

Avis Technique 2/09-1353

Elément en polycarbonate alvéolaire

Bardage translucide

*Translucent sandwich panel
cladding*

Durchsichtige Wandpaneele

Akyver Connect 16

Titulaire : Société DS Smith Kaysersberg SAS
Département plastiques
BP 27
FR-68240 Kaysersberg
Tél. : (33) 03 89 78 32 31
Fax : (33) 03 89 47 18 56
Internet : www.kaysersberg.plastics.com
E-mail : plastic@kp.fr

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

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 25 août 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, façades et cloisons légères" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 7 avril 2009, le procédé de bardage translucide AKYVER Connect 16 fabriqué et distribué en France par la société DS SMITH KAYSERSBERG SAS. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. 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 plaques multi-parois en polycarbonate coextrudé comportant des relevés crantés latéraux à clippage unique permettant l'assemblage des différents connecteurs en polycarbonate et en aluminium.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu selon deux principes:

- Pose avec connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'extérieur,
- Pose avec connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'intérieur.

Les profilés ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur en partie courante : 16 mm
- Epaisseur des relevés crantés latéraux : 32 mm
- Largeur utile : 630 mm
- Longueur maximale en œuvre : 14 m

1.2 Identification

Lors de l'extrusion un marquage par jet d'encre sur l'un des retours latéraux au pas de 1m.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé, bâtiments à usages industriels, commerciaux, sportifs, agricoles, situés à une altitude maximale de 900 mètres, chauffés ou non mais non réfrigérés, conforme au tableau 1 en fin de dossier. Ce tableau ne peut être utilisé 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, limitée à 6 m (longueur mesurée sur rampant).

Exposition au vent à des pressions et dépressions sous vent normal, de valeurs maximales données au § 8 du Dossier Technique.

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 CONNECT 16 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

Dans le cas d'utilisation du bardage AKYVER Connect 16 pour la réalisation de locaux entrant dans la catégorie des établissements recevant du public, la convenance du point de vue de la sécurité contre l'incendie est à examiner en fonction du classement de l'établissement, compte tenu 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 AKYVER Connect 16 : B s1, d0.
 - Concernant la résistance aux chocs vis-à-vis de la conservation des performances, et en considérant les profilés AKYVER CONNECT 16 comme facilement remplaçables, les classements selon la norme P 08-302 sont les suivants :
 - Chocs extérieurs : O4
 - 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.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Les essais réalisés après 3000 heures de weatherometer d'exposition à un éclairage énergétique de 550W/m² 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 CONNECT 16.

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 filtre 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.

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 fabrication

Le fabricant est tenu d'exercer sur la fabrication des profilés AKYVER CONNECT 16, un contrôle permanent dont les résultats sont consignés sur un registre conservé à l'usine.

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

Les contrôles effectués comporteront au moins ceux indiqués ci-après :

- Sur matières premières : pour chaque lot d'au plus 20 tonnes.

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 %

- Sur éprouvettes de profilés AKYVER CONNECT 16 :
 - 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.

2.32 Conditions de stockage et de 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.

2.33 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, on doit s'assurer de la résistance de cette ossature secondaire (flèche admissible sous vent normal $< 1/200^{\text{me}}$ 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 CONNECT 16, 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.

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

2.34 Conditions de mise en œuvre

La Société DS SMITH 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 CONNECT 16 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 pattes-agraves 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 (voir figure 25):

t°C de pose	Longueur des panneaux en m						
	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	14,0
0°C	21 mm	23 mm	25 mm	27 mm	29 mm	31 mm	33 mm
15°C	22 mm	26 mm	31 mm	35 mm	39 mm	43 mm	47 mm
30°C	23 mm	30 mm	36 mm	42 mm	48 mm	54 mm	60 mm

2.35 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 CONNECT 16 dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 avril 2012.

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

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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 (pose inversée) 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.

Le tableau 1 est déterminé 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

AKYVER Connect[®] 16 est un système d'éclairage plan pour bardage et sheds, constitué de plaques alvéolaires structurées à parois co-extrudées anti-UV sur 2 faces à partir de polycarbonate.

Les plaques AKYVER Connect[®] 16 comportent des relevés crantés latéraux à clippage unique permettant l'assemblage des différents connecteurs en polycarbonate et en aluminium.

Les principes de mises en œuvre sont les suivants :

- pose avec connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'extérieur,
- pose avec connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'intérieur.

Les accessoires associés incluent les éléments pour la fixation sur bâti en béton, en bois, en acier ou en aluminium.

La longueur des plaques mise en œuvre est limitée à 14 m.

2. Matériaux

Les résines polycarbonate utilisées par la société DS SMITH KAYSERSBERG PACKAGING SA pour la fabrication des panneaux AKYVER Connect 16, 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 composés désignés 1, 2, 3, 4 ou 5.

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

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

L'épaisseur de la couche de co-extrusion est supérieure ou égale à 30 microns sur chacune des faces.

Marquage

Lors de l'extrusion un marquage par jet d'encre sur l'un des retours latéraux au pas de 1 m.

Exemple : AKYVER Connect 16 16:04 19252 CSTB A1 / Ü Z-10.1-193 KPF Erkelenz.

Sécurité en cas d'incendie

- Classement de réaction au feu des panneaux :
 - Translucides : B-s1, d0
 - Opale : B-s1, d0
- Masse combustible des parois : 102 MJ/m2

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 1,8 W/m².K.

Pour le calcul des déperditions globales par l'ouvrage, il convient d'ajouter les déperditions par les joints avec le gros-œuvre. A défaut de calcul selon les règles en vigueur et en première approximation, l'on retiendra la valeur 0,5 W/m.K par unité de longueur pour les profilés fournis par le constructeur.

3. Eléments

3.1 Plaques AKYVER Connect[®] 16 (cf. fig. 1)

Plaques alvéolaires structurées en 6 parois en rectangle à partir de polycarbonate avec protection UV deux faces.

Epaisseur de la plaque	16 mm avec 6 parois rectangulaires
Largeur des plaques	630 mm
Hauteur des relevés crantés latéraux	32 mm
Longueur des plaques	14m
Caractéristiques thermiques	1.8 W/m ² .K
Réaction au feu	B s1,d0 LNE / HOCH

3.11 Couleurs

Les couleurs standards sont Cristal (incolore) et Opale. Une différence de teinte dans l'aspect visuel des couleurs d'une même production ne remettant pas en cause les caractéristiques mécaniques des composants polycarbonate est admise et est inhérente aux contraintes de fabrication par extrusion.

3.12 Résistance aux agents chimiques

Agent chimique	Résistance
Acides dilués	Bonne
Acides concentrés	Moyenne
Alcalis	faible
Solvants organiques - alcool	Faible
Hydrocarbures chlorés	Faible
Hydrocarbures aromatiques	Faible
Hydrocarbures aliphatiques	Faible
Huiles lubrifiantes	Bonne
Détergents	Bonne

Pour tout complément d'information, consulter la Société DS Smith Kaysersberg

3.13 Transmission lumineuse

(Mesures réalisées en internes suivant norme NFP38-511 et EN 410)

La transmission lumineuse globale de l'AKYVER Connect[®] 16 à l'état neuf dans la zone visible est (valeurs indicatives) :

	TL	Facteur solaire
Cristal	64%	0.77
Opale	46%	0.65

Une réduction annuelle de l'ordre de 1% est possible pour les panneaux exposés au rayonnement solaire avec une réduction globale de la transmission lumineuse après 10ans de 5% environ.

3.2 Connecteurs pour l'assemblage des plaques

Les connecteurs assurent la solidarisation des panneaux sans pont thermique ni percement de plaque.

Ref 2414 (cf. fig. 2)

- en polycarbonate cristal protégé UV,
- hauteur 23 mm et d'une largeur de 32 mm,
- longueurs disponibles : 6000 et 14000 mm.

Ref 2415 (cf. fig. 3)

- en aluminium extrudé (alliage EN AW 6060 T) finition brute ou anodisée classe 15 selon NF P 24-351 ou laqué RAL selon label Qualicoat
- hauteur 23 mm et d'une largeur de 32 mm avec renforcement interne
- longueur disponible sur commande et en stock 6000 et 7000 mm

Ref 2416 (cf. fig. 4)

- en aluminium extrudé (alliage EN AW 6060 T5) finition brute ou anodisée classe 15 selon NF P 24-351 ou laqué RAL selon label Qualicoat,
- hauteur 65 mm et d'une largeur de 49.5 mm avec boulonnage latéral tous les 500 mm pour renfort de serrage du clippage (boulon borgne inox classe A2).

	Ref : 2414	Ref : 2415	Ref : 2416
AKYVER Connect® 16	39 mm	39 mm	67 mm

3.3 Profilé aluminium périphérique et accessoires

Les différents profilés d'épaisseur 15/10 sont réalisés en alliage d'aluminium 6060 T5 finition brute ou anodisée classe 15 selon NF P 24-351 ou laqué RAL selon label Qualicoat et livrés en longueur de 6 m

3.3.1 Profilé bas pour pose en applique et tableau

- profilé d'appui simple ZEA 578 (cf. fig. 5)
- profilé avec bavette de 50 mm ZEA 579 (cf. fig. 6)
- profilé avec bavette de 90 mm ZEA 581 (cf. fig. 7)

Pour ces trois profilés des languettes de fond de feuillure permettent un appui en pied de bardage facilitant le drainage (cf. fig. 17).

Des gorges venues d'extrusion permettent la mise en place du joint d'étanchéité (Santoprène ref: ZEA 2002).

3.3.2 Profilé haut et latéral

- profilé standard ZEA 577 aile extérieure 60 mm ; aile intérieure 80 mm (cf. fig. 8),
- profilé grande longueur ZEA 580 aile extérieure et intérieure 80 mm (cf. fig. 9),
- profilé en 2 parties ZEA 695 et ZEA 696 assemblage par clippage aile extérieure et intérieure 80 mm. (cf. fig. 10),
- Les deux parties sont maintenues par clippage et/ou couture 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 P30-310 ou 30-314 est au moins égale à 2000 N. Le pas de fixation est de 400 mm. Le diamètre de perçage des deux parties sur la ligne de trusquinage est de 5 mm.

Pour ces profilés, des gorges venues d'extrusion permettent la mise en place du joint d'étanchéité (Santoprène ref : ZEA 2002).

3.3.3 Crochet de dépression

La patte de fixation ZEA 2430 (cf. fig. 13) permet de fixer le connecteur aluminium ZEA 2415 sur une traverse en permettant un décalage de 9 mm pour rester en alignement avec les profilés haut et bas ZEA 578/577-696.

Les pattes de fixation ou crochet de dépression ZEA 2417 et 2418 en tôle inox 15/10 sont mises en place avant clippage du prochain panneau AKYVER Connect® 16. Ils viennent s'agrafer sur les relevés crantés pour fixer les panneaux polycarbonate sur les lisses ou pannes.

- Crochet de dépression inox 304 type coudé ZEA 2417 (cf. fig. 12),
- Crochet de dépression inox 304 type cornière ZEA 2418 (cf. fig. 12bis).
- Crochet de dépression inox 304 ZEA 2430 (cf. fig. 27) mis en œuvre uniquement avec le connecteur aluminium ZEA 2415. La mise en place se fait une fois les 2 plaques AKYVER CONNECT assemblées par le connecteur aluminium et celui-ci est fixé sur le support panne intermédiaire.

3.3.4 Obturateurs et closoir (cf. fig. 14)

Le profil obturateur ZEA 2419 est utilisé comme embout de plaques en pose connecteurs extérieurs.

Les closoirs mousse ZEA 2423 sont prévus en calage entre la face intérieure de la plaque et les profilés d'encadrement. Mais également pour les étanchéités à l'air en pose connecteur intérieur.

Les closoirs sont maintenus par l'épaulement de relevé des profilés d'encadrement.

3.3.5 Bouchon / équerre de connecteur (cf. fig. 15 et 16)

Les connecteurs sont obturés à leurs extrémités haute et basse à l'aide de :

- Bouchon en polycarbonate (réf: ZEA 2420) pour le connecteur polycarbonate,
- D'équerre de retenue (réf: ZEA 2422) pour le connecteur polycarbonate et aluminium.

3.3.6 Accessoires

Au jeu des profilés d'encadrement sont associés les accessoires suivants :

- éclisse de liaison 8770 pour profile ZEA 578,
- éclisse de liaison 8761 pour profile ZEA 579,
- éclisse de liaison 8763 pour profile ZEA 577 et 699,

- ruban adhésif micro-perforé (type Sellotape 4844/4846).

4. Fabrication

Les plaques AKYVER Connect® 16 sont extrudées par la société Rodeca GmbH en son usine de Mülheim –Rhur D-45473 en Allemagne.

La production est faite en continu. Les profilés sont obtenus par extrusion : les granulés de polycarbonate, stockés en sacs ou en 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 co-extrudée sur les deux faces extérieures.

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

Des rouleaux placés de part et d'autre tirent le profilé en continu ; les films de protection sont déposés, le profilé est coupé et palettisé.

5. Contrôles de fabrication

5.1 Contrôles sur matières premières

La viscosité de chaque lot de matière 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 mesure l'indice de viscosité : environ tous les 4 lots.

5.2 Contrôle en cours de fabrication

- Masse surfacique, épaisseur et dimension sont réalisées par les opérateurs sur ligne une fois par poste,

- Planéité, translucidité et brillance sont contrôlés selon le contrat qualité et dans le cadre de la norme ISO 9001 en cours de production.

5.3 Contrôle sur produit fini

- Contrôles d'épaisseurs des parois extérieures et de la protection anti-UV sont réalisés une fois par poste,
- La transmission lumineuse et l'indice de jaune sont contrôlés sur les deux faces à chaque campagne de production.

6. Fourniture et stockage

6.1 Fourniture

Les éléments fournis par la société DS Smith Kaysersberg comprennent les panneaux en polycarbonate AKYVER Connect® 16, les connecteurs polycarbonate et aluminium, les profilés périphériques, les closoirs, les éclisses, les crochets de dépression, ainsi que les accessoires.

La résistance caractéristique P_K à l'arrachement, des vis à mettre en œuvre devra conformément à la norme NF P30-310 ou 30-314 être au moins égale à 2000 N mini.

Les fixations au gros œuvre, les mastics, la fixation des crochets ainsi que les profilés complémentaires d'habillage seront directement approvisionnés par l'entreprise de pose.

6.2 Emballage stockage

Les plaques sont placées par colisage sur palettes en position tête-bêche, une housse en P.E. blanc emballage chaque colis.

Le stockage doit être réalisé à l'abri du soleil et des intempéries. Pour les cas de stockage extérieur il faudra prévoir une bâche opaque de couleur claire et ne jamais poser les plaques à même le sol.

Les colis doivent être légèrement inclinés sur l'horizontal pour favoriser leur séchage, et séparés du sol par l'intermédiaire d'un calage ménageant un espace suffisant pour permettre une bonne aération tout en évitant toute déformation permanente des plaques.

Ne pas superposer deux palettes l'une sur l'autre.

Prévoir des sangles en cas de vents violents.

7. Mise en œuvre

7.1 Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi est défini au tableau 1.

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, limitée à 6m, respectant :

- Les conditions de mise en œuvre définies dans le dossier technique,

- La mise en œuvre dans la France Européenne, jusqu'à une altitude de 900 m.
- L'application en pose inclinée jusqu'à 15° ne peut se faire qu'en pose connecteurs extérieurs.

7.2 Assistance Technique

L'assistance technique est réalisée sur la France par la Société DS SMITH Kayzersberg et définit la typologie la mieux adaptée au projet en listant une nomenclature des plaques, profils et accessoires nécessaires à sa réalisation.

La Société DS SMITH Kayzersberg ne réalise pas elle-même la pose mais à la demande de l'utilisateur peut lui apporter son assistance technique pour le démarrage de la pose.

7.3 Découpe

Les panneaux sont livrés à la longueur, mais il est parfois nécessaire d'adapter certains panneaux. Pour effectuer d'éventuelles coupes, il faudra utiliser un disque à tronçonner fin ou une scie à dentures fines (5 dents/cm), évacuer d'éventuels copeaux à l'intérieur des alvéoles et refaire l'étanchéité à l'aide d'un ruban d'adhésif aluminisé puis remettre l'obturateur.

7.4 Obturation des panneaux

L'obturation des extrémités des panneaux est à réaliser soit en atelier soit sur le chantier à l'aide d'un ruban adhésif micro perforé et/ou un obturateur en aluminium, pour permettre dans le temps la propreté à l'intérieur des alvéoles et une meilleure transparence.

7.5 Principe généraux de pose

Tout chantier doit faire l'objet d'un calepinage préalable.

- Les surfaces de mise en œuvre doivent être planes et les surfaces d'appui des porteurs d'une largeur minimale de 60 mm,,
- La face d'appui des supports de bardage doit être exempte de résidus d'autres travaux ou d'impuretés ; la surface d'appui en contact doit être de couleur blanche ou claire,
- L'étanchéité à l'air, entre la structure et la plaque sera réalisée par un joint mousse compriband autocollant 1 face de couleur gris réf. ZEA 2424,
- La pose peut s'effectuer soit en tableau (insertion dans la baie) soit en applique en périphérie de la baie (cf. Fig. 14).,
- La pose s'effectue à l'avancement suivant le principe d'un connecteur pour une plaque,
- Dès la mise en place, le film de protection de la plaque doit être retiré.

7.6 Mise en œuvre pose connecteurs intérieurs

Avec connecteurs ZEA 2414 et ZEA 2415

Définition de la hauteur du bardage (cf. fig. 16 et 17)

Par profilé d'encadrement ou de périphérie et d'un closoir mousse reprenant la différence de hauteur entre le connecteur et la surface du panneau.

- en partie basse la pose peut se faire soit par :
 - profil bas ZEA 578 soit en applique soit en tableau,
 - profil bas ZEA 579/581 uniquement en tableau,
- en partie haute le profil en deux parties clippables ZEA 695 et 696.

7.61 Fixations des profils d'encadrement et de périphérie

Les profilés sont fixés en façade sur des supports haut et bas de la baie à obturer à l'aide de vis autoperceuse de diamètre 6.3mm et de longueur approprié au support et d'un entre-axe de fixation au maximum de 0,5 m.

Prévoir lors de la fixation d'interposer entre les profilés et le support une mousse autocollante de type COMPRIBAND.

L'étanchéité à l'air est réalisée grâce au closoir mousse PE intercalé entre la plaque et le profilé.

Il sera également nécessaire d'étancher la vis avec une rondelle étanche et du silicone neutre.

La jonction entre les profils s'effectue par éclissage complété par un masticage.

Le jeu à respecter entre deux profilés est d'au moins 5 mm.

Les profilés bas ZEA 578, 579 et 581 doivent être drainés tous les 0,50 m par un trou de diamètre minimal de 8mm soit en façade pour les bardages soit en fond de profil pour les sheds inclinés.

La finition latérale des profilés se fait par grugeage et l'étanchéité est réalisée par un cordon de silicone neutre.

7.62 Fixation des connecteurs

La fixation des connecteurs sur les pannes intermédiaires est prévue avec :

- connecteur polycarbonate ZEA 2414 en utilisant les systèmes de fixations appropriées (exemple par 2 vis Ø 4,2 x 25/35 hors lot DS Smith Kayzersberg.
- connecteur aluminium ZEA 2415 par crochet de dépression ZEA 2430 avec 2 vis type TR 4,2 x 13 mm sur les pannes,
- l'éclissage des connecteurs aluminium est à effectuer au droit d'une panne support et doit être étanche. Les deux connecteurs doivent respecter un jeu de dilatation de 5 mm mini. Les deux connecteurs devront également être fixés sur la panne avec le crochet de dépression ZEA 2430.

7.63 Espacement des connecteurs

Pour réaliser le clippage, le réglage de l'entraxe des connecteurs est de 630 mm.

Il est conseillé de régler l'espacement à l'aide de 2 morceaux de plaque gabarit de hauteur de 200 mm mini (1 en haut et 1 en bas) puis de positionner le connecteur dans le profilé et fixer dans un second temps sur les pannes intermédiaires.

Déclipper ensuite les deux gabarits qui serviront sur la trame suivante.

7.64 Pose des panneaux d'extrémités et finition sur coté latéral

Positionner un départ (cf. fig. 18) ensuite clipper le panneau par l'extrémité inférieure de la plaque.

Le clippage sera effectué en frappant sur le bord de la plaque à l'aide d'un maillet en intercalant un chevron d'environ 60 x 80 x 600 mm au droit des supports.

Pour faciliter l'assemblage par clippage il sera utile de mouiller les bords extérieurs du panneau à l'aide d'eau claire ou de l'eau faiblement savonneuse neutre.

Plaque entière

Celle ci sera reprise dans le profilé latéral en deux réf. ZEA 695 et 696 avec compensation de la hauteur par le closoir mousse ZEA 2423.

Plaque recoupée

Plusieurs principes sont détaillés sur les croquis (cf. fig. 18) selon la fin du bardage ces pièces ne sont pas fournies par DS Smith Kayzersberg et peuvent être au choix de l'entreprise de pose.

Le principe doit faire que le dernier panneau soit pris en feuillure minimal de 40 mm.

7.65 Pose des panneaux courants

La pose est identique à celle du premier et se fera à l'avancement des connecteurs.

Le clippage sera effectué en frappant sur le bord de la plaque à l'aide d'un maillet en intercalant un chevron d'environ 60 x 80 x 600 mm au droit des supports.

Pour faciliter l'assemblage par clippage il sera utile de mouiller les bords extérieurs du panneau à l'aide d'eau claire ou de l'eau faiblement savonneuse neutre.

7.66 Angles

L'angle sortant est réalisé à l'aide d'une tôle pliée filante en aluminium d'épaisseur 20/10^{ème} mm ou en acier prélaqué 15/10^{ème} mm. Le recouvrement des plaques sera de 40 mm et l'étanchéité est réalisée par un joint type COMPRIBAND (cf. fig. 19).

7.67 Aboutage en angle

L'aboutage des plaques est réalisé à l'aide d'une bavette pliée rejet d'eau étanche assurant la liaison entre les deux bardages superposés. La traverse de liaison devra avoir une largeur d'appui minimal de 180 mm.

La mise en œuvre des deux bardages sur la panne de liaison est à traiter à l'identique que ci dessus (fourniture hors lot DS Smith).

7.68 Joint de dilation de structure

Les deux bardages doivent être indépendants l'un de l'autre et l'étanchéité est obtenue par un capotage en libre dilatation et servant de liaison entre les deux bardages.

Le recouvrement résiduel sera au moins égal à 40 mm avec une étanchéité par joint (pliage façonné hors lots DS Smith) (cf. fig. 20).

7.7 Mise en œuvre pose connecteurs extérieurs

L'étanchéité air/eau sera toujours réalisée par un joint mousse PE autocollant 1 face de couleur gris réf. ZEA 2424.

7.71 Pose en partie basse (cf. fig. 21)

Au droit de chaque connecteur fixer une équerre de retenue ZEA 2422 sur la tôle bavette basse qui a pour but d'empêcher le glissement de dilatation vers le bas de la plaque.

La plaque une fois en position est maintenue par les crochets de dépression ZEA 2414 ou 2415 qui sont fixés sur le support par 2 vis type TR Ø 4,3 x 18 mm.

Le panneau devra faire l'objet d'un point fixe en partie basse pour permettre les déplacements de dilation vers le haut. Celui-ci est réalisé par 2 vis 4,8 x 25 mm autoforeuse traversant le crochet de dépression et vissés directement à travers le retour latéral de la plaque qui se trouve bloquée pour les déplacements latéraux. (cf. fig. 22)

Important : ne créer qu'un seul point fixe par plaque

L'étanchéité en partie basse est réalisée par un joint mousse PE auto-collant 1 face gris ZEA 2424 sur une tôle bavette pliée à façon (hors lot DS SMITH Kaysersberg).

7.72 Pose sur panne intermédiaire

Positionner le premier panneau et fixer les pattes de fixation ou crochet de dépression ZEA 2414 ou 2415 par 2 vis type TR Ø 4.3x18 mm sur le support ou panne intermédiaire.

La pose s'effectue à l'avancement.

7.73 Pose en partie haute (cf. fig. 21)

Les panneaux reposent sur le support haut et sont maintenue à l'identique que ci-dessus par les crochets de dépression.

L'étanchéité en partie haute est réalisée à l'aide d'une bavette en tôle pliée crantée au pas des panneaux avec recouvrement de 120 mm (hors fourniture DS Smith Kaysersberg).

Prévoir un espace suffisant à la dilatation entre la plaque et les profilés et de même que pour les tôles de recouvrement (dilatation du polycarbonate de 4mm/ml).

L'étanchéité à l'air est réalisée et assurée par le joint mousse entre les panneaux et le support d'appui

7.74 Connecteur polycarbonate (réf. ZEA 2414)

Les connecteurs polycarbonate doivent être coupés à la longueur de la plaque. Ils sont clippés à l'avancement par simple pression manuelle ou à l'aide d'un maillet si nécessaire.

Il faut commencer à une extrémité des plaques à l'aplomb d'une panne/support (haut ou bas) et clipper sur toute la longueur.

Placer à chaque extrémité des connecteurs un bouchon d'extrémité en polycarbonate ZEA 2417 pour pérenniser le positionnement, un collage à l'aide d'un silicone incolore neutre est à réaliser.

7.75 Connecteur aluminium (réf. ZEA 2415/2416)

Les connecteurs doivent être coupés à la longueur de la plaque en tenant compte de la dilatation des plaques, soit 4mm/ml. Ils sont clippés à l'avancement par simple pression manuelle ou à l'aide d'un maillet si nécessaire.

Il faut commencer à une extrémité des plaques à l'aplomb d'une panne/support (haut ou bas) et clipper sur toute la longueur.

Eclissage

Pour des longueurs supérieures à 7 ml les connecteurs seront à assembler par éclissage à l'aplomb d'une panne à l'aide d'une éclisse qui sera répartie sur les deux profils aboutés, à coller au silicone incolore neutre puis à assembler par rivetage étanche (cf. Fig.23)

Plaque entière ou plaque recoupée

Plusieurs principes sont détaillées sur les croquis (cf. fig. 18a) selon la fin et le type du bardage ces pièces ne sont pas fournies par DS Smith Kaysersberg et peuvent être au choix de l'entreprise de pose.

Le principe doit faire que le dernier panneau soit pris en feuillure minimal de 40 mm

8. Portée et charge admissible

Les tableaux de charge sont utilisables pour les poses avec connecteurs extérieurs et intérieurs.

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

- flèche maximale admissible 1/50ème et 1/100ème de la portée limitée à 50 mm.
- coefficient de sécurité : 3.

Connecteur PC ZEA 2414				
Portée (en m)	Effet vent (Pa)	Valeur de la flèche		Nombre d'appui
		1/100ème	1/50ème	
≤ 1.3	Pression	500	590	≥ 3
	Dépression	500	590	≥ 3
≤ 1.6	Pression	/	570	≥ 3
	Dépression		570	≥ 3

Connecteur ALU ZEA 2415				
Portée (en m)	Effet vent (Pa)	Valeur de la flèche		Nombre d'appui
		1/100ème	1/50ème	
1.5	Pression	450	1200	≥ 3
	Dépression	650	1200	≥ 3
1.8	Pression	400	900	≥ 3
	Dépression	600	900	≥ 3
2.0	Pression	300	800	≥ 3
	Dépression	500	800	≥ 3
2.5	Pression	/	400	≥ 3
	Dépression		400	≥ 3

9. Entretien et réparation

9.1 Entretien

Les panneaux AKYVER Connect ® 16 n'ont pas besoin d'un entretien particulier, toutefois en cas de dépoussiérage utiliser et nettoyer à l'eau légèrement savonneuse (détergent neutre) et rincer abondamment à l'eau claire. Ne pas utiliser de l'eau chaude et éviter de nettoyer par temps de fort ensoleillement.

Les solvants de type chloré, éléments abrasifs, ou organiques sont à proscrire

9.2 Réparation et remplacement

9.21 Connecteurs intérieurs

Retirer le joint de périphérie et désassembler le profil ZEA 696 par sciage de celui-ci à l'aide d'une scie ou meuleuse portative.

Découper le panneau endommagé au droit des connecteurs en veillant à ne pas endommager les panneaux adjacents. Retirer les restants des panneaux dans les connecteurs. La nouvelle plaque est remise du bas vers le haut. Remettre les éléments enlevés : profilés et joint.

9.22 Connecteurs extérieurs

Le remplacement de l'élément détérioré peut être réalisé par le déclipage des connecteurs et en déboitant le panneau des crochets de fixation. Détordre légèrement les ergots des crochets sur le coté de la plaque à remplacer, placer la nouvelle plaque, replier les ergots à l'aide d'un maillet et reclipper le connecteur.

Ces opérations s'effectuent en commençant par la basse base.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de vieillissement accéléré, rapport du CSTB PV N° CPM03-0049, CPM03-0047, CPM03-0048, CPM03-0046, CPM03-0044 et CPM03-0045.
- PV réaction au feu Européen Prüfinstitut Hoch DIN EN 13501-1 Classement B s1, d0
- Résistance au choc corps mou M501200 Joules SOCOTEC rapport d'essai ZG3529
- Essai AEV du CSTB PV N° CLC08-26010879.

C. Références

A ce jour, environ 5000 m² ont été mis en œuvre.

Tableau et figures 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)

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.

Plaques AKYVER Connect 16

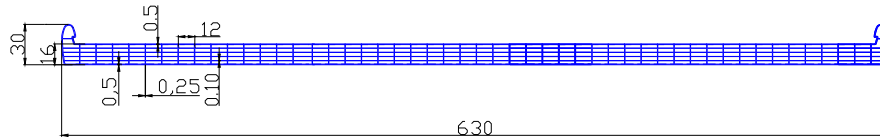


Figure 1 – Coupe du panneau AKYVER CONNECT 16

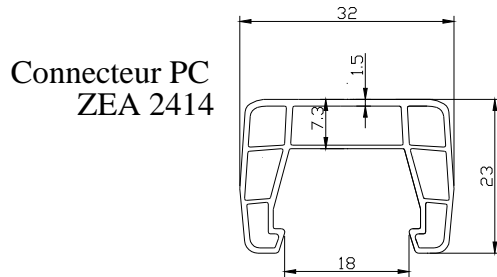


Figure 2 – Connecteur PC

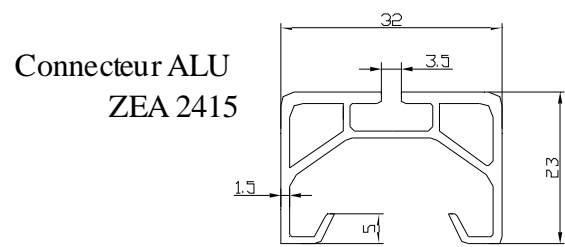


Figure 3 – Connecteur Aluminium

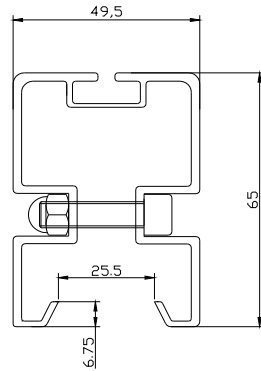


Figure 4 – Connecteur aluminium renforcé

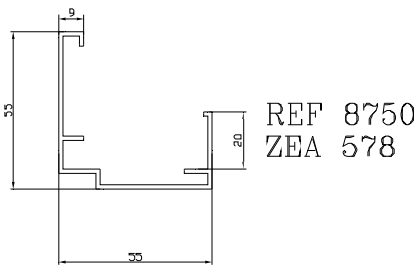


Figure 5 – Profil bas

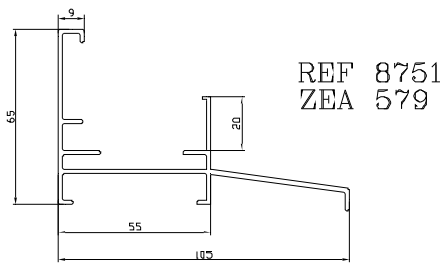


Figure 6 – Profil bas bavette 50

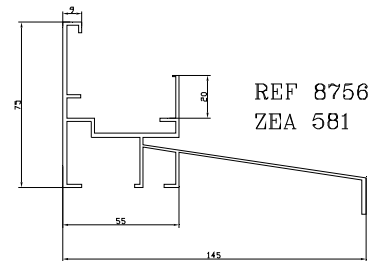


Figure 7 – Profil bas bavette 90

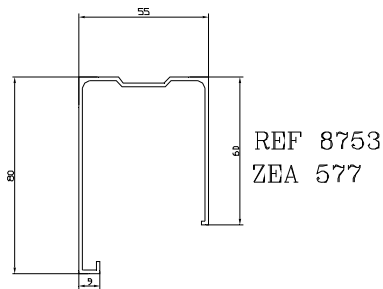


Figure 8 – Profil haut

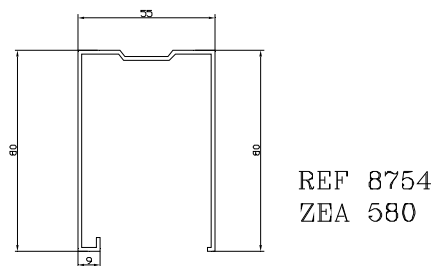
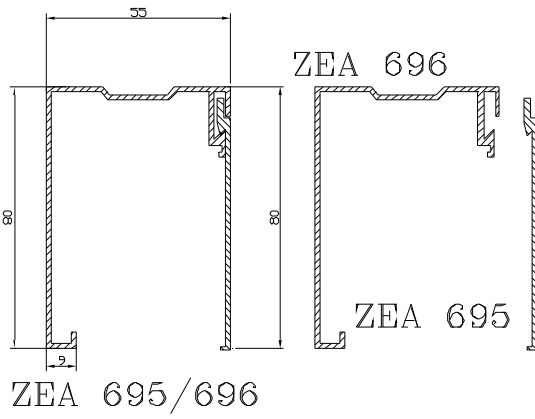


Figure 9 – profil haut



ZEA 695/696



Réf. 8755 / ZEA2002

Figure 10 – profil et pièce d'assemblage

Figure 11 – Joint d'étanchéité

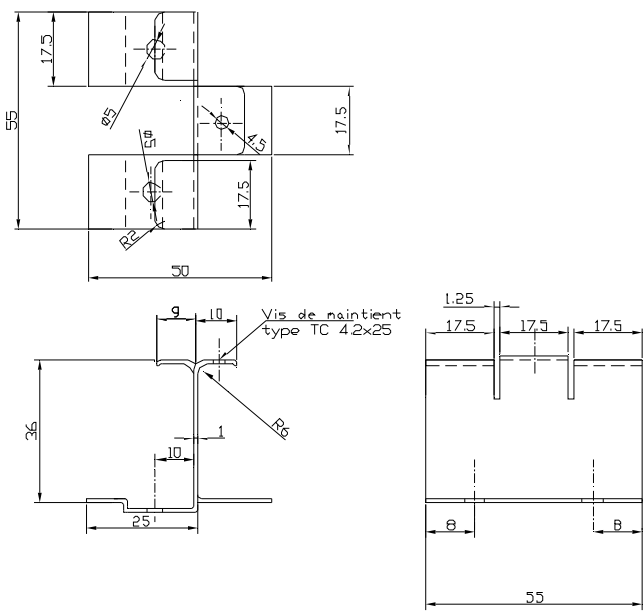


Figure 12 – Crochet de dépression coudé
Inox ZEA 2417

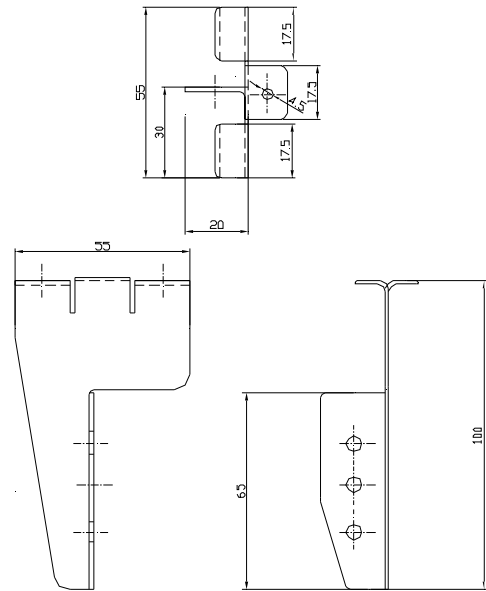


Figure 12bis – Crochet de dépression type cornière
Inox ZEA 2418

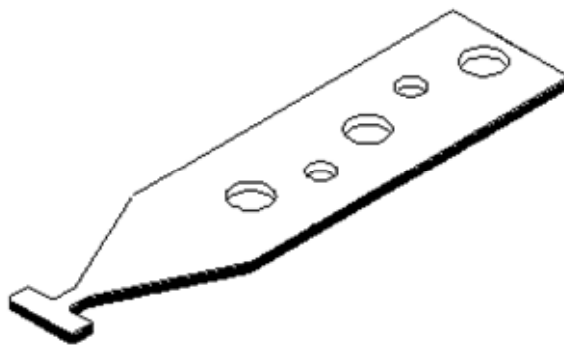


Figure 13 – Crochet de dépression- Inox ZEA 2430

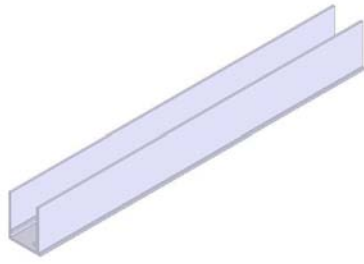


Figure 14 – Obturation embout de plaque alu ZEA 2419

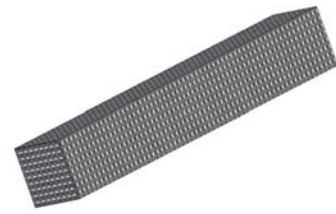


Figure 14bis – Closoir mousse PE ZEA 2423
Section 35x32 mm



Figure 15 – Bouchon PC ZEA 2420

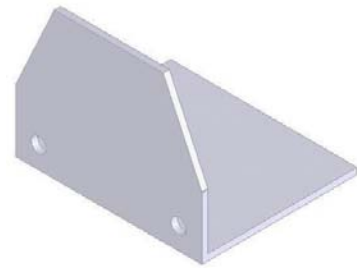


Figure 15bis – Equerre de retenue - Inox ZEA 2422

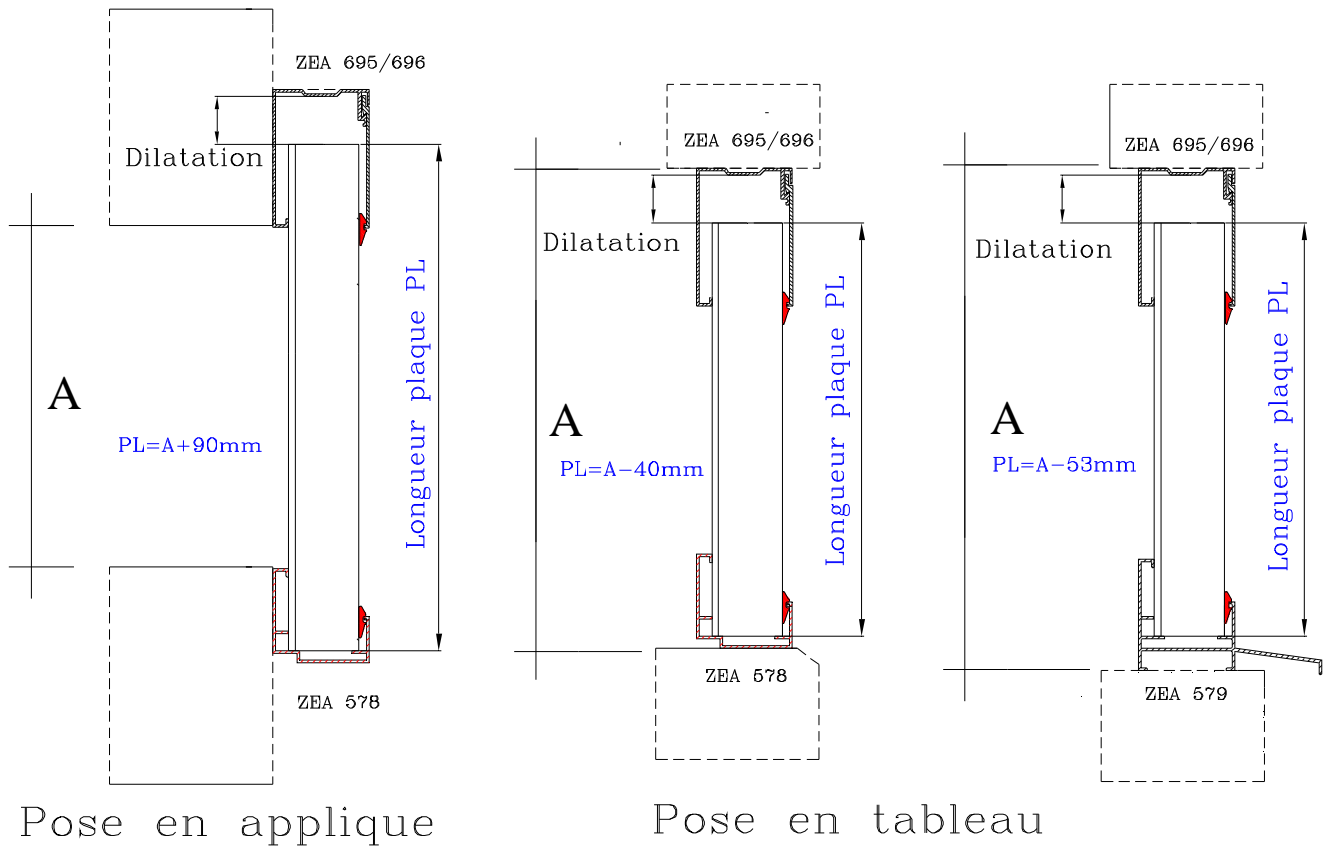


Figure 16 – Principe de mise en œuvre bardage avec profilé de périphérie

Montage bardage connecteurs intérieurs

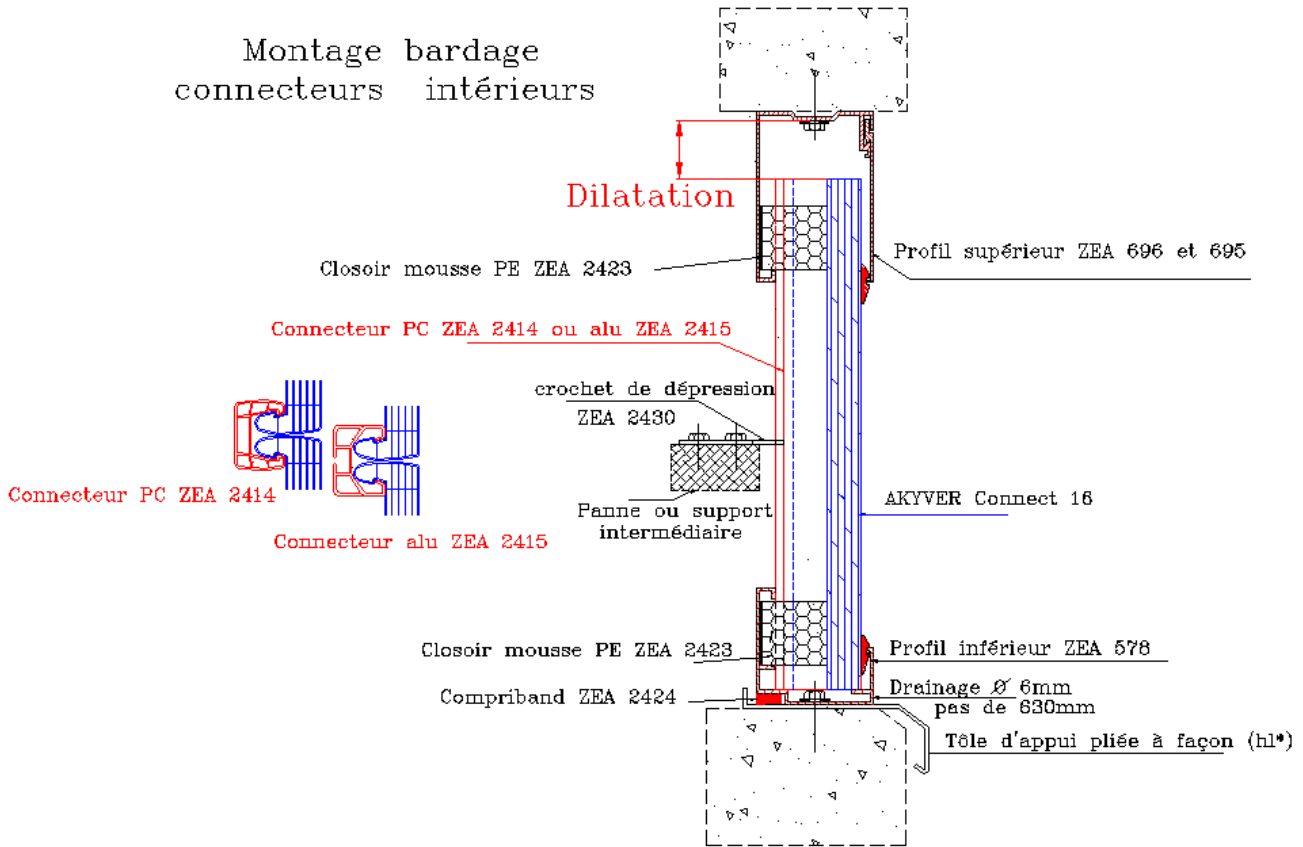


Figure 17 – Montage bardage connecteurs intérieurs sur 3 appuis

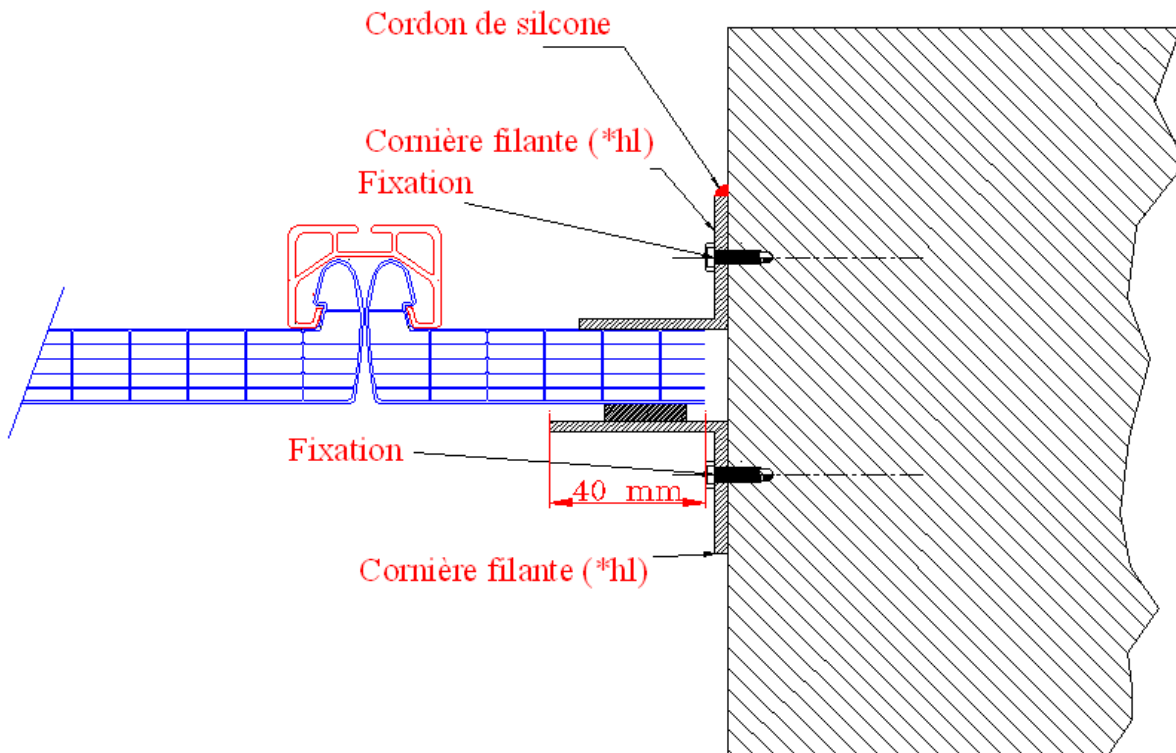


Figure 18a – Suggestion principe de pose latérale connecteur extérieur

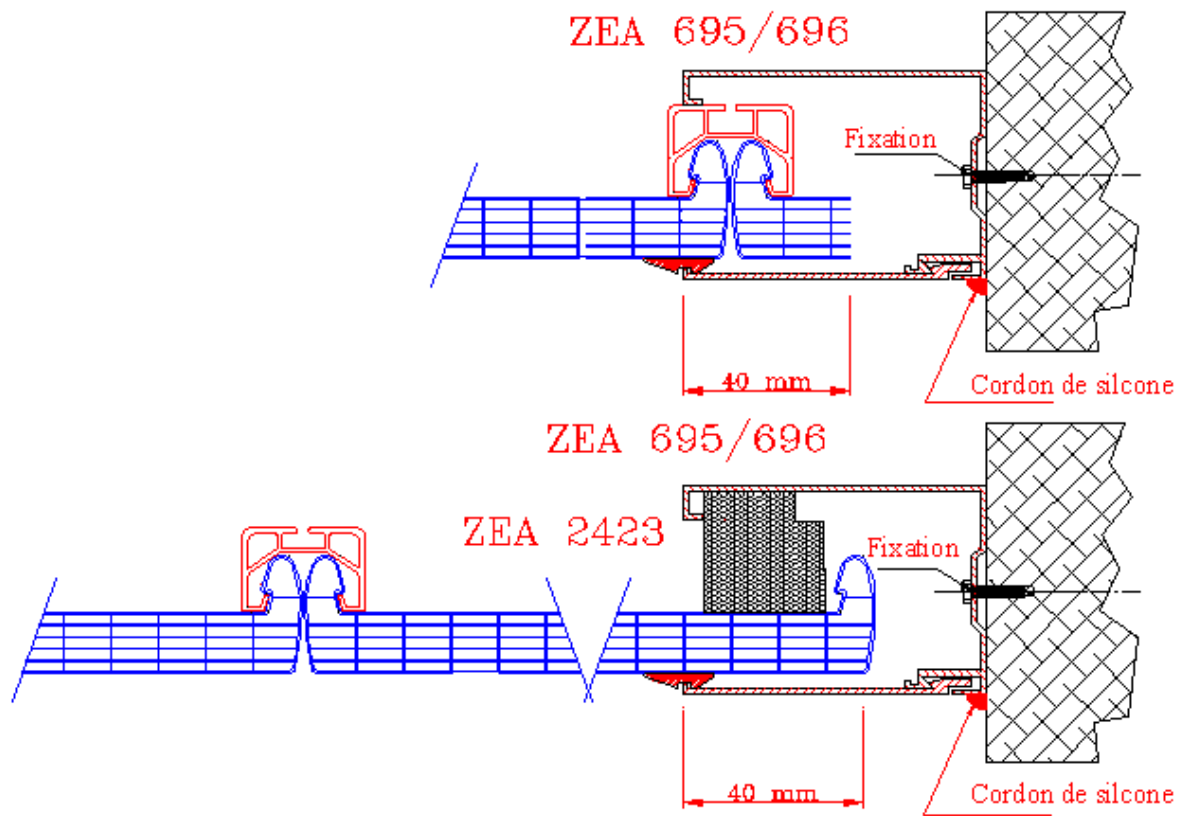


Figure 18b – Suggestion principe de pose latérale connecteur intérieur

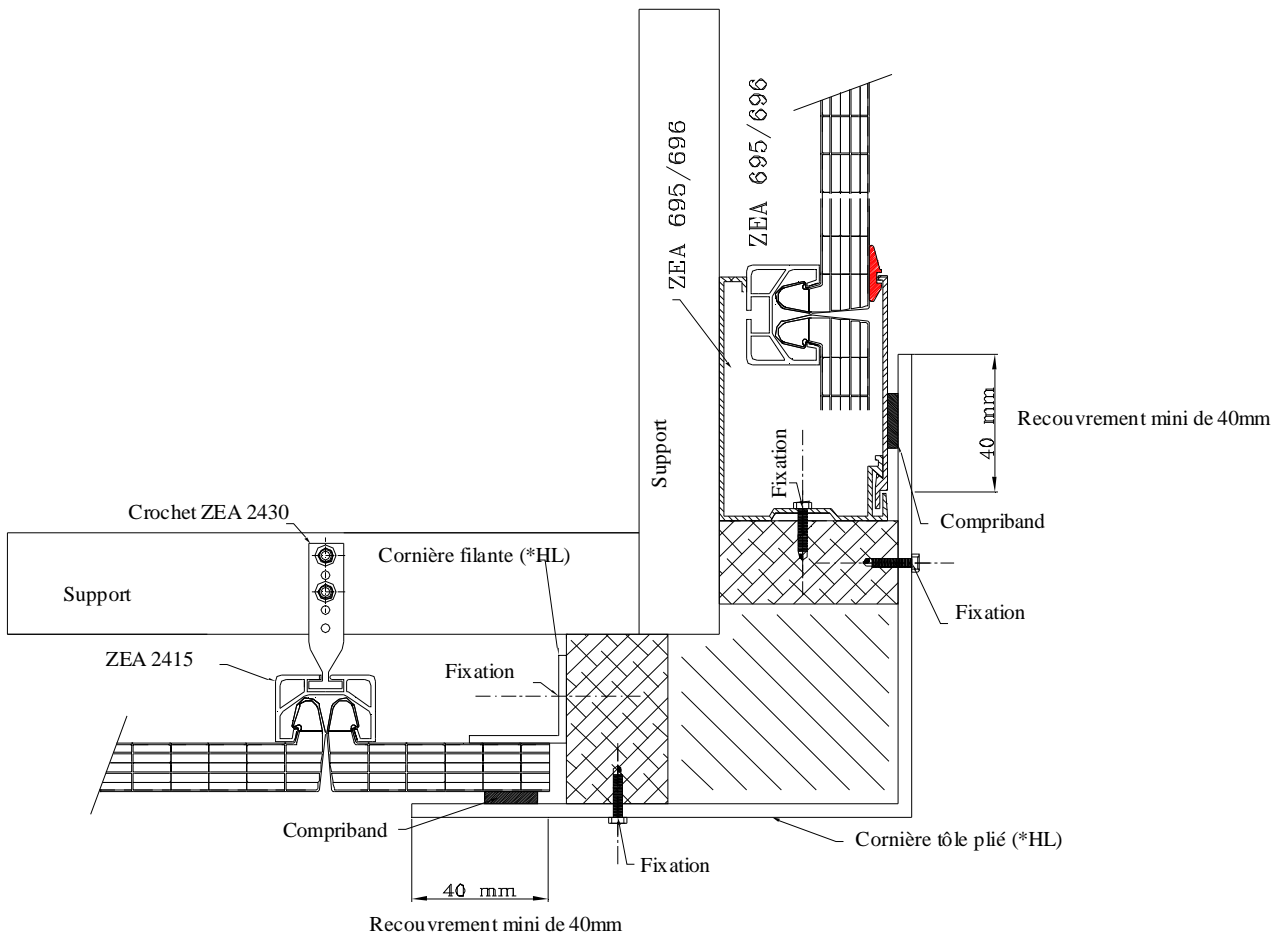


Figure 19 – Suggestion angle avec connecteurs intérieurs

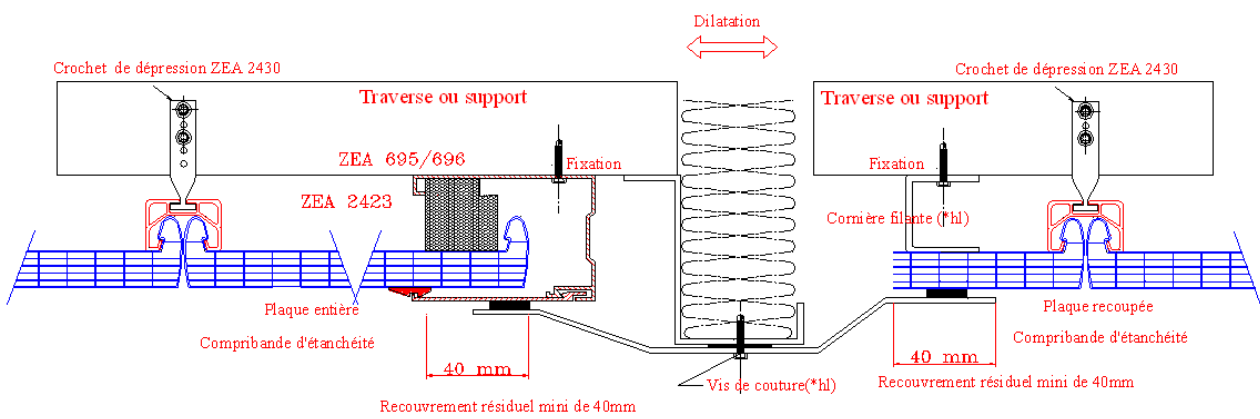


Figure 20 – Joint de dilatation de structure, pose avec connecteurs intérieurs

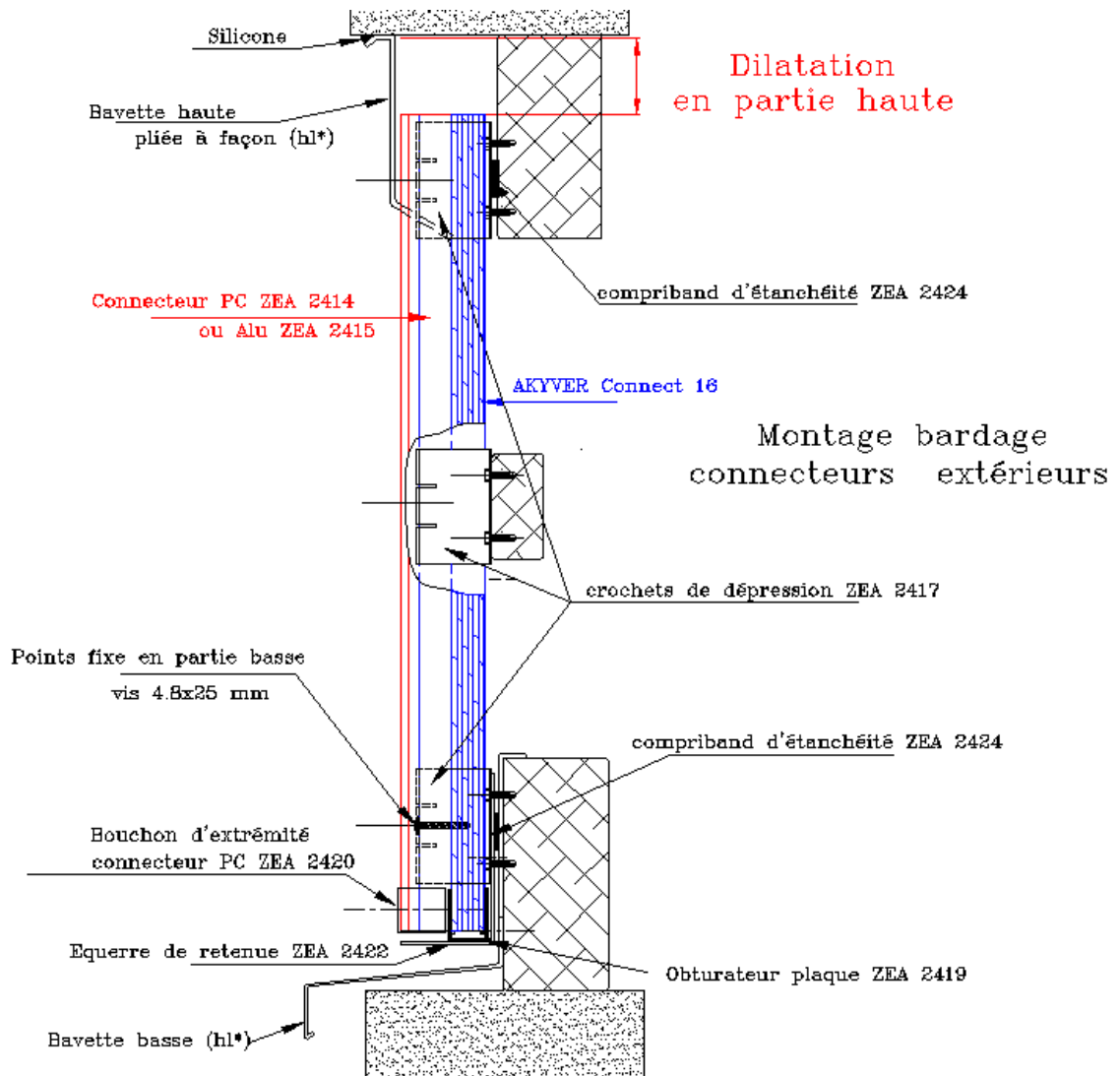


Figure 21 – Montage bardage connecteurs extérieurs

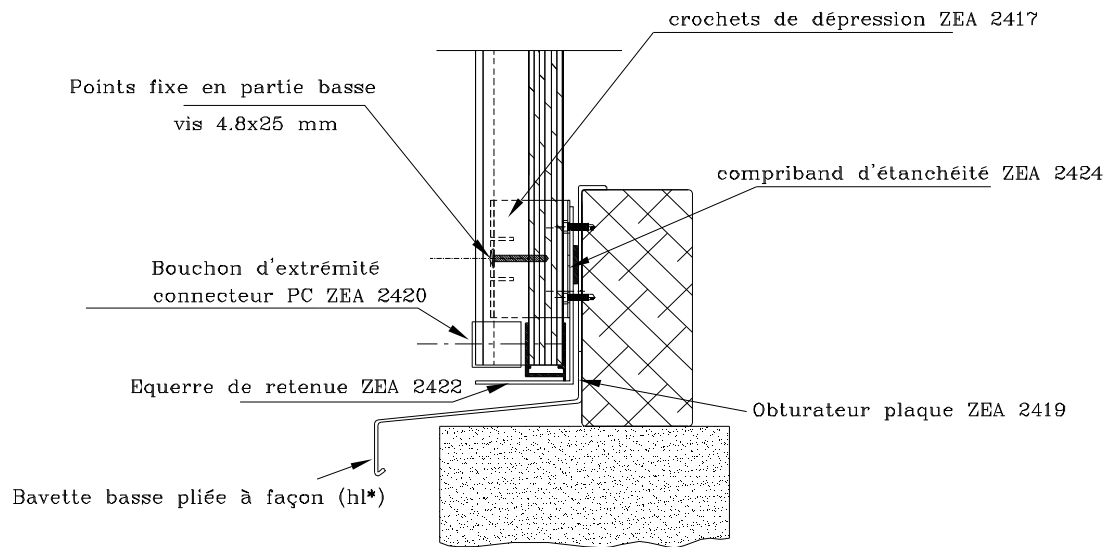
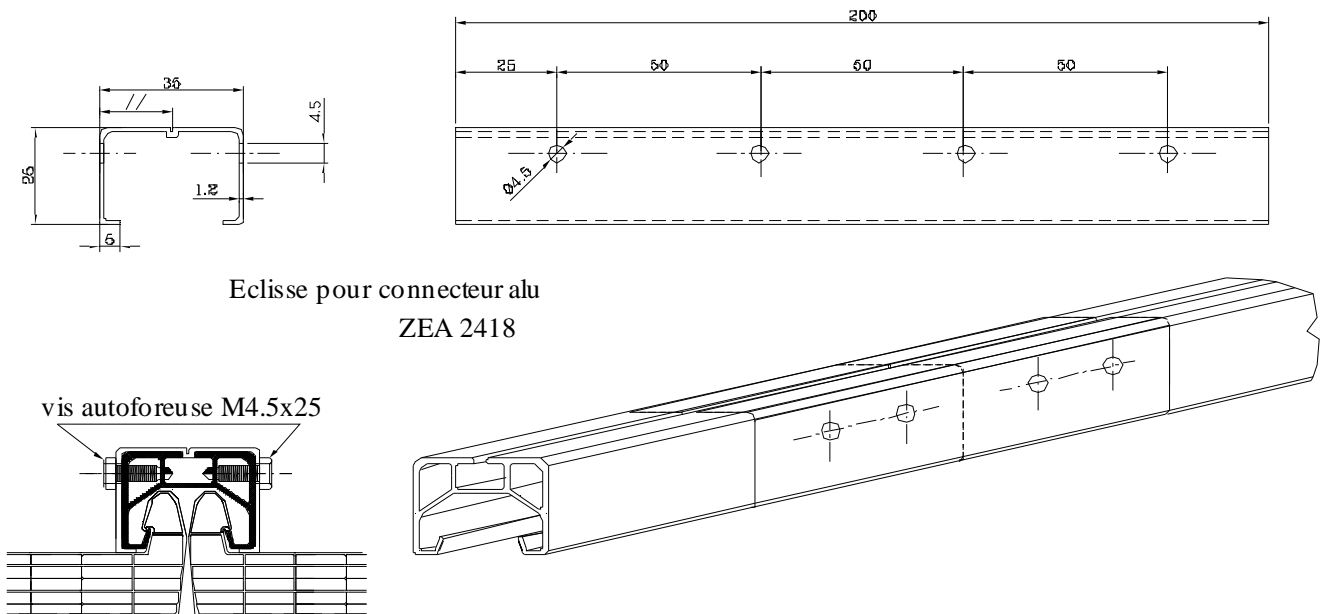


Figure 22 – Détail point fixe, pose avec connecteurs extérieurs



Eclisse pour connecteur alu
ZEA 2418

Figure 23 – Eclissage connecteurs ZEA 2415

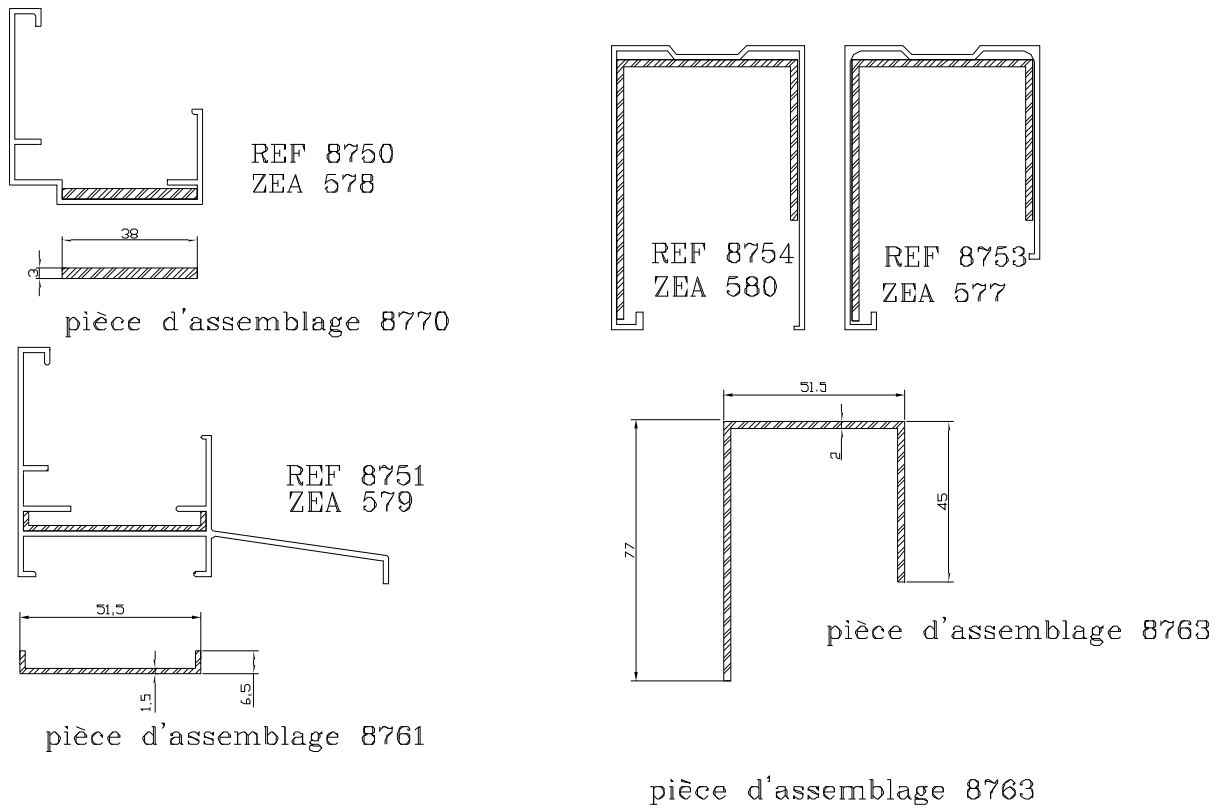


Figure 24 – Eclissage profilé d'encadrement

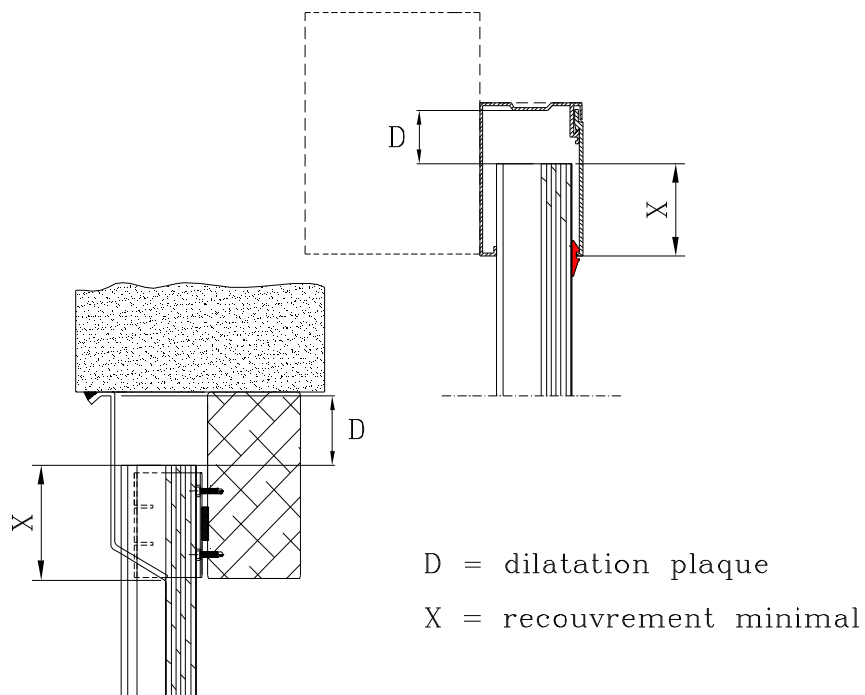


Figure 25 – recouvrement et dilatation

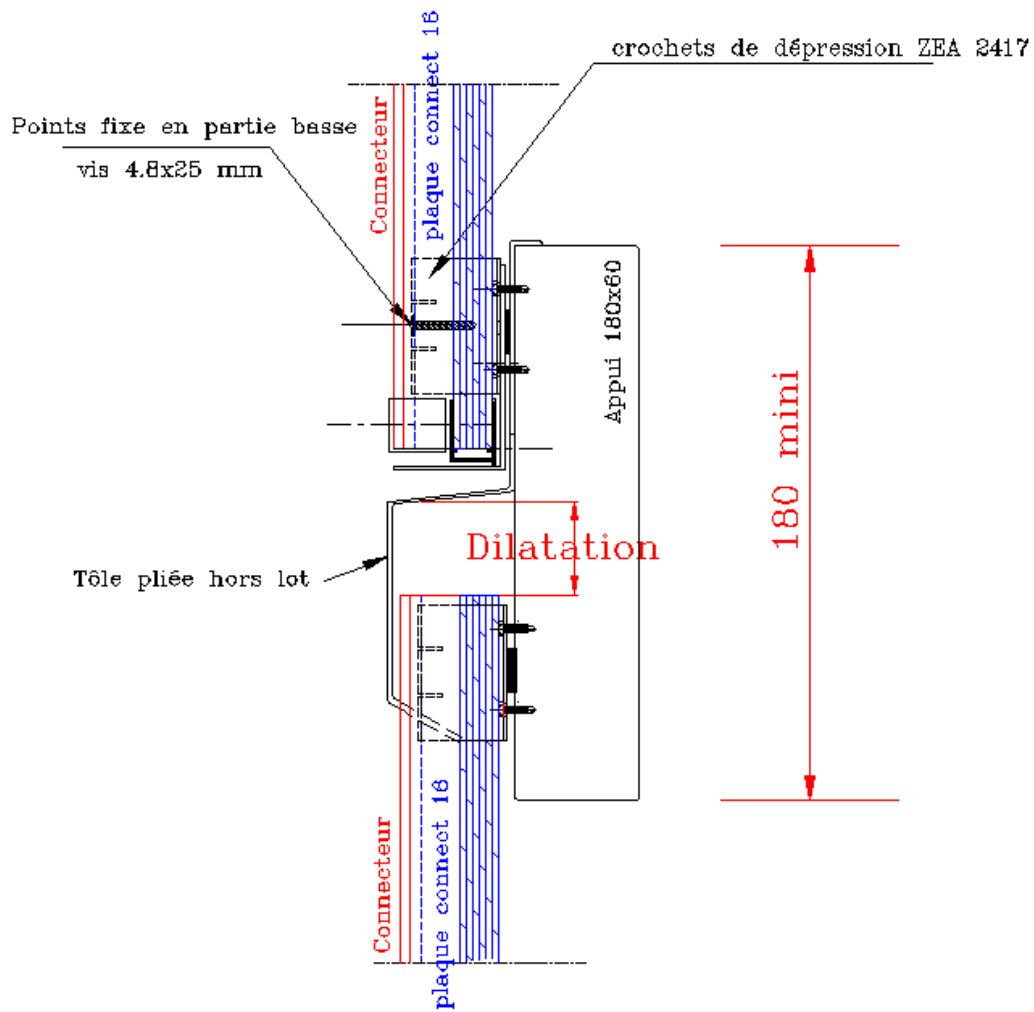


Figure 26 – Aboutage des plaques connecteurs extérieurs

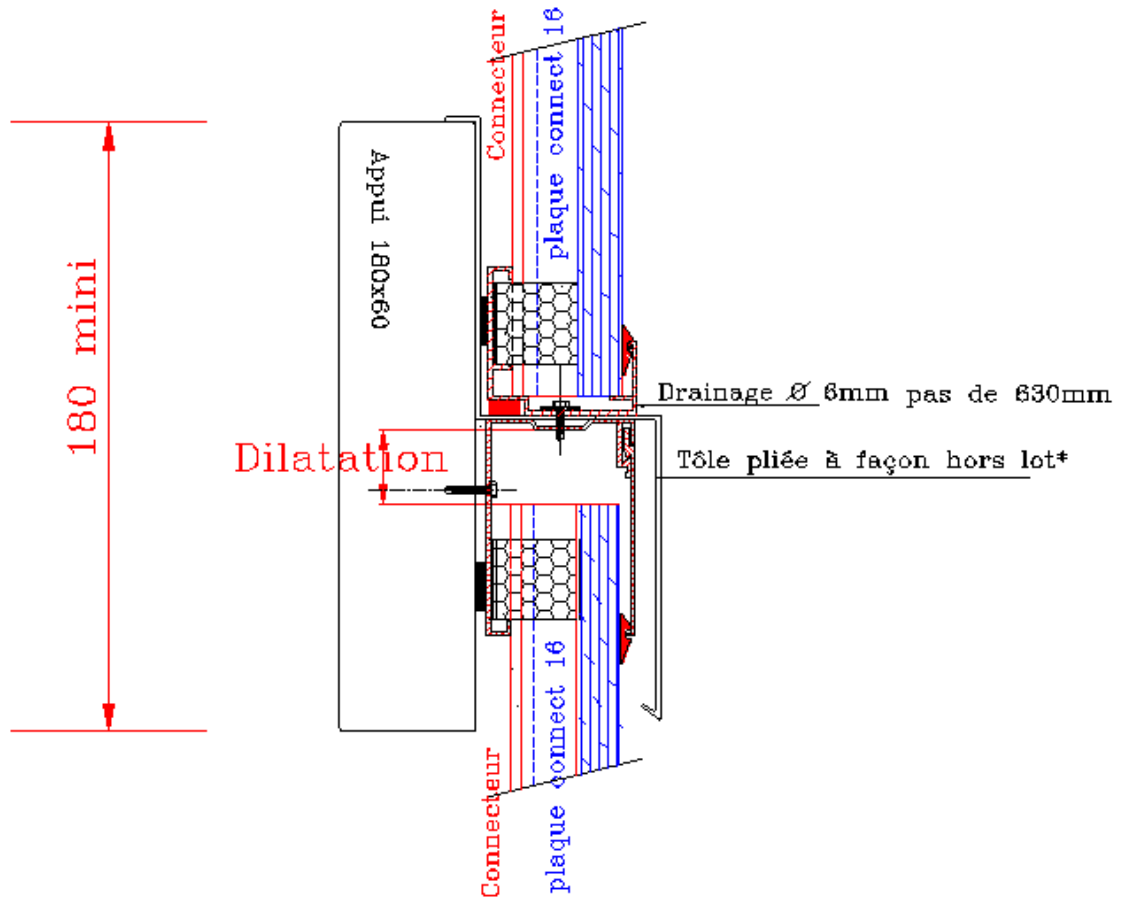


Figure 26bis – Aboutage des plaques connecteurs extérieurs

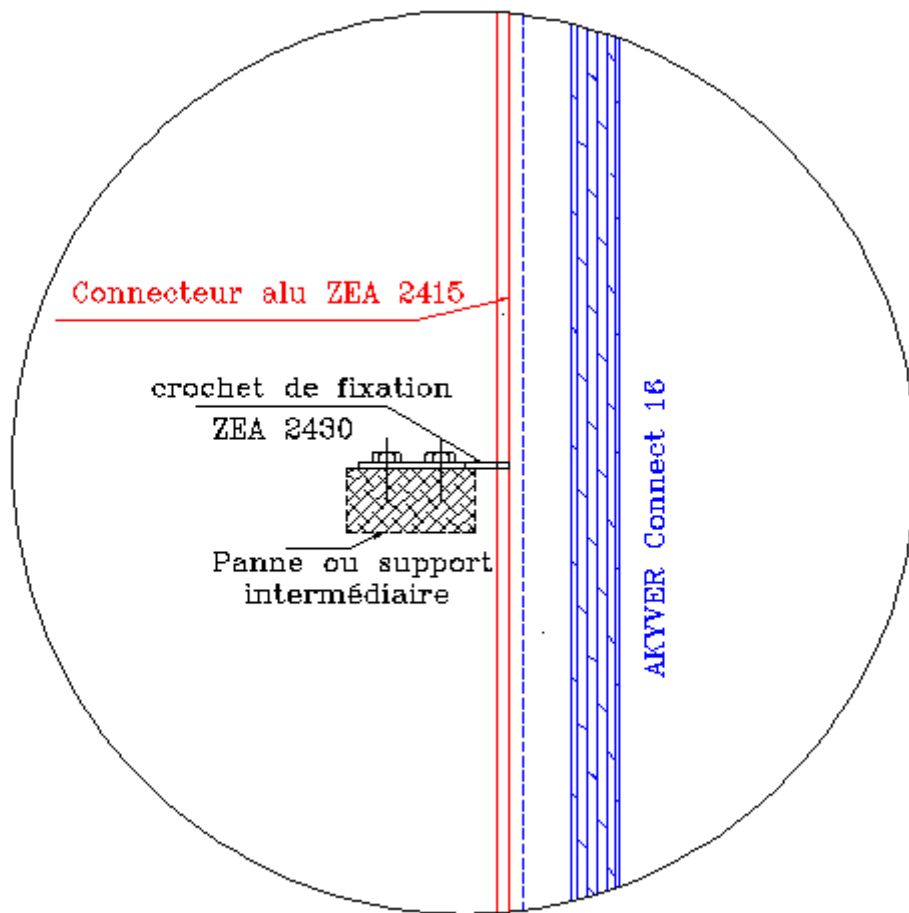


Figure 27 – détail crochet de dépression ZEA 2430 connecteur intérieur vue de face

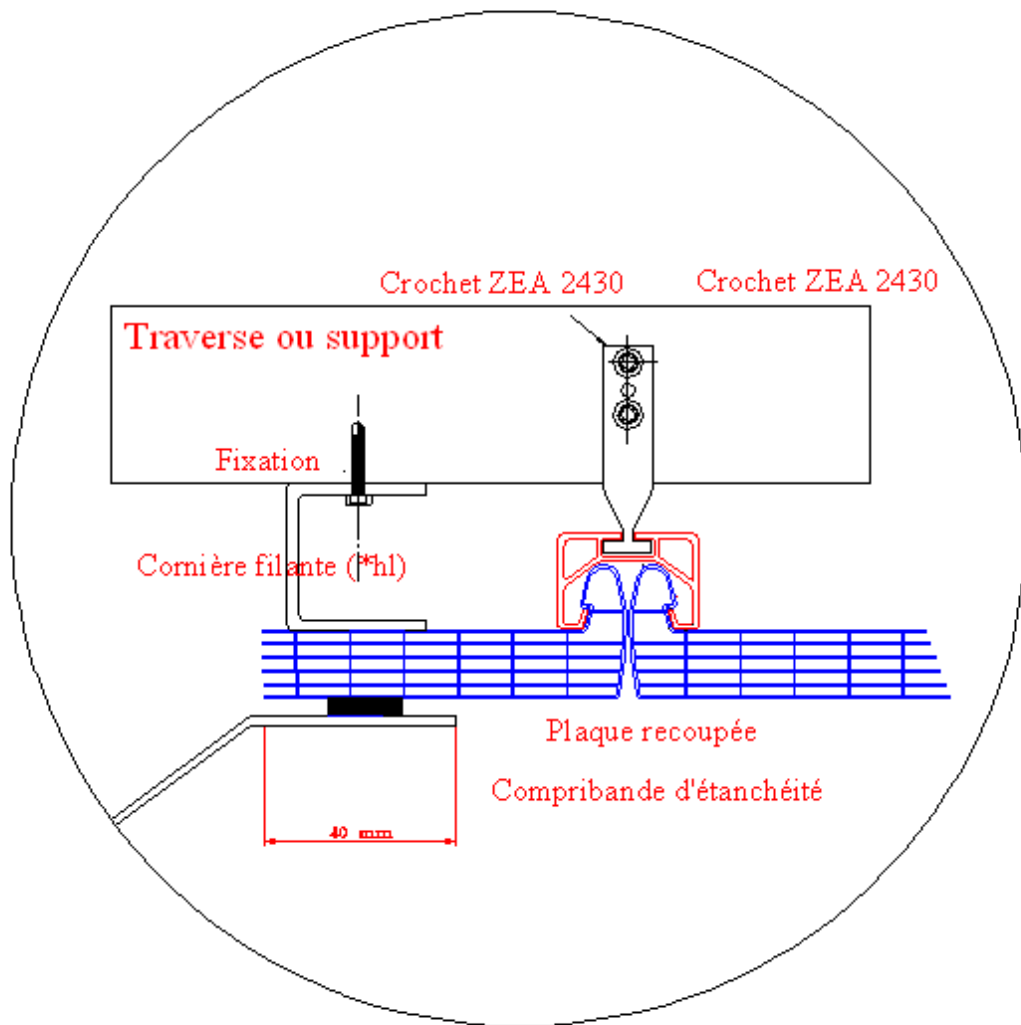


Figure 27bis – détail crochet de dépression ZEA 2430 connecteur intérieur détail vue de dessus