

Sur le procédé

BDL 25 Couverture

Famille de produit/Procédé : Élément de couverture en plaques translucides alvéolaires

Titulaire(s) : Société STABILIT Suisse SA

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V4	L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couverture » en date du 4 mai 2026. Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 5.1/18-2567_V3. Elle intègre les modifications suivantes : • Modifications du marquage. • Ajout de la protection UV sur seul un côté. • Suppression de certaines finitions (§ 2.2.2.1 du DT). • Modification des contrôles de la production (§ 2.7.2 du DT). • Modification d'un code produit. • Ajout de la bande solin. • Ajout d'une dimension de closoir. • Mise à jour diverses.	AUGEAI Marc	MICHEL François
V3	L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couvertures » en date du 7 novembre 2022. Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 5.1/18-2567_V2 et intègre les modifications suivantes : • Transition des systèmes de matières polycarbonate à la marque QB51 « Système de matières polycarbonate ».	AUGEAI Marc	MICHEL François

Descripteur :

Procédé de couverture translucide réalisé à partir de panneaux alvéolaires en polycarbonate extrudés, protégés aux UV sur les deux côtés (protection sur un seul côté sur demande, cf. § 2.2.2.1), fixés à la structure avec des pattes de fixation et s'assemblant à l'aide de connecteurs U en polycarbonate extrudés et protégés UV sur tout le périmètre externe (solution avec connecteur extérieur) ou avec connecteurs U en aluminium (solution avec connecteur intérieur ou extérieur). Les connecteurs s'emboîtent sur les relevés latéraux des panneaux.

Le système permet la réalisation de couvertures planes ou cintrées convexes de bâtiments industriels, commerciaux, sportifs, agricoles, scolaires, etc., en neuf ou en rénovation totale (jusqu'à la charpente support), sur locaux de faible à forte hygrométrie, de pente supérieure ou égale à 9% (18 % en cas de ressaut, cf. § 2.4.5.1), en France métropolitaine et climat de plaine (altitude ≤ 900 m). Dans le cas d'un connecteur en aluminium M9RA intérieur, l'emploi est limité aux bâtiments ouverts.

La pose sur des bâtiments d'habitation n'est pas visée par le présent document. Toutefois, bien que les habitations ne soient pas visées, les couvertures de terrasses, les patios, les pergolas, les vérandas sont admises.

Les longueurs de rampant maximales, en fonction de la configuration de la toiture, sont données dans le tableau 1.

Les flèches et les portées admissibles sont indiquées aux tableaux 6 à 11.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	5
1.2.2.	Durabilité.....	7
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	8
2.	Dossier Technique	9
2.1.	Mode de commercialisation	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.1.2.	Mise sur le marché.....	9
2.1.3.	Identification	9
2.2.	Description.....	10
2.2.1.	Principe	10
2.2.2.	Plaques BDL 25 (code JX15)	10
2.2.3.	Connecteurs	12
2.2.4.	Pattes de fixation	13
2.2.5.	Profils périphériques	15
2.2.6.	Accessoires fournis.....	15
2.2.7.	Accessoires non fournis.....	17
2.2.8.	Isolation thermique	18
2.3.	Dispositions de conception	18
2.3.1.	Conditions relatives aux structures porteuses (à prévoir par les DPM).....	18
2.3.2.	Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés	18
2.3.3.	Étude d'adaptation	19
2.3.4.	Mise en œuvre	19
2.3.5.	Pente.....	19
2.3.6.	Longueur de rampants et cas des ressauts	19
2.3.7.	Dimensionnement des panneaux et des fixations.....	19
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	20
2.4.1.	Principe de pose.....	20
2.4.2.	Mise en œuvre en partie courante CONNECTEUR EN POLYCARBONATE (cf. Figure 14 à Figure 29).....	22
2.4.3.	Mise en œuvre en partie courante CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RB (cf. Figure 30 à Figure 42).....	32
2.4.4.	Figure 43 à Figure 60)	44
2.4.5.	Ouvrages particuliers.....	55
2.4.6.	Pose cintrée (cf. figures Figure 60 et Figure 61)	56
2.5.	Entretien et réparation.....	60
2.5.1.	Entretien.....	60
2.5.2.	Réparation	60
2.6.	Assistance technique	60
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	60
2.7.1.	Fabrication	60
2.7.2.	Contrôle de la production	60
2.7.3.	Fourniture et stockage	62
2.8.	Mention des justificatifs	62

2.8.1.	Résultats expérimentaux	62
2.8.2.	Références chantiers	62

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et climat de plaine (altitude ≤ 900 m).

1.1.2. Ouvrages visés

Le système permet la réalisation de couvertures planes ou cintrées convexes de bâtiments industriels, commerciaux, sportifs, agricoles, scolaires, etc., en neuf ou en rénovation totale, sur locaux de faible à forte hygrométrie ($5 < W/n \leq 7,5$ g/m³, selon le e-cahier CSTB n° 3567) de pente supérieure ou égale à 9% (18 % en cas de ressaut cf. § 2.4.5.1).

Pour les locaux à forte hygrométrie, des précautions particulières sont à prendre (cf. § 1.2.1.9 Précautions contre les risques de condensation).

L'emploi en rénovation est entendu pour une rénovation totale, jusqu'au support (avec vérification, à l'instigation du maître d'ouvrage et sur conseil de l'entreprise, de l'aptitude de ce support à recevoir la nouvelle couverture translucide, sur la base des prescriptions du présent DTA).

Seul le connecteur J443 (PC) est admis pour la pose cintrée.

Les longueurs de rampant maximales, en fonction de la configuration de la toiture, sont données dans le Tableau 1.

Un seul ressaut est admis par rampant (avec connecteurs polycarbonate J443 et connecteur aluminium M9RB uniquement).

Dans le cas de panneaux découpés et mise en œuvre avec un raccordement latéral, l'emploi est limité aux bâtiments ouverts.

Dans le cas d'un connecteur en aluminium M9RA intérieur, l'emploi est limité aux bâtiments ouverts.

La pose sur des bâtiments d'habitation n'est pas visée par le présent document. Toutefois, bien que les habitations ne soient pas visées, les couvertures de terrasses, les patios, les pergolas, les vérandas sont admises.

Les flèches et les portées admissibles sont indiquées aux tableaux 6 à 11.

Longueurs de rampant maximales			
Type de connecteur	Connecteur extérieur Polycarbonate (Code J443)	Connecteur intérieur Aluminium ⁽¹⁾ (Code M9RA)	Connecteur extérieur Aluminium (Code M9RB)
Forme de couverture	Cintrée et plane	Plane	Plane
Sans ressaut	16,5 m Sans éclissage	7 m Sans éclissage	14 m Avec 1 éclissage
Avec ressaut (1 seul ressaut et pente > 18%)	33 m Sans éclissage	(Non visé)	28 m Avec 1 éclissage maximum par pan

(1) : Sur bâtiments ouverts uniquement.

Tableau 1 - Longueurs de rampant maximales

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

Le classement de réaction au feu des panneaux (en versions incolores ou opale), avec protection anti-UV sur les deux faces, est B, s1-d0 (cf. rapport d'essai cité au § 2.8.1).

Le classement de réaction au feu des panneaux avec protection anti-UV sur une seule face (face externe) n'est pas connu.

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

Ce système impose le respect des règles de sécurité lors de l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles. En particulier, des dispositifs de répartition de charge prenant appui au droit des pannes devront être systématiquement utilisés, à la pose ou pour entretien, afin de ne pas prendre directement appui sur les panneaux BDL 25.

Lors de la mise en œuvre, 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 aisément aux exigences de la réglementation.

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI).

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la Classification et aux Règles de Construction Parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

1.2.1.5. Isolation thermique

Les bâtiments équipés de ces procédés doivent faire l'objet d'études énergétiques pour vérifier le respect des réglementations thermiques.

Ces études doivent tenir compte des caractéristiques énergétiques intrinsèques de ces procédés précisés dans le Dossier Technique au § 2.2.8.

1.2.1.6. Etanchéité à l'eau

Elle est normalement assurée dans les conditions de pose prévue par le Dossier Technique.

1.2.1.7. Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des trois approches suivantes :

- Le calcul selon la norme NF EN 12354-1 à 6, objet du logiciel ACOUBAT,
- Le référentiel QUALITEL ;
- Les Exemples de Solutions Acoustiques, de janvier 2014.

Aucun élément permettant de justifier des performances acoustiques du procédé n'a été fourni.

Sont exclus du domaine d'emploi les travaux neufs, quand ils concernent des bâtiments d'habitation (individuels ou collectifs), les hôtels, les établissements de santé au sens de l'arrêté du 30 juin 1999 et l'arrêté du 30 mai 1996.

Sont exclus également du domaine d'emploi les travaux de rénovation importants dans les zones particulièrement exposées au bruit au sens du décret n° 2016-798 du 14 juin 2016 et de l'arrêté du 13 avril 2017.

Cette couverture doit être considérée comme bruyante sous l'effet du vent et des variations rapides de température (choc thermique).

1.2.1.8. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.9. Précautions contre les risques de condensation

Compte tenu de la constitution des panneaux BDL 25, 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.

En forte hygrométrie, les phénomènes de condensation sont inévitables en partie courante des panneaux translucides et aux points singuliers.

En couverture de locaux à forte hygrométrie :

- Les éléments en bois devront être de classe d'emploi adaptée, comme prévu par la norme FD P20-651 ;
- Les accessoires métalliques devront être adaptés vis-à-vis de la tenue à la corrosion, tel que prévu par NFP 24-351 et NFP 34-301.
- les fixations devront être en inox A4.

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. Cependant, l'obturation, par bande micro-perforée, haute et basse des alvéoles à la mise en œuvre s'oppose à l'empoussièrement 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.

1.2.1.10. Fabrication et contrôle

Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés

Les systèmes de matières polycarbonate résultant d'un assemblage de matières polycarbonate défini par le fabricant, qui sont utilisés dans la fabrication des panneaux BDL 25 bénéficient de la marque qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate ».

Un code unique est associé selon le § 2.2.2.2 à chaque système de matières polycarbonate certifié (cf. certificat QB51 en vigueur) : ils font l'objet d'un suivi dans le cadre de la marque QB51 « Systèmes de matières polycarbonate ».

Conditions de fabrication

La fabrication des panneaux BDL 25 relève des techniques d'obtention des panneaux extrudés en polycarbonate alvéolaire. Elle fait l'objet d'un contrôle interne propre à assurer une régularité des caractéristiques des produits et une constance de la qualité des produits fabriqués. Les résultats des auto-contrôles sont consignés sur des registres disponibles et consultables.

La régularité, l'efficacité et les conclusions de ce contrôle interne sont vérifiées par le CSTB, à la même fréquence que les suivis de la marque QB51.

Les contrôles de fabrication effectués sont précisés dans le § 2.7.2 du Dossier Technique.

1.2.1.11. Mise en œuvre

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

L'assistance technique est effectuée par les Sociétés Stabilit Suisse SA et Stabilit France à la demande de l'entreprise de pose.

1.2.2. Durabilité

La durabilité des panneaux BDL 25 est évaluée dans le cadre de la marque de qualité QB51 relative au « Système de Matières Polycarbonate ».

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication des panneaux BDL 25, de ton incolore et ton opale, bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 2 : Produits et procédés de couvertures).

Pour les compositions visées par le certificat, les résultats des essais effectués au dégradeur UV, ont montré que la protection complémentaire réalisée avec un produit absorbeur du rayonnement ultra-violet était satisfaisante.

Ces résultats ainsi que l'expérience en œuvre de produits similaires permettent de pouvoir prétendre à limiter l'évolution de la teinte et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins 10 ans.

L'action due au vent, aux poussières et à l'entretien peut altérer sensiblement l'aspect et la transparence des panneaux BDL 25.

Les chocs de petits corps peuvent produire des éclats dans la paroi choquée, sans traverser les panneaux, 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 panneaux, selon l'étude d'adaptation spécifique à chaque cas d'application.

La pose cintrée convexe est justifiée par des références chantiers. La portée des panneaux cintrés est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des panneaux plans. La pose cintrée est réalisée avec le connecteur J443 (PC) uniquement.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé BDL 25 Couverture ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale⁽¹⁾ (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

¹⁰⁾ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Dossier Technique ne détaille pas les conditions de raccordement du procédé avec un autre type de couverture placée sur le même rampant que le procédé.

Le ruban adhésif utilisé pour assurer l'étanchéité des alvéoles obturées est mis en œuvre sur chantier ou en usine sur demande.

Le titulaire propose d'autres techniques de couverture en panneau translucide alvéolaire qui n'ont pas été examinées par le GS 5.1 et ne font donc pas l'objet d'avis de la part du GS 5.1.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire :

Stabilit Suisse SA

Via Lische 11/13, PO Box 702

CH-6855 Stabio (Suisse)

Tél. : + 41 (0)91 641 72 72

E-mail : info@stabilit.com

Internet : <http://www.stabilitsuisse.com>

Distributeur :

Société Stabilit France

Z.I. Sous Pra

FR-39360 Chassal

Tél : +33 (0)3 84 42 40 08

E-mail : service@stabilitfrance.fr

Internet : www.stabilitfrance.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les produits « BDL 25 » font l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Stabilit Suisse SA sur la base de la norme NF EN 16153+A1. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Film protecteur pelable

La plaque multiparoi BDL 25 peut être identifiée par la présence du film protecteur pelable déposé sur les faces extérieures de la plaque qui portent des conseils relatifs au stockage et à la mise en œuvre.

Chaque plaque multiparoi BDL 25 reçoit sur les 2 cotés définissant la largeur, aux bords de coupe, un ruban adhésif protecteur de coloris incolore afin d'éviter la pénétration d'éventuelles poussières lors du transport et des manutentions.

L'une des faces extérieures de la plaque comprenant un film protecteur imprimé, inclue également un élément visuel distinctif (type « UV-side » ou logo « soleil ») qui est reproduit :

- tous les 1 m (au minimum) dans le sens de la longueur du vitrage,
- et tous les 50 cm (au minimum) dans le sens de la largeur.

2.1.3.2. Marquage

La plaque multiparoi BDL 25 reçoit un marquage sur une face extérieure qui inclut une référence propre au « système de matières polycarbonate » certifié utilisé pour leur fabrication (cf. certificat de la Marque QB51 « Système de Matières Polycarbonate »).

Ce marquage à chaud ou jet d'encre est réalisé en ligne, à proximité d'un des bords latéraux de la face et est reproduit sur la longueur : au minimum une fois tous les deux mètres ou au moins une fois par plaque.

Le contenu du marquage comporte au minimum les éléments suivants :

- la date de fabrication et l'heure de la fabrication sous forme codés (8 chiffres) ;
- le marquage CE et la référence au numéro de DoP ;
- la raison sociale « Stabilit Suisse » ;
- l'épaisseur totale (en mm)
- le code coloris ;
- la masse surfacique nominale (en g/m²) ;
- le libellé « DTA_CCFAT » ;
- le code de certification du système de matières polycarbonate « QB51_XXXX_080 ».

2.2. Description

2.2.1. Principe

Procédé de couverture translucide réalisé à partir de panneaux alvéolaires en polycarbonate extrudés, protégés UV sur les deux côtés (protection sur un seul côté sur demande), fixés à la structure avec des pattes de fixation et s'assemblant à l'aide de connecteurs U en polycarbonate extrudés et protégés UV sur tout le périmètre externe (solution avec connecteur extérieur) ou avec connecteurs U en aluminium (solution avec connecteur intérieur pour M9RA et extérieur pour M9RB). Les connecteurs s'emboîtent sur les relevés latéraux des panneaux.

2.2.2. Plaques BDL 25 (code JX15)

2.2.2.1. Description de la plaque

Les panneaux BDL 25 sont caractérisés par la géométrie illustrée par la Figure 1.

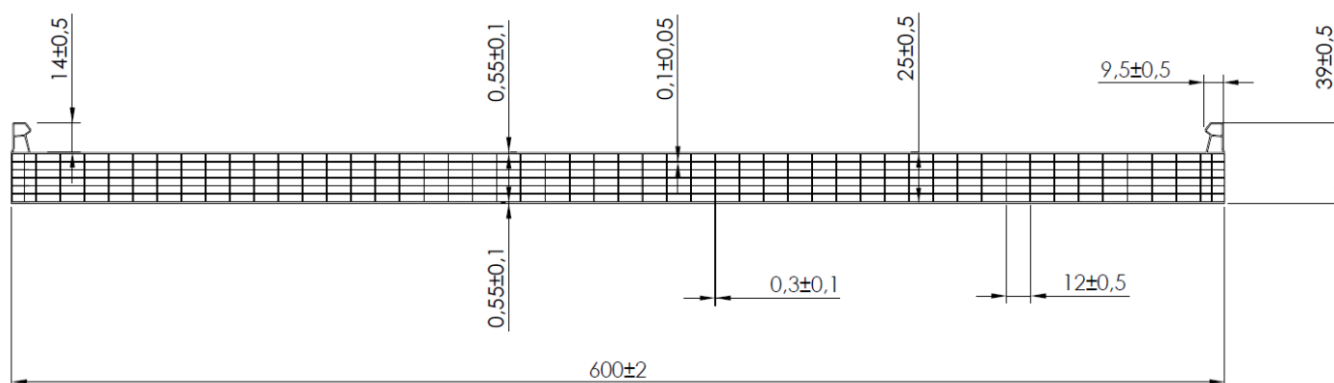


Figure 1 – BDL 25 (code JX15)

Ce sont des panneaux alvéolaires de 600 mm de largeur utile, d'épaisseur 25 mm et de 16,5 m de longueur maximale. Ces panneaux alvéolaires en polycarbonate sont conformes à la NF EN 16153.

Les panneaux BDL 25 sont protégés en coextrusion contre le rayonnement UV (minimum 40 microns) sur les deux côtés. Sur un chantier bien précis, et lorsque la face extérieure soumise aux UV est définie en amont du projet, la protection sur un seul côté est possible, sur demande particulière auprès de STABILIT.

Les panneaux sont proposés en deux couleurs Incolore et Opale.

Les dimensions de la section et les tolérances sont indiquées dans le Tableau 2 (cf. Figure 1).

Données techniques	BDL 25	
	Incolore (8005)	Opale (8121)
Largeur (mm)	600 ± 2	
Épaisseur (mm)	25 ± 0,5	
Hauteur garde à l'eau (mm)	14 ± 0,5	
Nombre de parois horizontales	7	
Masse surfacique maximale et tolérance (g /m²)	3 500 - 105	
Longueur maximum de production (mm)	16 500	
Coefficient de dilatation thermique (mm/m °C)	0,065	
Transmission lumineuse (%) selon EN 410	52	35
Facteur solaire (%) selon EN 410	59	48
Coefficient de transmission thermique U _w (W/m².K)	1,44	

Tableau 2 – Données techniques des panneaux BDL 25**2.2.2.2. Matières premières**

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication de la plaque BDL 25, de ton incolore ou de ton opale, bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate ». Un code unique est associé à chaque système de matières polycarbonate certifié (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 2 : Produits et procédés de couvertures).

Les panneaux BDL 25 sont protégés par coextrusion d'une couche protectrice contre le rayonnement UV, d'une épaisseur minimale de 40 microns, sur les deux côtés.

La société réalise le recyclage en interne des pertes de matières polycarbonate utilisées lors de la mise en place des outillages d'extrusion et pour la préparation des lignes de production jusqu'aux valeurs nominales de production. Lorsque ce recyclé provient de pertes de matières polycarbonate, il devient de la matière régénérée propre interne pouvant être incorporé à nouveau dans un système matières polycarbonate.

2.2.2.3. Résistance aux agents chimiques

Agent chimique	Résistance
Acides dilués	Bonne
Acides concentrés	Moyenne
Alcalis	Faible
Solvants organiques - Alcool	Faible
Hydrocarbures chlores, hydrocarbures aromatiques, hydrocarbures aliphatique	Faible
Détergents	Bonne

Tableau 3 - Résistance aux agents chimiques

Pour tout complément d'information à ce sujet, consulter le service technique STABILIT.

2.2.2.4. Réaction au feu

Classement de réaction au feu des panneaux : B-s1, d0 (cf. rapport d'essai cité au § 2.8.1).

Nota : ce classement a été obtenu avec le traitement UV sur deux faces. Le classement de réaction au feu des panneaux avec traitement UV sur une seule face n'est pas connu.

2.2.3. Connecteurs

2.2.3.1. Éléments en aluminium

- profilés connecteurs (code M9RA et M9RB) ;
- profilés périphériques (code M9VE, code M9VG et code M9VF) ;
- profilés obturateur 25 mm (code M9RC) ;
- extrudés en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5.

2.2.3.2. Connecteurs pour l'assemblage des panneaux en polycarbonate (code J443)

En polycarbonate alvéolaire protégé UV sur le périmètre externe (même composition que les panneaux BDL 25), 33 mm de largeur et de 30 mm de hauteur (cf. Figure 2). Finition incolore en longueur maximale de 16,5 m.

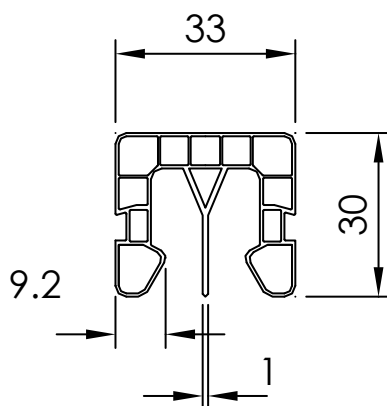


Figure 2 – Connecteur en polycarbonate (code J443) – longueur standard 6, 7 et 12 m

2.2.3.3. Connecteurs pour l'assemblage des panneaux en aluminium (code M9RA)

En alliage EN AW 6060 T5 conformément à la norme NF EN 755-2, 33 mm de largeur et de 30 mm de hauteur (cf. Figure 3). Finition aluminium brut ou anodisé coloris aluminium naturel en longueur en stock de 7 m.

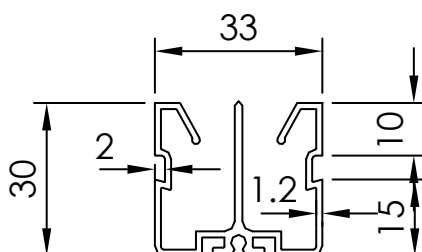


Figure 3 – Connecteur en aluminium (code M9RA) - longueur standard 4.5 m et 7 m

2.2.3.4. Connecteurs pour l'assemblage des panneaux en aluminium (code M9RB)

En alliage EN AW 6060 T5 conformément à la norme NF EN 755-2, 33 mm de largeur et de 60 mm de hauteur (cf. Figure 4) avec boulonnage latéral tous les 500 mm avec boulons M6 x 30 mm en inox de nuance adapté à l'atmosphère extérieure (selon NF P 24-351) pour renfort de serrage du clippage

Finition aluminium brut ou anodisé ou thermolaqué Qualicoat selon NF P 24-351 en longueur en stock de 6 m et 7 m, prépercé tous les 500 mm.

En cas de revêtement prélaqué, il sera à adapter selon l'atmosphère extérieure du site, suivant le Cahier du CSTB 3812 de septembre 2019, ou la NF EN 1396 selon le cas.

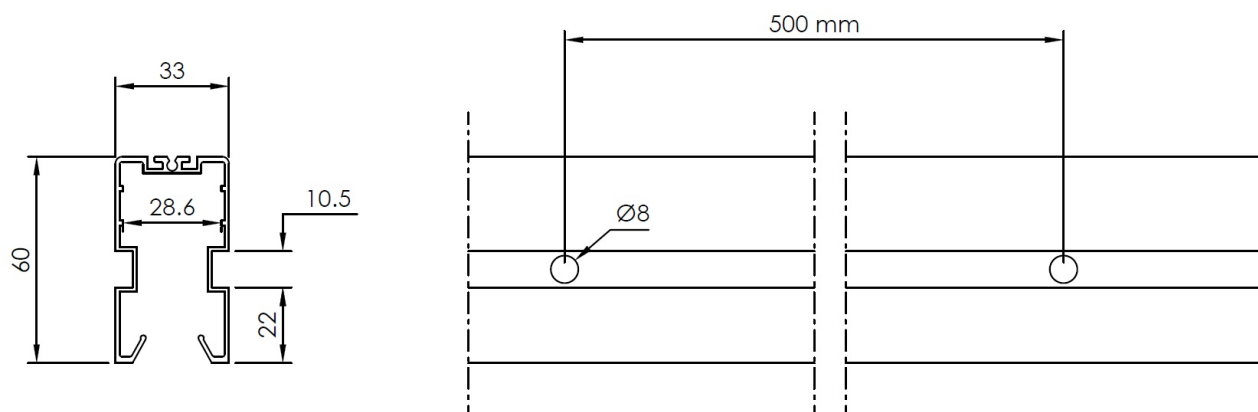


Figure 4 – Connecteur en aluminium (code M9RB) - longueur standard 4.5 m , 6 m et 7 m

2.2.4. Pattes de fixation

2.2.4.1. Pattes de fixation en acier inoxydable (code M9X3)

Pattes de fixation en acier inoxydable AISI304 (code M9X3 pour connecteur polycarbonate) ou 1.4301 conforme à la norme NF EN 10088-2.

Les pattes sont pourvues de deux trous Ø 5 mm et leurs dimensions sont données dans la Figure 5.

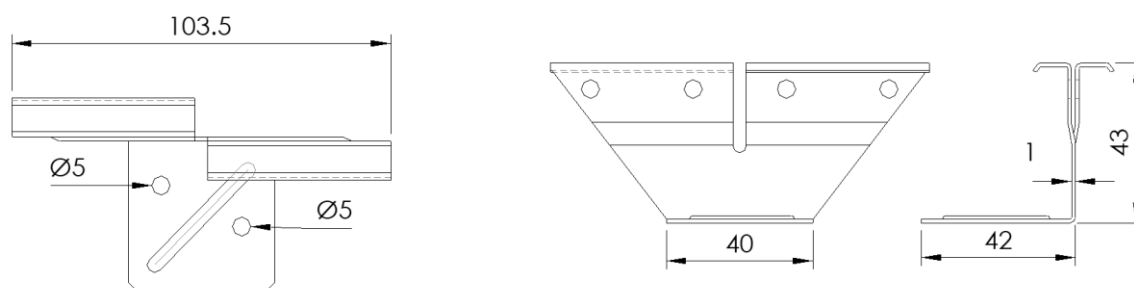


Figure 5 – Patte inox (code M9X3) pour connecteur polycarbonate

2.2.4.2. Pattes de fixation en aluminium (code M9VH)

Pattes de fixation (code M9VH pour connecteur aluminium M9RA et code M9S0 pour connecteur aluminium M9RB) extrudés en alliage d'aluminium EN AW 6005 T5 (selon norme NF EN 755-2) déjà pourvue de deux trous Ø 6 mm (cf. Figure 6).

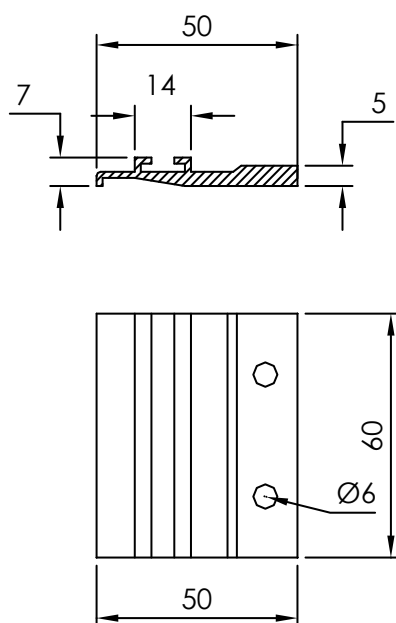


Figure 6 – Patte aluminium (code M9VH) pour connecteur aluminium M9RA

2.2.4.3. Pattes de fixation en aluminium (code M9SO)

Extrudée en alliage d'aluminium EN AW 6005 T5 (selon norme NF EN 755-2) déjà pourvue de deux trous $\varnothing 5$ mm (cf. Figure 7).

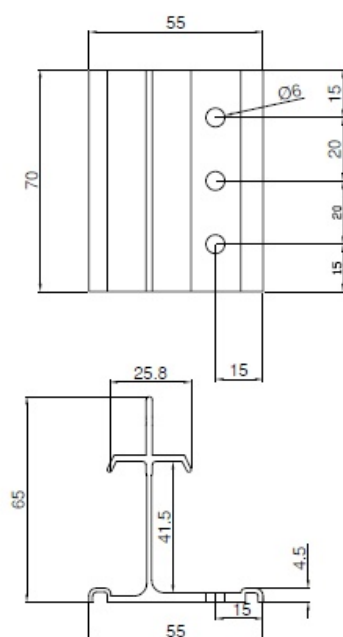


Figure 7 – Patte aluminium (code M9SO) pour connecteur aluminium M9RB

2.2.5. Profils périphériques

2.2.5.1. Profils périphériques (solution avec connecteur en polycarbonate ou connecteur aluminium M9RB)

Il est prévu des profils en tôle pliée en aluminium brut ou prélaqué en alliage EN AW 3105 (selon NF EN 573-3 et NF EN 1396) d'épaisseur 1,5 mm minimum, ou en acier prélaqué (conforme à la norme NF P 34-301) d'épaisseur 1 mm, non fournis par Stabilit Suisse SA. L'entraxe des fixations sera de 600 mm maximum. La longueur de ces tôles est en général entre 2 et 3 m maximum. Le revêtement prélaqué éventuel sera à adapter selon l'atmosphère extérieure du site, selon le Cahier du CSTB 3812 de septembre 2019, ou la NF EN 1396 selon le cas.

2.2.5.2. Profils périphériques (solution avec connecteur en aluminium)

Le kit de profils en aluminium brut extrudé en alliage EN AW 6060 T5 (selon NF EN 755-2) 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 30 x 34 mm et d'un profil extérieur (code M9VF) (cf. Figure 8). Ces profilés sont fournis par Stabilit Suisse SA et sont de longueur inférieure ou égale à 3 m.

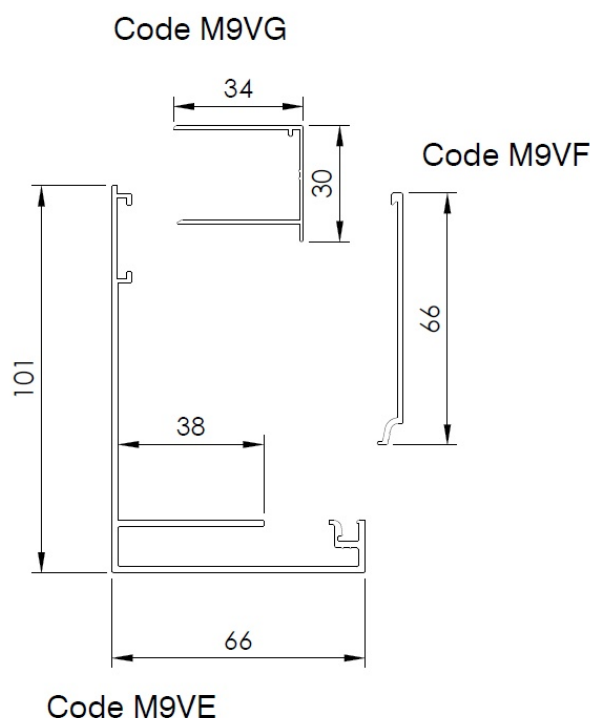


Figure 8 – Profils périphériques en aluminium (cf. aussi Figure 13 – Aboutage des profils périphériques) – longueur standard 6.5 m

2.2.6. Accessoires fournis

2.2.6.1. Bouchon

L'obturation des extrémités du connecteur en polycarbonate peut s'effectuer avec un bouchon injecté en Nylon (code M9TA - cf. Figure 9), ou bien avec un bouchon en acier inoxydable AISI 304 (code M9T7 - cf. Figure 10).

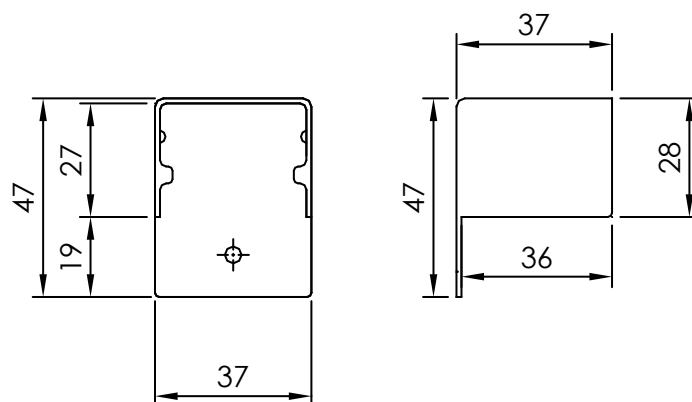


Figure 9 – Bouchon en Nylon (code M9TA)

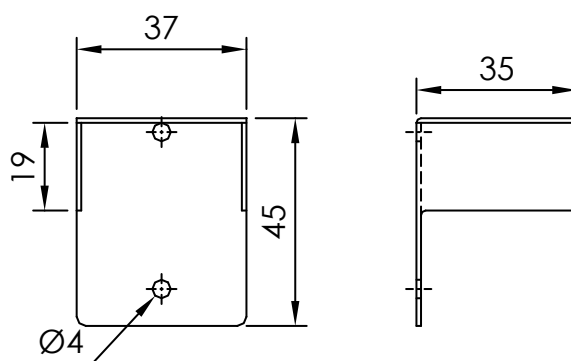


Figure 10 – Bouchon en Inox (code M9T7)

2.2.6.2. Obturateur 25 mm en aluminium (code M9RC)

En alliage 6060 T5 conformément à la norme EN 755, 31 mm de largeur et de 39 mm de hauteur (cf. Figure 11). Finition aluminium brut ou anodisé coloris aluminium naturel en longueur standard de 6350 mm. Son rôle est de protéger le ruban microperforé des intempéries en bas de pente (cf. Figure 17).

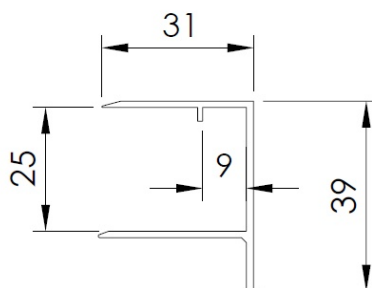


Figure 11 – Obturateur en aluminium (code M9RC) – longueur standard 6.350 m

2.2.6.3. Eclisse pour connecteur M9RB

Pièce en acier Inoxydable 304 (ép. 10/10) pour assemblage des connecteur aluminium M9RB (cf. Figure 42).

2.2.6.4. Joint extérieur en EPDM (code M998) (livré par le fabricant)

Ce joint en caoutchouc vulcanisé est appliqué sur le périmètre des profilés en aluminium (cf. Figure 12 et Figure 43).

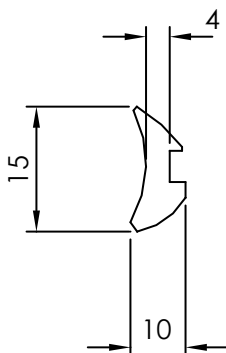


Figure 12 – Joint EPDM (code M998) - longueur de rouleau standard 100 m

2.2.6.5. Closoirs (livré par le fabricant)

- Closoir en mousse PE utilisé en complément d'étanchéité dimension 30 x 40 mm (cod. M9G9).
- Closoir en mousse PE utilisé en complément d'étanchéité dimension 65 x 40 mm (cod. M997).

2.2.6.6. Le ruban adhésif (livré par le fabricant)

Ruban adhésif en aluminium micro perforé de marque Adres, de largeur 50 mm.

2.2.7. Accessoires non fournis

2.2.7.1. Vis de fixations des pattes

Pour la fixation de la patte inox (code M9X3) : Vis auto-perceuses (tête bombée) en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) 4,8 x 25 mm pour ossature métallique ou vis à bois (tête bombée) en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) 4,8 x 60 mm pour ossature bois (inox A4 en local à forte hygrométrie).

Pour la fixation de la patte aluminium (code M9HV) : Vis auto-perceuses (tête hexagonale) en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) 5,5 x 38 mm pour ossature métallique ou vis à bois en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) 4,8 x 60 mm pour ossature bois (inox A4 en local à forte hygrométrie).

Pour la fixation de la patte aluminium (code M9S0) : Vis auto-perceuses (tête bombée) en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) 5,5 x 40 mm pour ossature métallique ou vis à bois en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) type Drillnox Star 12 TB 14.5 A2, 4,8 x 60 mm pour ossature bois (inox A4 en local à forte hygrométrie).

Toutes les vis de fixations devront avoir une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 203 daN dans le support avec connecteurs Polycarbonate et alu M9RA, et de 450 daN dans le support avec connecteur alu M9RB.

2.2.7.2. Vis de fixations des points fixes

Pour le point fixe (fixation de la plaque) : Vis autoperceuses (tête hexagonale) en acier inoxydable Austénitique A2 (AISI 304) 5,5 x 58 mm (inox A4 en local à forte hygrométrie).

2.2.7.3. Equerre de retenue pour point fixe en bas

Equerre en forme de L en tôle pliée dimensions 200 x 50 mm ou 200 x 85 mm en acier inoxydable épaisseur 1.0 mm (cf. Figure 17, Figure 35 Figure 36).

2.2.8. Isolation thermique

Elle est à examiner au cas par cas en fonction des exigences propres aux ouvrages à réaliser et en tenant compte des valeurs du coefficient de transmission thermique et des déperditions linéiques au niveau des liaisons avec le gros-œuvre.

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

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + \psi_f \cdot l_f}{A_w} + n \cdot \chi$$

Où :

A_g Somme des plus petites aires visibles (vues des deux côtés de la paroi) des différents panneaux de polycarbonate, en m^2 .

U_g Coefficient de transmission thermique des panneaux en polycarbonate en partie courante, en $W/(m^2.K)$ égal à $1,44 W/(m^2.K)$.

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

l_f Longueur cumulée sur toute la paroi des emboîtements de deux panneaux, en m.

n Nombre de pattes par m^2 .

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

A_w Surface totale de la paroi translucide, en m^2 .

Les déperditions par les connecteurs et pattes sont données ci-dessous :

Solution avec connecteur en polycarbonate :

$\psi_f = 0,042 W/(mK)$ pour les connecteurs en polycarbonate.

$\chi = 0,011 W/K$ par patte de fixation acier inoxydable (code M9X3).

Solution avec connecteur en aluminium :

$\psi_f = 0,053 W/(mK)$ pour les connecteurs en aluminium.

$\chi_j = 0 W/K$ par patte de fixation aluminium (code M9VH).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Conditions relatives aux structures porteuses (à prévoir par les DPM)

La mise en œuvre du procédé est prévue pour être exécutée sur des structures porteuses, en :

- Bois, conformément à la norme NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne « Bâtiments courants » et de la ligne « Éléments structuraux » du tableau 7.2 de la clause 7.2 (2) de la norme NF EN 1995-1-1/NA ;
- Acier d'épaisseur minimale 1,5 mm, conformément à la norme NF EN 1993-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne « Toiture en général » du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA ;
- Aluminium d'épaisseur minimale 2,5 mm, conformément à la norme NF EN 1999-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne « toiture de bâtiment courant » du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) de la NF EN 1999-1-1/NA.
- Béton, conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF DTU 21 ou NF DTU 23.3, avec inserts métalliques ancrés conformément au DTU 43.3 (largeur 60 mm minimum et épaisseur minimale 2,5 mm).

Le procédé ne participe pas à la stabilité générale des bâtiments et ne peut remplir la fonction de contreventement ou d'anti-déversement des pannes. Celles-ci incombent à la structure qui les supporte.

Les largeurs d'appui seront conformes au § 2.4.

2.3.2. Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés

Les matières premières polycarbonate décrites dans le § 2.2.2.2 du Dossier Technique selon l'assemblage défini par le fabricant, composent un système de matières polycarbonate entrant dans la fabrication d'éclairage zénithal plan BDL 25 Couverture.

2.3.3. Étude d'adaptation

Dans le cadre de son assistance technique, les Sociétés Stabilit Suisse SA et Stabilit France participent 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 panneaux, en fonction des principes de fixations retenus, des charges admissibles et des détails d'étanchéité.

Toutes dispositions (telles que 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 les panneaux ensoleillés un échauffement supplémentaire à celui résultant du rayonnement solaire, sont à rejeter.

Lorsque la couverture se trouve en contrebas immédiat d'une façade avec baies ouvrantes, elle doit être protégée par un grillage en légère surélévation et suffisamment fin pour éviter aux panneaux en polycarbonate le contact des « mégots » allumés jetés des fenêtres des locaux en surplomb.

2.3.4. Mise en œuvre

Lorsque les panneaux BDL 25 sont posés 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 panneaux devra être assurée.

Sur une longueur de plaque, le nombre d'éclissage des connecteur aluminium M9RB sera limité à un, et il n'y aura pas d'éclissage pour les connecteurs en polycarbonate et pour les connecteurs aluminium M9RA.

Il est nécessaire de ne créer qu'une seule ligne de points fixes par plaque et de respecter les dispositions des § 2.11.2 et 2.11.3 du Dossier Technique.

2.3.5. Pente

Le procédé admet une pente minimale de 9% (18 % en cas de ressaut cf. § 2.4.5.1), et une pente maximale de 173 %.

Cas des pentes entre 9 % et 18 %

Pour la mise en œuvre du procédé BDL 25 Couverture avec des pentes comprise entre 9 et 18 %, la flèche sera limitée au 1/100 de la portée.

2.3.6. Longueur de rampants et cas des ressauts

Le principe de réalisation des ressauts est décrit au § 2.4.5.1 du Dossier Technique qui limite le nombre de ressaut en fonction de la pente et limite la longueur de rampant. Un seul ressaut est admis par rampant, avec connecteurs en polycarbonate et aluminium M9RB uniquement.

2.3.7. Dimensionnement des panneaux et des fixations

Les charges maximales admissibles sont comparées en rive, avec celles correspondant à un vent perpendiculaire aux génératrices, et en partie courante, avec celles correspondant à un vent parallèle aux génératrices, au sens des Règles NV 65 modifiées.

Les charges de vent prises en compte par les Règles NV 65 modifiées peuvent entraîner des portées de panneaux, donc des distances entre pannes, différentes en zone de rive et en partie courante de couverture.

La portée des panneaux cintrés est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des panneaux plans.

La portée entre les appuis est déterminée en fonction des critères suivants :

- Flèche admissible : 1/100 ou 1/50 (selon pente, cf. tableaux Tableau 6 à Tableau 9) 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 Tableau 6 à 11 indiquent les charges admissibles en dépression (vent) et pression (selon Règles NV 65 modifiées), qui satisfont ces critères. Les valeurs sont valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 203 daN dans le support considéré.

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 charge normale de neige « pn » est supérieure ou égale à :

- 50 daN/m² pour les zones A2 et B1 ;
- 70 daN/m² pour les zones B2 et C2 ;
- 90 daN/m² pour la zone D.

« pn » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs « pno » définies par l'annexe R-II-2, 1 en tenant compte des effets de l'altitude selon l'article R-II-2, 2 des Règles NV 65 modifiées. Pour une zone donnée, lorsque « pn » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant « pn » par la valeur indiquée.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principe de pose

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

L'obturation, par bande micro-perforée, haute et basse des alvéoles à la mise en œuvre s'oppose à l'empoussièrement et au développement des moisissures.

Pour les locaux à forte hygrométrie :

- Pour les charpentes en bois, les éléments de structure doivent être de classe 3b selon la norme FD P20-651.
- Pour les charpentes en acier, les éléments de structure doivent être revêtus d'une protection anti-corrosion adéquate à une ambiance à forte hygrométrie suivant la norme ISO 12944-2.
- Pour les charpentes en aluminium, il conviendra de respecter la norme NF EN 1999-1-1, ses amendements et son annexe nationale.
- Les vis utilisées pour la pose des pattes de fixation sur les pannes doivent être en Inox A4.
- Les locaux sont maintenus tels que W/n soit inférieur à 7,5 g/m³.

2.4.1.1. Fixation à la structure

2.4.1.1.1. Solution avec connecteur en polycarbonate ou connecteur aluminium M9RB

Les pattes de maintien devront être fixées, avec deux vis, à l'intersection de chaque panneau et chaque support. Pour assurer l'étanchéité à l'eau au niveau des points de fixation, les vis seront pourvues de rondelles EPDM conformes au NF DTU 40.35.

2.4.1.1.2. Solution avec connecteur en aluminium M9RA

La fixation des pattes en aluminium sera faite en positionnant le profil correctement et en fixant les pattes avec des vis adaptées au support prévu. La largeur d'appui est de 60 mm minimum. La hauteur maximum de l'ensemble tête + rondelle est de 3 mm. La largeur d'appui est de 60 mm minimum.

Les pattes de maintien devront être fixées, avec deux vis, à l'intersection de chaque panneau et chaque support. Pour assurer l'étanchéité à l'eau au niveau des points de fixation, les vis seront pourvues de rondelles EPDM conformes au DTU 40.35.

2.4.1.2. Aboutage de profils

2.4.1.2.1. Solution avec connecteur en polycarbonate

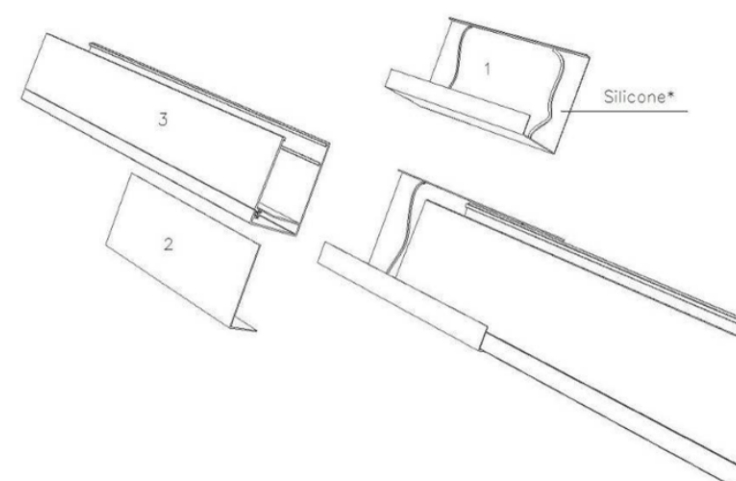
La jonction entre les profils s'effectue par masticage.

Les angles supérieurs et inférieurs des profils périphériques sont principalement réalisés en coupant les tôles pliées.

Les raccords seront étanchés avec un mastic SNJF (catégorie 25E) du type neutre, non acétique, compatible avec le polycarbonate (essais de convenances selon le § 4.1 du NF DTU 44.1 P1-2). Les mastics Multi Sil ou Silpruf sont des exemples de mastics compatibles.

2.4.1.2.2. Solution avec connecteur en aluminium

La jonction entre les profils s'effectue par éclissage. Un profil en L est inséré entre les deux profils et est jointé par masticage (cf. Figure 13).



Lors de la jonction de 2 profils :

- Fixez la tôle (1) sur le support et créez deux cordons en silicone (L=200 mm)
- Poser et fixer le profil périphérique M9V3 (4)
- Poser le système BDL.
- Poser le profilé M9VF (3)
- Fixer la tôle de fermeture (2) (L=200 mm)

- 1 - Tôle pliée L = 200 mm
- 2 - Tôle pliée L = 200 mm
- 3 - Profil périphérique

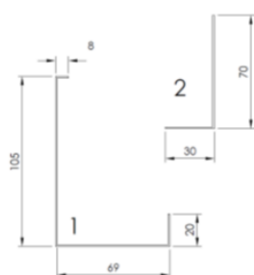


Figure 13 – Aboutage des profils périphériques

Les angles supérieurs et inférieurs du cadre d'aluminium sont principalement réalisés en coupant les profils d'aluminium (scie à denture fine).

Les raccords seront étanchés avec un mastic SNJF (catégorie 25E) du type neutre, non acétique, compatible avec le polycarbonate (essais de convenances selon le § 4.1 du NF DTU 44.1 P1-2). Les mastics Multi Sil ou Silpruf sont des exemples de mastics compatibles.

2.4.1.3. Pose des panneaux

Les panneaux peuvent être livrés sur chantiers coupés à la dimension demandée par le client, ne nécessitant alors aucune retouche mise à part l'obturation par bande micro-perforée.

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

- ΔL (mm) = long. des panneaux [m] x 0,065 [mm/(m °C)] x ΔT [°C] ;
- ΔT = écart de température été - hiver en °C.

Lors de la pose des panneaux en PC, l'entreprise de pose vérifiera la valeur de recouvrement (en mm) du profil périphérique sur le panneau en polycarbonate en tenant compte des Tableau 4 et Tableau 5.

Le Retrait indiqué par R (en mm) dans les Figure 14, Figure 18, Figure 27, Figure 29, Figure 34, Figure 36, Figure 37, Figure 41, Figure 48, Figure 50, Figure 56, Figure 59, Figure 61 (évalué avec une température minimale de -20°C) est de :

T de pose	Longueur des panneaux en m							
	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	14,0	16,5
0°C	1 mm	4 mm	7 mm	9 mm	12 mm	14 mm	18 mm	22 mm
15°C	2 mm	5 mm	11 mm	16 mm	21 mm	25 mm	31 mm	38 mm
30°C	3 mm	7 mm	16 mm	23 mm	29 mm	36 mm	46 mm	54 mm

Tableau 4 - Retrait R (en mm)

L'écart de dilatation minimal indiqué par R+ (en mm) dans les Figure 14, Figure 18, Figure 27, Figure 29, Figure 34, Figure 36, Figure 37, Figure 41, Figure 43, Figure 48, Figure 50, Figure 56, Figure 59, Figure 61 (évalué avec une température maximale prévue de 50 ° C) est de :

T de pose	Longueur des panneaux en m							
	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	14,0	16,5
0°C	10 mm	10 mm	16 mm	23 mm	29 mm	36 mm	46 mm	54 mm
15°C	10 mm	10 mm	11 mm	16 mm	20 mm	25 mm	32 mm	38 mm
30°C	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	12 mm	14 mm	18 mm	21 mm

Tableau 5 - Ecart de dilatation R+ (en mm)

2.4.2. Mise en œuvre en partie courante CONNECTEUR EN POLYCARBONATE (cf. Figure 14 à Figure 29)

Les panneaux sont toujours placés avec les relevés vers l'extérieur, et 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 (intermédiaires ou d'extrémité) de la structure porteuse à raison d'une patte par appui et par panneau.

La distance entre les appuis dépendra des charges requises (cf. Tableau 6 et Tableau 7).

Portée (m)	Charges normales admissibles descendantes (en daN/m²)		Charges normales admissibles ascendantes (en daN/m²)*	
	Flèche 1/100 9% <Pente ≤ 18 % 5° <Pente ≤ 10°	Flèche 1/50 Pente > 18% Pente > 10°	Min (Flèche 1/100 ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50 ; Ruine/3)
Inférieur à 1,00 m	138	326	120	170
Entre 1,00 et 1,25 m	95	177	64	126
Entre 1,25 et 1,50 m	50	97	33	67
Entre 1,50 et 1,75 m	—	60	—	56
* : Valeurs valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 203 daN dans le support considéré				
À charges égales, la portée des panneaux cintrés doit être prise à 0,7 fois la portée des panneaux plans.				

Tableau 6 – Charges normales admissibles en pose sur 2 appuis avec connecteur en polycarbonate – Règles NV65 modifiées

Portée (m)	Charges normales admissibles descendantes (en daN/m ²)		Charges normales admissibles ascendantes (en daN/m ²)	
	Flèche 1/100 9% <Pente≤18 % 5° <Pente≤10°	Flèche 1/50 Pente > 18% Pente > 10°	Min (Flèche 1/100 ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50 ; Ruine/3)
Inférieur à 1,25 m	114	235	84	84
Entre 1,25 et 1,50 m	76	150	53	70
Entre 1,50 et 1,75 m	54	108	41	64
* : Valeurs valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 203 daN dans le support considéré À charges égales, la portée des plaques panneaux cintrés doit être prise à 0,7 fois la portée des panneaux plans.				

Tableau 7 – Charges normales admissibles en pose sur 3 ou plusieurs appuis avec connecteur en polycarbonate – Règles NV65 modifiées

Chaque patte de fixation (code M9X3) sera fixée avec 2 vis adaptées au support (cf. §2.2.7.1).

Les appuis devront avoir une largeur minimale de 50 mm sur ossature métallique et 60 mm sur ossature bois.

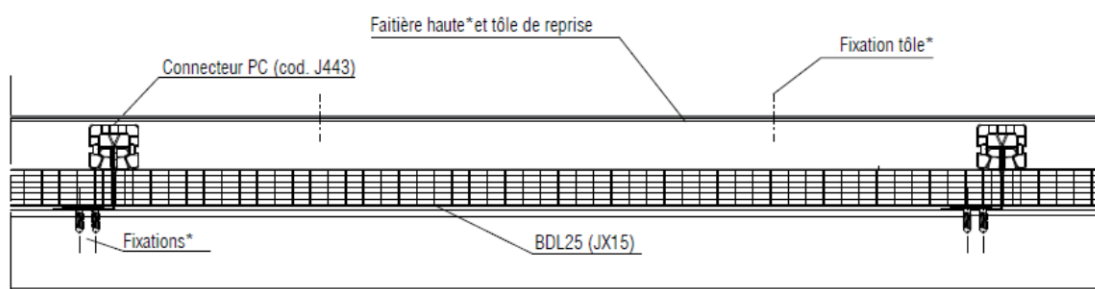
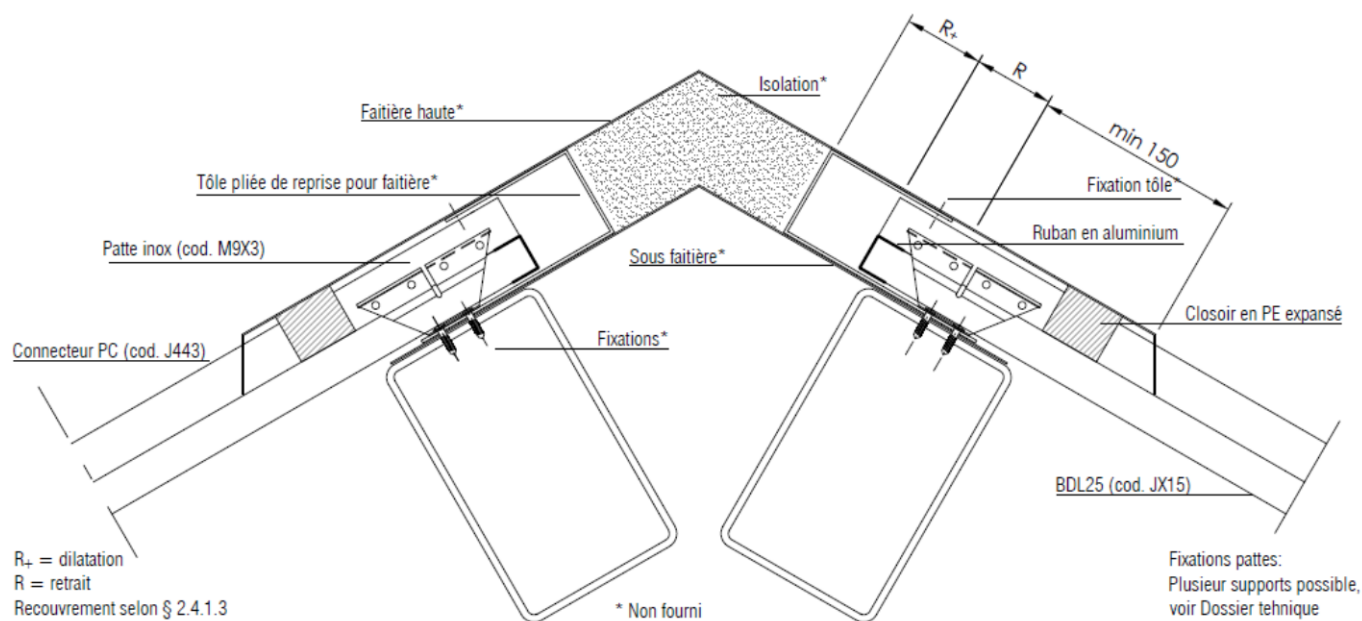
Après avoir positionné les panneaux il faudra emboîter les connecteurs en polycarbonate (à l'aide d'un maillet en caoutchouc en interposant une planche de bois et en supportant les panneaux) sur les 2 relevés des panneaux BDL.

Le point fixe peut être réalisé de deux manières :

- POINT FIXE BAS : La partie basse est bridée par une équerre de retenue de façon à libérer la dilatation en haut de pente (cf. Figure 14, Figure 21).
- POINT FIXE HAUT : La partie haute est bridée par une équerre en acier galvanisé prélaqué d'épaisseur 2 mm minimum fixée avec 2 vis autoperceuses traversant la plage plane (cf. Figure 22 Figure 24) de chaque panneau en faitage et permettant également de réaliser le point fixe du connecteur, afin de libérer la dilatation en bas de la pente (cf. Figure 22 à Figure 29). Le revêtement prélaqué devra être adapté à l'atmosphère extérieure selon cahier du CSTB 3812 de septembre 2019.

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 collés à l'aide d'une pointe de silicone compatible avec le polycarbonate.

Il faudra ensuite assurer l'étanchéité des alvéoles obturées par un ruban adhésif aluminium par la pose d'une tôle pliée à façon ou de profilés obturateur à 'U' (code M9RC).



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 14 – Raccordement en faîtière - Pose avec point fixe bas

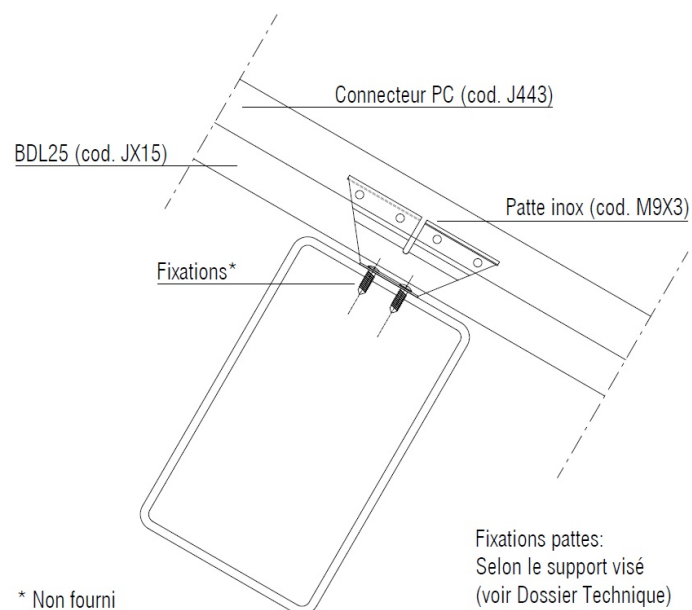


Figure 15 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

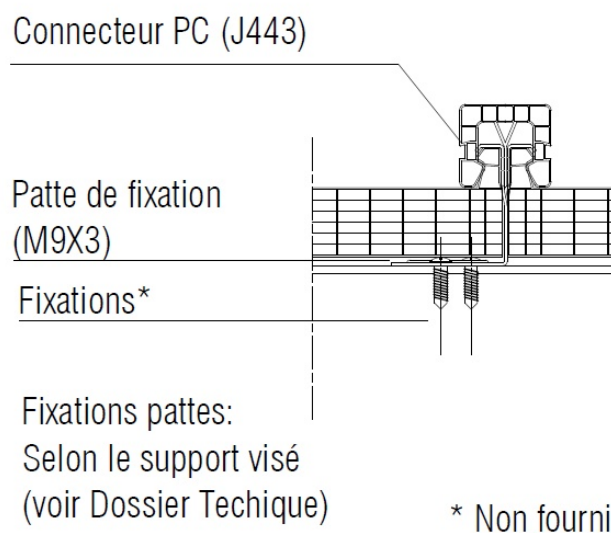


Figure 16 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

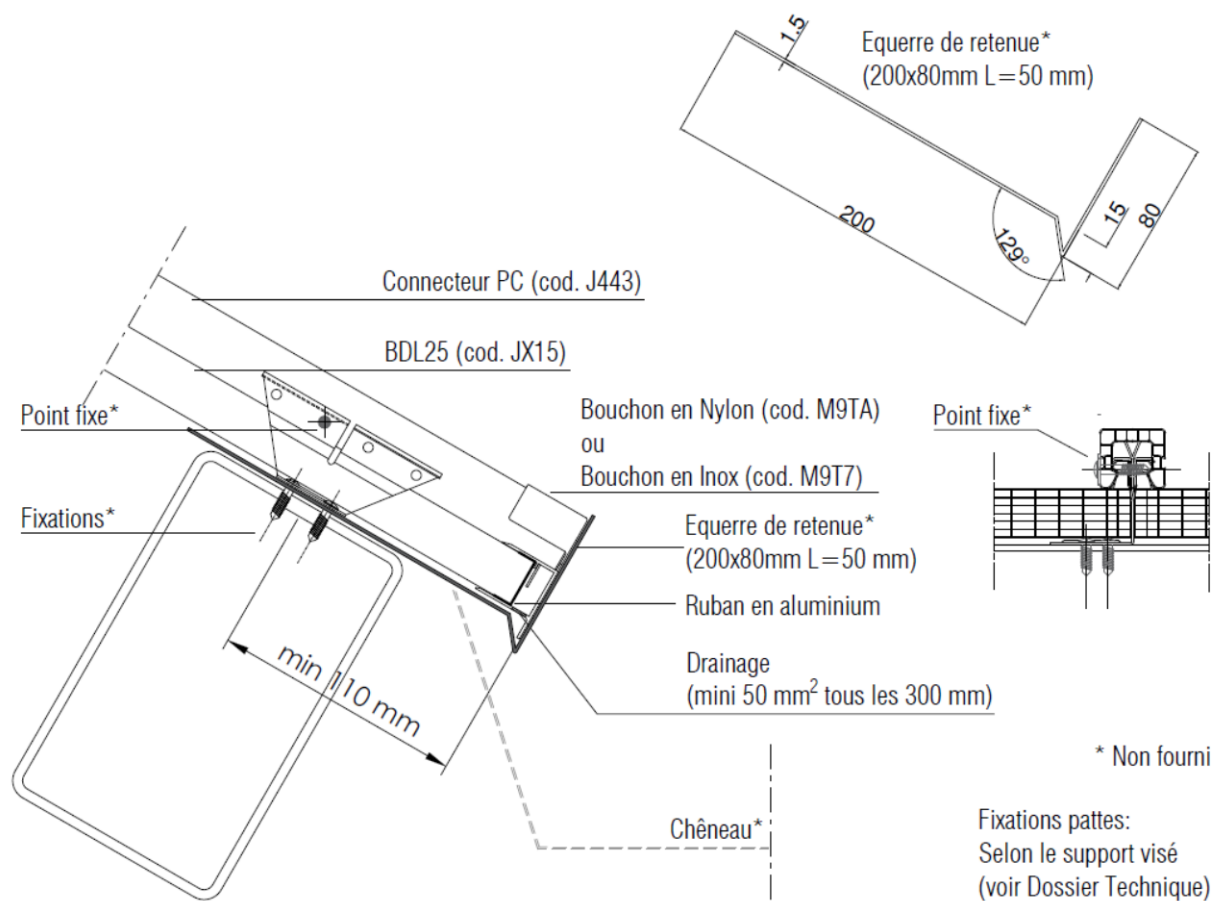
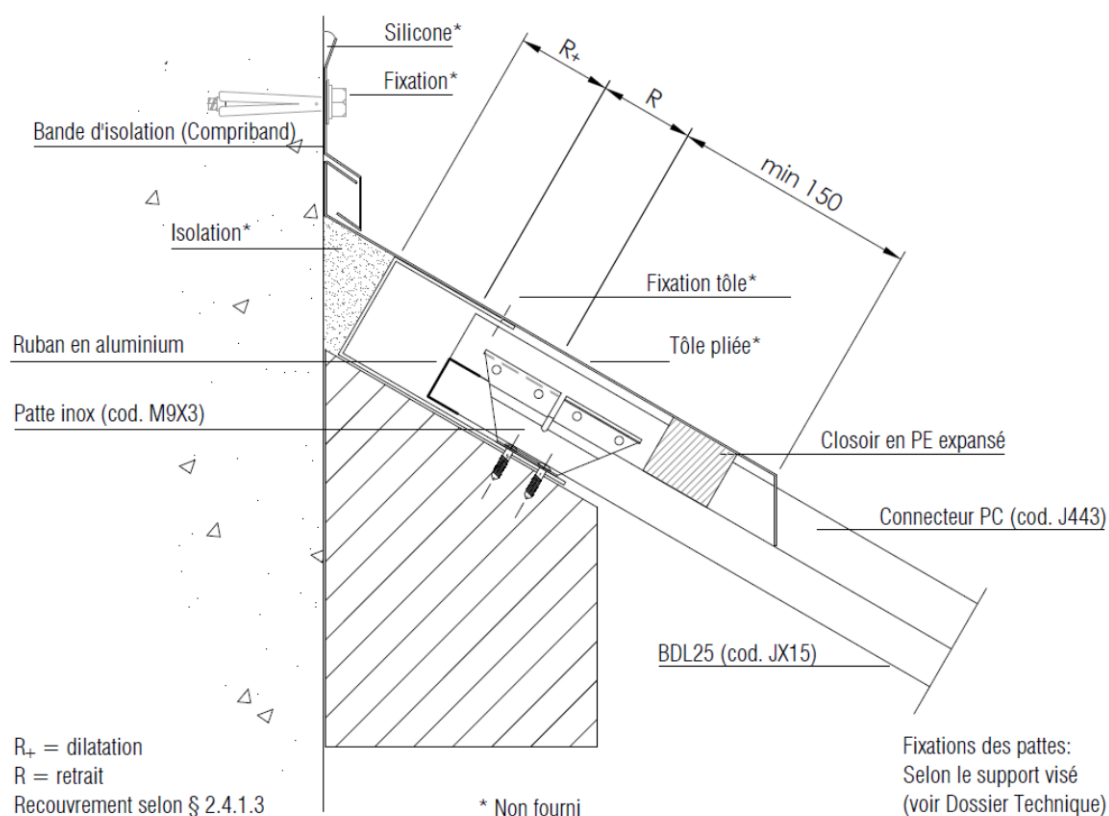


Figure 17 – Égout - Pose avec point fixe bas



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

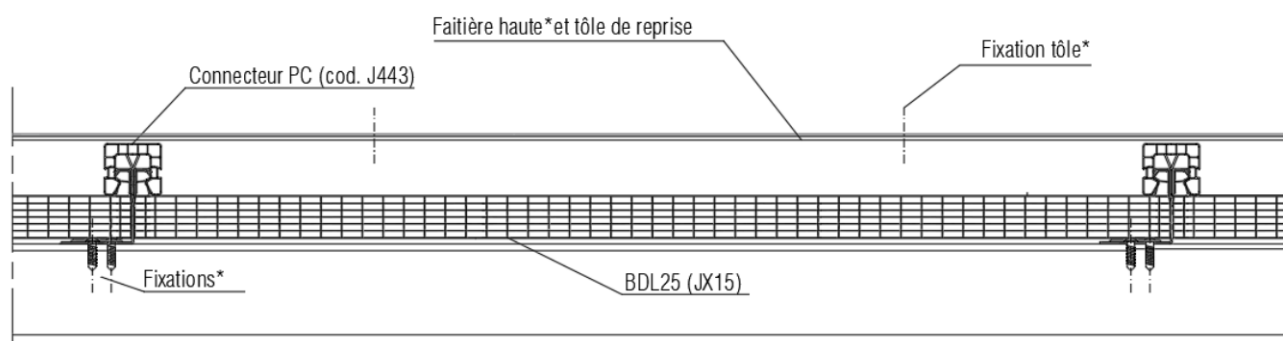
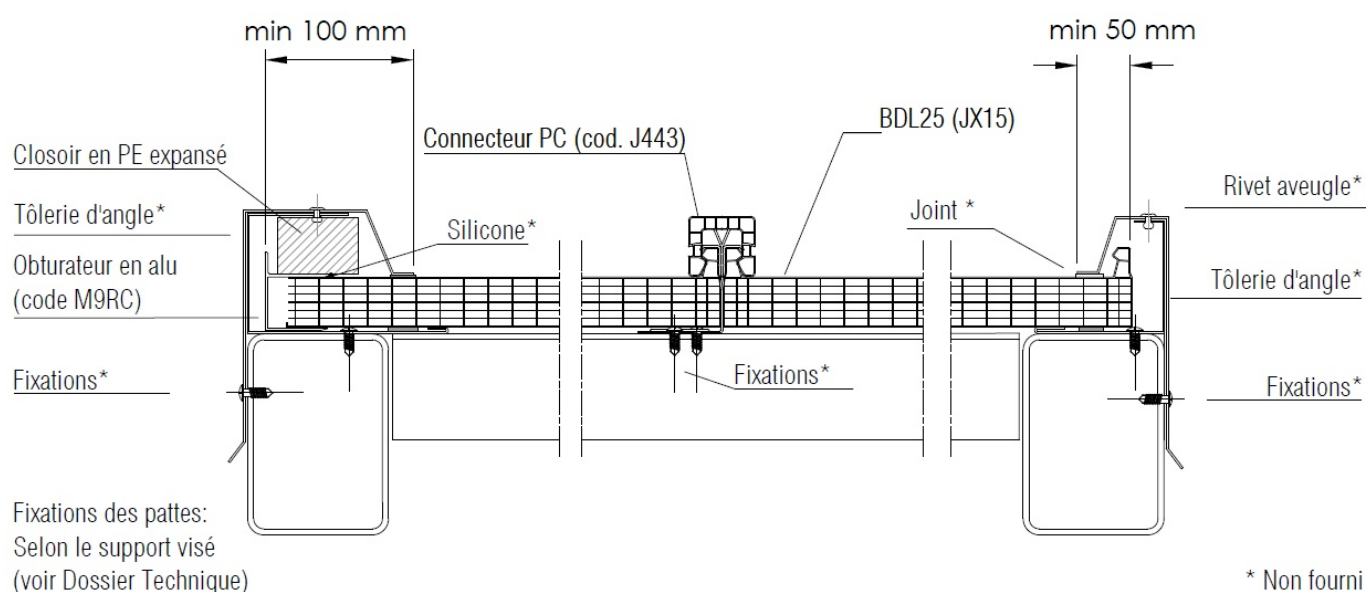
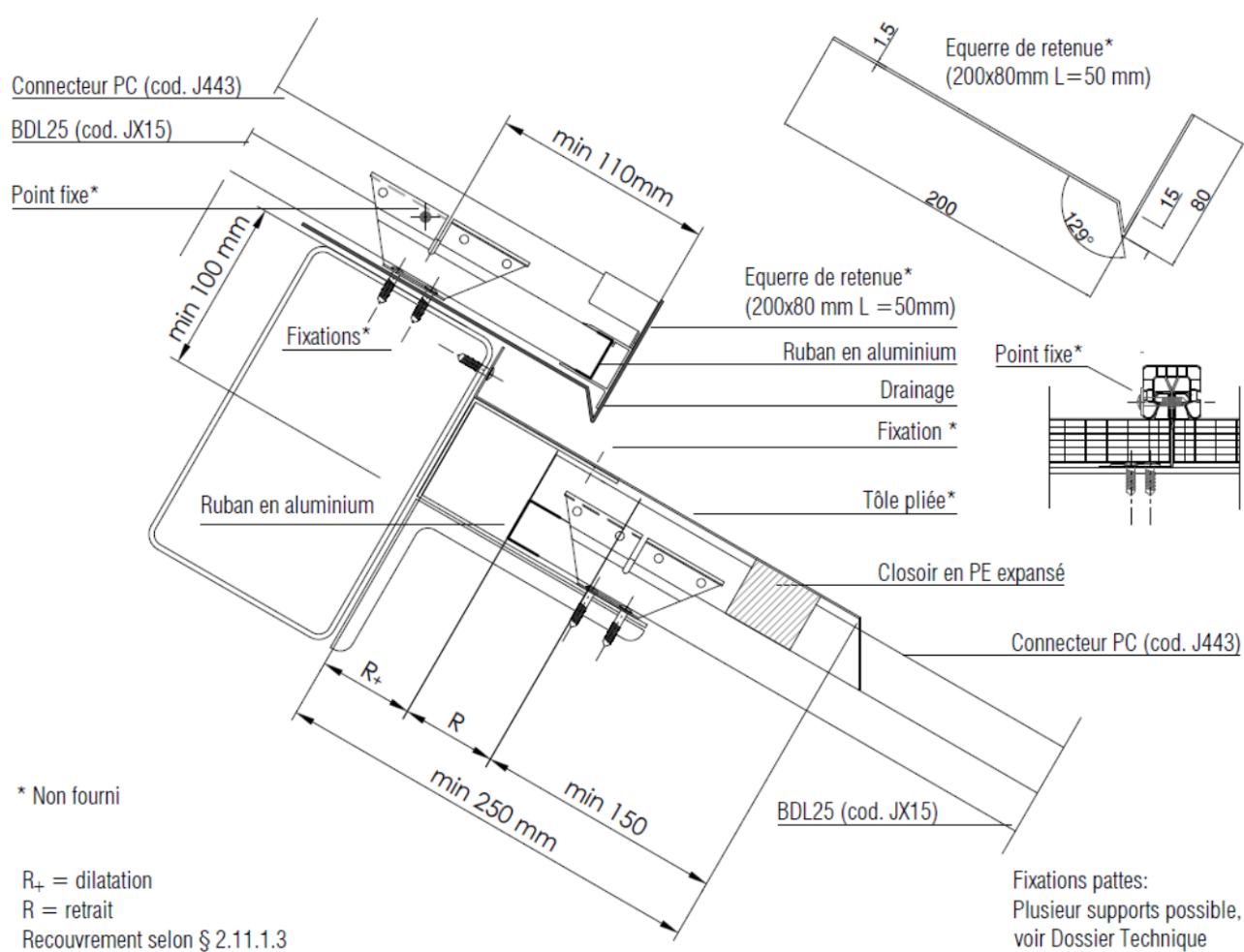


Figure 18 – Raccordement sur le mur - Pose avec point fixe bas



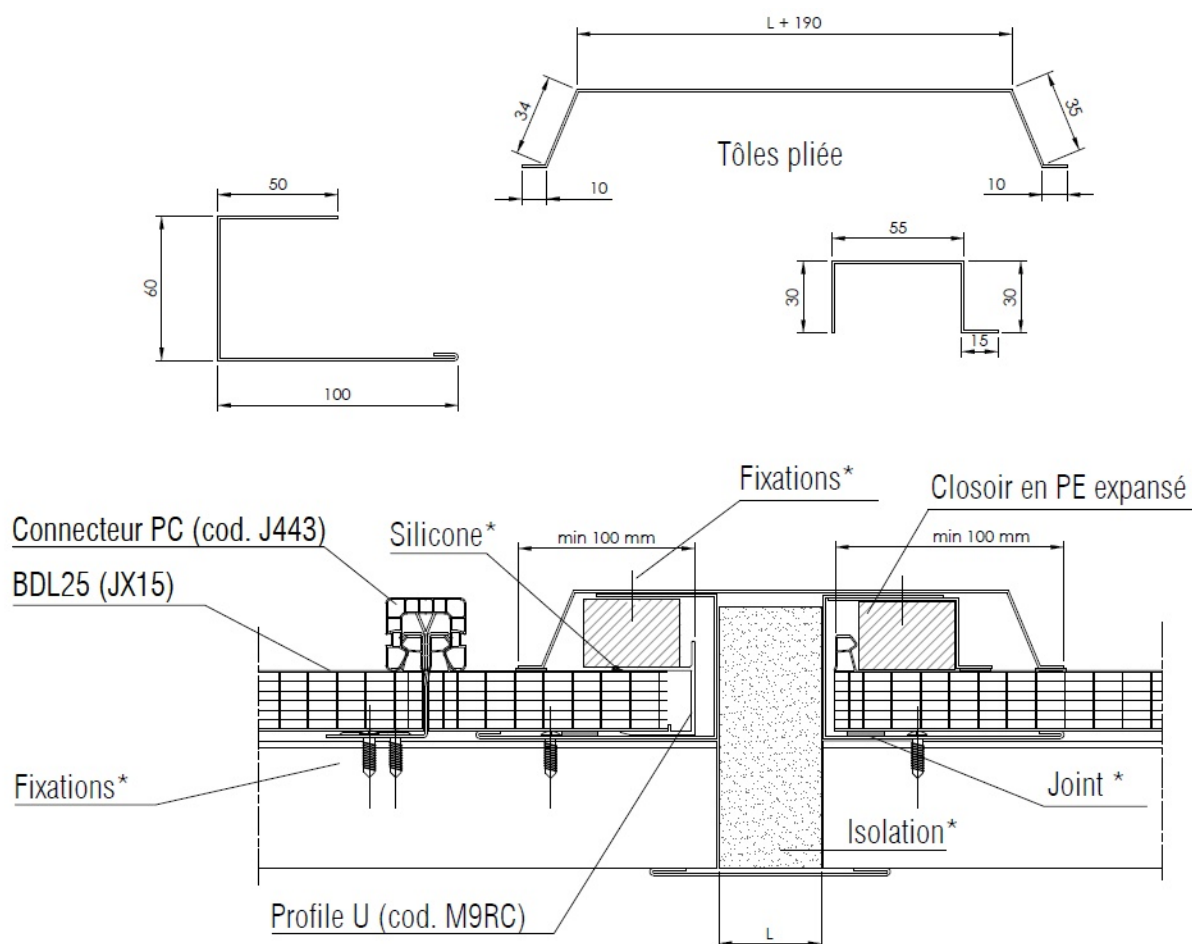
Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 19 – Raccordement latéral avec panneaux entiers et panneaux découpés (pour les bâtiments ouverts uniquement) - Pose avec point fixe bas



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 20 – Ressaut - Pose avec point fixe bas

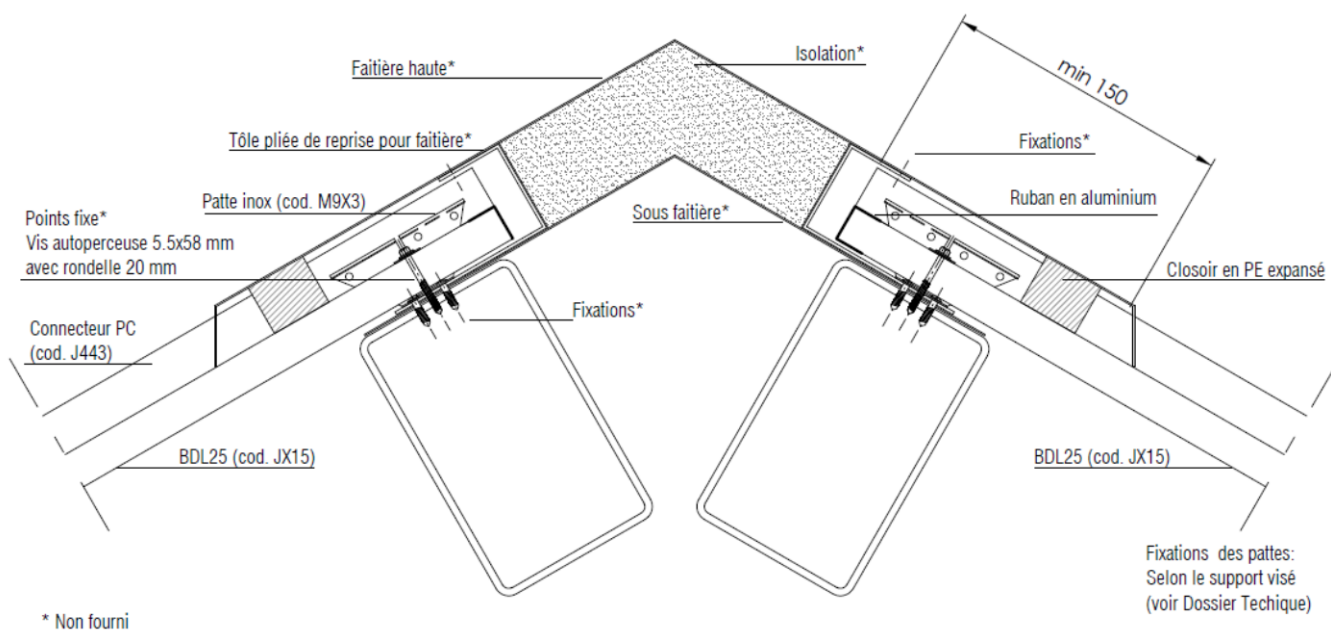


Fixations des pattes:
Selon le support visé
(voir Dossier Technique)

* Non fourni

Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 21 – Joint de dilatation (dans le cas à gauche de bâtiments ouverts uniquement)



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 22 – Solution connecteur polycarbonate. Raccordement en faitage - Pose avec point fixe haut

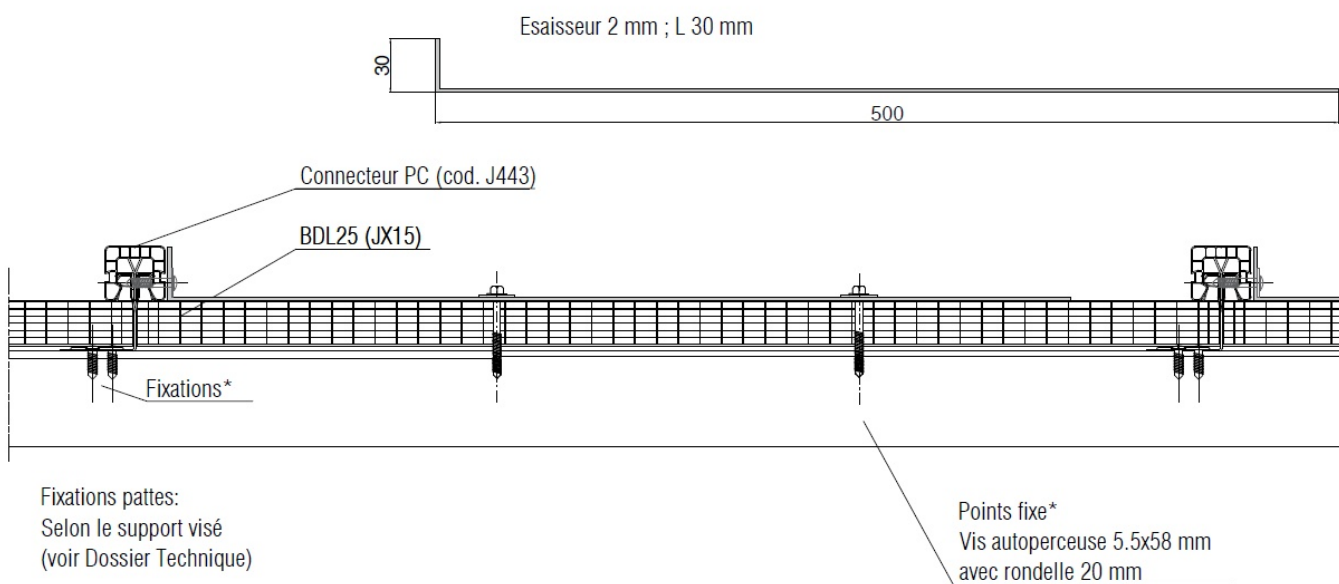


Figure 23 – Solution connecteur polycarbonate. Position en section de fixation - Pose avec point fixe haut recouvert par la faitière

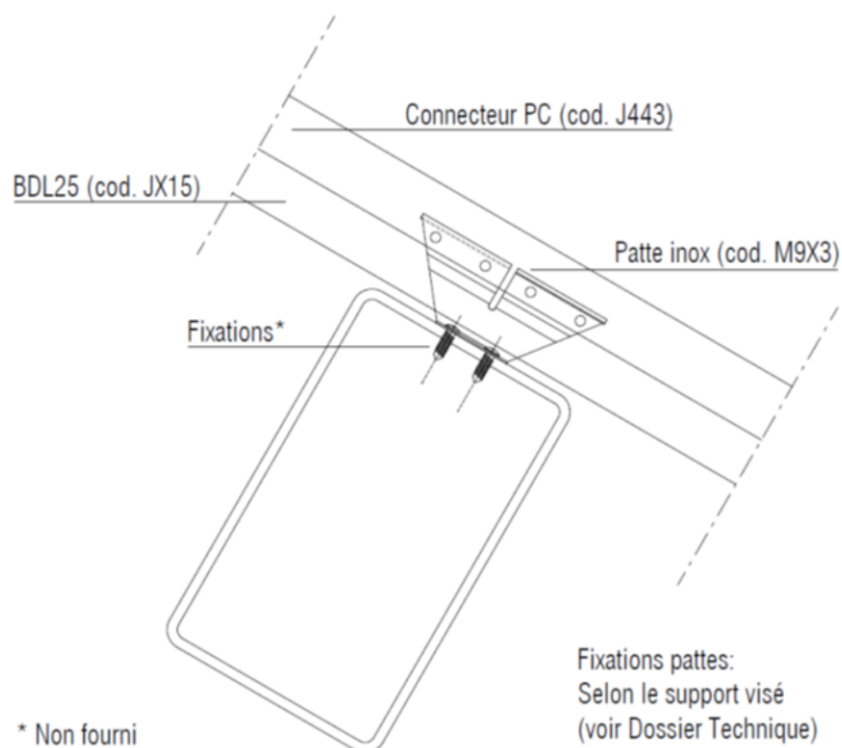


Figure 24 – Solution connecteur polycarbonate - Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut

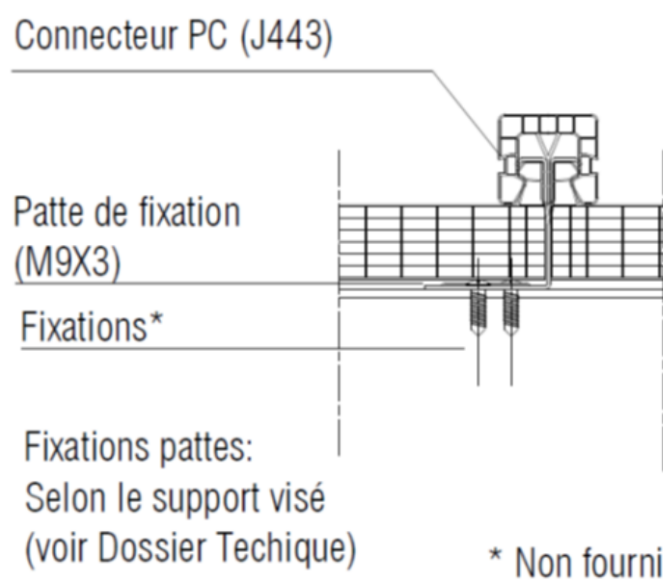


Figure 25 – Solution connecteur polycarbonate - Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut

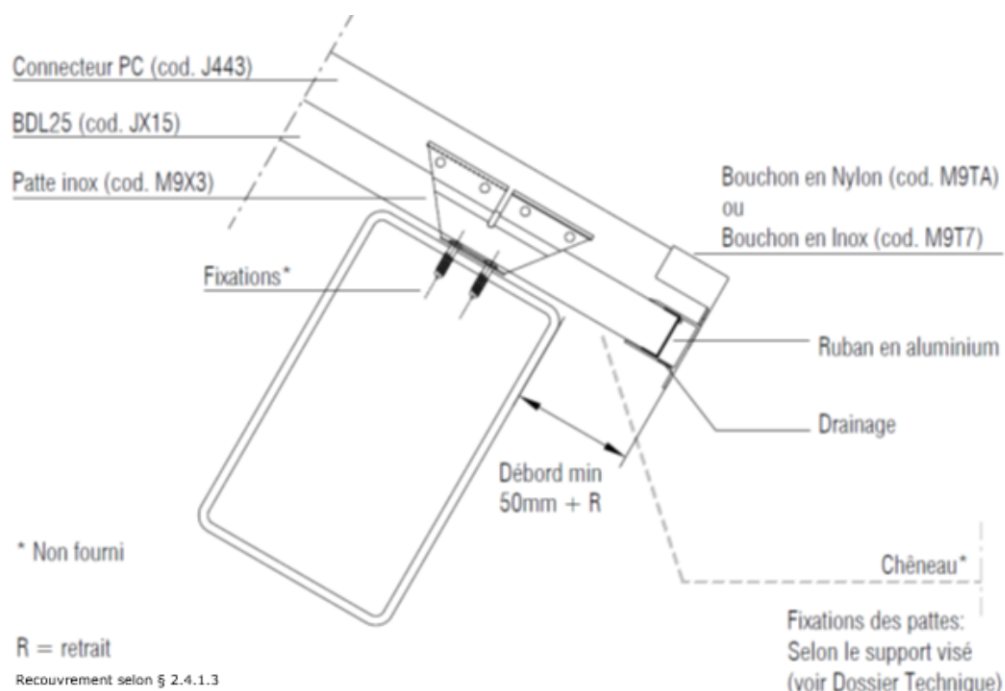
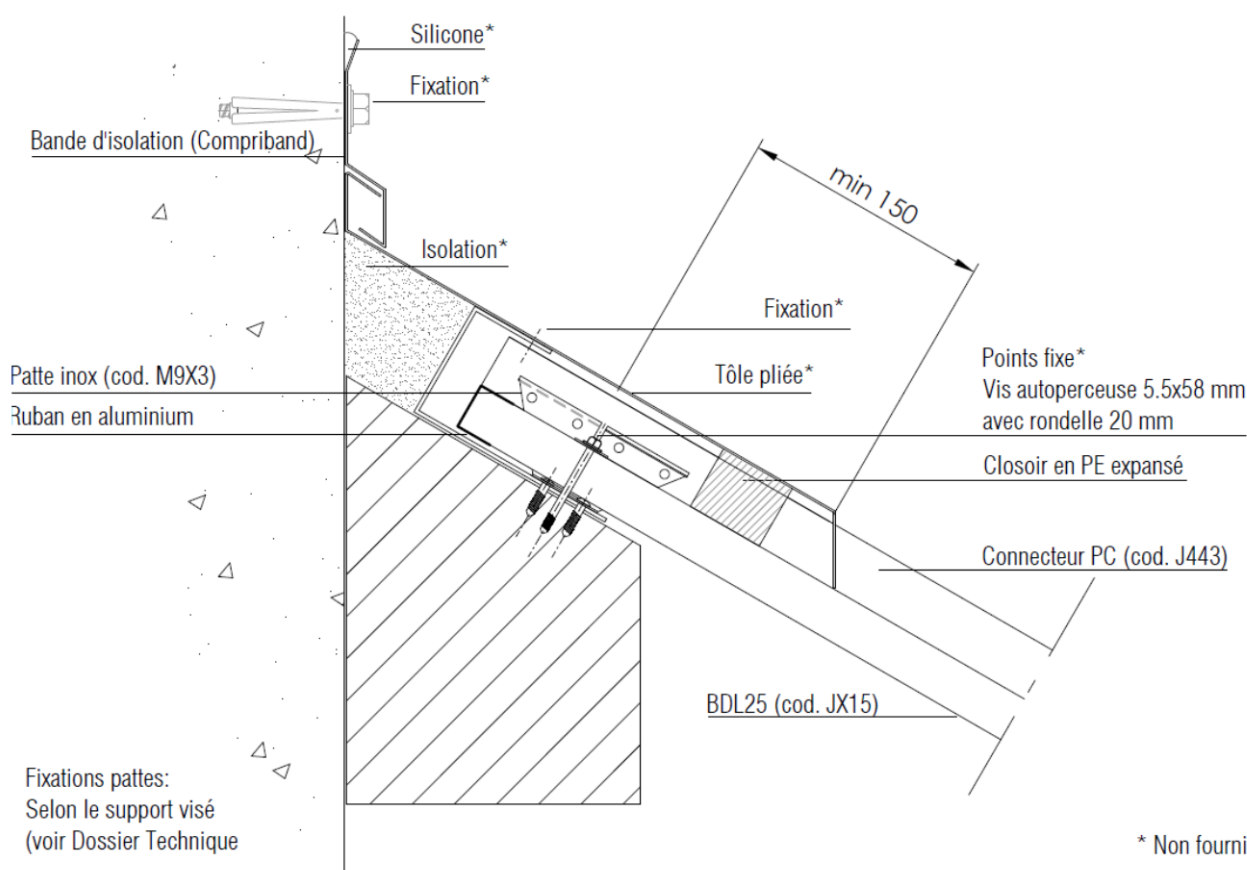
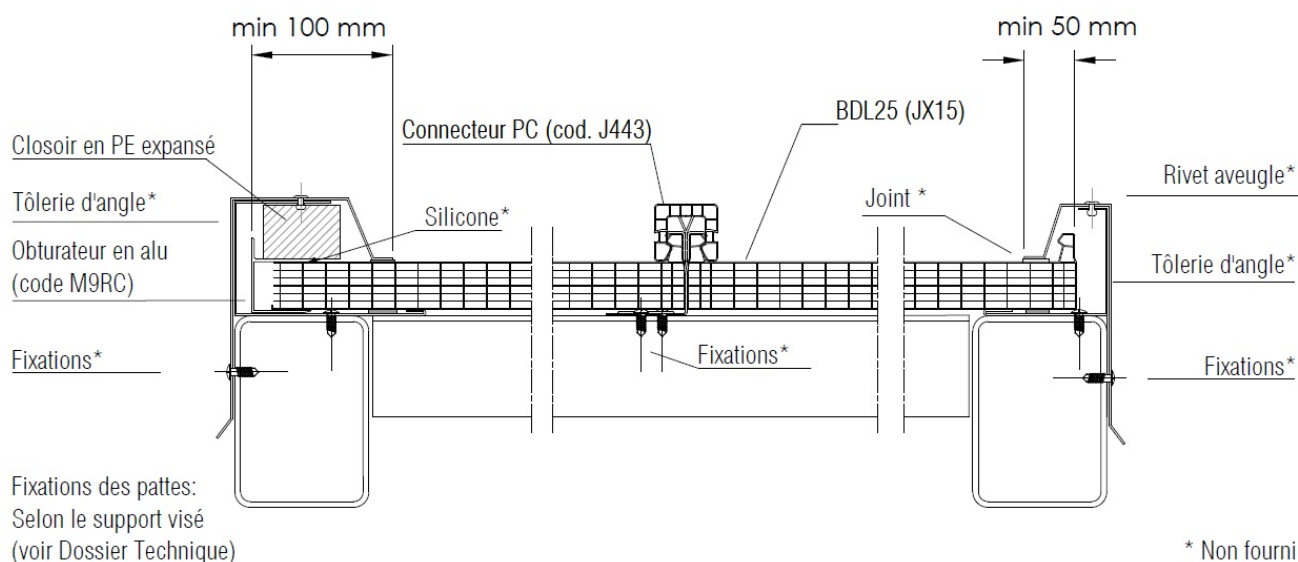


Figure 26 – Solution connecteur polycarbonate - Pose avec point fixe haut



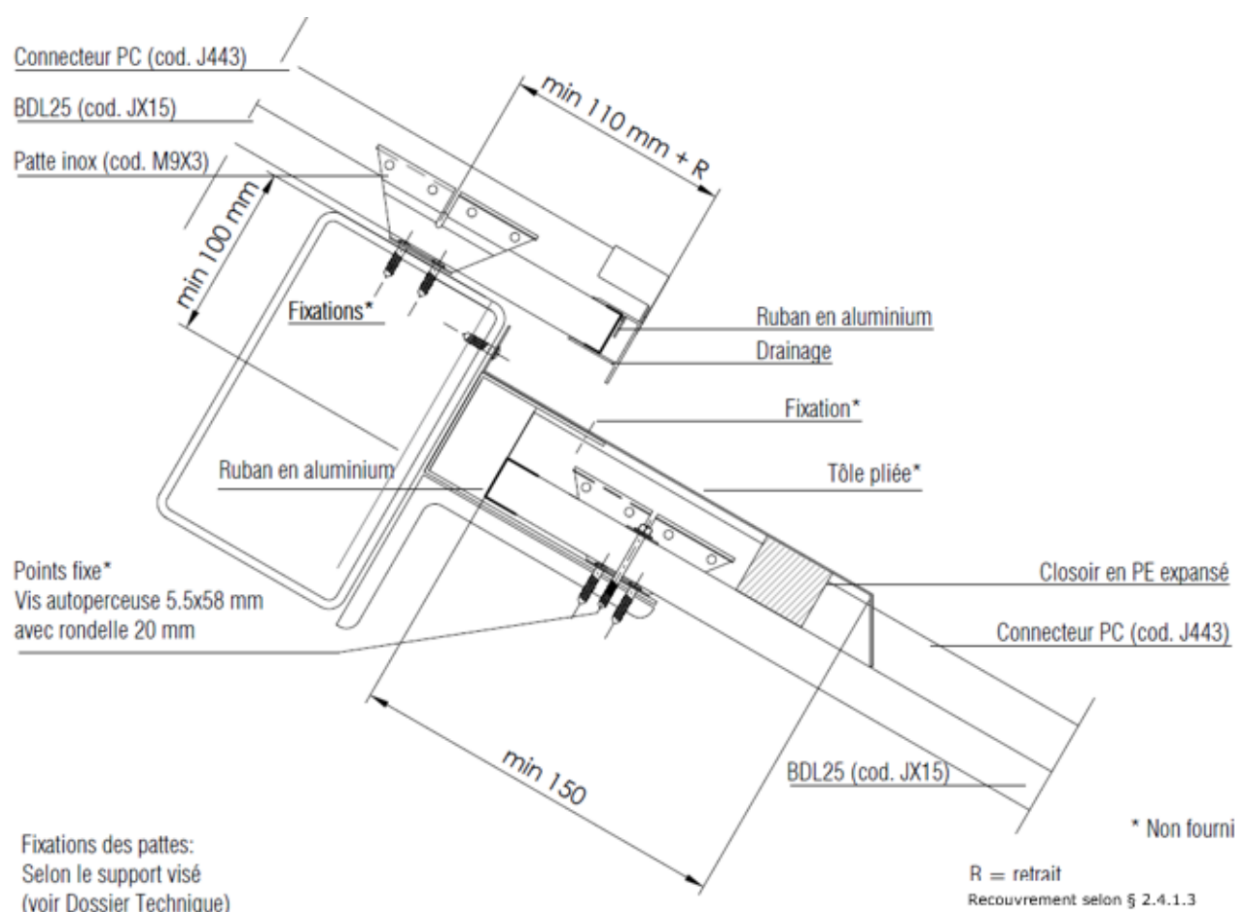
Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 27 – Solution connecteur polycarbonate - Raccordement sur le mur - Pose avec point fixe haut



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

**Figure 28 – Solution connecteur polycarbonate - Raccordement latéral avec panneaux entiers à droite et panneaux découpés à gauche (dans le cas de bâtiments ouverts uniquement)
Pose avec point fixe haut**



Nota : les fixations des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35

Figure 29 – Solution connecteur polycarbonate – Ressaut - Pose avec point fixe haut

2.4.3. Mise en œuvre en partie courante CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RB (cf. Figure 30 à Figure 42)

Les panneaux sont toujours placés avec les relevés vers l'extérieur, et les alvéoles dans le sens de l'écoulement de l'eau. Le connecteur en aluminium sera placé à l'extérieur.

Il faut insérer entre chaque panneau une patte de fixation à fixer sur tous les appuis (intermédiaires ou d'extrémité) de la structure porteuse à raison d'une patte par appui et par panneau.

La distance entre les appuis dépendra des charges requises (cf. tTableau 8 et Tableau 9).

Portée (m)	Charges normales admissibles descendantes (en daN/m ²)		Charges normales admissibles ascendantes (en daN/m ²)	
	Flèche 1/100 9% <Pente≤18 % 5° <Pente≤10°	Flèche 1/50 Pente > 18% Pente > 10°	Min (Flèche 1/100 ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50 ; Ruine/3)
Inférieur à 2,00 m	120	260	100	213
Entre 2,00 et 3 m	60	130	50	105
* : Valeurs valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 450 daN dans le support considéré				

Tableau 8 – Charges normales admissibles sur 2 appuis en pose avec connecteur en aluminium M9RB - Règles NV65 modifiées

Portée (m)	Charges normales admissibles descendantes (en daN/m ²)		Charges normales admissibles ascendantes (en daN/m ²)	
	Flèche 1/100 9% <Pente≤18 % 5° <Pente≤10°	Flèche 1/50 Pente > 18% Pente > 10°	Min (Flèche 1/100 ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50 ; Ruine/3)
Inférieur à 2 m	180	300	115	143
Entre 2 et 3 m	105	200	90	93
* : Valeurs valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 450 daN dans le support considéré				

Tableau 9 – Charges normales admissibles sur 3 ou plusieurs appuis en pose avec connecteur en aluminium M9RB - Règles NV65 modifiées

Chaque patte de fixation (code M9S0) sera fixée avec 3 vis adaptées au support (cf. § 2.2.7.1).

Les appuis devront avoir une largeur minimale de 80 mm.

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

Le point fixe peut être réalisé de deux manières :

- POINT FIXE BAS : La partie basse est bridée par une équerre de retenue de façon à libérer la dilatation en haut de pente (cf. Figure 35 et Figure 37).
- POINT FIXE HAUT : La partie haute est bridée par une équerre en acier galvanisé prélaqué d'épaisseur 2 mm minimum fixée avec 2 vis autoperceuses traversant la plage plane (cf. Figure 38) de chaque panneau en faitage et permettant également de réaliser le point fixe du connecteur afin de libérer la dilatation en bas de la pente (cf. Figure 39 et Figure 41). Le revêtement prélaqué devra être adapté à l'atmosphère extérieure selon cahier du CSTB 3812 de septembre 2019.

Il faudra ensuite assurer l'étanchéité des alvéoles obturées par un ruban adhésif aluminium par la pose d'une tôle pliée à façon ou de profilés obturateur à 'U' (code M9RC).

Pour les longueurs supérieures à celles des connecteurs, ils seront assemblés par éclissage à l'aplomb d'une panne à l'aide d'une éclisse qui sera répartie sur les 2 profils aboutés, à coller au silicone incolore neutre, puis à assembler par rivetage (un seul éclissage par plaque). L'éclisse est fournie par Stabilis Suisse (cf. Figure 42).

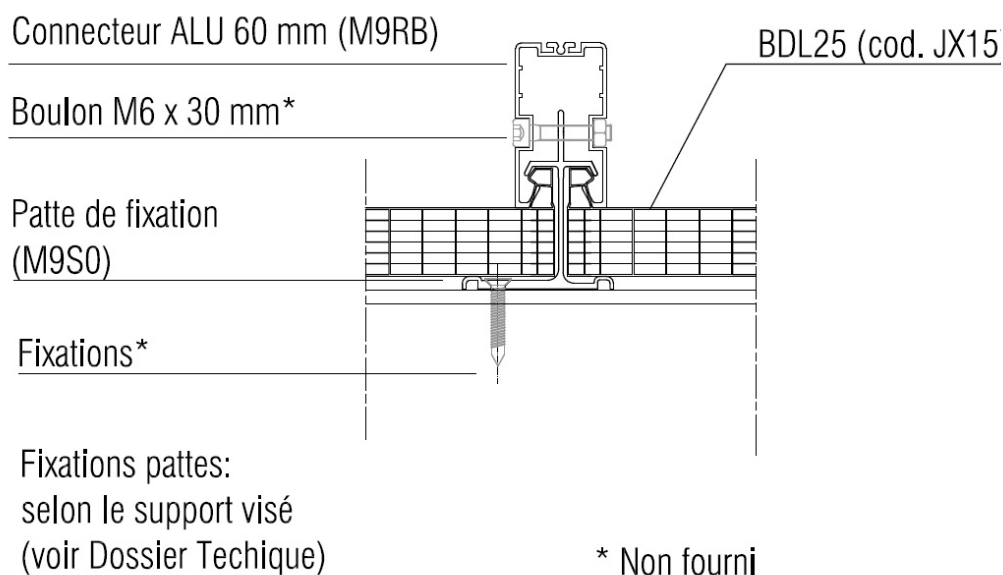


Figure 30 – Support intermédiaire

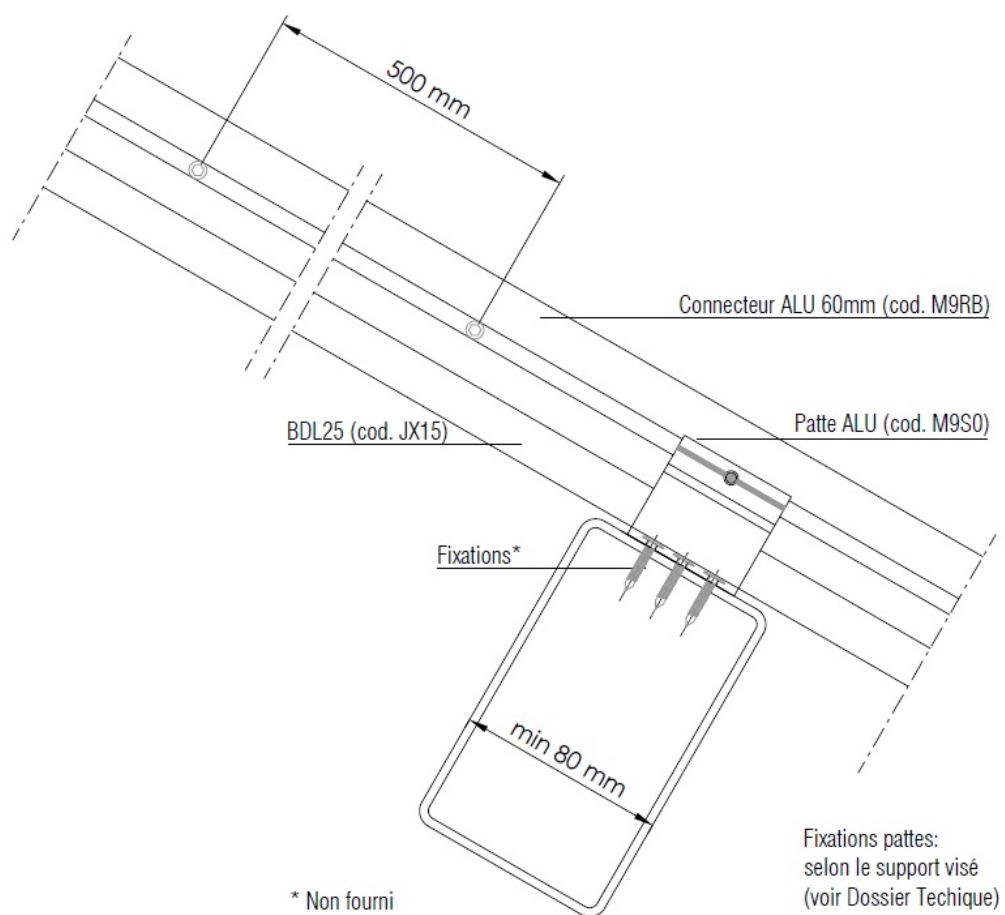


Figure 31 – Connecteur aluminium M9RB support intermédiaire

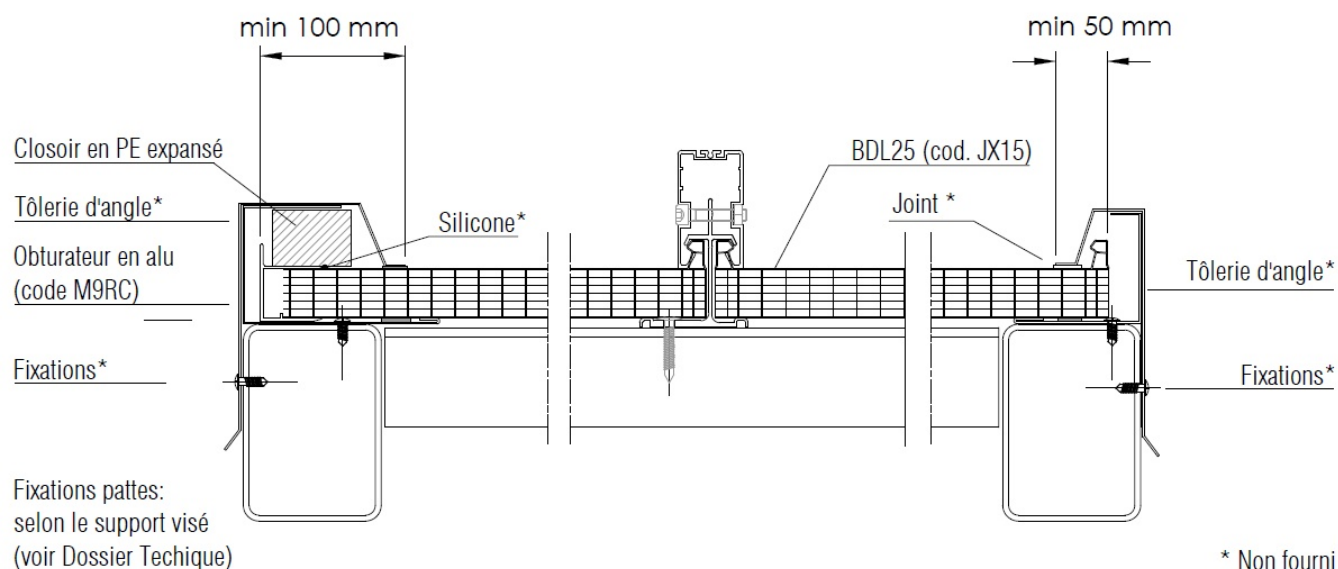


Figure 32 – Finition rive avec connecteur aluminium M9RB

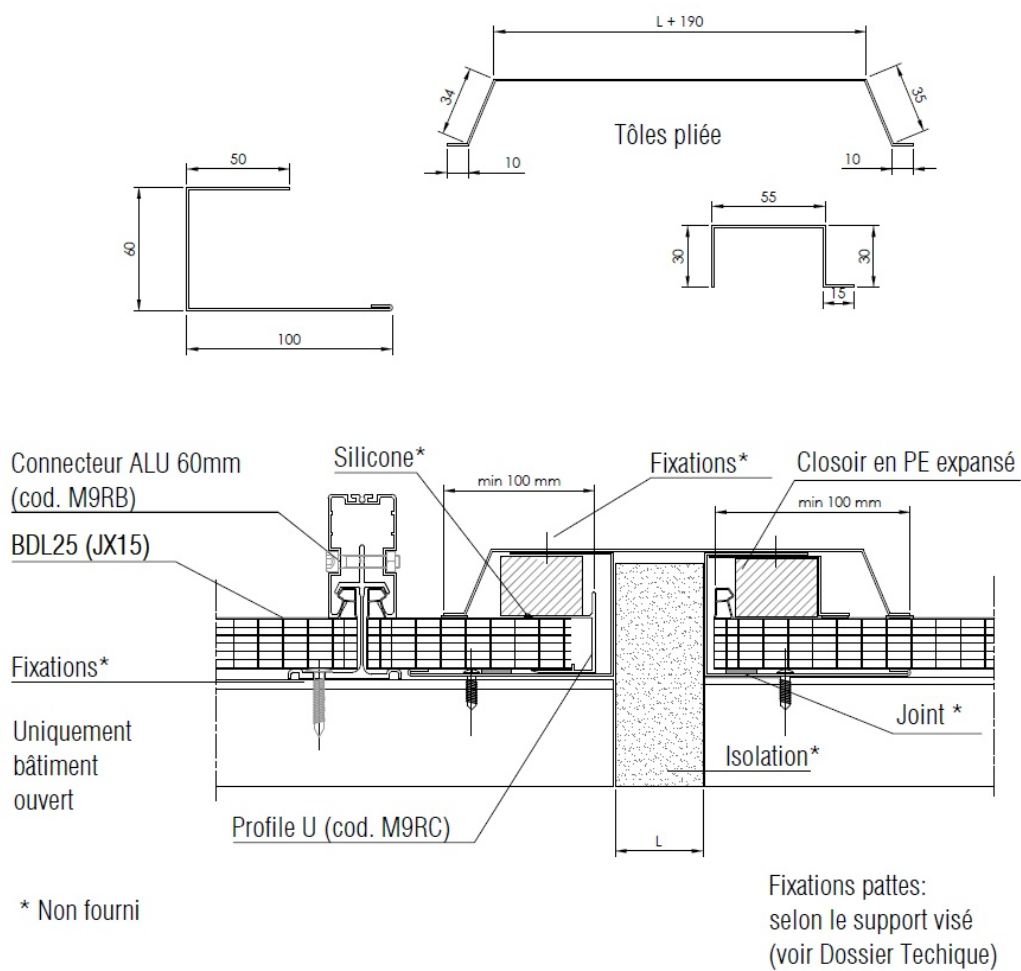


Figure 33 – Joint de dilatation avec connecteur aluminium M9RB

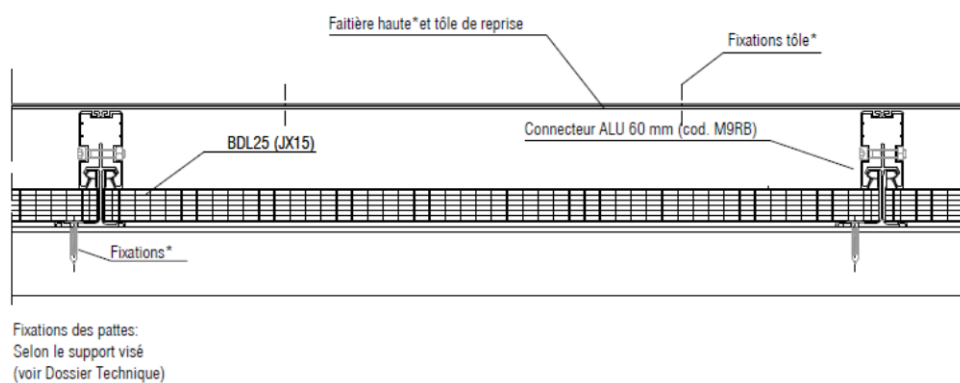
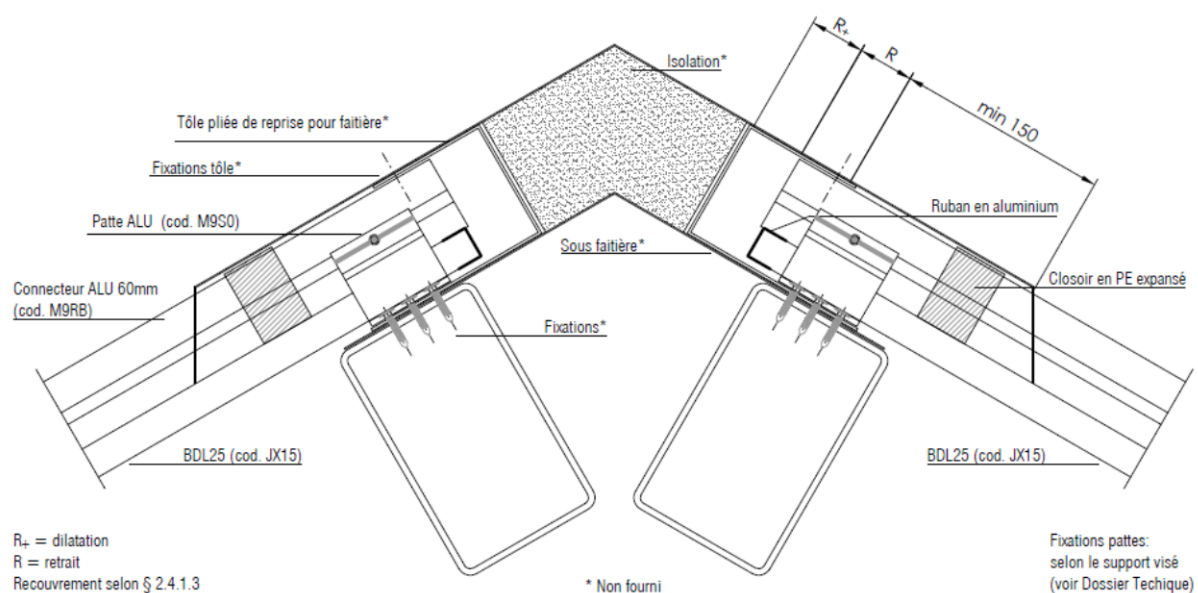


Figure 34 – Faîtage double avec point fixe bas et connecteur aluminium M9RB

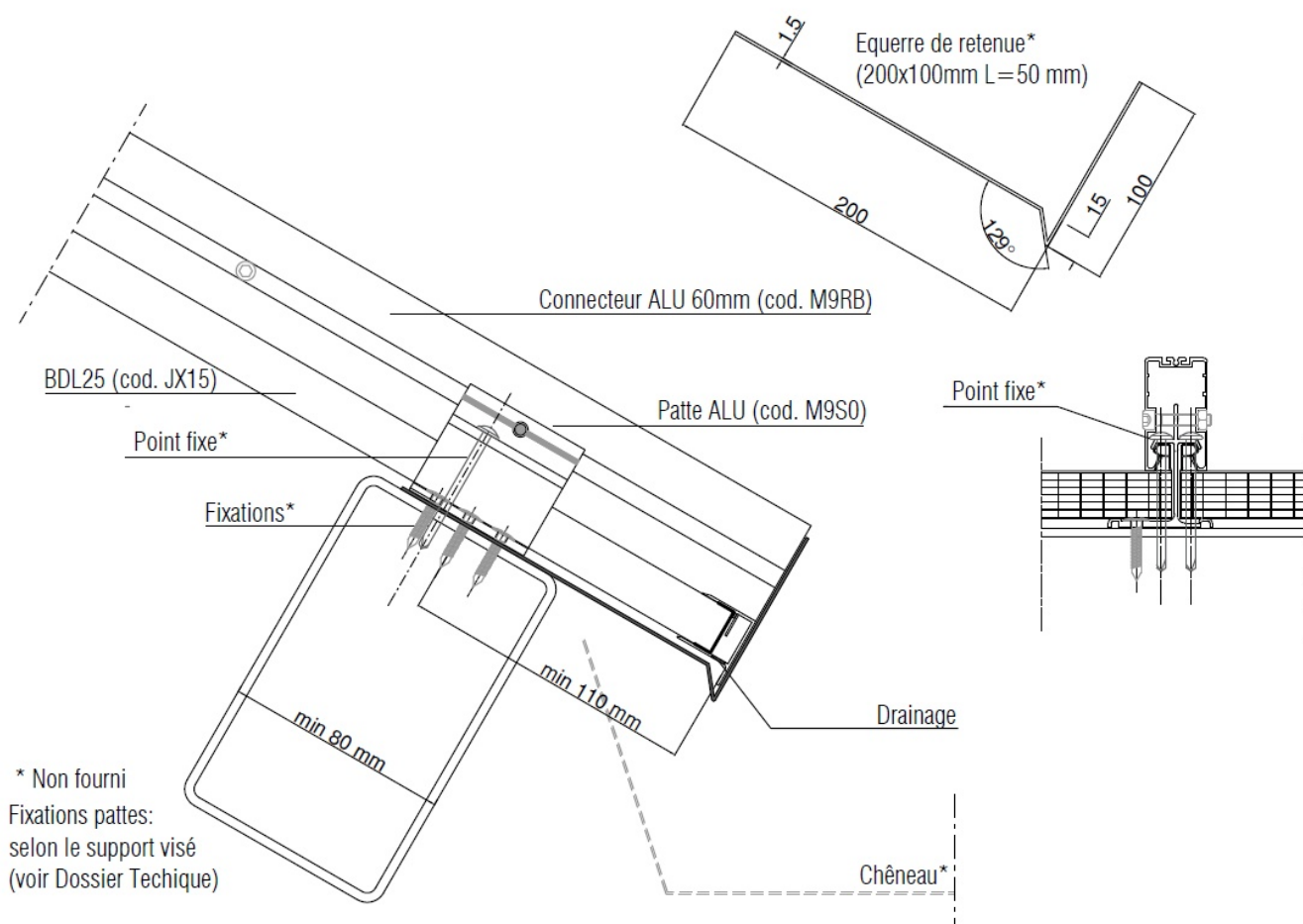


Figure 35 – Egout avec point fixe bas et connecteur M9RB

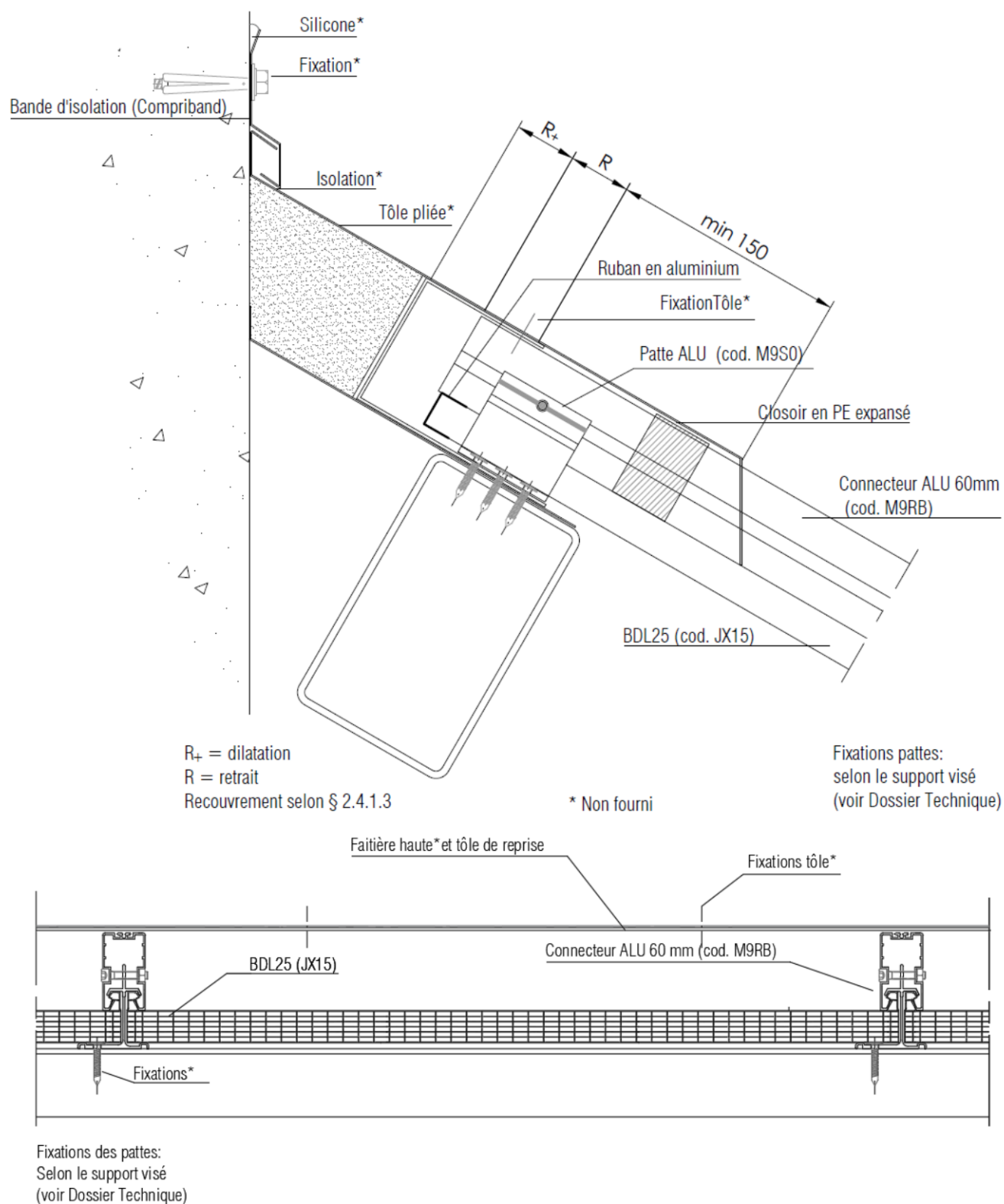


Figure 36 – Faîtage solin avec point fixe bas et connecteur M9RB

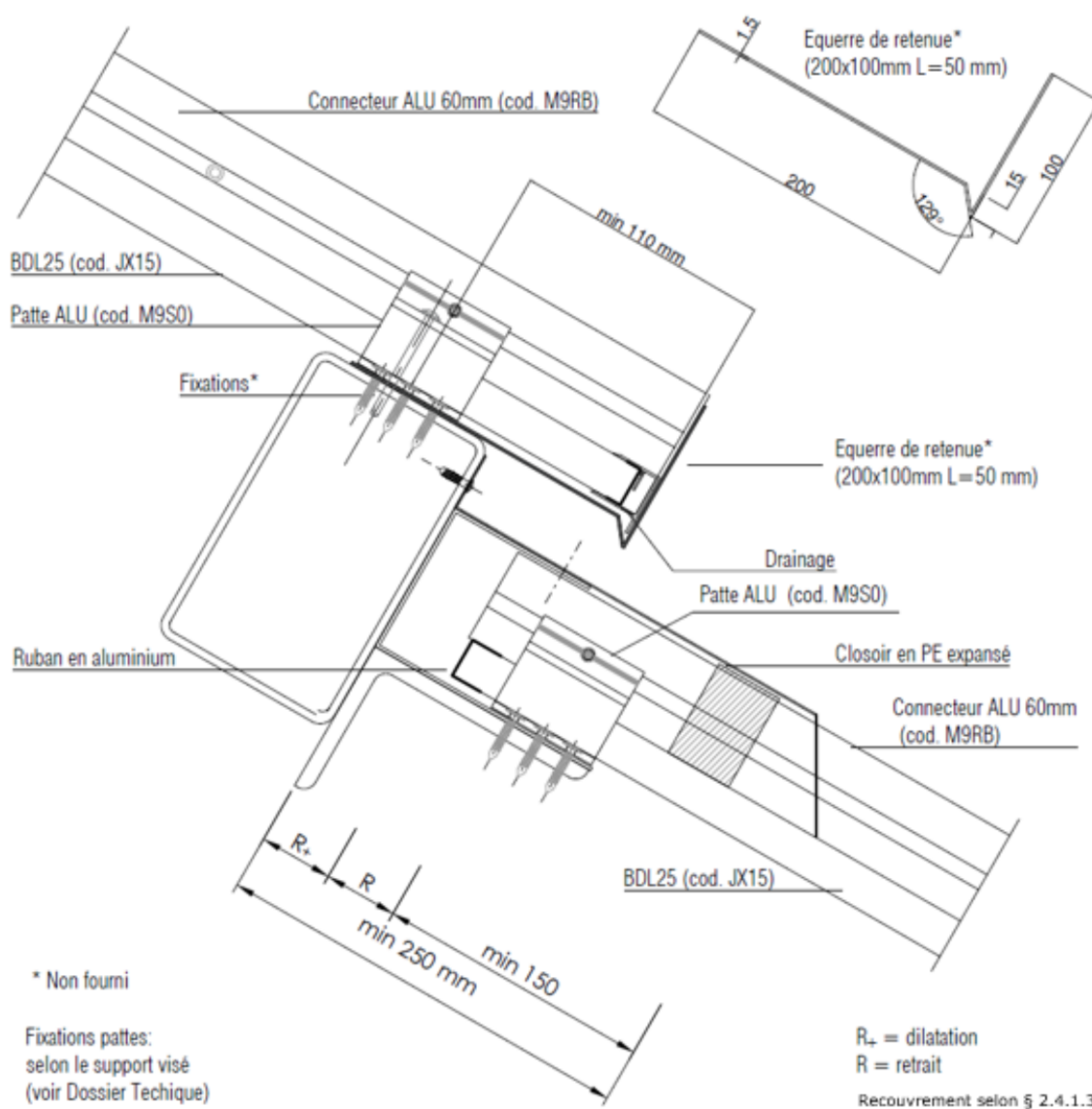


Figure 37 – Ressaut avec point fixe bas et connecteur M9RB

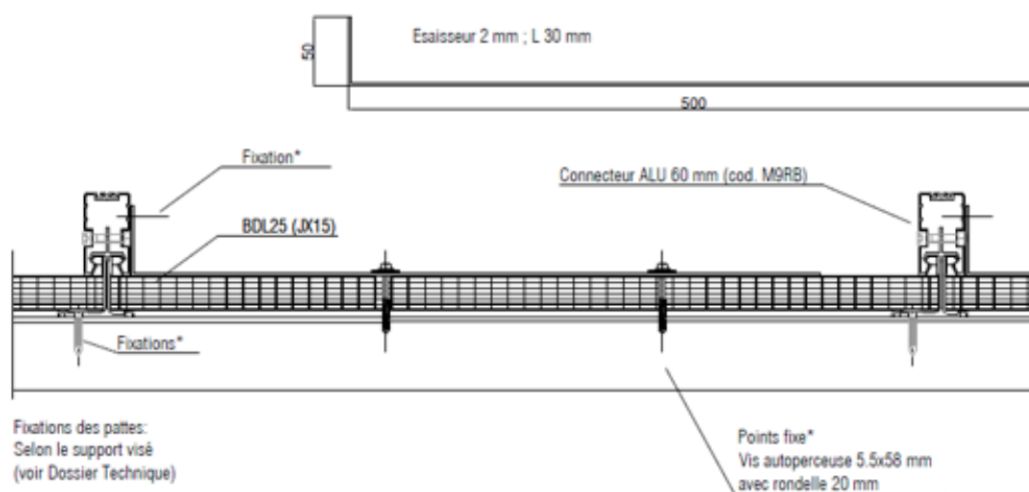
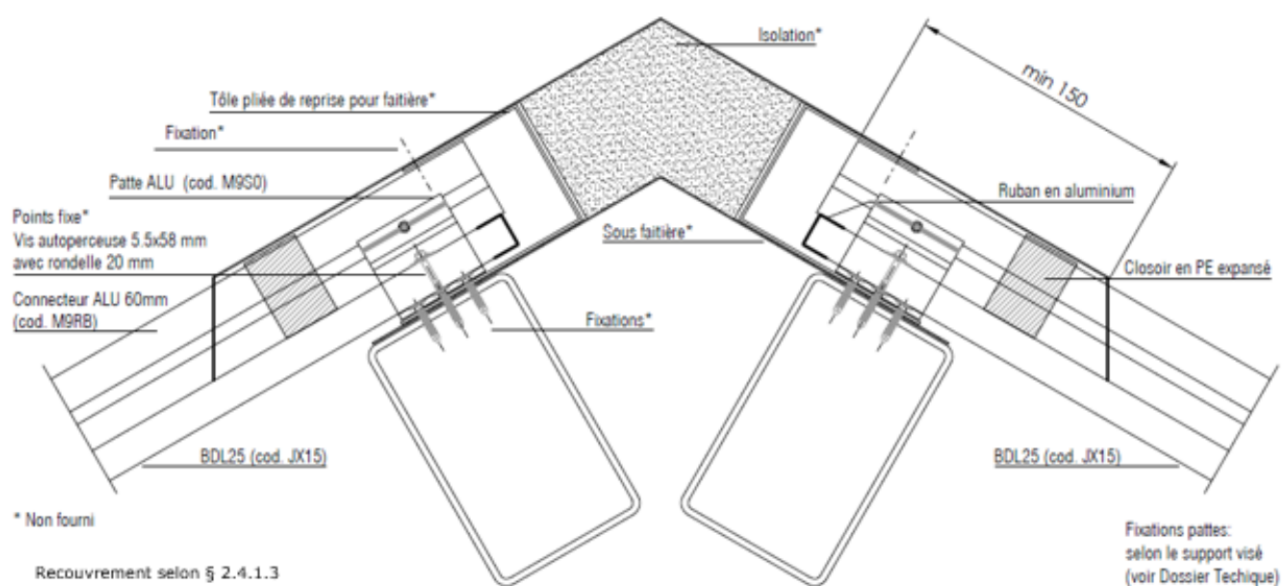
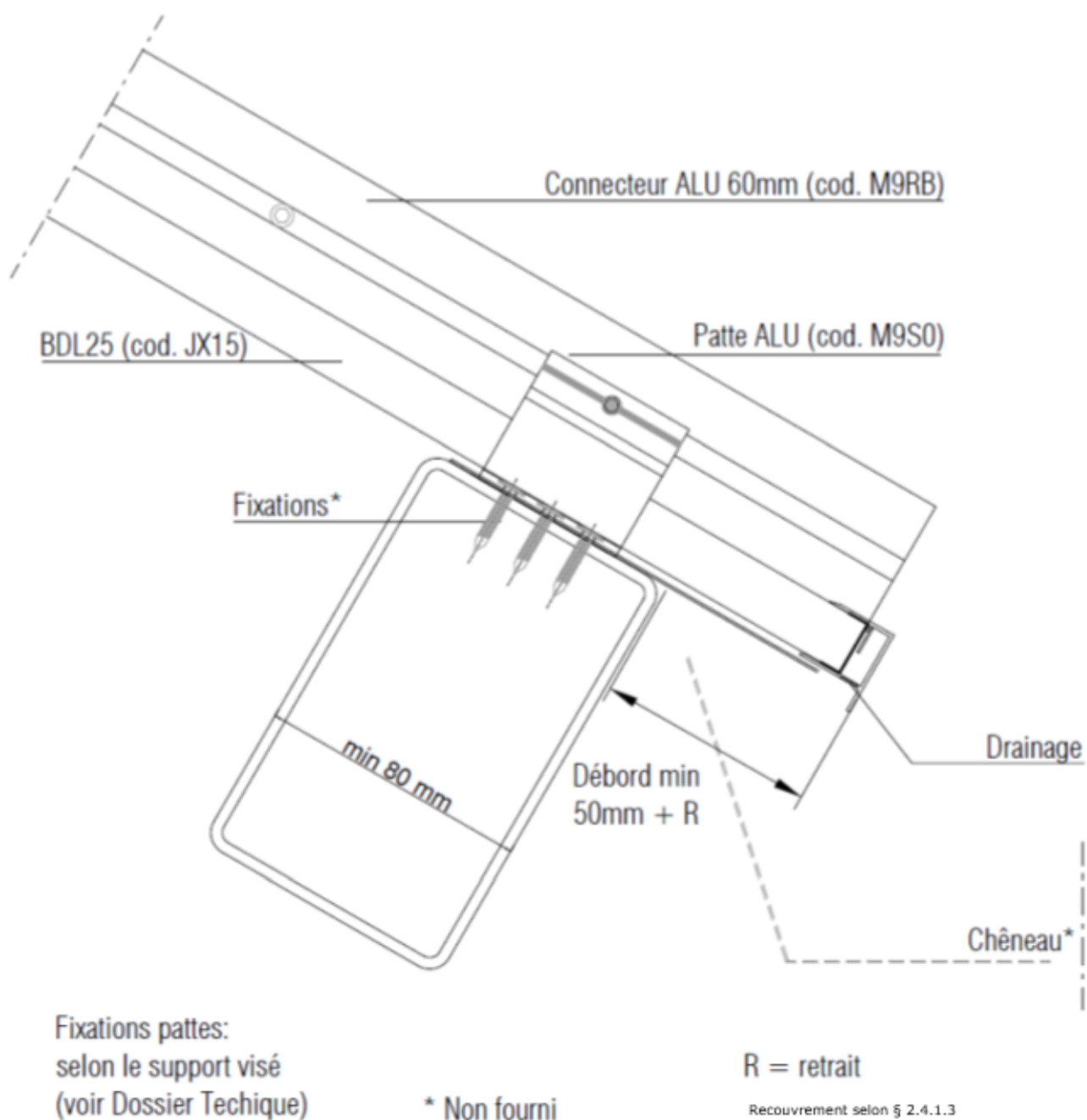


Figure 38 – Faîtage double avec point fixe haut et connecteur M9RB



selon § 2.4.1.3

Figure 39 – Bas de pente avec point fixe haut et connecteur M9RB

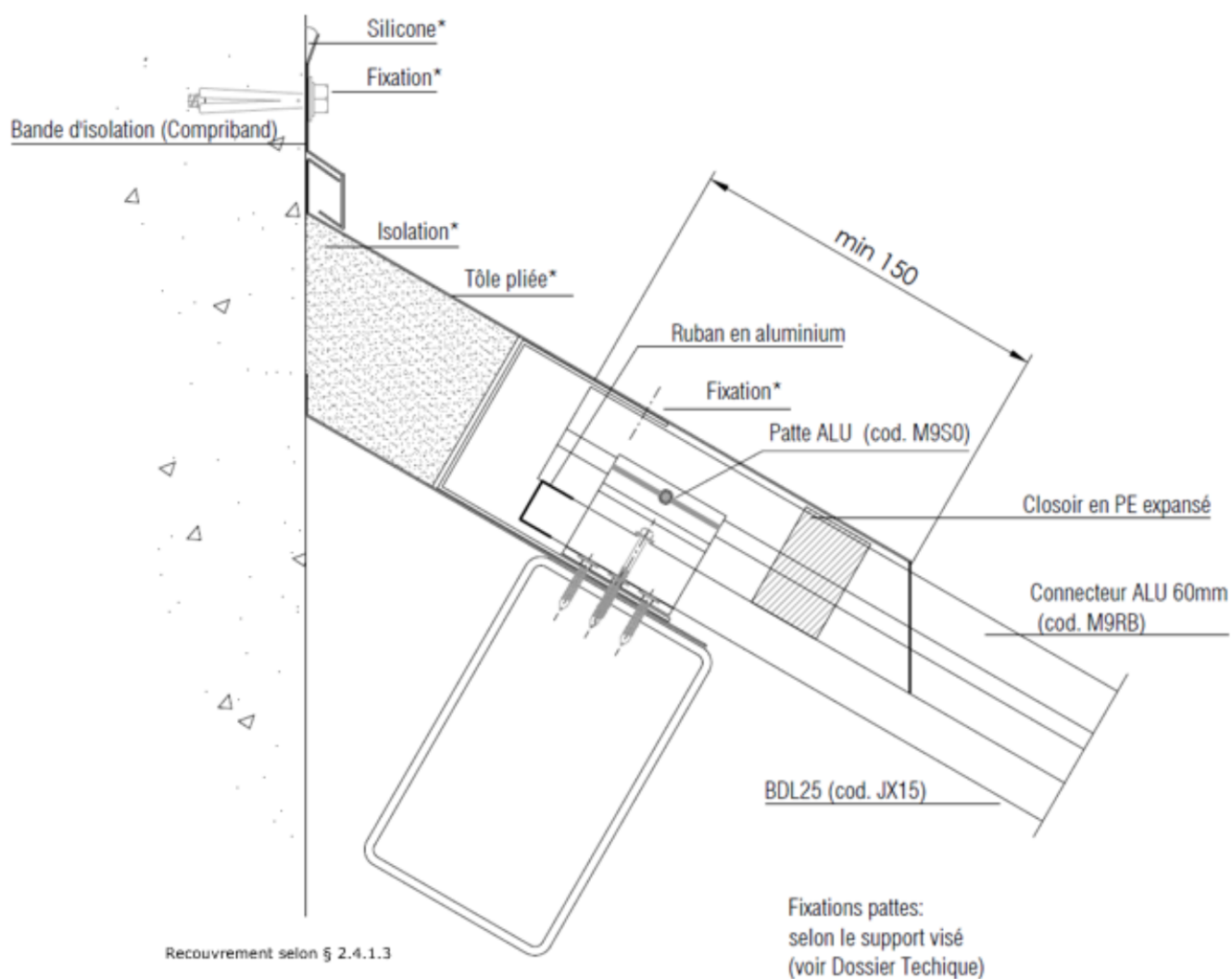


Figure 40 – Faîtage solin avec point fixe haut et connecteur M9RB

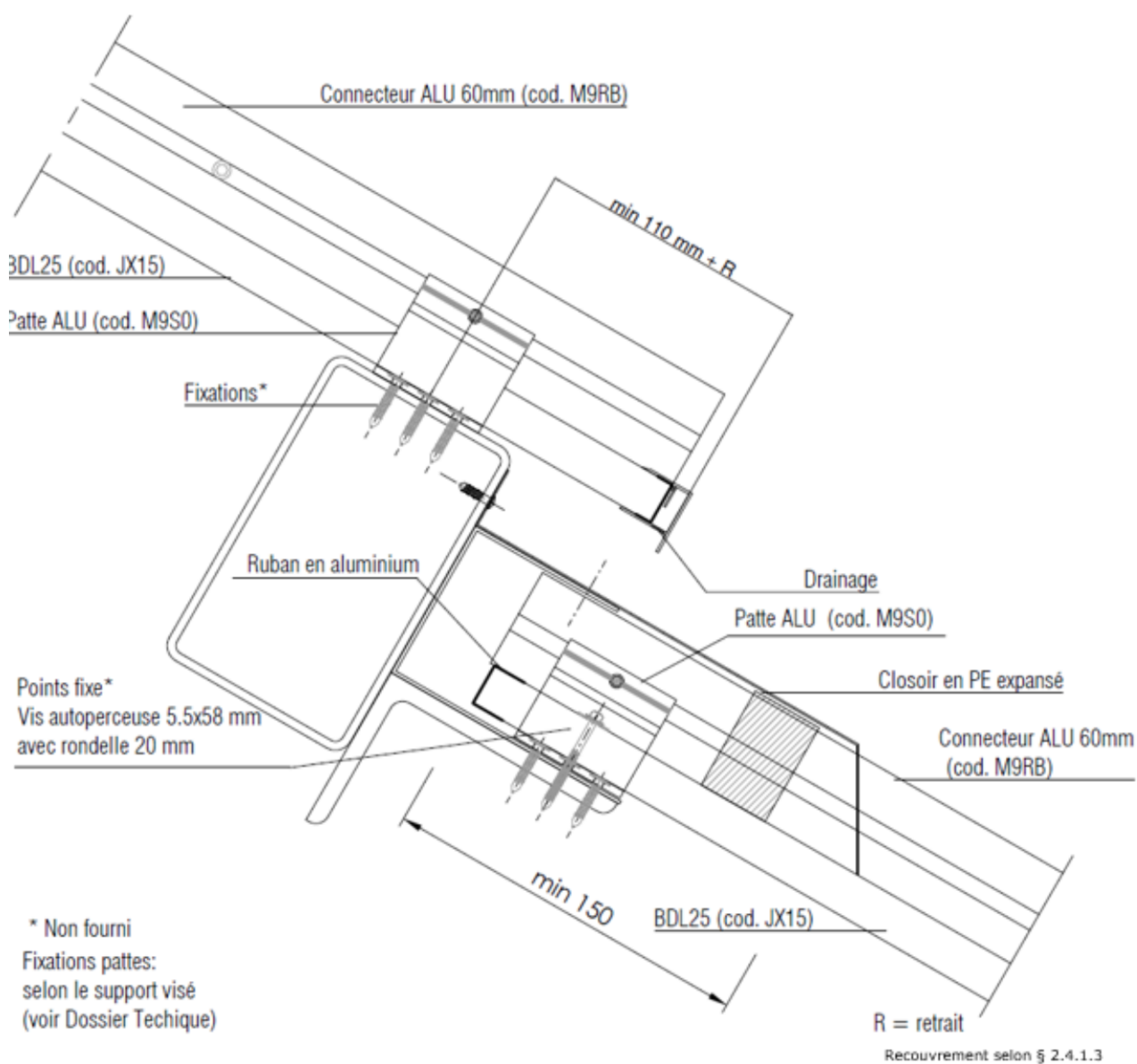


Figure 41 – Ressaut avec point fixe haut et connecteur M9RB

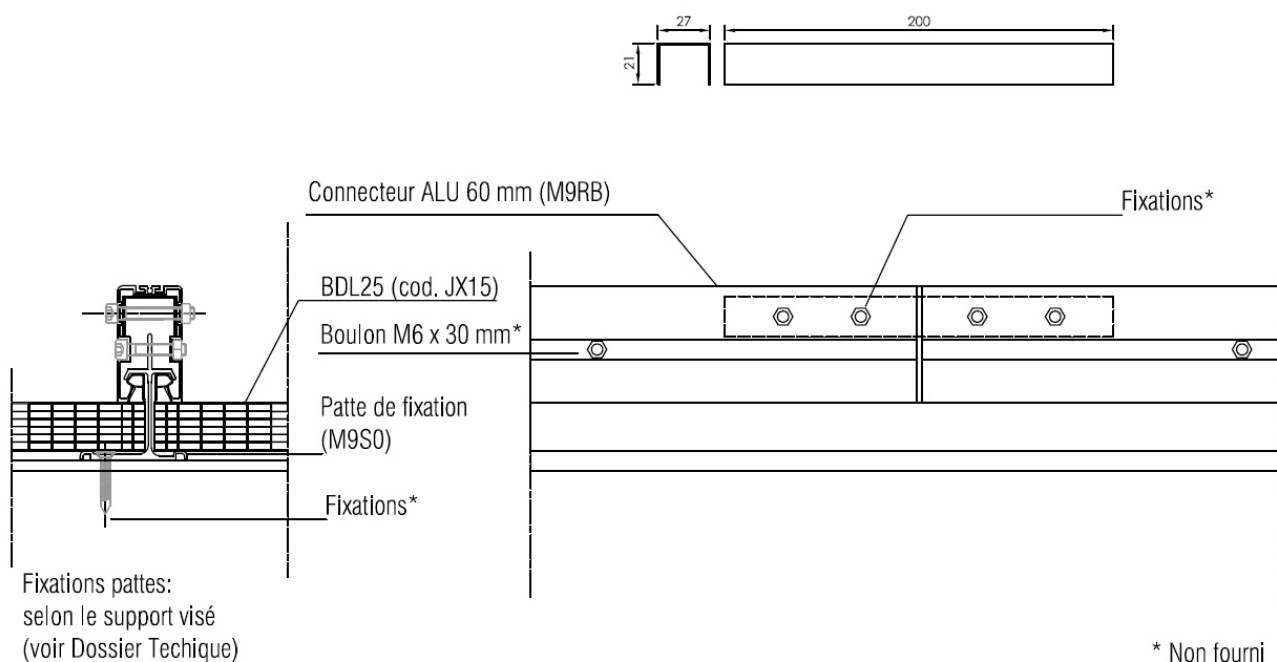


Figure 42 – Eclissage connecteur M9RB (1 seul éclissage par rampant)

Mise en œuvre en partie courante CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RA (cf. fNota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

2.4.4. Figure 43 à Figure 60)

Les panneaux sont toujours placés avec les relevés vers l'intérieur, et 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 installe le premier connecteur en alu dans lequel ont été insérées les pattes nécessaires.

Les pattes doivent être installées sur chaque support prévu (intermédiaire ou périphérique) pour chaque connecteur aluminium.

La distance entre les appuis dépendra des charges requises (cf. tTableau 10Tableau 11).

Portée (m)	Charges normales admissibles descendantes (en daN/m ²)		Charges normales admissibles ascendantes (en daN/m ²)	
	Flèche 1/100 9% <Pente≤18 % 5° <Pente≤10°	Flèche 1/50 Pente > 18% Pente > 10°	Min (Flèche 1/100 ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50 ; Ruine/3)
Inférieur à 2,00 m	42	81	48	107
Entre 2,00 et 2,25 m	34	74	45	94
Entre 2,25 et 2,50 m	—	58	—	69
* : Valeurs valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 203 daN dans le support considéré				

Tableau 10 – Charges normales admissibles sur 2 appuis en pose avec connecteur en aluminium M9RA - Règles NV65 modifiées

Portée (m)	Charges normales admissibles descendantes (en daN/m ²)		Charges normales admissibles ascendantes (en daN/m ²)	
	Flèche 1/100 9% <Pente ≤ 18 % 5° <Pente ≤ 10°	Flèche 1/50 Pente > 18% Pente > 10°	Min (Flèche 1/100 ; Ruine/3)	Min (Flèche 1/50 ; Ruine/3)
Inférieur à 1,50 m	170	300	153	153
Entre 1,50 et 1,75 m	142	300	115	115
Entre 1,75 et 2,00 m	106	240	95	95
Entre 2,00 et 2,25 m	73	161	76	76
Entre 2,25 et 2,50 m	59	125	62	80
* : Valeurs valables pour des vis de fixations avec une résistance à l'arrachement Pk selon NF P 30-310 d'au moins 203 daN dans le support considéré				

Tableau 11 – Charges normales admissibles sur 3 ou plusieurs appuis en pose avec connecteur en aluminium M9RA - Règles NV65 modifiées

Chaque patte de fixation (code M9VH) sera fixée avec 2 vis adaptées au type de matériau des appuis (cf. § 2.2.7.1).

Les largeurs d'appuis sont de 70 mm minimum.

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

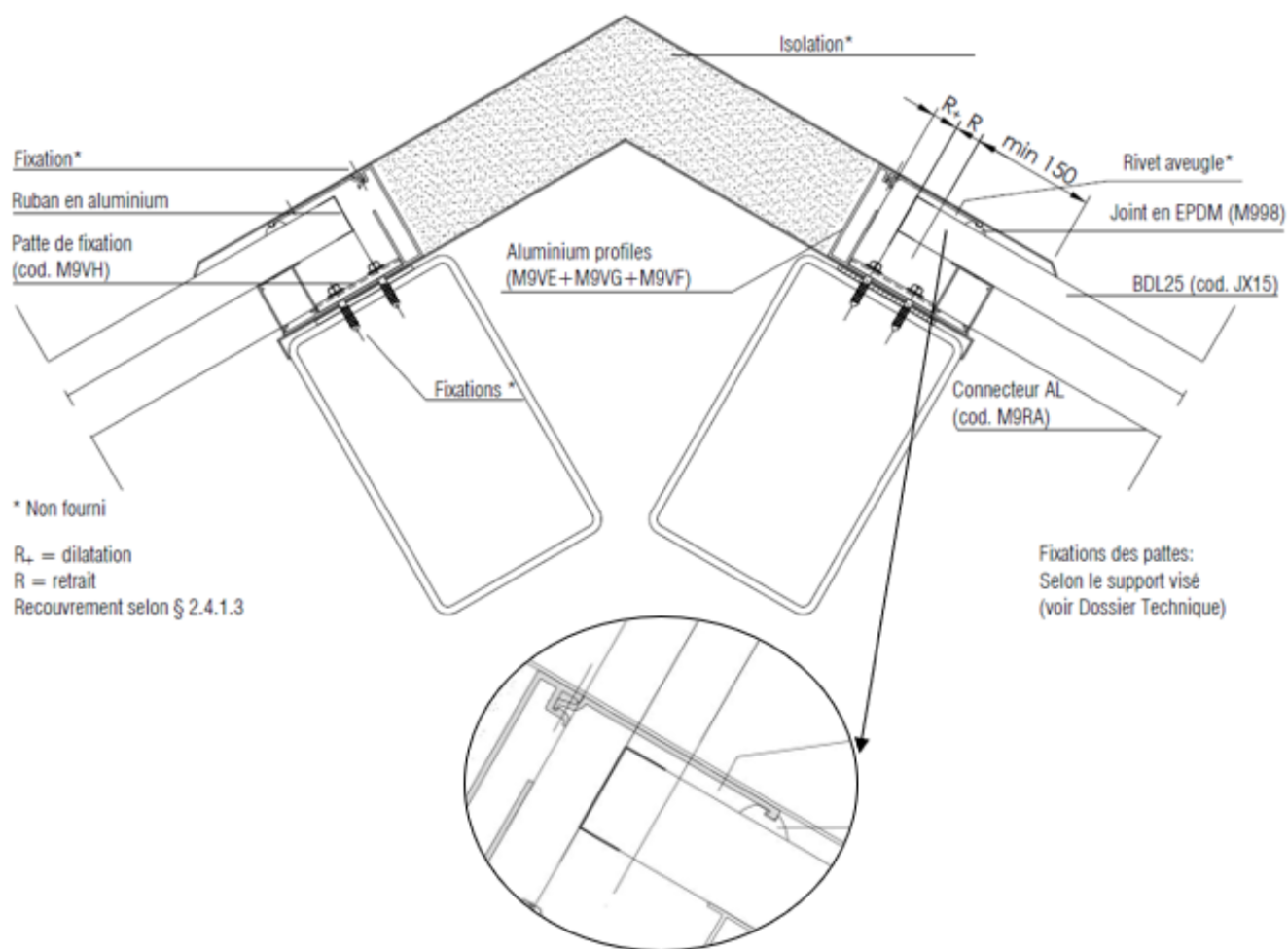
Il faut ensuite obturer les alvéoles au moyen du ruban d'aluminium.

On positionne alors le connecteur en alu afin d'encasturer le panneau BDL 25 (à l'aide d'un maillet en caoutchouc en interposant une planche de bois et en créant une force opposée au-dessus des panneaux).

Le point fixe peut être réalisé de deux manières :

- POINT FIXE BAS : La partie basse est bridée par 2 vis autoperceuses traversant la partie supérieure de chaque panneau de retenue de façon à libérer la dilatation en haut de pente (cf. Figure 43 à Figure 51).
- POINT FIXE HAUT : La partie haute est bridée par 2 vis en faitage afin de libérer la dilatation en bas de la pente (cf. Figure 52 à Figure 60).

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



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 43 – Raccordement en faîtage - Pose avec point fixe bas

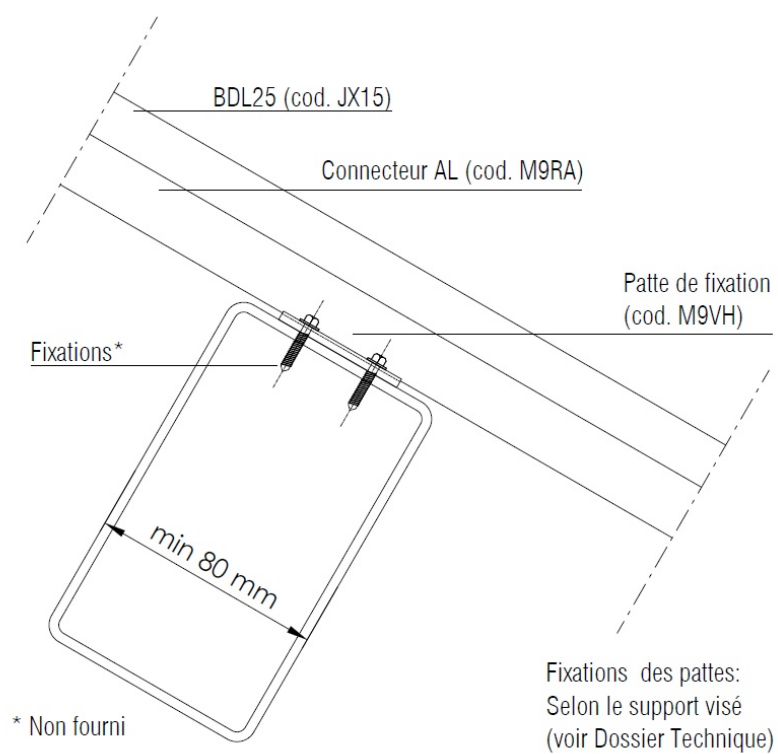


Figure 44 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

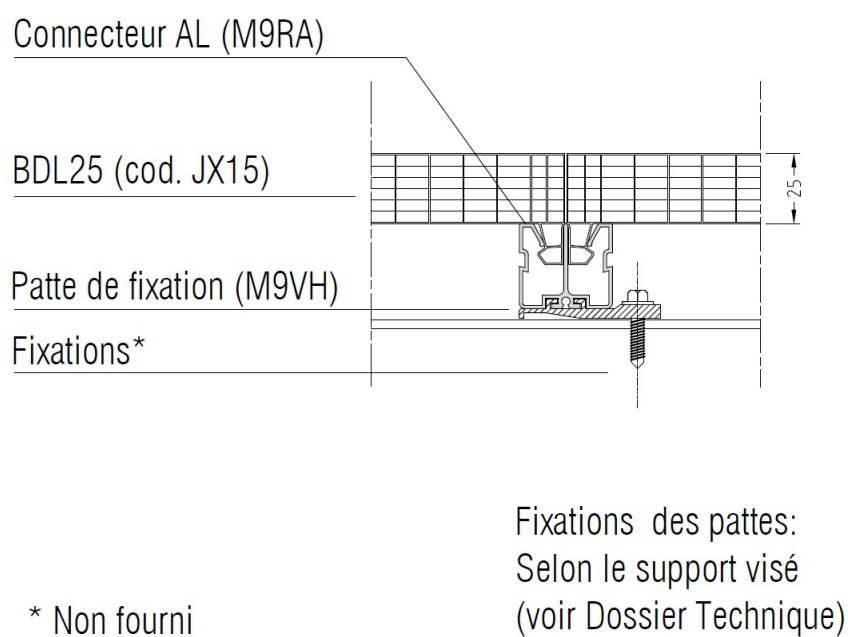


Figure 45 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

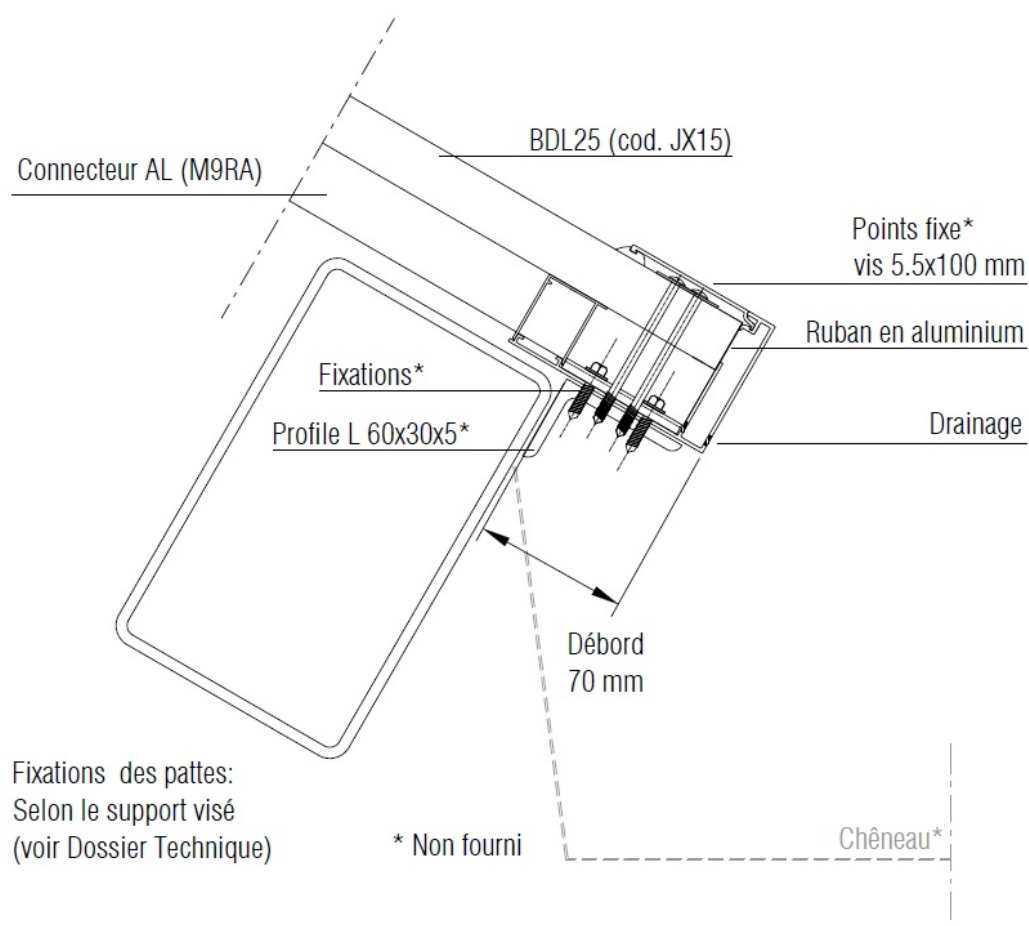


Figure 46 – Pose avec point fixe bas

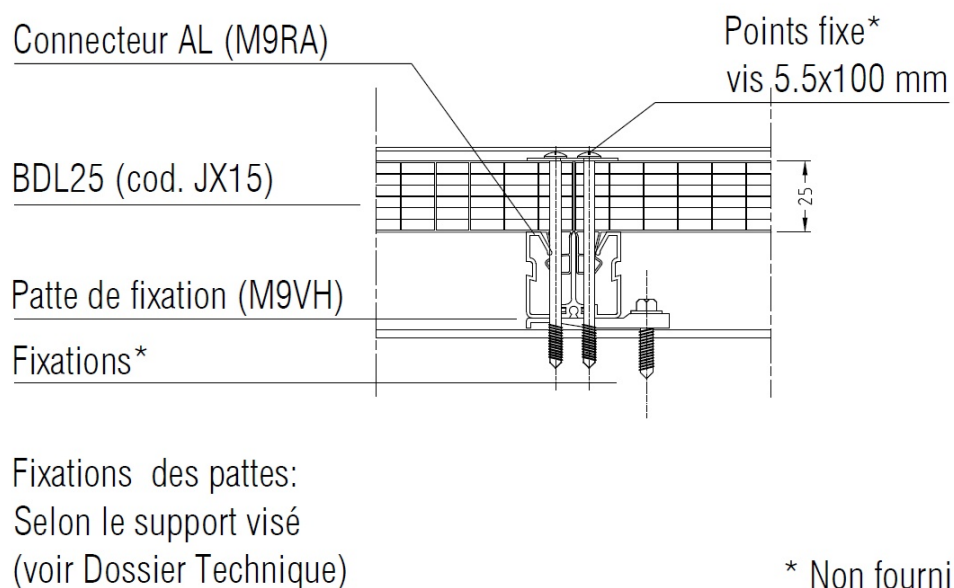
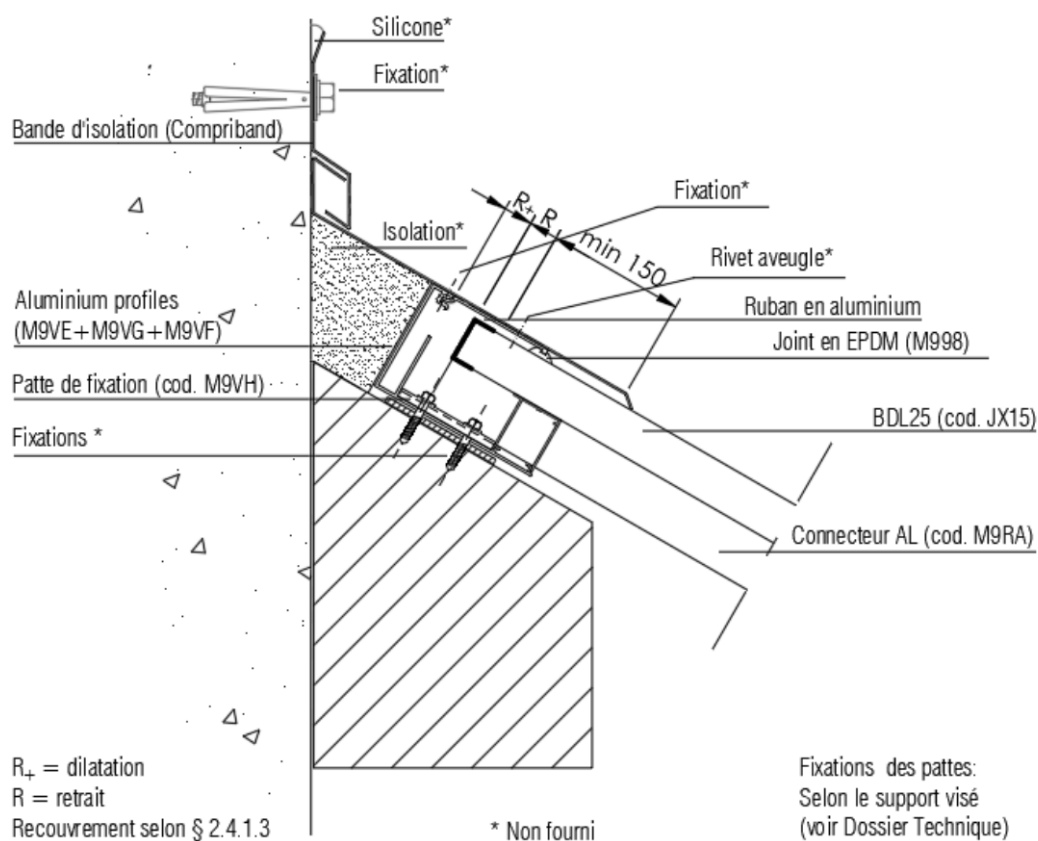
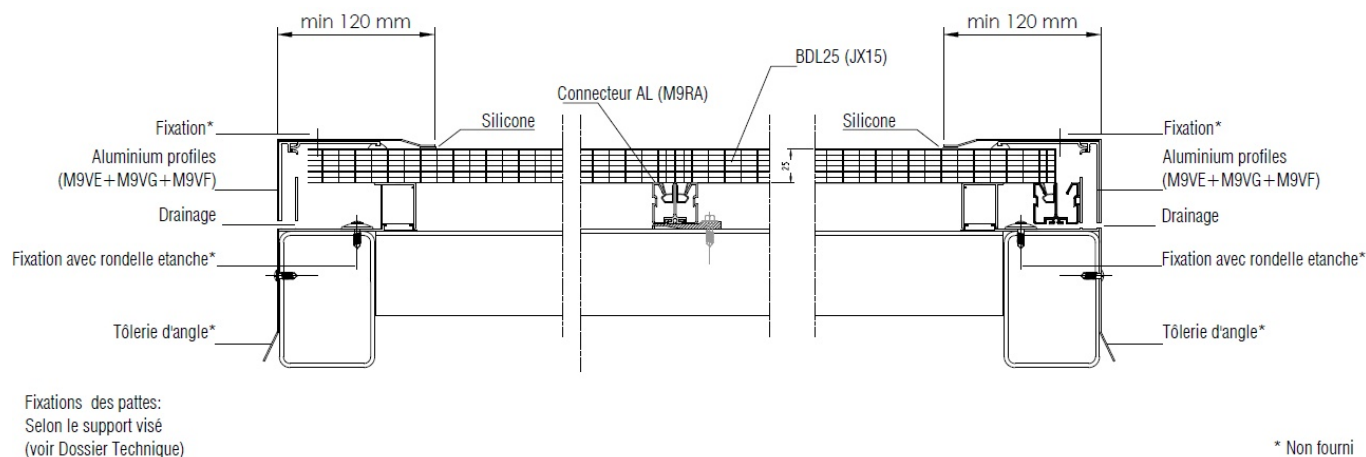


Figure 47 – Position en section de fixation - Pose avec point fixe bas



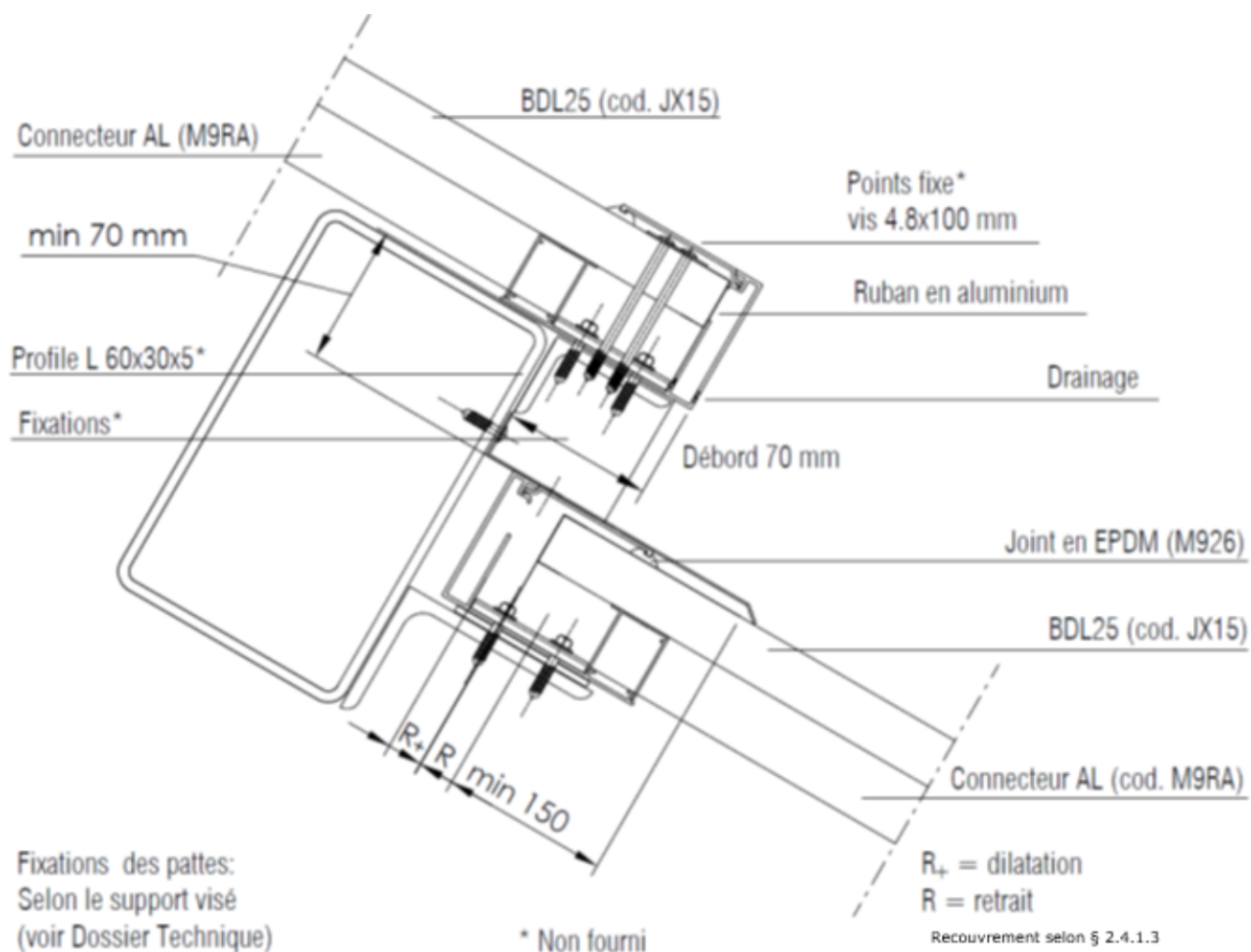
Nota : les fixations des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35

Figure 48 – Raccordement sur mur - Pose avec point fixe bas



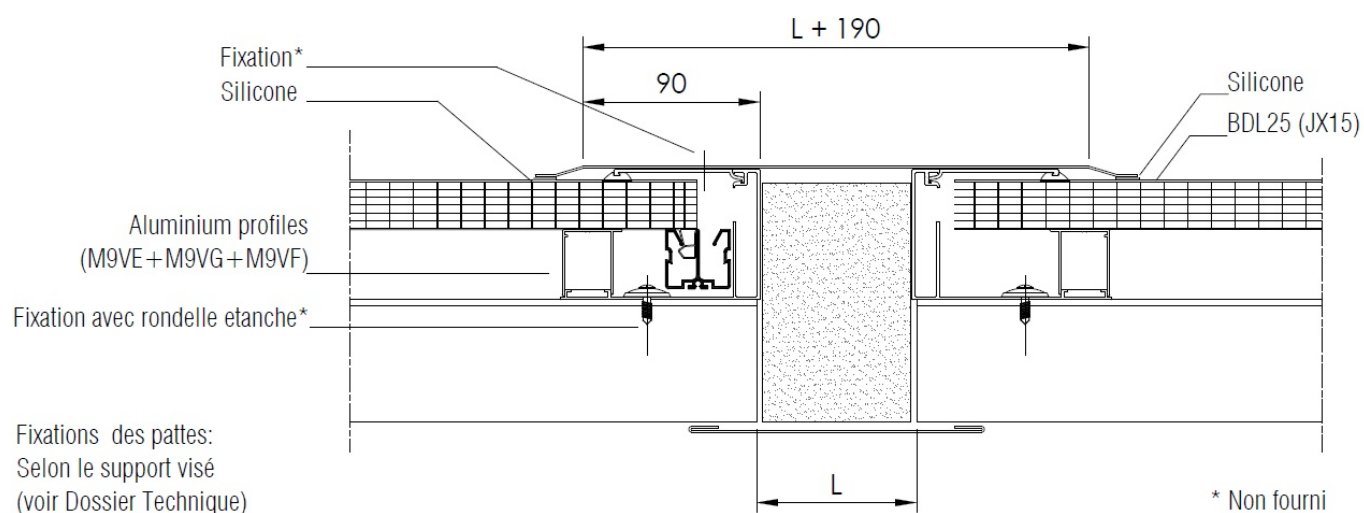
Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 49 – Raccordement latéral - Pose avec point fixe bas – bâtiment ouvert



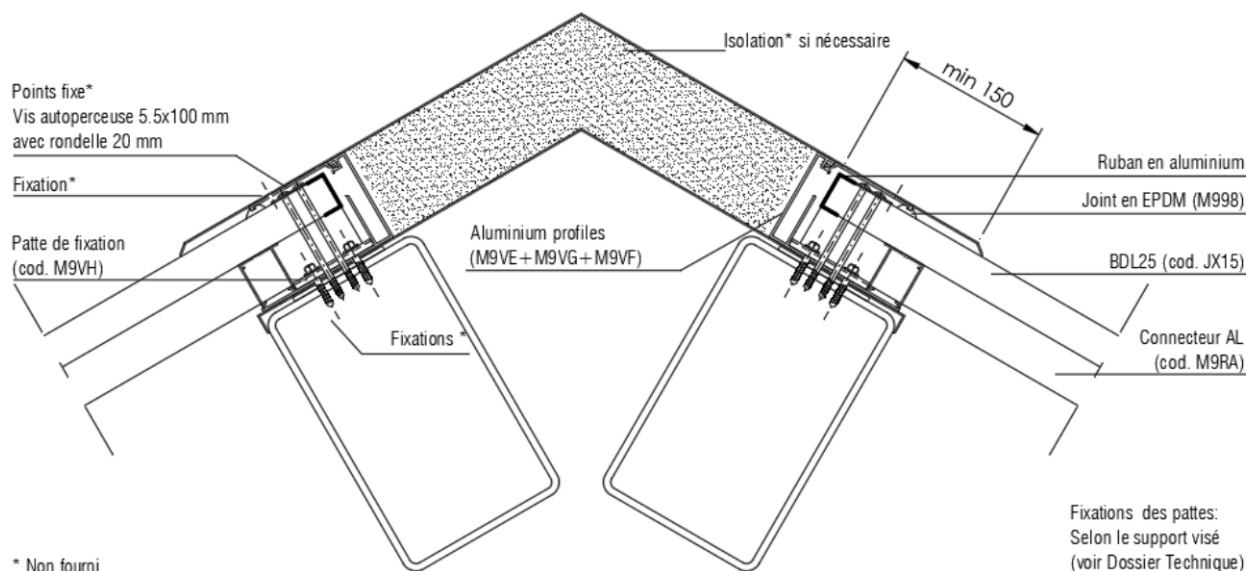
Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 50 – Ressaut - Pose avec point fixe bas



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 51 – Joint de dilatation - Pose avec point fixe bas

POSE AVEC POINT FIXE HAUT

Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 52 – Raccordement en faitage - Pose avec point fixe haut

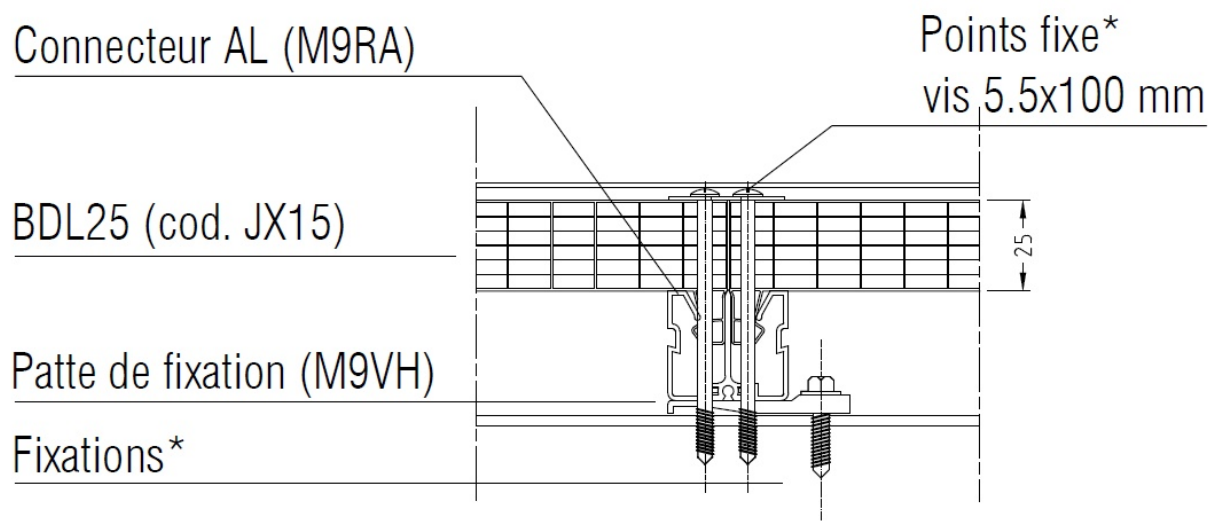


Figure 53 – Position en section point fixe - Pose avec point fixe haut

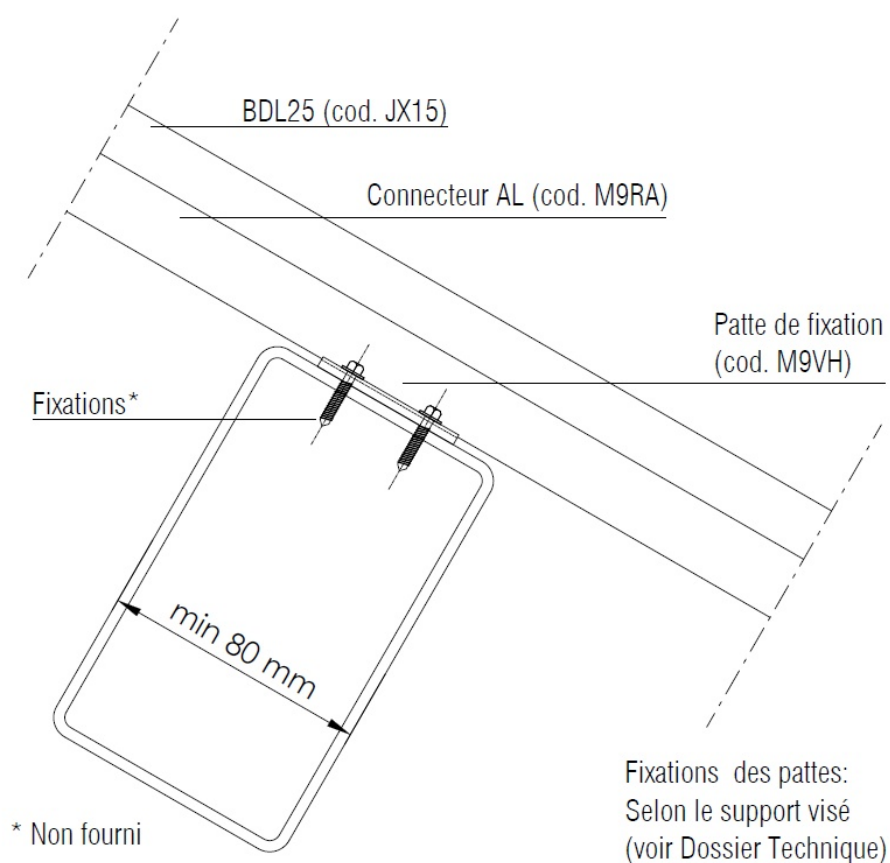


Figure 54 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut

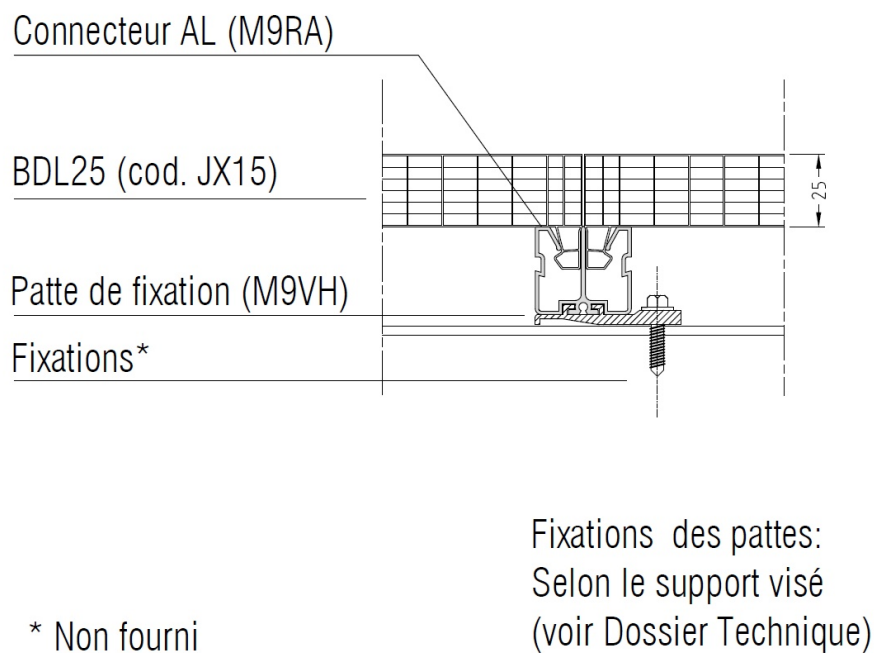


Figure 55 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut

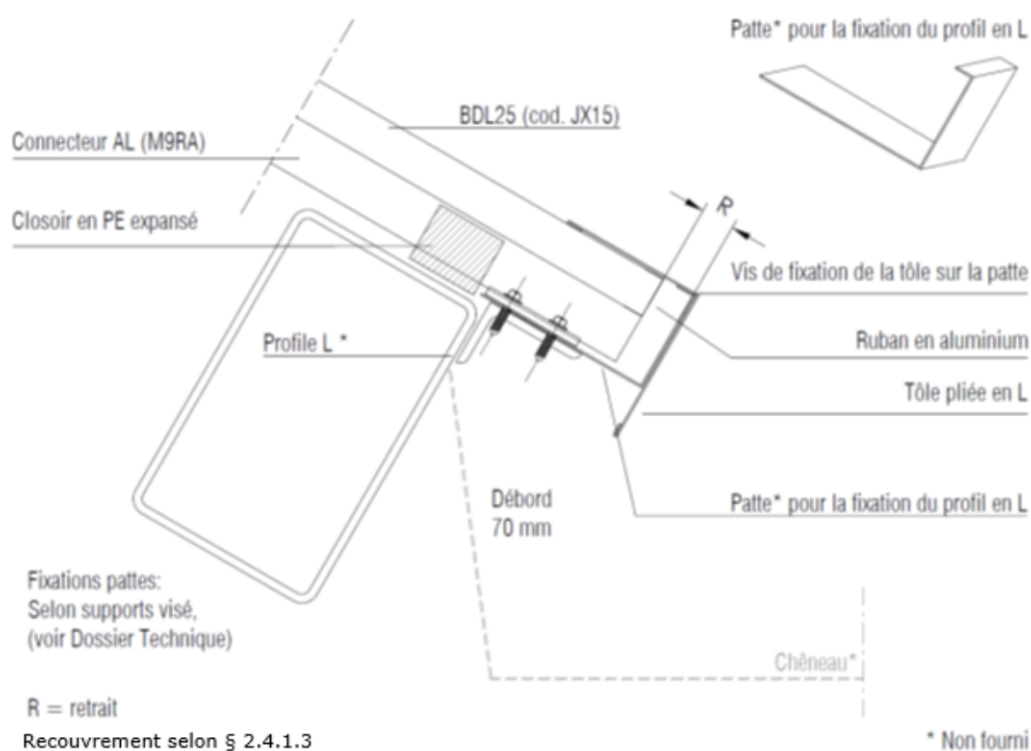
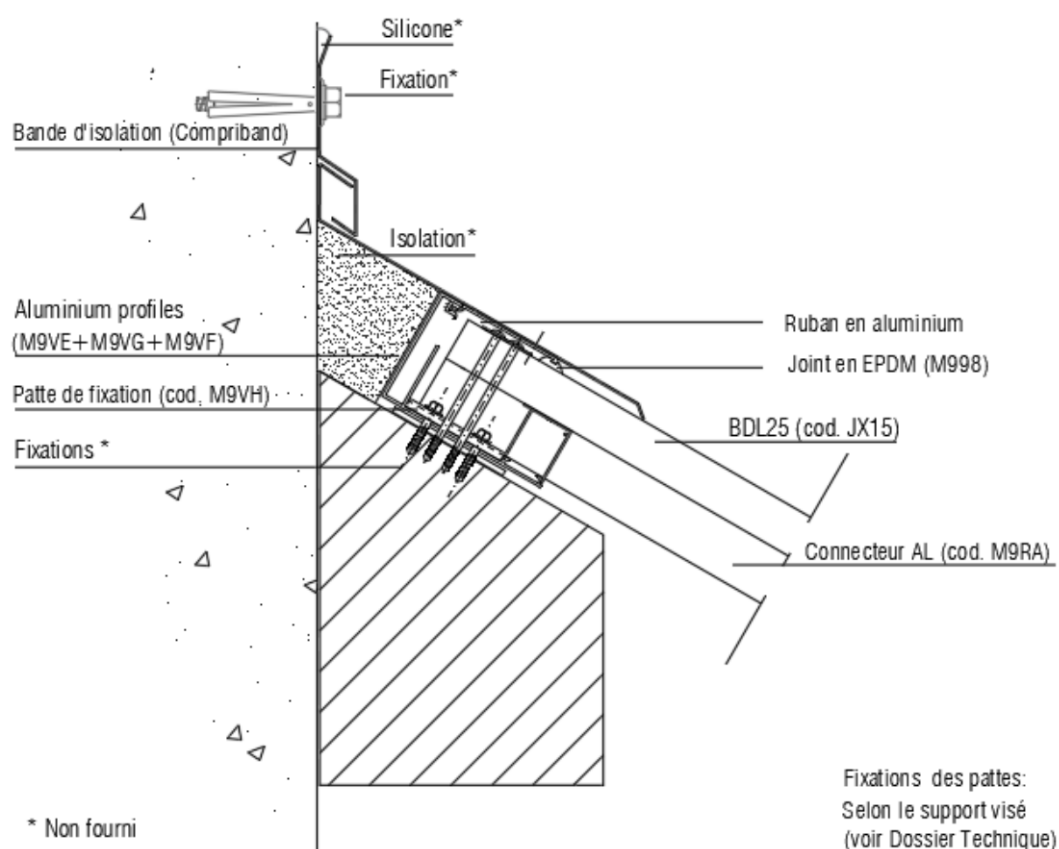
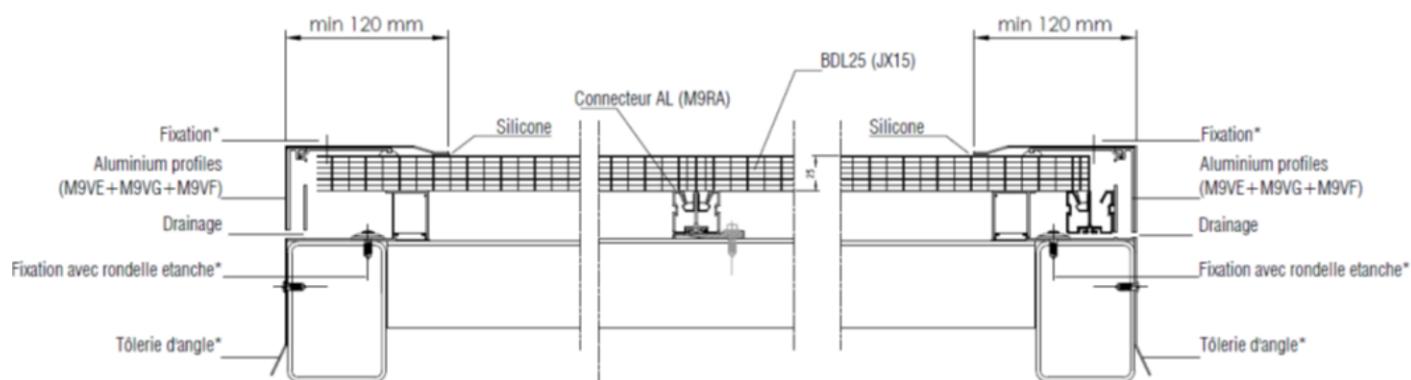


Figure 56 – Pose avec point fixe haut



Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 57 – Raccordement mur - Pose avec point fixe haut

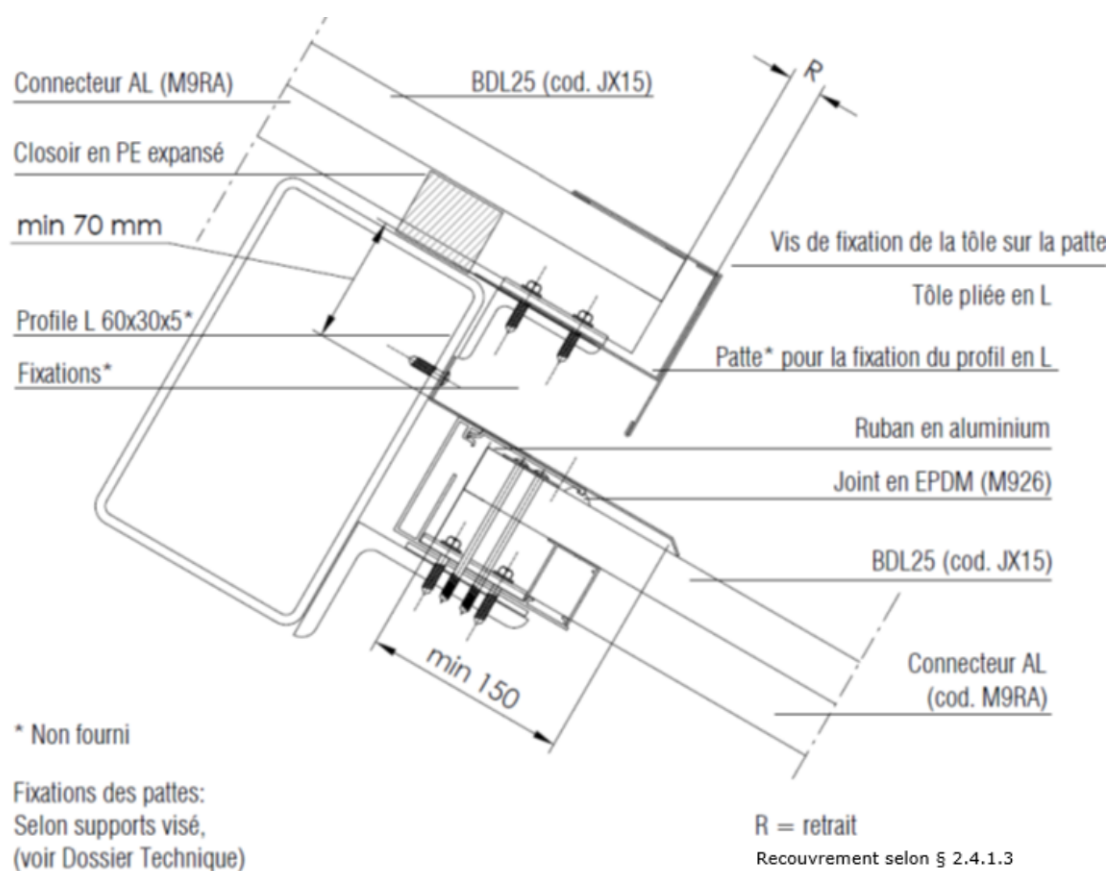


Fixations des pattes:
Selon le support visé
(voir Dossier Technique)

* Non fourni

Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 58 – Raccordement latéral - Pose avec point fixe haut



* Non fourni

Fixations des pattes:
Selon supports visé,
(voir Dossier Technique)

R = retrait
Recouvrement selon § 2.4.1.3

Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 59 – Ressaut - Pose avec point fixe haut

2.4.5. Ouvrages particuliers

2.4.5.1. Ressauts : solution avec connecteur en polycarbonate (cf. Figure 20 et Figure 29) et connecteur aluminium M9RB (cf. Figure 37 et Figure 41)

En cas de recouvrement de deux panneaux par ressaut, la pente minimale devra être supérieure ou égale à 10° (18 %). Dans ce cas, les charges sont déterminées en prenant en compte un critère de flèche au 1/100.

Le recouvrement de la tôle pliée sur les panneaux inférieurs devra être supérieur à 250 mm ; elle sera fixée sur la partie haute de la panne supérieure.

2.4.5.2. Faitage

L'étanchéité du faitage est réalisée avec une bavette en tôle pliée et avec un recouvrement de la plaque de 150 mm minimum. La fixation de la tôle est réalisée par une vis avec rondelle d'étanchéité EPDM à une distance maximale de 500 mm. Un tampon en PE est inséré entre la tôle et les panneaux.

- Solution avec connecteur en polycarbonate : cf. Figure 14 et Figure 22.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RB : cf. Figure 34 et Figure 38.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RA : cf. Figure 43 et Figure 52.
- Dans le cas de bâtiment à forte hygrométrie, un soin particulier devra être amené pour le traitement du faitage : mise en place d'un isolant sous la faîtière, mise en place d'un pare-vapeur sous l'isolant. Ce pare-vapeur devra être jointoyé sur sa périphérie et devra présenter une perméance correspondant à une valeur $S_d \geq 90$ m.

2.4.5.3. Raccordement au mur

L'étanchéité du raccordement au mur est réalisée avec une bavette en tôle pliée et avec un recouvrement de la plaque de 150 mm minimum. La fixation de la tôle est réalisée par une vis avec rondelle d'étanchéité EPDM à une distance maximale de 500 mm. Un tampon en PE est inséré entre la tôle et les panneaux.

- Solution avec connecteur en polycarbonate : cf. Figure 18 et Figure 27.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RB : cf. Figure 36 et Figure 40.
- Solution avec connecteur en aluminium : cf. Figure 48 et Figure 57.

2.4.5.4. Finition latérale

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

Solution avec connecteur en polycarbonate ou en aluminium M9RB (cf. Figure 19, Figure 28 et Figure 32).

Pour la solution avec les connecteurs en polycarbonate ou en aluminium M9RB, les panneaux sont fixés avec un profil en tôle pliée en aluminium d'épaisseur minimum 1.5 mm (ou acier prélaqué d'épaisseur 1 mm). Si le panneau est coupé latéralement (bâtiments ouverts uniquement), il convient d'utiliser aussi un profil en aluminium code M9RC. L'étanchéité est réalisée par l'emploi d'une bande de silicone (compatible polycarbonate) et un closoir en polyéthylène expansé.

Solution avec connecteur en aluminium M9RA (cf. Figure 49 et Figure 58).

Pour la solution avec les connecteurs en aluminium les panneaux latéraux sont fixés avec les profilés en aluminium extrudé (M9VE, M9VG et M9VF). Une tôle pliée d'angle relie les profilés en aluminium à la structure.

2.4.5.5. Joints de dilatation

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

Au niveau de ce joint de dilatation structurel un système de tôles pliées doit être réalisé de façon à reprendre la dilatation au niveau de la couverture.

- Solution avec connecteur en polycarbonate : cf. Figure 21
- Solution avec connecteur en aluminium M9RB : cf. Figure 33
- Solution avec connecteur en aluminium M9RA : cf. Figure 51.

2.4.6. Pose cintrée (cf. figures Figure 60 et Figure 61)

Les panneaux BDL 25 mm peuvent être cintrés à la pose. Dans ce cas de figure, seul le connecteur en polycarbonate est utilisé. Les principes de mise en œuvre sont similaires aux paragraphes ci-dessus.

De même qu'au § 2.4.2 quel que soit le mode de réalisation du point fixe haut ou bas, il n'y a qu'une seule ligne de point fixe par ensemble de plaque de façon à laisser libre l'autre extrémité pour la prise en compte de la dilatation.

Lors de l'installation l'entreprise de pose vérifiera la valeur du jeu de dilatation nécessaire.

Par rapport à la pente :

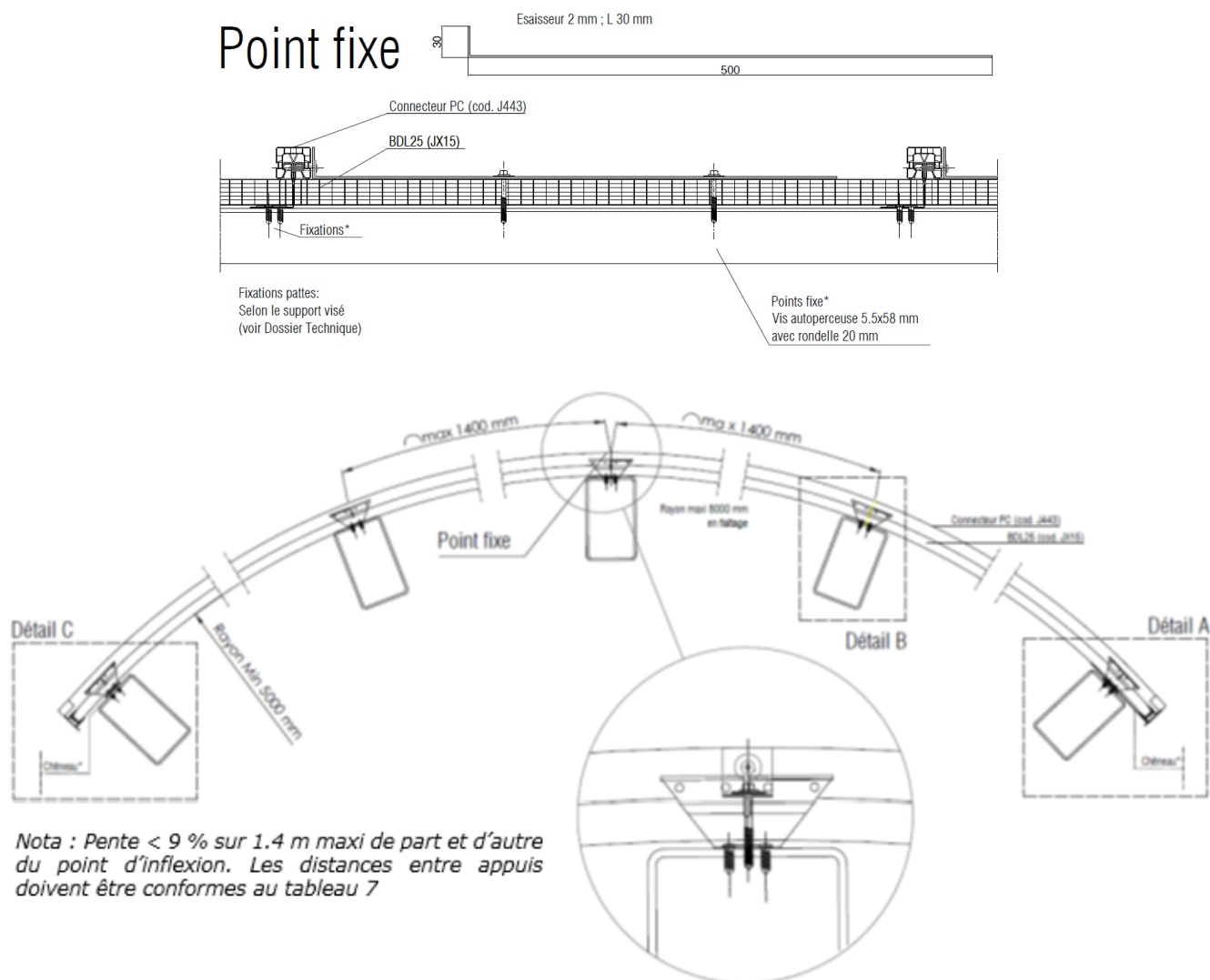
- À l'égout : la pente est au minimum de 9% ;
- Dans le cas d'un faîtage simple cintré convexe (cf. Figure 61) : la pente au faîtage est au minimum de 9 %.
- Au faîtage la zone de très faible pente ($\leq 9\%$) par rapport à la ligne de faîtage est au maximum de 1,4 m (de chaque côté du faîtage) pour un rayon maximum de 8 m ;
- En cas de ressaut la pente minimale est de 10° (18%) avec un recouvrement minimum de 250 mm pour un rayon maximum de 28 m.

Le rayon de cintrage minimal des panneaux est de : 5,0 m.

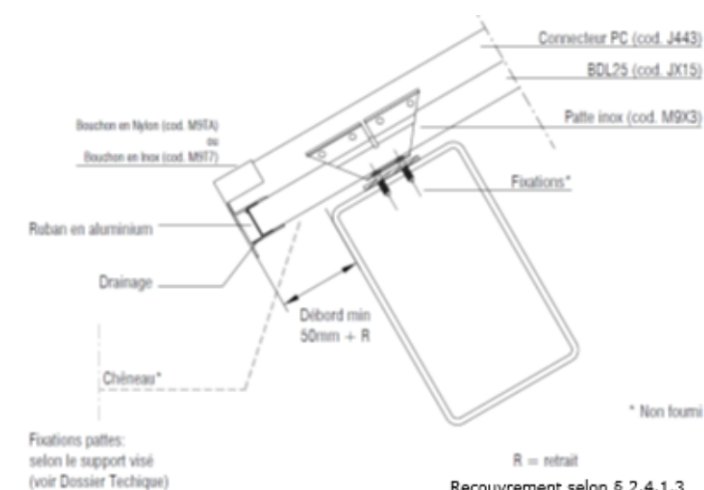
À charges égales, la portée des panneaux cintrés doit être prise à 0,7 fois la portée des panneaux plans.

Si la toiture est en forme de voûte ou de ½ voûte, le point fixe sera réalisé en zone sommital (cf. figures Figure 60 et Figure 61).

Point fixe

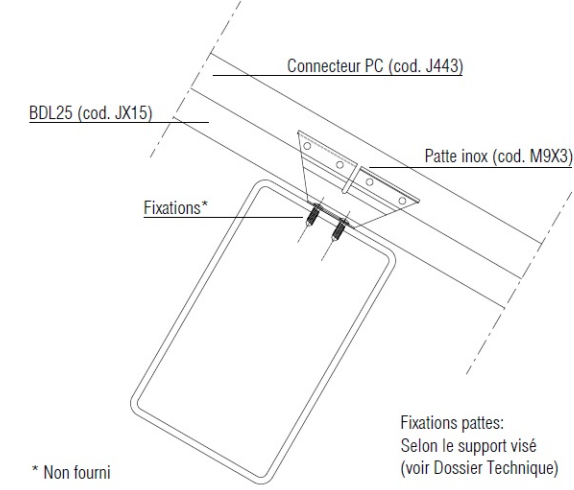


Détail A et C



pende mini 9% et 18 % en cas de ressaut

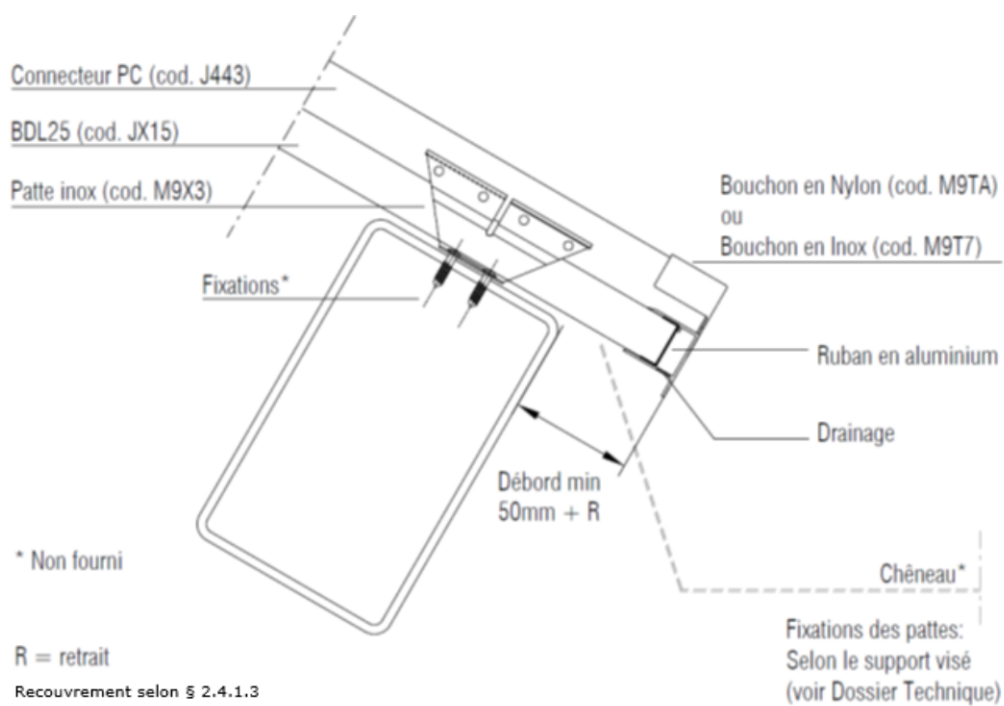
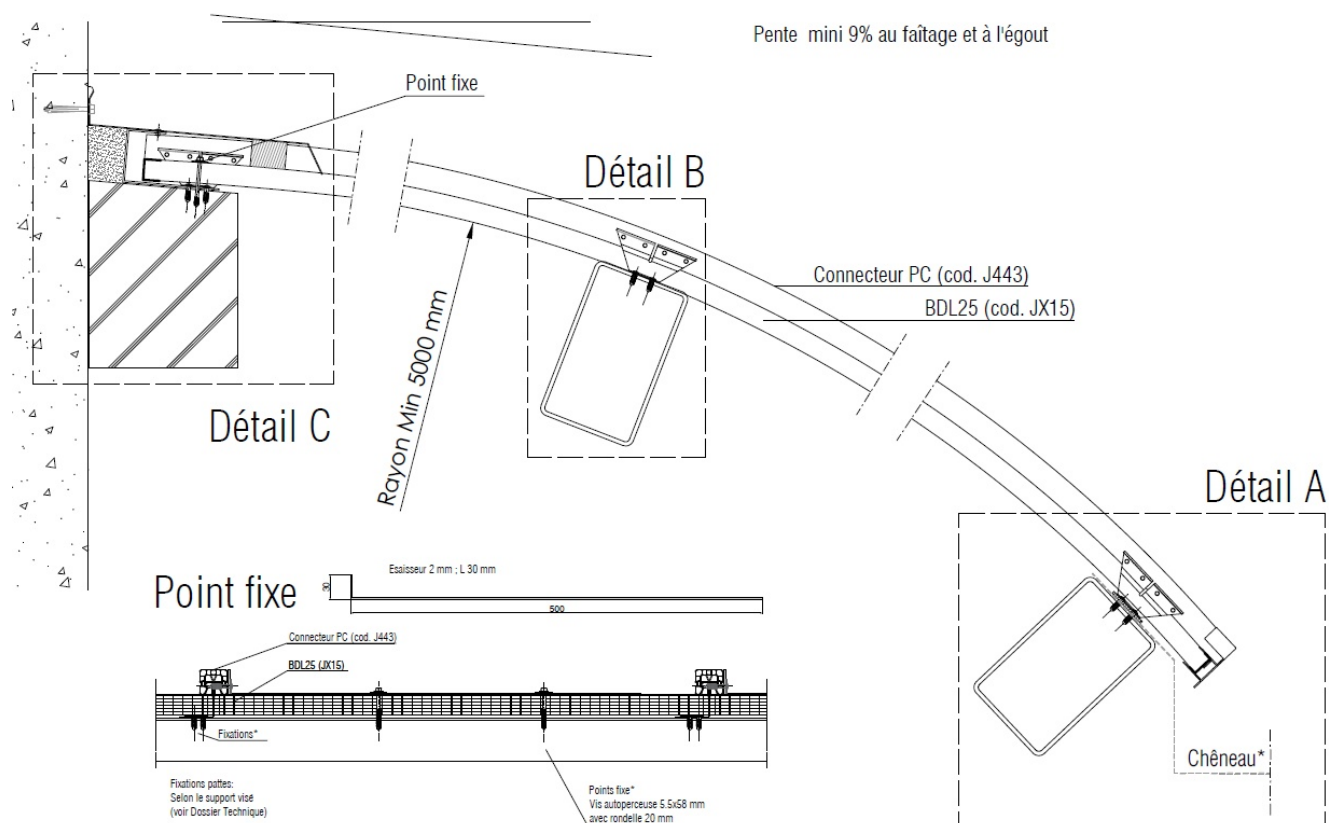
Détail B



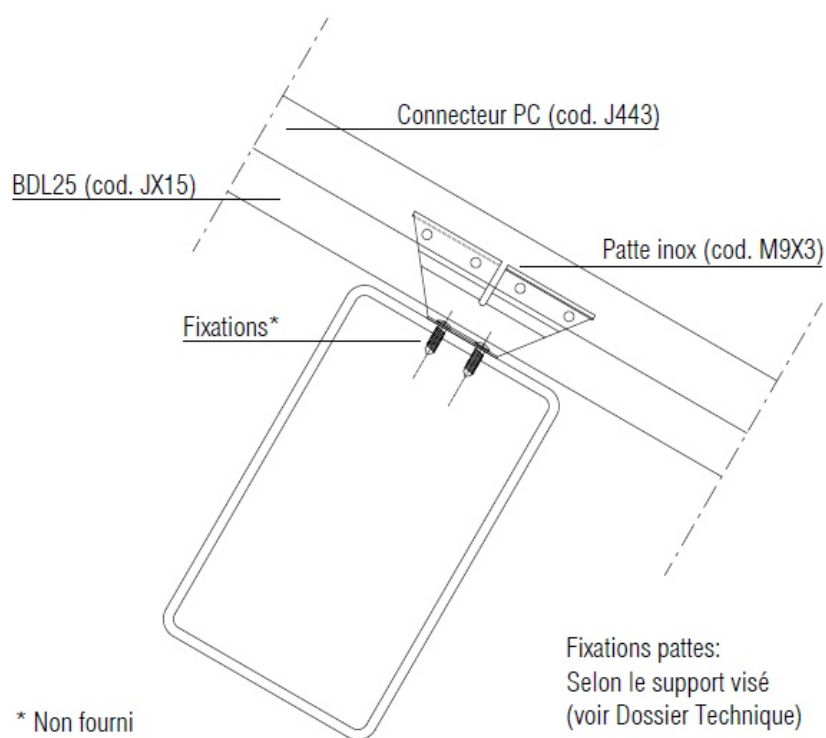
pende mini 9% et 18 % en cas de ressaut

Recouvrement selon § 2.4.1.3

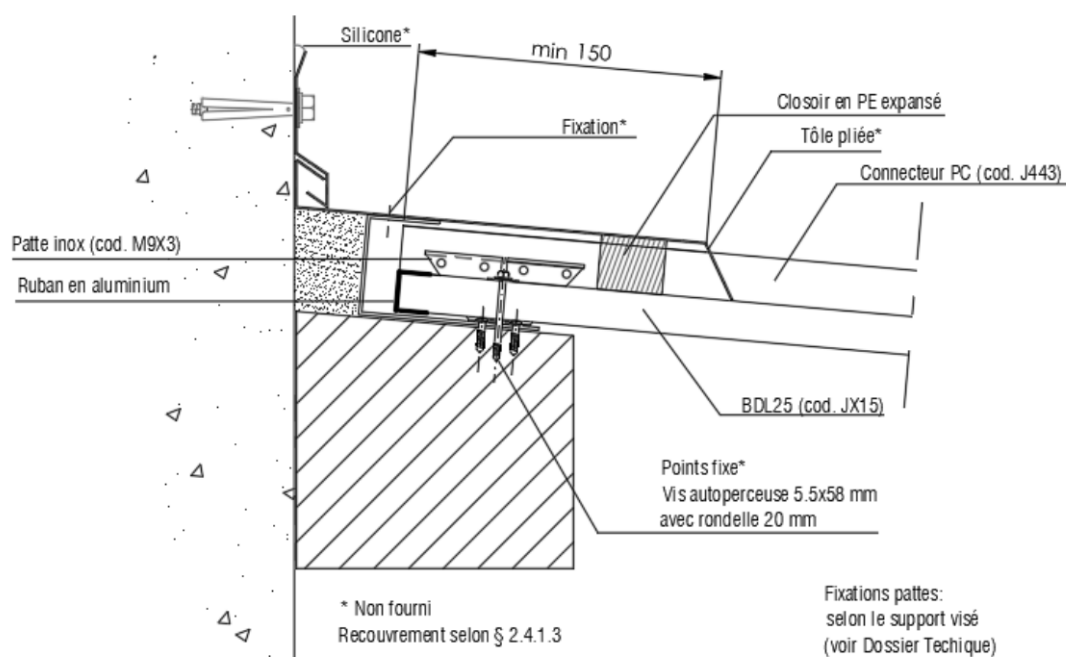
Figure 60 – Pose cintrée en voûte convexe



Détail A



Détail B



Détail C

Figure 61 – Pose cintrée en faitage simple ou ½ voûte convexe

2.5. Entretien et réparation

2.5.1. Entretien

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

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.

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

2.5.2. Réparation

En pose avec connecteur polycarbonate ou connecteur aluminium M9RB, le remplacement d'un élément détérioré peut être réalisé par le déclippage des connecteurs en commençant par la partie basse. Le panneau est déboîté des pattes de fixation par pression de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment. En commençant par le bas de la plaque.

Détordre légèrement les ergots des pattes de fixation, placer la nouvelle plaque, replier les ergots à l'aide d'un maillet et recliper les connecteurs.

En pose avec les connecteurs aluminium, retirer les profils aluminium M9RA de périmètre et les tôles pliées placées près du panneau à remplacer. Enlever le panneau endommagé. Installez le nouveau panneau avec un maillet en caoutchouc.

Remplacez les profilés et les tôles en prenant soin de restaurer tous les joints.

2.6. Assistance technique

Les Sociétés Stabilit Suisse SA et Stabilit France, 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.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

Les panneaux BDL 25 et les connecteurs en polycarbonate sont extrudés par la Société Stabilit Suisse SA dans son usine de Stabio (Suisse).

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 panneaux 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 qui reprend les principaux conseils d'installation.

2.7.2. Contrôle de la production

2.7.2.1. Contrôles sur matières premières

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication du procédé BDL 25 bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 2 : Produits et procédés de couvertures).

De ce fait, les contrôles des matières premières polycarbonate et de la couche de protection au rayonnement ultra-violet sont effectués selon les prescriptions de la marque « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » et dans le cadre de la surveillance de la marque.

A chaque réception de lot de matières premières, la société Stabilit Suisse SA reçoit un certificat de contrôle précisant entre autres, les caractéristiques de fluidité à chaud du matériau polycarbonate : ces données sont conservées informatiquement ou collectées dans un registre.

La société Stabilit Suisse SA réalise d'autres contrôles sur les matières premières polycarbonate, pour ses besoins lors d'assemblage de systèmes de matières.

2.7.2.2. Contrôle en cours de fabrication

L'autocontrôle exercé par la société Stabilit Suisse SA sont principalement :

Contrôles en ligne (au minimum)	Fréquence par équipe (8h) et sur chaque ligne
Aspect, couleur, transparence Visuel : défauts optiques, impuretés, points noirs	En continu
Dimensionnelles : longueur, largeur, parallèle et diagonale	toutes les 2 heures
Masse surfacique nominale sur la largeur extrudée : pesées (g/m ²)	
Présence de la coextrusion	
Présence marquage	
Positionnement du film de protection	

Tableau 12 - Autocontrôles

Tolérances de fabrication :

Contrôle	Valeur
Tolérance largeur	± 2 mm
Tolérance longueur	0 + 12 mm (jusqu'à 3 m) 0 ; +0,4 %(> 3 m)
Masse surfacique	-105 g/m ²

Tableau 13 – Tolérances de fabrication

2.7.2.3. Contrôles sur produits finis

Les contrôles réalisés par la société Stabilit Suisse SA sur des échantillons de panneaux extrudés sont les suivants :

Contrôles en ligne (au minimum)	Fréquence par équipe (8h) et sur chaque ligne
Marquage, Coloris, Aspect (points noir, inclusions, ...)	Au moins une fois par équipe ou lors d'un changement de filière sur la ligne
Dimensionnelles : longueur, largeur	
Epaisseur totale : épaisseur du vitrage en trois zones sur sa largeur	
Epaisseur des parois : parois supérieure et inférieure et nervure principale	
Parallèle et Diagonale, Effet banane	
Masse surfacique nominale	
Couche de Protection aux UV : présence et épaisseur (µm) de la couche de protection anti-UV	

Tableau 14 – Contrôles sur produits finis

Les contrôles sur produits finis sont réalisés par le responsable de l'équipe de production (au moins une fois par équipe de 8h) ou par le laboratoire.

2.7.3. Fourniture et stockage

2.7.3.1. Fourniture

Les éléments fournis par la Société Stabilit Suisse SA se limitent aux panneaux BDL 25 (munis éventuellement des obturateurs hauts et bas), aux connecteurs, aux pattes d'ancrage et éventuellement aux accessoires décrits dans le § 2.2.6.

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

2.7.3.2. Emballage

Chaque panneau est protégé par un film PE de protection thermo rétractable, la quantité requise de panneaux est mise sur palette bâchée.

Les connecteurs en aluminium ou en polycarbonate sont emballés par paquets protégé par un film PE posé sur des palettes en fonction des quantités. D'autres types d'emballages sont possibles sur demande après accord préalable.

2.7.3.3. Stockage

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

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 pourraient se produire et rendre les produits inutilisables.

2.7.3.4. Découpe

La découpe des panneaux et des profilés en polycarbonate se fait à l'aide d'une scie électrique à dentures fine (5 à 7 dents par cm) en éliminant soigneusement les éventuelles bavures des lignes de coupe qui peuvent entraîner des difficultés de montage. Les copeaux doivent être retirés des alvéoles par soufflage.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

- Essais de réaction au feu selon norme EN 13501-1 - Certificat n° C3918T19 de l'Institut AFITI LICOF - Classé B-s1, d0 ;
- Étude thermique du CSTB : référence DIR/HTO 2014-057-KZ/LS ;
- CSTB : « Calcul du coefficient de transmission thermique UW, des facteurs de transmission solaire SW et lumineuse TLW pour de panneau de polycarbonate BDL25 en configuration couverture » DIR/HTO 2014-057-KZ/LS-SAP 70041931 le 11 mars 2014
- CSTB « Rapport d'essais N° CPM 10/260-29794 détermination des coefficients de transmission et réflexion solaire d'échantillons de plaque en polycarbonate alvéolaire » CPM /10-507/FO/MLE le 2 décembre 2010
- CSTB « Rapport d'essais N° CLC11-26027859-1 concernant un système de bardage translucide » pour la détermination de la perméabilité à l'air, de l'étanchéité à l'eau et de la résistance aux charges ascendantes et descendantes.
- Essais de résistance pression /dépression avec connecteur M9RB, CEBTP « Rapports d'essais N° BEB1-K-4029 2/2, N° BEB1-K-4029 3/2, N° BEB1-K-4029 4/2 et N° BEB1-K-4029 5/2 ».

2.8.2. Références chantiers

Les applications en toiture en Europe, aux États-Unis et en Russie des panneaux BDL en couverture remontent à 2002.

Depuis 2002, le BDL 25 a été posé sur plus de 300 000 m² de couverture, dont 60 000 m² depuis le dernier Avis Technique.