

Avis Technique 2/11-1463

Bardage translucide
Translucent Sandwich panel
cladding
Durchsichtige Wandpaneele

BDL 25

Titulaire : Société Politec SA
Via Lische 5, Z.I. 3
CH-6855 Stabio (Suisse)
Tél. : 00 41 91 641 7142
Fax : 00 41 91 641 7149
E-mail : direxport@politecsa.com
Internet : www.politecsa.com

Distributeurs Société PSD (Plastique Service Distribution)
9 rue A. Balzac - Z.A. Vert Galant
FR-95051 Cergy Pontoise Cedex
Tél. : 00 33 (0)1 34 02 30 00
Fax : 00 33 (0)1 34 02 30 10
Société Plastimod
Z.I. Sous Pra
FR-39360 Chassal
Tél. : 00 33 (0)3 84 42 40 08
Fax : 00 33 (0)3 84 42 51 34

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 24 novembre 2011



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 5 juillet 2011, le procédé de bardage translucide BDL 25 fabriqué et distribué en France par la société POLITEC. 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 panneaux alvéolaires en polycarbonate extrudé 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 polycarbonate côté extérieur,
- Pose avec connecteur aluminium côté intérieur.

Les profilés ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur en partie courante : 25 mm
- Epaisseur des relevés crantés latéraux : 39 mm
- Largeur utile : 600 mm
- Longueur maximale en œuvre : 16,5 m

1.2 Identification

Lors de l'extrusion, un marquage à chaud est effectué sur l'un des retours latéraux au pas de 1 m environ.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé, bâtiments à usages industriels, commerciaux, sportifs, agricoles, à faible et moyenne hygrométrie, situés à une altitude maximale de 900 m, 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 (limité à 6 m).

Exposition au vent à des pressions et dépressions sous vent normal, de valeurs maximales données dans les tableaux 2 à 5 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'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.

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 prévu, ni possible, sauf au cas où la sécurité est assurée par un ouvrage complémentaire constituant un garde-corps.

Sécurité en cas d'incendie

Dans le cas d'utilisation du bardage BDL 25 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.

Classement de réaction au feu des panneaux BDL 25 : B-s1, d0, (cf. § B)

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.

Stabilité en zones sismiques

Le domaine d'emploi du procédé BDL 25 est limité à la zone de sismicité 1 pour les bâtiments de catégories d'importance I, II, III et IV et zone 2 pour les bâtiments de catégories d'importance I et II, selon l'arrêté du 22 octobre 2010.

Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \sum_i \frac{\psi_i}{E_i} + n \cdot \chi_j$$

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en $W/(m.K)$.

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K .

Les coefficients ψ et χ ont été déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5 selon rapport du CSTB référence DER/HTO 2011-044-RB/LS.

Au droit des points singuliers, il convient de tenir compte, en outre, des déperditions par les profilés d'habillage.

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

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

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce produit (procédé). Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

2.2.2 Durabilité - Entretien

Les essais réalisés après 3000 heures de weatherometer d'exposition à un éclairage énergétique de $550W/m^2$ 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 BDL 25.

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'empoussièrerie et au développement des moisissures.

Certaines activités sportives (ballons, tennis, hockey sur glace, handball, ...) peuvent occasionner des sollicitations de chocs particulières. L'évaluation au cas par cas devra être faite pour décider d'éventuelles protections complémentaires.

2.2.3 Fabrication et contrôle

Les dispositions de fabrication mises en place par la Société POLITEC et les autocontrôles prescrits (cf. CPT) permettent de compter sur une suffisante constance de la qualité.

Le fabricant exerce sur la fabrication des profilés BDL 25, 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 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 POLITEC.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 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 < $1/200^{\text{ème}}$ 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 BDL 25, local dont la température intérieure est supérieure à la normale, présence d'un rideau intérieur d'occlusion, 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.

2.32 Conditions de mise en œuvre

La Société POLITEC et ses distributeurs PSD et Plastimod sont tenus d'apporter, au poseur, son assistance technique lors de l'étude préalable et de la réalisation de l'ouvrage;

Sur chantier, les plaques BDL 25 stockées en pile, même conservées dans leur emballage, doivent être tenues à l'abri d'une exposition solaire directe.

La fixation des pattes-agrafes 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 des tableaux suivants (cf. fig. 12 et 13a):

Connecteur Polycarbonate

t°C de pose	Longueur des panneaux en m							
	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	14	16,5
0°C	20 mm	23 mm	25 mm	27 mm	29 mm	31 mm	33 mm	37 mm
15°C	22 mm	26 mm	31 mm	35 mm	39 mm	43 mm	47 mm	53 mm
30°C	23 mm	30 mm	36 mm	42 mm	48 mm	54 mm	60 mm	70 mm

Connecteur Aluminium

t°C de pose	Longueur des panneaux en m			
	1,0	3,0	5,0	6,0
0°C	20 mm	23 mm	25 mm	26 mm
15°C	22 mm	26 mm	31 mm	32 mm
30°C	23 mm	30 mm	36 mm	38 mm

La côte R du recouvrement doit être respectée (cf. fig. 12 et 13a).

2.33 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 BDL 25 dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2014.

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 POLITEC, 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.

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.

Ces essais ont été réalisés sur connecteur aluminium. Par extension, les résultats obtenus sont applicables sur les connecteurs polycarbonates.

Le Rapporteur Bardage rapporté
du Groupe Spécialisé n° 2
M. SOULÉ

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Procédé de bardage translucide réalisé à partir de panneaux alvéolaires en polycarbonate extrudés, protégés UV sur les deux côtés, fixés à la structure avec des pattes de fixation et s'assemblant de la manière suivante :

- à l'aide de connecteurs U en polycarbonate extrudés et protégés UV sur tout le périmètre externe, qui s'emboîtent sur les relevés latéraux des panneaux (solution avec connecteur extérieur).
- à l'aide de connecteurs U en aluminium, qui s'emboîtent sur les relevés latéraux des panneaux (solution avec connecteur intérieur).

2. Matériaux

Polycarbonate

Panneau (code JX15) et connecteur (code J443) en résine de polycarbonate (matière de base code 035701) protégés en coextrusion avec une couche sur les deux côtés (master de protection UV code 032603).

Aluminium

Profilés connecteur (code M9RA), pattes de fixation (code M9VH), profilés périphériques (code M9VE, code M9VG et code M9VF) extrudés en alliage d'aluminium.

Acier inoxydable

Pattes de fixation (code M9X3).

EPDM

- Joint (code M926).
- Ruban adhésif en aluminium perforé de marque ADRES ou similaire.
- Visserie en acier inoxydable adapté au support.

Sécurité en cas d'incendie

Classement de réaction au feu des panneaux : selon rapport d'essai DC01/CL/017F08 de l'Institut C.S.I. (I).

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_c et pour les déperditions linéiques des lisses de liaison au gros-œuvre.

Le coefficient utile du bardage est, en partie courante, évalué à :

$$U_c = 1.38 \text{ W/(m}^2\text{K)}.$$

Pour le calcul des déperditions globales par l'ouvrage (cf. §2.2 de l'AVIS), il convient d'ajouter les déperditions par les connecteurs et pattes :

$$\psi_i = 0.016 \text{ W/(mK)} \text{ pour les connecteurs en polycarbonate,}$$

$$\psi_i = 0.029 \text{ W/(mK)} \text{ pour les connecteurs en aluminium,}$$

$$\chi_j = 0.010 \text{ W/K} \text{ par patte de fixation en aluminium.}$$

3. Eléments

3.1 Panneaux BDL 25 (code JX15)

Ce sont des panneaux alvéolaires de 600 mm de largeur utile, d'épaisseur 25 mm et de 16,5 m de longueur (production) maximale, longueur en fonction aussi des problématiques de transport.

Les panneaux BDL sont protégés en coextrusion contre le rayonnement UV (minimum 40 microns) sur les deux côtés.

Les panneaux sont proposés en deux couleurs Incolore et Opale.

Les dimensions de la section et les tolérances sont indiquées dans le tableau ci-après (cf. fig. 1) :

DONNEES TECHNIQUES	BDL 25	
	Incolore (8005)	Opale (8121)
Largeur (mm)	602 ±2	
Epaisseur (mm)	25 ±0,5	
Nombre de parois horizontales	7	
Masse surfacique maximale (kg /m ²)	3,5	
Longueur maximum de production (mm)	16500	
Coefficient de dilatation thermique (mm/m °C)	0,065	
Transmission lumineuse (%)	52	35
Facteur solaire (%)	59	48
U _c (W/m ² K)	1.38	

3.2 Connecteurs pour l'assemblage des plaques

Connecteur en polycarbonate (code J443)

Alvéolaire protégé UV sur le périmètre externe, 33 mm de largeur et de 30 mm de hauteur (cf. fig. 2). Finition incolore en longueur standard de 12 m ou sur mesure.

Connecteur en aluminium (code M9RA)

En alliage 6060 T5 conformément à la norme EN 755, 33 mm de largeur et de 30 mm de hauteur (cf. fig. 3). Finition aluminium brut ou anodisé coloris aluminium naturel en longueur standard de 6 m.

3.3 Pattes de fixation

Patte en acier inoxydable AISI304 (code M9X3)

Uniquement pour utilisation avec connecteur en polycarbonate, déjà pourvue de deux trous Ø 5 mm (cf. fig. 4).

Patte en aluminium (code M9VH)

Extrudée en alliage d'aluminium 6005 T5 uniquement pour utilisation avec connecteur en aluminium, déjà pourvue de deux trous Ø 6 mm (cf. fig. 5).

3.4 Profils périphériques

Les profils périphériques du système sont différents en fonction d'une solution réalisée avec connecteur en polycarbonate (code J443) ou avec connecteur en aluminium (code M9RA).

- Le kit de profils en aluminium extrudé en alliage 6060 T5 utilisé pour la solution avec connecteur en aluminium (code M9RA) est composé d'un profil de base en L de dimensions 101 x 66 mm (code M9VE), d'un profil de compensation (code M9VG) de dimensions 30x34mm (cf. fig. 6) et profil extérieur (code M9VF) (cf. fig. 6). Ces profilés sont fournis par POLITEC.
- Pour la solution avec profils en polycarbonate mis à l'extérieur il est prévu des profils en tôle pliée en aluminium brut ou pré-laqué d'épaisseur 1 mm (cf. fig. 13 et 14), non fournis par POLITEC. L'entraxe des fixations sera de 600 mm maximum le long de ces tôles.

3.5 Accessoires

Joint extérieur en EPDM (code M926)

Ce joint en caoutchouc vulcanisé est appliqué sur le périmètre des profilés en aluminium (cf. fig. 7).

Bouchon

L'obturation des extrémités du connecteur en polycarbonate peut s'effectuer avec un bouchon injecté en Nylon (code M9TA-cf. fig. 8), ou bien avec un bouchon en acier inoxydable AISI 304 (code M9T7-cf. fig. 9).

Le ruban adhésif

En aluminium micro perforé de marque Adres ou similaire de largeur 50 mm.

4. Fabrication

Les panneaux BDL25 et les connecteurs en polycarbonate sont extrudés par la société POLITEC dans son usine de Stabio (Suisse).

Processus

La production s'effectue en cycle continu avec une (ou plusieurs) extrudeuses dans lesquelles le polymère est fondu. La matière plastique sort à haute température (260 à 280°C) à travers une filière qui lui donne forme et dimensions.

Un système de calibration sous vide donne au produit à la sortie de la filière les dimensions finales et, suite au refroidissement du calibre, baisse la température du polymère jusqu'à l'obtention d'un profilé solide et stable.

Le tirage des plaques et des profilés de jonction s'effectue par des rouleaux motorisés et la coupe transversale par scie circulaire ou lame chaude. La longueur maximale du produit est limitée par les possibilités de transport.

Les deux faces des panneaux sont recouvertes d'un film de protection pelable imprimé en rouge qui reprend les principaux conseils d'installation.

Le panneau BDL25 a un marquage à chaud environ chaque mètre, dans laquelle, sous forme de code, sont indiqués l'année, le mois et la semaine de production.

5. Contrôles de fabrication

5.1 Contrôles sur matières premières

Références résine	Caractéristiques données par le fournisseur	Seuils
Résine code 035701	Fluidité ASTM D1238 Lecture colorimétrique DIN 6174	5-7 g/10' ΔE 0.7
Couche de protection code 032603	Fluidité ASTM D1238 Lecture colorimétrique DIN 6174	7-10 g/10' ΔE 0.9

L'utilisation de matière première broyée est consentie jusqu'à 15%.

5.2 Contrôle en cours de fabrication

5.2.1 Contrôle en usine durant le processus 4 fois par équipe (environ 2h)

Dimensions du panneau : longueur, largeur, poids, aspect esthétique, présence UV, marquage, adhésivité film et contrôle emboîtement

5.2.2 Contrôle au moins une fois (environ 8h) par équipe, en plus des contrôles indiqués (sauf le contrôle du film et aspect esthétique)

Contrôle géométrie du panneau (épaisseurs des parois et du panneau, contrôle colorimétrique, contrôle épaisseur UV).

5.3 Contrôle sur produit fini

Contrôle périodique : le personnel du laboratoire effectue une fois par jour tous les contrôles décrits dans le § 5.2.2.

6. Fourniture et stockage

6.1 Fourniture

Les éléments fournis par la société POLITEC se limitent aux panneaux BDL (munis éventuellement des obturateurs hauts et bas), aux connecteurs, aux pattes d'ancrage et éventuellement aux accessoires.

Tous les autres éléments (tôles pliées et de raccords) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les spécifications du présent Dossier Technique.

6.2 Emballage, stockage

L'emballage des panneaux est fait en paquet de PE thermorétractable ou, en fonction de la quantité, sur palette en bois recouverte de film en PE thermorétractable protégé avec des angulaires et des sangles.

Les connecteurs en aluminium ou en polycarbonate sont emballés en paquet de PE posé sur des palettes en fonction des quantités. Il est possible d'avoir des emballages sur demande après accord préalable.

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, limité à 6m d'un seul tenant, 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

Les sociétés POLITEC, PSD et Plastimod n'assurent pas la pose. Elles assurent, à la demande de l'utilisateur, l'assistance technique pour l'étude d'un projet et, si besoin est, pour le démarrage de chantier.

7.3 Stockage et découpe

Les panneaux et les profilés en polycarbonate 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.

Dans le cas où les panneaux et les profilés en polycarbonate seraient exposés lors du stockage ou de la pose, au soleil ou à une source directe de chaleur, des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les produits inutilisables.

La découpe des panneaux et des profilés en polycarbonate se fait à l'aide d'une scie manuelle ou électrique à dentures fine en éliminant soigneusement les éventuelles bavures des lignes de coupe qui peuvent entraîner des difficultés de montage.

7.4 Principe de pose

Tout chantier doit faire l'objet d'un calepinage préalable. Les longueurs des panneaux et connecteurs en polycarbonate commandés doivent prendre en compte les différences dimensionnelles dues notamment aux dilatations ainsi que le jeu nécessaire au montage.

Pose de l'encadrement

On procède à la fixation du cadre d'aluminium au périmètre de la baie à obtenir en utilisant les systèmes de fixation appropriés au support en interposant une bande mousse autocollante imprégnée du ruban ILLMOD ou COMPRIBAND.

Pour le drainage il faut prévoir le perçage des profilés dans le bas du profil sur le côté extérieur et au dessus de la bavette, sur chantier. Les trous devront être percés tous les 0,5 m et avoir un diamètre de 8 mm. Un meilleur drainage s'obtient en faisant des trous oblongs au préalable en atelier (cf. fig. 10).

Fixation à la structure

La fixation des profilés en aluminium sera faite en positionnant le profil dans la position correcte et en fixant le profil avec des vis adaptées au support prévu.

Les pattes de maintien devront être fixées tous les 600 mm en correspondance du profil périphérique. Dans tous les cas la distance maximale de fixation ne pourra être supérieure à 600 mm (cf. fig. 13b).

Pour assurer l'étanchéité à l'eau des points de fixation, il faut appliquer sur la tête des vis une petite quantité de silicone neutre, non acétique et compatible avec le polycarbonate.

Aboutage de profils

La jonction entre les profils s'effectue par masticage.

Les angles supérieurs et inférieurs du cadre d'aluminium sont principalement réalisés en coupant les profils d'aluminium.

Les raccords seront correctement étanchés avec un silicone du type neutre, non acétique, compatible avec le polycarbonate.

Pose des panneaux en bardage

Les panneaux peuvent être livrés sur chantiers coupés à la dimension demandée par le client et ne nécessitent aucune retouche.

Cette fourniture à longueur sur mesure tient compte d'une prise en feuillure minimale de 20 mm (cf. fig. 13a) dans le profilé supérieur lors du retrait en hiver et d'un jeu de dilatation 'ΔL' égal ou supérieur à :

$$\Delta L \text{ (mm)} = \text{longueur des panneaux (m)} \times 0,065 \text{ mm/mK} \times \Delta T$$

$$\Delta T = \text{écart de température été - hiver en } ^\circ\text{C}$$

Pour éviter toute pénétration des salissures et la formation de condensation permanente à certaines températures, entraînant un dépôt verdâtre dans les alvéoles, un ruban adhésif microperforé ou un obturateur ventilé doit être mis en partie haute et basse des panneaux, afin que les alvéoles soient ventilées tout en permettant l'évacuation des éventuelles eaux de condensation.

Eclissage des connecteurs en aluminium

L'éclissage des connecteurs aluminium M9RA se fait au droit d'un support intermédiaire. Chaque connecteur est fixé au moyen d'une patte M9VH à la structure. Deux plats métalliques de 150 x 25 x 2 sont fixés latéralement sur l'un des connecteurs (cf. fig. 19).

Note : les connecteurs en polycarbonate étant fabriqués à la dimension des plaques, ils n'ont pas besoin d'être éclissés.

Réalisation des angles en tôles pliées (connecteur polycarbonate)

La réalisation de l'angle est faite par superposition de tôles aluminium pliées, brutes ou pré-peintes d'épaisseur 1 mm. L'assemblage des tôles se fera par rivet. Un joint silicone sera appliqué pour gérer l'étanchéité de l'assemblage (cf. fig. 20a).

Réalisation des angles avec profils aluminium (connecteur aluminium)

La réalisation de l'angle est faite par superposition de tôles aluminium pliées, brutes ou pré-peintes d'épaisseur 1 mm et des profils périphériques. L'assemblage se fera par vis auto-perceuses. Un joint silicone sera appliqué pour gérer l'étanchéité de l'assemblage (cf. fig. 20b).

Joints de dilatation

En cas de présence de joint de dilatation structurel, il faudra interrompre la façade du système BDL 25.

Au niveau de ce joint de dilatation structurel un système de tôles pliées (cf. fig. 13d) doit être réalisé de façon à reprendre la dilatation au niveau du bardage.

7.5 Mise en œuvre pose connecteurs en polycarbonate (cf. fig. 13 et 14)

Les panneaux sont toujours placés avec les connecteurs vers l'extérieur, verticalement avec les alvéoles dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Le profilé en polycarbonate sera placé à l'extérieur.

Il faut insérer entre chaque panneau une patte de fixation à fixer sur tous les appuis de la structure porteuse : une patte à chaque lisse et à chaque panneau.

La distance entre les appuis de soutien dépendra des charges requises (cf. § 8).

Chaque patte de fixation (code M9X3) sera fixée avec 2 vis minimum en acier inoxydable A2 de Ø 4,8 x 50 mm.

Les appuis porteurs devront avoir une largeur minimale de 50 mm.

Après avoir positionné les panneaux il faudra emboîter les connecteurs en polycarbonate (à l'aide d'un maillet en caoutchouc en interposant une planche de bois et en créant une force de contraste sous les panneaux) sur les 2 relevés des panneaux BDL.

Utiliser ensuite les bouchons en nylon code M9TA ou en acier inox code M9T7 pour fermer et préserver la propreté des alvéoles du connecteur code J443 à l'aide d'une pointe de silicone compatible avec le polycarbonate.

Il faudra ensuite assurer l'étanchéité des alvéoles obturées avec le ruban d'aluminium avec la pose d'une tolérerie ou de profilés à 'U'.

7.6 Mise en œuvre pose connecteurs en aluminium (cf. fig. 15 et 18)

Les panneaux sont toujours placés avec les relevés vers l'intérieur, verticalement avec les alvéoles dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Le profilé connecteur en aluminium sera placé à l'intérieur.

Après avoir fixé le profil périphérique code M9VE dans la position voulue on procède en installant le premier connecteur en alu dans lequel ont été insérées les pattes nécessaires.

Les pattes doivent être installées sur les supports prévus, soit intermédiaire soit périphérique et pour chaque panneau BDL25.

La distance entre les appuis porteurs dépendra des charges requises (cf. § 8).

Chaque patte de fixation (code M9VH) sera fixée avec 2 vis appropriées au type de matériau des appuis porteurs.

Les appuis porteurs devront avoir une largeur minimale de 70 mm.

On procède en fixant la première patte et successivement on insère le profil de compensation en alu (code M9VG) dans l'espace entre les deux connecteurs contigus.

Il faut ensuite assurer l'étanchéité des alvéoles en les obturant avec le ruban d'aluminium.

On positionne le profilé connecteur en alu afin d'encasturer le panneau BDL25 (à l'aide d'un maillet en caoutchouc en interposant une planche de bois et en créant une force de contraste au dessus des panneaux).

Le montage est terminé avec l'installation du profil extérieur (Code M9VF) et du joint en EPDM (Code M926).

En pose en partie inclinée limitée à 6 m, le montage s'effectue selon la même séquence que le montage en vertical. Seule la position des orifices de drainage sur le profil M9VE diffère. Ceux-ci sont positionnés au plus bas du profilé (cf. fig. 15 bis).

8. Portée et charge admissible

La portée entre les traverses (appuis ou agrafes) horizontales est déterminée en fonction des critères suivants:

- Flèche admissible: 1/100° ou 1/50° de la portée limitée à 50 mm (suivant document particulier du marché).
- Coefficient de sécurité à la ruine en dépression par déclippage ou déboîtement: 3,0.

Les tableaux 2, 3, 4 et 5 indiquent les charges admissibles sous vent normal, qui satisfont ces critères.

9. Entretien et réparation

9.1 Entretien

Les panneaux BDL n'ont pas besoin d'un entretien particulier.

Toutefois, en cas de dépoussiérage il est préconisé un nettoyage à l'eau claire froide additionnée de détergent liquide neutre, compatible avec le polycarbonate.

Tout solvant type chlore ou acétone est à proscrire.

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

9.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement s'effectue en trois étapes :

Cas du connecteur polycarbonate :

- Oter les deux connecteurs, en les endommageant, si nécessaire,
- Démontez le panneau à remplacer,
- Monter l'élément de remplacement en le forçant et le courbant légèrement si nécessaire et monter deux nouveaux connecteurs.

Cas du connecteur aluminium :

- Enlever les profils haut et bas (code M9VF),
- Retirer le panneau endommagé et le remplacer avec un nouveau,
- Remettre les profils aluminium.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de réaction au feu selon norme EN 13501-1 - Certificat n° DC01/CL/017F08 de l'Institut C.S.I. (I) - Classé Bs-1,d0.
- Etude thermique du CSTB : référence DER/HTO 2011-044-RB/LS.
- Essais de transmission lumineuse : PV N° CPM 10/260-29794.
- Essais d'étanchéité à l'eau, de perméabilité à l'air et de résistance au vent : PV N° CLC11-26027859-1.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires¹

Le procédé BDL 25 ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Les premières applications en Europe, aux ETATS-UNIS et en RUSSIE des panneaux BDL en bardage remontent à 2002. L'importance de ces réalisations est d'environ 15.000 m² en BDL25.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux 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

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	Ok	Ok
30	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—
40	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	—
50	Ok	Ok	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 1800 Pa.

Tableau 2 – BDL 25 – Charges admissibles en pose sur 2 appuis avec connecteur en polycarbonate

Portée (m)	Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en pression		Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en dépression	
	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e
1.0	1384	3262	1200	2300
1.25	954	1768	643	1290
1.50	500	968	332	668
1.75	—	600	—	555

Tableau 3 – BDL 25 – Charges admissibles en pose sur 3 ou plusieurs appuis avec connecteur en polycarbonate

Portée (m)	Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en pression		Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en dépression	
	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e
1.25	1139	2353	994	1911
1.50	759	1498	533	1173
1.75	540	1078	407	848

Tableau 4 – BDL 25 – Charges admissibles sur 2 appuis en pose avec connecteur en aluminium

Portée (m)	Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en pression		Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en dépression	
	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e
2.0	415	810	480	1070
2.25	336	739	448	935
2.50	—	575	—	686

Tableau 5 – BDL 25 – Charges admissibles sur 3 ou plusieurs appuis en pose avec connecteur en aluminium

Portée (m)	Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en pression		Vent normal selon NV 65 modifiées (Pa) en dépression	
	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e	Flèche 1/100e	Flèche 1/50e
1.50	1700	—	2511	—
1.75	1421	3000	1582	3400
2.0	1056	2400	1179	2492
2.25	732	1613	842	1648
2.50	587	1247	619	1327

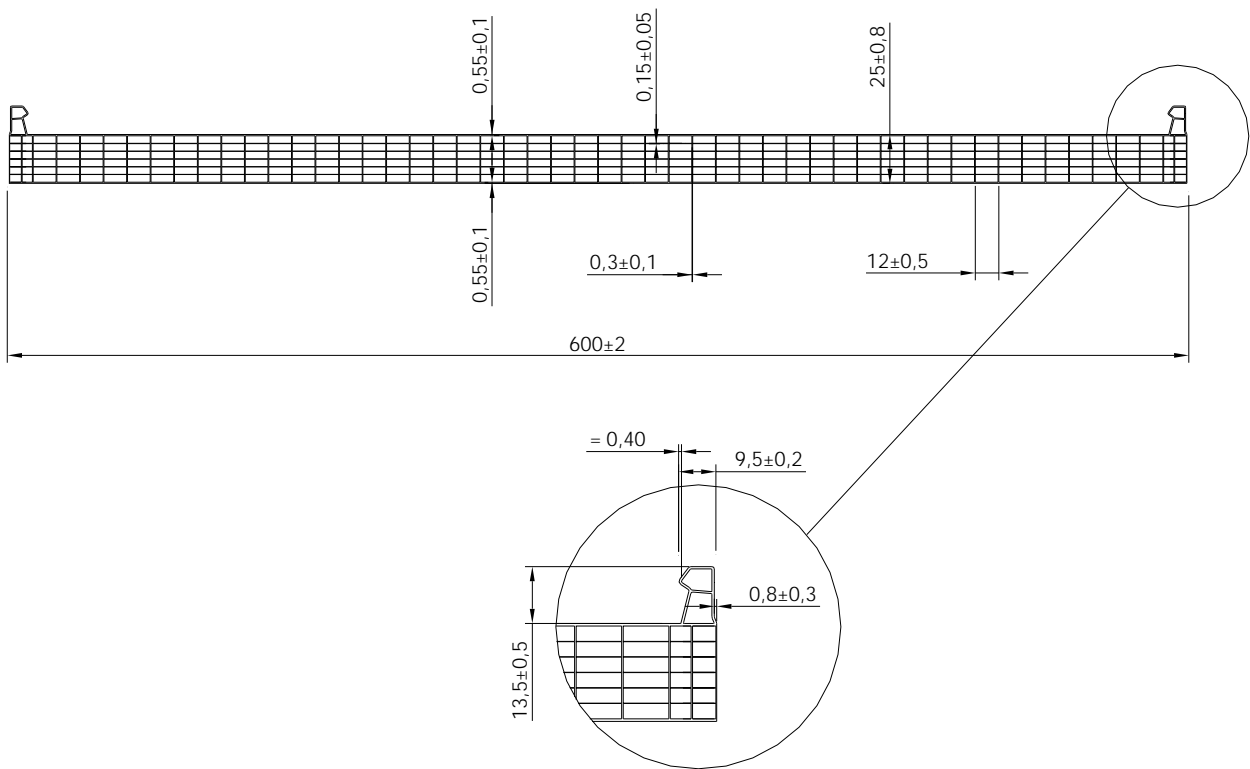


Figure 1 – BDL25 (code JX15)

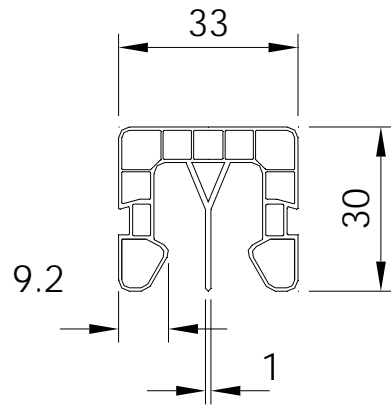


Figure 2 – Connecteur en polycarbonate (code J443)

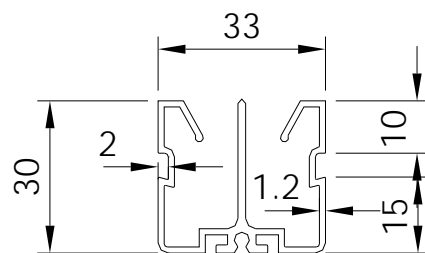


Figure 3 – Connecteur en aluminium (code M9RA)

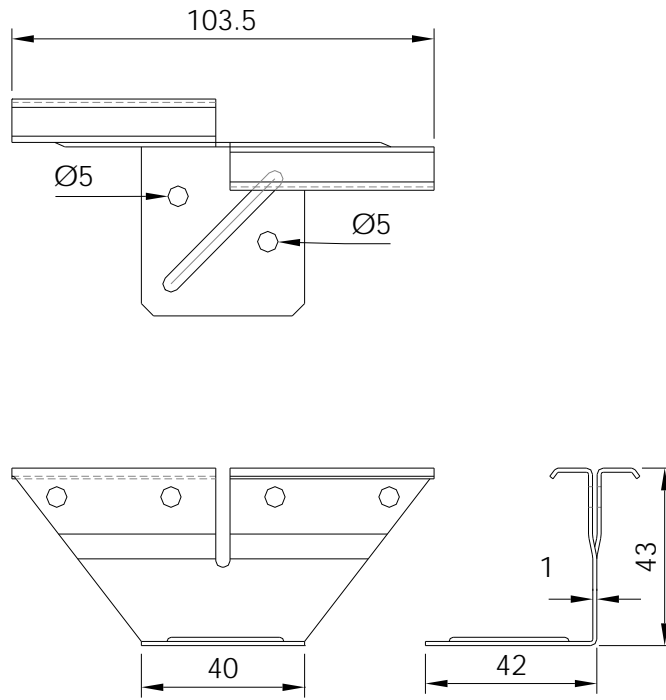


Figure 4 – Patte inox (code M9X3) pour connecteur polycarbonate

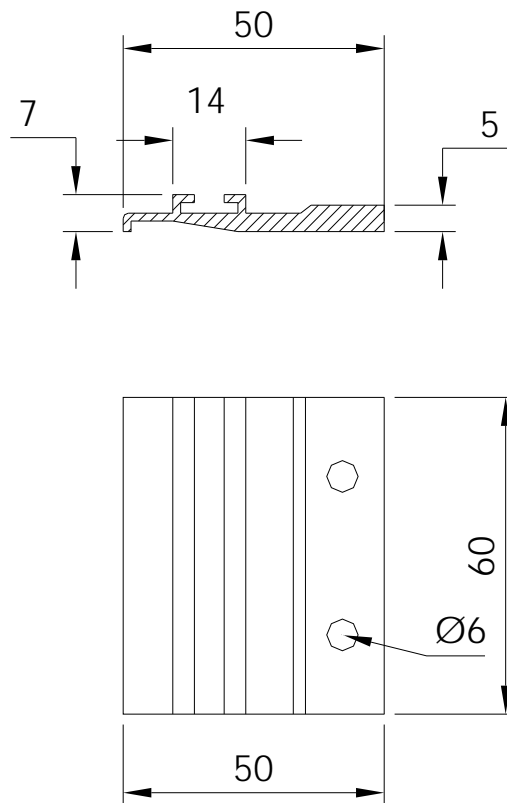


Figure 5 – Patte aluminium (code M9VH) pour connecteur aluminium

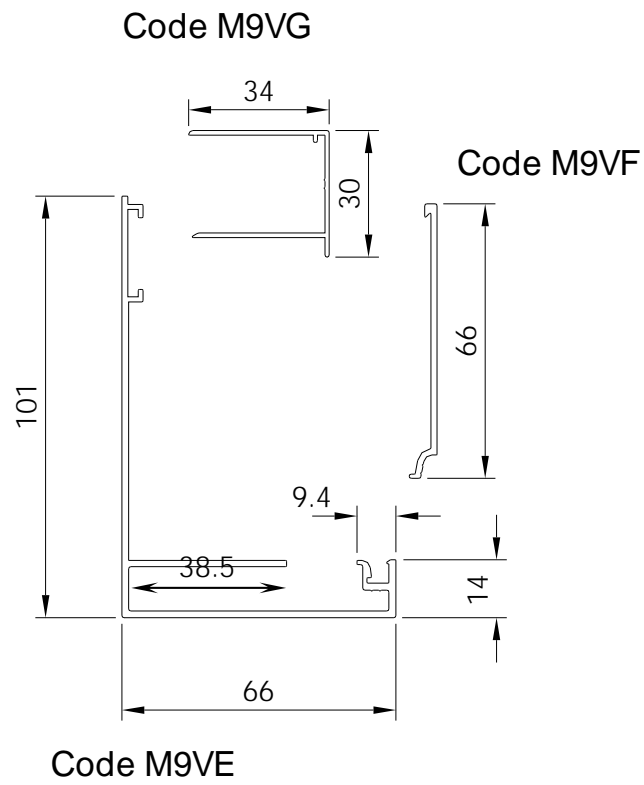


Figure 6 – Profils périphériques en aluminium

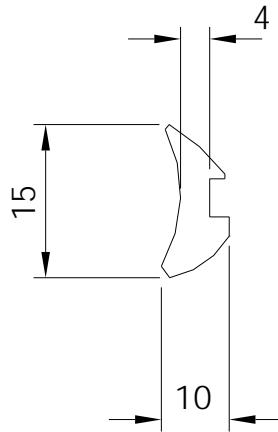


Figure 7 – Joint EPDM (code M926)

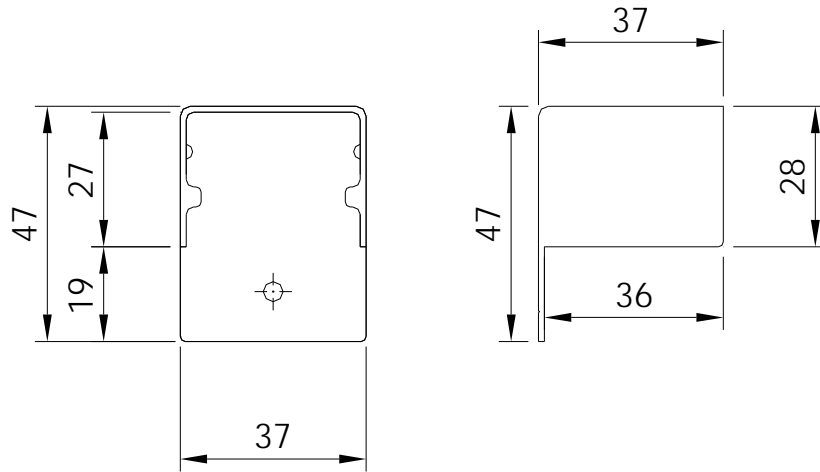


Figure 8 – Bouchon en Nylon (code M9TA)

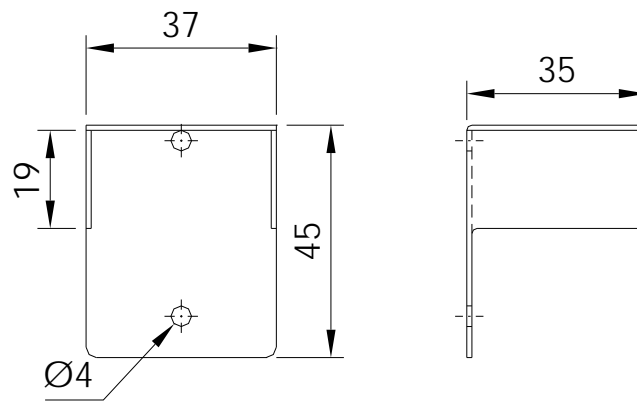


Figure 9 – Bouchon en Inox (code M9T7)

Code M9VE

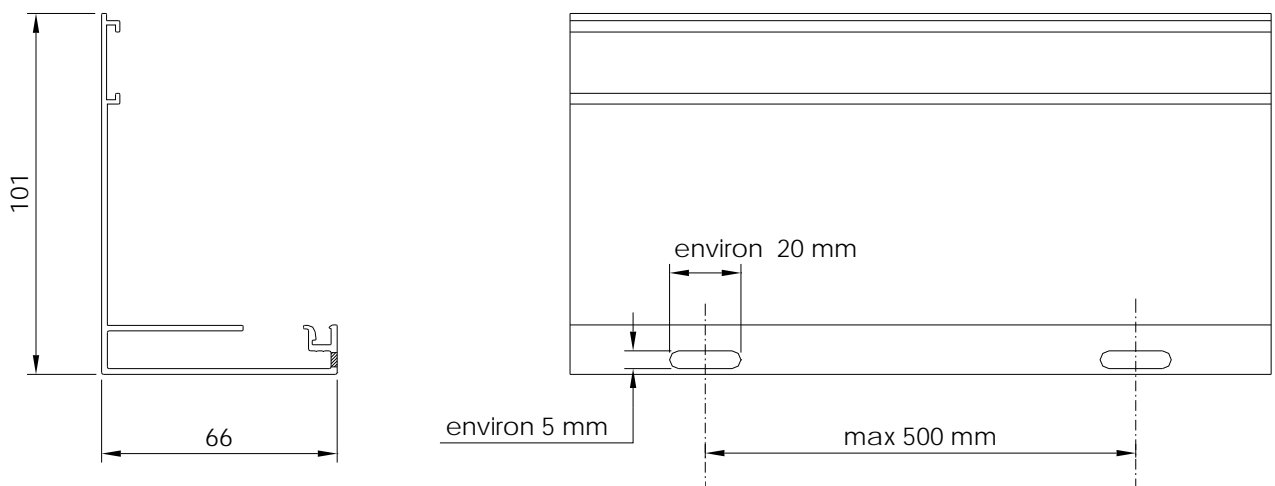


Figure 10 – Drainage

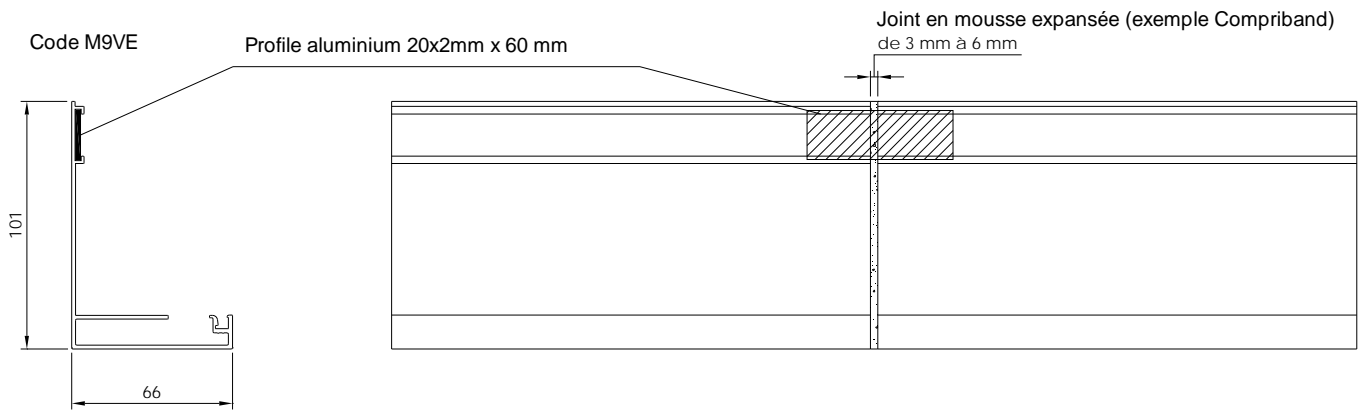


Figure 11 – Jonction tête profilés aluminium

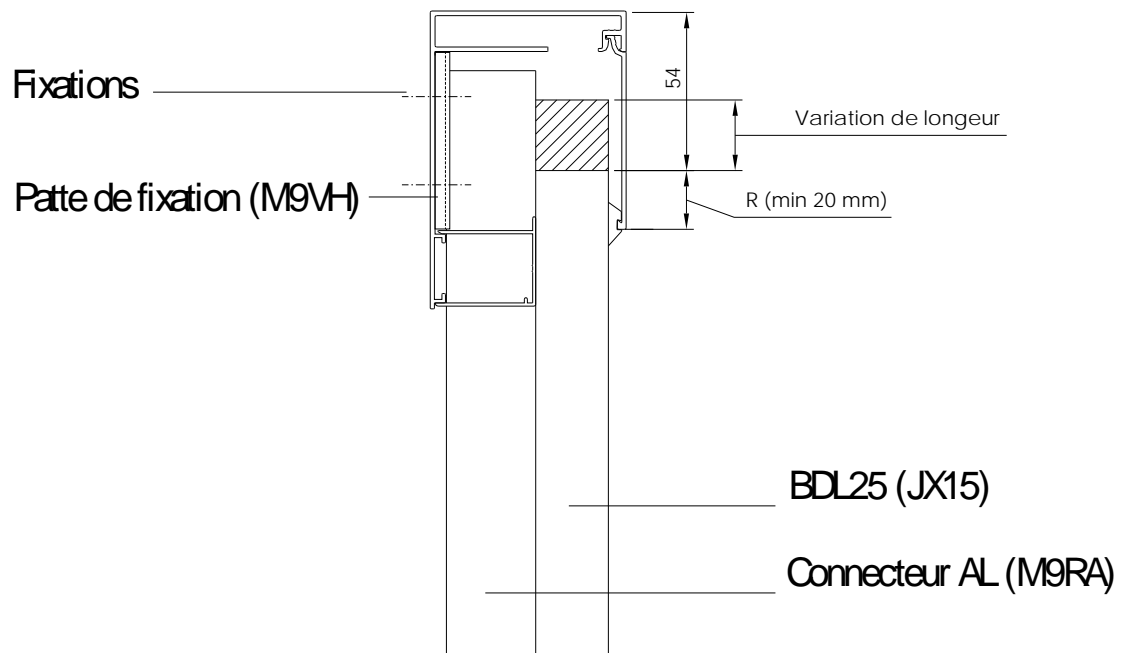


Figure 12 – Espace pour la dilatation sur connecteur aluminium

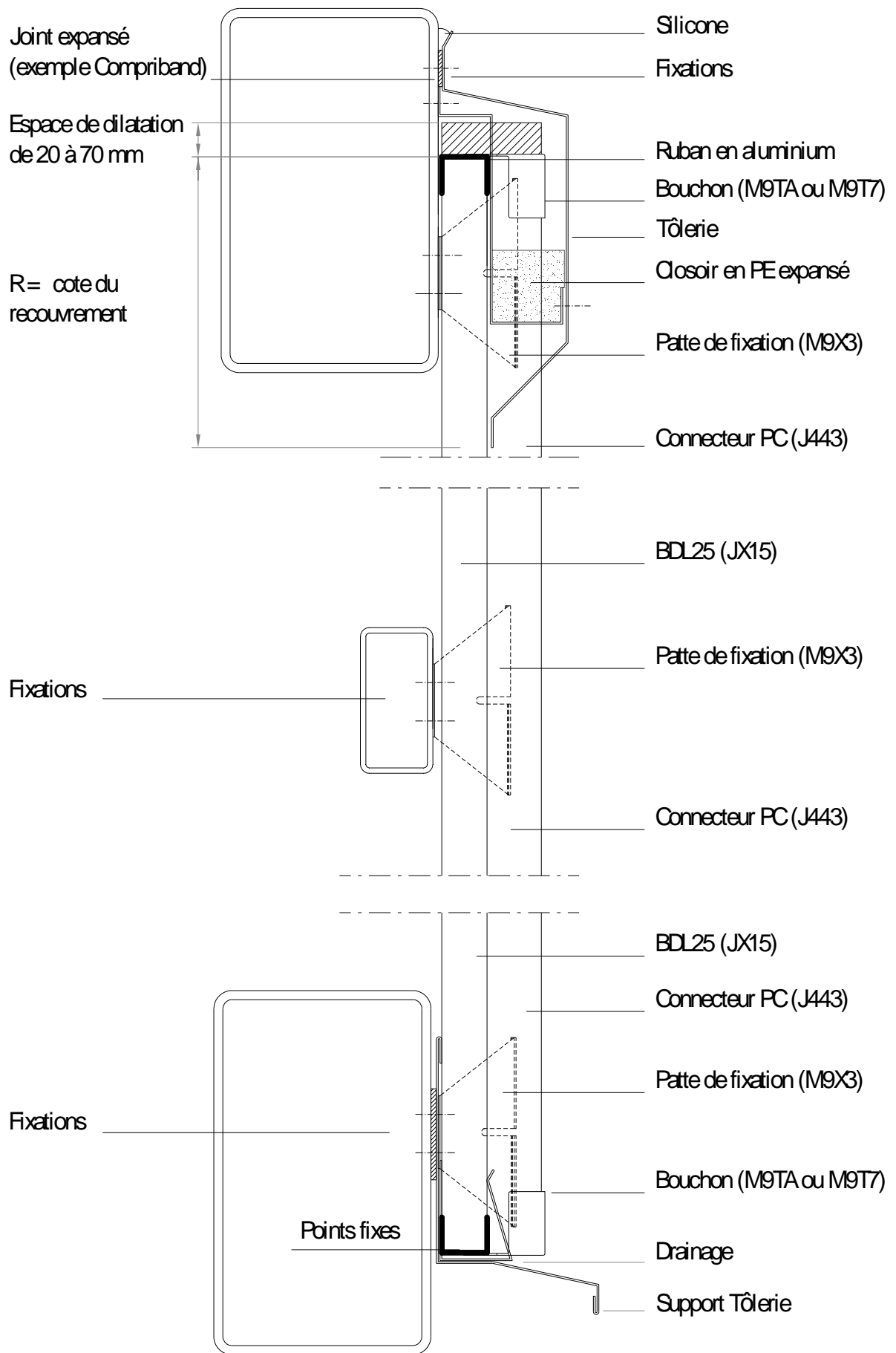


Figure 13a – Application verticale BDL25 (connecteur en PC)

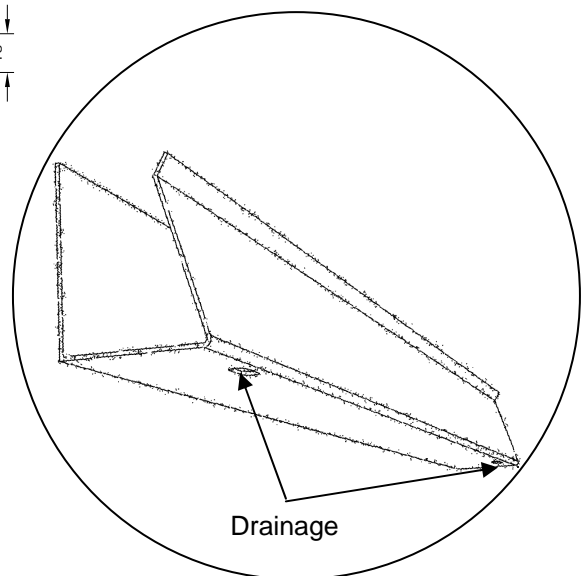
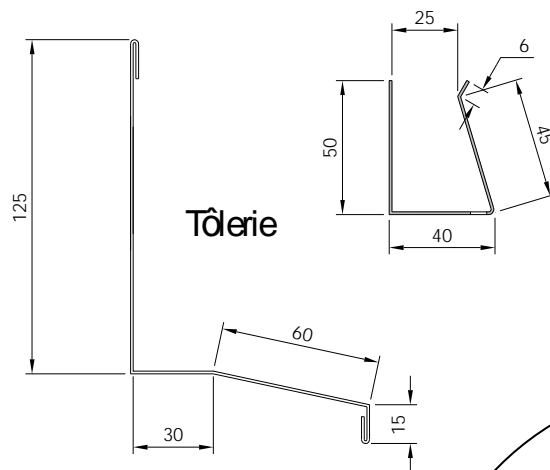
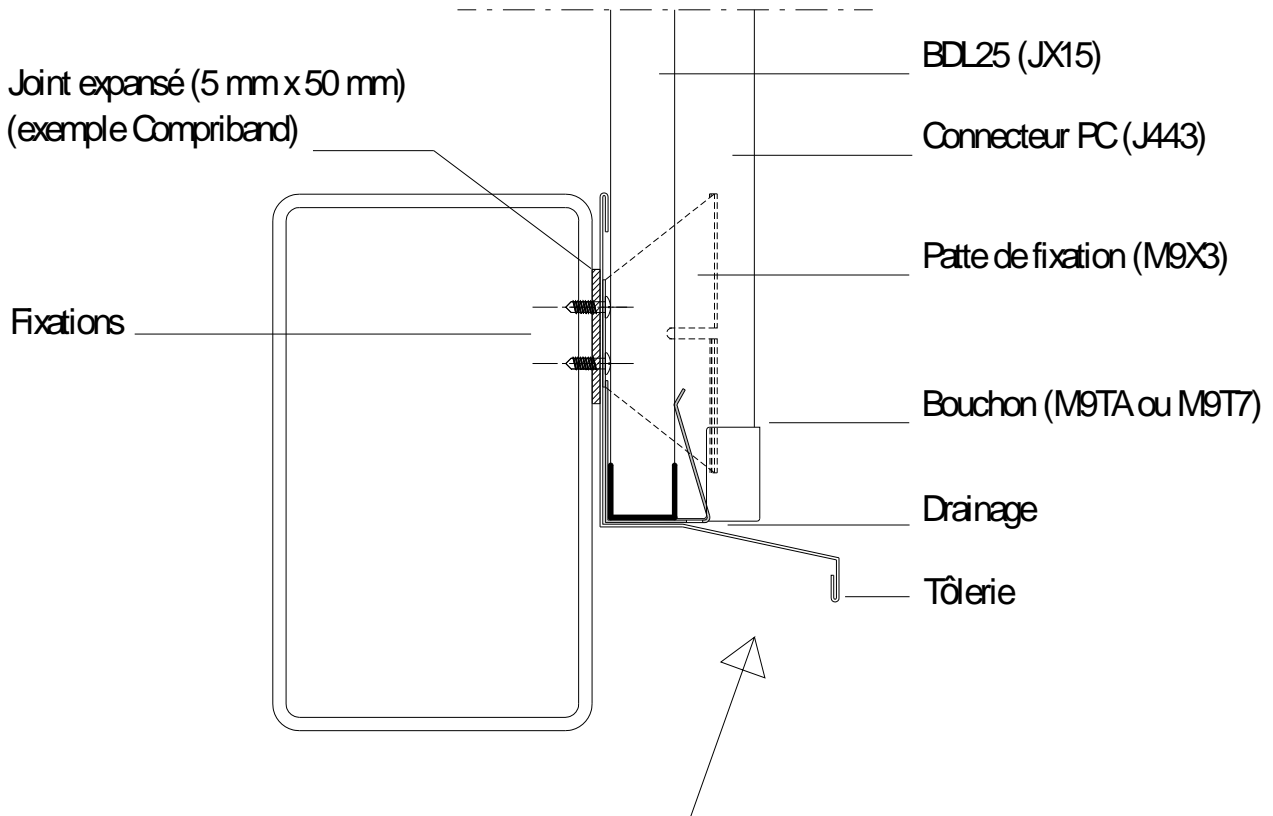


Figure 13b – Détail inférieur (Application verticale BDL25 - connecteur en PC)

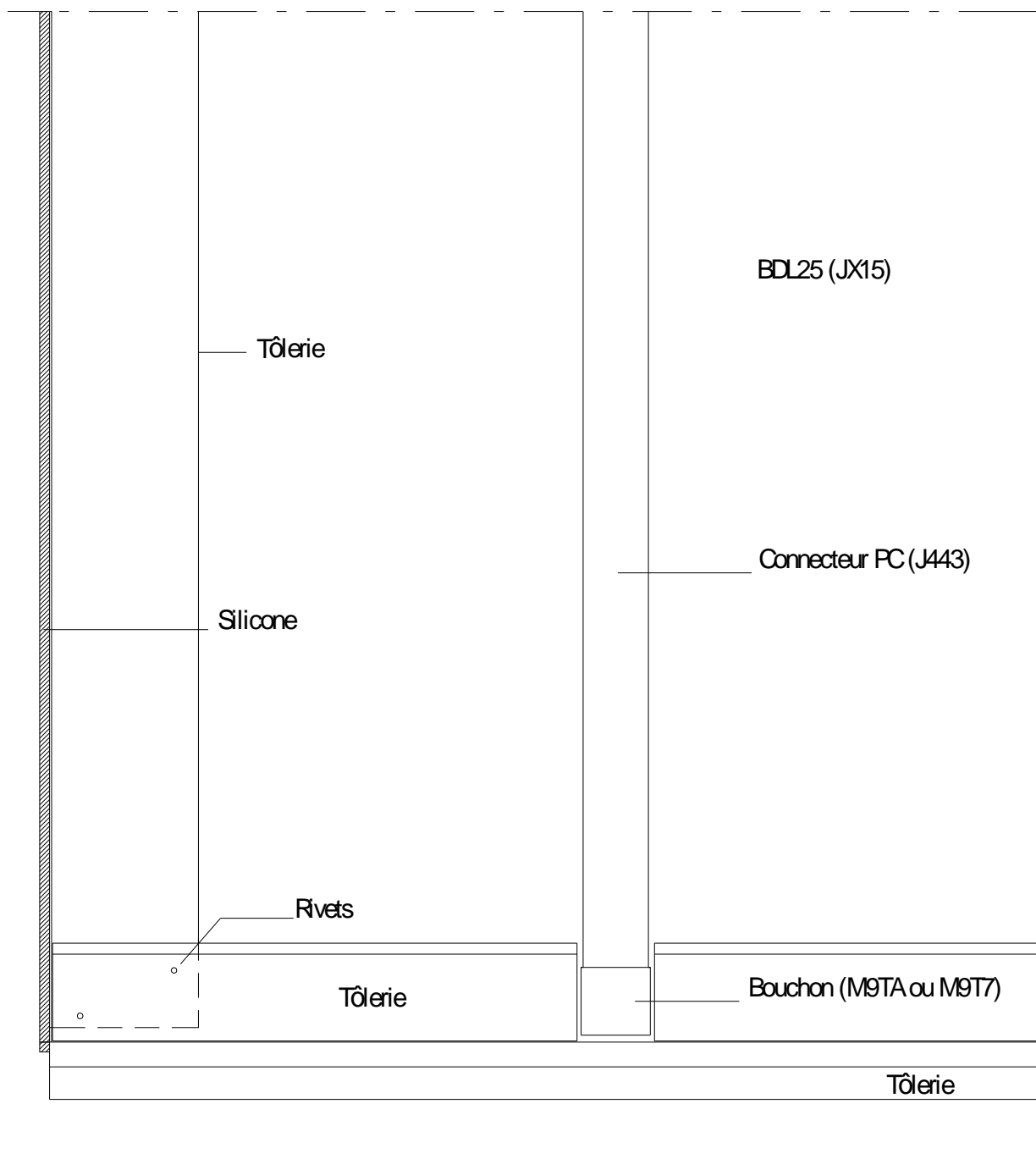


Figure 13c – Application verticale BDL25 (connecteur en PC)

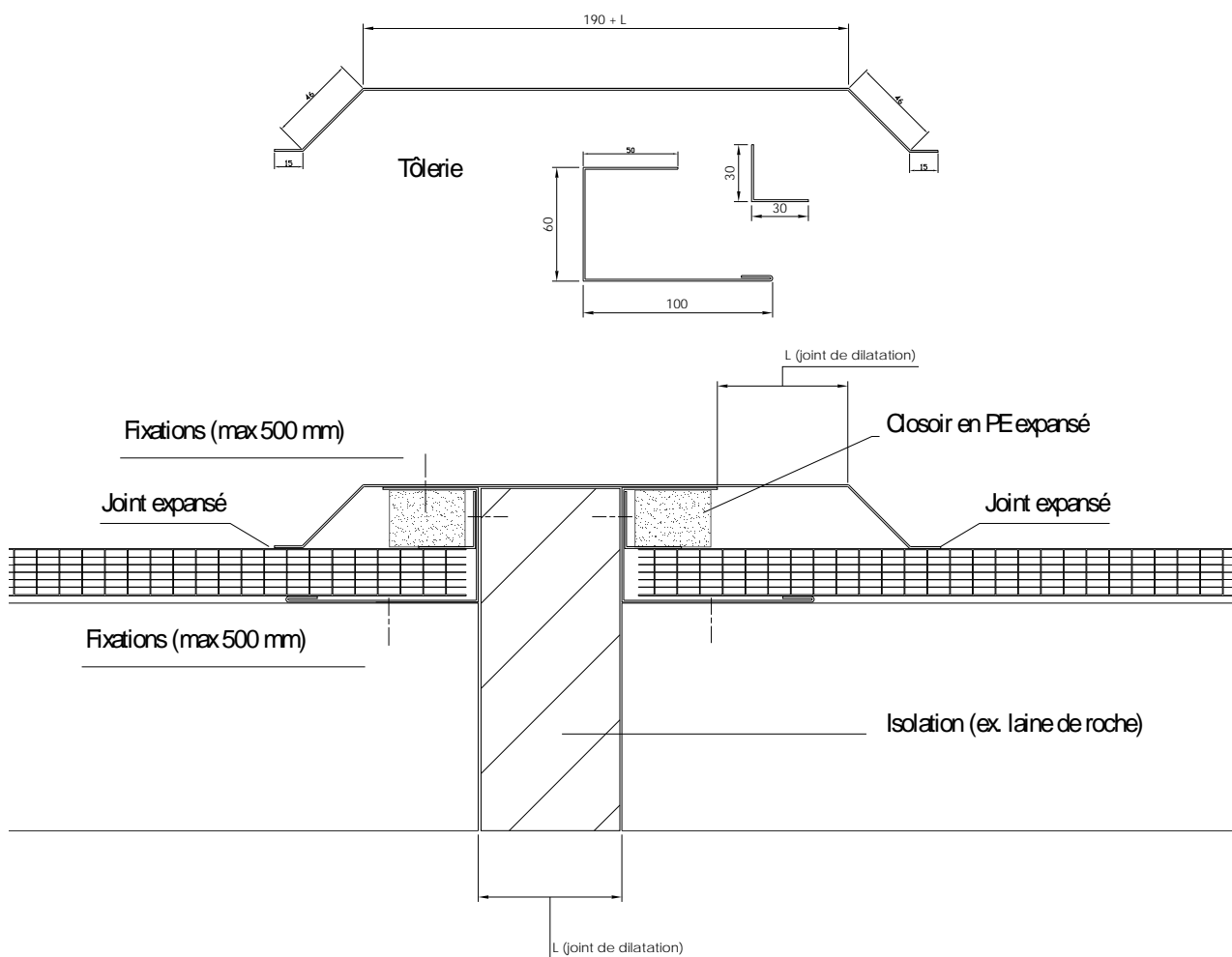


Figure 13d – Joints de dilatation

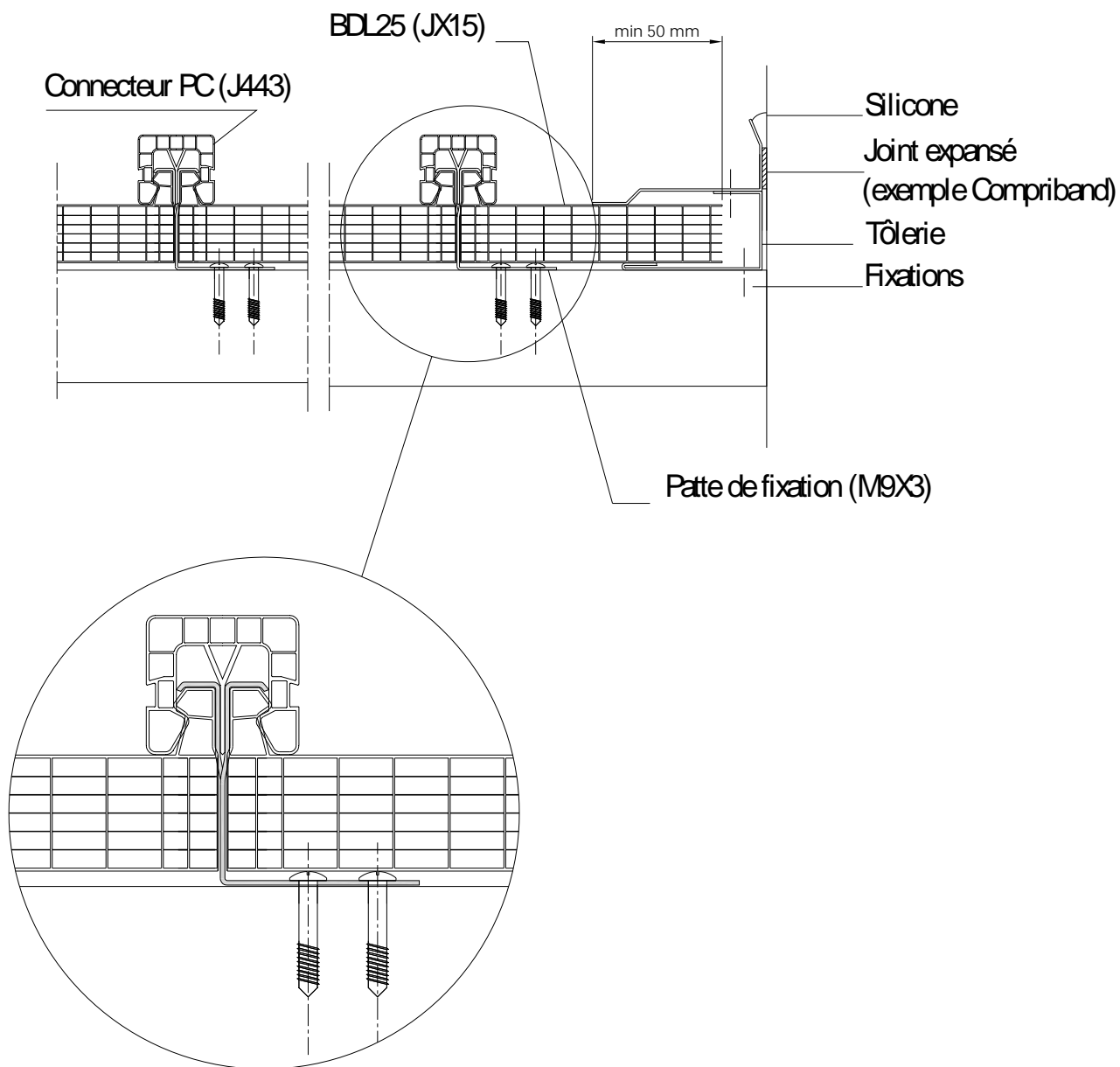


Figure 14 – Application verticale BDL25 (connecteur en PC)

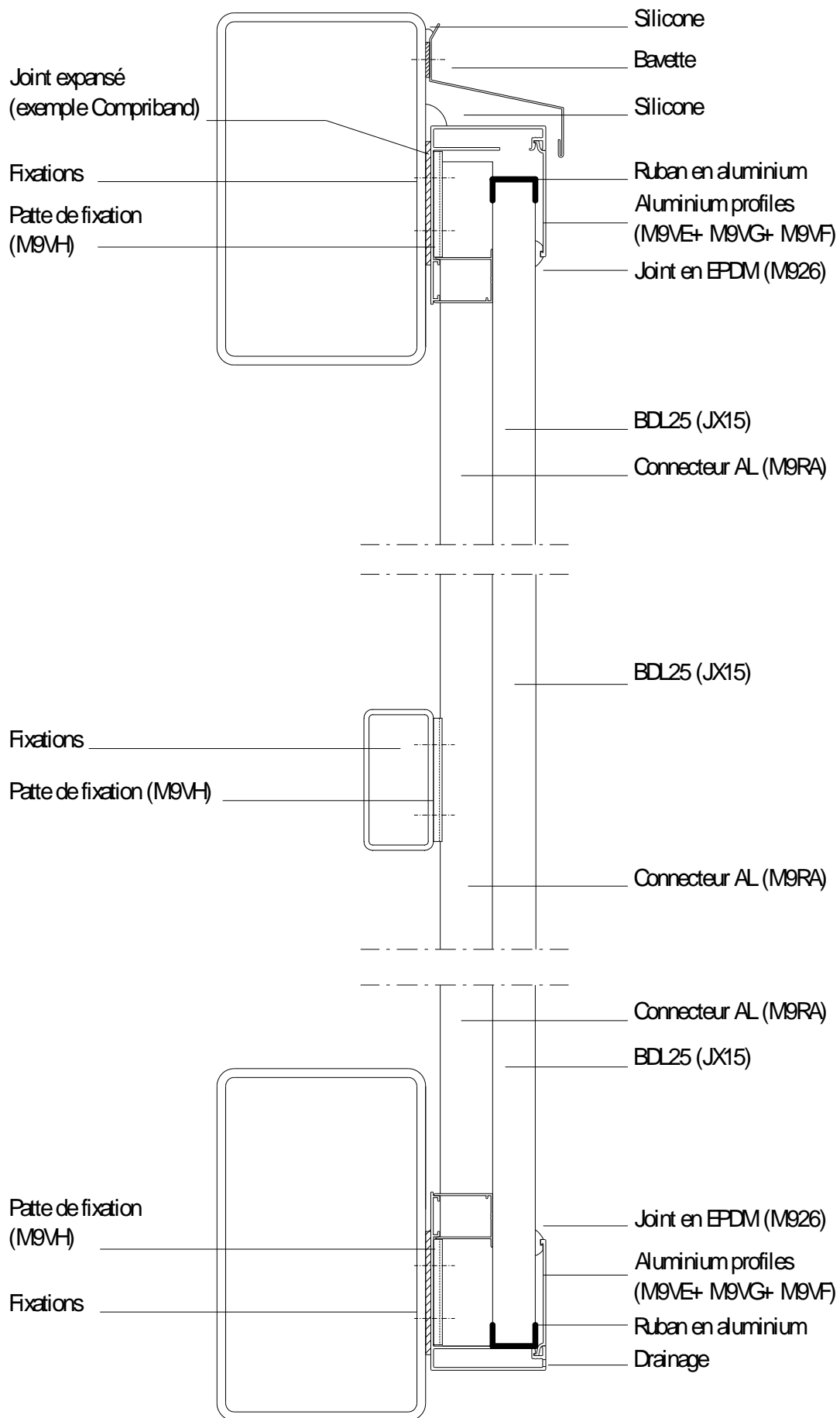


Figure 15a – Application verticale BDL25 (connecteur en aluminium)

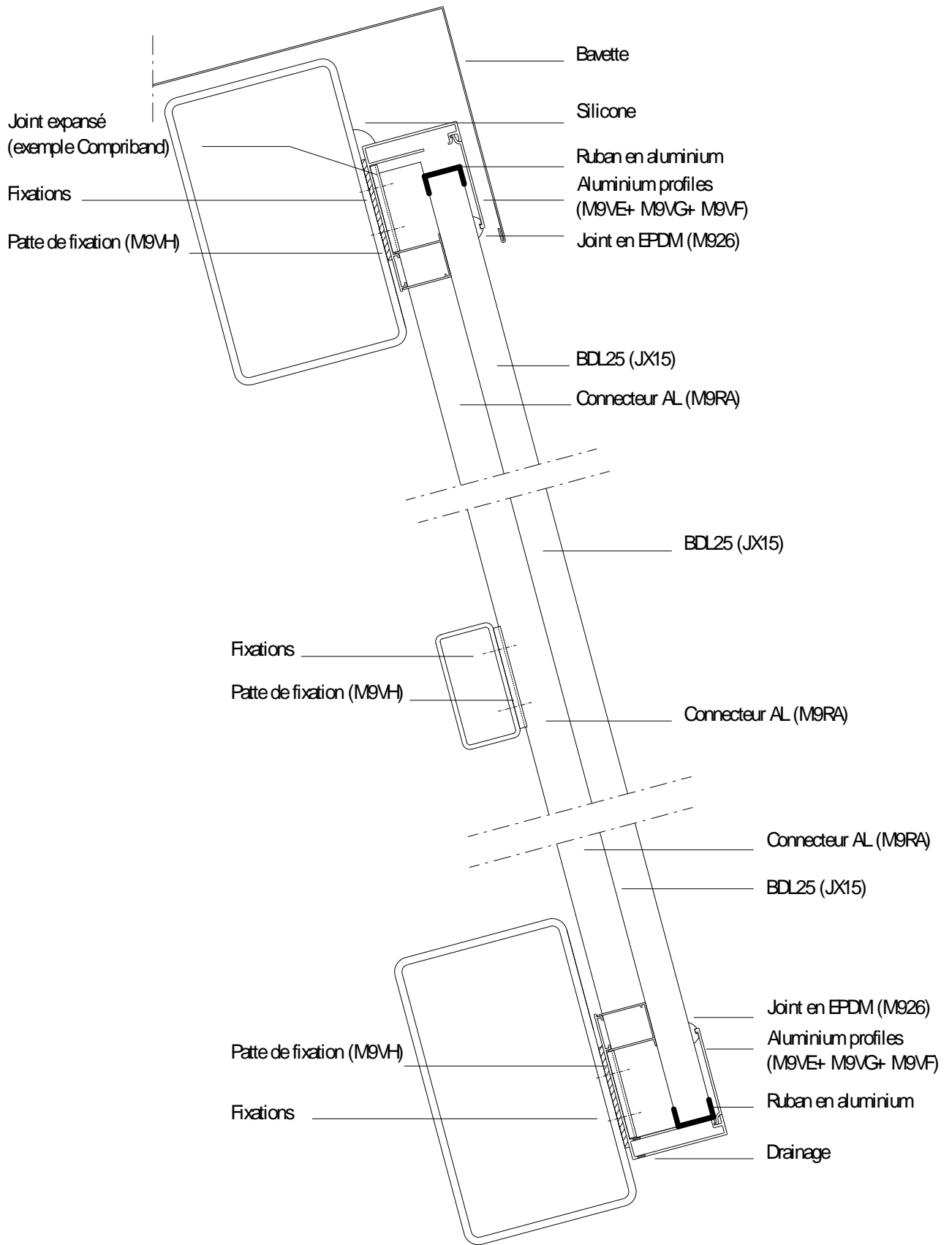


Figure 15b – Application inclinée BDL25 limitée à 6,0 m (connecteur en aluminium)

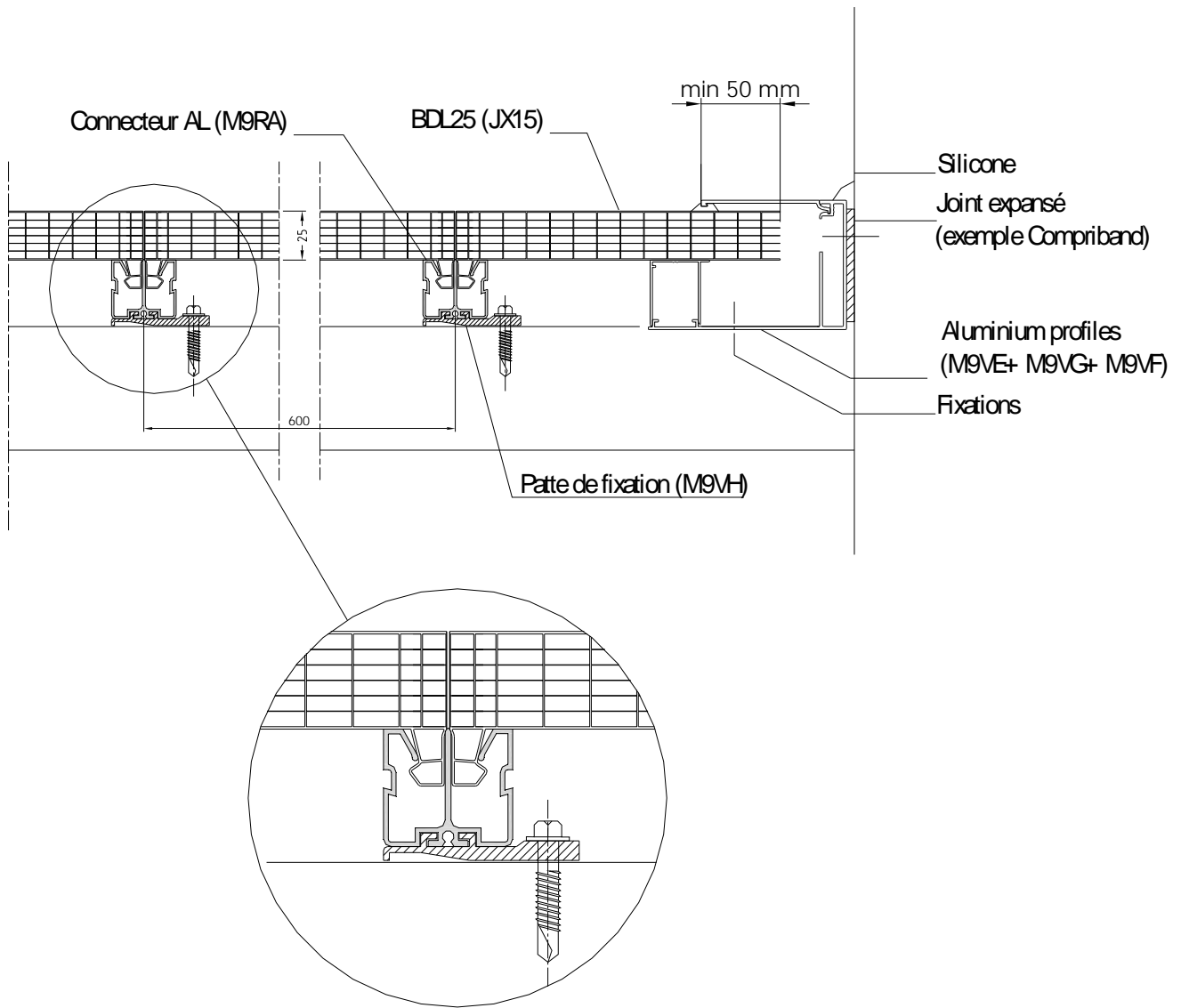
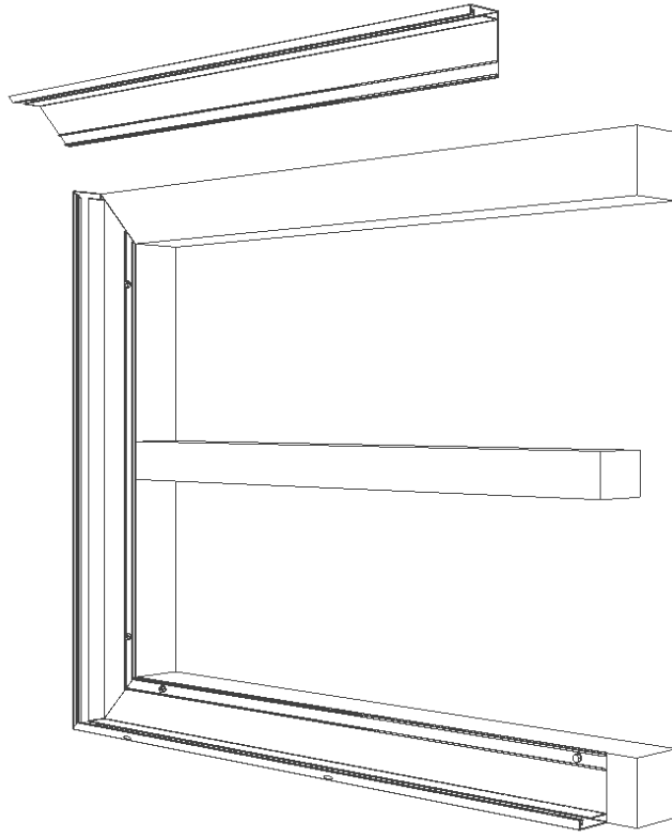
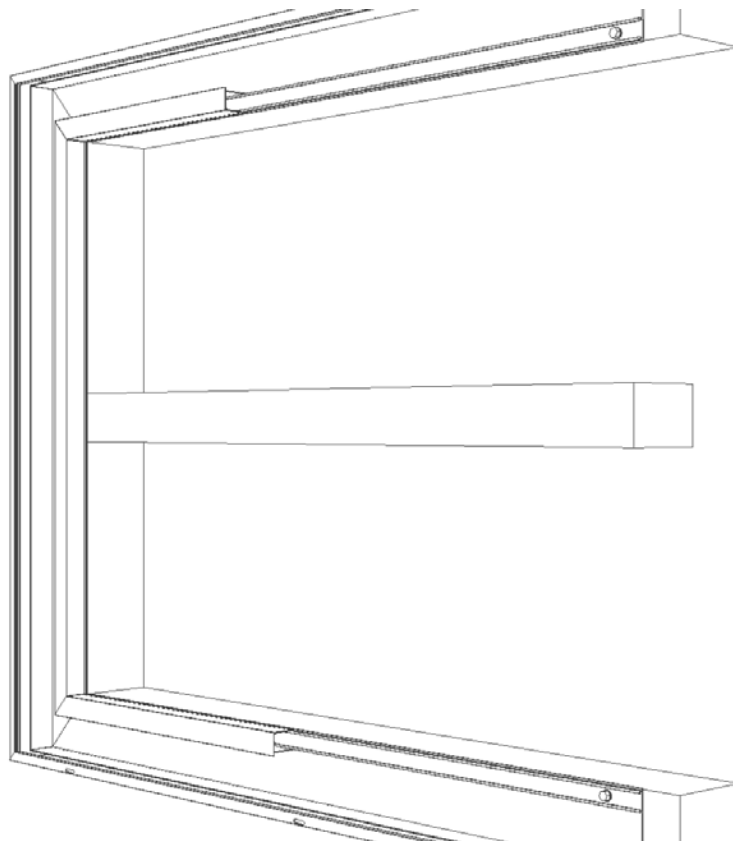


Figure 16 – Application verticale BDL25 (connecteur en aluminium)



*Figure 17a – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Pose des profils M9VE*



*Figure 17b – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Emboîtement des profils M9VG*

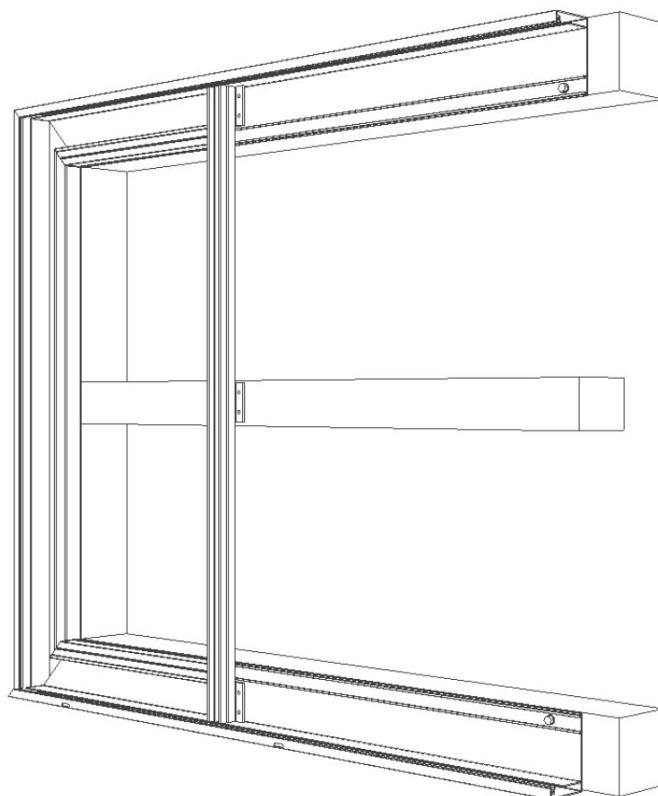


Figure 17c – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Mise en place du connecteur aluminium M9RA muni des pattes de fixation M9VH

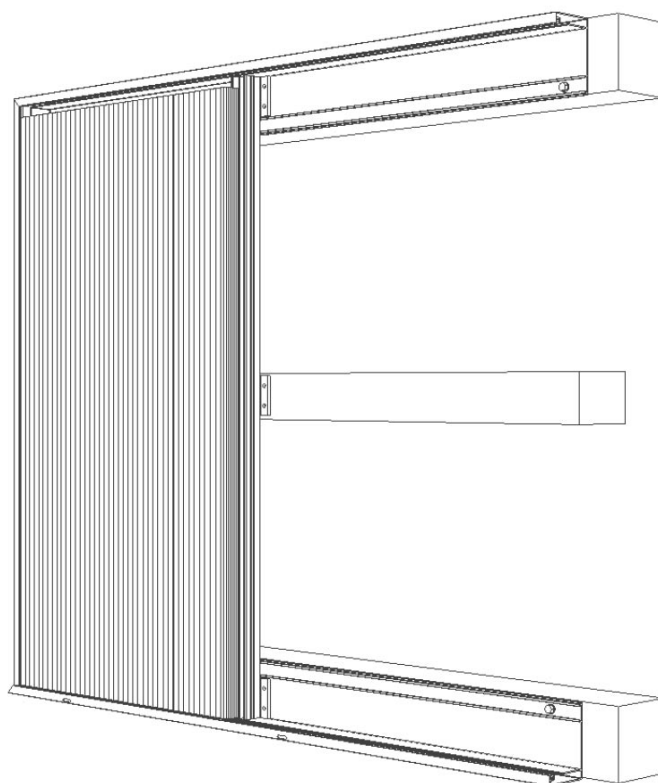
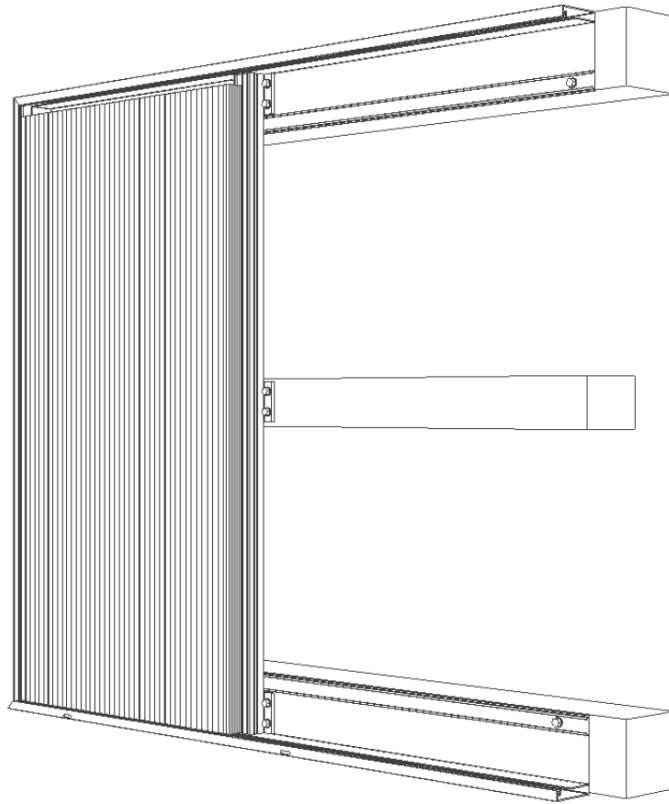
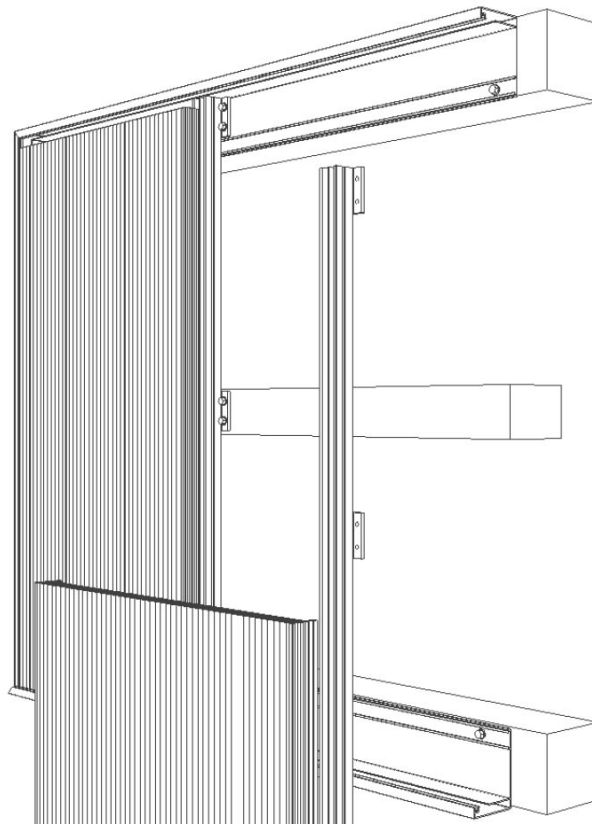


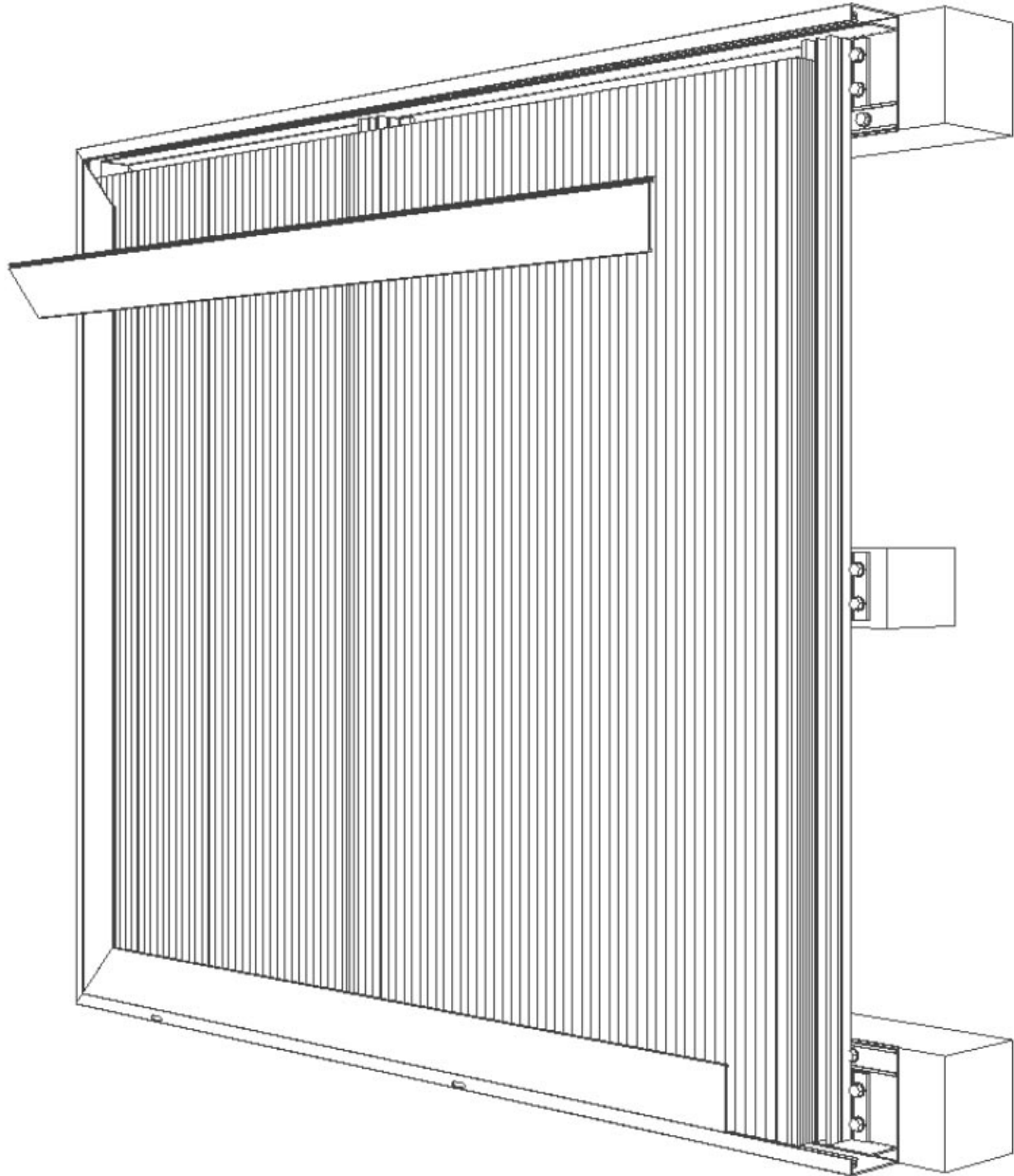
Figure 17d – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Mise en place du panneau BDL25 (JX15)



*Figure 17e – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Fixation du connecteur aluminium*



*Figure 17f – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Installation du panneau suivant*



*Figure 17g – Installation BDL25 (connecteur en aluminium)
Pose des profils M9VF et du joint EPDM M926*

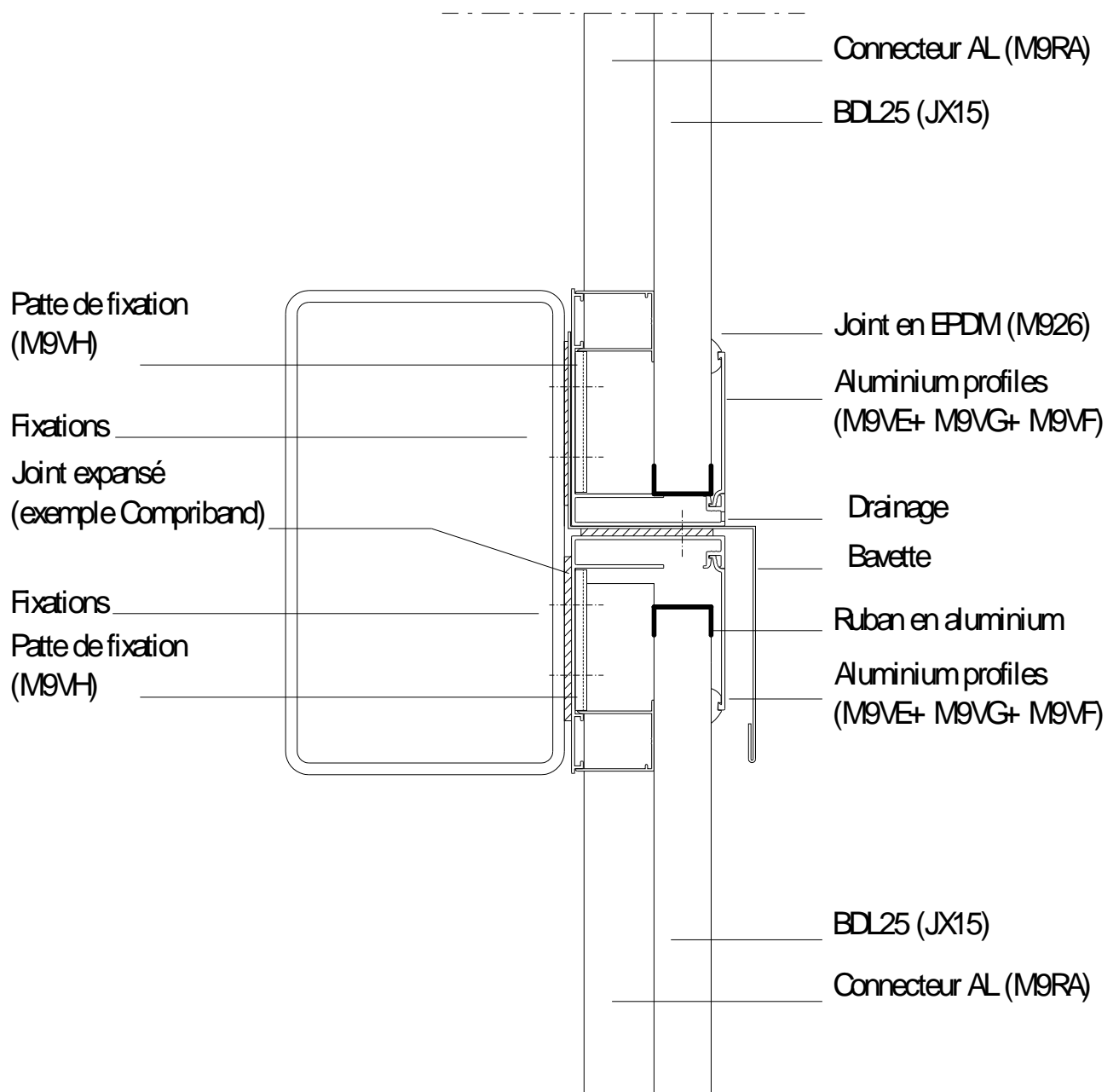


Figure 18 – Jonction deux modules superposés (connecteur en aluminium)

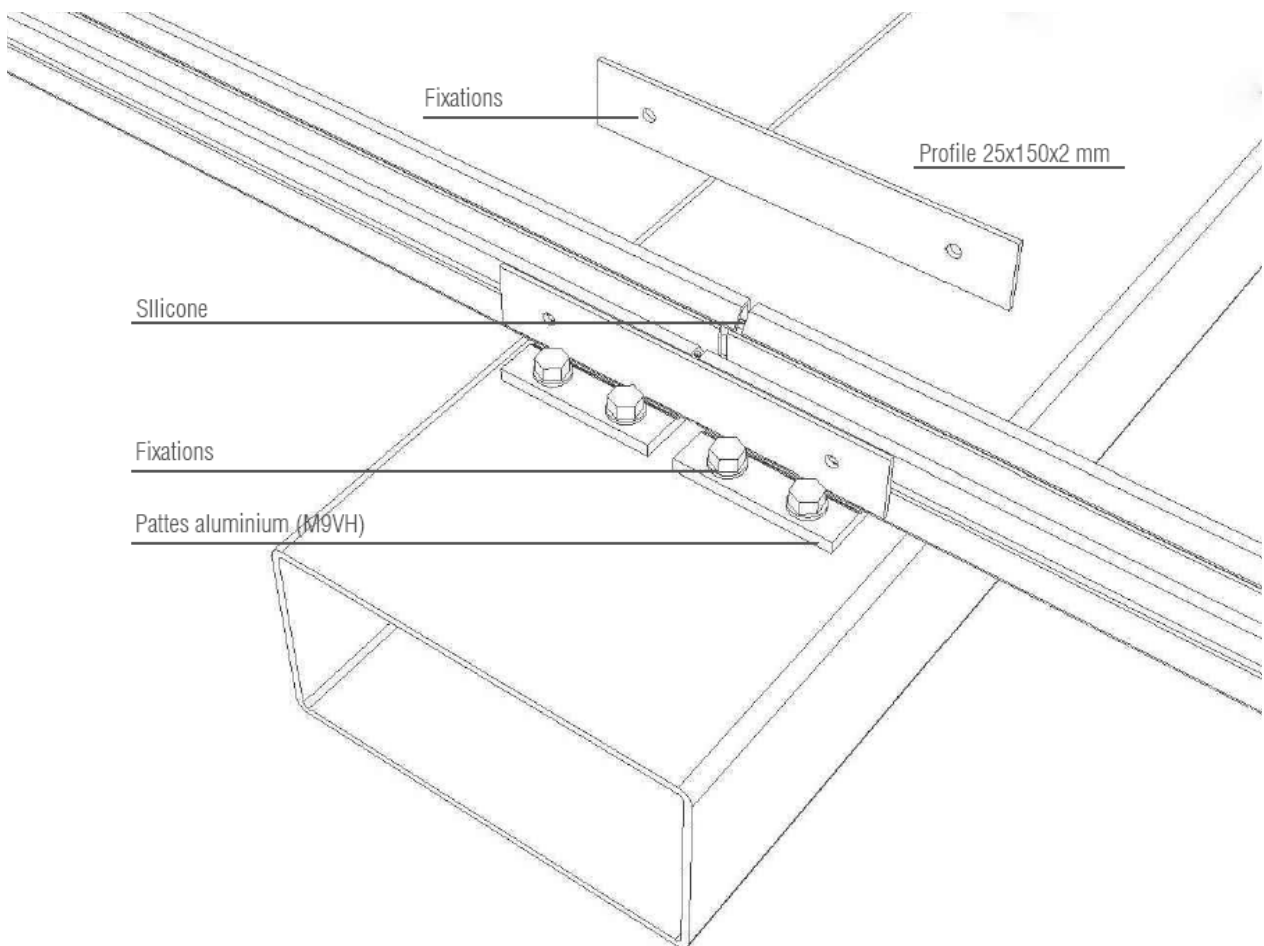


Figure 19 – Aboutage des connecteurs aluminium

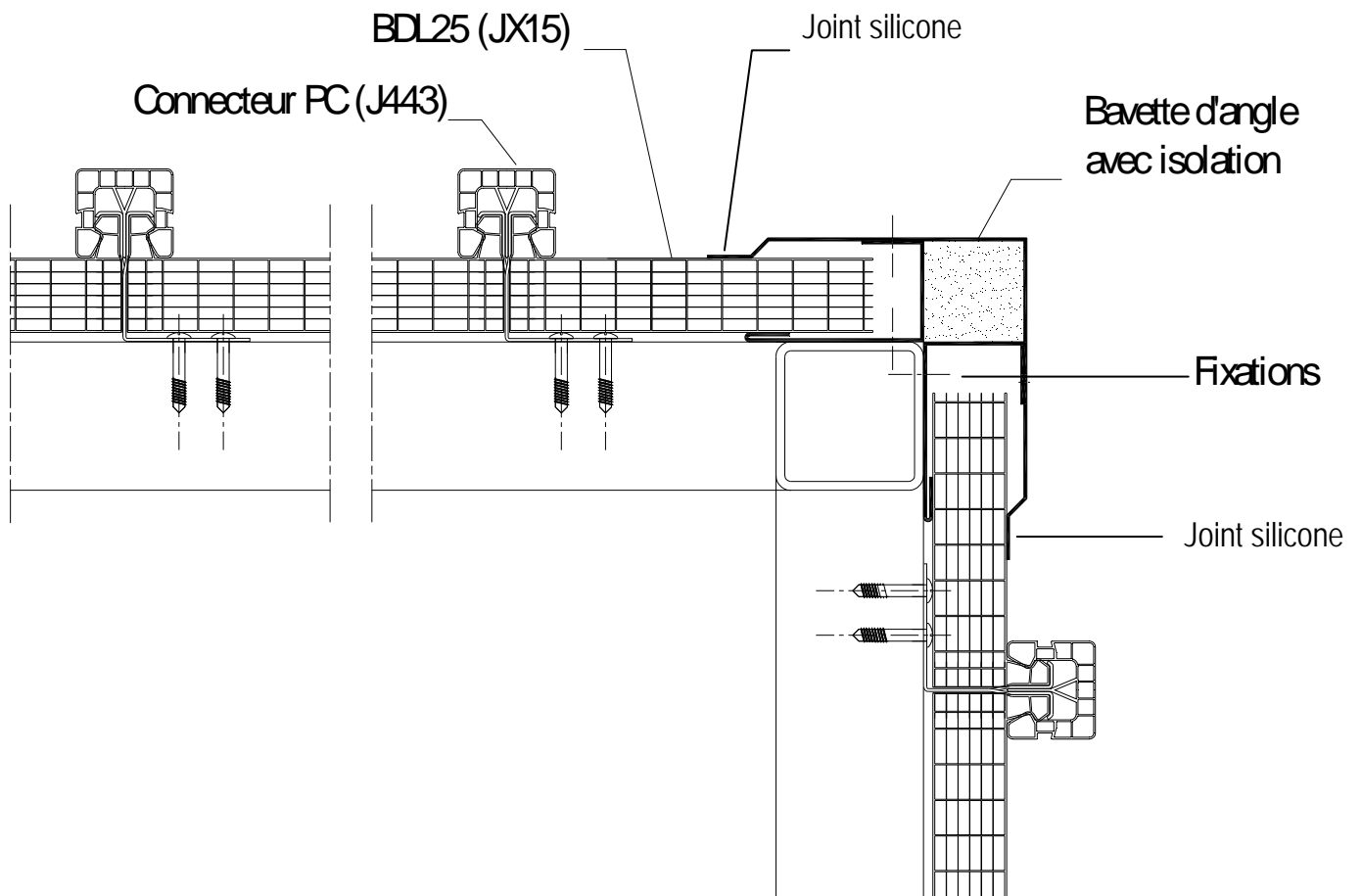


Figure 20a – Angle BDL 25 sur connecteur Polycarbonate

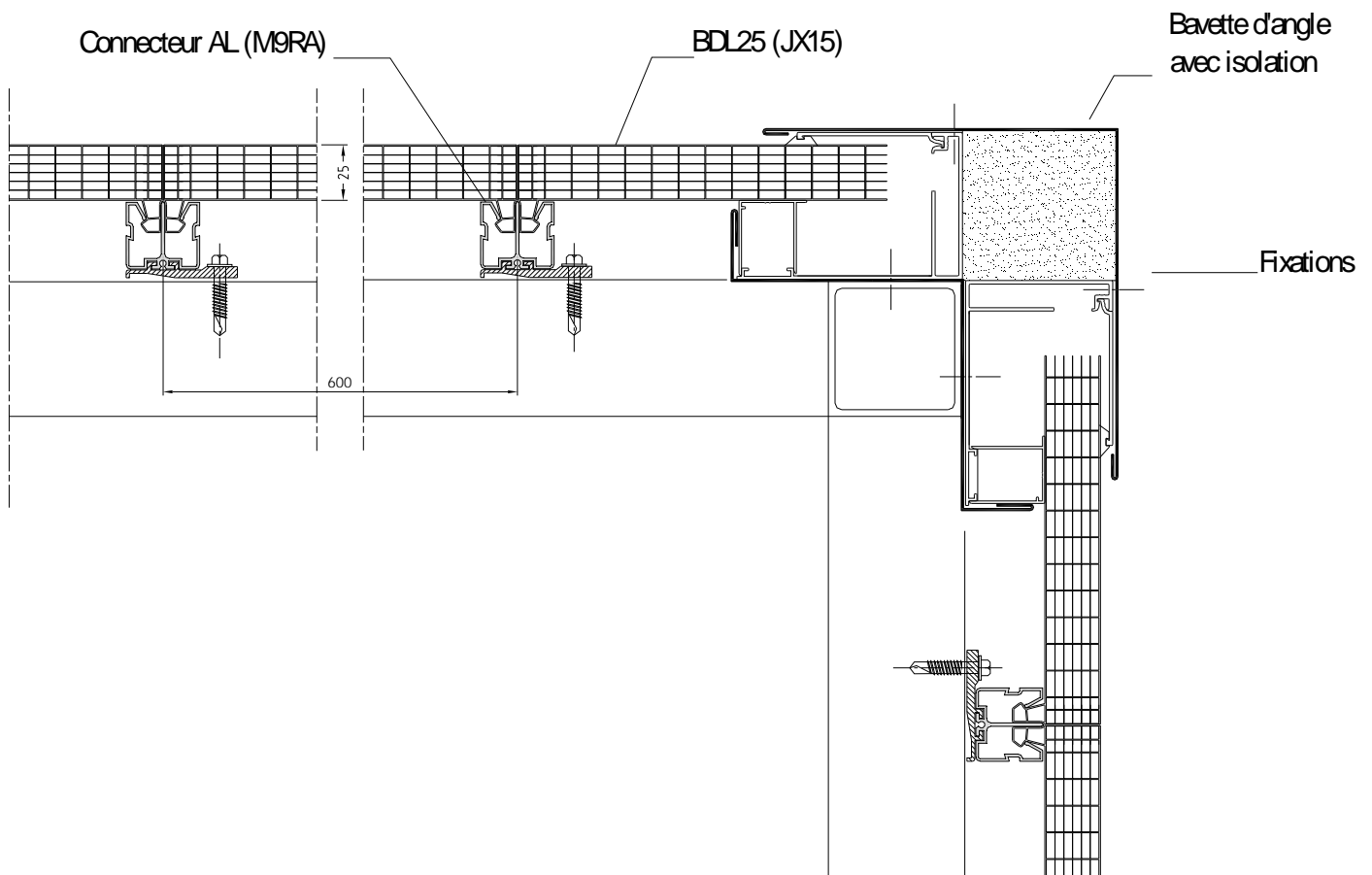


Figure 20b – Angle BDL 25 sur connecteur Aluminium