14	13
5	17	16	15	14	13	11	10



**Tableau 23 – Charges admissibles à comparer à la combinaison W+S+P**

3 appuis (2 inserts sur appui intermédiaire) + T

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Epaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	58	57	56	55	54	52	51
3,5	48	47	46	45	44	42	41
4	41	40	39	38	37	35	34
4,5	35	34	33	32	31	29	28
5	30	29	28	27	26	24	23
5,5	---	25	24	23	22	20	19
6	---	22	21	20	19	17	16

**Tableau 24 – Charges admissibles à comparer à la combinaison S+P**

3 appuis (2 inserts sur appui intermédiaire) + T

Portée (m)	Charges admissibles (daN/m <sup>2</sup> )						
	Epaisseur des panneaux sandwich (mm)						
	60	75	100	120	150	180	200
3	15	14	13	12	11	-	-
3,5	11	10	-	-	-	-	-

### 8.3 Porte à faux admissible

Le porte à faux maximal utilisé en plafond et en paroi est de 0,5 m.

## 9. Entretien - Maintenance (cf. DTU 45.1)

Manutention normale : Laver avec une solution d'eau et un agent mouillant neutre, puis rincer à fond et sécher.

Pour ne pas dégrader les revêtements avec les produits de nettoyage, il est fortement conseillé de :

- Respecter les dosages (souvent de l'ordre de 1 à 3 % PH compris entre 5 et 9).
- Diluer dans une eau tempérée (environ 20 °C, toujours inférieure à 40 °C).
- Respecter la température d'application (idéale de 30 °C, maximum 50 °C pour amollir les graisses).
- Respecter les pressions d'application (maximum 50 bars).
- Ne pas dépasser le temps d'application (maximum 30 min.).
- Rincer abondamment à l'eau claire (pression maximum 50 bars à une température inférieure à 30 °C).

- Les locaux à température inférieure ou égale à 0 °C ne doivent pas être lavés à grande eau.

Pour les salissures persistantes, frotter celles-ci avec une éponge imbibée du produit de nettoyage adapté sans modifier l'aspect du revêtement et rincer rapidement et abondamment à l'eau claire.

## B. Résultats expérimentaux

- Perméabilité à l'air et étanchéité à l'eau : RE CSTB CL97-049 du 17/09/1997.
  - RE CIDEMCO 11578-13.
  - RE CIDEMCO 11578-12.
- Comportement thermique sous l'effet d'un gradient thermique :
  - RE CSTB EX 97-015 du 8/10/1997.
- Résistance en flexion :
  - RE CSTB ER553970016 (1997) et EX 98-0659 (1999).
  - RE CSTB EEM 01-033.
  - RE CSTB n° DER/CL-CO-05-016.
  - RE LABELIN n° 9707B003-006-IN-ME-001.
  - RE CSTB n° EEM 02-005.
  - RE CSTB n° EX 98-074.
  - RE CSTB n° 98-073.
- Résistance en fatigue des fixations : RE CSTB EX98-073 (1999).
- Résistance sur fixation en Té : RE CSTB EX98-074 (1999) + RE CSTB EEM 02-005.
- Propriétés thermiques :
  - RE CSTB HO97-022 du 3/11/1997.
  - RE CSTB DER/HTO 2005-061-OR/LS.
- Mesures de concentration gazeuse : RE CSTB GM/97-36 du 25/9/1997 et SM/99-009 du 5/2/1999.
- Mesure de résistance de la mousse PUR en compression, traction, flexion : RE CSTB CL99-007 du 23/03/1999/Mousse B.
- Réaction au Feu :
  - Panneau M2 – PV LNE D030007 – CEMAT/2.
- Dimensionnement des plafonds – RE CL-CO-05-016.
- Isolation acoustique : RE CIDEMCO 12427.

## C. Références

La Société KIDE a fabriqué plus de 900 000 m<sup>2</sup> de panneaux sandwich injectés en mousse PUR depuis 2005 dont 100 000 m<sup>2</sup> pour des applications en France.

# Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 4 - Choix des revêtements en fonctions de Ai**

Parements		Catégories	Ai1	Ai2	Ai3	Ai4	Ai5	Ai6
Z275	Sans		■	■	---	---	---	---
Z225	Polyester 25 µm	IIIa	■	■	■	---	---	---
	Plastisol 100 µm	IVb	■	■	■	■	---	---
	PVDF 35 µm	IIIa	■	■	■	---	---	---
	PVC 120 µm	IVb	■	■	■	■	---	---
X2CrNi 18-10			■	■	■	■	O	---
X5CrNiMo17-12-2			■	■	■	■	O	---
X2CrNi 18-10 + PVDF 35 µm			■	■	■	■	■	O
X5CrNiMo17-12-2 + PVDF 35 µm			■	■	■	■	■	O

**Tableau 5 - Choix des revêtements en fonctions de Ae**

	Revêtement ou tôle	Catégorie	Rurale non pollué	Urbaine ou industrielle		Marine				Particulière
				Normale	Sévère	20 à 10 Km	10 à 3 Km	Bord de mer < 3Km (*)	Mixte	
Z225	Polyester 25 µm	III	■	■	---	■	---	---	---	---
	Plastisol 100 µm	IV	■	■	---	■	■	---	---	---
	PVDF 35 µm	III	■	■	---	■	---	---	---	---
	PVC 120 µm	IV	■	■	---	■	■	---	---	---

**Tableau 6 - Etanchéités au droit des jonctions de panneau en paroi**

Caractéristiques climatiques du local	Face intérieure local	Face extérieure local
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Mastic silicone
	Forte hygrométrie	Mastic butyl (*)
	Très forte hygrométrie	Mastic butyl (*)
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mmHg	Mastic silicone
	Entre 5 et 10 mmHg	Mastic silicone
	Entre 10 et 15 mmHg	Mastic butyl (*)
	Plus de 15 mmHg	Mastic butyl (*)

(\*) Si le local est soumis à un nettoyage non intensif, intensif ou très intensif, le mastic butyl doit être doublé par un mastic silicone.  
(\*\*) Si la face extérieure du local est soumise à la pluie, le mastic butyl doit être doublé par un mastic silicone.

**Tableau 7 - Etanchéité au droit des points singuliers en paroi**

Caractéristiques climatiques du local	Face intérieure local	Face extérieure local
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Mastic silicone
	Forte hygrométrie	Mastic butyl (*)
	Très forte hygrométrie	Mastic butyl (*)
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mmHg	Mastic silicone
	Entre 5 et 10 mmHg	Mastic silicone
	Entre 10 et 15 mmHg	Mastic butyl (*)
	Plus de 15 mmHg	Mastic butyl (*)

(\*) Si le local est soumis à un nettoyage non intensif, intensif ou très intensif, le mastic butyl doit être doublé par un mastic silicone.  
(\*\*) Si la face extérieure du local est soumise à la pluie, le mastic butyl doit être doublé par un mastic silicone.

**Tableau 8 - Etanchéités au droit des jonctions de panneau en plafond**

Caractéristiques climatiques du local		Face intérieure local	Face extérieure local
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Mastic silicone	Mastic silicone
	Forte hygrométrie	Mastic butyl (*)	Mastic silicone
	Très forte hygrométrie	Mastic butyl (*)	Mastic silicone
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mmHg	Mastic silicone	Mastic butyl + mastic silicone
	Entre 5 et 10 mmHg	Mastic silicone	Mastic silicone
	Entre 10 et 15 mmHg	Mastic butyl (*)	Mastic silicone
	Plus de 15 mmHg	Mastic butyl (*)	Mastic silicone

**(\*) Si le local est soumis à un nettoyage non intensif, intensif ou très intensif, le mastic butyl doit être doublé par un mastic silicone.**

**Tableau 9 - Etanchéité au droit des points singuliers en plafond**

Caractéristiques climatiques du local		Face intérieure local	Face extérieure local
Locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixée	Faible et moyenne hygrométrie	Mastic silicone	Mastic silicone
	Forte hygrométrie	Mastic butyl (*)	Mastic silicone
	Très forte hygrométrie	Mastic butyl (*)	Mastic silicone
Locaux avec température et humidité fixées et régulées	Moins de 5 mmHg	Mastic silicone	Mastic butyl + mastic silicone
	Entre 5 et 10 mmHg	Mastic silicone	Mastic silicone
	Entre 10 et 15 mmHg	Mastic butyl (*)	Mastic silicone
	Plus de 15 mmHg	Mastic butyl (*)	Mastic silicone

**(\*) Si le local est soumis à un nettoyage non intensif, intensif ou très intensif, le mastic butyl doit être doublé par un mastic silicone ou remplacé par une bande alu butyl.**

**Tableau 10 et 11 - Contrôles en cours de fabrication**

• Tôle

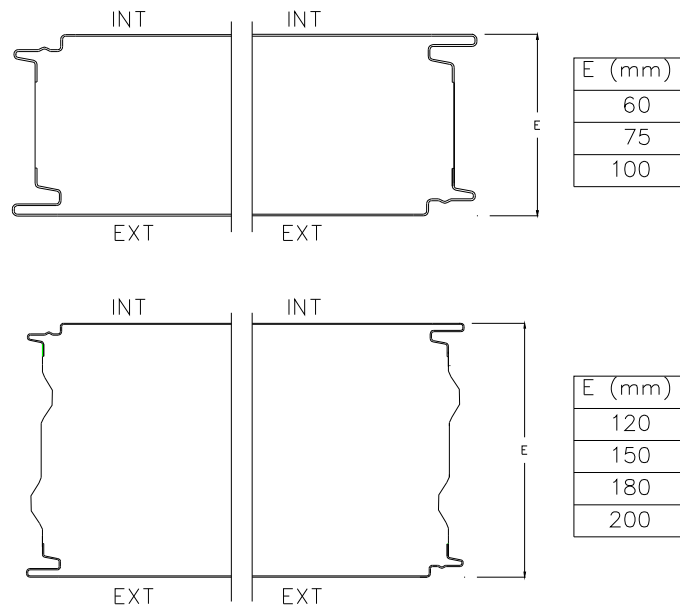
Nature	Fréquence	Opérateur
Longueur	1/poste	Opérateur de ligne
Largeur	1/poste	Opérateur de ligne
Des trous et leur position	1/poste	Opérateur de ligne
Absence d'équerre	1/poste	Opérateur de ligne
Profilage	1/poste	Opérateur de ligne
Etat superficiel	Permanent	Opérateur de ligne

• Mousse

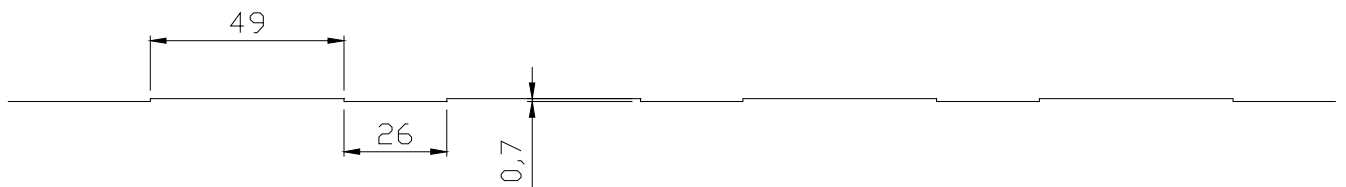
Nature	Fréquence	Opérateur
Caudal	1/jour	Opérateur de presse
Pression	1/jour	Opérateur de presse
Température produit	1/jour	Opérateur de presse
Température presse	1/jour	Opérateur de presse
Proportion de mélange	1/jour	Opérateur de presse
Calibrations de pompes et caudalimètres	1/mois	Opérateur d'entretien
Reactivité de mélange	1/mois	Opérateur d'entretien
Densité libre	1/mois	Opérateur d'entretien

**Tableau 12 – Contrôle sur produits finis**

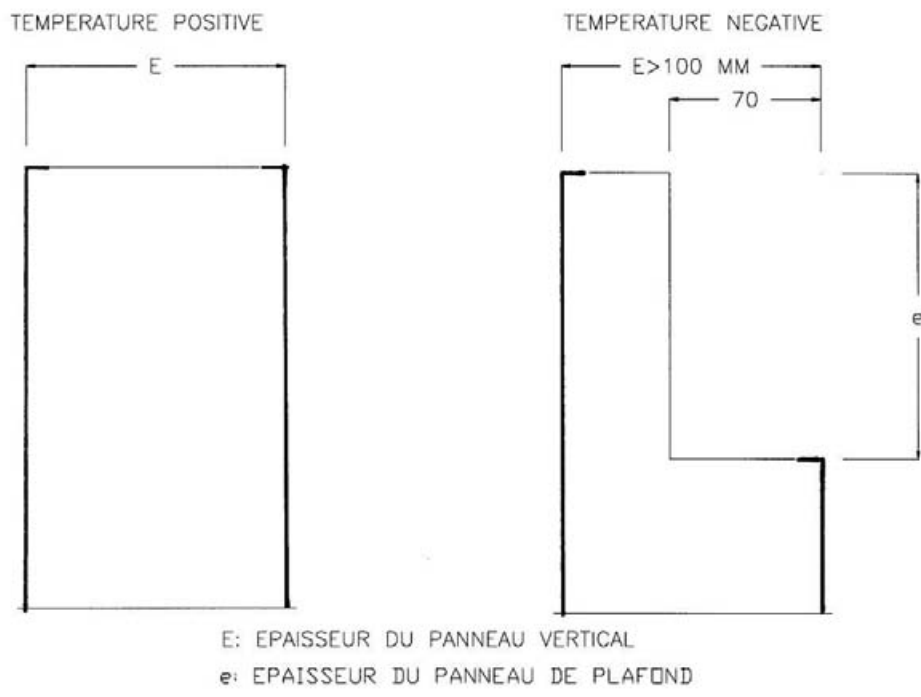
<b>Nature</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Opérateur</b>
Densité	1/ 3 mois	Laboratoire
Traction perpendiculaire	1/ 2 mois	Laboratoire
Compression	1/ 2 mois	Laboratoire
Flexion 4 points	1/ 3 mois	Laboratoire
Conductivité thermique	1/ mois	Laboratoire
Stabilité dimensionnelle à 80 °C à -20 °C	2/an	Laboratoire
Epaisseur	1/poste	Opérateur de presse
Longueur	1/poste	Opérateur de presse
Larguer	1/poste	Opérateur de presse
Equerrage	1/poste	Opérateur de presse
Rectitude sur la longueur	1/poste	Opérateur de presse
L'arc sur la longueur	1/poste	Opérateur de presse
Densité	1/poste	Opérateur de presse
Etat fini	1/unité	Opérateur de presse



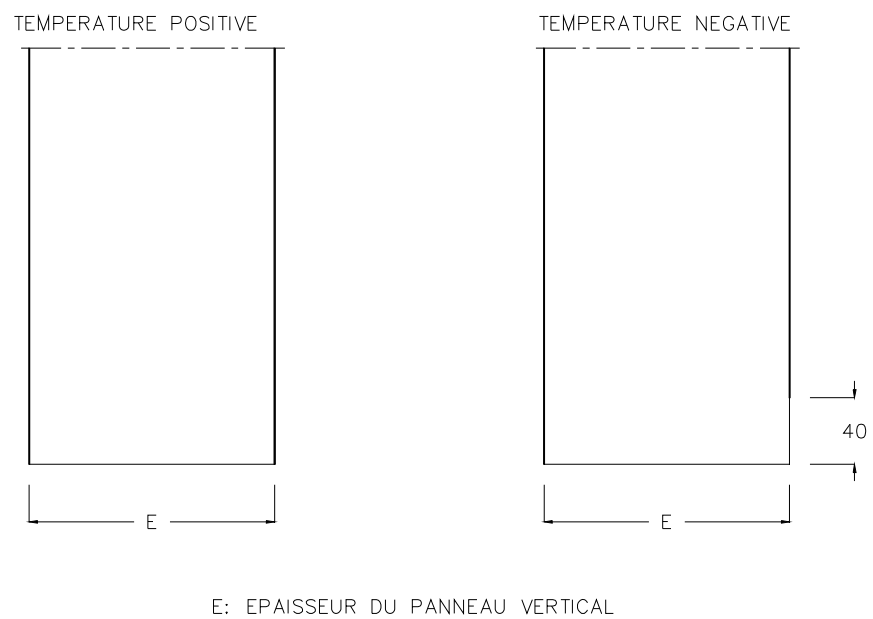
**Figure 1 - Coupe transversale**



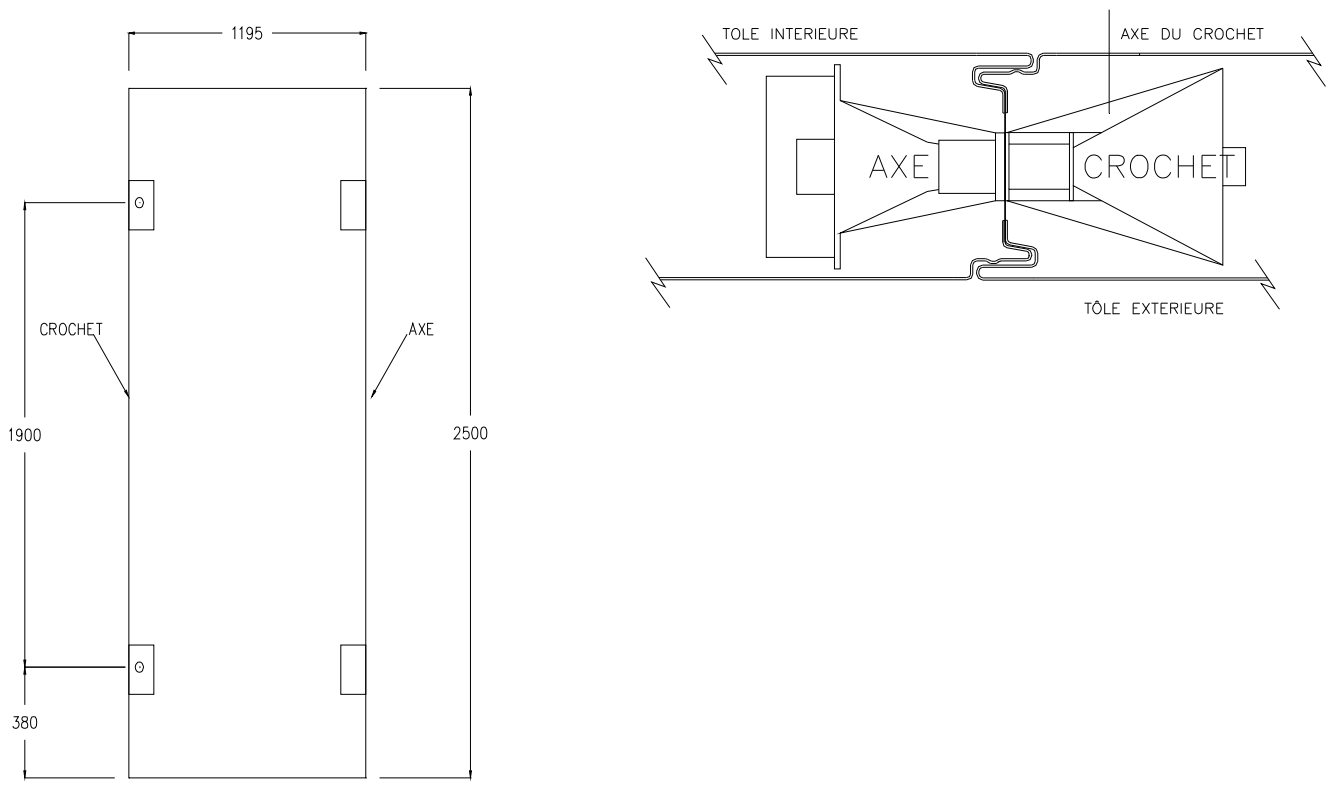
**Figure 1 bis - Coupe d'un panneau nervuré**



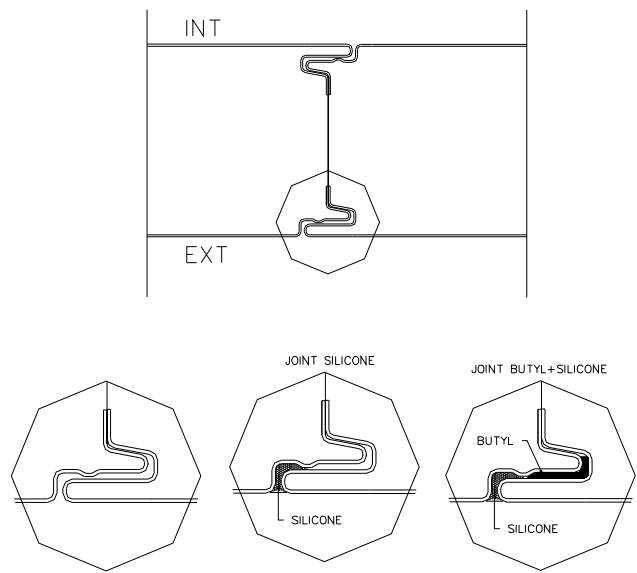
**Figure 2 – Extrémité haute des panneaux**



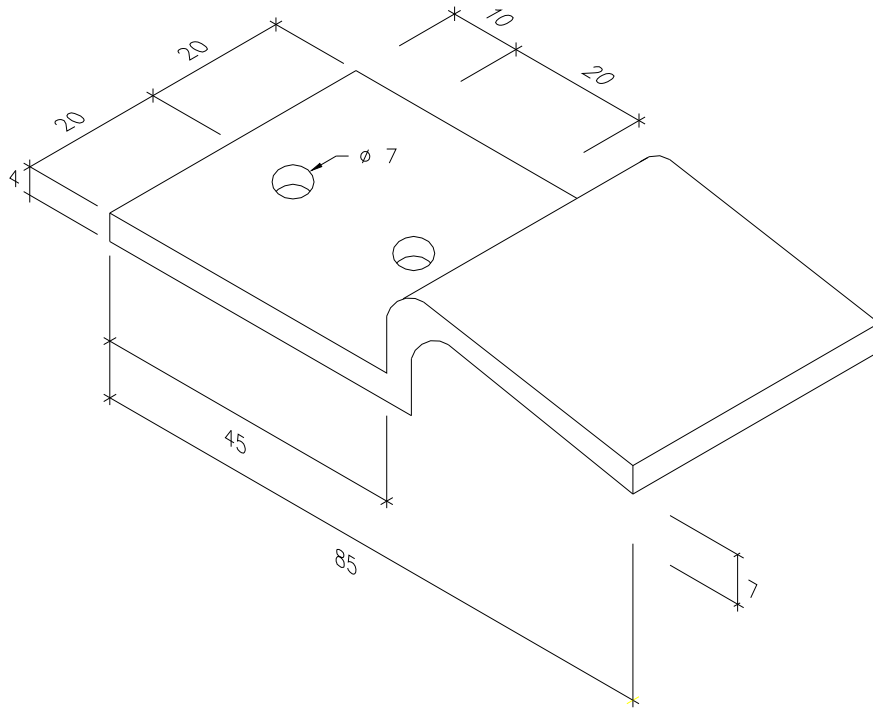
**Figure 3 – Extrémité basse des panneaux**



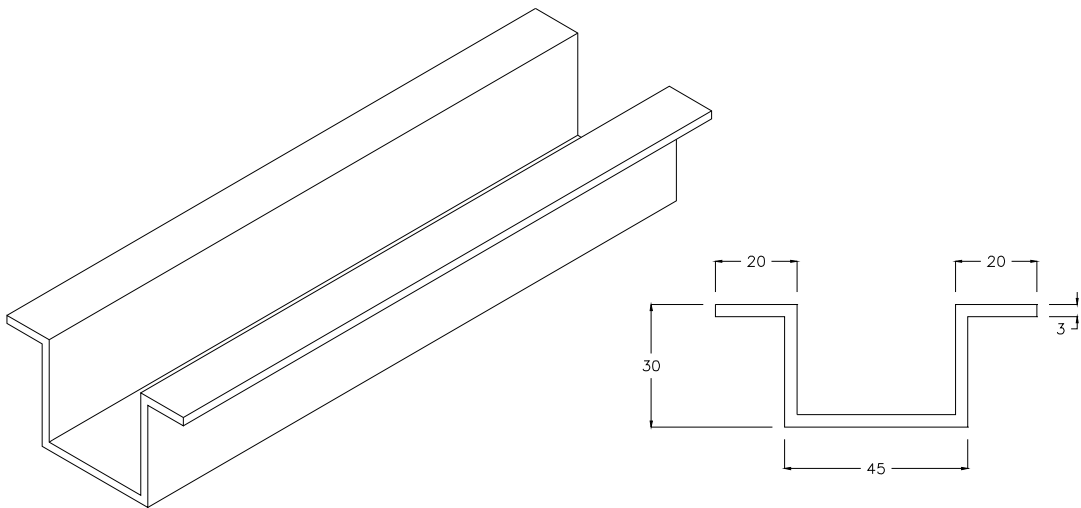
**Figure 4 - Emboîtement étanchéité associée - Boîtier de liaison**



**Figure 5 - Emboîtement et étanchéité associée**

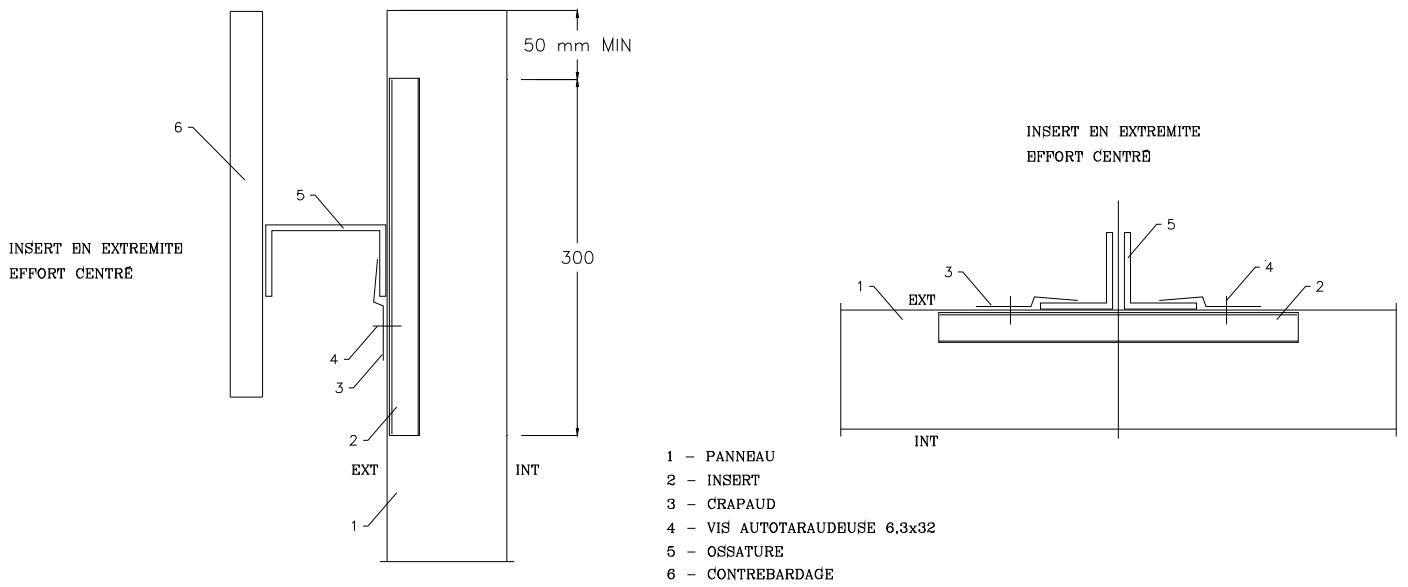


**Figure 6 - Crapaud**

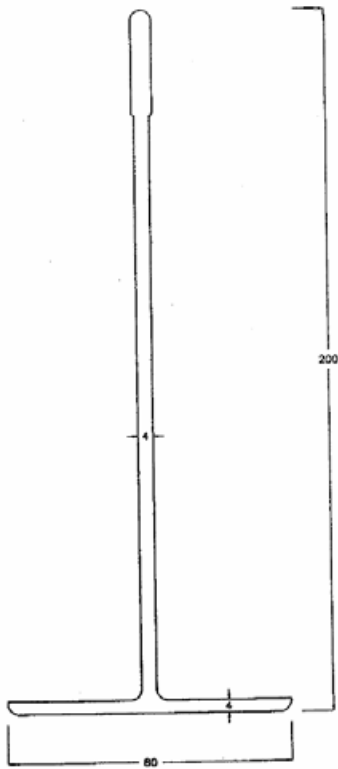


**Figure 7 - Insert**

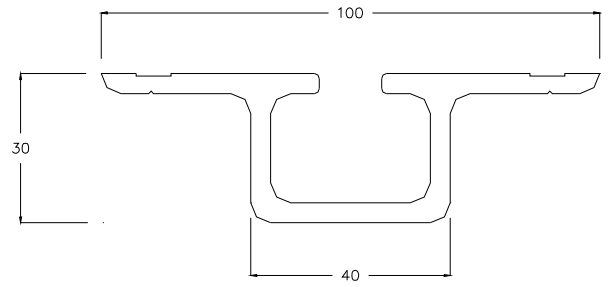




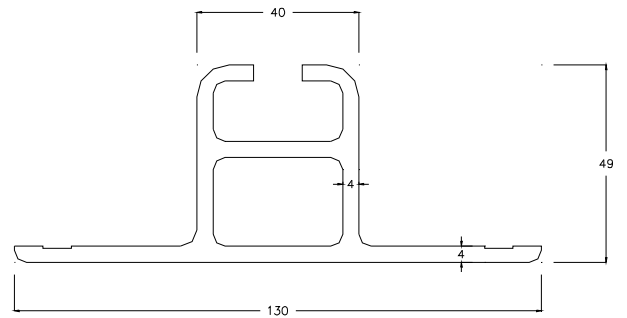
**Figure 8 – Fixation par insert et crapaud**



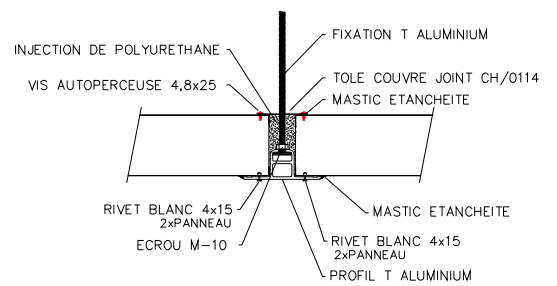
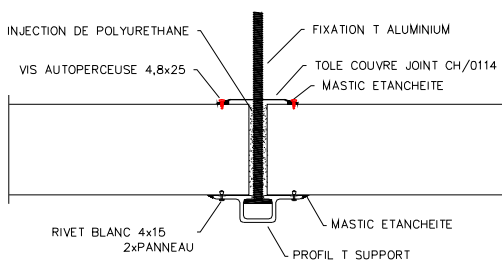
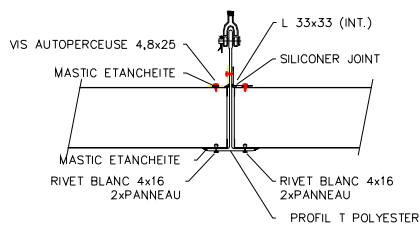
**Figure 9 – Té polyester de 200 mm**



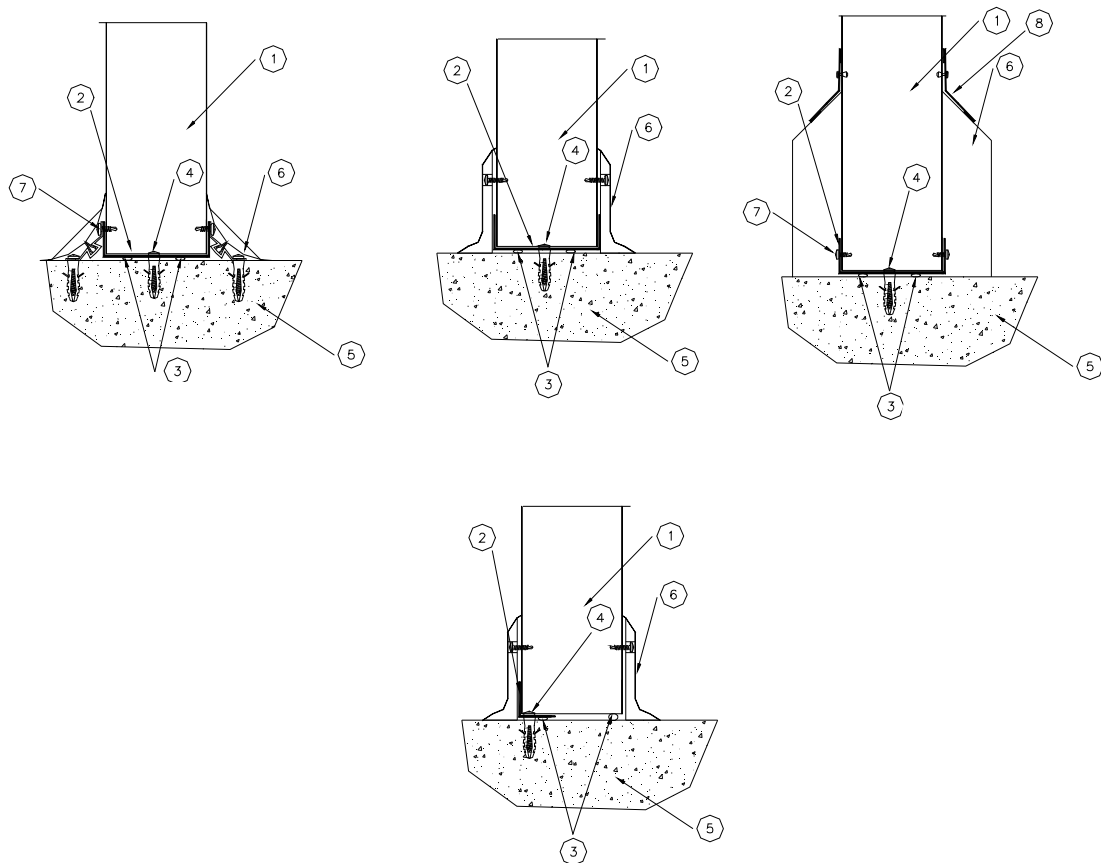
**Figure 10 – Té aluminium modèle A**



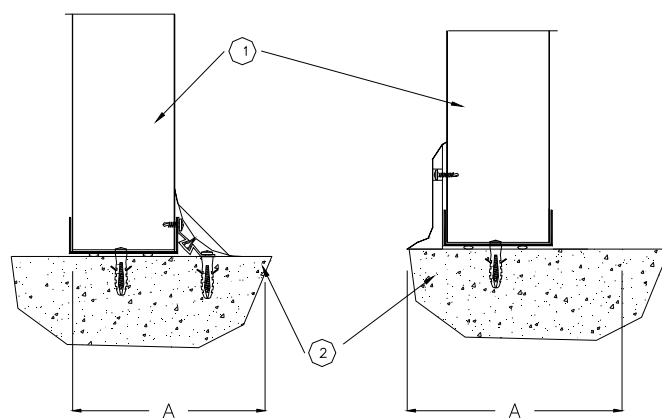
**Figure 11 – Té aluminium modèle B**



**Figure 12 – Fixation par Té**



①	PANNEAU VERTICAL
②	PROFIL DE FIXATION L OU U
③	MASTIC POLYURETHANE
④	VIS+CHEVILLE
⑤	SOL
⑥	PLINTHES/CONGES D'ANGEL/MURET
⑦	VIS
⑧	CORNIERE
⑨	JOINT SILICONE

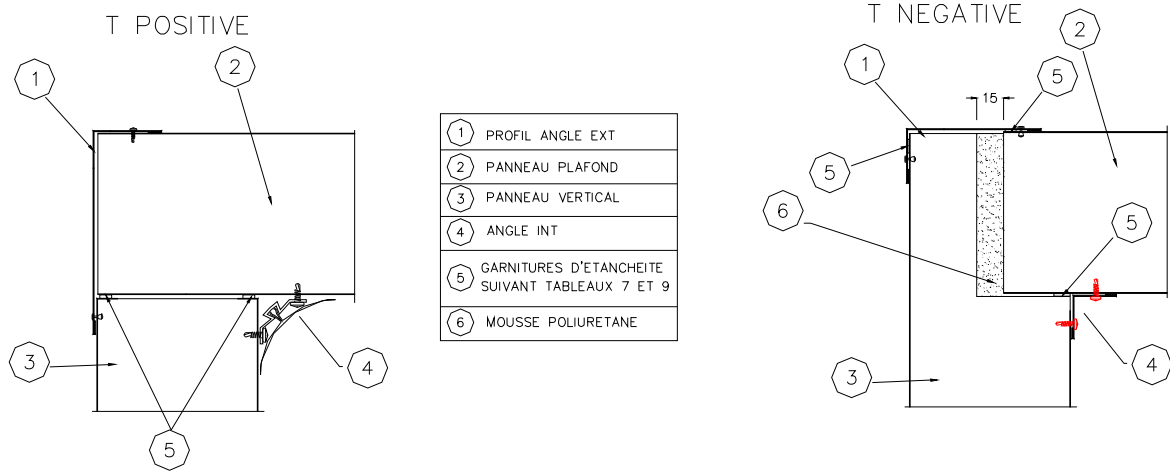


A= PERIMETRE  
(EPAISSEUR+150 MM)

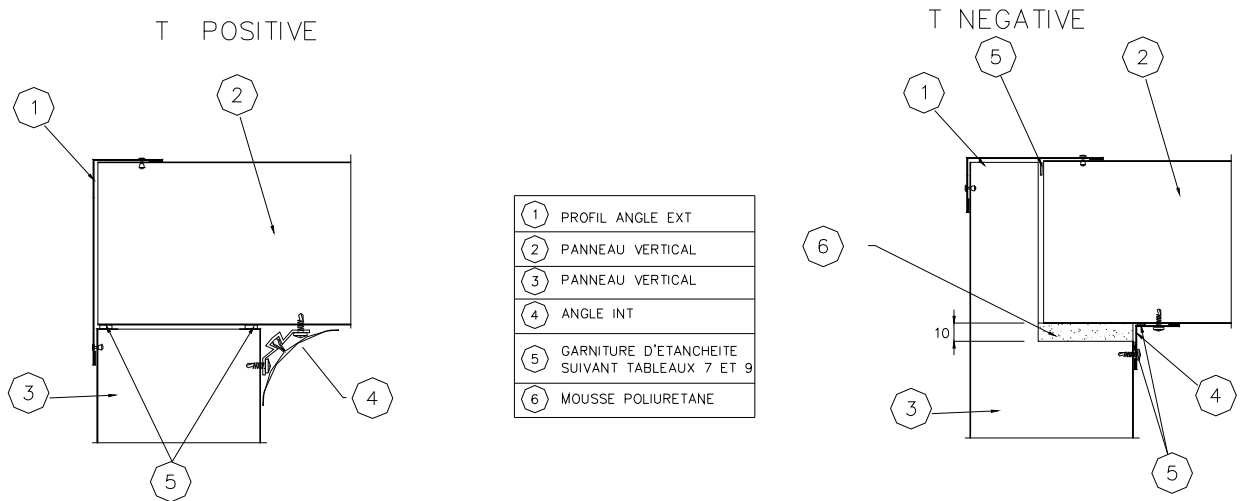
1-PANNEAU VERTICAL  
2- SOL

**Figure 13 – Pied de paroi en température positive**

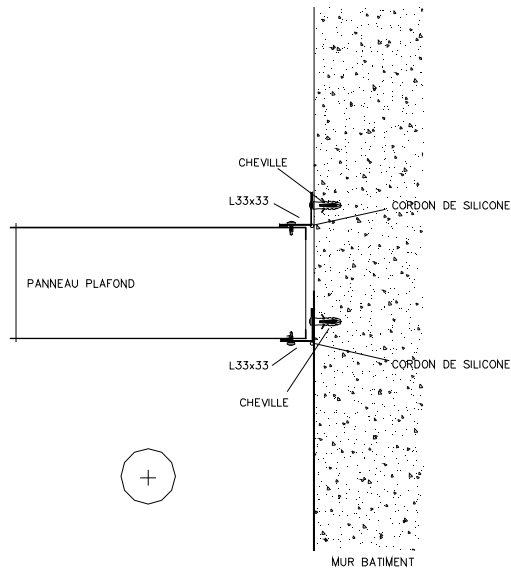
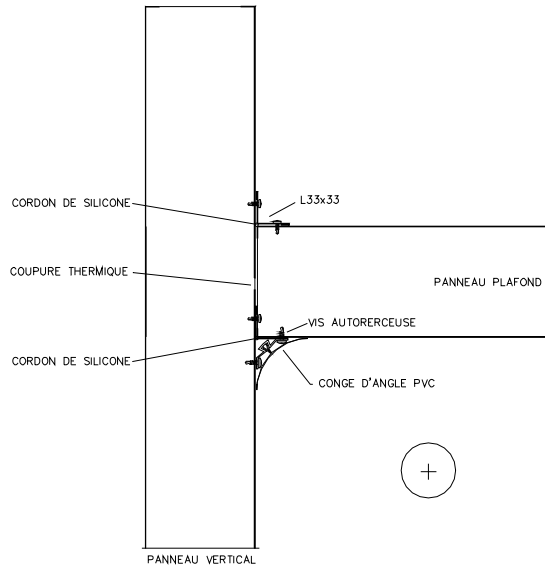




**Figure 15 – Jonction paroi-plafond**

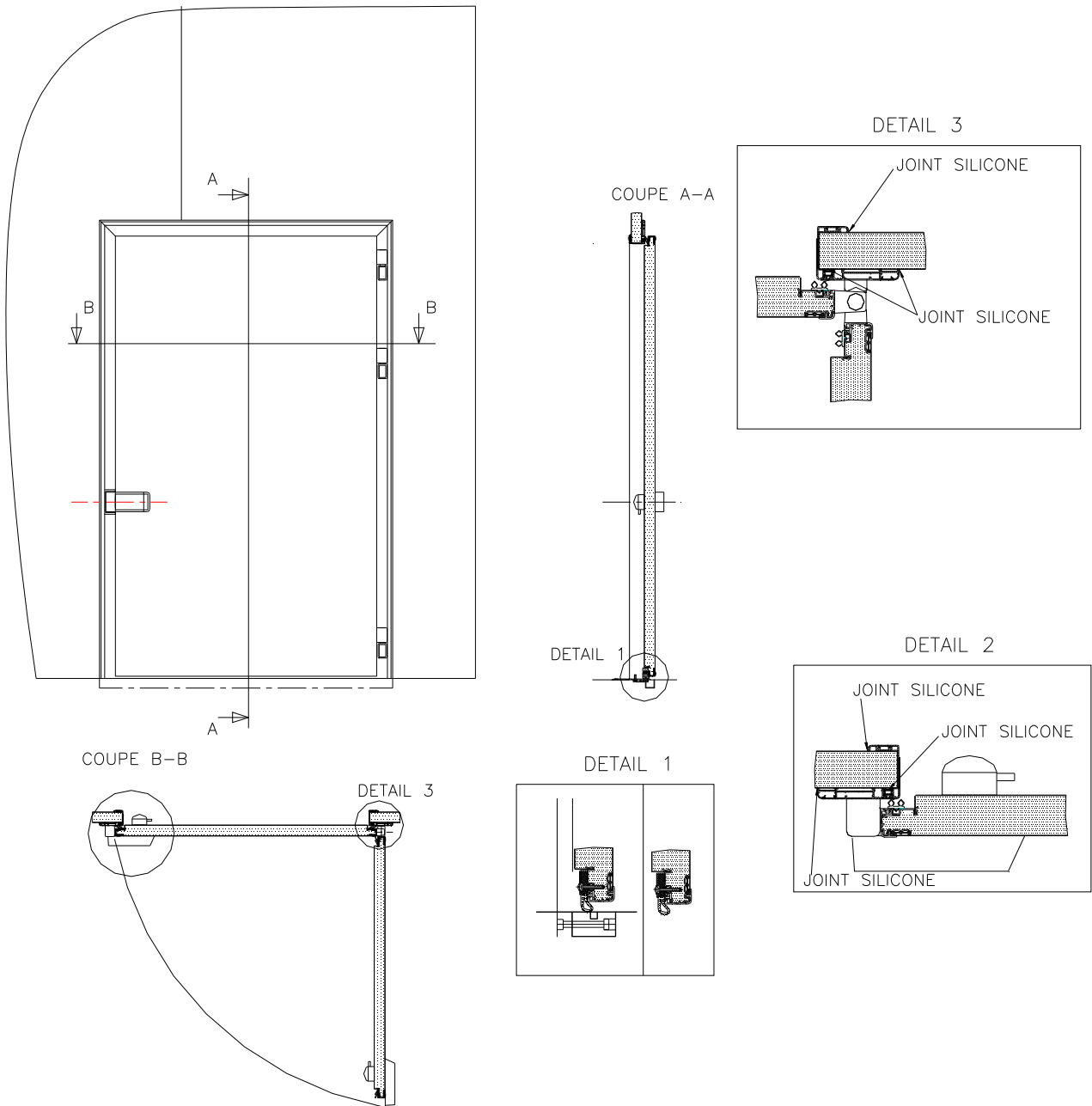


**Figure 16 – Jonction paroi-paroi**

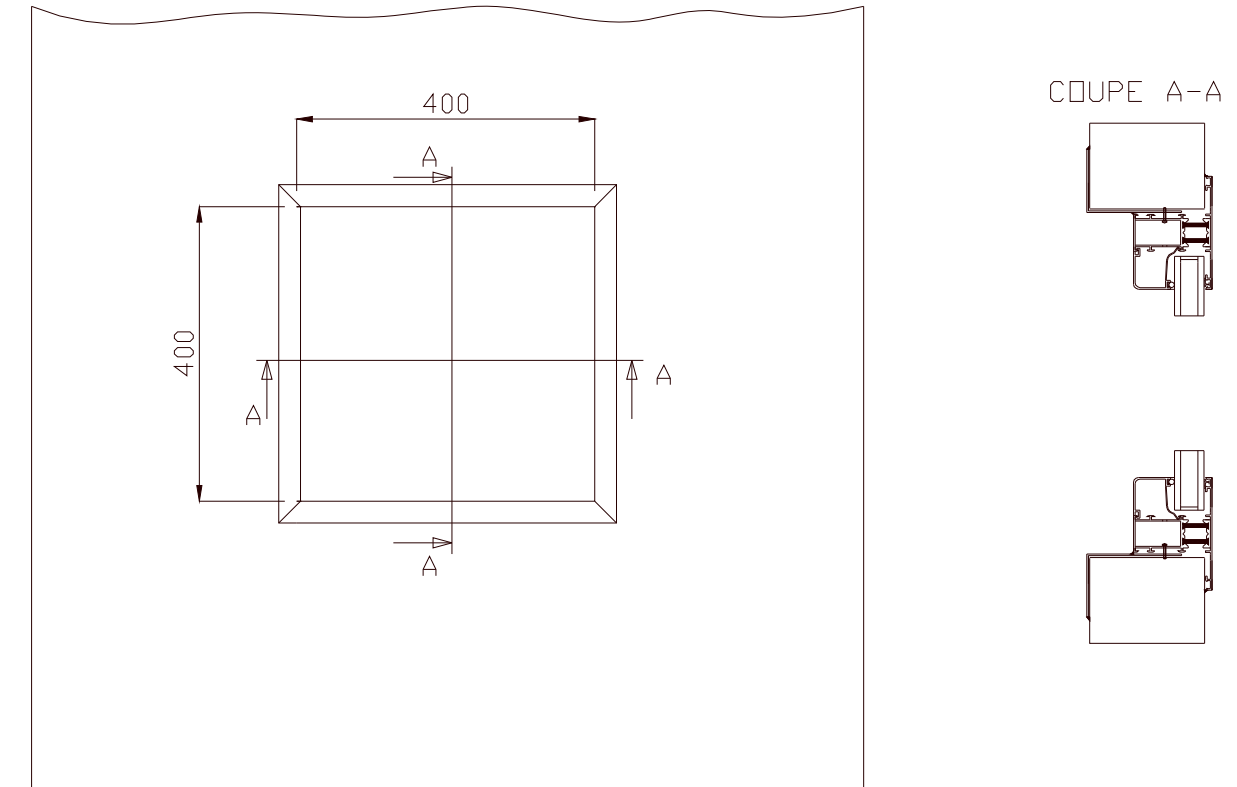


**Figure 17 – Jonction paroi –plafond**

**Le porte-à-faux admissible du panneau de plafond est limité à 0,5 m.  
Le panneau vertical est non porteur.**



**Figure 18 - Porte en cloison**



POUR TOUTE OUVERTURE SUPERIEURE A 400x400, LE PANNEAU DOIT ETRE REPRIS SUR L'OSSATURE AU DROIT DE L'OUVERTURE

**Figure 19 - Baie en cloison**