

# Avis Technique 2/09-1386

Annule et remplace l'Avis Technique 2/05-1149

*Plaques profilées polycarbonates*

*Bardage translucide*

*Translucent sandwich panel  
cladding*

*Durchsichtige Wandpaneele*

---

## Akyver Panel 40/50

---

**Titulaire :** Kaysersberg Packaging  
BP 27  
FR-68240 Kaysersberg

Tél. : (33) 03 89 78.32 31

Fax : (33) 03 89 47 18 56

Internet : [www.kaysersberg.plastics.com](http://www.kaysersberg.plastics.com)

E-mail : [plastic@kpse.com](mailto:plastic@kpse.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 30 septembre 2010



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

**Le Groupe Spécialisé n° 2 "Constructions, façades et cloisons légères" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 10 novembre 2009, le procédé de bardage translucide AKYVER PANEL 40/50 fabriqué et distribué en France par la société KAYSERSBERG PACKAGING. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/05-1149. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Procédé de bardage translucide réalisé à partir de profilés tubulaires en polycarbonate coextrudé s'assemblant verticalement par emboîtement de nervures longitudinales.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu :

- Sur son périmètre dans des lisses profilées en aluminium solidariées au gros-œuvre.
- Pour les éléments comportant 3 appuis ou plus, par agrafes solitaires de lisses intermédiaires horizontales.

Les profilés ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur en partie courante : 40 mm pour le PANEL 40 et 50mm pour le PANEL 50.
- Largeur utile : 600 mm ou 500mm
- Longueur maximale en œuvre : 7 m
- Epaisseur des parois extérieures : 0,95 mm
- Epaisseur des cloisons : 0,5 mm

### 1.2 Identification

Les profilés sont identifiés d'une part par un film étirable bleu indiquant leur face extérieure et portant la mention KAYSERSBERG et d'autre part par un marquage en rive du code de fabrication.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé, bâtiments à faible et moyenne hygrométrie situés à une altitude maximale de 900 mètres, chauffés ou non mais non réfrigérés, conforme aux tableaux 1 et 2 en fin de dossier. Ces tableaux ne peuvent être utilisés indépendamment des tableaux de charges.

Le bardage est normalement mis en œuvre selon un plan vertical. Est admise une inclinaison de 15° par rapport à la verticale, y compris en shed, limitée à 6 m (longueur mesurée sur rampant).

Exposition au vent à des pressions et dépressions sous vent normal, de valeurs maximales données au § 7.5 du Dossier Technique.

La pose sur 2 appuis d'entraxe 2,00 m et sur 3 appuis (1 patte agrafe par intersection) pour des portées supérieures à 1,25 m est limitée aux parties courantes de bâtiment (< 500 Pa).

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Le bardage ne participe pas à la stabilité générale des bâtiments, laquelle incombe à l'ouvrage qui le supporte.

L'espacement entre lisses horizontales, déterminé cas par cas en fonction des efforts de vent appliqués, et en application des prescriptions techniques correspondantes, permet d'assurer convenablement la stabilité propre du bardage.

##### Stabilité en zones sismiques

L'utilisation en zone sismique du procédé AKYVER PANEL 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.

##### Sécurité en cas de chocs

L'emploi à niveau directement accessible, tant de l'extérieur que de l'intérieur (rez-de-chaussée, plancher intermédiaire, ...) n'est ni prévue, ni possible, sauf au cas où la sécurité est assurée par un ouvrage complémentaire constituant garde-corps. Néanmoins, la sécurité en cas de choc de corps dur est normalement assurée.

##### Sécurité en cas d'incendie

Les exigences d'utilisation du bardage AKYVER PANEL du point de vue de la sécurité contre l'incendie sont à examiner en fonction du classement de l'établissement, de la masse combustible du bardage et du classement de réaction au feu de ses parois.

##### Isolation thermique

Elle est à examiner, cas par cas, en fonction des exigences propres aux ouvrages à réaliser et compte tenu des valeurs admises pour le coefficient de transmission thermique U et pour les déperditions linéiques des lisses de liaison du gros-œuvre.

##### Isolement acoustique

On ne dispose pas d'éléments permettant d'apprécier cette caractéristique.

##### Etanchéité des parois à l'air et à l'eau

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

##### Autres informations techniques

- Classement de réaction au feu des panneaux PANEL 40 et PANEL 50 :
  - Translucides : B-s1, d0
  - Opale : B-s1, d0
- Valeur indicative de la masse combustible des parois PANEL 40 et PANEL 50 : 102 MJ/m<sup>2</sup>
- Concernant la résistance aux chocs vis-à-vis de la conservation des performances, et en considérant les profilés AKYVER PANEL comme facilement remplaçables, les classements selon la norme P 08-302 sont les suivants :
  - Chocs extérieurs : Q4
  - Chocs intérieurs : O3

Certaines activités sportives (ballons, tennis, hockey sur glace, handball,...) peuvent occasionner des sollicitations de chocs intérieurs particulières, non prises en compte dans les classements ci-dessus. L'évaluation au cas par cas devra être faite pour décider d'éventuelles protections complémentaires.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

Les essais réalisés après 3000 heures de weatherometer à un éclairage énergétique de 550W/m<sup>2</sup> et l'expérience en œuvre ont montré que la protection réalisée par coextrusion fortement chargée en anti-UV était à même de limiter le jaunissement, la baisse de transmission lumineuse et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins dix ans.

L'action de l'érosion due au vent, aux poussières et à l'entretien peut altérer sensiblement l'aspect et la transparence des plaques AKYVER PANEL.

Des condensations passagères risquent, dans les locaux humides, de se produire à l'intérieur des alvéoles, pouvant dans certaines circonstances entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse. Cependant, la mise en communication de l'air présent dans les alvéoles avec l'ambiance extérieure limite les phénomènes de condensation, et l'obturation haute et basse des alvéoles par un scotch micro perforé mise en œuvre à la pose s'oppose à l'empoussièrement et au développement des moisissures.

#### 2.2.3 Fabrication

Les dispositions de fabrication mises en place par la Société Kaysersberg et les autocontrôles effectués permettent de compter sur une constance de la qualité suffisante.

La régularité, l'efficacité et les conclusions de ce contrôle interne sont vérifiées régulièrement par le CSTB.

#### 2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre, effectuée par des entreprises spécialisées, nécessite une assistance technique de la part de la Société Kaysersberg.

### 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

#### 2.3.1 Conditions de stockage et de découpe

Cf. § 7.3, du dossier technique.

#### 2.3.2 Conditions de conception

Pour la détermination de la hauteur nominale du bardage, on doit prendre en compte l'appui minimal en traverses haute et basse tel que

défini (selon les types de pose) en tant qu'appui minimal résiduel, eu égard aux variations dimensionnelles des profilés, à savoir : coefficient de dilatation thermique :  $6,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .

En cas d'utilisation de lisses intermédiaires, il est nécessaire de s'assurer de la résistance de cette ossature secondaire (flèche admissible sous vent normal  $< 1/200^{\text{ème}}$  de la portée libre) et de ses fixations à l'ossature principale.

Les DPM définissent les critères de flèche.

Toutes dispositions (telles que superposition de panneaux coulissants équipés de profilés AKYVER PANEL, local dont la température intérieure est supérieure à la normale, présence d'un rideau intérieur d'occultation, proximité d'un corps de chauffe, ...) susceptibles de créer dans le bardage ensoleillé un échauffement supplémentaire à celui résultant du rayonnement solaire, sont à rejeter.

Lorsqu'il est prévu d'utiliser 2 pattes-agrafes référencés 8764 à chaque intersection panneau PC/montant horizontal, ce dernier devra avoir une largeur minimale de 100 mm.

Les ossatures porteuses du bardage doivent également, de ce fait, être revêtues de peinture claire.

### 2.33 Conditions de mise en œuvre

La Société Kaysersberg est tenue d'apporter, au poseur, son assistance technique lors de l'étude préalable et de la réalisation de l'ouvrage;

Sur chantier, les plaques AKYVER PANEL stockées en pile, même conservées dans leur emballage, doivent être tenues à l'abri d'une exposition solaire directe;

Les profilés d'encadrement doivent être fixés au gros-œuvre tous les 50 cm environ et leurs jonctions doivent être réalisées par un éclissage.

La fixation des crochets de dépression sur un appui intermédiaire s'effectuera en au moins deux points.

Les profilés de lisse basse sont à percer sur chantier. L'entreprise de pose vérifiera que les trous de drainage ont bien été exécutés.

Lors de la pose des panneaux en polycarbonate, l'entreprise de pose vérifiera la valeur de recouvrement en tenant compte du tableau suivant :

Recouvrement du profil aluminium sur le panneau en polycarbonate en mm (cf. fig. 17 cote R).

t°C de pose	Longueur des panneaux en m			
	1,0	3,0	5,0	7,0
0°C	21 mm	23 mm	25 mm	27 mm
15°C	22 mm	26 mm	31 mm	35 mm
30°C	23 mm	30 mm	36 mm	42 mm

### 2.34 Conditions d'entretien

Les solvants organiques ou les éléments abrasifs ou alcalins sont à exclure. Seul le rinçage à l'eau additionnée de détergent neutre et le nettoyage à la raclette sont à employer.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé AKYVER PANEL 40/50 dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 novembre 2012.

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

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 3<sup>ème</sup> révision avec intégration de plaques d'épaisseur 50mm.

Les polycarbonates ont déjà été utilisés dans des applications extérieures sous forme de plaques pleines depuis plus de quinze ans, et sous forme de plaques alvéolaires depuis plus de dix ans, ils ont montré un comportement satisfaisant aux intempéries tant du point de vue mécanique que de la transmission lumineuse.

Il a cependant été constaté que les plaques multi parois de faibles épaisseurs sont plus sensibles à l'action des ultraviolets (UV).

Pour ce qui concerne l'appréciation de la durabilité des plaques AKYVER, il a été constaté que tant les caractéristiques mécaniques que la transmission lumineuse de la paroi extérieure sont restées inchangées après vieillissement naturel ou accéléré.

En cas de mise en œuvre sur des grandes largeurs de façade et par températures élevées, on vérifiera que les profilés d'arrêts latéraux retenus ont la profondeur nécessaire pour conserver à basse température, une valeur d'emboîtement suffisante et ce, notamment en angle des façades où les sollicitations dues au vent sont accrues.

Vis-à-vis des chocs intérieurs, l'attention des utilisateurs est attirée sur les risques particuliers liés à la pratique de certaines activités sportives, et qui pourraient selon le cas nécessiter des protections complémentaires.

Les profilés bas en alliage d'aluminium, comme dans la plupart de ces systèmes, ne sont pas munis de dispositif de récupération d'éventuelles eaux de condensation intérieure. Pour éviter tout risque d'humidification du sol, il faudra donc prévoir une gouttière en appui sur le dos du profilé.

Un suivi des contrôles en usine par le CSTB est mis en place pour l'évaluation du système.

Les tableaux 1 et 2 sont déterminés en fonction des résultats d'essais de perméabilité à l'air en pression et en dépression, et d'étanchéité à l'eau, en considérant que les critères d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air sont définis au quart de la pression normale. Pour chaque palier de pression de 50 Pa, les critères sont les suivants :

- pour l'eau : étanchéité (en pression)
- pour l'air : perméabilité  $\leq 2 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$  en pression et en dépression.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2  
M. COSSAVELLA

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Procédé de bardage translucide réalisé à partir de profilés extrudés en polycarbonate, s'assemblant verticalement par emboîtement de leurs rives longitudinales.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu :

- Sur son périmètre dans des profilés aluminium solidarisés au gros œuvre,
- Pour les éléments comportant 3 appuis ou plus, par agrafe(s) solide(s) de lisses intermédiaires horizontales.

### 2. Matériaux

Les résines polycarbonate utilisées par la société KAYSERSBERG PACKAGING SA pour la fabrication des panneaux AKYVER PANEL, sont les suivantes :

- Makrolon 1243 de chez BAYER appelé référence A,
- Calibre 302-7 de chez DOW (Allemagne) appelé référence B,
- Calibre XZ 94249 de chez DOW (Allemagne) appelé référence C.

Elles sont utilisées avec les protections anti-UV coextrudées à partir des compounds désignés 1, 2, 3, 4 ou 5.

Les combinaisons « matières » entre une résine polycarbonate de base et un compound correspondant à la couche de protection aux UV sont les suivantes :

- matière Makrolon 1243 (désignée « A ») avec les compounds désignés 4 et 5 : combinaisons A4 et A5,
- matière Calibre 302-7 (désignée « B ») avec les compounds désignés 2 et 4 : combinaisons B2 et B4,
- matière Calibre XZ 94249 (désignée « C ») avec les compounds désignés 2 et 4 : combinaisons C2 et C4.

L'épaisseur minimale de la couche coextrudée protection UV est de 30 µm.

- Masterbatch Opalin,
- Tôle d'acier inox austénitique 15/10<sup>ème</sup> nuance 304/1.4301 pour les crochets de dépression (agrafe de fixation) sur appuis intermédiaires,
- Profilés extrudés en alliage d'aluminium 6060 T5 conformes à la norme NF A 50-411 pour les profilés de jonction au gros-œuvre,
- Profilés extrudés en alliage d'aluminium 6060 T5 conformes à la norme NF A 50-411 à rupture de pont thermique base PE ; les contrôles effectués sur ces profilés sont uniquement visuels.
- Obturateur des alvéoles constitué d'un ruban adhésif aluminisé microperforé d'épaisseur 70 microns (type Sellotape 4844, Scapa-Tape 4840 ou 4844),
- Joint d'étanchéité en EPDM (type Santoprene),
- Visserie en acier inoxydable adaptée au support,
- Mastic élastomère première catégorie neutre (non acétique).

#### Isolation thermique

- Elle est à examiner, cas par cas, en fonction des exigences propres aux ouvrages à réaliser et compte tenu des valeurs admises pour le coefficient de transmission thermique U et pour les déperditions linéiques des lisses de liaison au gros-œuvre.
- Le coefficient utile du bardage est, en partie courante, évalué à 1,69 W/(m<sup>2</sup>.K) pour le PANEL 40 et à 0,9 W/(m<sup>2</sup>.K) pour le PANEL 50.
- Le calcul du coefficient de transmission thermique de l'élément de couverture translucide tenant compte des éléments de fixation et de connexion donne, pour un crochet de dépression tous les 2m, les résultats suivants : 1,7 W/(m<sup>2</sup>.K) pour le PANEL 40 et à 0,9 W/(m<sup>2</sup>.K) pour le PANEL 50.

## 3. Eléments

### 3.1 Plaques de bardage

Ce sont des plaques profilés alvéolaires de 600 mm (PANEL 40) ou de 500mm (PANEL 50) de largeur utile, 40 ou 50 mm d'épaisseur en partie courante et 7 m de longueur standard d'appellation commerciale AKYVER PANEL (cf. fig. 1).

Elles sont constituées de deux parois de 0.95 mm d'épaisseur et de cloisons internes de 0.50 mm d'épaisseur formant des alvéoles de forme rectangulaire

Les profilés comportent deux nervures longitudinales de rives.

L'une des rives (mâle) comporte un tenon trapézoïdal tandis que l'autre (femelle) présente une cannelure trapézoïdale ouverte vers l'extérieur.

Ces profilés comportent, sur la paroi extérieure, une protection UV réalisée par coextrusion d'épaisseur moyenne 45 µm (minimum ponctuel de 30 µm).

Les plaques AKYVER PANEL sont proposées en deux versions :

- Translucide incolore
- Translucide opale

#### Tolérances

Epaisseur	40 mm +/- 1	50 mm +/- 1
Largeur utile	600 mm + 1/-3	500 mm + 1/- 3
Longueur	± 3 mm	
Masse surfacique	3,5 kg/m <sup>2</sup> ± 0,2	5.0 kg/m <sup>2</sup> ± 0,2

#### Caractéristiques physiques

- Masse volumique (ISO 1183 Méthode A) : 1200 ± 200 kg/m<sup>3</sup>
- Résilience choc traction (NF T 51-111) : 1350 ± 290 KJ/m<sup>2</sup>
- Module d'élasticité en flexion à 20 °C (ASTM D 638 ISO 527-2) : 5,3 MPa
- Point Vicat (ISO 306 Méthode B) : 145 °C
- Transmission lumineuse paroi externe (NF EN 410) : 88 %
- Yellowness Index (ASTM D 1925-70) : 2,9
- Coefficient de dilatation à 20 °C (ASTM E 831) : 7,0 10<sup>-5</sup> m/(m.K)
- Coefficient de conductivité thermique (ISO 8302) : 0,20 W/(m.K)
- Coefficient d'isolation thermique (ISO 8302) : 1,8 W/(m<sup>2</sup>.K)

#### Caractéristiques optiques (NF P 38-511)

	Translucide	Opal
Panel 40	72%	58%
Panel 50	53%	28%

#### Marquage

Le film protecteur de couleur bleue, pelable, porte la marque AKYVER PANEL et repère la face extérieure et un marquage du code de fabrication est effectué en rive des profilés polycarbonate.

### 3.2 Profilés aluminium de jonction au gros-œuvre pour Panel 40

Les différents profilés de lisses d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> ci-après (cf. fig. 4) sont réalisés en alliage d'aluminium 6060 T5 (conforme à la norme NF A 50-411) par extrusion soit en finition brute soit anodisée classe AA 15 (selon NF A 91-450) ou laquée selon le label QUALICOAT EWAA (pour applications extérieures) et livrés en longueur de 6 m.

#### 3.2.1 Lisses basses

- Profilés d'appui simple 8750 (cf. fig. 5) pour pose en tableau, en applique ou en shed présentant une rainure en U dissymétrique
  - aile extérieure hauteur : 27 mm
  - aile intérieure hauteur 55 mm
- Profilé avec bavette 8751 (cf. fig. 6) pour pose en tableau présentant une rainure en U dissymétrique
  - aile intérieure hauteur 65 mm
  - aile extérieure hauteur 40 mm
- Profilé avec bavette 8756 (cf. fig. 9) pour pose en tableau présentant une rainure en U dissymétrique
  - aile intérieure hauteur 77 mm
  - aile extérieure hauteur 55 mm

Pour ces trois profilés, des languettes en fond de feuillure permettent un appui en pied de bardage facilitant le drainage.

Des gorges venues d'extrusion permettent la mise en place du joint d'étanchéité (Santoprène réf. 8755).

### 3.22 Traverse intermédiaire

Les traverses intermédiaires sont réalisées par assemblage des profilés 8753 ou 8754 avec les profilés 8750, 8751 et 8756 (cf. fig. 15 et 16).

### 3.23 Lisse haute et latérale

- Profilé 8753 (cf. fig. 7)  
Présentant une feuillure en U
  - aile extérieure : 60 mm
  - aile intérieure : 80 mm
- Profilé 8754 (cf. fig. 7)  
Présentant une feuillure en U
  - aile extérieure : 80 mm
  - aile intérieure : 80 mm

- Profilés en deux parties référencées 8757 et 8758 (cf. fig. 8)

Les deux parties sont maintenues par rivet aluminium Ø 5 x 10 mm à collerette plate Ø 9,5 mm dont la résistance caractéristique  $P_K$  à l'arrachement, déterminée conformément à la norme NF P 30-310 ou 30-314, est au moins égale à 2000 N. Le pas de fixation est de 300 mm. Le diamètre de perçage des deux parties sur la ligne d'implantation est de 5,1 mm.

Cette lisse présente une feuillure en U où l'aile extérieure et intérieure est de 80 mm.

Pour ces profilés, des gorges venues d'extrusion permettent la mise en place du joint d'étanchéité (santoprène ref 8755).

### 3.24 Crochet de dépression

Tôle d'acier inoxydable austénitique 15/10<sup>ème</sup> nuance 304/1.4301 pour les crochets de dépression (cf. fig. 2 et 3). Ces crochets sont mis en place avant clippage du prochain AKYVER PANEL. Ils viennent s'agrafer dans la rainure, en rive latérale pour fixer les panneaux polycarbonate sur les lisses ou pannes :

- type, cornière acier inox : ZEA 243/249 et ZEA 2576
- type plat inox : ZEA 2167

### 3.25 Joint parclose

L'étanchéité et le maintien des panneaux polycarbonate entre les profilés d'aluminium se réalisent à l'aide d'un joint d'étanchéité type santoprène ref 8755 (cf. fig. 9).

### 3.26 Accessoires

Au jeu des profilés décrits au paragraphe 3.2 sont associés les accessoires suivants (cf. fig. 5 à 8) :

- Eclisse de liaison 8770 pour profilé 8750
- Eclisse de liaison 8761 pour profilé 8751
- Eclisse de liaison 8763 pour profilé 8753 et 8754
- Eclisse de liaison 8767 pour profilé 8756
- Ruban adhésif microperforé (type Sellotape 4840, ScapaTape 4840 ou 4844)

## 3.3 Profilés aluminium de jonction au gros-œuvre pour Panel 50

Les différents profilés de lisses d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> ci-après (cf. fig. 4A) sont réalisés en alliage d'aluminium 6060 T5 (conforme à la norme NF A 50-411) par extrusion soit en finition brute soit anodisée classe AA 15 (selon NF A 91-450) ou laquée selon le label QUALICOAT EWAA (pour applications extérieures) et livrés en longueur de 6 m.

D'autre part ceux-ci peuvent également être à rupture de pont thermique (conforme selon norme EN 14024) comme définis ci-après.

### 3.31 Lisses basses

- Profilés d'appui simple ZEA 2754 (cf. fig. 4A) pour pose en tableau, en applique ou en shed
- Profilé d'appui simple à rupture de pont thermique ZEA 2759 + profilé de recouvrement ZEA 2761 (cf. fig. 5A) pour pose en applique et en tableau ou en shed.
- Profilé d'appui pour façade à rupture de pont thermique (conforme selon norme EN 14024) ZEA 2760 + + profilé de recouvrement ZEA 2761 (cf. fig. 5A1)

pour ces trois profilés, des languettes de fond de feuillure permettent un appui en pied de bardage facilitant le drainage.

Des gorges venues d'extrusion permettent la mise en place du joint d'étanchéité (EPDM ZEA 2763 et 2764).

### 3.32 Lisse haute et latérale

- Profilé d'encadrement ZEA 2755+2756 profilé de liaison en deux parties composées par le profilé ZEA 2755 faisant la partie appui et prise en feuillure de des panneaux de polycarbonate et du profil de recouvrement ZEA 2756 effectuant office de maintient
- Profilé d'encadrement à rupture de pont thermique (conforme selon norme EN 14024) ZEA 2762+2756 profilé de liaison en deux parties composées par le profilé ZEA 2755 faisant la partie appui et prise en feuillure de des panneaux de polycarbonate et du profil de recouvrement ZEA 2756 effectuant office de maintient
- Des gorges venues d'extrusion permettent la mise en place du joint d'étanchéité (EPDM ZEA 2763 et 2764).

### 3.33 Crochet de dépression

Pour les crochets de dépression d'épaisseur 25/10<sup>ème</sup> ci-après (cf. fig. 2A) sont réalisés en alliage d'aluminium 6060 T5 (conforme à la norme NF A 50-411) par extrusion soit en finition brute soit anodisée classe AA 15 (selon NF A 91-450) ou laquée selon le label QUALICOAT EWAA (cf. fig. 3A). Ces crochets sont mis en place avant clippage du prochain AKYVER PANEL. Ils viennent s'agrafer dans la rainure, en rive latérale pour fixer les panneaux polycarbonate sur les lisses ou pannes.

Crochet de dépression type plat : ZEA 2756(60 mm) et ZEA 2756 (120 mm)

### 3.34 Joint parclose

L'étanchéité et le maintien des panneaux polycarbonate entre les profilés d'aluminium se réalisent à l'aide des joints d'étanchéité type EPDM ZEA 2763 et 2764.

## 4. Fabrication

Les plaques AKYVER PANEL sont fabriquées à Kaysersberg par la société KAYSERSBERG PACKAGING, certifiée ISO 9001.

La fabrication s'effectue en continu. Les profilés sont obtenus par extrusion: les granulés de polycarbonate, stockés en sacs ou silos sont acheminés jusqu'à la trémie d'alimentation; ils passent ensuite dans la vis d'extrusion (fusion à 260°C, malaxage, homogénéisation de la matière) et la partie fondue arrive dans la filière qui lui donne la forme souhaitée.

Jusqu'à 10 % de matière régénérée peut être utilisée.

Simultanément une couche fortement concentrée en anti-UV est coextrudée en surface.

La forme et les caractéristiques dimensionnelles sont figées par refroidissement de la matière fondue par un système de calibration.

Des rouleaux placés de part et d'autre tirent le profilé au fur et à mesure que la matière sort de la filière; les films de protection sont déposés; le profil est coupé et enfin palettisé.

## 5. Contrôles de fabrication

Le fabricant est tenu d'exercer sur la fabrication des profilés AKYVER PANEL, un contrôle permanent dont les résultats sont consignés sur un registre conservé à l'usine.

### 5.1 Contrôles sur matières premières

La viscosité de chaque lot de matière première est mesurée par le fournisseur qui fournit une fiche de contrôle au plus tard à réception par l'usine du lot en question. Le laboratoire de l'usine réalise les contrôles suivants :

- Viscosité et taux d'anti-UV à raison d'une fois par mois pour la résine de base
- Taux d'anti-UV pour chaque lot de matière anti-UV.

Réf. Résine	Caractéristiques	Seuils
Matière de base	Viscosité selon ISO 1133 teneur en anti UV %	5,2 à 8,3 0,21 à 0,29 %
Couche de protection	Viscosité selon ISO 1133 teneur en anti UV %	11 ± 3 6 à 8 %

### 5.2 Contrôles en cours de fabrication

- Sur éprouvettes de profilés AKYVER PANEL :
  - contrôle de caractéristiques dimensionnelles et pondérales au moins une fois par poste.
  - planéité, transparence, brillance sur chaque plaque (visuel).
  - contrôle de l'épaisseur de la couche de protection anti-UV (minimum ponctuel 30 µm) en début de chaque fabrication et au moins une fois par poste.

### 5.3 Contrôles sur produits finis

- Contrôles d'épaisseurs de la paroi supérieure et de la protection anti-UV sont réalisés une fois par poste (8h).
- La transmission lumineuse et l'indice de jaune sont contrôlés sur la face extérieure à chaque campagne de production.

## 6. Fourniture

Les éléments fournis par la société Kaysersberg comprennent :

- les panneaux en polycarbonate AKYVER PANEL
- les pattes agrafes
- les profilés en aluminium de périphérie et fixations au gros-œuvre
- les lisses en aluminium
- les garnitures en profilé RPT extrudé
- la bande adhésive micro perforée.

Le mastic SNJF catégorie 25 E ainsi que les divers profilés d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur.

## 7. Mise en œuvre

### 7.1 Domaine d'emploi

Les domaines d'emploi sont définis aux tableaux 1 et 2.

Le système permet la réalisation de bardage de bâtiment industriel, commerciaux, sportifs, agricoles, etc....

Plus généralement toute partie verticale ou inclinée à 15° positif ou négatif, limité à 6m, respectant :

- Les conditions de mise en œuvre définie dans le dossier technique,
- La mise en œuvre dans la France Européenne, jusqu'à une altitude de 900 m.

### 7.2 Assistance technique

La société KAYSERSBERG n'assure pas la pose. Elle peut toutefois, à la demande de l'utilisateur, lui apporter son assistance pour l'étude d'un projet et, si besoin est, pour le démarrage de la pose.

### 7.3 Stockage et découpe

Les panneaux doivent être stockés dans un local ventilé à l'abri de la pluie et du soleil sur une surface plane dans un local couvert en zone éloignée de toute source de chaleur pour éviter un collage des films de protection ou l'introduction d'humidité dans les alvéoles.

Le bâchage en extérieur est interdit.

Dans le cas où les panneaux seraient exposés lors du stockage au niveau d'utilisation, au soleil ou une source directe de chaleur, des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les panneaux inutilisables.

La découpe des panneaux se fait à l'aide d'une scie manuelle ou électrique à dentures fines (5 dents/cm) en éliminant soigneusement les éventuelles bavures des lignes de coupe qui peuvent entraîner des difficultés de montage.

### 7.4 Principes généraux de pose

Tout chantier doit faire l'objet d'un calepinage préalable. Les longueurs des panneaux (cf. fig. 10) commandées doivent prendre en compte les différences dimensionnelles dues notamment aux dilatations ainsi que le jeu nécessaire au montage.

Cette mise à longueur tient compte :

- D'un appui (prise en feuillure), en butée R = 20 mm, résultant de la forme du profilé en lisse basse,
- D'un appui minimal (prise en feuillure), R = 20 mm en lisse haute, compte tenu du retrait dimensionnel dû à la variation de température,
- D'un jeu de libre dilatation au-delà de la prise en feuillure D (mm) = 3,5xL (L = longueur de plaque exprimée en mètre).
- D'une tolérance sur débitage des plaques : ± 3 mm

Pour les grandes longueurs, une déformation par cintrage à la pose permet le dévêtissement de la planche de ses feuillures.

La face des plaques protégée contre les UV (indiquée par le film de protection de couleur bleu) doit toujours être exposée vers l'extérieur.

Ce film de protection doit toujours être éliminé juste après la pose de chaque panneau.

Installer les plaques avec les alvéoles dans le sens d'écoulement de l'eau.

Pour éviter toute pénétration des salissures et la formation de condensation permanente à certaines températures entraînant un dépôt verdâtre dans les alvéoles, une bande adhésive micro-perforée doit être mise aux extrémités des panneaux afin que les alvéoles soient ventilées tout en permettant l'évacuation des éventuelles eaux de condensation.

Les panneaux AKYVER PANEL doivent être utilisés dans des conditions ou des emplois ne pouvant entraîner un échauffement autre que celui résultant des seuls effets du rayonnement solaire.

Toute installation à proximité de l'ouvrage tel qu'un corps de chauffe est à proscrire.

## 7.5 Portées et charge admissible

### 7.51 Panel 40

L'espacement entre lisses ou appuis horizontaux est déterminé en fonction des critères suivants :

- Flèche maximale admissible (selon documents particuliers du marché) : 1/100<sup>ème</sup> ou 1/50<sup>ème</sup> de la portée limitée à 50 mm.
- Valeur admissible au vent normal du crochet de dépression : 38 daN
- Coefficient de sécurité à la ruine en dépression (maintien par agrafe) : 3 sur le déboîtement entre plaques ou déclipage entre plaques et crochet de dépression.

Ces critères sont satisfaits par rapport au vent normal par application des tableaux "charges admissibles/portée" ci-après, établis pour une résistance des fixations ≥ 38 daN :

**Tableaux de performances pour un crochet de dépression à chaque intersection**

#### Déformation 1/50<sup>ème</sup> de la portée

Nombre d'appuis	Effets du vent (Pa)	Portée (m)		
		1,75	1,50	1,25
2 appuis	Pression	550	815	1250
	Dépression	580	700	1245
3 appuis ou plus	Pression	-	-	2100
	Dépression	-	-	500

#### Déformation 1/100<sup>ème</sup> de la portée

Nombre d'appuis	Effets du vent (Pa)	Portée (m)	
		1,50	1,25
2 appuis	Pression	420	650
	Dépression	400	650
3 appuis ou plus	Pression	-	1740
	Dépression	-	500

**Tableaux de performances pour 2 crochets de dépression référence 8764 à chaque intersection**

#### Déformation au 1/50<sup>ème</sup> de la portée

Nombre d'appuis	Effets du vent (Pa)	Portée (m)		
		2,00	1,6	1,25
3 appuis	Pression	1000	1600	2100
	Dépression	400	750	1100

#### Déformation au 1/100<sup>ème</sup> de la portée

Nombre d'appuis	Effets du vent (Pa)	Portée (m)		
		2,00	1,6	1,25
3 appuis	Pression	500	700	1600
	Dépression	400	700	1100

### 7.52 Panel 50

L'espacement entre lisses ou appuis horizontaux est déterminé en fonction des critères suivants :

- Flèche maximale admissible (selon documents particuliers du marché) : 1/100<sup>ème</sup> ou 1/50<sup>ème</sup> de la portée limitée à 50 mm.
- Valeur admissible au vent normal du crochet de dépression : 38 daN
- Coefficient de sécurité à la ruine en dépression (maintien par crochet de dépression) : 3 sur le déboîtement entre plaques ou déclipage entre plaques et crochet de dépression.

Ces critères sont satisfaits par rapport au vent normal par application des tableaux "charges admissibles/portée" ci-après, établis pour une résistance des fixations ≥ 38 daN Tableau de performances pour un crochet de dépression.

### Déformation au 1/50<sup>ème</sup> de la portée

Nbre d'appuis	Effets du vent (N/m <sup>2</sup> )	Portée (m)					
		2.5	2.2	2.0	1.75	1.5	1.25
3 appuis ou plus	Pression	540	800	1070	1600	2540	3160
	Dépression						
	Crochet ZEA 2756 (60 mm)	540	800	970	1250	1650	1990
	Dépression Crochet ZEA 2757 (120 mm)	540	800	1070	1440	1890	2270

### Déformation 1/100<sup>ème</sup> de la portée

Nbre d'appuis	Effets du vent (N/m <sup>2</sup> )	Portée (mm)				
		2.20	2.00	1.75	1.50	1.25
3 appuis ou plus	Pression	400	530	800	1270	2190
	Dépression					
	crochet ZEA 2756 (60 mm)	400	530	800	1270	1990
	Dépression crochet ZEA 2757 (120 mm)	400	530	800	1270	2190

### 7.6 Pose des profilés de jonction au gros-œuvre (cf. fig. 13)

Afin de permettre la dilatation des profils aluminium, il y a lieu de percer les trous pour fixations à un diamètre Ø 10 mm pour une vis de 6 mm.

L'entraxe des fixations ne doit pas dépasser 500 mm.

Les visseries de fixations à utiliser sont des vis Ø 6 traitées anticorrosion et munies d'une rondelle cuvette vulcanisée Ø 6,5/16 mm.

Une noisette de mastic est nécessaire à chaque tête de vis.

Il est indispensable de prévoir un joint mousse type "Compriband" entre les profilés aluminium et les supports avant la fixation afin d'assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau de l'ensemble du système AKYVER PANEL.

Un cordon de joint élastomère 1ère catégorie sera posé sur le périmètre des cadres aluminium.

A chaque jonction de profil, il est indispensable de coller au silicone une éclisse adaptée. Celle-ci servira de fond de joint lors des finitions.

L'étanchéité sera dans tous les cas complétée par application de mastic élastomère 1ère catégorie :

- Assemblage d'angle en partie basse (cf. fig. 14)
- Assemblage d'angle en partie haute (cf. fig. 14)
- Assemblage de traverse intermédiaire

La jonction entre profilés réalisée à l'aide des éclisses propres à chaque profilé doit laisser un jeu de 6 mm pour la dilatation.

Les raccords entre profilés de lisses basses et ceux des profilés ba-vettes sont toujours décalés.

### 7.7 Pose des panneaux AKYVER PANEL (cf. fig. 11, 11bis, 7A, 8A et 9A)

Le sens de l'emboîtement mâle dans femelle est réalisé dans le sens contraire des vents de pluie dominants.

Engager à fond la première planche dans la rive supérieure, puis laisser descendre dans la rive inférieure. Le raccourcissement de la planche étant obtenu par la mise en flexion suffisante de celle-ci.

Les 2 derniers panneaux sont posés selon le processus suivant :

Rectification éventuelle de la largeur de la dernière planche le long de la rive mâle ou le long de la cloison d'une alvéole

Mise en place de cette dernière, en butée au fond du profilé montant

Mise en place de l'avant-dernière planche en la tirant avec des ventouses ou à la main.

Le profilé en deux parties (Référence 8757 et 8758) permet une facilité de pose lors de la mise en place du dernier panneau.

Le drainage au fond du profilé bas par perçage de la barre lors du montage d'un trou de type oblong de 16 mm minimum permet l'évacuation des eaux de ruissellement (cf. fig. 11 à 13).

### 7.8 Pose des pattes d'ancrage

Les pattes d'ancrage sont posées à l'avancement de l'intérieur au droit de chaque emboîtement et sur chaque lisse intermédiaire. Les pattes doivent être fixées sur les supports par 2 vis en acier inoxydable.

### 7.9 Montage en shed

On applique les dispositions des figures 12 et 10A.

### 7.10 Méthodologie de pose

Une notice de montage est à demander à la société KAYSERSBERG :

- Préparation des profilés aluminium et des supports
- Montage des profilés
- Montage des plaques

## 8. Entretien et réparation

### 8.1 Entretien

Les panneaux AKYVER PANEL n'ont pas besoin d'un entretien particulier. Toutefois, en cas de dépeussierage, il est préconisé un nettoyage à l'eau claire froide additionnée de détergent liquide.

Tout solvant type chlore ou acétone est à proscrire.

Il faut veiller à ce que les trous d'évacuation des eaux d'infiltration ne soient pas obturés.

### 8.2 Réparation

La réparation s'effectue en trois étapes :

- Démontage du panneau : perçage du panneau puis sciage du corps du panneau, élimination des tenons mal et femelle encore présents
- Déplacement des panneaux restants pour amener l'ouverture créée ci-dessus à une extrémité de la structure
- Montage de l'élément de remplacement à cette extrémité

## B. Résultats expérimentaux

- Essais de vieillissement accéléré (transmission lumineuse, indice de jaune et résistance au choc, rapports d'essais du CSTB n°GM/96-73 et 01-0039)
- PV de réaction au feu suivant EN 13501-1, origine LNE n° G020693 – CEMATE/11 du 5 février 2007.
- PV de réaction aux chocs de 1200 Joules, origine SOCOTEC : référence YF 7302.
- Essais de résistance aux effets de pression et dépression du vent simulé, étanchéité à l'eau, résistance aux chocs extérieurs (étanchéité à l'eau) rapport d'essais du CSTB n°40433 et n°CL00-050.
- Résistance au choc interne (balle de handball et palet de hockey) PV du FMPA (Prüfungszeugnis n°46/25209/Sm/C selon DIN 18032 teil 3)
- Mesures du coefficient d'isolation thermique par le TNO (rapport d'essai n° 95-BT-R1520)
- Mesures de la transmission lumineuse et indice de jaune réalisées par KAYSERSBERG PACKAGING
- Essais AEV (rapport du CSTB CLC 09-26017753 pour le Panel 40 et CLC 09-26019395 pour le Panel 50)
- PV des résultats thermiques par le CSTB : N° DER/HTO 2010-142-RB/LS.

## C. Références

Depuis 2005, environ 10900m<sup>2</sup> ont été réalisés en PANEL 40.

## Tableaux du Dossier Technique

**Tableau 1 – Domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau (sous réserve de la vérification du dimensionnement au vent suivant les tableaux de charges) de l'AKYVER PANEL 40**

H(m)	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
10	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
20	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—
30	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	—	—
40	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—	—	—
50	Ok	Ok	Ok	—	—	—	—	—

Etabli à partir des performances d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air pour une pression et dépression normale maximale admissible de 1400Pa.

**Tableau 2 – Domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau (sous réserve de la vérification du dimensionnement au vent suivant les tableaux de charges) de l'AKYVER PANEL 50**

H(m)	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
10	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—
20	Ok	Ok	Ok	—	Ok	—	—	—
30	Ok	Ok	Ok	—	—	—	—	—
40	Ok	—	Ok	—	—	—	—	—
50	Ok	—	—	—	—	—	—	—

Etabli à partir des performances d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air pour une pression et dépression normale maximale admissible de 1200Pa.

# Figures du Dossier Technique

## AKYVER Panel 40 mm

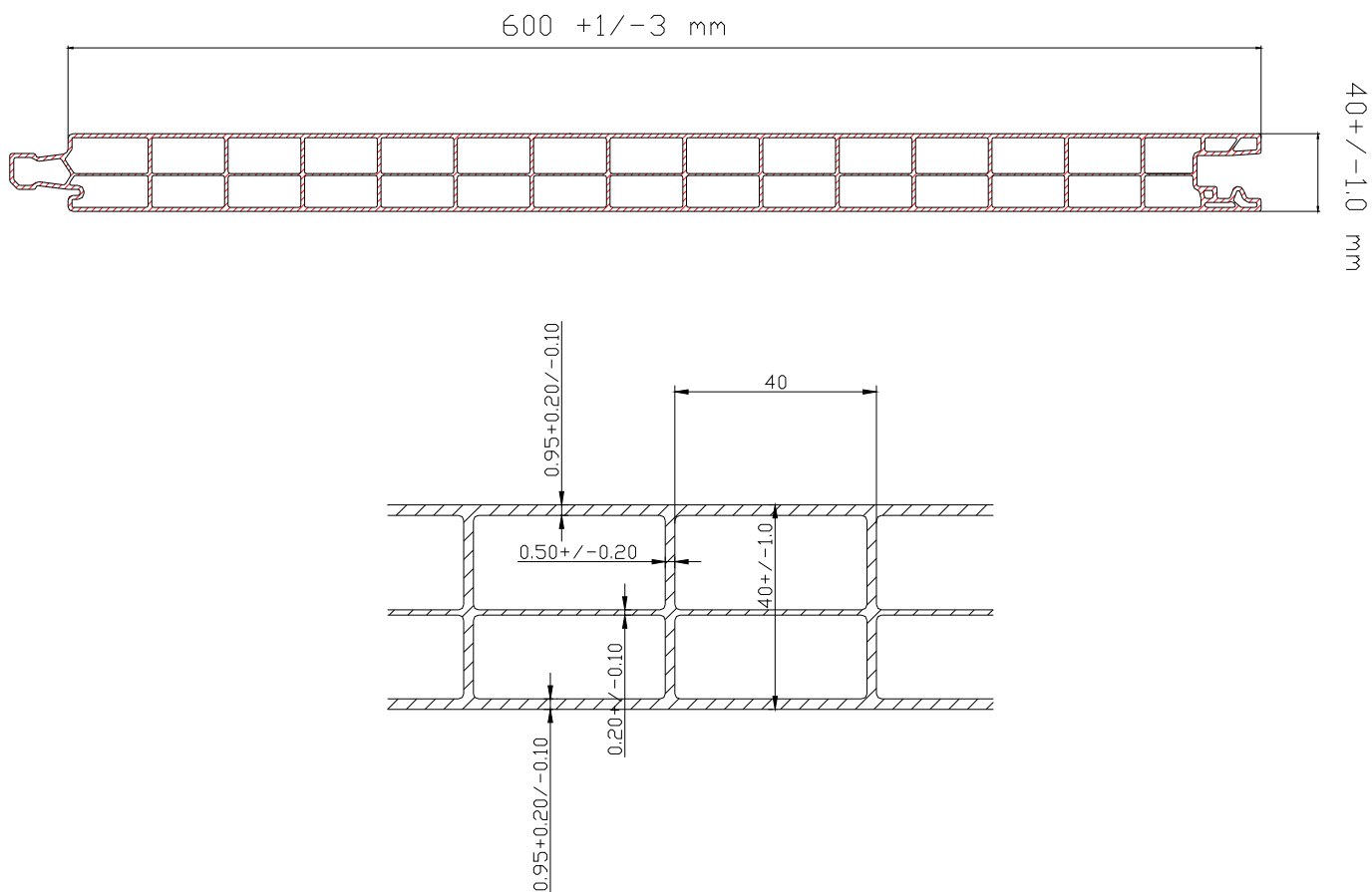


Figure 1 – Coupe du panneau AKYVER PANEL

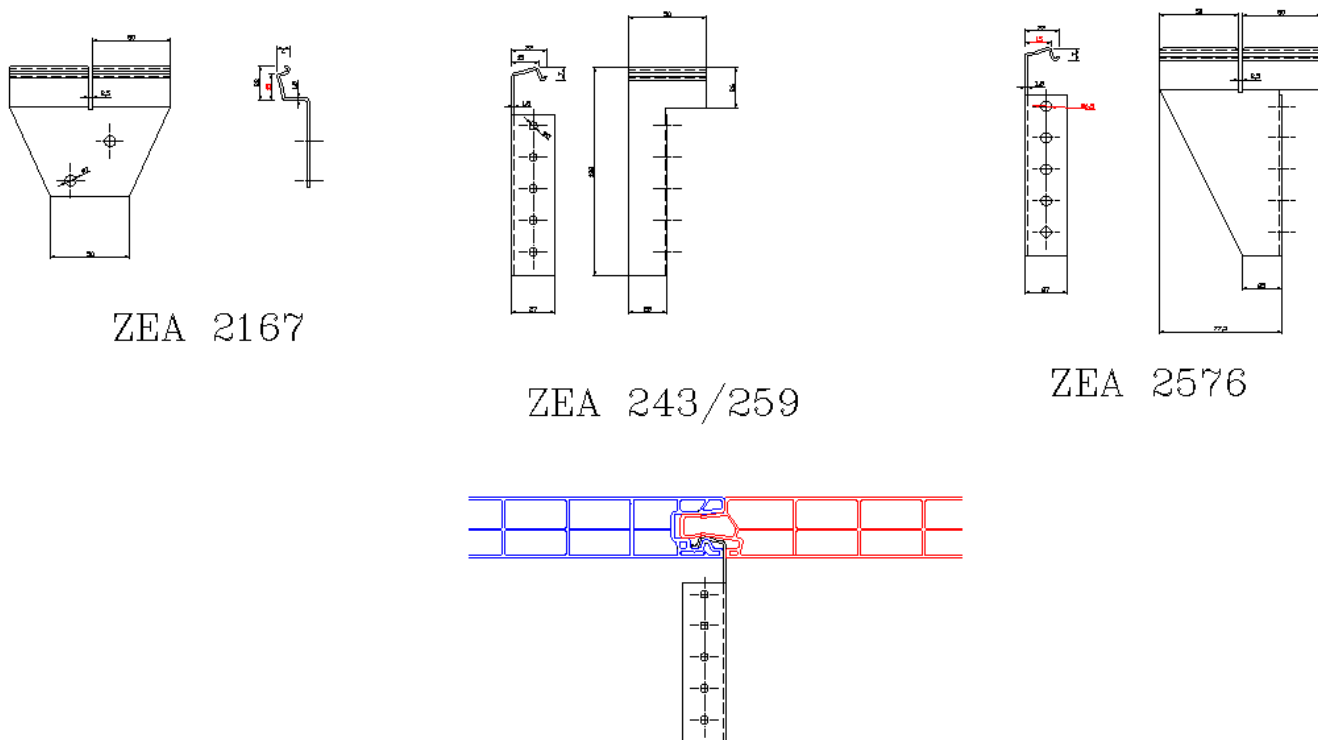


Figure 2 – Crochets de dépression type plat et cornière

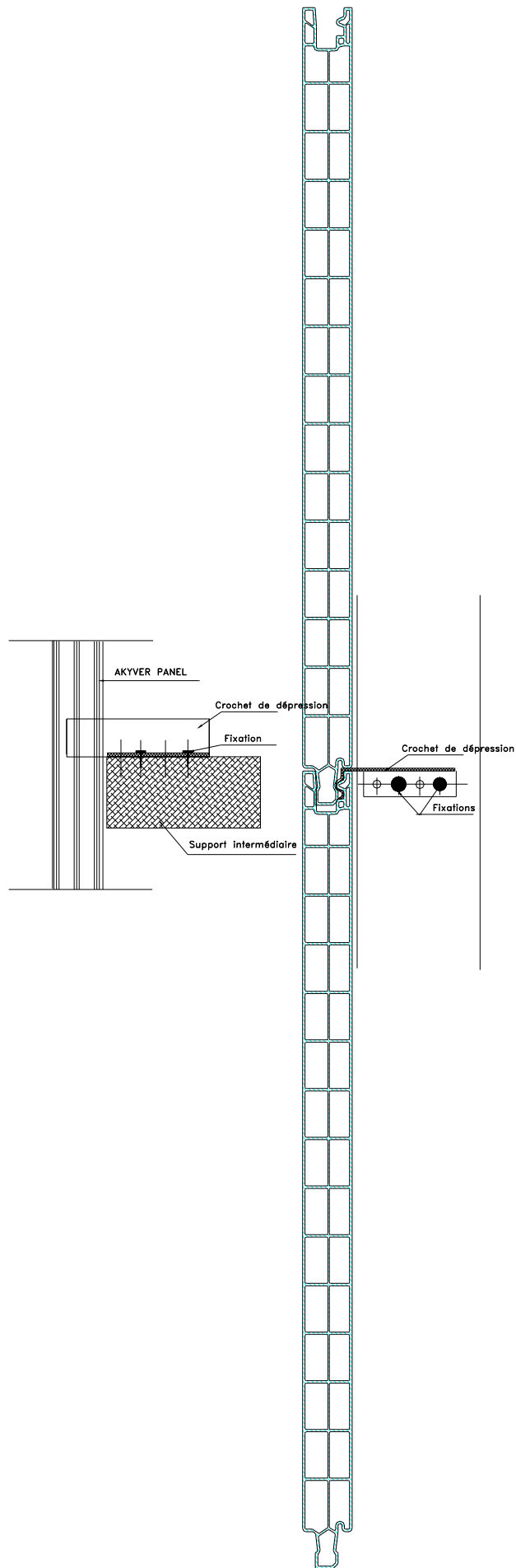


Figure 3 – Crochets de dépression

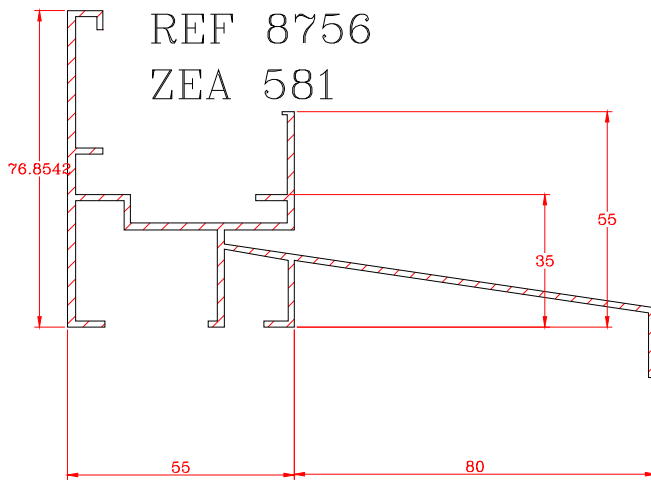
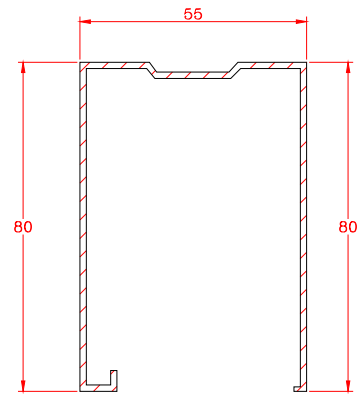
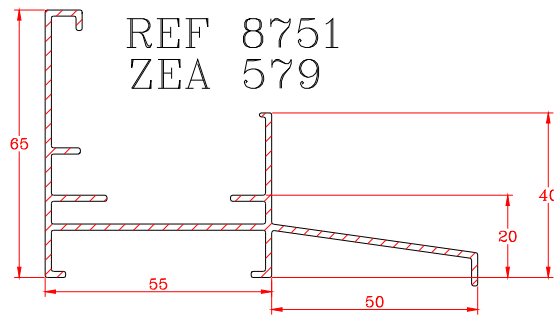
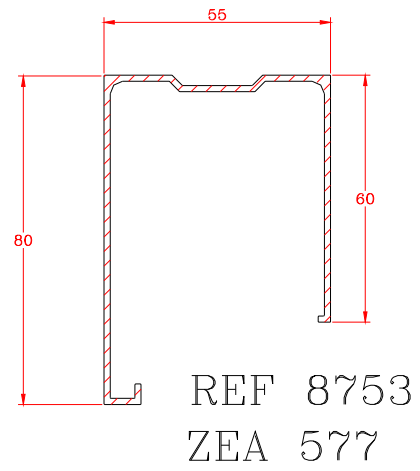
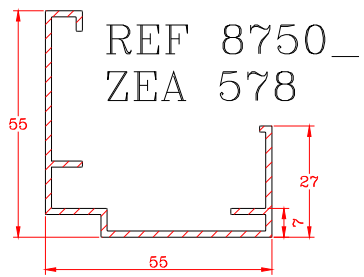
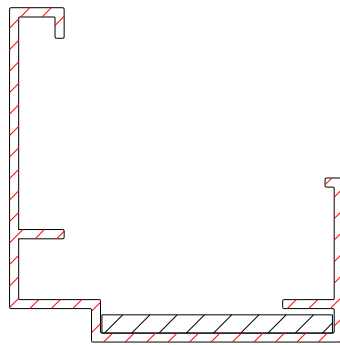
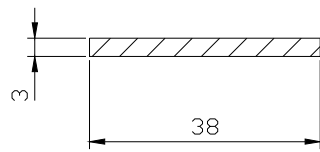


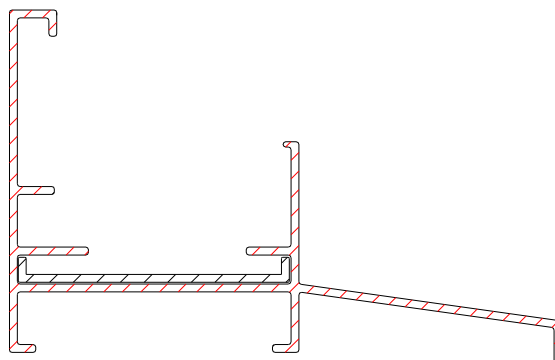
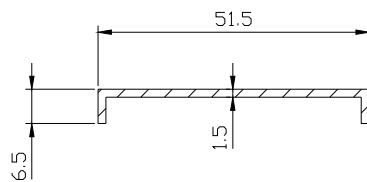
Figure 4 – Profilés aluminium

PIECE D'ASSEMBLAGE  
Réf. 8770



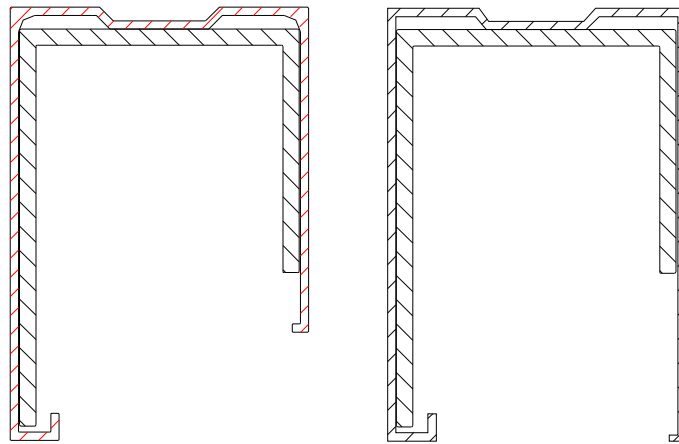
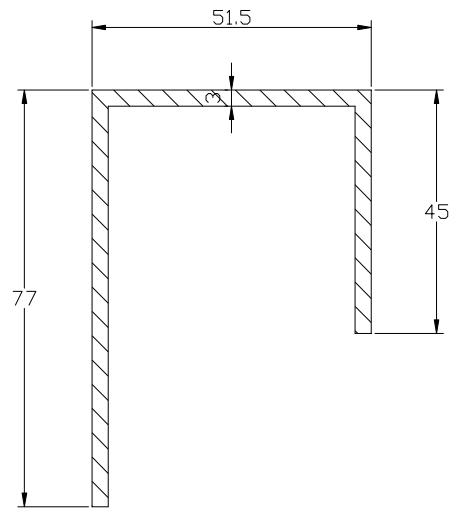
**Figure 5 – Profil 8750 et pièce d'assemblage 8770**

PIECE D'ASSEMBLAGE  
Réf. 8761



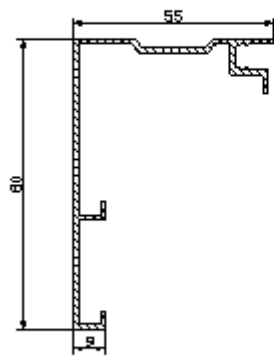
**Figure 6 – Profil réf. 8751 et pièce d'assemblage réf. 8761**

PIECE D'ASSEMBLAGE  
Réf. 8763

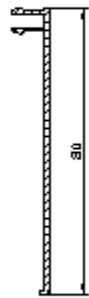


*Figure 7 – Profil réf. 8753 et profil réf. 8754 avec pièce d'assemblage réf. 8763*

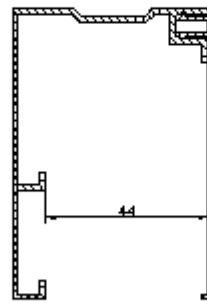
# Profil supérieur et latéral en 2 parties



REF. 8758  
ZEA 696



REF. 8757  
ZEA 695



REF. 8757 / 8758  
ZEA 695/696

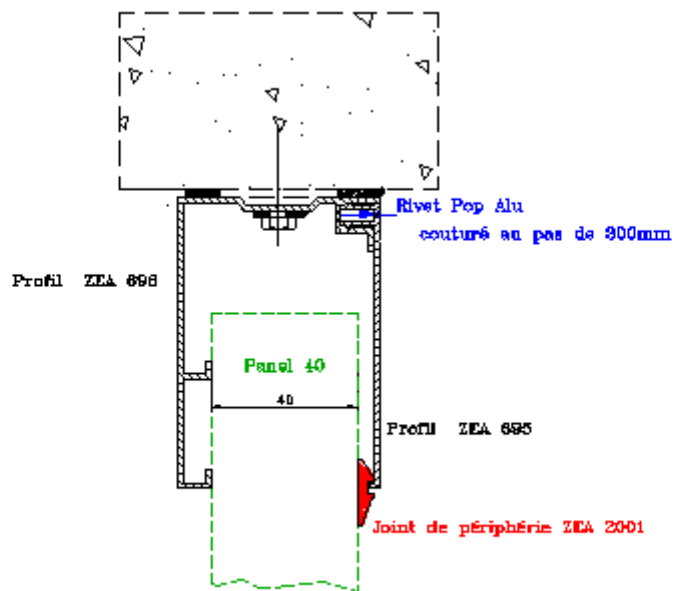
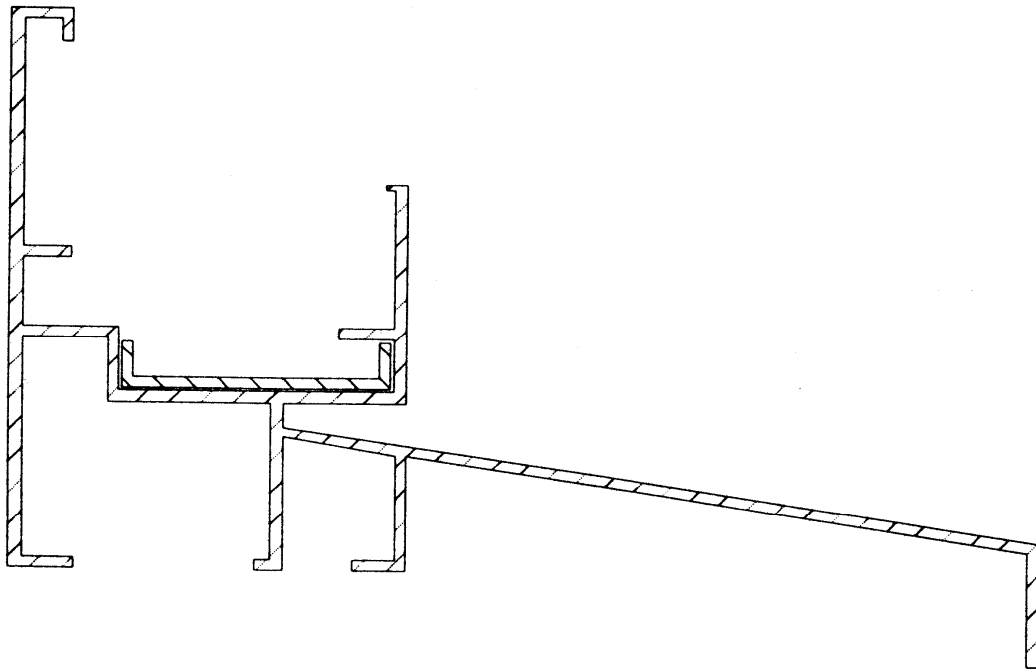
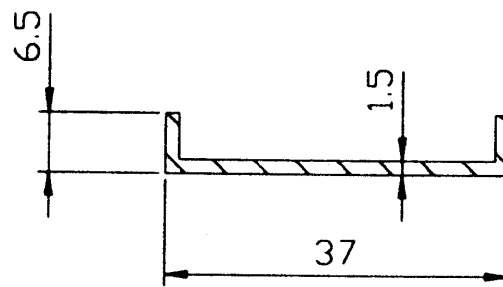


Figure 8 – Profil de périphérie en 2 parties 8757 / 8758

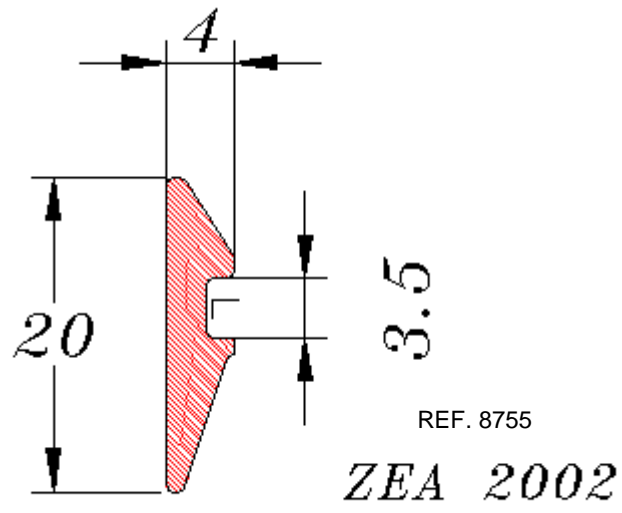
*Profilé Réf. 8756*



*Pièce d'assemblage Réf. 8767*



*Figure 8bis – Profil réf. 8756 avec pièce d'assemblage réf. 8767*



*Figure 9 – Joint d'étanchéité SATOPRENE réf. 8755*

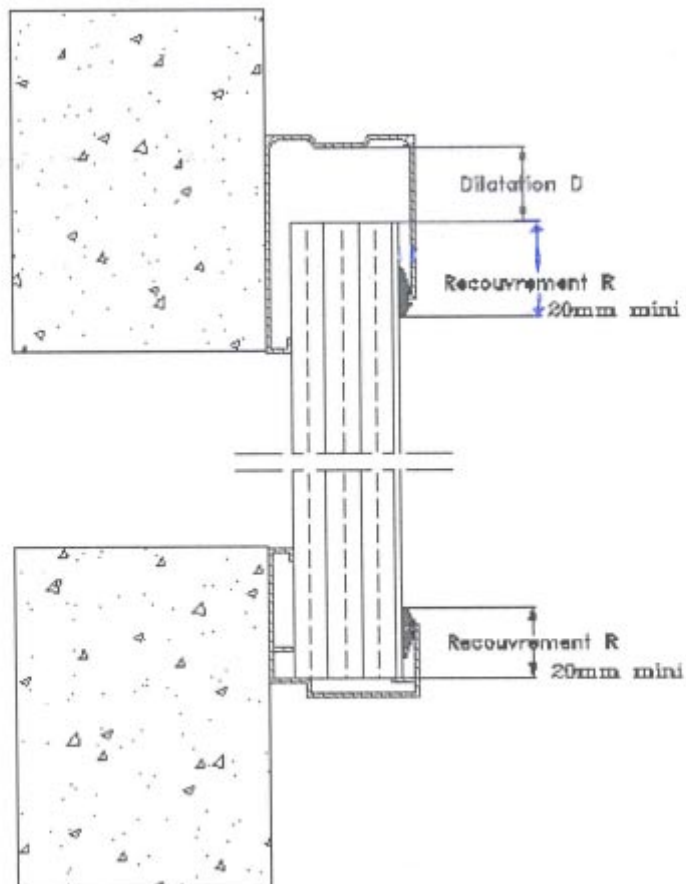
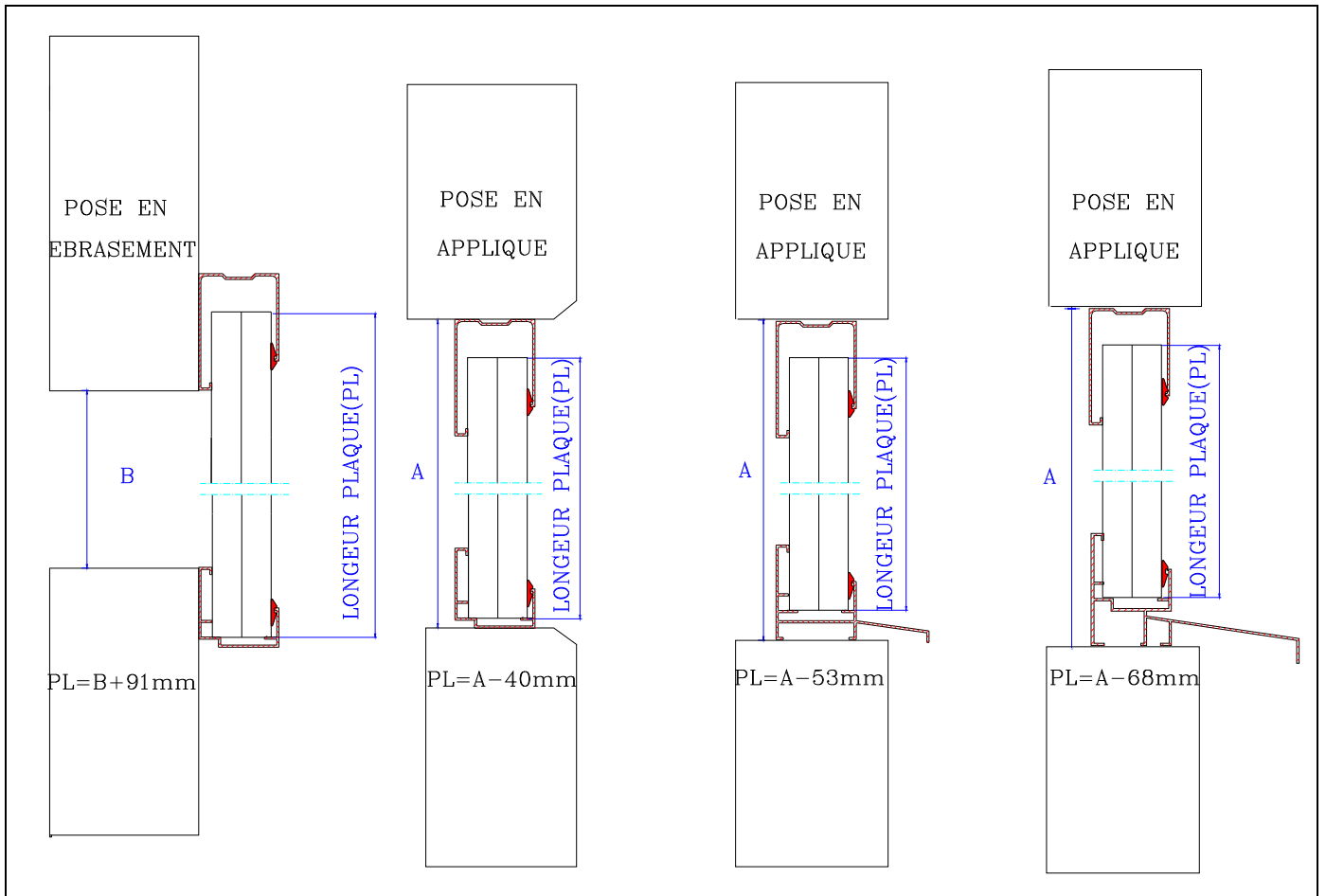


Figure 10 – Principe de mise en œuvre

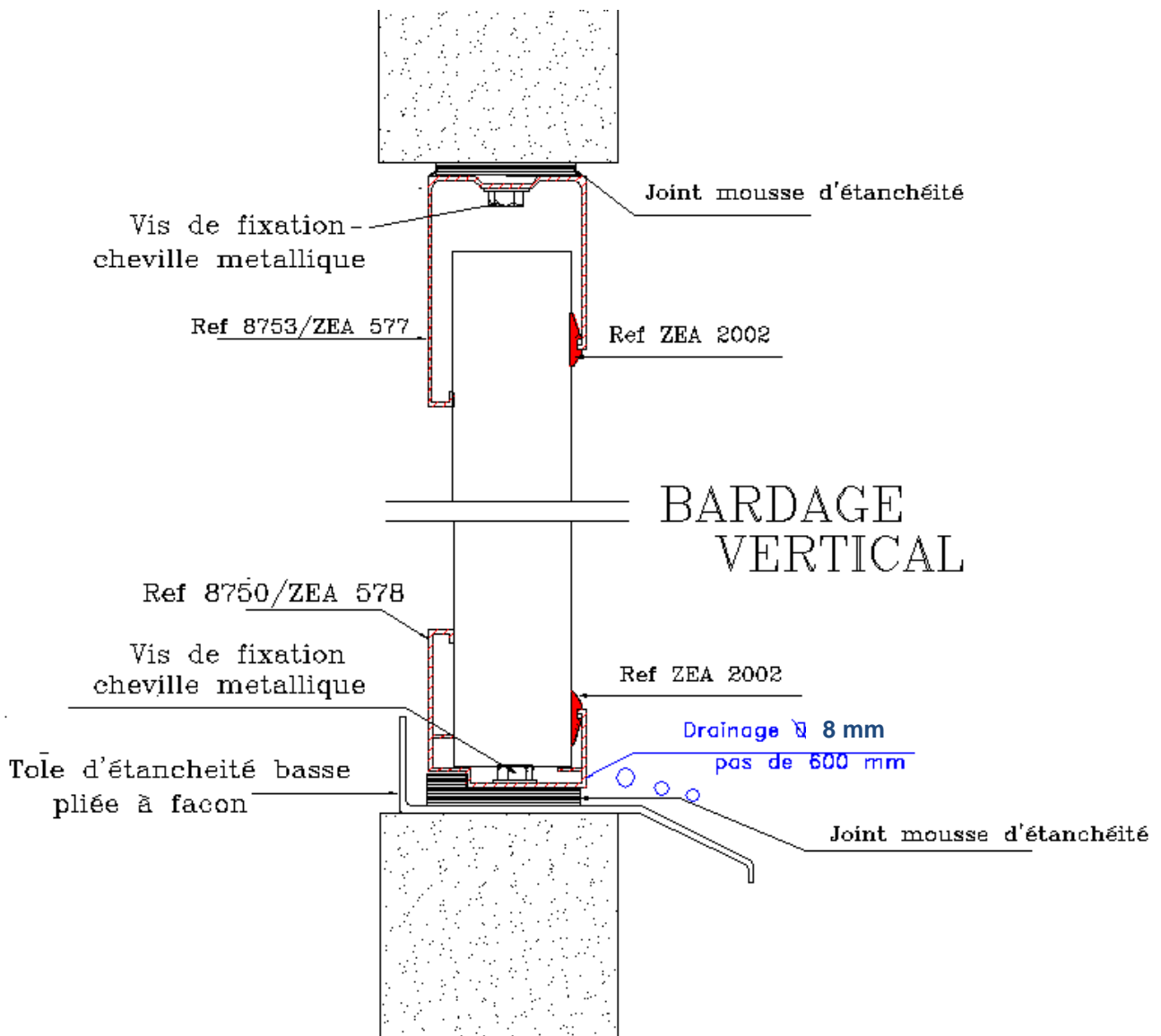


Figure 11 – Bardage vertical

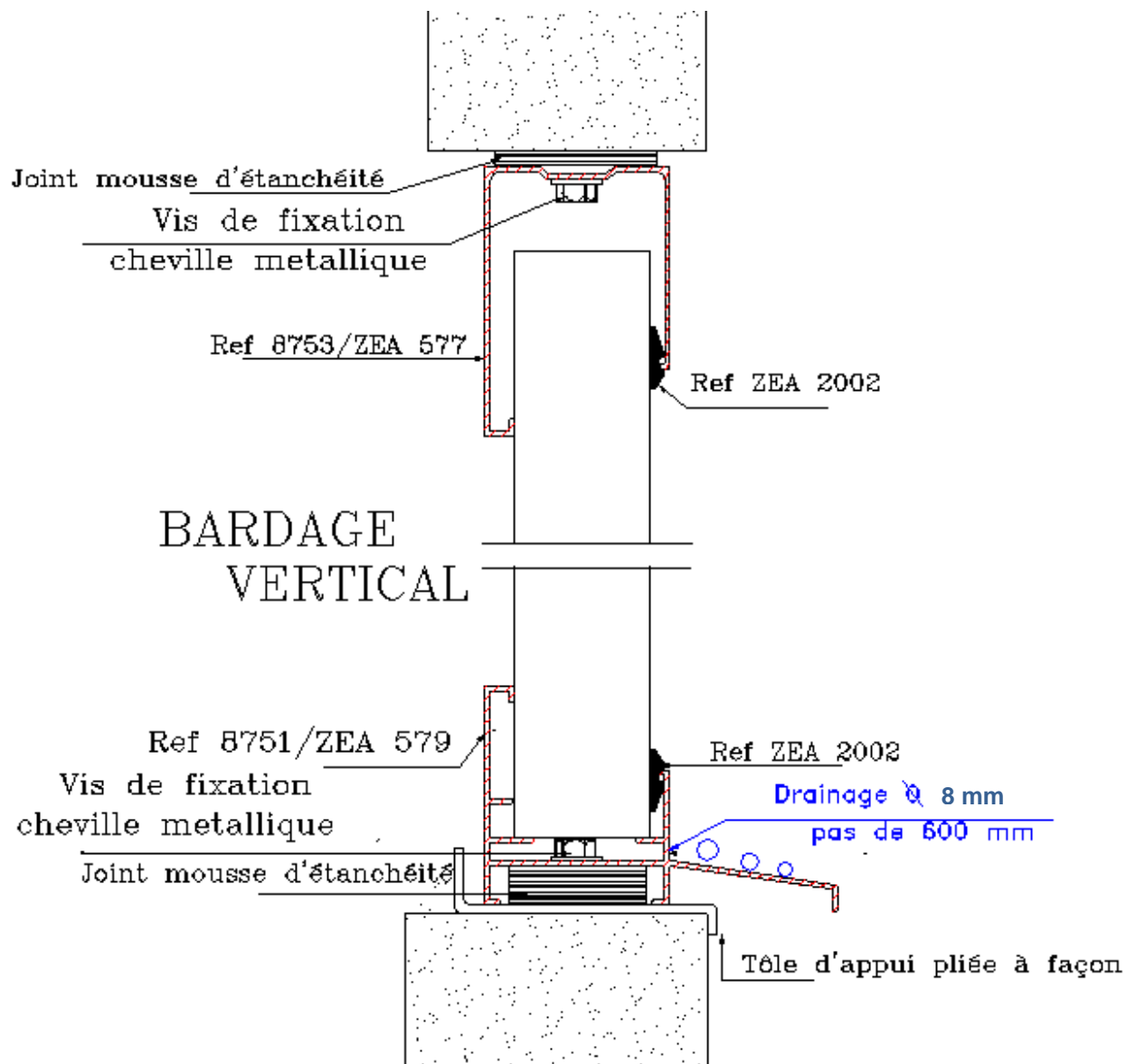


Figure 11bis – Bardage vertical (suite)

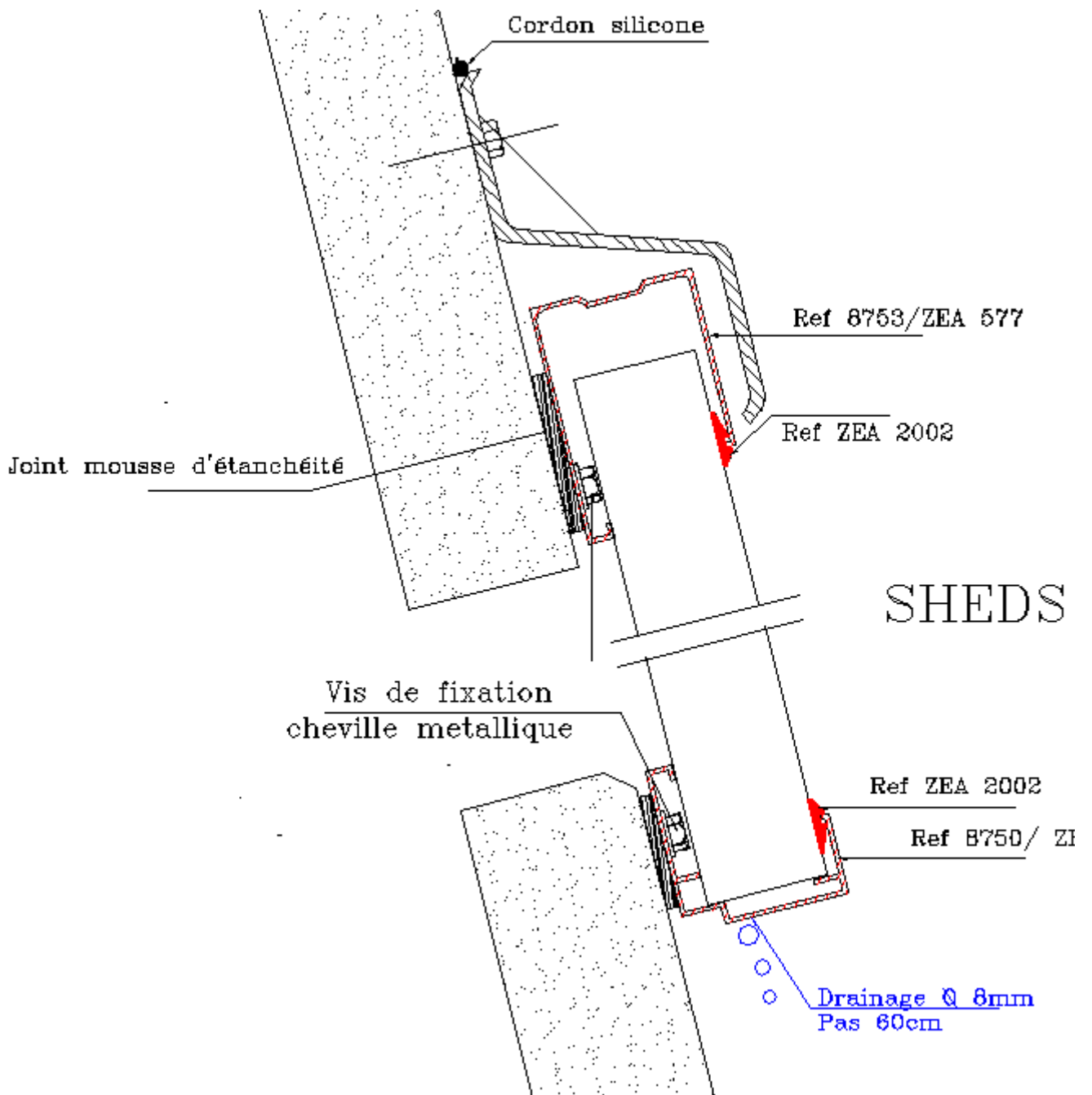
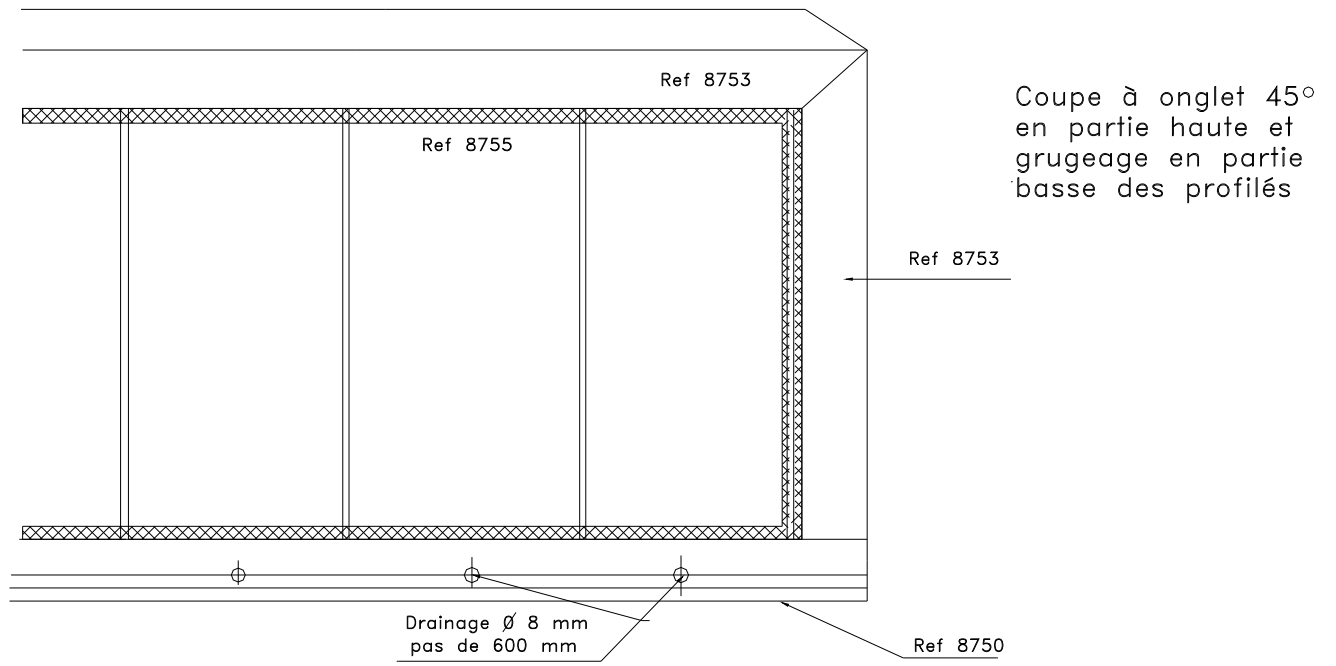


Figure 12 – Shed



**Figure 13 – Encadrement**

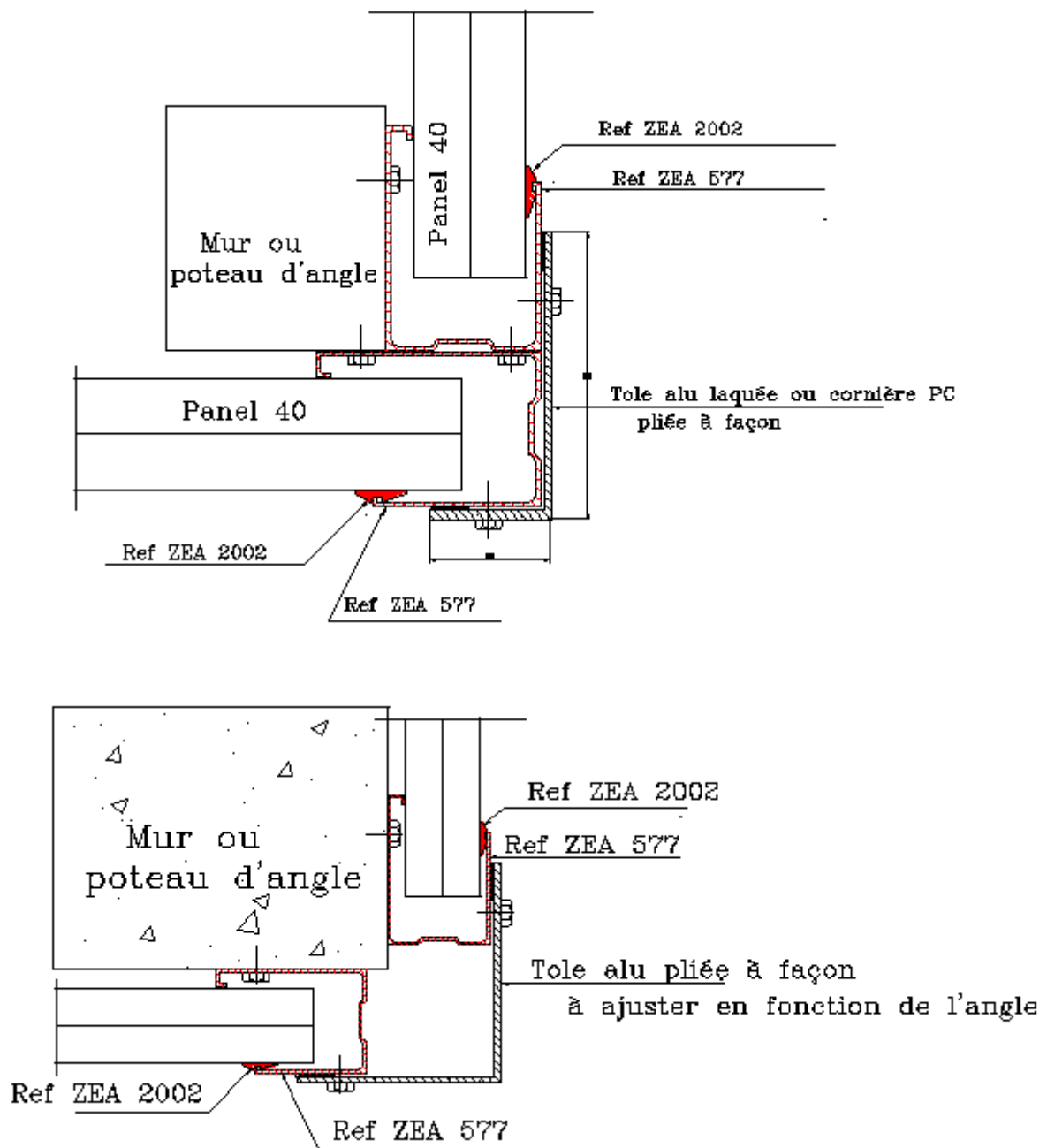


Figure 14 – Angles

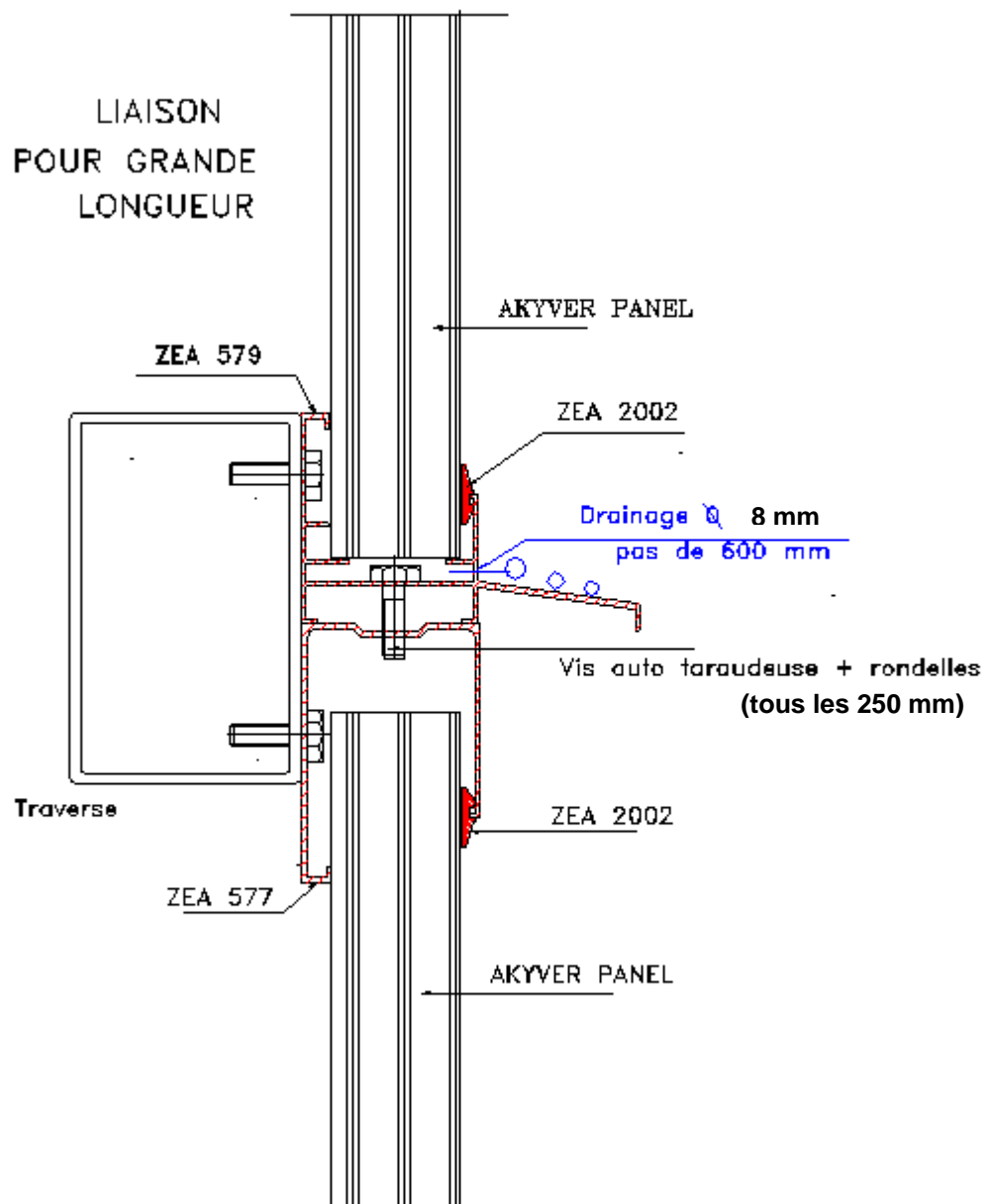


Figure 15 – Traverse intermédiaire

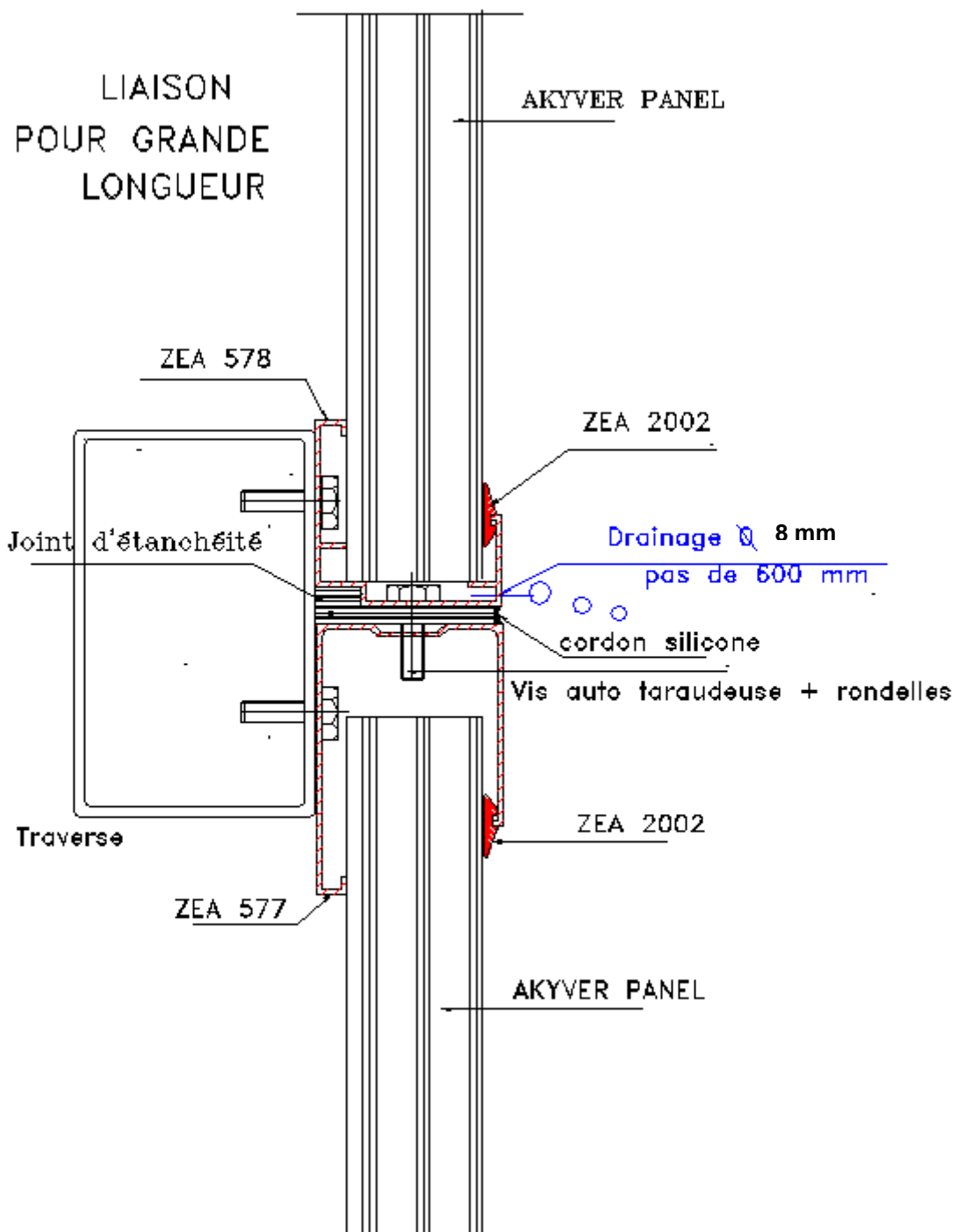


Figure 16 – Traverse intermédiaire (suite)

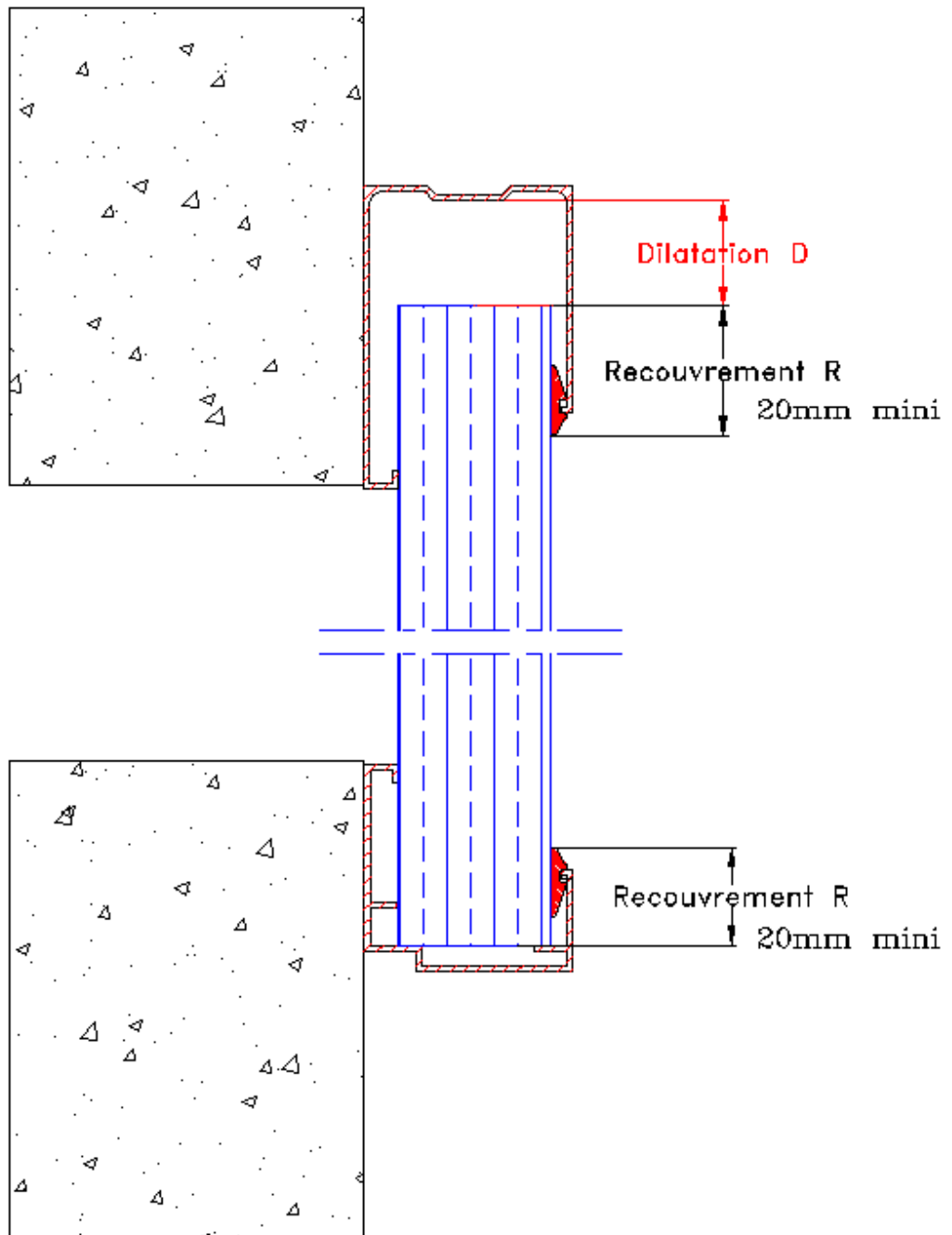


Figure 17

# Figures du Dossier Technique

## AKYVER Panel 50 mm

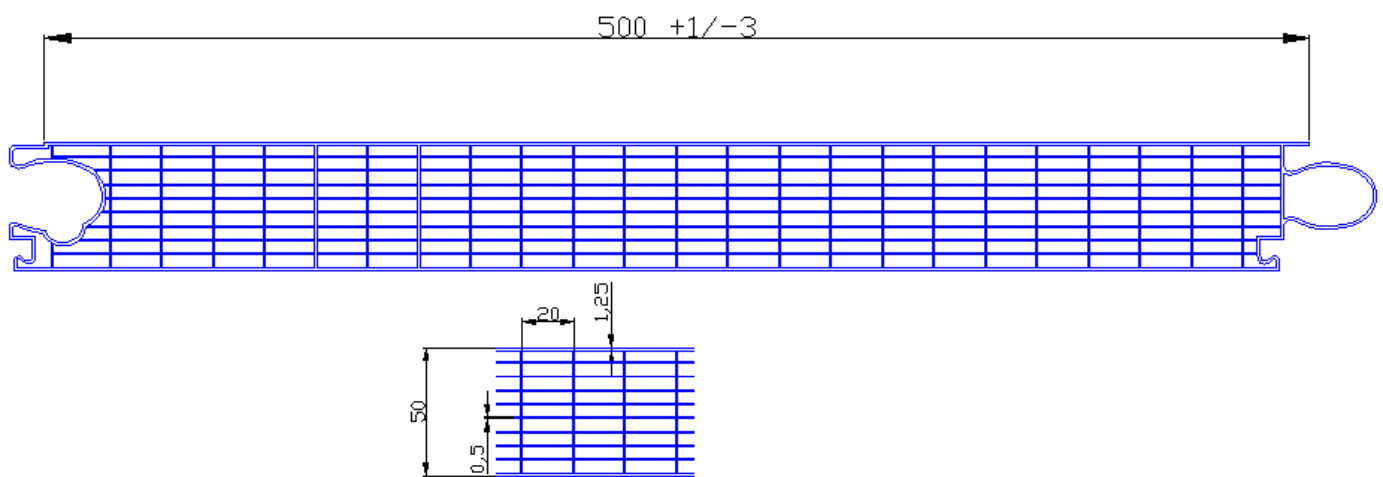
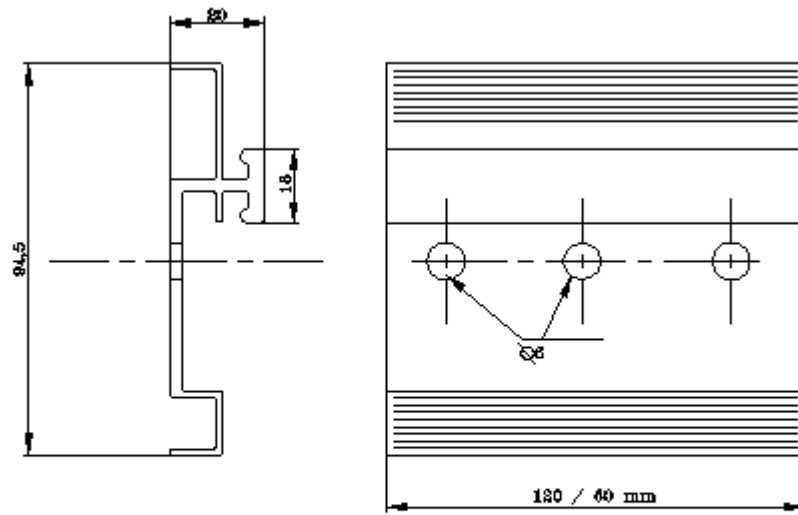


Figure 1A – Coupe du panneau AKYVER Panel 50 (en mm)



Crochet de dépression  
ZEA 2757 / 2756

Figure 2A – Crochet de dépression

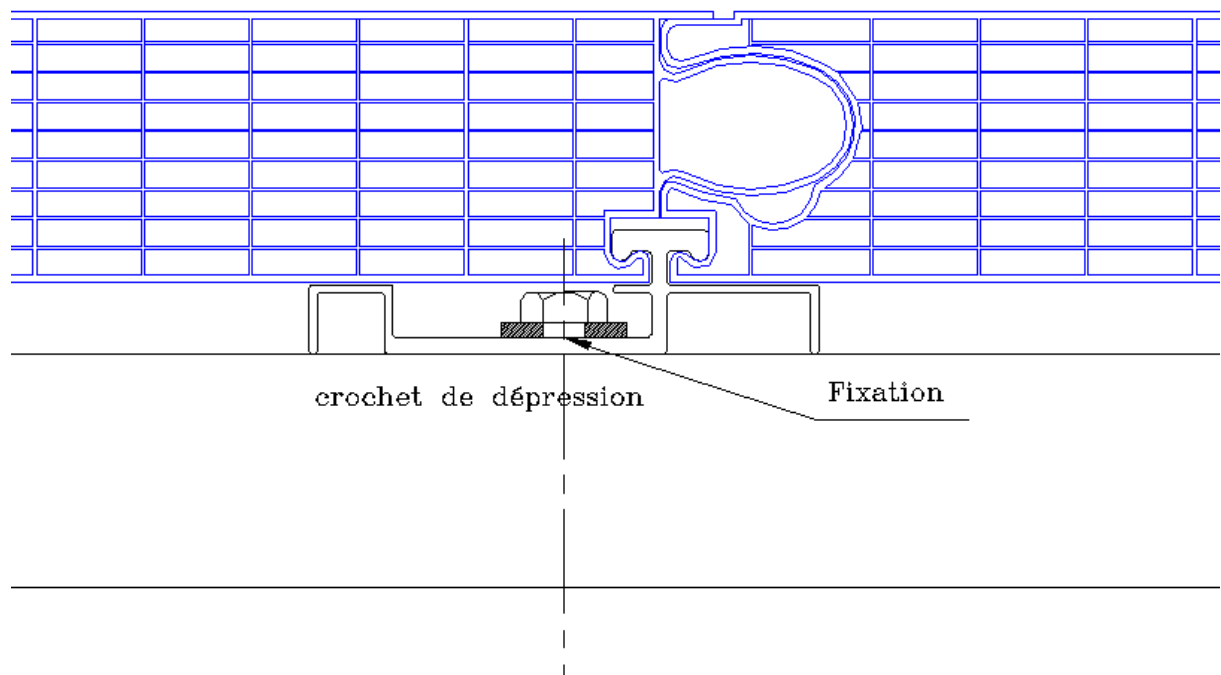
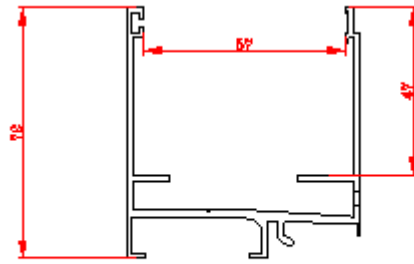
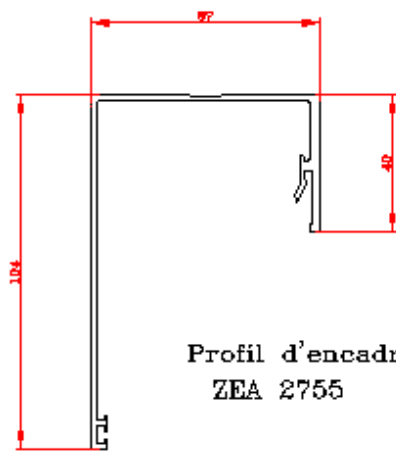


Figure 3A – Assemblage des plaques

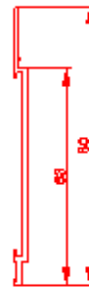


Profil d'appui  
ZEA 2754

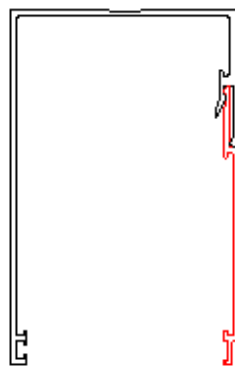
Figure 4A – Profilé aluminium d'appui



Profil d'encadrement  
ZEA 2755

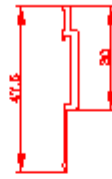
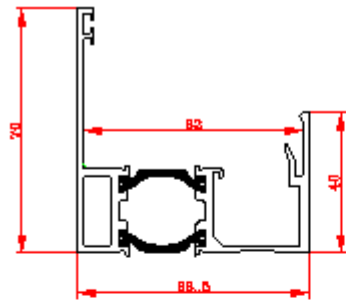


Profil de recouvrement  
ZEA 2756



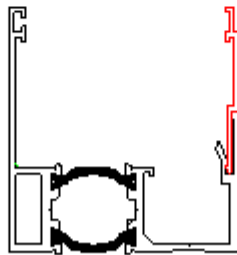
ZEA 2755 + 2756

Figure 4A1 – Profilé aluminium d'encadrement

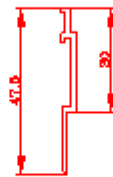
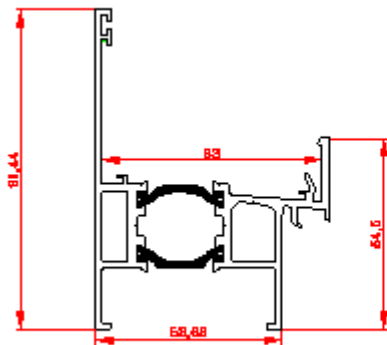


Profilé de recouvrement  
ZEA 2761

Profilé d'appui simple  
à rupture de pont-thermique  
ZEA 2759

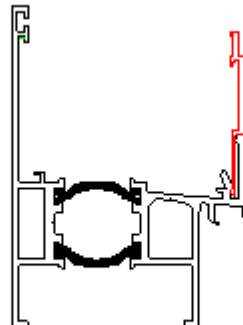


ZEA 2759 + 2761



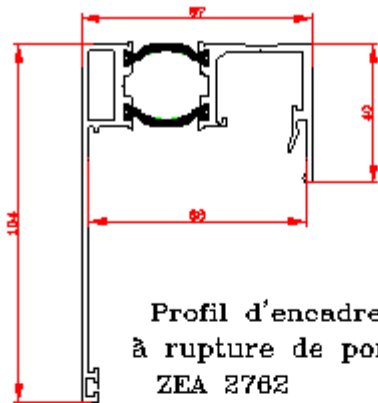
Profilé de recouvrement  
ZEA 2761

Profilé d'appui pour façade  
à rupture de pont-thermique  
ZEA 2760



ZEA 2760 + 2761

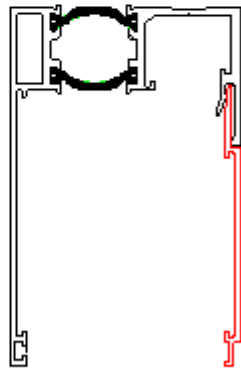
Figure 5A – Profilé aluminium d'appui à rupture de pont thermique



Profil d'encadrement  
à rupture de pont-thermique  
ZEA 2762



Profil de recouvrement  
ZEA 2756



ZEA 2762 + 2756

Figure 5A1 – Profilé aluminium d'encadrement à rupture de pont-thermique



Joint d'étanchéité  
ZEA 2764



Joint d'étanchéité  
ZEA 2763

Figure 6A – Joint d'étanchéité

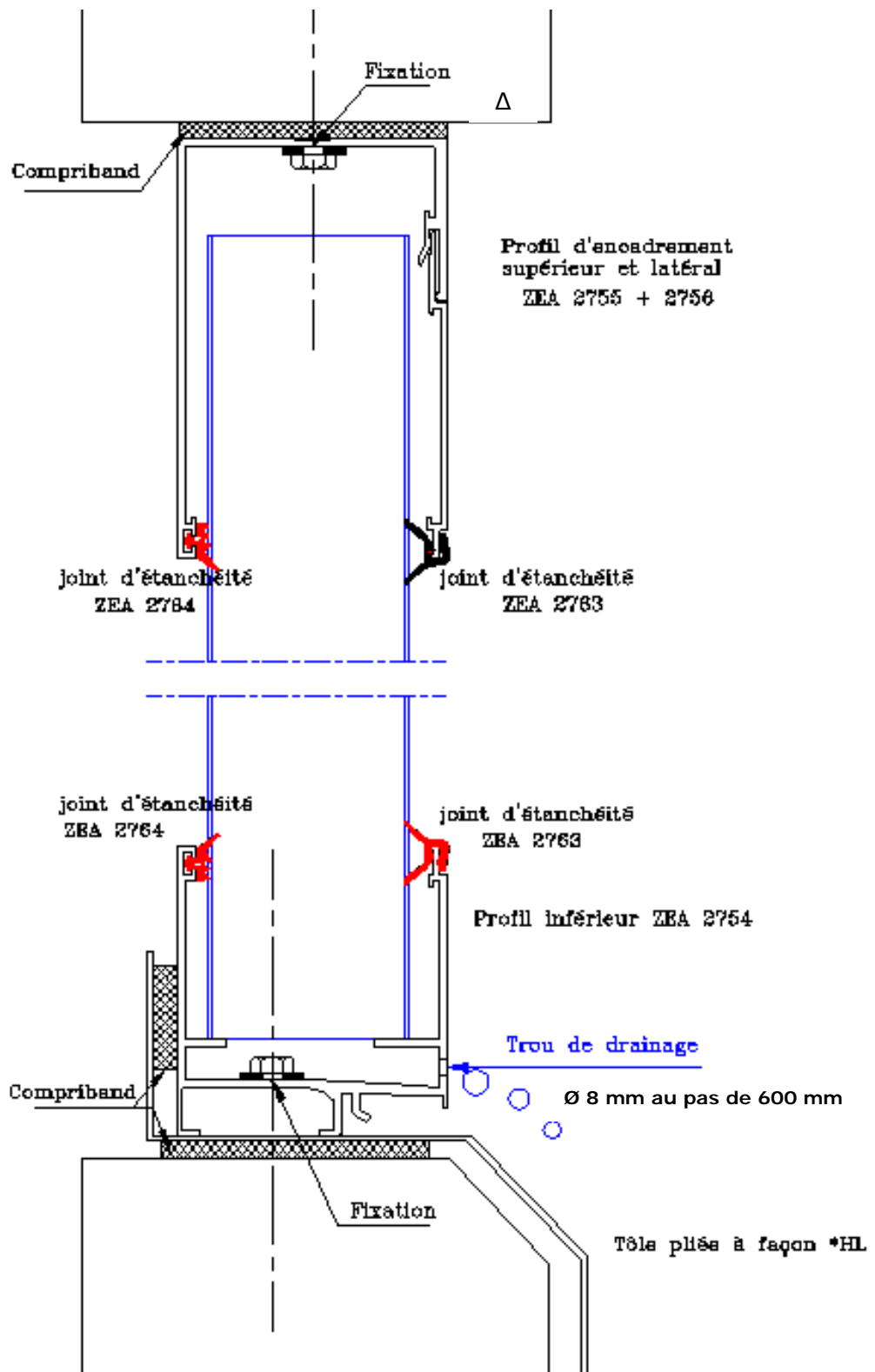


Figure 7A – Montage bardage avec profilé aluminium ZEA 2754 et 2755+2756

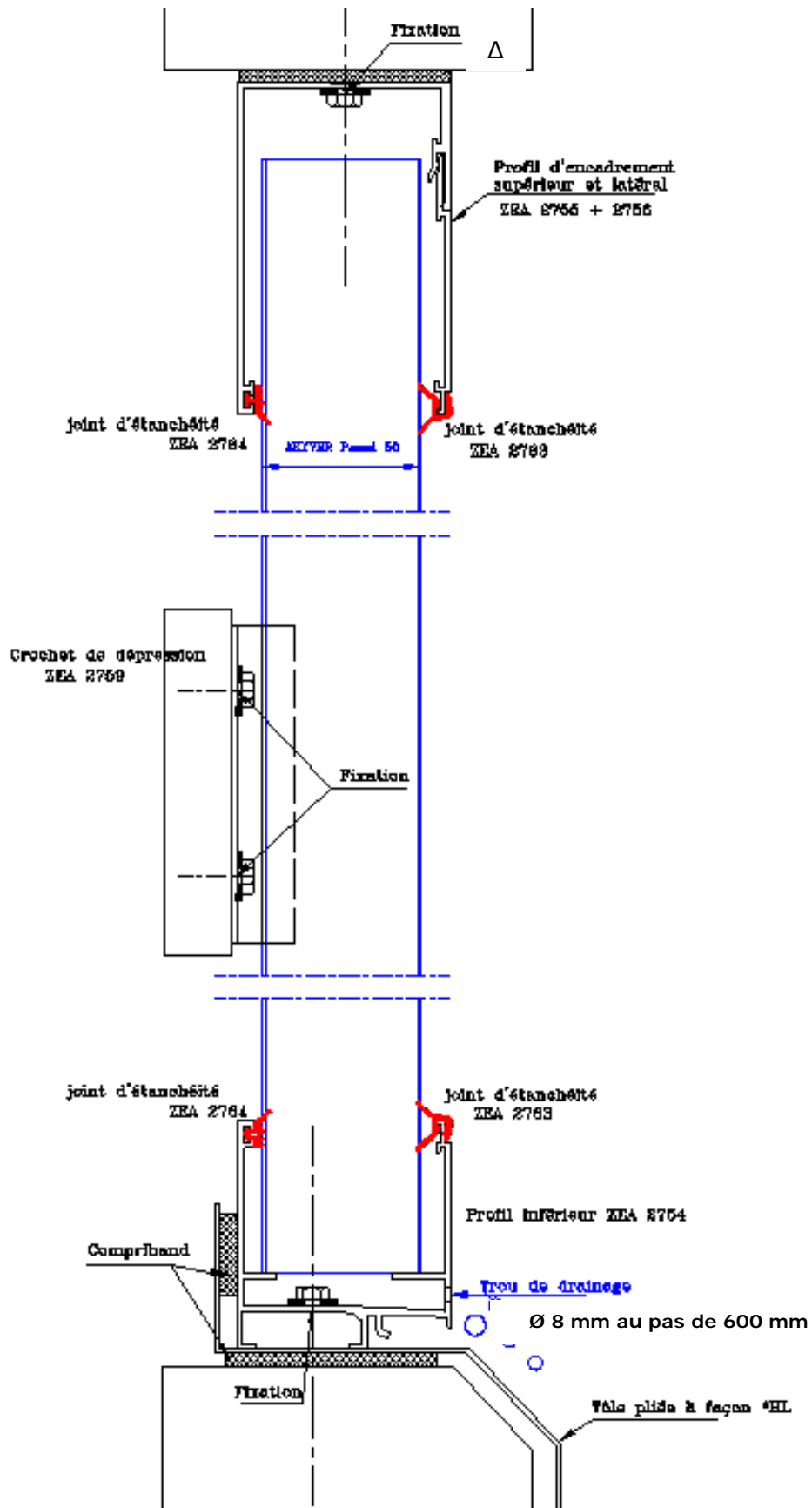


Figure 8A – Montage bardage avec profilé aluminium ZEA 2754 et 2755+2756 avec crochet de dépression ZEA 2757

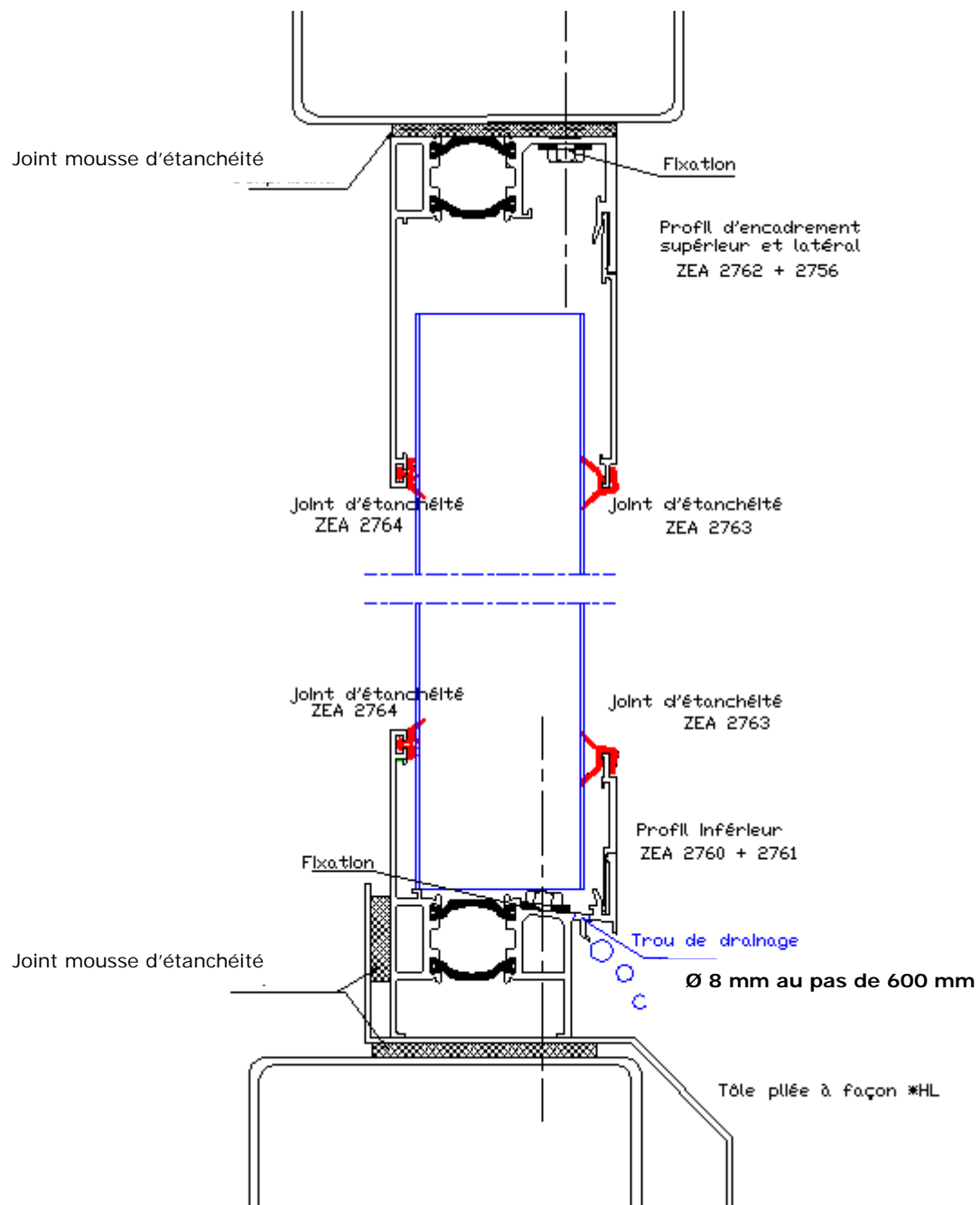


Figure 9A – Montage bardage avec profilé aluminium rupture de pont-thermique ZEA 2760 +2761 et 2762+2756

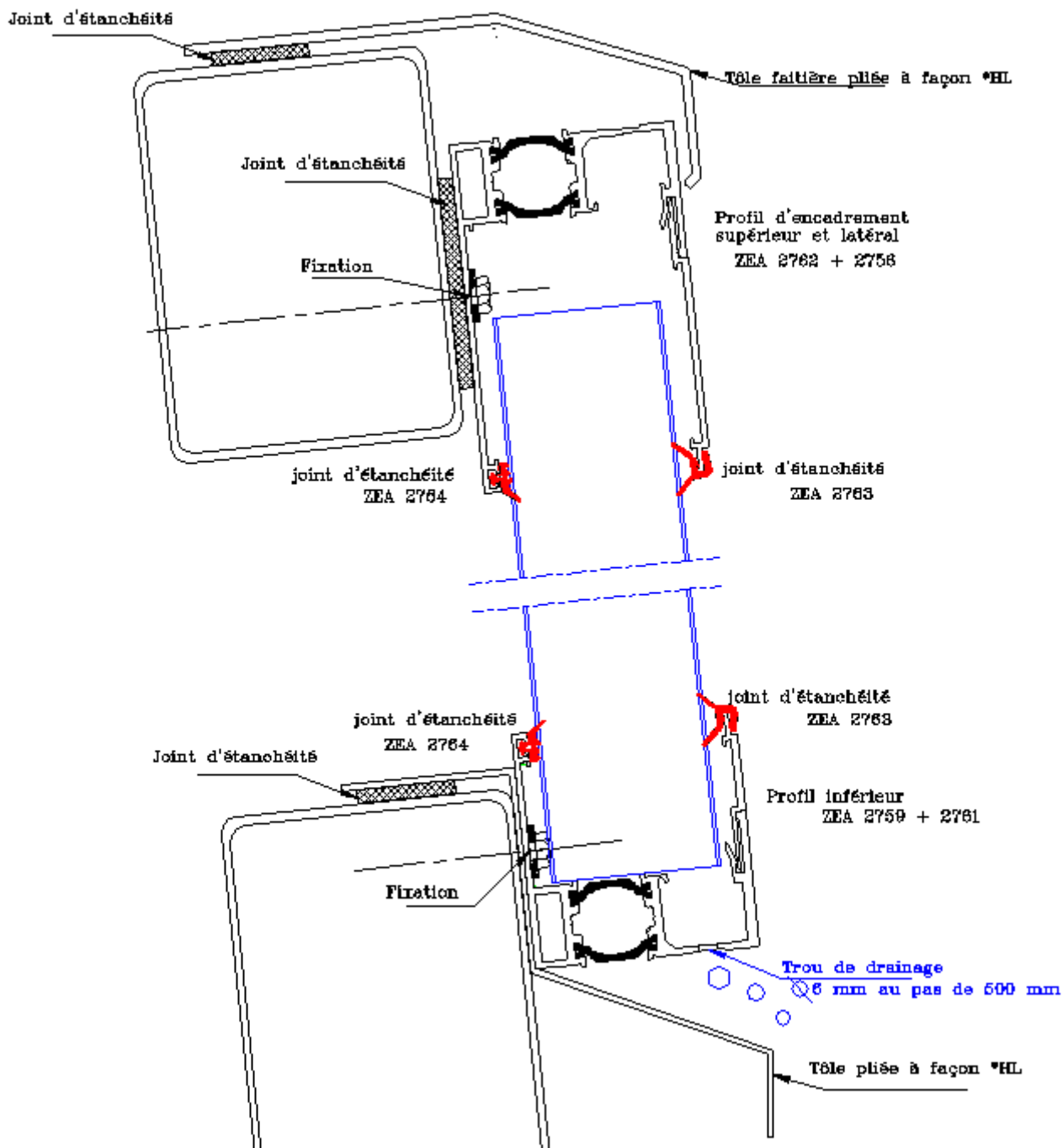


Figure 10A – Montage Shed avec profilé aluminium rupture de pont-thermique ZEA 2759 +2761 et 2762+2756 (avec étanchéité type compriband)