

Avis Technique 5/10-2116

Couverture translucide
Top lighting system
Natürliches
Deckenlichtsverfahren

Plaque translucide

Akyver Connect 16 Couverture

Titulaire : DS Smith Kaysersberg Packaging S.A.
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@kpse.com

Usine : RODECA GmbH Freiherr vom Stein-Strasse
165 D-45473 Mulheim-Ruhr

Distributeur : DS Smith Kaysersberg Packaging S.A.
FR-68240 Kaysersberg

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

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 30 novembre 2010



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

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couvertures, étanchéités" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 17 mai 2010, le procédé de Couverture translucide AKYVER Connect 16, fabriqué et distribué en France par la société DS SMITH KAYSERSBERG SA. 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

AKYVER Connect 16 est un procédé de couverture, de pente supérieure ou égale à 9%, posé sur trois appuis ou plus, constitué de plaques six parois extrudées à partir de polycarbonate, de largeur de 630 mm comportant des relevés crantés latéraux sur lesquels sont emboîtés des connecteurs en polycarbonate ou en aluminium, positionnés parallèlement à la ligne de plus grande pente.

Le remplissage ainsi constitué est maintenu selon le principe de pose avec connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'extérieur.

Les profilés ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur en partie courante : 16 mm
- Epaisseur des relevés crantés latéraux : 30 mm
- Largeur utile : 630 mm
- Longueur maximale en œuvre : 14 m

1.2 Identification

Les plaques AKYVER Connect 16 sont caractérisées par la géométrie illustrée par la fig.1 du dossier technique

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le dossier technique complété par le cahier des prescriptions techniques.

L'emploi de ce système est limité à la réalisation de couverture plane, de pente supérieure ou égale à 9% (18% en cas de ressaut).

L'emploi de ce système est prévu sur des locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie.

L'emploi de ce procédé en climat de montagne (altitude > 900m) n'est pas prévu.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emploi préconisées par le dossier technique.

Sécurité au feu

Les dispositions réglementaires spécifiques à l'emploi de ces systèmes concernent leur implantation et dimensionnement.

Le classement de réaction au feu des plaques AKYVER Connect 16 est B s2, d0.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Les dispositions réglementaires spécifiques aux travaux en hauteur concernent la mise en place de dispositifs s'opposant aux chutes du personnel œuvrant sur les chantiers. Le demandeur ne propose pas de dispositifs permettant de répondre aux exigences de la réglementation, il convient de rappeler que l'accès direct sur ces plaques, au montage ou pour entretien est interdit.

Emploi en toiture accessible

Il demande une protection contre les chutes par dispositifs garde corps ou dispositifs équivalents.

Performances énergétiques

Les réglementations thermiques en vigueur n'exigent pas de performances thermiques minimales pour les couvertures translucides réalisées avec ces procédés.

Les bâtiments équipés de ces procédés doivent faire l'objet d'études énergétiques pour vérifier le respect des réglementations thermiques pour les bâtiments neufs et existants selon le cas.

Ces études doivent tenir compte des caractéristiques énergétiques intrinsèques de ces procédés (coefficient de transmission thermique surfaciques, facteur solaire et transmission lumineuse).

Isolation thermique

Le coefficient de transmission thermique U_w de la couverture, exprimé en $W/(m^2.K)$, se calcule d'après la formule ci-après :

$$U_w = \frac{U_g A_g + \Psi}{A_w} + n\chi$$

Où :

U_g = Coefficient de transmission thermique des panneaux en polycarbonate, en $W/(m^2.K)$

A_g = Plus petite surface des panneaux en polycarbonate vue des deux côtés de la couverture sans tenir compte de la panne, en m^2

Ψ = Coefficient de transmission linéique du pont thermique présent au niveau de l'emboîtement de deux panneaux, en $W/(m.K)$

A_w = Surface de l'élément répétitif de la couverture (plaque + connecteur)

n = Nombre de pattes en inox par m^2

χ = Coefficient de transmission ponctuel du pont thermique au niveau de la patte, en W/K .

La valeur U_g de transmission thermique calculée pour la partie courante est : $1.9W/(m^2.K)$.

D'après des calculs selon les normes européennes en vigueur, les valeurs suivantes d'appliquent :

- $\Psi = 0,063 W/(m.K)$ pour les connecteurs PC ZEA 2414
- $\Psi = 0,067 W/(m.K)$ pour les connecteurs alu ZEA 2415 et $0.069 W/(m.K)$ pour les connecteurs alu renforcé ZEA 2416,
- $\chi = 0,03 W/K$ pour une patte en acier inoxydable.

Facteur de transmission lumineuse :

La transmission lumineuse globale (T.L) des éléments à l'état neuf obtenue selon la norme EN410 est donnée dans le tableau ci-après.

Réf. plaque PC	T.L en %	T.L en %
	Cristal	Opale
Connect 16	59	41

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

Facteur solaire

Le facteur solaire de la couverture se calcule conformément aux règles Th-S d'après la formule ci-après :

$$S_w = S_{w1} + S_{w2}$$

S_{w1} = composante de transmission solaire directe (courte longueur d'onde), exprimée en %

S_{w2} = composante de réémission thermique vers l'intérieur (grande longueur d'onde + convective), exprimée en %

Réf. plaques PC	Cristal			Opale		
	Sw1	Sw2	Sw	Sw1	Sw2	Sw
Connect 16	57	4	61	42	7	49

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

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

Précautions contre les risques de condensation

Les condensations en sous face devraient être évitées dans les locaux à faible ou moyenne hygrométrie sauf aux points singuliers recourant à des éléments métalliques, compte tenu de la constitution des six parois des plaques AKYVER Connect 16.

Des condensations passagères peuvent, dans les locaux à forte hygrométrie, se produire à l'intérieur des alvéoles, risquant dans certaines circonstances d'entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse. L'obturation, par bande microperforée, haute et basse des alvéoles à la mise en œuvre s'oppose à l'empoussièrerie et au développement des moisissures, tout en conservant la communication de l'air présent dans les alvéoles avec l'ambiance extérieure, ce qui limite les phénomènes de condensation.

2.22 Durabilité - Entretien

Durabilité

Les essais réalisés après 3000 heures d'exposition à un éclairage énergétique de 550W/m² et l'expérience en œuvre ont montré que la protection réalisée par co-extrusion 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.

Les chocs de petits corps peuvent produire des éclats dans la paroi choquée, sans traverser les plaques, mais en mettant en cause l'intégrité de l'aspect.

Le bon comportement dans le temps nécessite que des dispositions aient été prises pour assurer la libre dilatation des plaques, selon l'étude d'adaptation spécifique à chaque cas d'application.

Entretien

L'entretien est rendu nécessaire en raison de l'aspect translucide des ouvrages. Il est réalisé selon les dispositions préconisées par le § 7 du dossier technique, en prenant les précautions propres à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles.

Le risque de salissures est augmenté pour l'emploi de ces plaques en faibles pentes.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des plaques AKYVER relève des techniques d'obtention des plaques extrudées en polycarbonate alvéolaire.

La consistance et la fréquence des contrôles annoncés par le fabricant paraissent à même d'assurer la constance de qualité des produits fabriqués.

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

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre relève des entreprises de couverture qualifiées averties des particularités du système. Ceci étant, ce procédé ne présente pas de difficultés particulières de mise en œuvre.

Elle doit être effectuée avec l'assistance technique de la société KAYSERSBERG.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

Etude d'adaptation

Dans le cadre de son assistance technique, la société DS SMITH Kay-sersberg participe à l'étude d'adaptation des éléments dans chaque cas d'application. Cette étude doit comporter la vérification de l'absence de contraintes dues aux dilatations et retrait des plaques, en fonction des principes de fixations retenus, des charges admissibles et des détails d'étanchéité.

Mise en œuvre

Lorsque les plaques AKYVER Connect 16 sont posées sur des toitures comportant un revêtement d'étanchéité, elles doivent être mises en œuvre après la réalisation des relevés d'étanchéité ; si les relevés ne sont pas faits, la protection des plaques devra être assurée.

Sur une longueur de plaque, le nombre d'éclissage des connecteurs en aluminium sera limité à un, et il n'y aura pas d'éclissage pour les connecteurs en polycarbonate.

Cas des pentes entre 9% et 18%

Pour la mise en œuvre du procédé AKYVER Connect 16 avec des pentes comprise entre 9 et 18%, il n'y aura pas de ressaut (longueur maximale de rampant 14m) et la flèche sera limitée au 1/100^{ème} de la portée.

Longueur de rampants et cas des ressauts

Le principe de réalisation des ressauts (cf. § 7.67) sera limité à une unité par longueur de rampant. Celle-ci ne devra pas excéder 28m (deux fois la longueur maximale des plaques avec un ressaut central). Par longueur de plaque, une seule jonction de connecteurs aluminium est permise.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé AKYVER CONNECT 16 dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mai 2013

Pour le Groupe Spécialisé n°5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les locaux à très forte hygrométrie ne sont pas visés dans le domaine d'emploi de cet Avis Technique.

Le nombre d'éclissage des connecteurs en aluminium sera limité à 1 sur une longueur de plaque. Il n'y aura pas d'éclissage pour les connecteurs en polycarbonate.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n 5
S. GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Principe

AKYVER Connect® 16 est un système d'éclairage zénithal plan, 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.

Principe de mise en œuvre avec connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'extérieur.

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.

1.2 Domaine d'emploi

Le système est destiné à la réalisation d'éclairage zénithal plan de pente $\geq 5^\circ$ (9%) ou $\geq 10^\circ$ (18%) posé sur 3 appuis ou plus, sur des bâtiments de toutes destinations, neufs ou en rénovation, à hygrométrie forte, moyenne ou faible, à une altitude inférieure à 900 m.

En toiture, les pentes minimales sont données par l'ossature porteuse métallique ou bois.

Les plaques AKYVER Connect 16 ne participent pas à la stabilité générale des bâtiments et ne peuvent remplir la fonction de contreventement ou d'anti-déversement des pannes. Celles-ci incombent à la structure qui les supporte.

2. Matériaux

2.1 Matière première

Les résines en 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.

2.2 Marquage

Lors de l'extrusion, un marquage est réalisé 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.

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
Réaction au feu	B s2,d0
Hauteur de garde à l'eau	14 mm
Poids au m ²	3.2 kg/m ²

3.11 Couleurs

Les couleurs 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

3.2 Connecteurs pour l'assemblage des plaques

Les connecteurs assurent la solidarisation des panneaux.

Réf. 2414 (cf. fig. 2)

- en polycarbonate cristal protégé UV (même résine et même protection UV que les plaques),
- hauteur 23 mm et d'une largeur de 32 mm,
- longueurs disponibles : 6000 et 14000 mm.

Réf. 2415 (cf. fig. 3)

- 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 23 mm et d'une largeur de 32 mm avec renforcement interne
- longueurs disponibles 6000 et 7000 mm

Réf. 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).
- longueurs disponibles 6000 et 7000 mm

3.3 Accessoires

3.3.1 Pattes de fixation ou crochet de dépression

Les pattes de fixation ou crochet de dépression ZEA 2417 et 2418 en tôle inox type 304 d'épaisseur 10/10^{ème} sont mises en place avant clippage du prochain panneau AKYVER Connect® 16. Ils viennent s'agrafer sur les relevés crantés pour fixer les plaques polycarbonate sur les pannes.

- Crochet de dépression inox type plat ZEA 2417 (cf. fig.6),
- Crochet de dépression inox type cornière ZEA 2418 (cf. fig.5).

3.3.2 Obturateurs et closoir (cf. fig. 9)

Le profil obturateur ZEA 2419 est utilisé comme embout de plaques en pose connecteur extérieur.

Les closoirs en mousse ZEA 2423 sont prévus en calage entre la face intérieure de la plaque et les profilés d'encadrement.

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

3.3.3 Bouchon / équerre de retenue (cf. fig. 8)

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

- Bouchon en polycarbonate (réf: ZEA 2420) pour le connecteur polycarbonate,
- Equerre de retenue (réf: ZEA 2422) pour le connecteur polycarbonate et aluminium uniquement lorsque le point fixe est en bas de plaque.

3.34 Ruban adhésif micro-perforé

Il s'agit d'un ruban en Polyéthylène du fabricant SELLOTAPE.

L'obturation des plaques, lors de la pose se fait selon ce principe : en partie basse de la couverture par un obturateur aluminium ZEA 2419 et en partie haute par un ruban référence 4844 de Sellotape.

3.35 Plat aluminium pour fixation en partie haute (cf. fig. 17)

Le point fixe se fait sur le haut du panneau par un plat de maintien fixé sur le support par vissage (à prévoir en fonction de la nature du support). La dilatation sera alors assurée par le bas du panneau au droit de la gouttière ou chéneau.

3.36 Fixations

La résistance caractéristique P_K à l'arrachement d'une vis $\varnothing 4.3 \times 18$ mm en acier inoxydable à mettre en œuvre devra conformément à la norme NF P 30-310 ou 30-314 être au moins égale à 2000N.

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 20 % de matière régénérée peuvent être utilisés.

Simultanément une couche fortement concentrée en anti-UV est co-extrudée sur les deux surfaces 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 selon la procédure PC PR 1069/Ver08 selon la norme ISO 1133 détermination de l'indice de fluidité à chaud : 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 EN 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 sur les deux faces de la plaque,
- La transmission lumineuse et l'indice de jaune sont contrôlés sur les deux faces de la plaque à chaque campagne de production.

Contrôle	Fréquence
Aspect, couleur, planéité, transparence, défaut de surface	2 heures
Masse surfacique	4 heures
Contrôle dimensionnel (longueur, largeur)	4 heures
Contrôle géométrique (épaisseur)	
Épaisseur coextrusion sur les 2 faces	1 fois par poste
Transmission lumineuse et delta YI	A chaque campagne
Emboîtement des panneaux	8 heures

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.

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 et stockage

Les plaques sont placées par colisage sur palettes en position tête-bêche, une housse en PE blanc emballe 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 aération.

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 paragraphe 1.2 du présent dossier technique.

7.2 Assistance Technique

L'assistance technique est réalisée sur la France par la Société DS SMITH Kaysersberg 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 Kaysersberg 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 découpes, 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 ou non et/ou un obturateur en aluminium, pour conserver dans le temps la propreté à l'intérieur des alvéoles et une meilleure transparence.

7.5 Principes généraux de pose

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

- La mise en œuvre des crochets de dépression ZEA 2417 et 2418 doit être réalisée sur des surfaces d'appui planes d'une largeur minimale de 60 mm,
- La face d'appui des supports de couverture doit être exempte de résidus d'autres travaux ou d'impuretés ; la surface d'appui en contact doit être de couleur blanche (< 0.7),
- L'étanchéité à l'air, entre la structure et la plaque sera réalisée par un joint mousse type compriband autocollant 1 face de couleur gris réf. ZEA 2424,
- La longueur des plaques est à prévoir en fonction des dimensions du chantier. Il est impératif de prévoir un jeu de dilatation lors de la mise en œuvre. La dilatation est de 4 mm/ml en longueur comme en largeur. En largeur, celle-ci est absorbée par le panneau lui-même et l'assemblage des connecteurs ; en longueur, l'entreprise de pose vérifiera la valeur du jeu de dilatation R (cf. fig. 10 à 13).
- 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 immédiatement retiré.
- L'éclissage des connecteurs aluminium est à effectuer au droit d'une panne support et à coller au silicone neutre incolore. 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.

7.6 Pose

7.6.1 Pose sur costière ou sablière (cf. fig. 10 à 13)

Le long de la gouttière, les plaques AKYVER Connect 16 ne doivent pas ressortir, par rapport à l'axe de la panne de 50mm et maximum de 300mm. Il est important de ne pas dépasser 300mm, car l'action du vent dans la zone de débord peut produire un effet de soulèvement sur l'élément de fixation.

Au droit de chaque connecteur, fixer une équerre de retenue ZEA 2422 sur la tôle bavette basse.

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 Ø 4,3 x 18 mm en acier inoxydable.

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).

7.62 Pose en faitage (cf. fig. 14)

L'étanchéité du faitage est réalisée à l'aide d'une bavette en tôle pliée à façon recouvrant les plaques de 150 mm mini et un closoir mousse ZEA 2423 est intercalé entre la plaque et la bavette. La fixation de cette tôle est réalisée par couturage par une vis au pas de 500 mm.

7.63 Pose sur panne intermédiaire

Fixation à l'avancement des crochets de dépression ZEA 2417 ou ZEA 2418 par 2 vis type TR Ø 4.3x18 mm sur le support ou panne intermédiaire selon la configuration (cf. fig. 10)

7.64 Connecteurs polycarbonate ZEA 2414

Les connecteurs polycarbonates sont clippés à l'avancement par simple pression manuelle. Il faut commencer par une extrémité à l'aplomb d'une panne (haute ou basse) et clippés le profilé à l'avancement. La longueur du connecteur est égale à celle de la plaque.

7.65 Connecteurs aluminium ZEA 2415 et 2416 (renforcé)

Les connecteurs aluminium ZEA 2415 et ZEA 2416 (renforcés) sont clippés à l'avancement par simple pression manuelle. Il faut commencer par une extrémité à l'aplomb d'une panne (haute ou basse) et clippés le profilé à l'avancement

Les connecteurs aluminium ZEA 2416 (renforcés) sont livrés pré-perçés latéralement tous les 500mm, ils sont clippés à l'avancement par simple pression manuelle. Il faut commencer par une extrémité à l'aplomb d'une panne (haute ou basse) et clippés le profilé à l'avancement.

Positionner et visser les boulons borgnes 6x20 mm dans les perçages latéraux.

Eclissage

Pour des longueurs supérieures à 7 ml, les connecteurs en aluminium 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 (un seul éclissage par longueur de plaque).

7.66 Finition latérale

La finition latérale doit être complétée par une tôle pliée continue ou discontinue.

Plaque entière ou plaque recoupée

Plusieurs principes sont détaillés sur les croquis 15 et 16 selon la fin et le type de couverture. Ces pièces ne sont pas fournies par DS Smith Kaysersberg et sont au choix de l'entreprise de pose.

7.67 Ressauts (cf. fig. 17 et § 7.69)

En cas de recouvrement de deux plaques (ressauts) pour de longs rampants (supérieur à 14 ml), la pente minimale devra être $\geq 10^\circ$ (18%). La mise en œuvre reste similaire à celle décrite ci-dessus :

- Le recouvrement devra être de 250mm minimum et les appuis avoir une largeur de 60mm minimum.
- L'étanchéité à l'eau sera assurée par une tôle pliée qui sera fixée sur la partie haute de la panne support.
- Un closoir mousse ZEA 2423 et un compriband ZEA 2424 sont intercalés entre la plaque et la tôle pliée.

7.68 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.

7.69 Point fixe en cas de ressaut

Le point fixe se fait sur le haut du panneau, par un plat de maintien fixé sur le support par vissage (à prévoir en fonction de la nature du support). La dilatation sera alors assurée par le bas du panneau et ce aussi bien au droit du ressaut qu'à la gouttière ou chéneau.

8. Portée et charge admissible

Elles sont indiquées en charges climatiques normales dans le tableau en fin de dossier, établi à partir des hypothèses suivantes :

- Pour les pentes $\geq 10^\circ$ (18%), en charges ascendantes et descendantes une flèche $f < 1/50^{\text{ème}}$ de la portée et/ou un déplacement maximum de 50 mm,
- Pour les pentes comprises entre 5° (9 %) et 10° (18 %) en charges ascendantes et descendantes une flèche $f < 1/100^{\text{ème}}$ de la portée et/ou un déplacement maximum de 50 mm,
- Un coefficient de sécurité vis-à-vis de la ruine au minimum de 3 (rupture et déclipage des plaques)

En ce qui concerne les effets de la Neige, on peut considérer par une approche simplifiée que la notion de charge accidentelle est implicitement vérifiée lorsque la charges normale de Neige « Pn » est supérieure ou égale à :

- 50 daN/m² pour les régions A2 et B1,
- 70 daN/m² pour les régions B2 et C2,
- 90 daN/m² pour la région D.

« pn » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs « pno » définies par la présente annexe en tenant compte des effets de l'altitude selon l'article R-II-2, 2 des règles NV65.

Lorsque des vérifications spécifiques des effets de la charge accidentelle sont réalisées, les dispositions de l'article R-II-4 des règles NV65 ne sont pas appliquées.

9. Entretien et réparation

9.1 Entretien

En cas de dépeussierage des panneaux, il faut les 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 le bas.

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 Institut Hoch EN 13501-1 Classement B s2, d0, PV référence KB-Hoch-07236 et KB-Hoch-07134.
- Essai de résistance au vent du CSTB PV N° CLC08-26010879.
- Etude thermique du CSTB DER/HTO 2010-108-RB/LS

C. Références

A ce jour, environ 1500 m² ont été mis en œuvre en France depuis juillet 2008.

Tableau et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Charges admissibles normales (Pa) selon règles NV65 modifiées, pour plaques posées sur 3 appuis et plus

Connecteur PC ZEA 2414			
Portée (en m)	Charge climatique (Pa)		
		$9 \leq P < 18\%$	$P \geq 18\%$
1.3	Ascendante	500	900
	Descendante	500	900
1.6	Ascendante		600
	Descendante		600

Connecteur ALU ZEA 2415 et ZEA 2416			
Portée (en m)	Charge climatique (Pa)		
		$9 \leq P < 18\%$	$P \geq 18\%$
2.0	Ascendante	300	800
	Descendante	500	800
2.5	Ascendante		400
	Descendante		400

Plaques AKYVER Connect 16

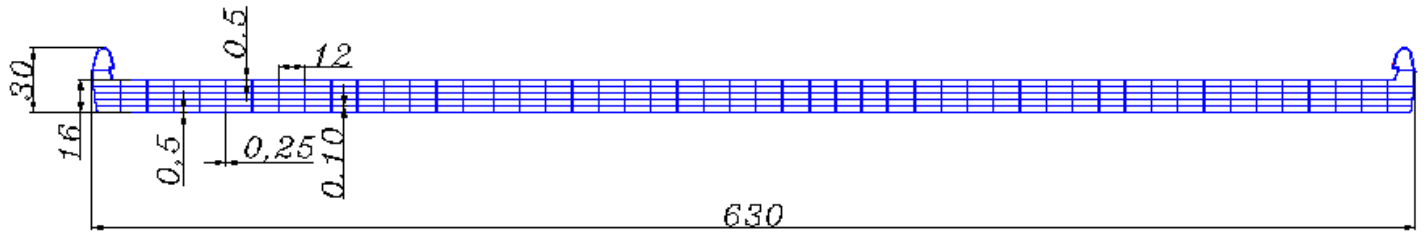
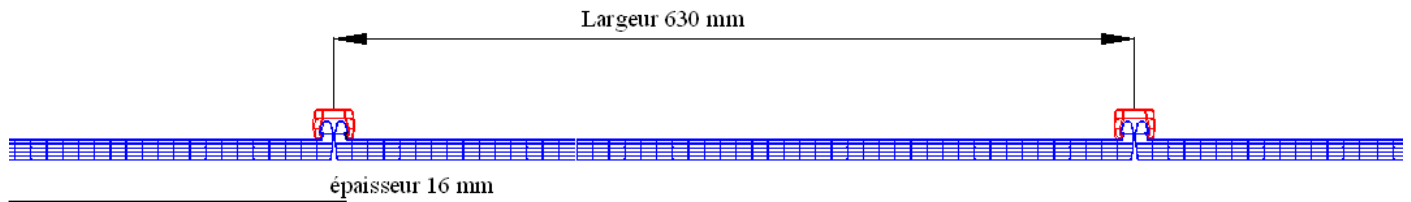
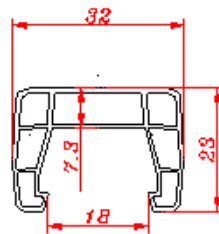


Figure 1 – Plaques Akyver Connect 16

Connecteur PC ZEA 2414



Exemple mise en situation

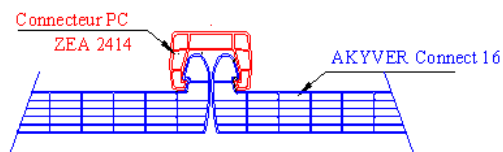


Figure 2 – Connecteur PC

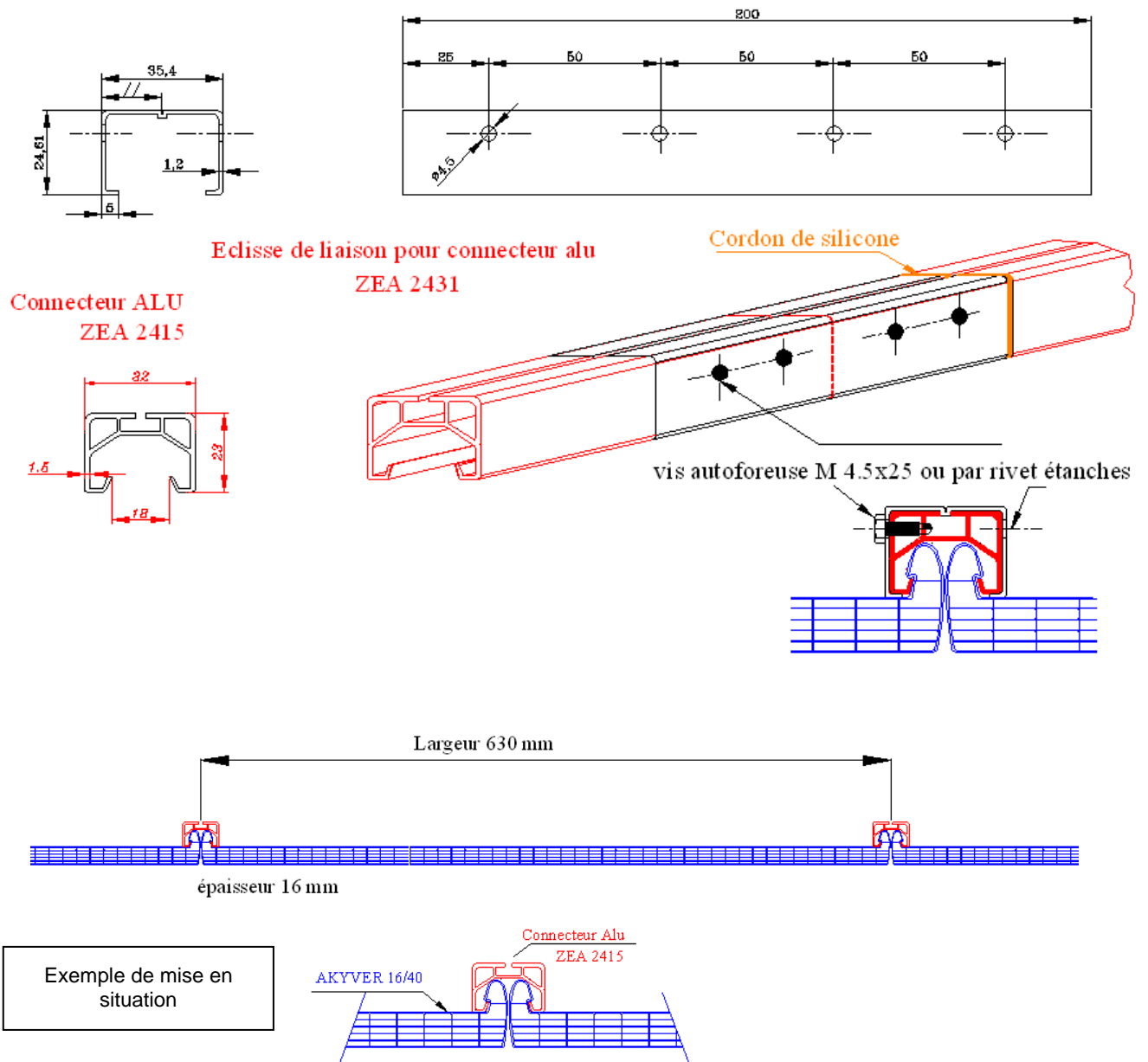


Figure 3 – Connecteur aluminium

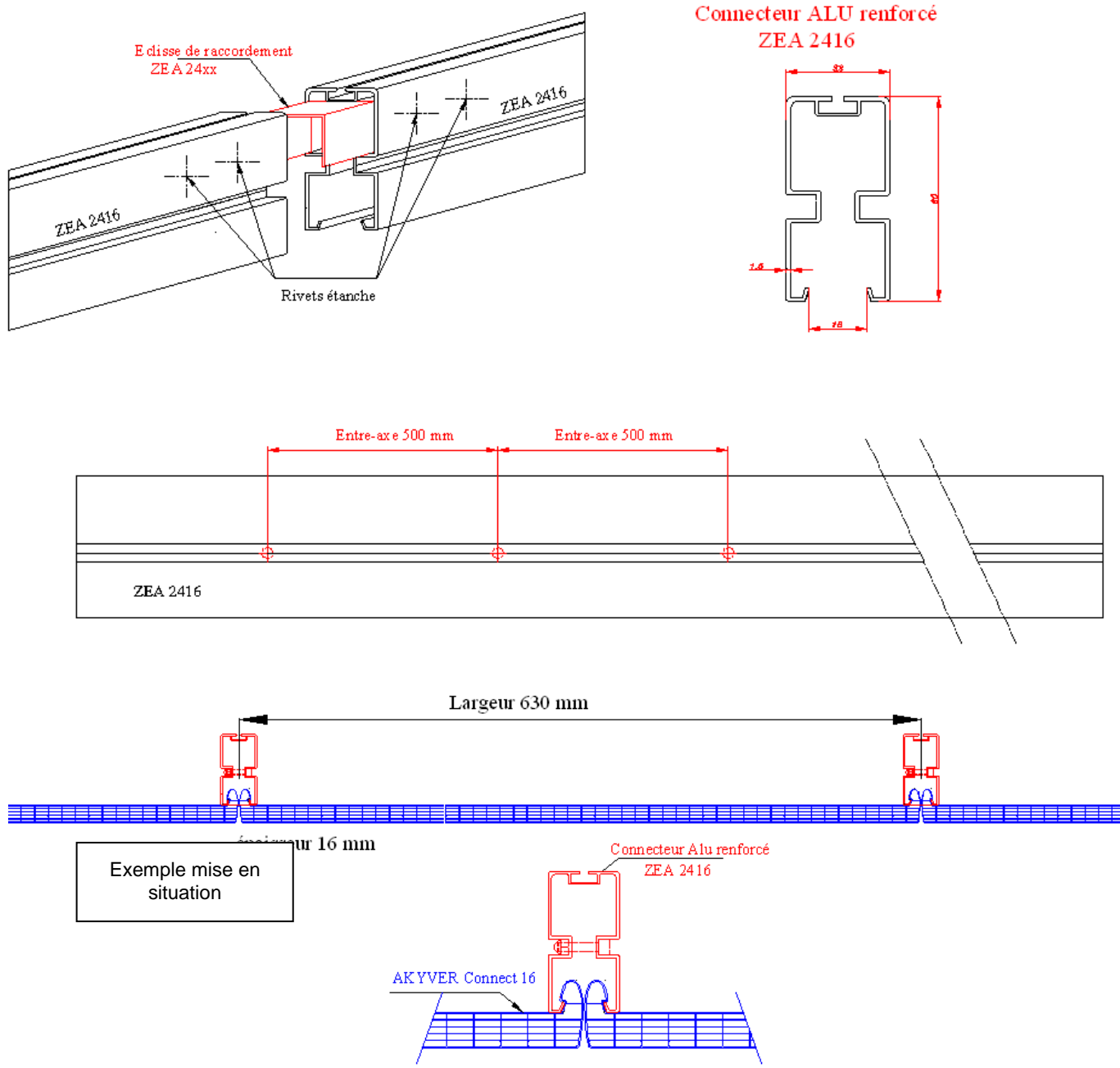


Figure 4 – Connecteur aluminium renforcé

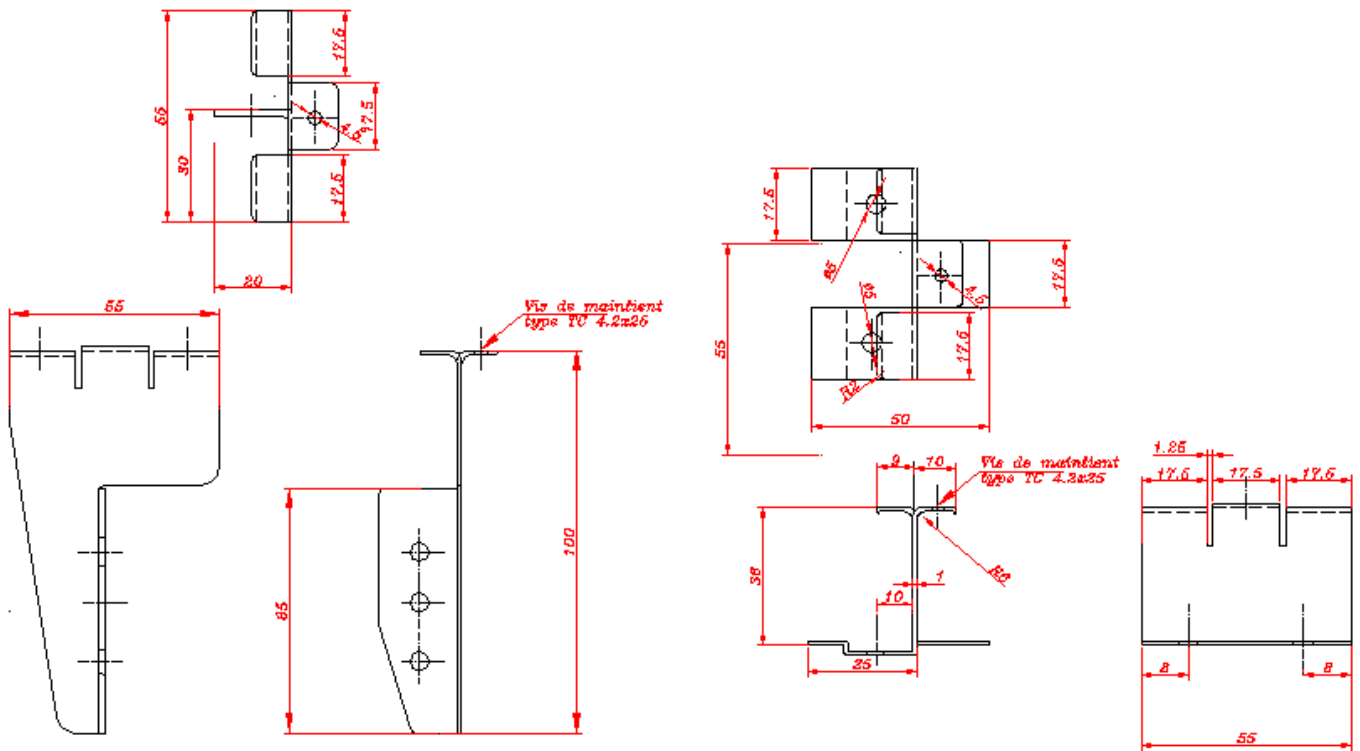
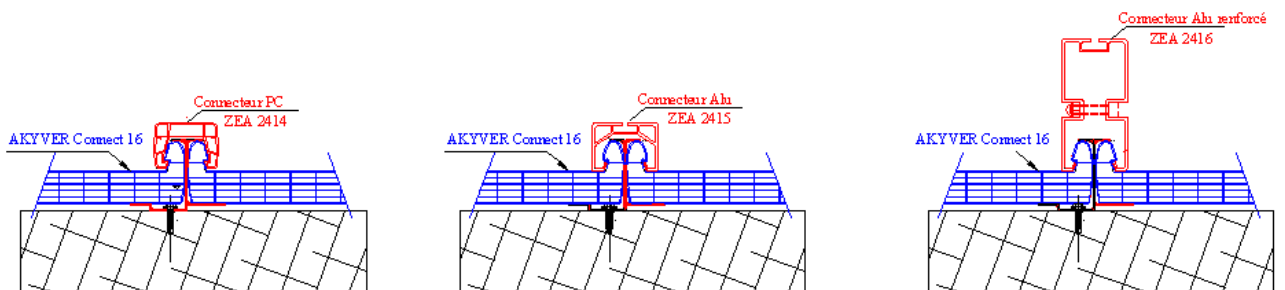
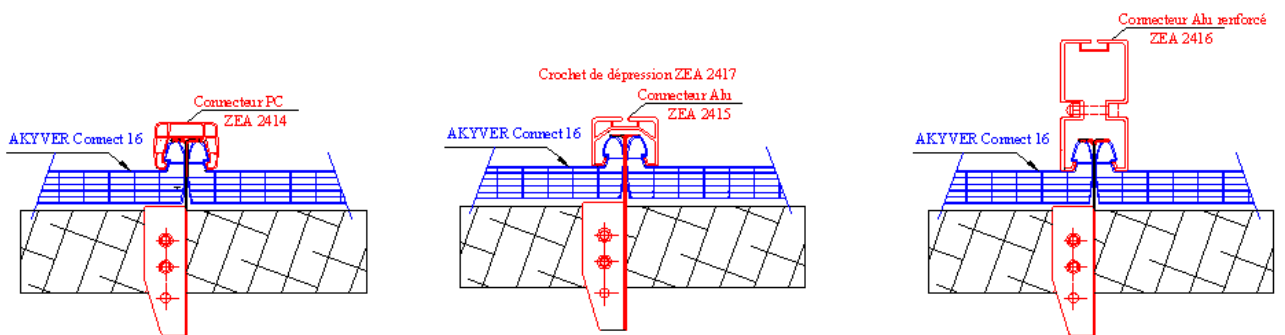


Figure 5 – Crochet de dépression coudé inox ZEA 2418

Figure 6 – Crochet de dépression plat inox ZEA 2417

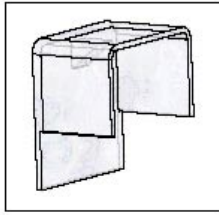


Crochet de dépression ZEA 2417

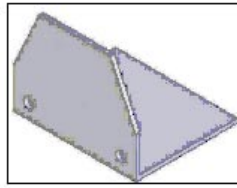


Crochet de dépression ZEA 2418

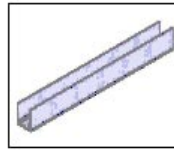
Figure 7 – Emboîtement des plaques



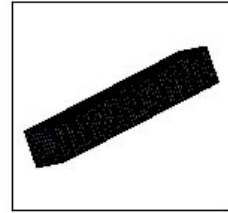
*Bouchon PC ZEA 2420
ZEA 2420*



*Equerre de retenue
inox ZEA 2422*



*Obturateur embout de plaque
alu ZEA 2419*



*Closoir mousse PE
ZEA 2423*

*Figure 8 – Bouchon et
équerre*

*Figure 9 – Obturation et
Closoir*

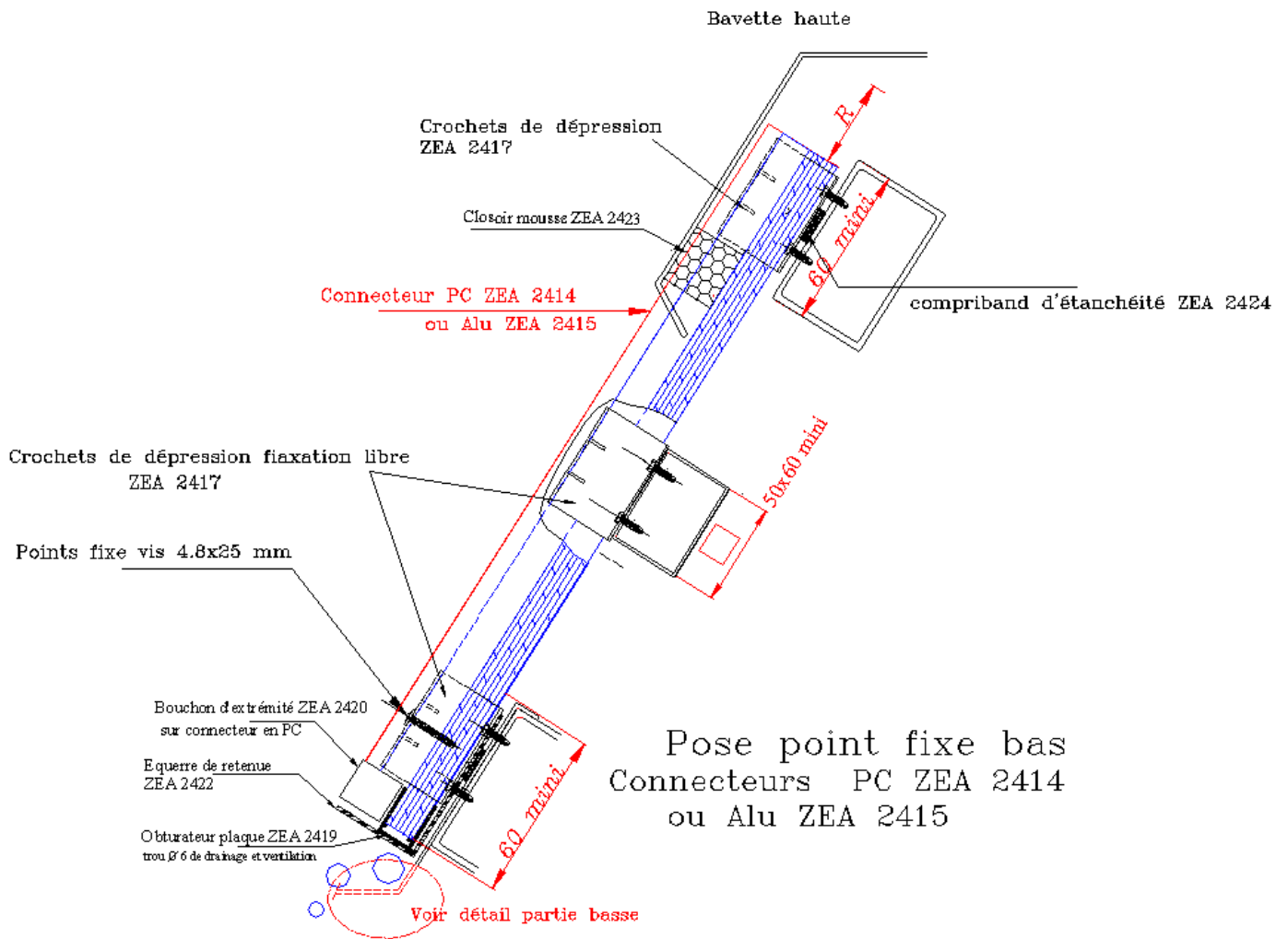


Figure 10 - Pose avec point fixe bas

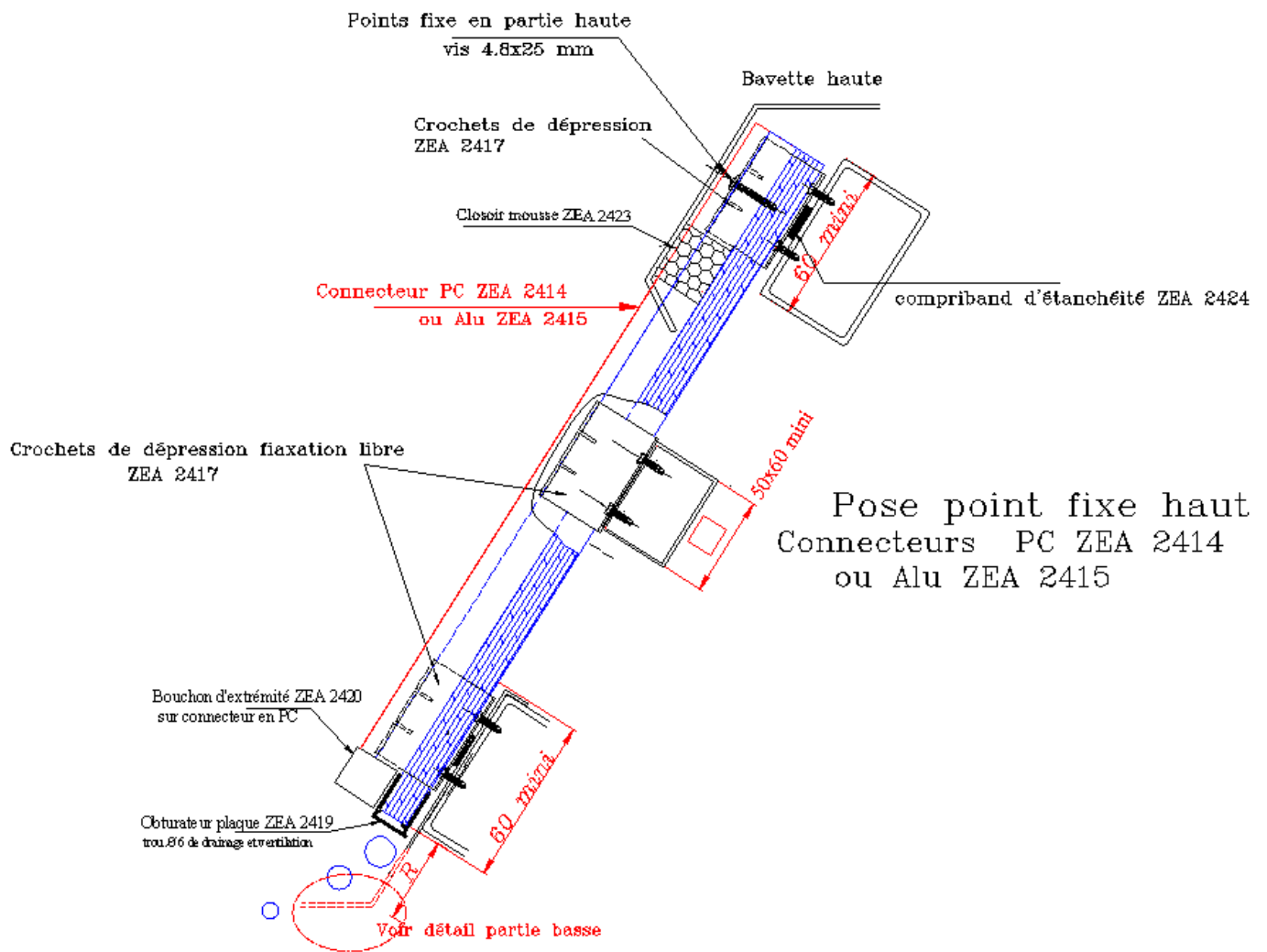


Figure 11 – Pose point fixe haut

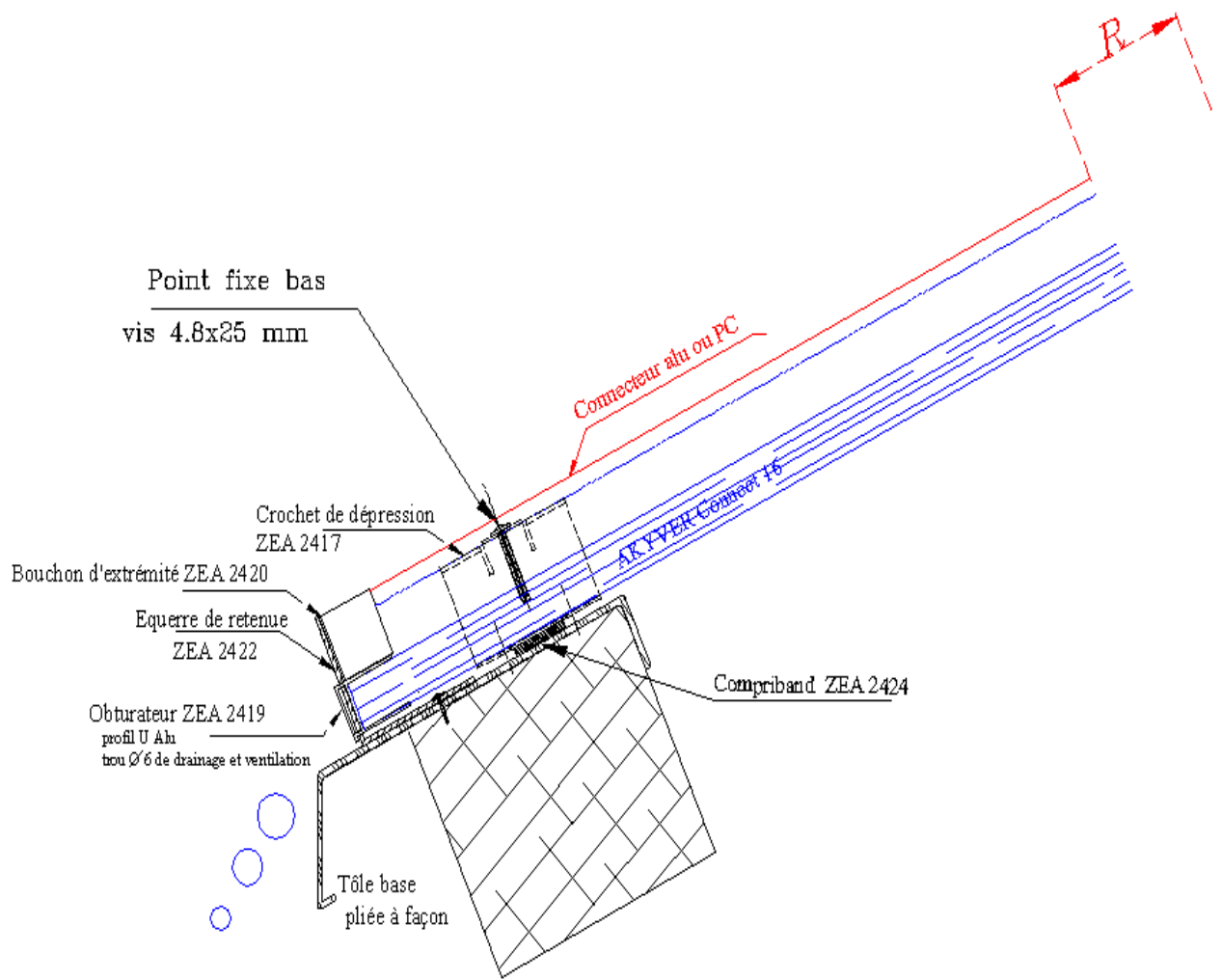


Figure 12 – Détail partie basse avec point fixe bas

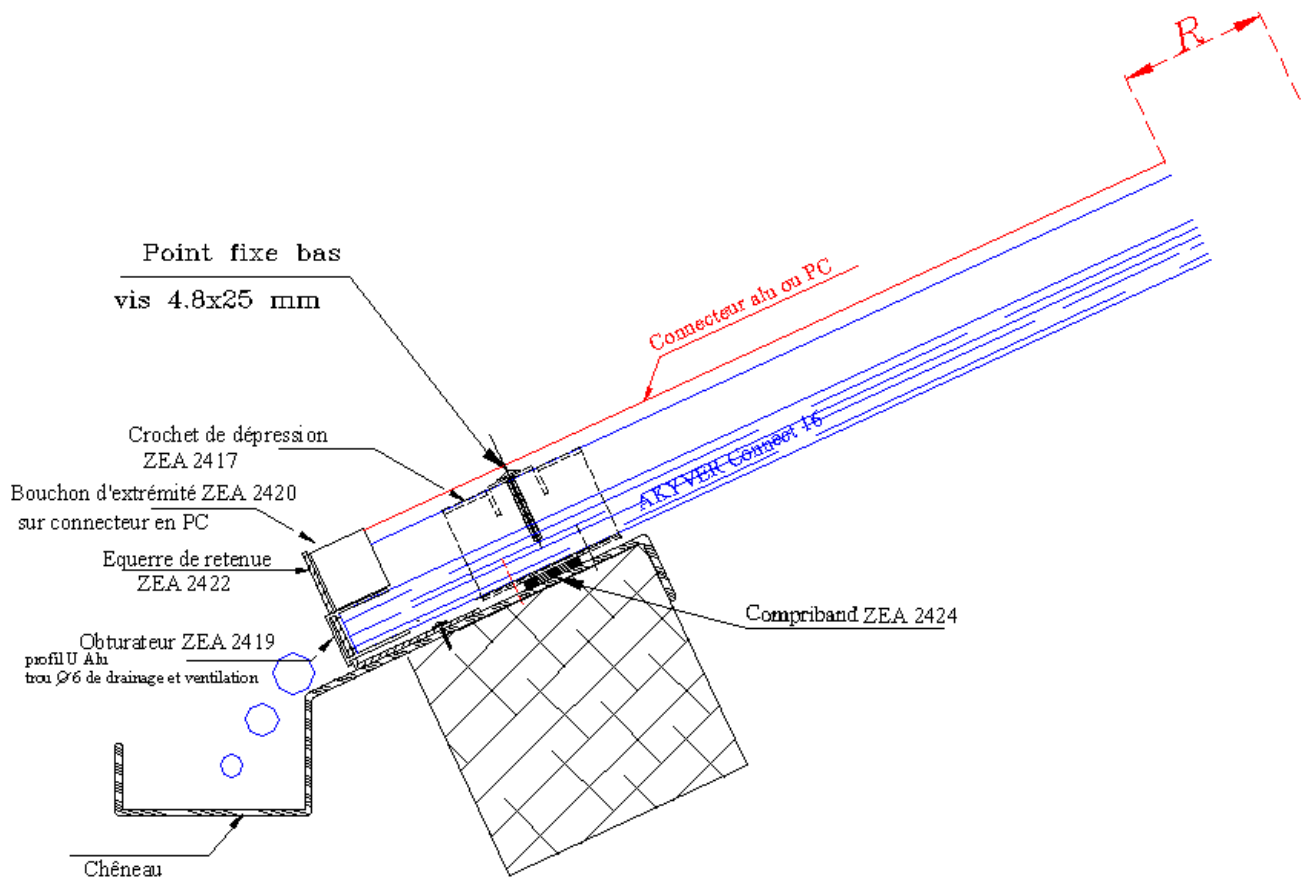


Figure 13 – Egout avec point fixe bas

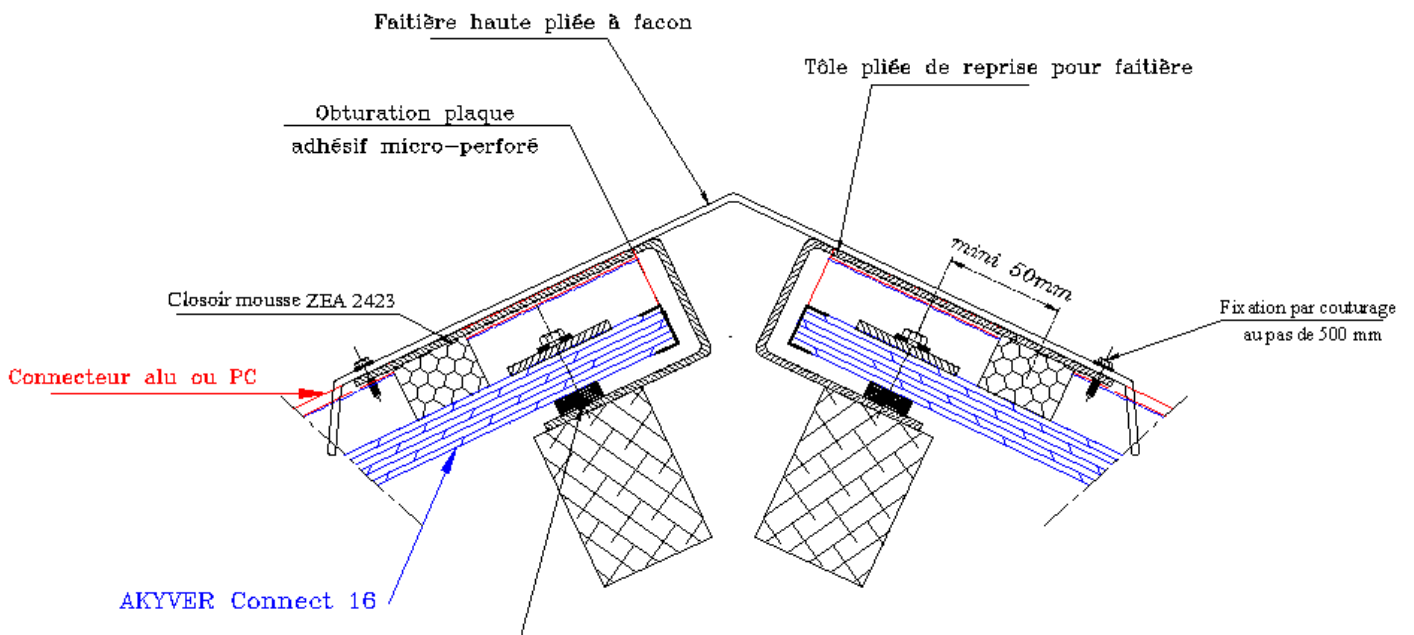


Figure 14 – Faitage avec point fixe haut

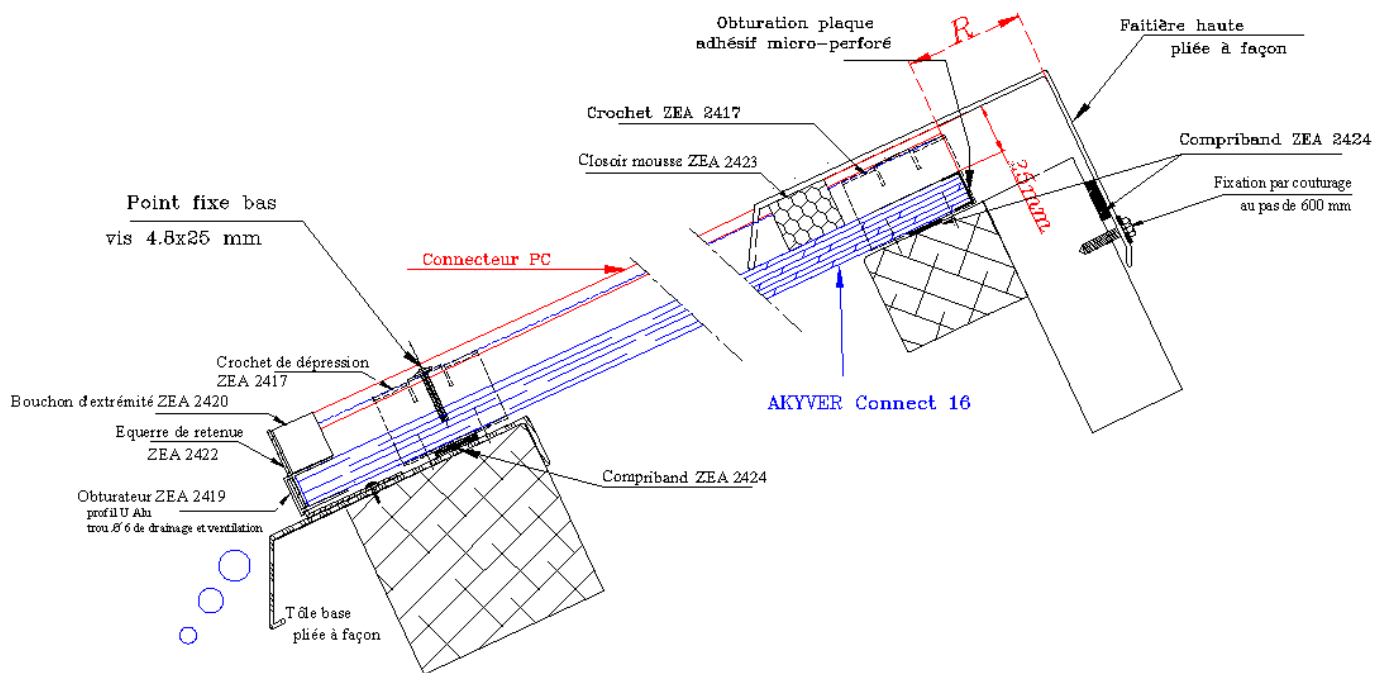


Figure 15 – Faîtage avec point fixe bas

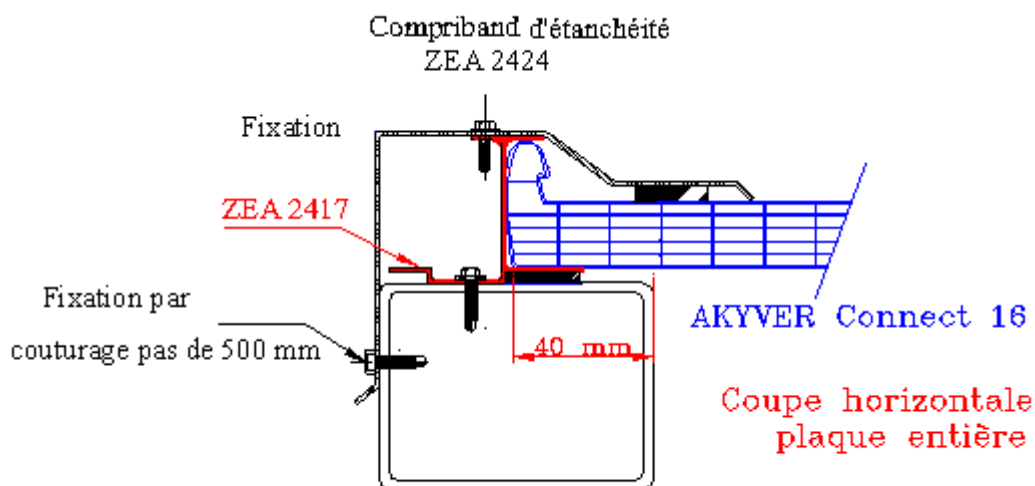


Figure 16 – Détail de rive avec crochet

