

Sur le procédé

BDL 25 Couverture

Titulaire : **Société Stabilit Suisse SA**
Internet : <http://www.stabilitsuisse.com>

Distributeur : **Société Stabilit France**
Internet : <http://www.stabilitfrance.fr>

Descripteur :

Procédé de couverture translucide réalisé à partir de panneaux alvéolaires en polycarbonate extrudés, protégés aux UV sur les deux côtés, 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, sur locaux de faible à forte hygrométrie, de pente supérieure ou égale à 9% (18 % en cas de ressaut), en France métropolitaine et climat de plaine (altitude $\leq$ 900 m). Dans le cas d'un connecteur en aluminium M9RA intérieur, l'emploi est limité aux bâtiments ouverts.

Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

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

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 5.1/18-2567_V1 et intègre les modifications suivantes : • Ajout de la pose cintrée, uniquement avec le connecteur PC J443 ; • Nouveau connecteur Aluminium Code M9RB ; • Modification de la longueur des connecteurs aluminium.	Marc AUGÉAI	François MICHEL

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte.....	5
1.1.2.	Mise sur le marché.....	5
1.1.3.	Identification.....	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé.....	6
1.2.3.	Prescriptions Techniques	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique	9
2.1.	Données commerciales	9
2.2.	Description.....	9
2.3.	Domaine d'emploi	9
2.4.	Matériaux.....	10
2.4.1.	Polycarbonate	10
2.4.2.	Éléments en aluminium	10
2.4.3.	Pattes de fixation.....	10
2.4.4.	Accessoires	10
2.5.	Éléments.....	10
2.5.1.	Panneaux BDL 25 (code JX15).....	10
2.5.2.	Connecteurs pour l'assemblage des plaques en polycarbonate (code J443)	11
2.5.3.	Connecteurs pour l'assemblage des plaques en aluminium (code M9RA).....	11
2.5.4.	Connecteurs pour l'assemblage des plaques en aluminium (code M9RB).....	11
2.5.5.	Pattes de fixation en acier inoxydable (code M9X3).....	11
2.5.6.	Pattes de fixation en aluminium (code M9VH).....	11
2.5.7.	Pattes de fixation en aluminium (code M9SO)	11
2.5.8.	Profils périphériques (solution avec connecteur en polycarbonate ou connecteur aluminium M9RB).....	11
2.5.9.	Profils périphériques (solution avec connecteur en aluminium)	11
2.5.10.	Accessoires fournis	11
2.5.11.	Accessoires non fournis	12
2.6.	Isolation thermique	12
2.7.	Fabrication	12
2.7.1.	Processus	12
2.7.2.	Marquage	13
2.8.	Contrôles de fabrication	13
2.8.1.	Contrôles sur matières premières	13
2.8.2.	Contrôle en cours de fabrication	13
2.8.3.	Contrôle sur produit fini.....	13
2.9.	Fourniture et stockage	13
2.9.1.	Fourniture.....	13
2.9.2.	Emballage.....	13
2.9.3.	Stockage	13
2.9.4.	Découpe	14
2.10.	Assistance technique	14
2.11.	Mise en œuvre	14

2.11.1.	Principe de pose	14
2.11.2.	Mise en œuvre en partie courante (cf. figures 12 à 27) CONNECTEUR EN POLYCARBONATE	15
2.11.3.	Mise en œuvre en partie courante (cf. figures 27b à 27n) CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RB	15
2.11.4.	Mise en œuvre en partie courante (cf. figures 28 à 45) CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RA	16
2.11.5.	Ouvrages particuliers	16
2.11.6.	Pose cintrée (cf. figures 45 et 46).....	17
2.11.7.	Portée et charge admissible	17
2.12.	Entretien et réparation.....	17
2.12.1.	Entretien	17
2.12.2.	Réparation.....	17
2.13.	Résultats expérimentaux.....	18
2.14.	Références	18
2.14.1.	Données environnementales ⁽¹⁾	18
2.14.2.	Autres références	18
2.15.	Annexes du Dossier Technique.....	19

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 mars 2021, le procédé **BDL 25 Couverture**, présenté par la Société Stabilit Suisse SA. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Procédé de couverture translucide réalisé à partir de panneaux alvéolaires en polycarbonate extrudés, protégés aux UV sur les deux côtés, 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.

1.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit fait l'objet d'une Déclaration des 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.

1.1.3. Identification

Les plaques BDL 25 sont caractérisées par la géométrie illustrée par la figure 1.1 du Dossier Technique.

Le panneau BDL 25 a un marquage, dans lequel, sous forme de code, sont indiqués l'année, le mois et la semaine de production.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Le système permet la réalisation de couvertures planes ou cintrées convexes de bâtiments industriels, commerciaux, sportifs, agricoles, scolaires, etc., en neuf ou en rénovation, sur locaux de faible à forte hygrométrie, de pente supérieure ou égale à 9% (18 % en cas de ressaut), en France métropolitaine et climat de plaine (altitude ≤ 900 m).

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 ci-dessous :

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.			

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

Dans le cas de plaques découpées et mises 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 admissibles et les portées sont indiquées au § 2.11.7 du Dossier Technique.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

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

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 plaques (en versions incolores ou opale) est B, s1-d0 (cf. rapport d'essai cité au § 0).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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 plaques 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).

Pose en zones sismiques

Selon la nouvelle 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.

Isolation thermique

Ce procédé ne s'oppose pas aux réglementations thermiques concernées pour les bâtiments neufs et existants.

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 § 2.6.

Étanchéité à l'eau

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

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).

Données environnementales ⁽¹⁾

Le produit BDL 25 Couverture ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (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 procédé.

(1) Non visé par l'Avis

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.

Précautions contre les risques de condensation

Compte tenu de la constitution des plaques 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 plaques translucides et aux points singuliers.

En couverture de locaux à forte hygrométrie :

- Les éléments en bois devront être de classe d'emploi adaptée, comme prévue par la norme FD P20-651 ;
- Les accessoires métalliques devront être adaptés vis-à-vis de la tenue à la corrosion.

Des condensations passagères peuvent, dans les locaux à forte hygrométrie, se produire à l'intérieur des alvéoles, risquant dans certaines circonstances d'entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse. L'obturation, par bande 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.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

Durabilité

Les essais réalisés sur les plaques en version incolore ou opale après exposition à un éclairage énergétique de 10 GJ/m² (essai de vieillissement initial suivant la norme EN ISO 4892-1 et 2, méthode A cycle 1, pendant 3200 h (> 10 GJ/m²) selon la norme NF EN 1013) et l'expérience en œuvre ont montré que la protection réalisée par co-extrusion fortement chargée en anti-UV était à même de limiter le jaunissement, la baisse de transmission lumineuse et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins dix ans.

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

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

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

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

Entretien

L'entretien est rendu nécessaire en raison de l'aspect translucide des ouvrages. Il est réalisé selon les dispositions préconisées par le § 2.12 du Dossier Technique, en prenant les précautions propres à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles.

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

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

La fabrication des plaques BDL 25 relève des techniques d'obtention des plaques extrudées en polycarbonate alvéolaire.

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

Un suivi semestriel est réalisé par le CSTB, comprenant notamment des mesures comparatives état neuf / état vieilli, sur la base d'essais de vieillissement réalisés en internes (suivant la norme EN ISO 4892-1 et 2, méthode A cycle 1, 3 200 h en essais initiaux et 1 300 h en essais de suivi) et de vérifications concernant :

- La transmission lumineuse (NF P38-511, variation du TL ≤ à 3 % après vieillissement) ;
- L'indice de jaune (NF EN ISO 11664-1 et 2, variation Yi ≤ 4 unités après vieillissement pour les plaques incolores) ;
- La résilience en traction (NF EN ISO 8256, RenT > 400 kJ/m² après vieillissement).

1.2.2.4. 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.

1.2.3. Prescriptions Techniques

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.

Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés

Les matières premières polycarbonate décrites dans le § 2.4 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.

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 plaques, 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 plaques en polycarbonate le contact des « mégots » allumés jetés des fenêtres des locaux en surplomb.

Mise en œuvre

Lorsque les plaques BDL 25 sont posées sur des toitures comportant un revêtement d'étanchéité, elles doivent être mises en œuvre après la réalisation des relevés d'étanchéité ; si les relevés ne sont pas faits, la protection des plaques devra être assurée.

Sur une longueur de plaque, le nombre d'écissage des connecteur aluminium M9RB sera limité à un, et il n'y aura pas d'écissage 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.

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.

Longueur de rampants et cas des ressauts

Le principe de réalisation des ressauts est décrit au § 2.11.5.1 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.

Dimensionnement des plaques 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 plaques, donc des distances entre pannes, différentes en zone de rive et en partie courante de couverture.

La portée des plaques cintrées est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des plaques planes.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 1.2.1) est appréciée favorablement.

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.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

Titulaire : Société – 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

2.2. Description

Procédé de couverture 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 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.

2.3. Domaine d'emploi

Le système permet la réalisation de couvertures planes ou cintrées convexes de bâtiments industriels, commerciaux, sportifs, agricoles, scolaires, etc., en neuf ou en rénovation, sur locaux de faible à forte hygrométrie, de pente supérieure ou égale à 9% (18 % en cas de ressaut), en France métropolitaine et climat de plaine (altitude ≤ 900 m).

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 ci-dessous :

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.			

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

Dans le cas de plaques découpées et mises 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 admissibles et les portées sont indiquées au § 2.11.7 du Dossier Technique.

2.4. Matériaux

2.4.1. Polycarbonate

Panneaux (code JX15) et connecteurs (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).

Résistance aux agents chimiques

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

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

Sécurité en cas d'incendie

Classement de réaction au feu des panneaux : B-s1, d0 (cf. rapport d'essai cité au § 0)

2.4.2. Éléments en aluminium

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

2.4.3. Pattes de fixation

Pattes de fixation (code M9X3 pour connecteur polycarbonate) en acier inoxydable AISI 304 ou 1.4301 conforme à la norme NF EN 10088-2.

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.

2.4.4. Accessoires

Ruban adhésif en aluminium perforé de marque ADRES.

Closoir en mousse PE sont utilisés en complément d'étanchéité dimension 30 x 40 mm (cod. M9G9).

Joint EPDM (code M926).

Ces accessoires sont livrés par le fabricant.

2.5. Éléments

2.5.1. 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 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.

Les panneaux sont proposés en deux couleurs Incolore et Opale. Les finitions IR (antichaleur) sont réalisées en coextrusion pour la version reflect (HS). Enfin, la version Antireflect (anti-éblouissement) est réalisée en coextrusion comme variation sur les coloris de base.

Les dimensions de la section et les tolérances sont indiquées dans le tableau ci-après (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 /m ²)	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/m ² .K)	1,44	

2.5.2. Connecteurs pour l'assemblage des plaques 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.

2.5.3. Connecteurs pour l'assemblage des plaques 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.

2.5.4. Connecteurs pour l'assemblage des plaques 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 3b) 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 extérieur du site, suivant le Cahier du CSTB 3812 de septembre 2019, ou la NF EN 1396 selon le cas.

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

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

Les pattes sont pourvues de deux trous $\varnothing$ 5 mm et leurs dimensions sont données dans la figure 4.

2.5.6. Pattes de fixation en aluminium (code M9VH)

Extrudée en alliage d'aluminium EN AW 6005 T5 (selon norme NF EN 755-2) déjà pourvue de deux trous $\varnothing$ 6 mm (cf. figure 5).

2.5.7. 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 5b).

2.5.8. 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 extérieur du site, selon le Cahier du CSTB 3812 de septembre 2019, ou la NF EN 1396 selon le cas.

2.5.9. 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 6). Ces profilés sont fournis par Stabilit Suisse SA et sont de longueur inférieur ou égale à 3 m.

2.5.10. Accessoires fournis

2.5.10.1. Bouchon

L'obturation des extrémités du connecteur en polycarbonate peut s'effectuer avec un bouchon injecté en Nylon (code M9TA - cf. figure 7), ou bien avec un bouchon en acier inoxydable AISI 304 (code M9T7 - cf. figure 8).

2.5.10.2. 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 9). 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 15).

2.5.10.3. Eclisse pour connecteur M9RB

Pièce en acier Inoxydable 304 (ép. 10/10) pour assemblage des connecteur aluminium M9RB (cf. figure 27n).

2.5.10.4. Joint extérieur en EPDM (code M926)

Ce joint en caoutchouc vulcanisé est appliqué sur le périmètre des profilés en aluminium (cf. figure 10 et figure 28).

2.5.10.5. Le ruban adhésif

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

2.5.11. Accessoires non fournis

2.5.11.1. 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.

2.5.11.2. Vis de fixations des points fixes

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

2.5.11.3. 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 15 et figures 27g et 27h).

2.6. 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.

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

2.7. Fabrication

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

2.7.1. 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 qui reprend les principaux conseils d'installation.

2.7.2. Marquage

Le panneau BDL 25 a un marquage à chaud ou jet d'encre environ chaque mètre, dans laquelle, sous forme de code, sont indiqués l'année, le mois et la semaine de production.

2.8. Contrôles de fabrication

2.8.1. Contrôles sur matières premières

Sur chaque lot de matière sont réalisés les mesures de viscosité (norme de référence ASTM D 1238), les tests d'impact d'Izod selon ASTM D 256 et la colorimétrie selon DIN 6174 par le fournisseur qui fournit une fiche de contrôle au plus tard à réception par l'usine du lot en question.

Les contrôles (viscosité et lecture colorimétrique) sur la résine (035701) et les contrôles (viscosité, lecture colorimétrique et pourcentage d'absorbeur UV) sur la couche de protection (032603) sont réalisés par le fournisseur sur chaque lot de matières premières.

L'utilisation de matière première broyée (recyclage interne) est consentie jusqu'à 15 %.

Un suivi semestriel est réalisé par le CSTB, comprenant notamment des mesures comparatives état neuf / état vieilli, sur la base d'essais de vieillissement réalisés en internes (suivant la norme EN ISO 4892-1 et 2, méthode A cycle 1, 1300h) et de vérifications concernant :

- La transmission lumineuse (NF P38-511, variation du TL $\leq$ à 3 % après vieillissement) ;
- L'indice de jaune (NF EN ISO 11664-1 et 2, variation $Y_i \leq$ 4 unités après vieillissement pour les plaques incolores) ;
- La résilience en traction (NF EN ISO 8256, RenT > 400 kJ/m² après vieillissement).

2.8.2. Contrôle en cours de fabrication

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

Dimensions du panneau : longueur, largeur, poids, aspect esthétique, présence UV, marquage.

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
Présence UV	OUI / NON
Marquage	OUI / NON

2.8.3. Contrôle sur produit fini

Contrôle au moins une fois (environ toutes les 8 h) 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).

Contrôle	Valeur
Géométrie	Cf. figure 1
Transmission lumineuse	± 5 % selon ASTM D 1003
Épaisseur UV	Min 40 μ m

2.9. Fourniture et stockage

2.9.1. 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 § 2.5.10.

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.

2.9.2. 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.

2.9.3. 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 plaques 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.

2.9.4. 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.

2.10. 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.

2.11. Mise en œuvre

2.11.1. 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.

2.11.1.1. Fixation à la structure

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.

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.

2.11.1.2. Aboutage de profils

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 silicone du type neutre, non acétique, compatible avec le polycarbonate (par exemple : Multi Sil ou Silpruf).

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 11).

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 silicone du type neutre, non acétique, compatible avec le polycarbonate (par exemple : Multi Sil ou Silpruf).

2.11.1.3. 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 tableaux suivants :

- Le Retrait indiqué par R (en mm) dans les figures 12, 16, 18, 25, 27, 27f, 27h, 27i, 27m, 28, 33, 35, 41, 44, 46 (évalué avec une température minimale de -20°C) est de :

Retrait R (en mm)								
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

- L'écart de dilatation minimal indiqué par R+ (en mm) dans les figures 12, 16, 18, 25, 27, 27f, 27h, 27i, 27m, 28, 33, 35, 41, 44, 46 (évalué avec une température maximale prévue de 50 °C) est de :

Ecart de dilatation R+ (en mm)								
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	3 mm	10 mm	16 mm	23 mm	29 mm	36 mm	46 mm	54 mm
15°C	2 mm	7 mm	11 mm	16 mm	20 mm	25 mm	32 mm	38 mm
30°C	1 mm	4 mm	7 mm	9 mm	12 mm	14 mm	18 mm	21 mm

2.11.2. Mise en œuvre en partie courante (cf. figures 12 à 27) CONNECTEUR EN POLYCARBONATE

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. tableaux 1 et 2).

Chaque patte de fixation (code M9X3) sera fixée avec 2 vis adaptées au support (cf. § 2.5.11.1).

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. figures 12 à 19).

- POINT FIXE HAUT :

La partie haute est bridée par une équerre en acier galvanisé prélaqué d'épaisseur 2 mm minimum fixée avec 2 vis auto-perceuses traversant la plage plane (cf. figures 20 et 21) 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. figures 20 à 27). 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).

2.11.3. Mise en œuvre en partie courante (cf. figures 27b à 27n) CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RB

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. tableaux 5 et 6).

Chaque patte de fixation (code M9S0) sera fixée avec 3 vis adaptées au support (cf. § 2.5.11.1).

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. figures 27g et 27i).

- POINT FIXE HAUT :

La partie haute est bridée par une équerre en acier galvanisé prélaqué d'épaisseur 2 mm minimum fixée avec 2 vis auto-perceuses traversant la plage plane (cf. figure 27j) 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. figures 27k et 27m). 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 Stabilit Suisse (cf. figure 27 n).

2.11.4. Mise en œuvre en partie courante (cf. figures 28 à 45) CONNECTEUR EN ALUMINIUM M9RA

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. tableaux 3 et 4).

Chaque patte de fixation (code M9VH) sera fixée avec 2 vis adaptées au type de matériau des appuis (cf. § 2.5.11.1).

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. figures 28 à 36).

- POINT FIXE HAUT :

La partie haute est bridée par 2 vis en faitage afin de libérer la dilatation en bas de la pente (cf. figures 37 à 45).

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

2.11.5. Ouvrages particuliers

2.11.5.1. Ressauts : solution avec connecteur en polycarbonate (cf. figure 18 et 27) et connecteur aluminium M9RB (cf. figures 27i et 27 m)

En cas de recouvrement de deux plaques, 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.

2.11.5.2. 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 plaques.

- Solution avec connecteur en polycarbonate : cf. figures 12 et 20.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RB : cf. figures 27f et 27j.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RA : cf. figures 28 et 37.
- 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.

2.11.5.3. 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 plaques.

- Solution avec connecteur en polycarbonate : cf. figures 16 et 25.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RB : cf. figures 27h et 27l.
- Solution avec connecteur en aluminium : cf. figures 33 et 42.

2.11.5.4. 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. figures 17, 26 et 27d).

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. figures 34 et 43).

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.

2.11.5.5. 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 19.
- Solution avec connecteur en aluminium M9RB : cf. figure 27e
- Solution avec connecteur en aluminium M9RA : cf. figure 36.

2.11.6. Pose cintrée (cf. figures 45 et 46)

Les plaques BDL 25 mm peuvent être cintrées 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 § 2.11.2 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 46) : 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 plaques est de : 5,0 m.

À charges égales, la portée des plaques cintrées doit être prise à 0,7 fois la portée des plaques planes.

Si la toiture est en forme de voûte ou de ½ voûte, le point fixe sera réalisé en zone sommital (cf. figure 45 et 46).

2.11.7. Portée et charge admissible

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

- Flèche admissible : 1/100 ou 1/50 (selon pente, cf. tableaux 1 à 4) 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.

À charges égales, la portée des plaques cintrées doit être prise à 0,7 fois la portée des plaques planes.

Les tableaux 1, 2, 3 et 4 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 P_k 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 « p_n » 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.
- « p_n » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs « p_{no} » 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 « p_n » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant « p_n » par la valeur indiquée.

2.12. Entretien et réparation

2.12.1. Entretien

Les panneaux BDL 25 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.

2.12.2. 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.

2.13. Résultats expérimentaux

- Essais de réaction au feu selon norme EN 13501-1 - Certificat n° 0084\DC\REA\15_4 du 28 octobre 2015 de l'Institut C.S.I. (I) - Classé B-s1, d0 ;
- Étude thermique du CSTB : référence DIR/HTO 2014-057-KZ/LS ;
- CSTB : « Calcul du coefficient de transmission thermique UW, des facteur 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 coefficient 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 ».

2.14. Références

2.14.1. Données environnementales ⁽¹⁾

Les produits BDL 25 ne font pas l'objet d'une Déclaration environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.14.2. Autres références

Les applications en toiture en Europe, aux États-Unis et en Russie des panneaux BDL en couverture remontent à 2002. L'importance de ces réalisations est d'environ 170 000 m².

En France, ont été vendus environ 60 000 m².

(1) Non visé par l'Avis

2.15. Annexes du Dossier Technique

Solution avec connecteur en polycarbonate

Tableau 1 – 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 1,00 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 plaques cintrées doit être prise à 0,7 fois la portée des plaques planes.

Tableau 2 – Charges normales admissibles en pose sur 3 ou plusieurs 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 cintrées doit être prise à 0,7 fois la portée des plaques planes.

Solution avec connecteur en aluminium M9RA

Tableau 3 – 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 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 4 – Charges normales admissibles sur 3 ou plusieurs 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				

Solution avec connecteur en aluminium M9RB**Tableau 5 – 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 2,00 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 6 – Charges normales admissibles sur 3 ou plusieurs 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				

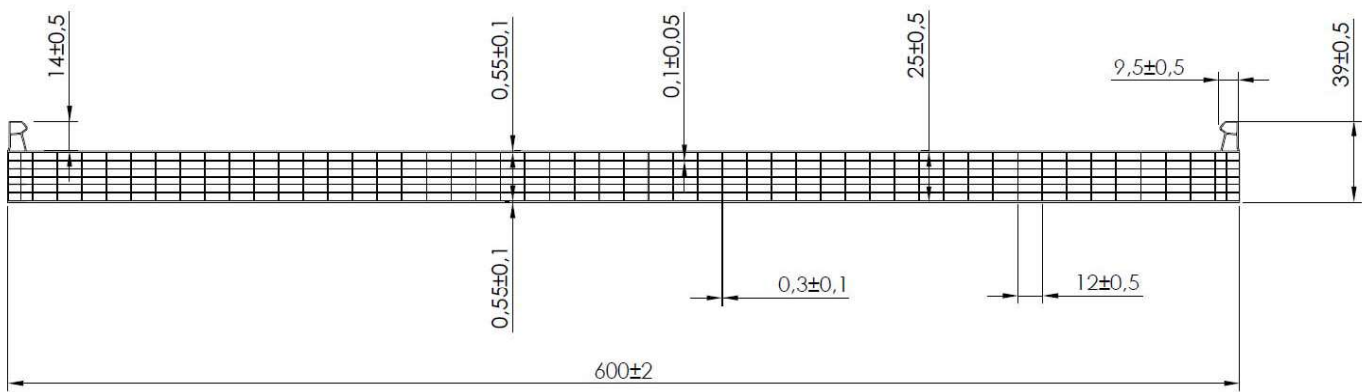
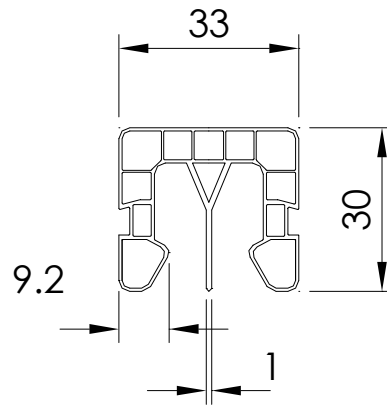
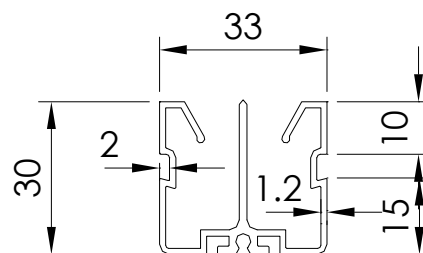
Figure 1 – BDL 25 (code JX15)**Figure 2 – Connecteur en polycarbonate (code J443) – longueur standard 6, 7 et 12 m****Figure 3 – Connecteur en aluminium (code M9RA) – longueur standard 4.5 m et 7 m**

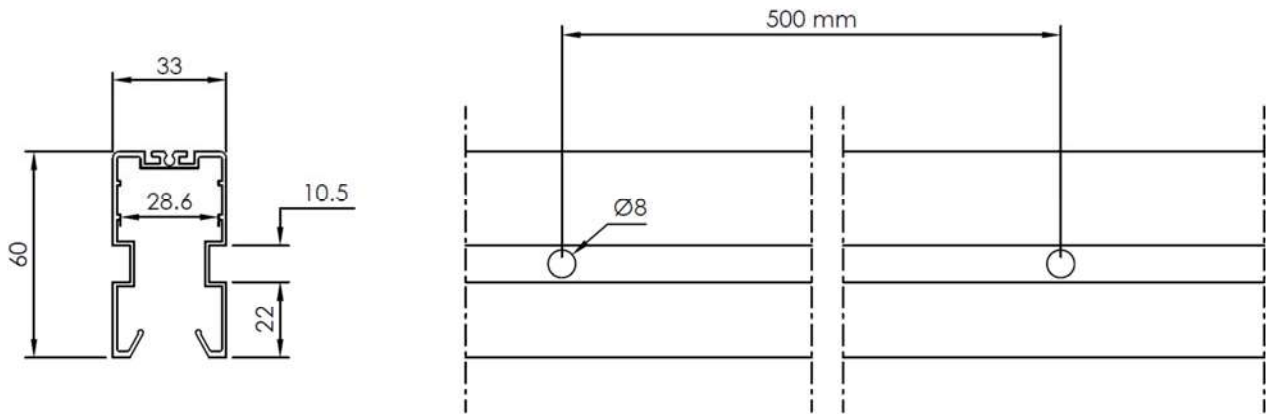
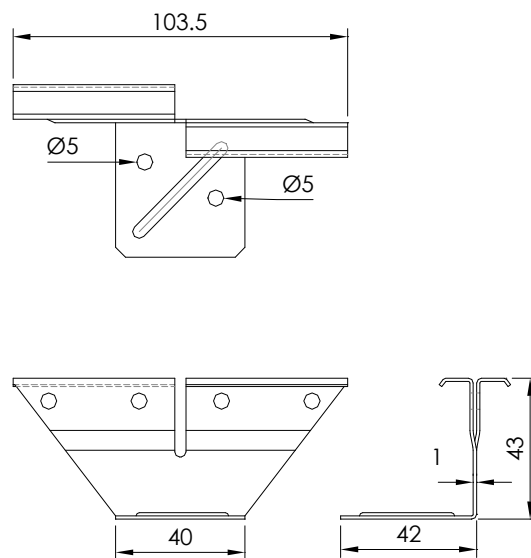
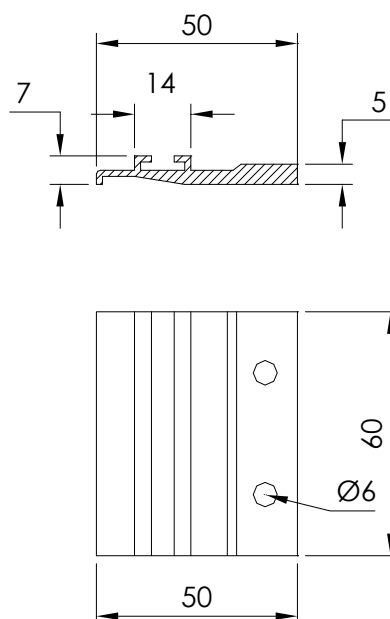
Figure 3b – Connecteur en aluminium (code M9RB) - longueur standard 4.5 m , 6 m et 7 m**Figure 4 – Patte inox (code M9X3) pour connecteur polycarbonate****Figure 5 – Patte aluminium (code M9VH) pour connecteur aluminium M9RA**

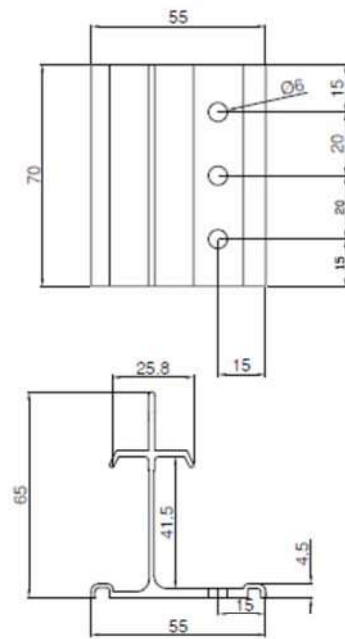
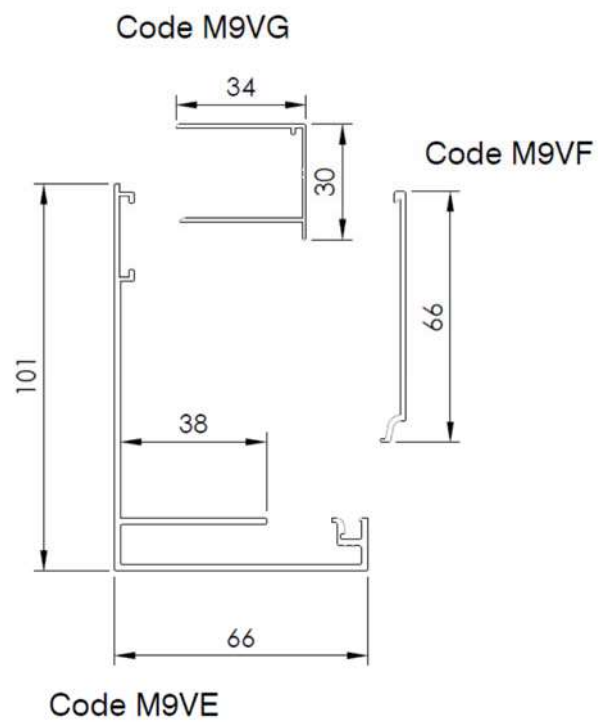
Figure 5b – Patte aluminium (code M9S0) pour connecteur aluminium M9RB**Figure 6 – Profils périphériques en aluminium (cf. aussi figure 11) – longueur standard 6.5 m**

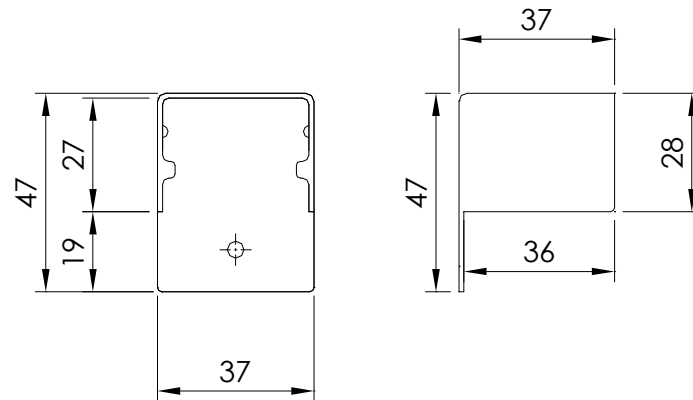
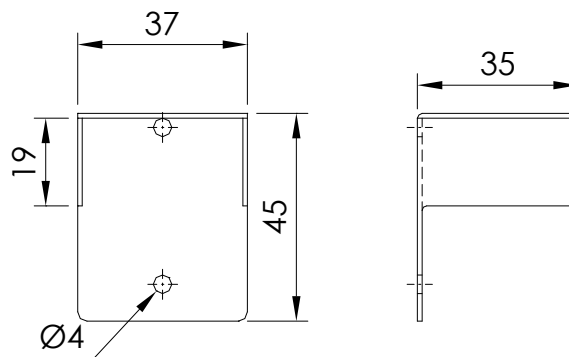
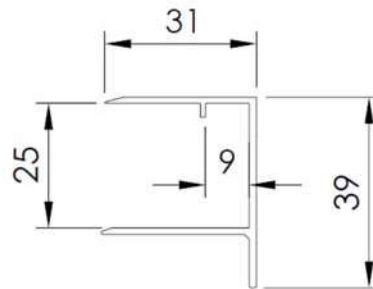
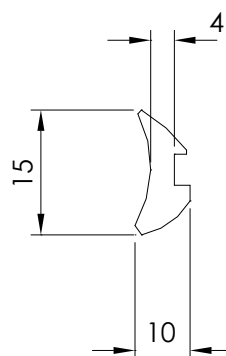
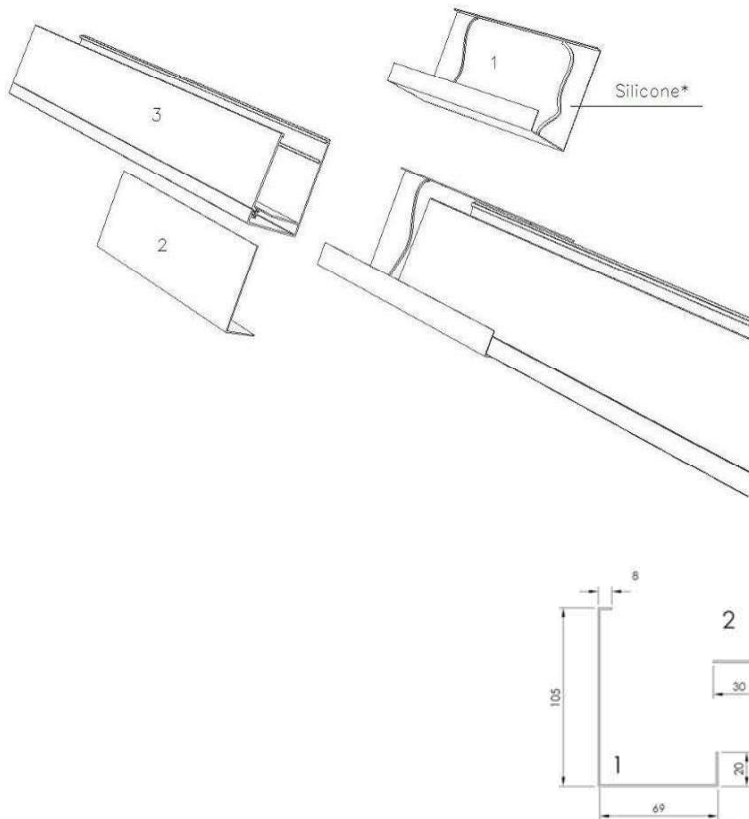
Figure 7 – Bouchon en Nylon (code M9TA)**Figure 8 – Bouchon en Inox (code M9T7)****Figure 9 – Obturateur en aluminium (code M9RC) – longueur standard 6.350 m****Figure 10 – Joint EPDM (code M926) - longueur de rouleau standard 100 m**

Figure 11 – Aboutage des profils périphériques

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

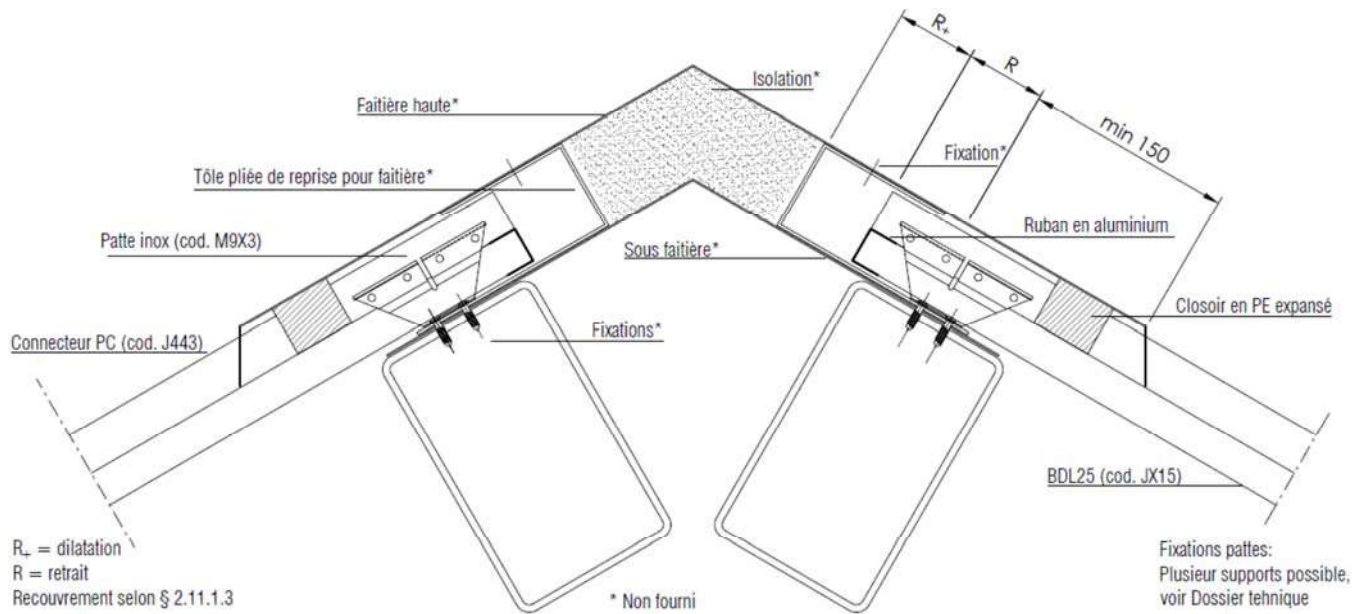
Lors de la jonction de 2 profils :

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

Connecteurs Extérieurs en Polycarbonate

POSE AVEC POINT FIXE BAS

Figure 12 – Raccordement en faîtière - Pose avec point fixe bas



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

Figure 13 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

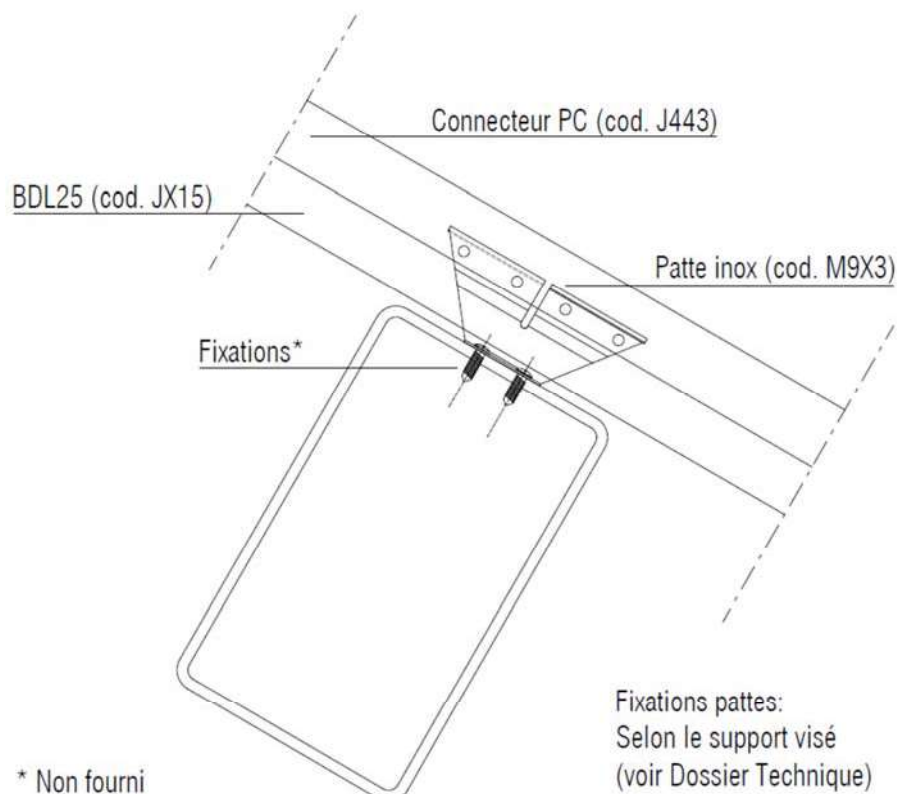


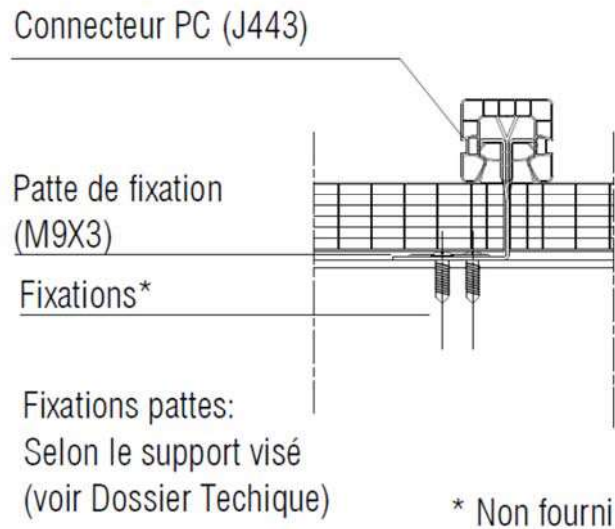
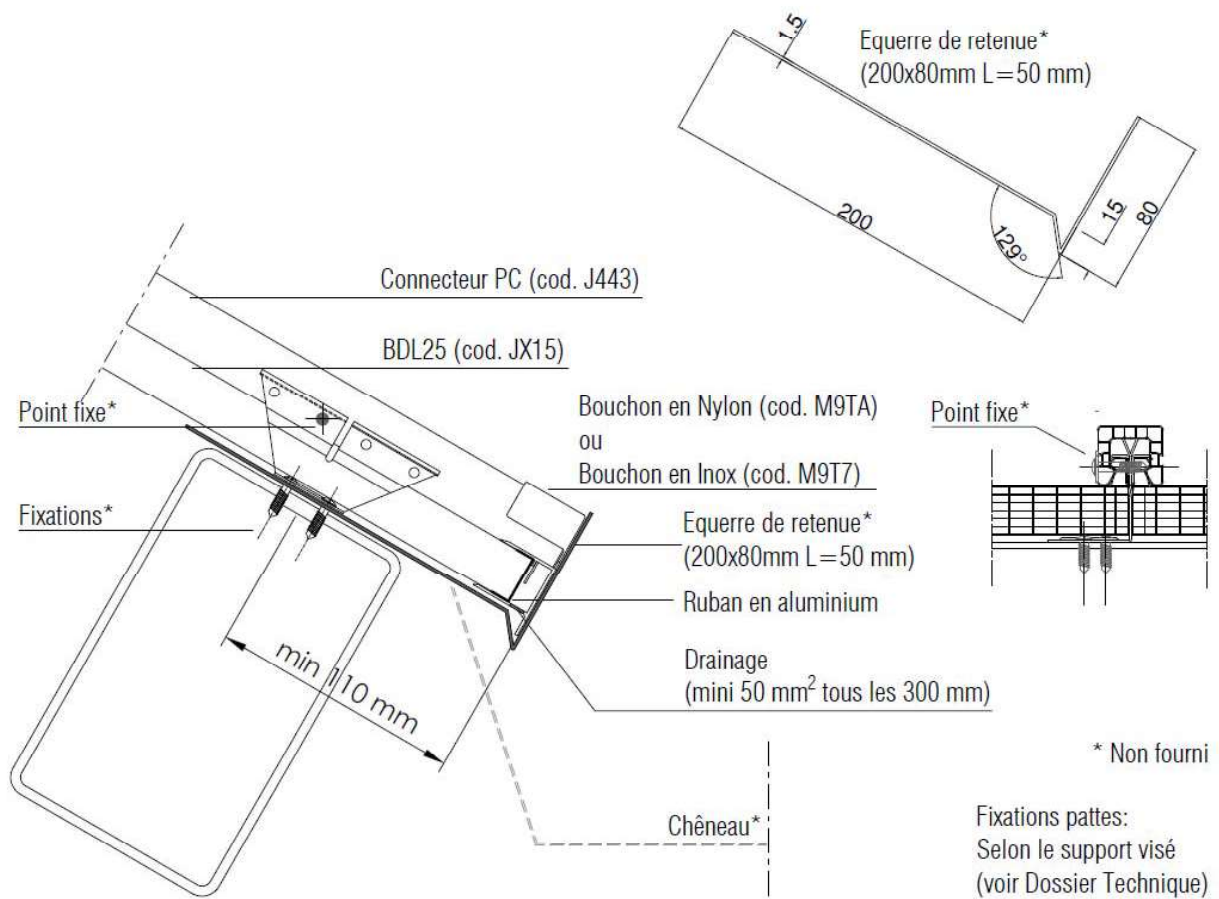
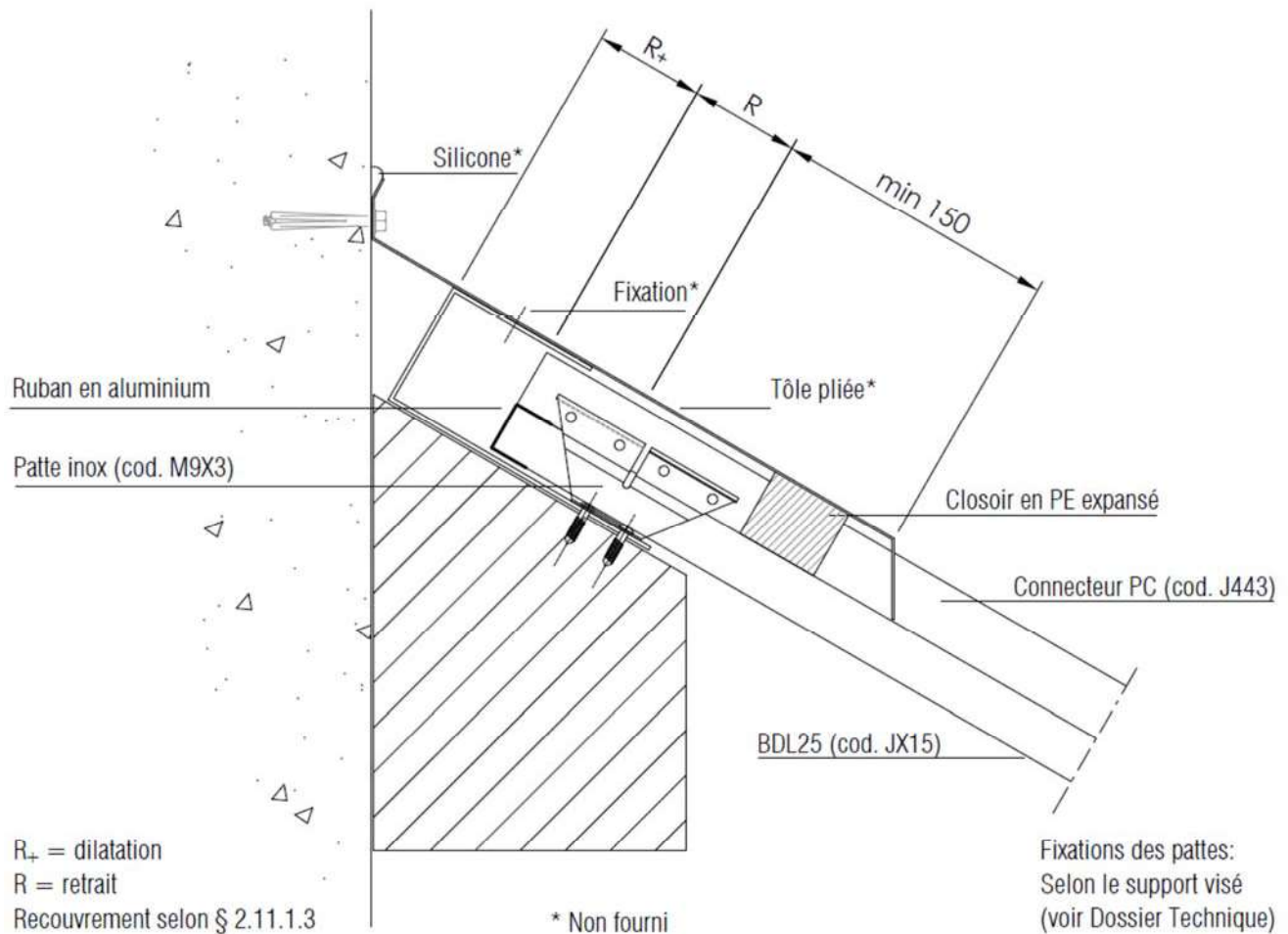
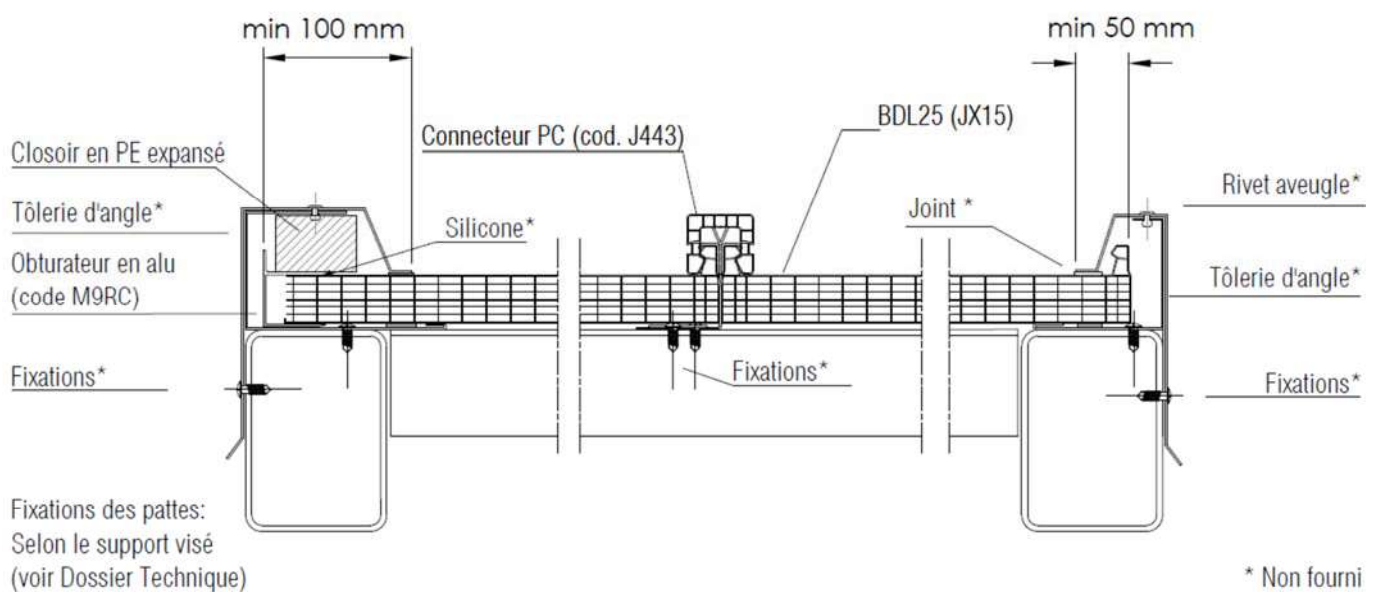
Figure 14 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas**Figure 15 – Égout - Pose avec point fixe bas**

Figure 16 – 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 17 – Raccordement latéral avec plaques entières et plaques découpées (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.

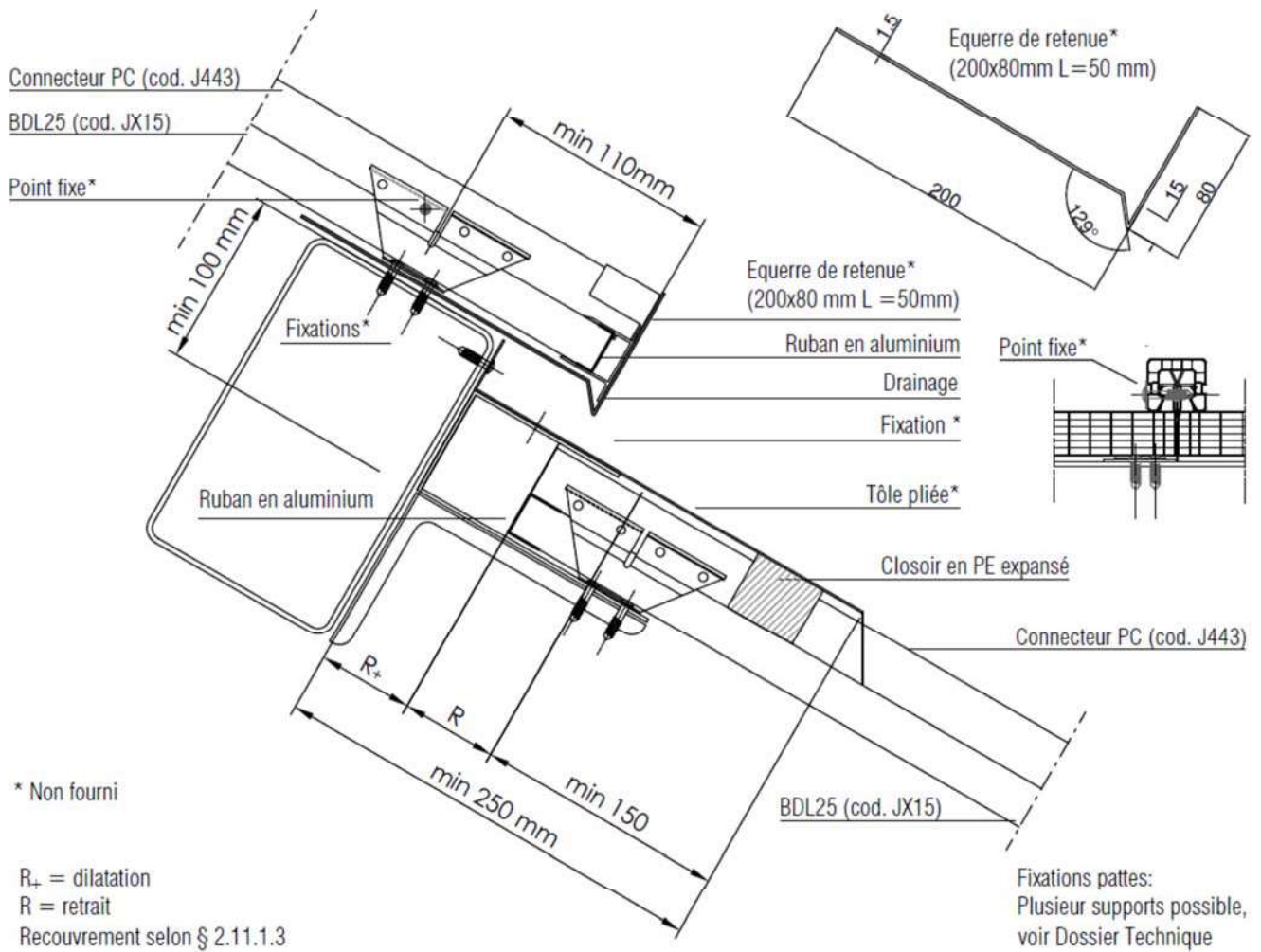
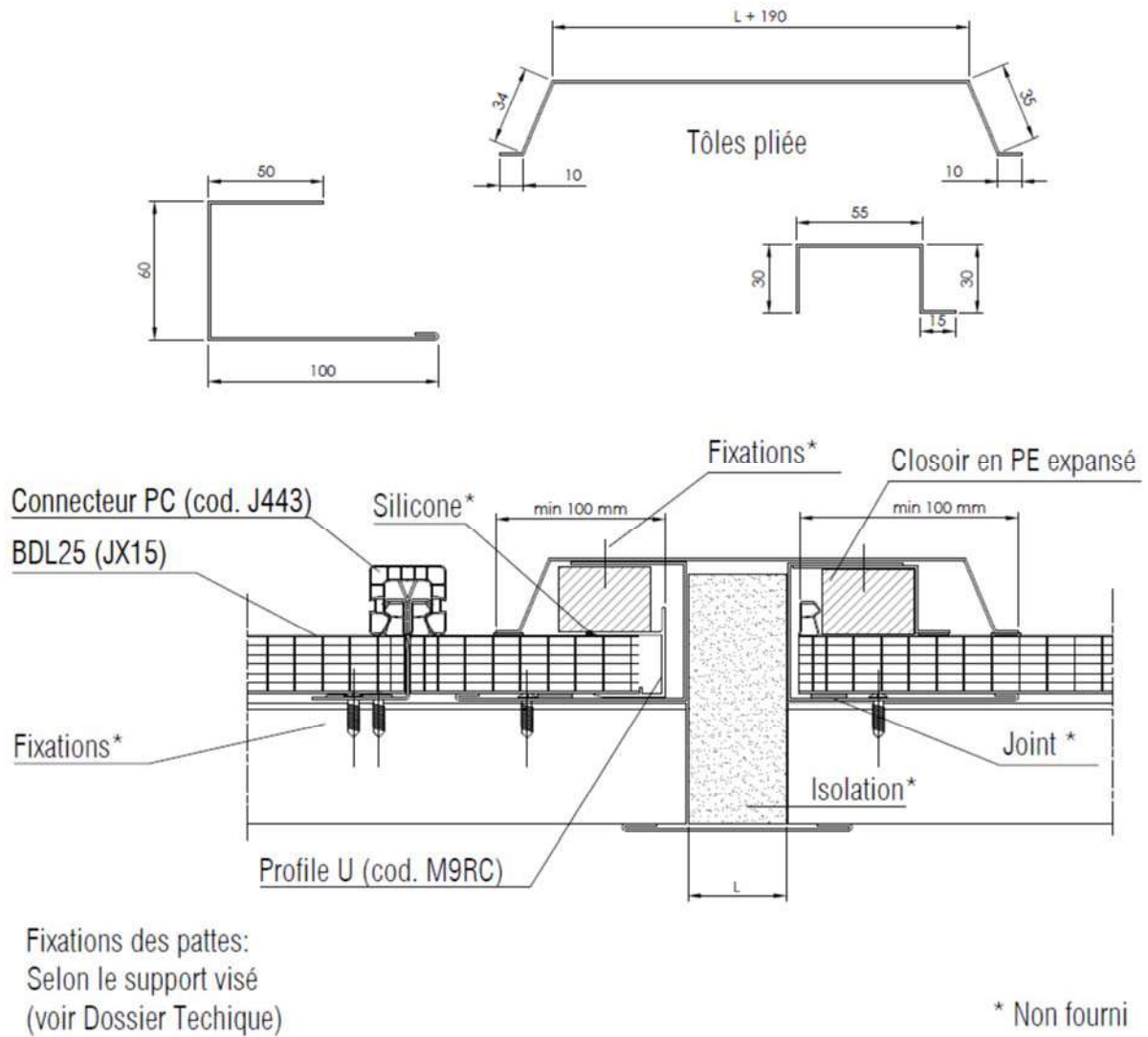
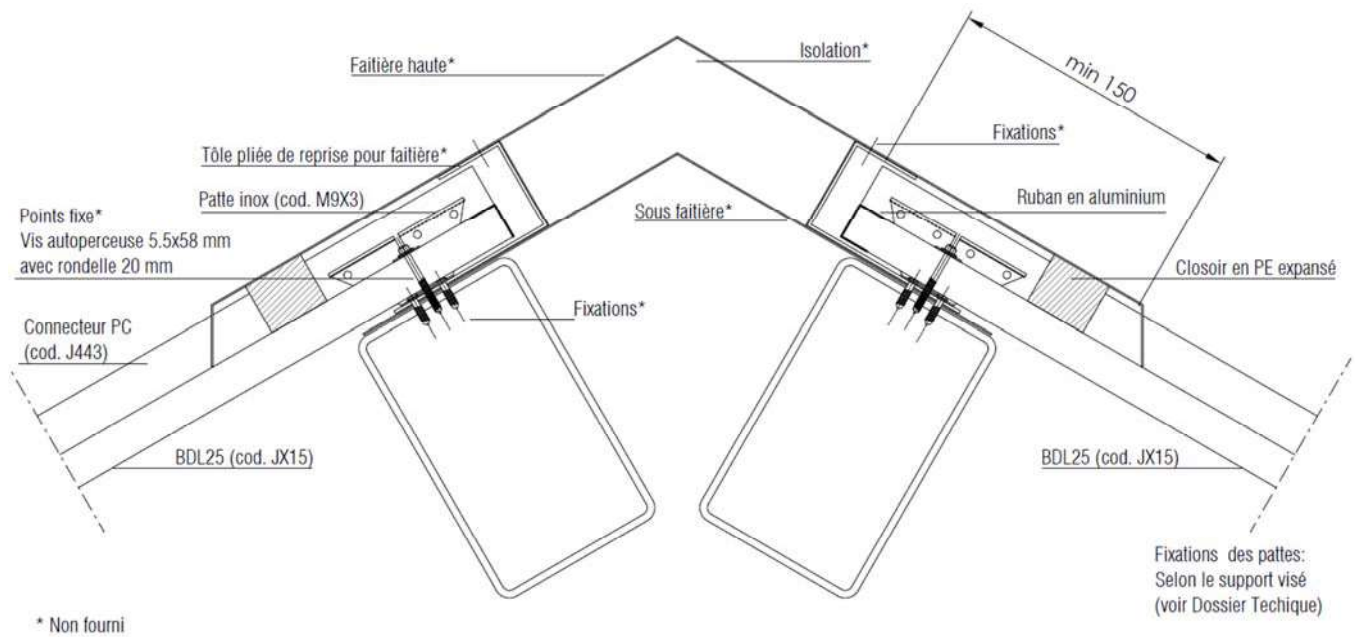
Figure 18 – Ressaut - Pose avec point fixe bas

Figure 19 – 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.

POSE AVEC POINT FIXE HAUT

Figure 20 – Solution connecteur polycarbonate. Raccordement en faitage - Pose avec point fixe haut



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

Figure 21 – Solution connecteur polycarbonate. Position en section de fixation - Pose avec point fixe haut recouvert par la faitière

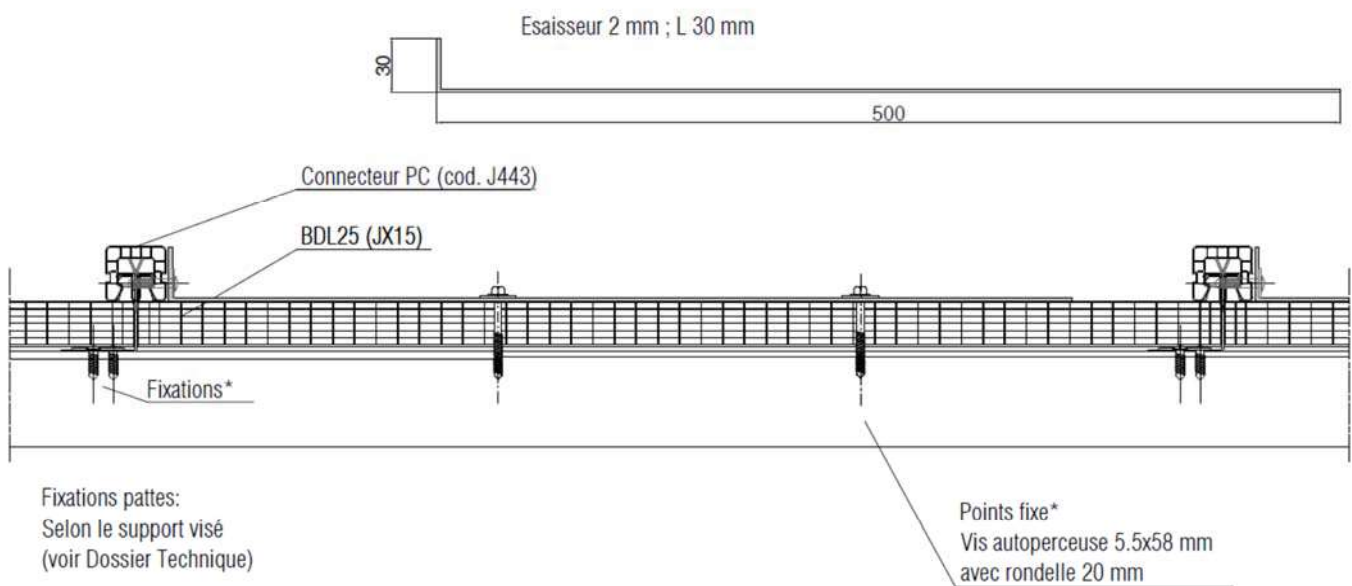


Figure 22 – Solution connecteur polycarbonate - Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut

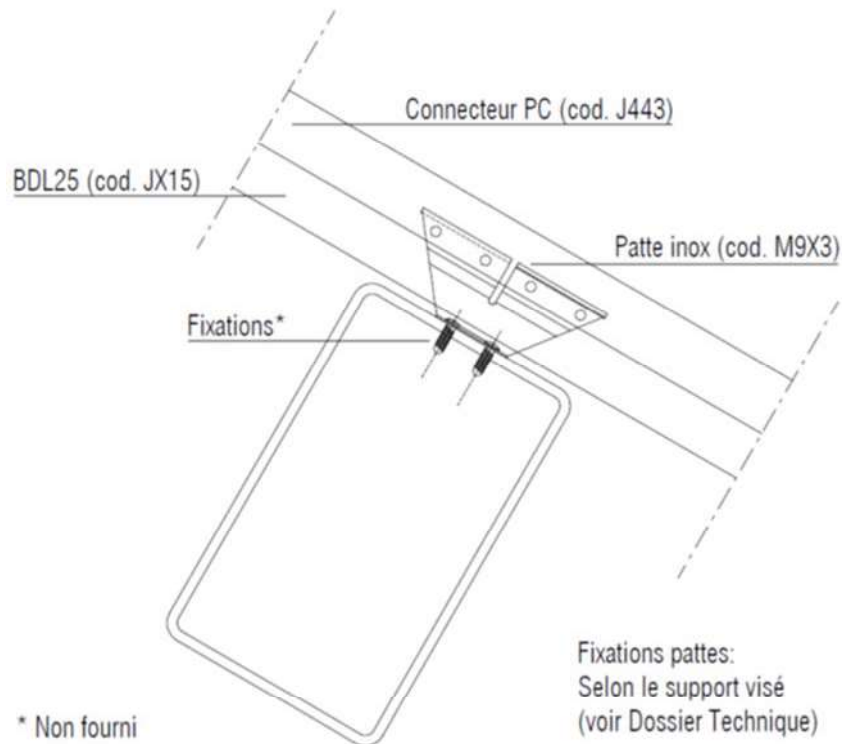


Figure 23 – Solution connecteur polycarbonate - Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut

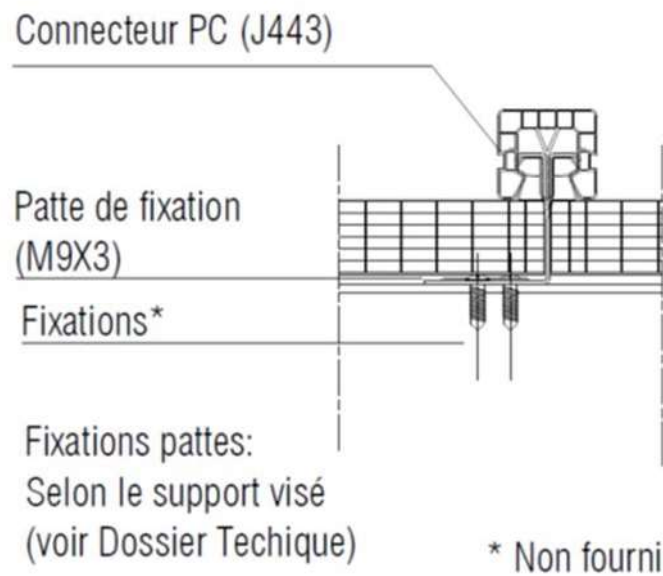
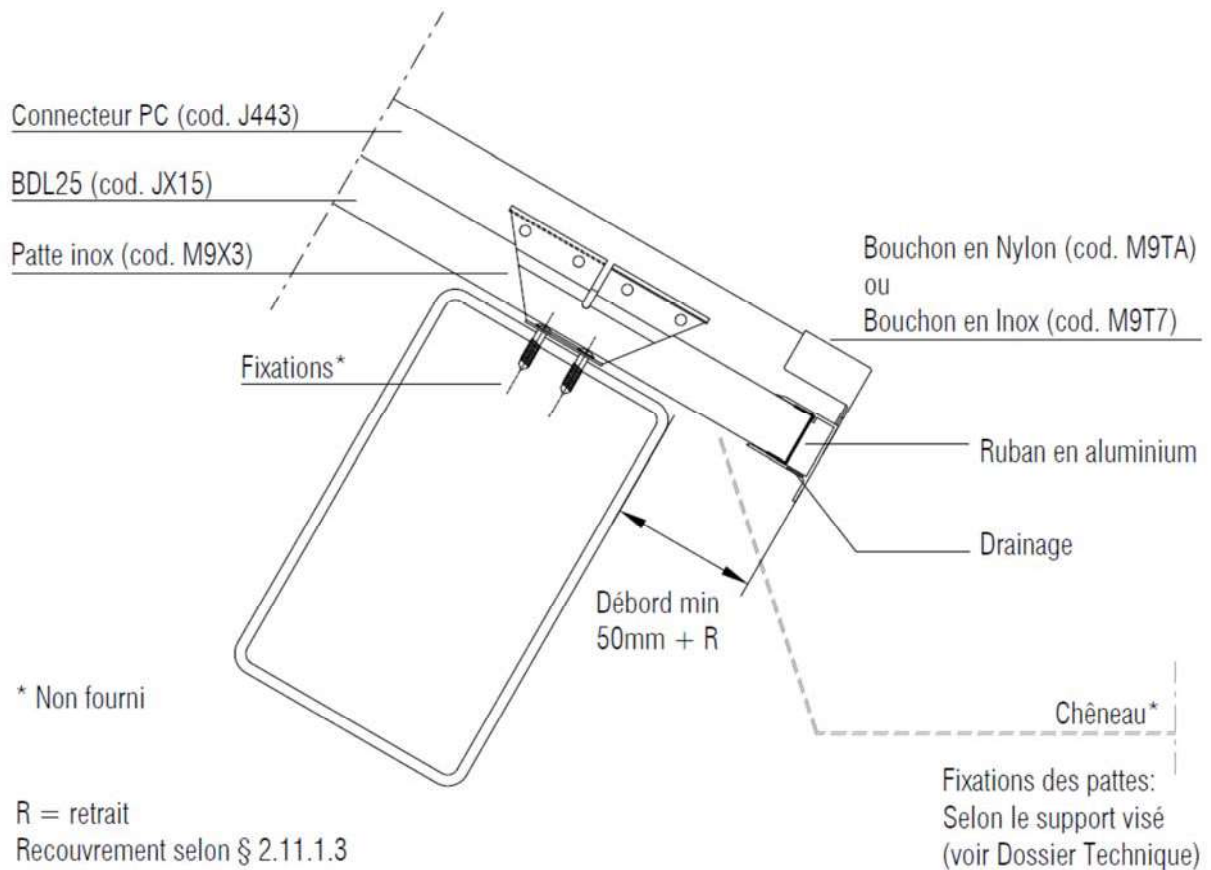
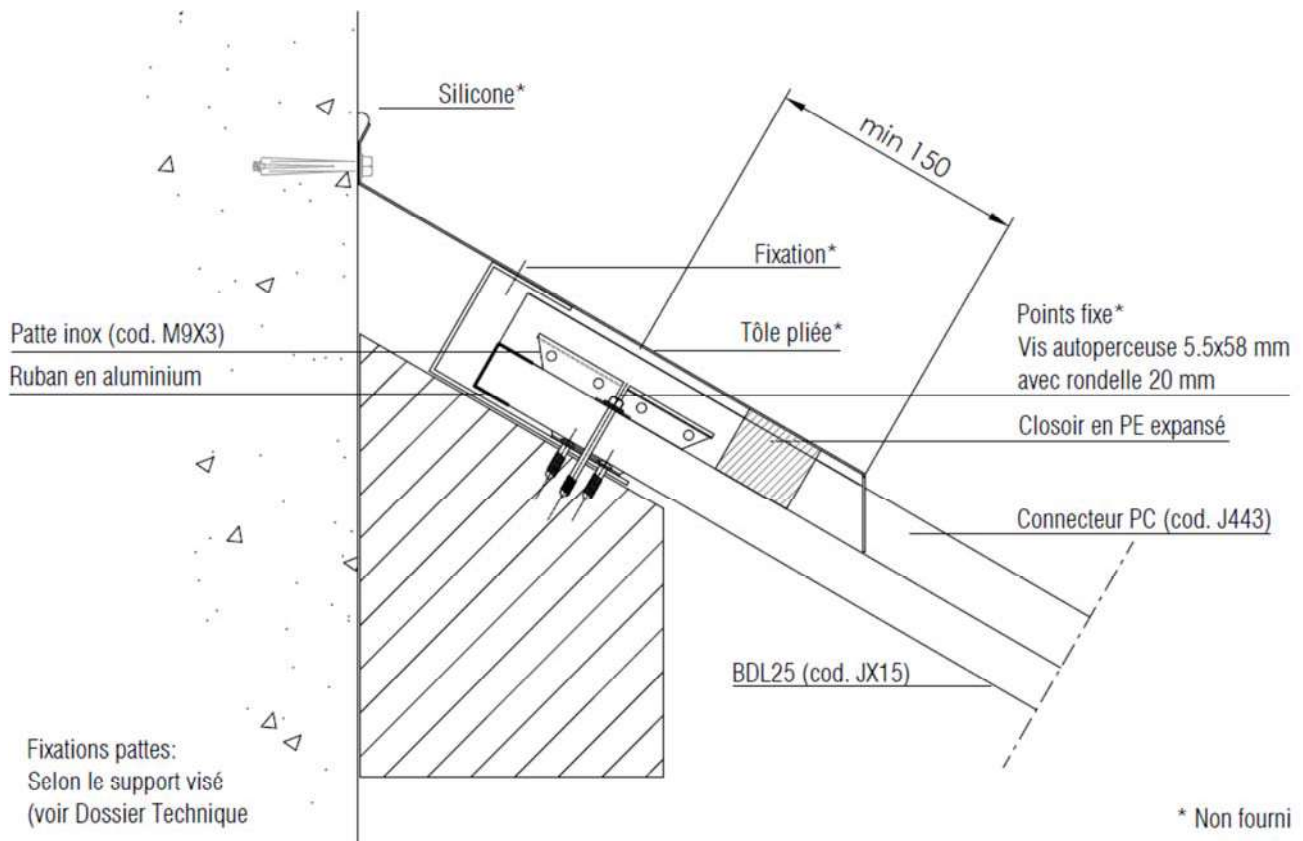
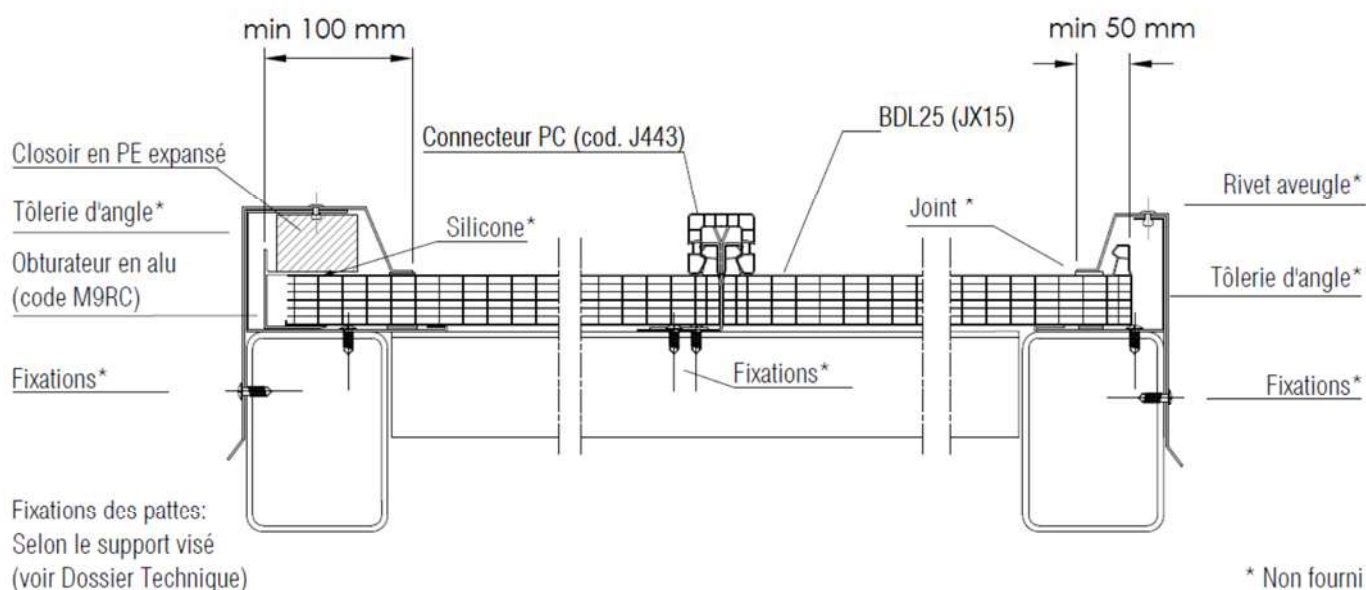


Figure 24 – Solution connecteur polycarbonate - Pose avec point fixe haut**Figure 25 – Solution connecteur polycarbonate - Raccordement sur le mur - Pose avec point fixe haut**

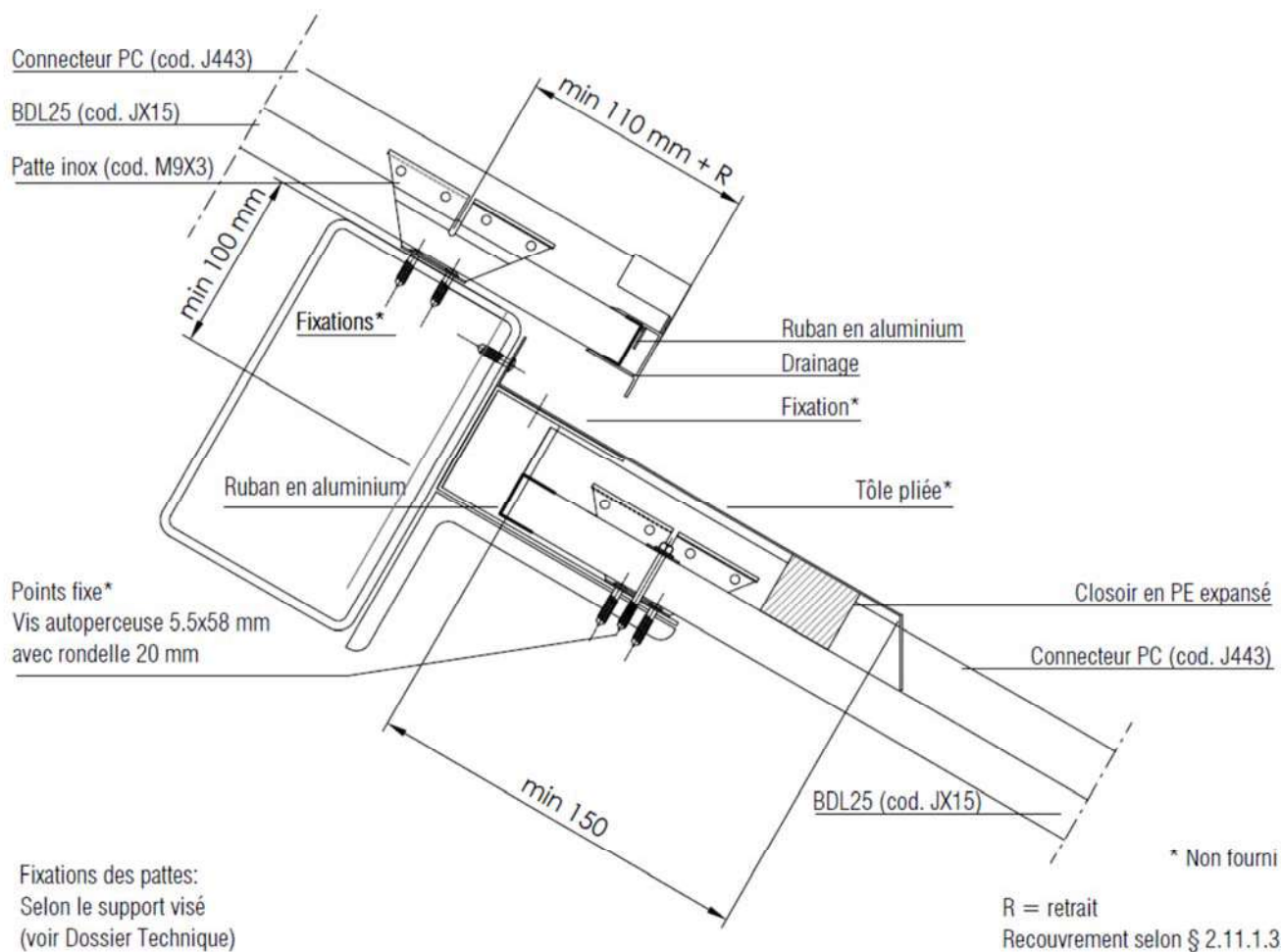
Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

**Figure 26 – Solution connecteur polycarbonate - Raccordement latéral avec plaques entières à droite et plaques découpées à gauche (dans le cas de bâtiments ouverts uniquement)
Pose avec point fixe haut**



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

Figure 27a – Solution connecteur polycarbonate – Ressaut - Pose avec point fixe haut



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

Connecteurs Aluminium M9RB

Figure 27b – Support intermédiaire

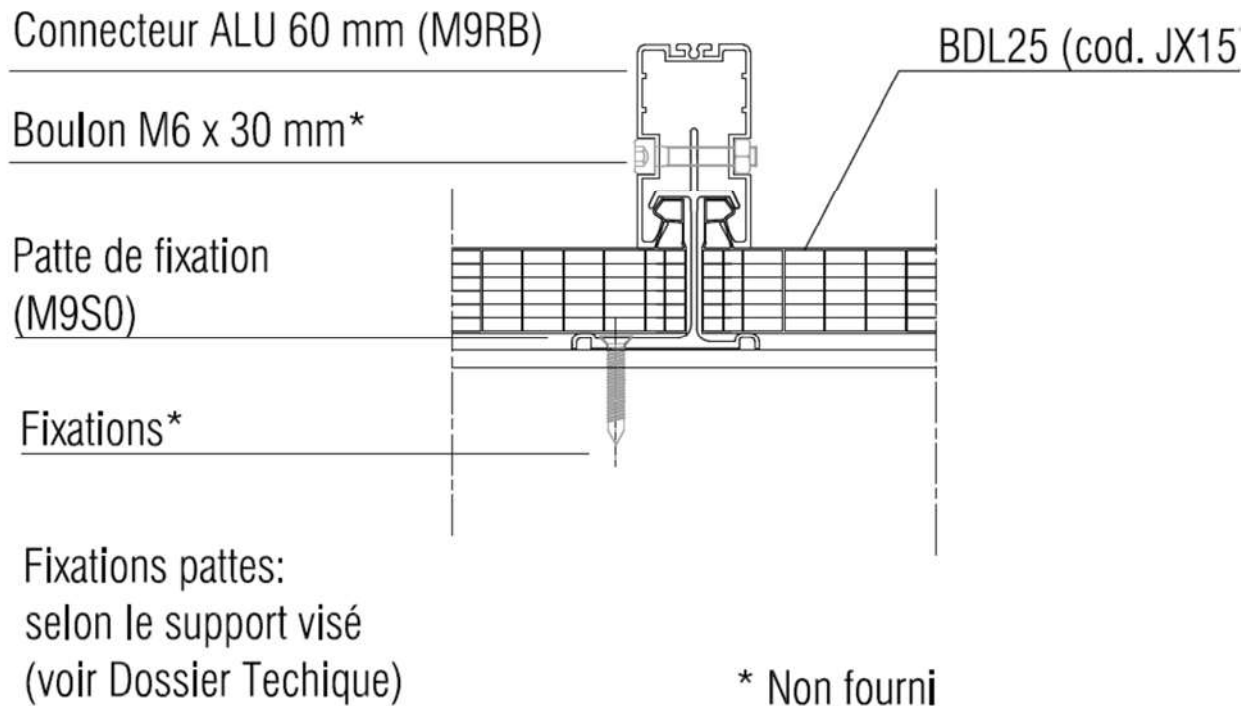


Figure 27c – Connecteur aluminium M9RB support intermédiaire

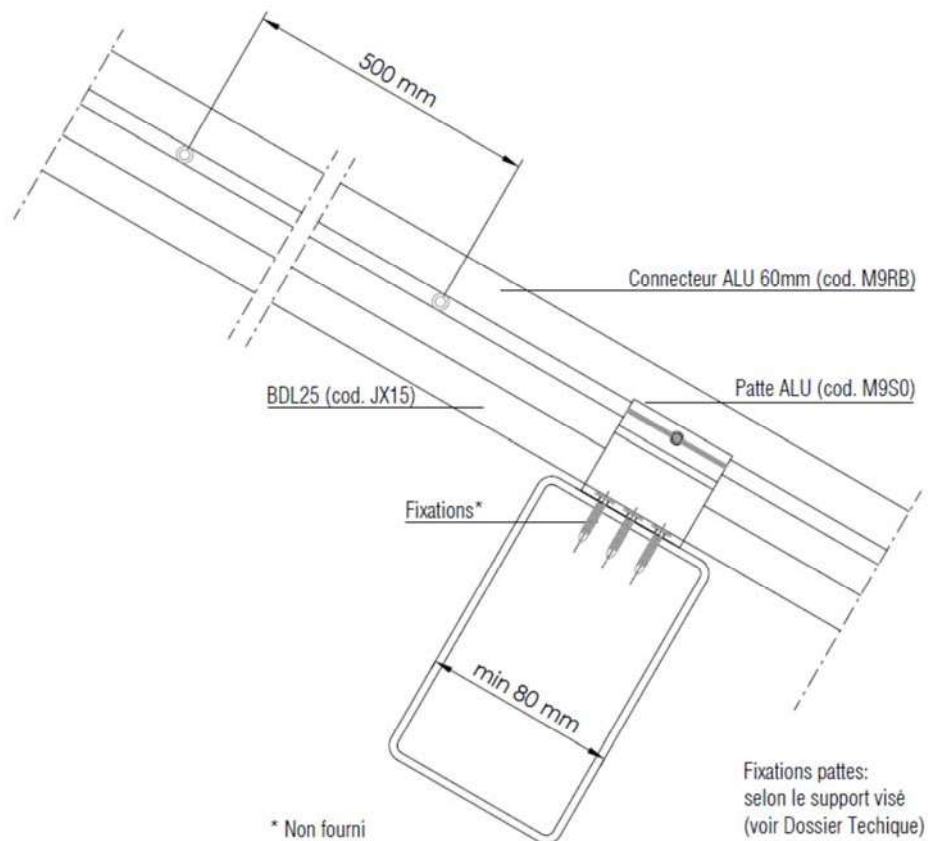


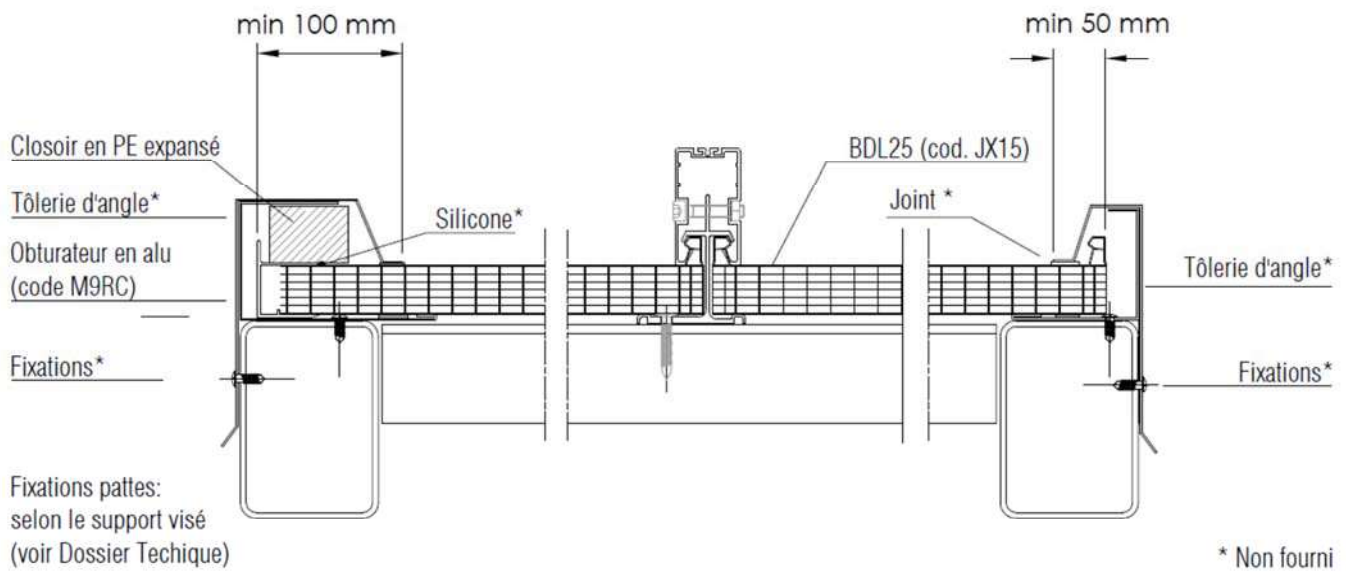
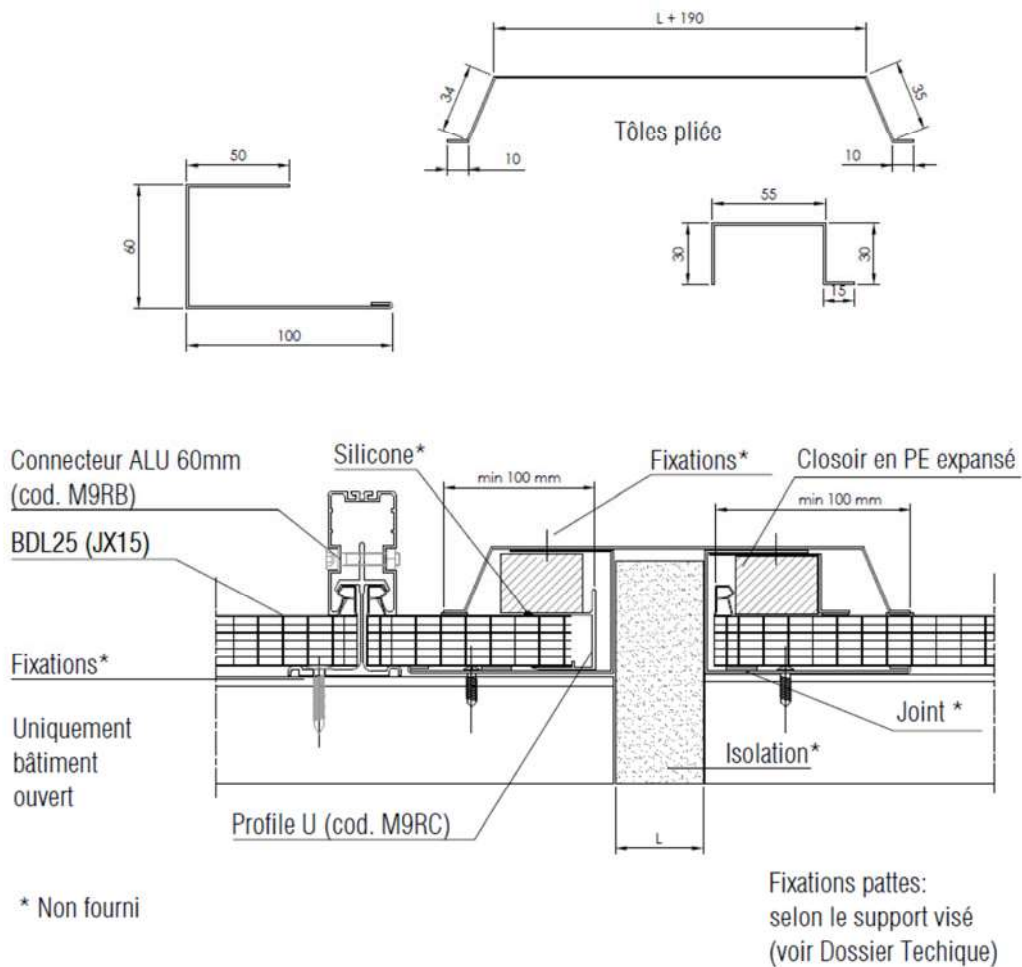
Figure 27d – Finition rive avec connecteur aluminium M9RB**Figure 27e – Joint de dilatation avec connecteur aluminium M9RB**

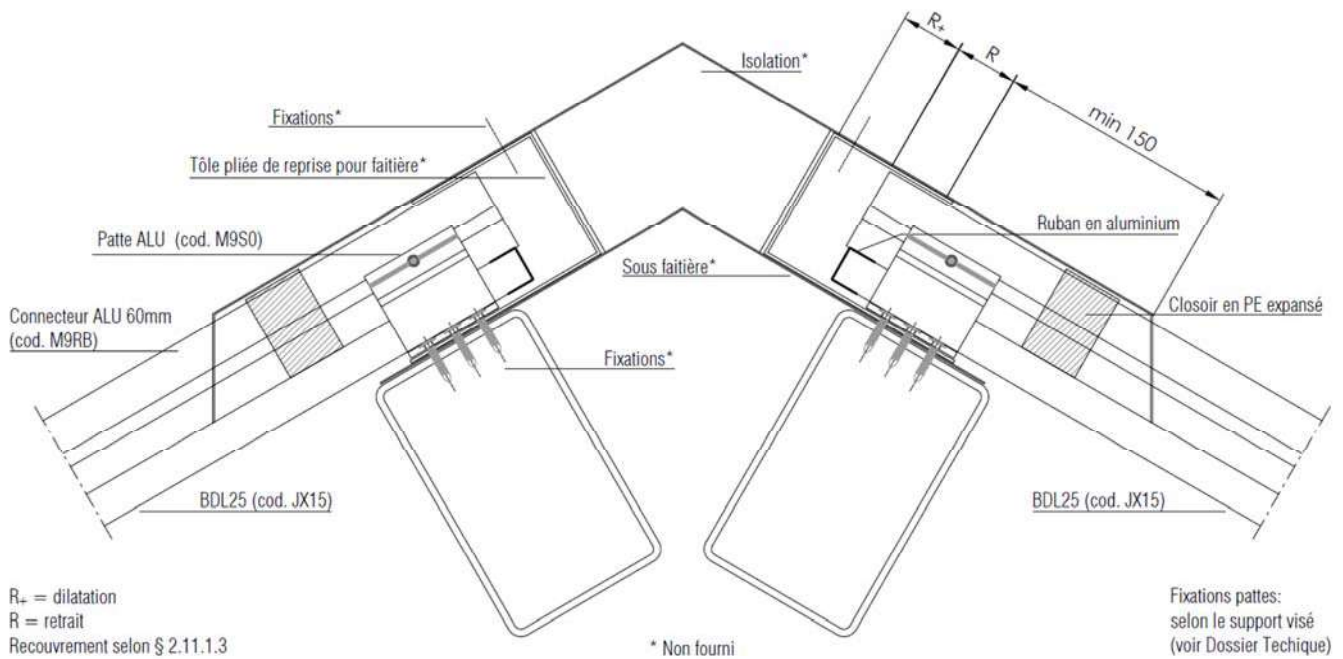
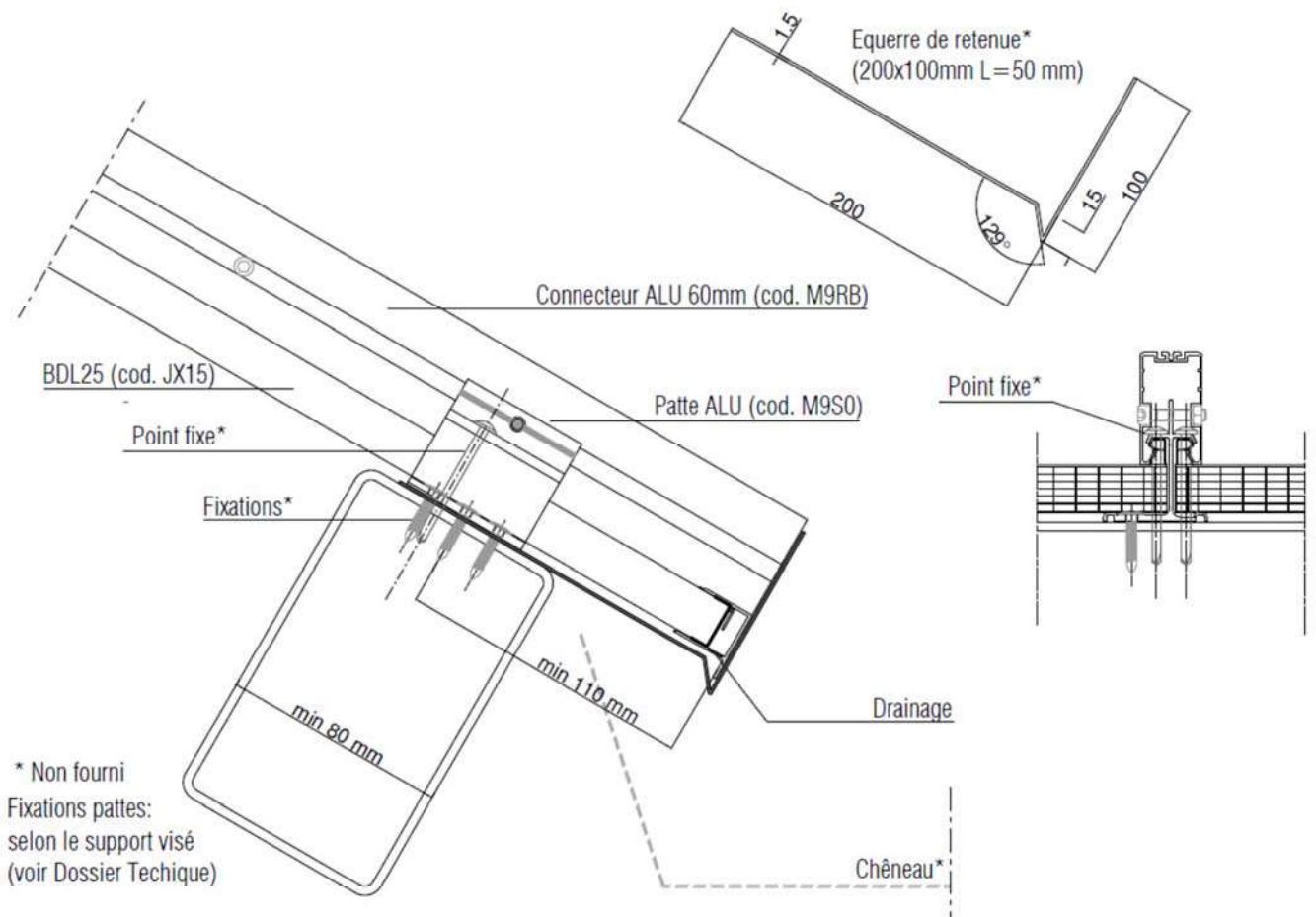
Figure 27f – Faitage double avec point fixe bas et connecteur aluminium M9RB**Figure 27g – Egout avec point fixe bas et connecteur M9RB**

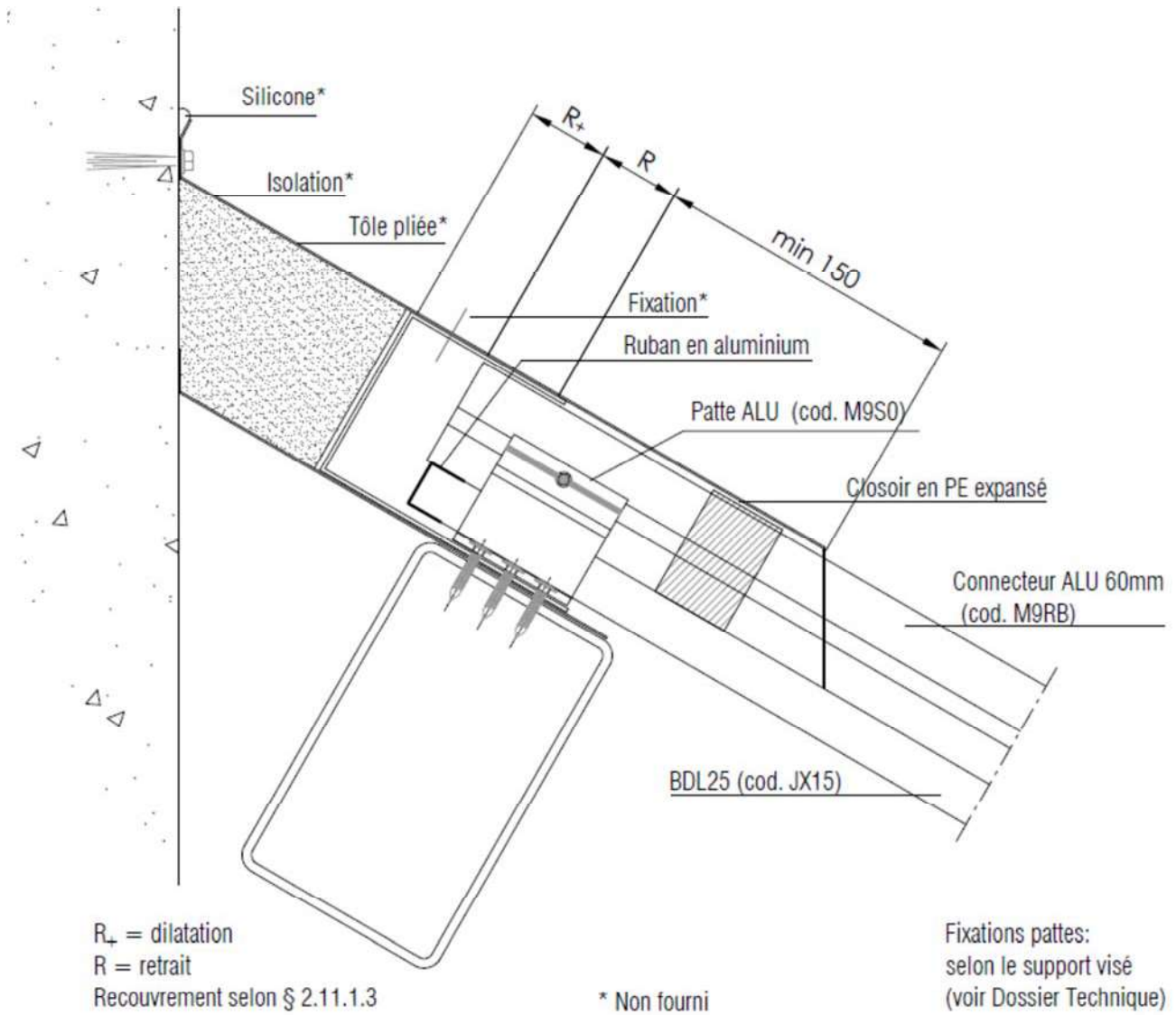
Figure 27h – Faîtage solin avec point fixe bas et connecteur M9RB

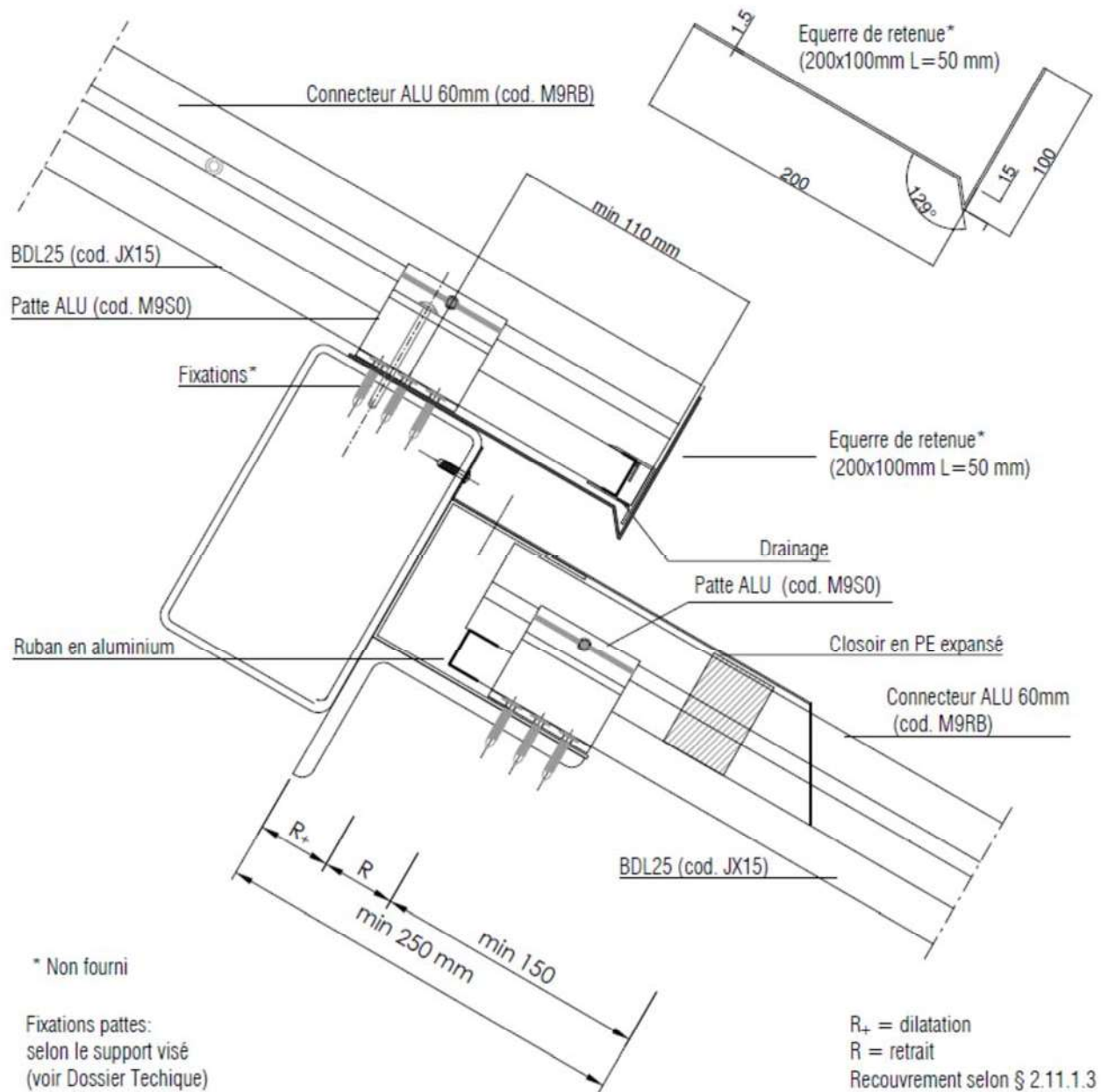
Figure 27i – Ressaut avec point fixe bas et connecteur M9RB

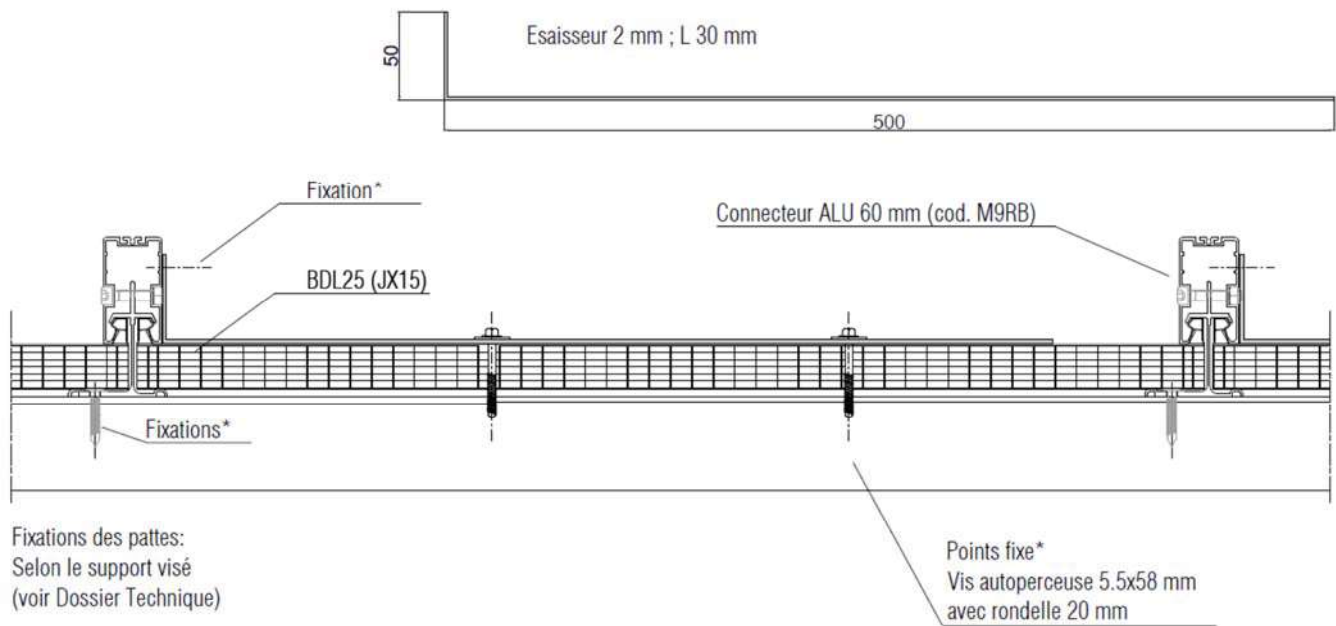
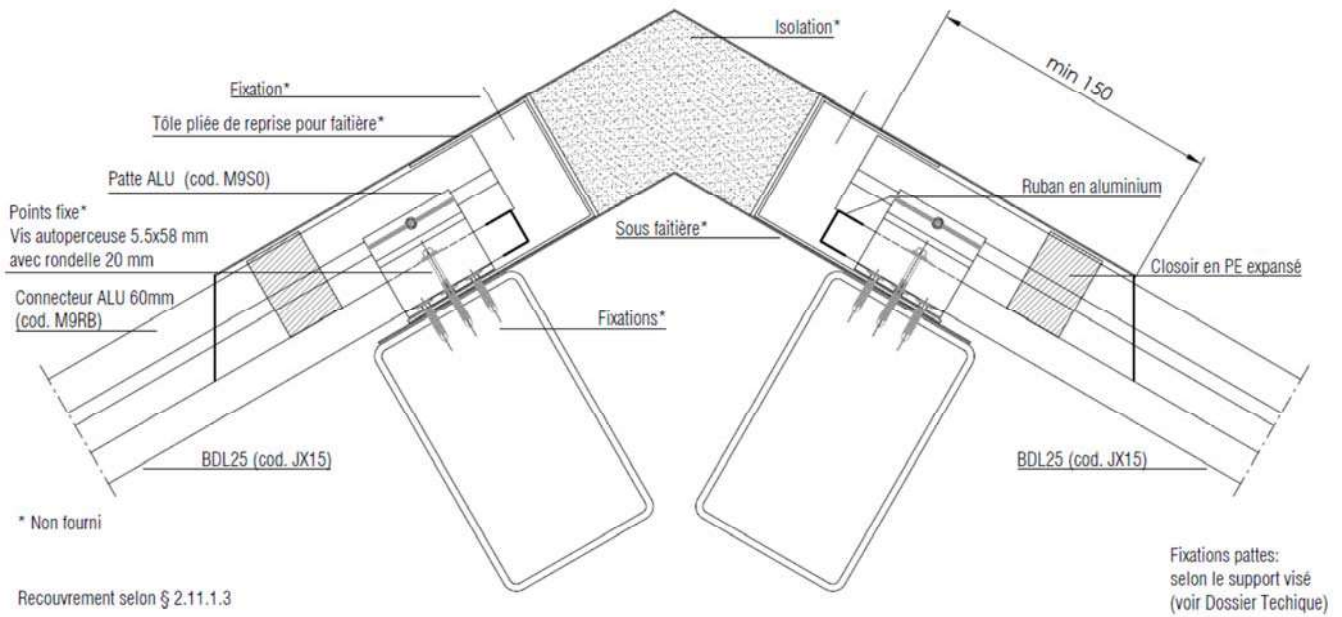
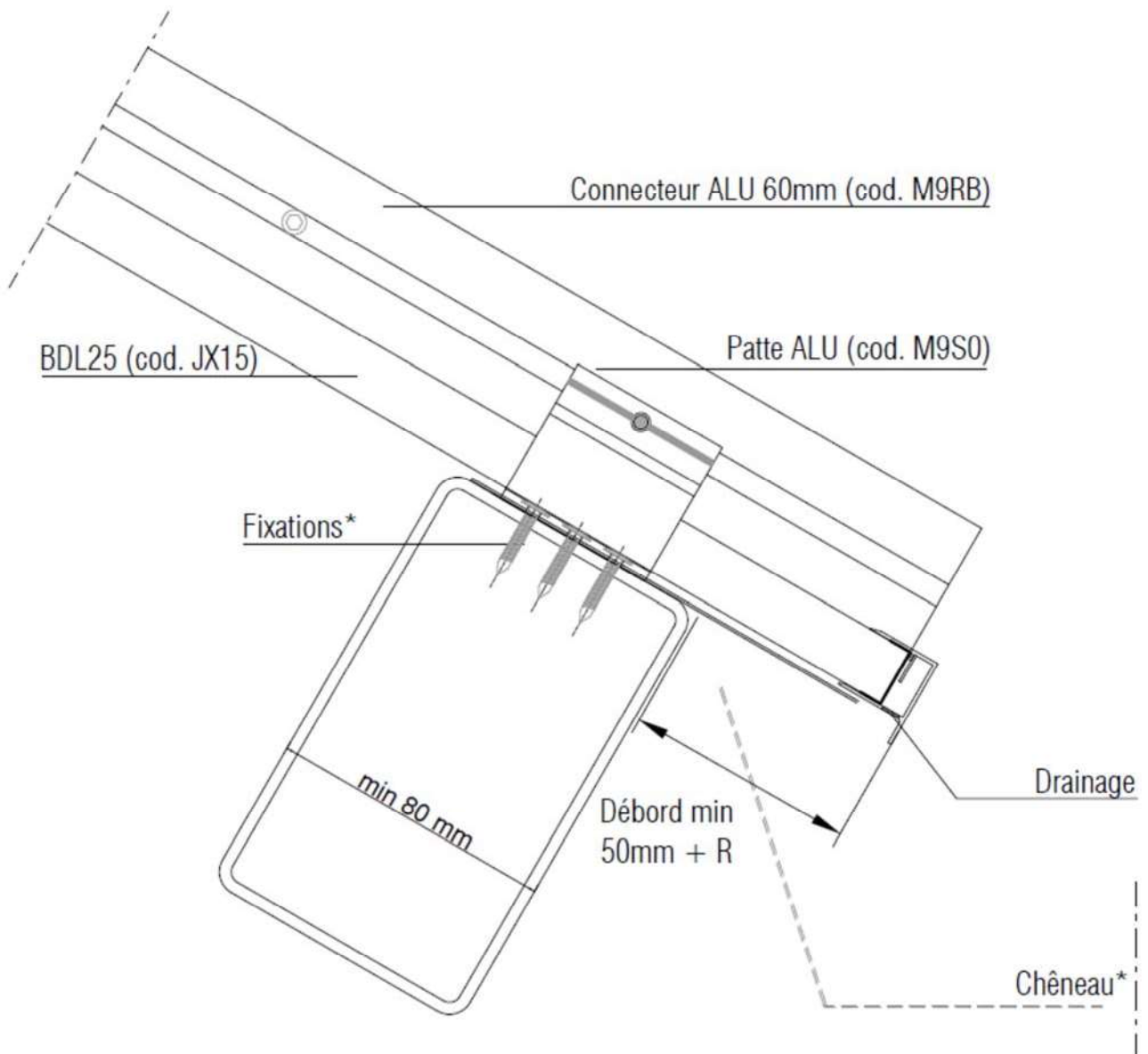
Figure 27j – Faîtage double avec point fixe haut et connecteur M9RB

Figure 27k – Bas de pente avec point fixe haut et connecteur M9RB



Fixations pattes:
selon le support visé
(voir Dossier Technique)

* Non fourni

R = retrait
Recouvrement selon § 2.11.1.3

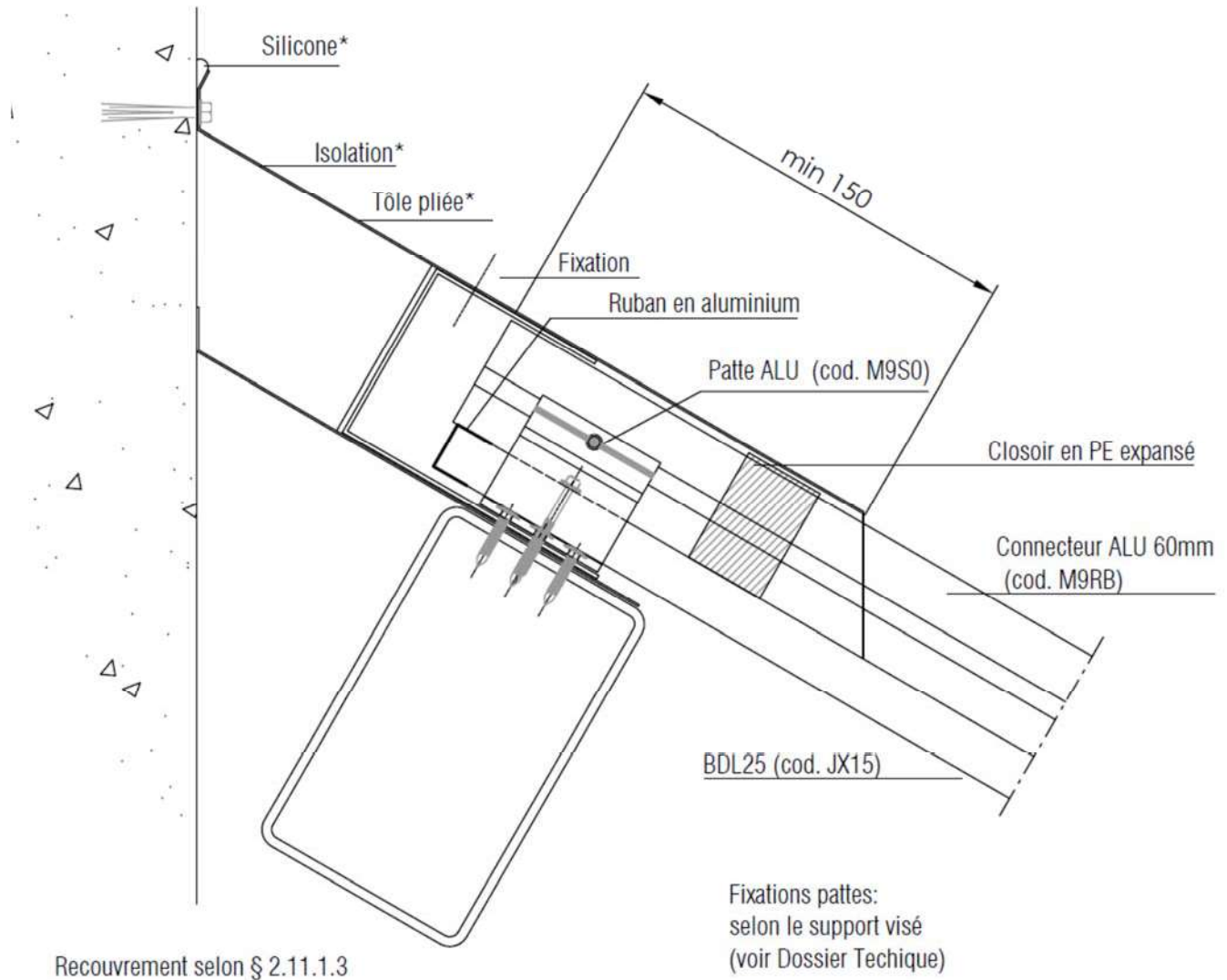
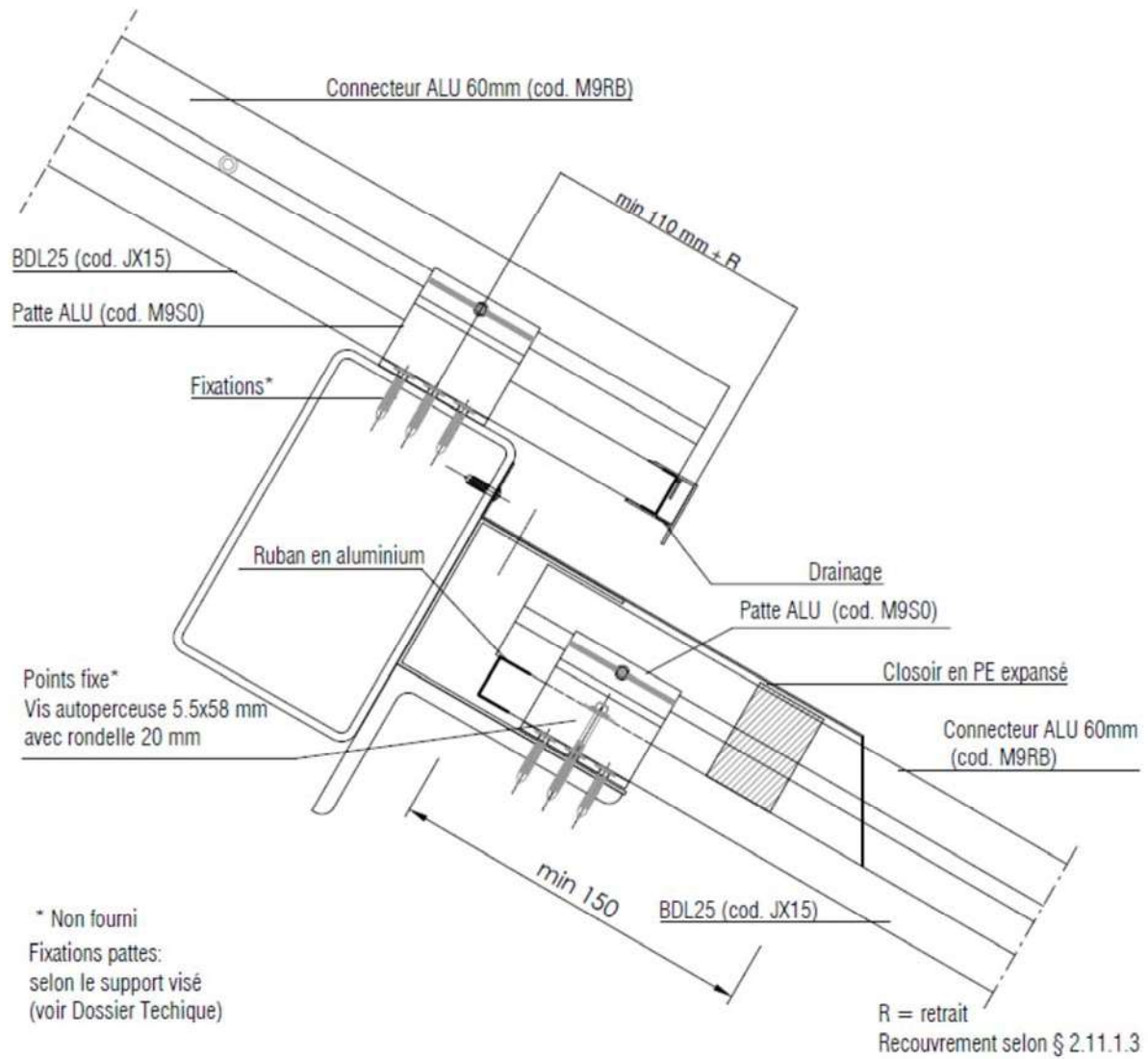
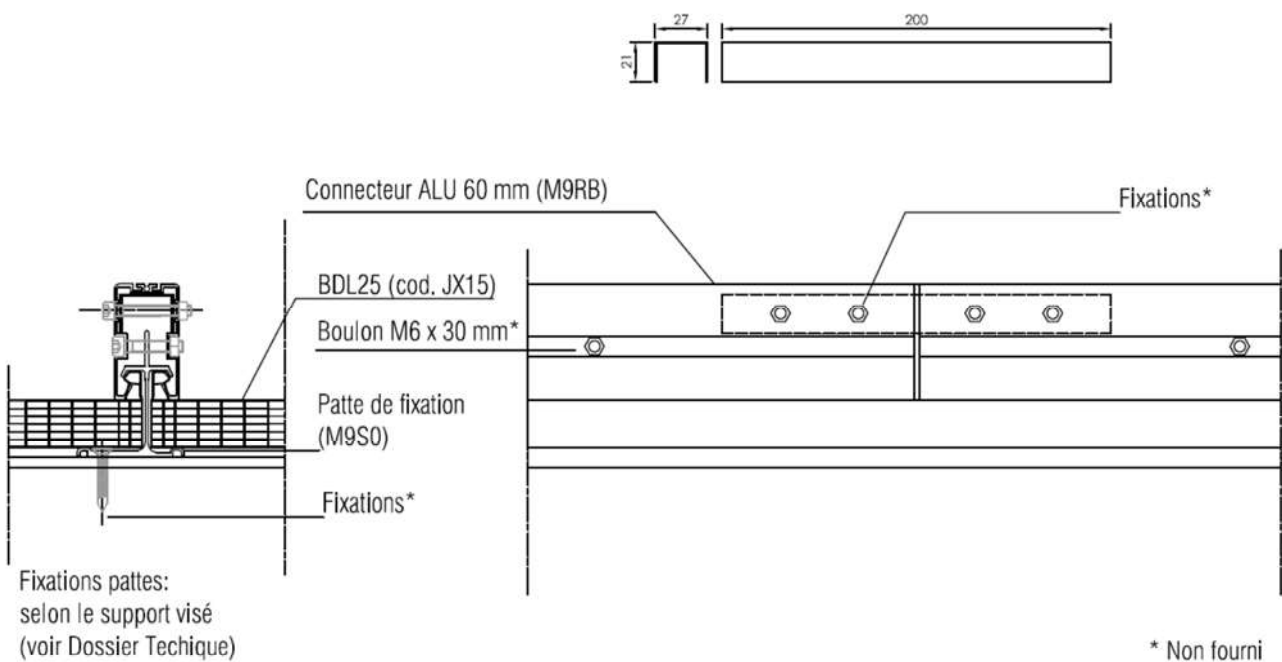
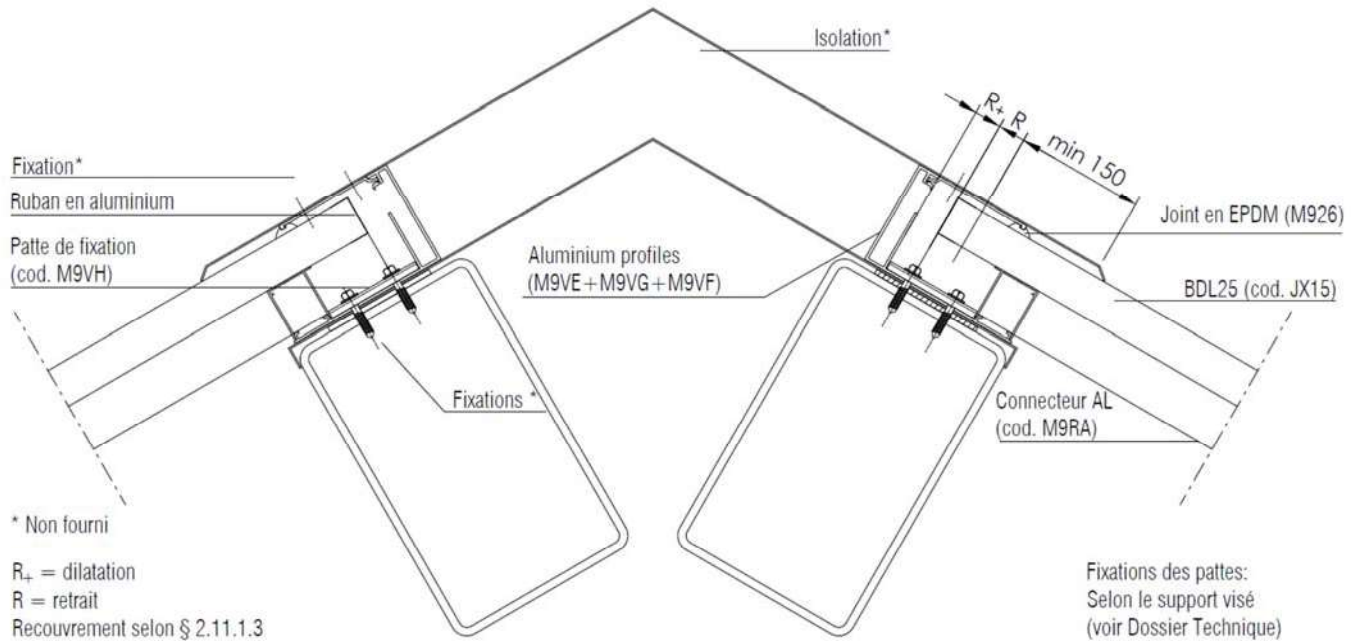
Figure 27I – Faîtage solin avec point fixe haut et connecteur M9RB

Figure 27m – Ressaut avec point fixe haut et connecteur M9RB**Figure 27n – Eclissage connecteur M9RB (1 seul éclissage par rampant)**

Connecteurs Intérieurs en Aluminium M9RA (bâtiments ouverts)

POSE AVEC POINT FIXE BAS

Figure 28 – Raccordement en faîtage - Pose avec point fixe bas



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

Figure 29 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

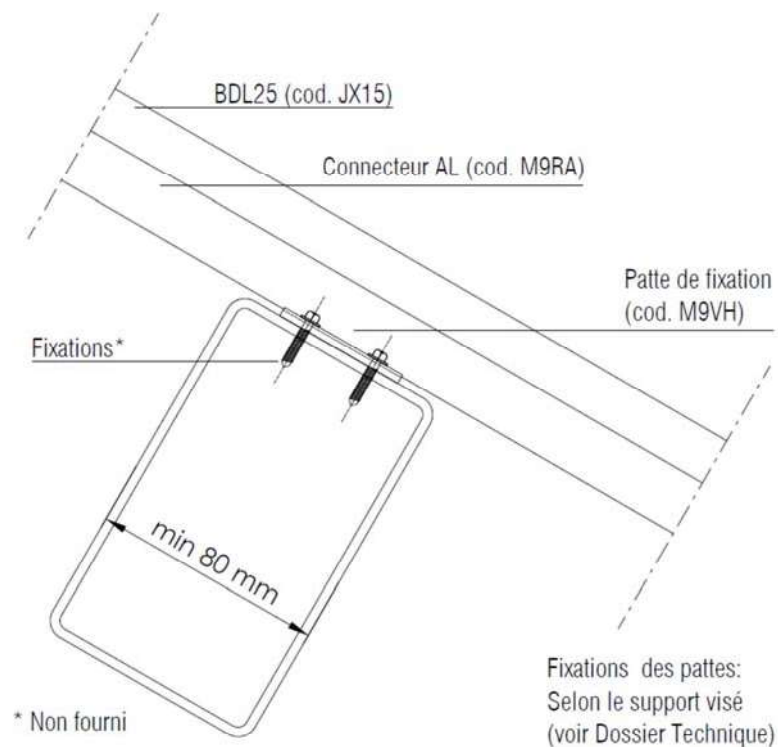
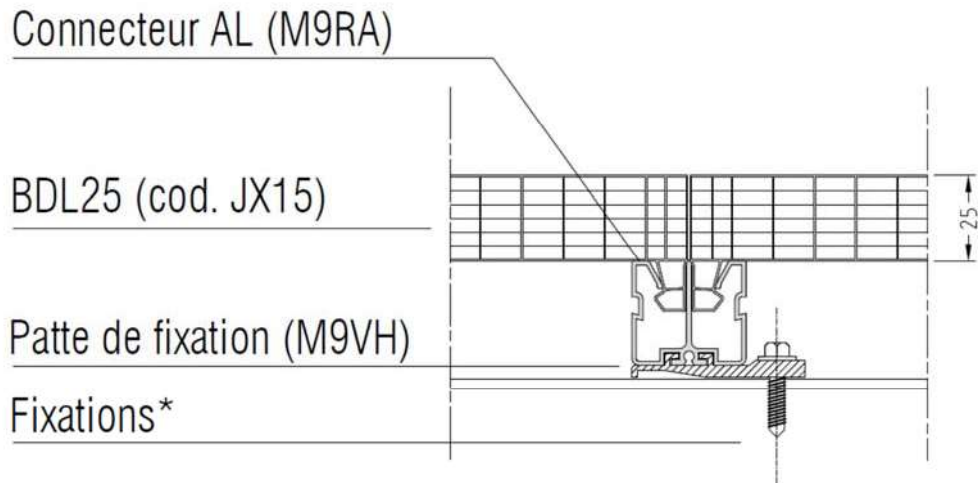


Figure 30 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe bas

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

* Non fourni

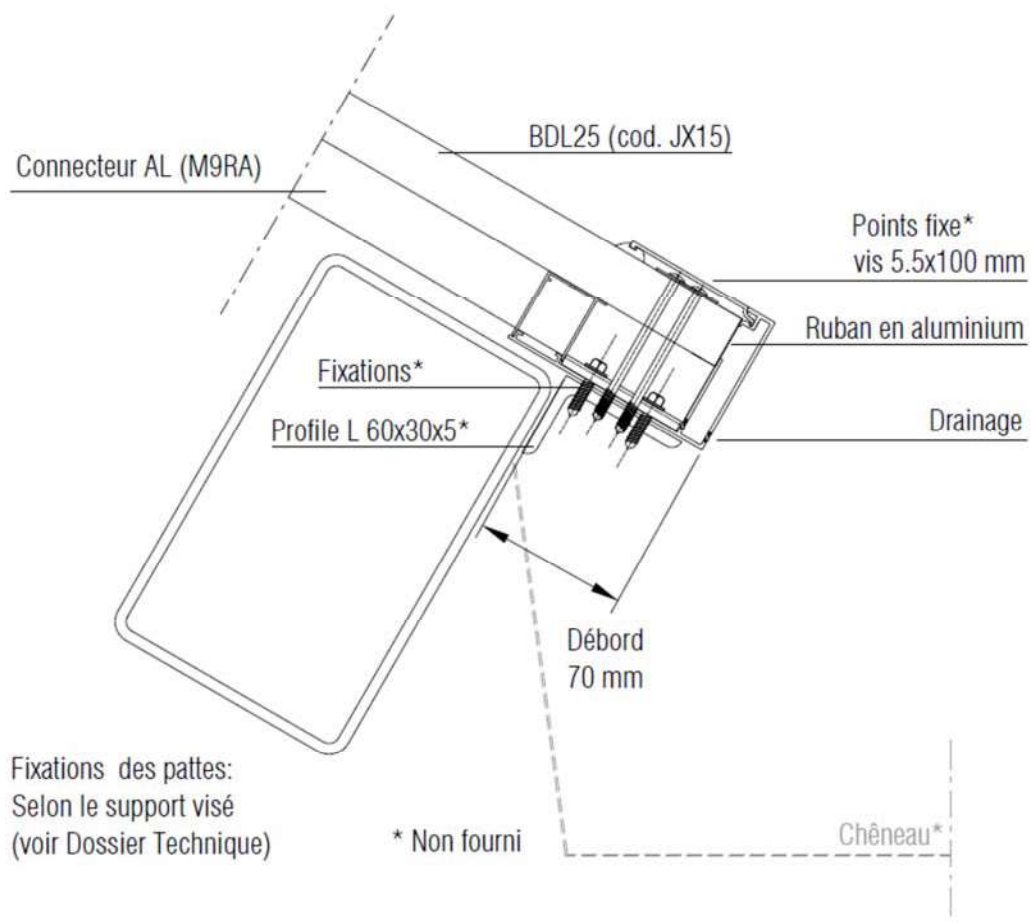
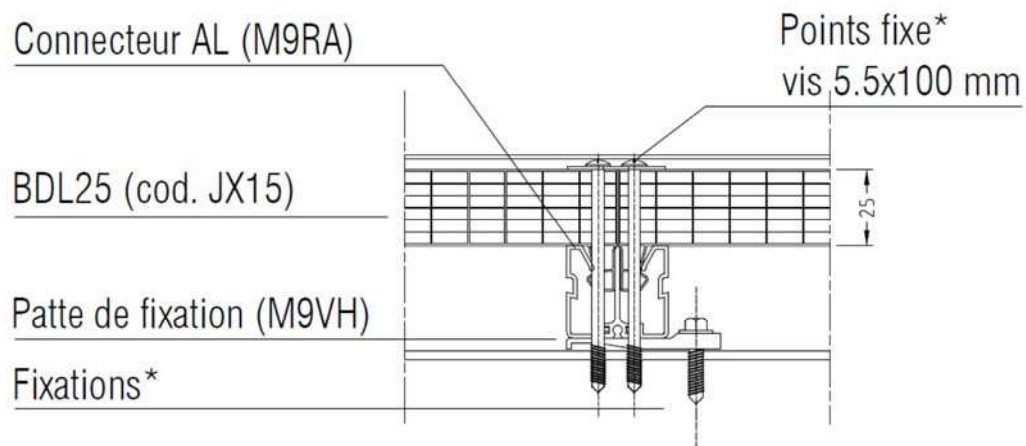
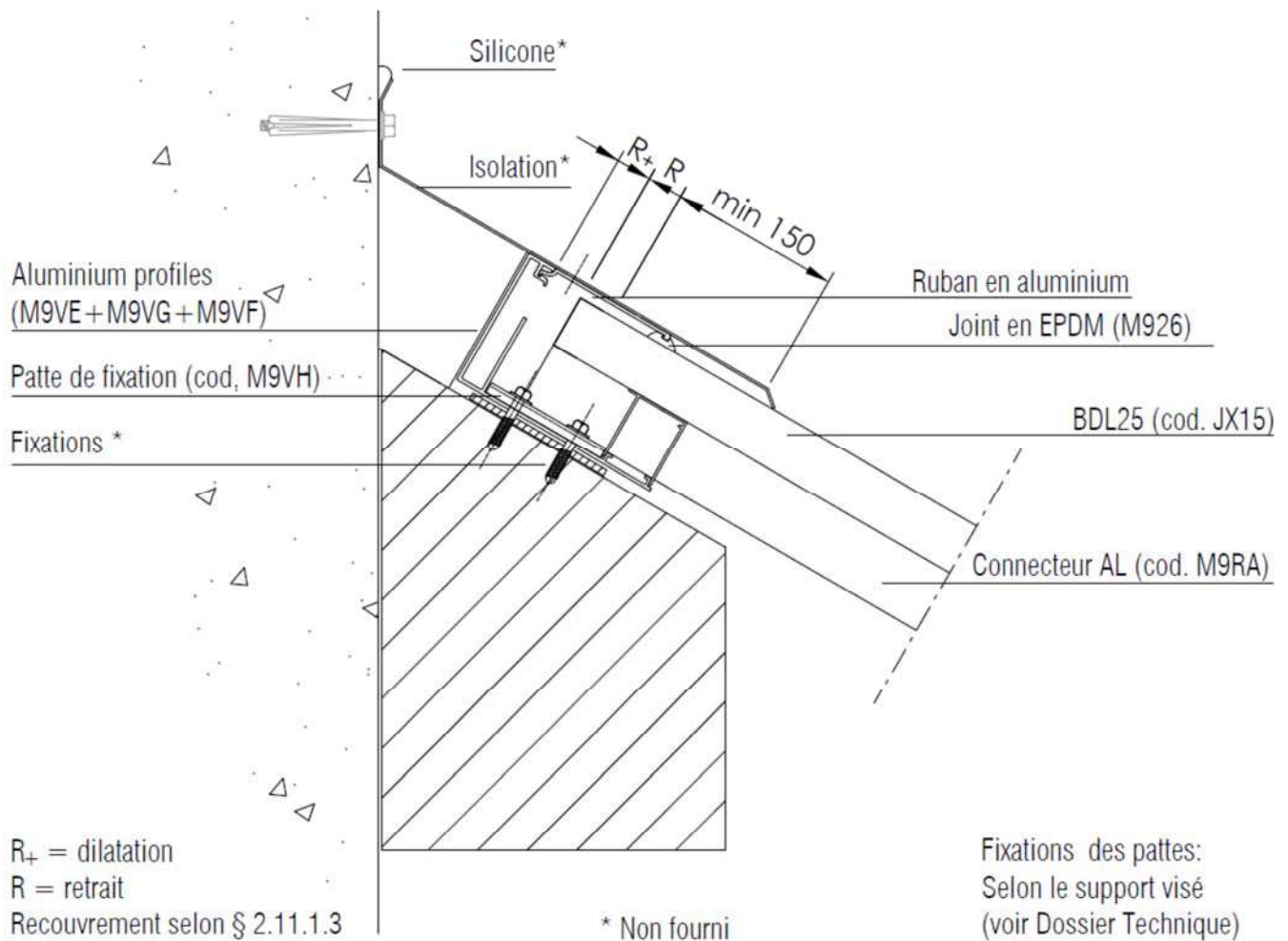
Figure 31 – Pose avec point fixe bas

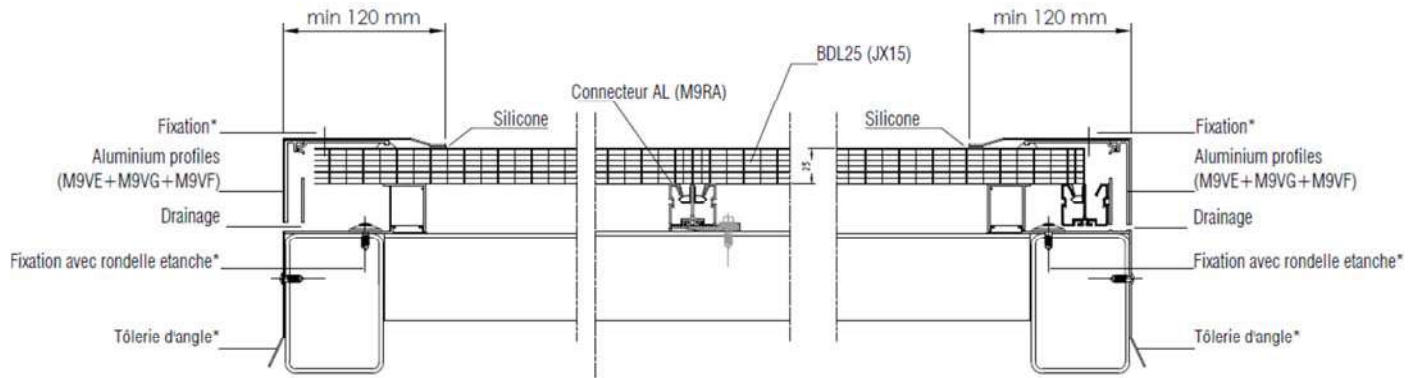
Figure 32 – Position en section de fixation - Pose avec point fixe bas

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

* Non fourni

Figure 33 – Raccordement sur mur - Pose avec point fixe bas

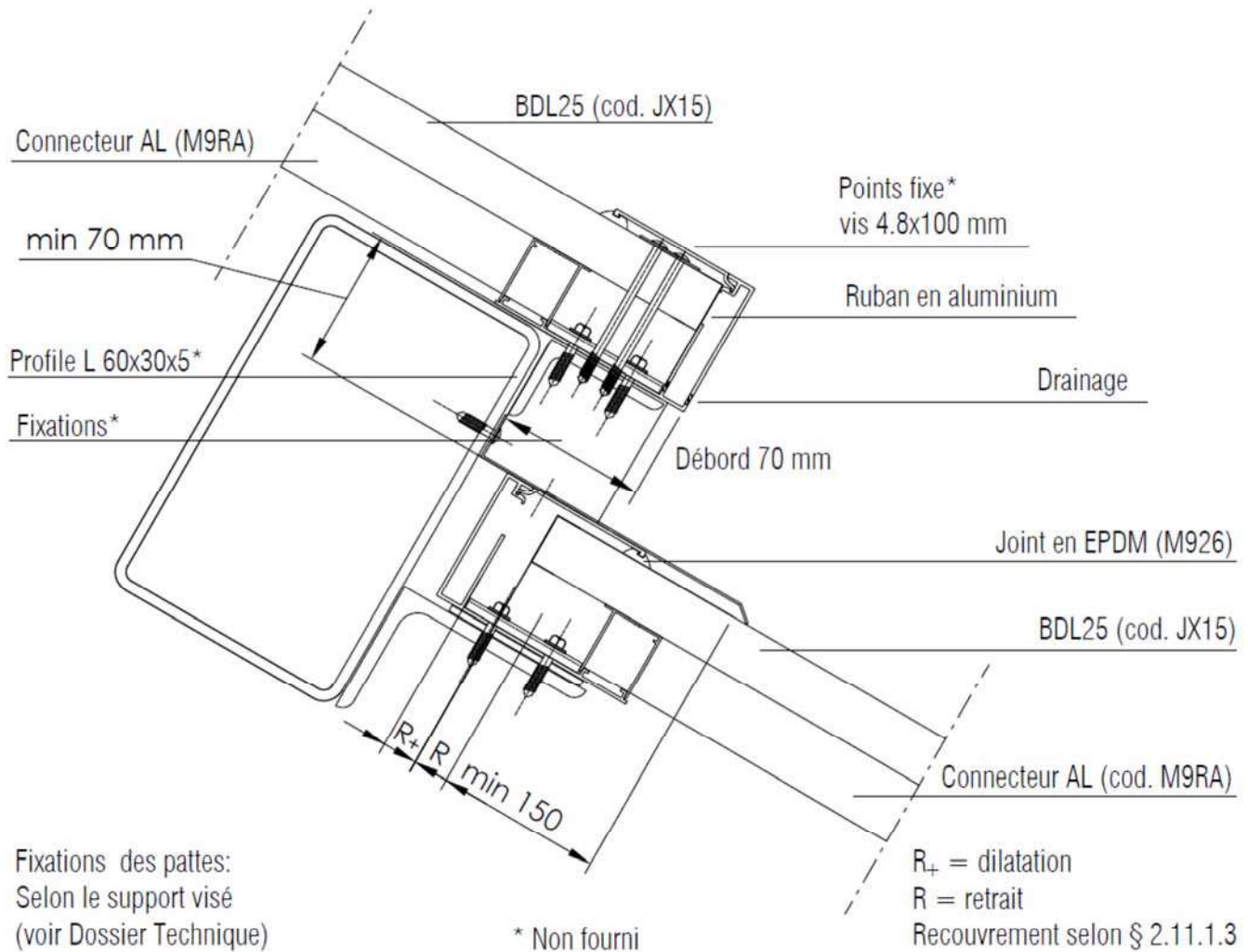
Nota : les fixations des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35

Figure 34 – Raccordement latéral - Pose avec point fixe bas – bâtiment ouvert

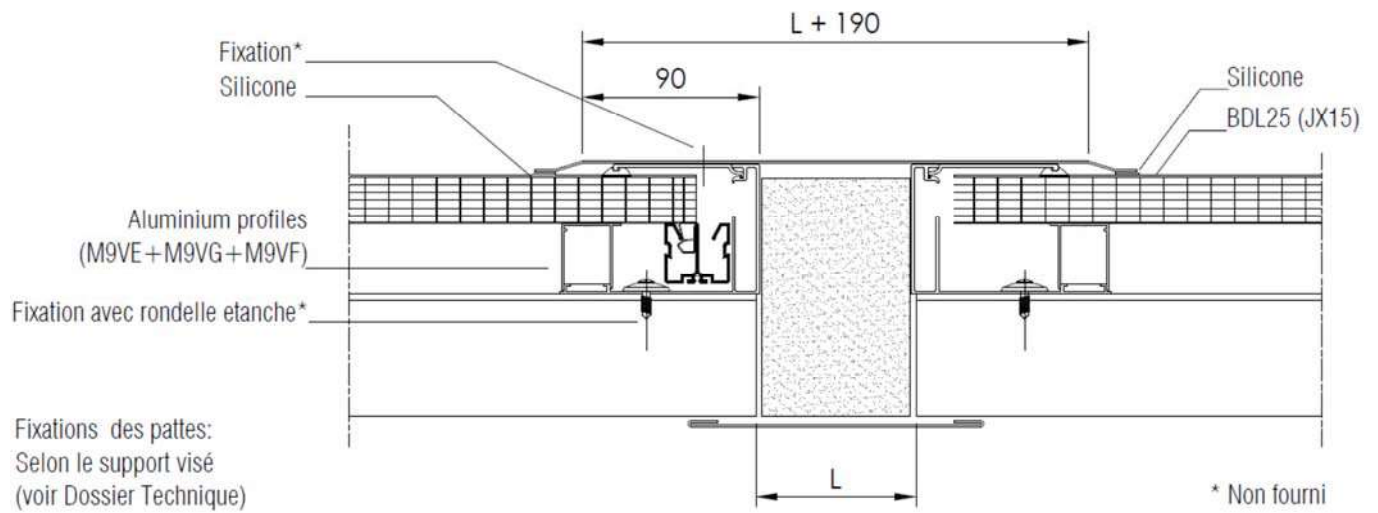
Fixations des pattes:
Selon le support visé
(voir Dossier Technique)

* Non fourni

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

Figure 35 – Ressaut - Pose avec point fixe bas

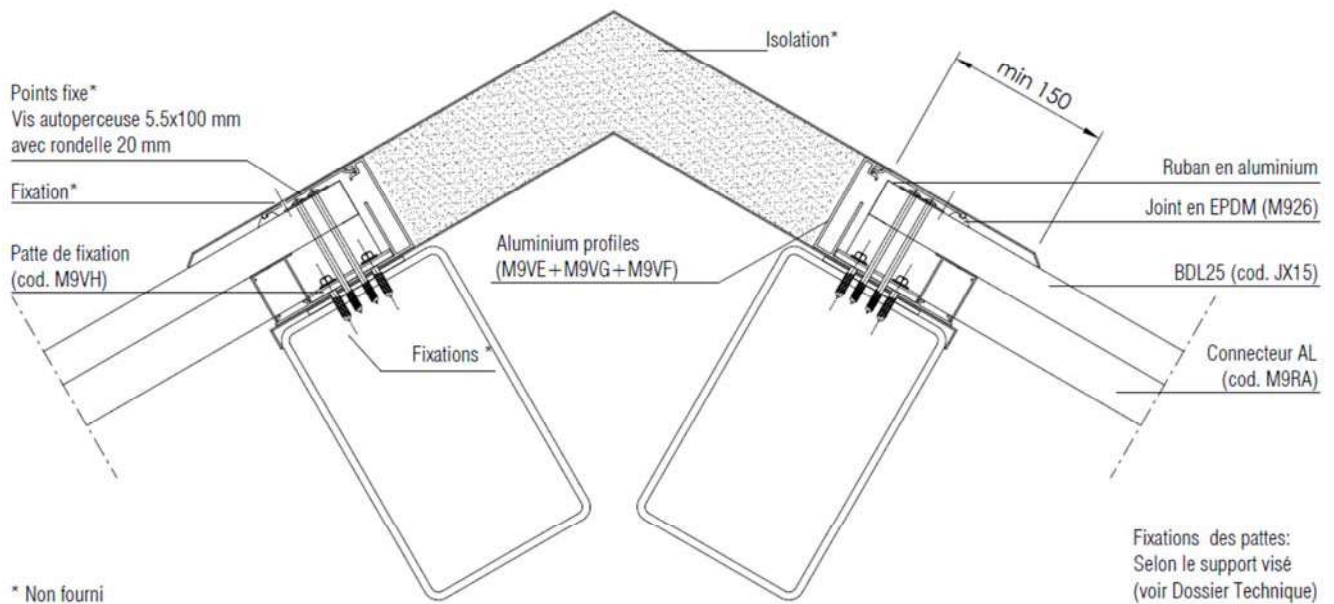
Nota : la fixation des profilés d'étanchéité est conforme aux prescriptions du NF DTU 40.35.

Figure 36 – Joint de dilatation - Pose avec point fixe bas

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

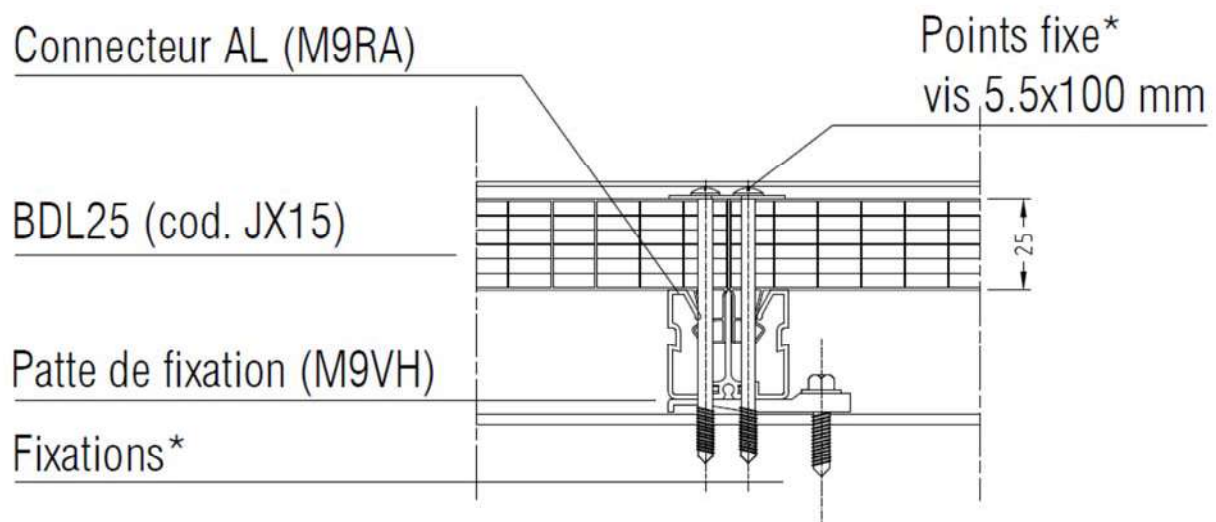
POSE AVEC POINT FIXE HAUT

Figure 37 – Raccordement en faitage - Pose avec point fixe haut



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

Figure 38 – Position en section point fixe - Pose avec point fixe haut



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

* Non fourni

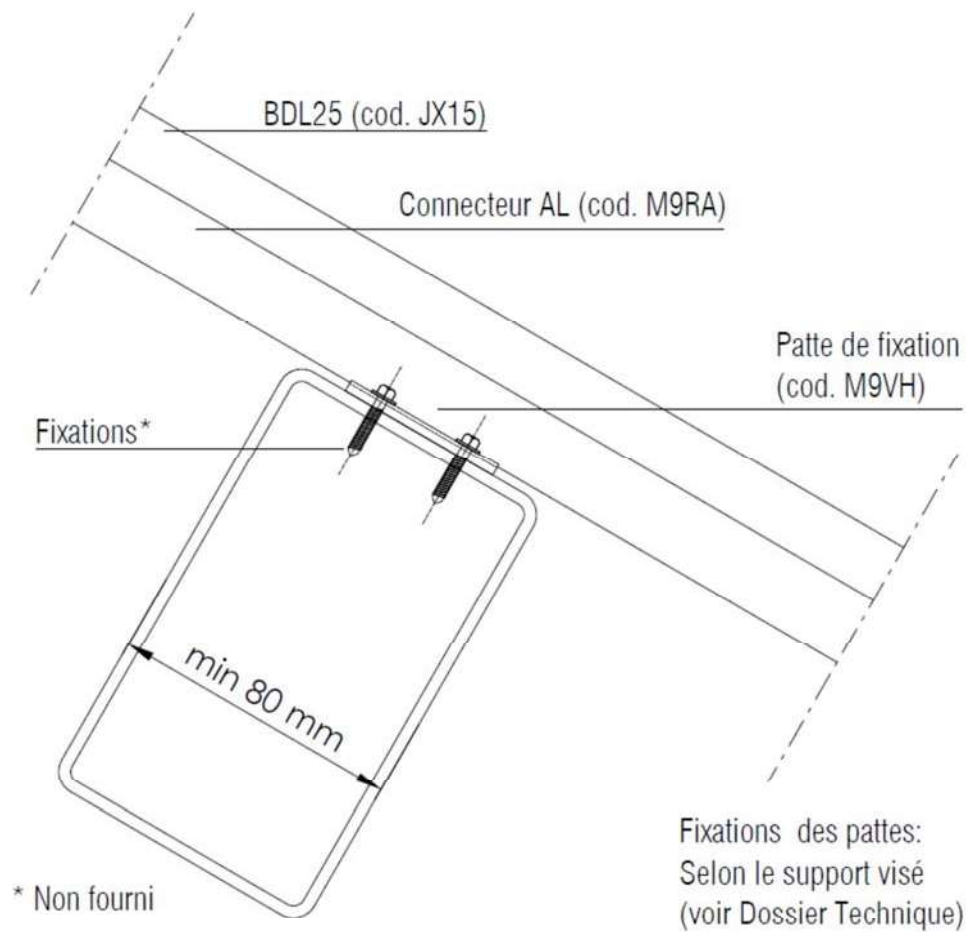
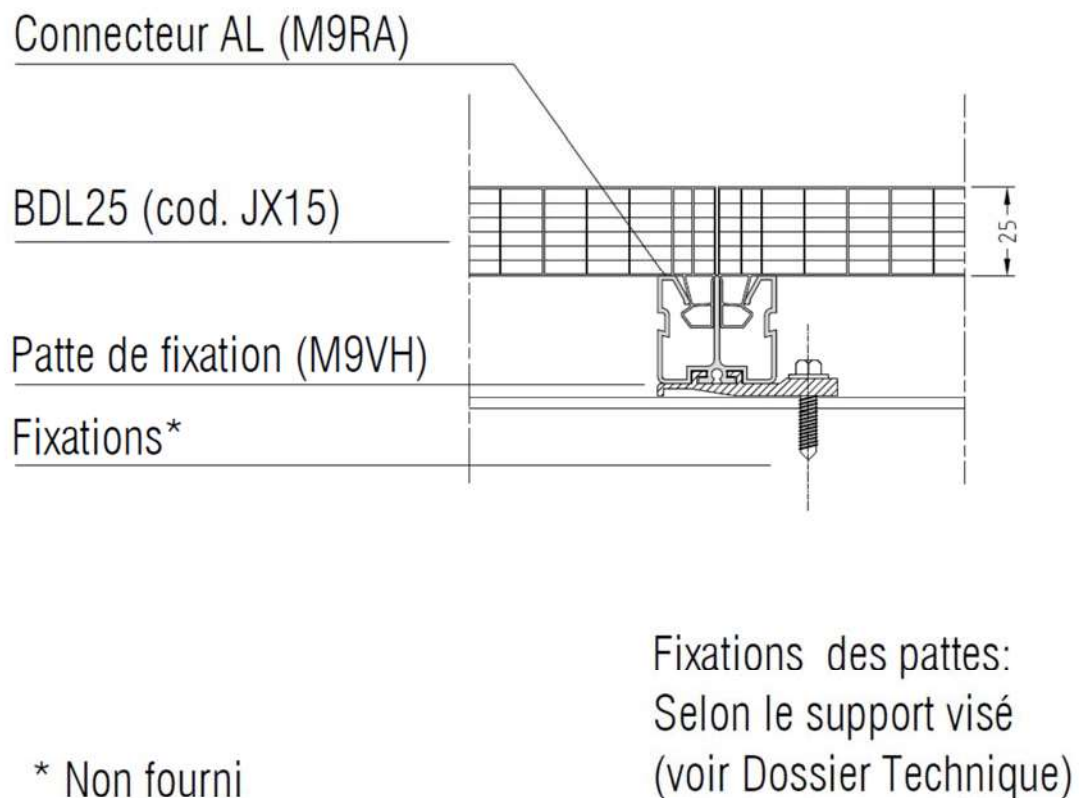
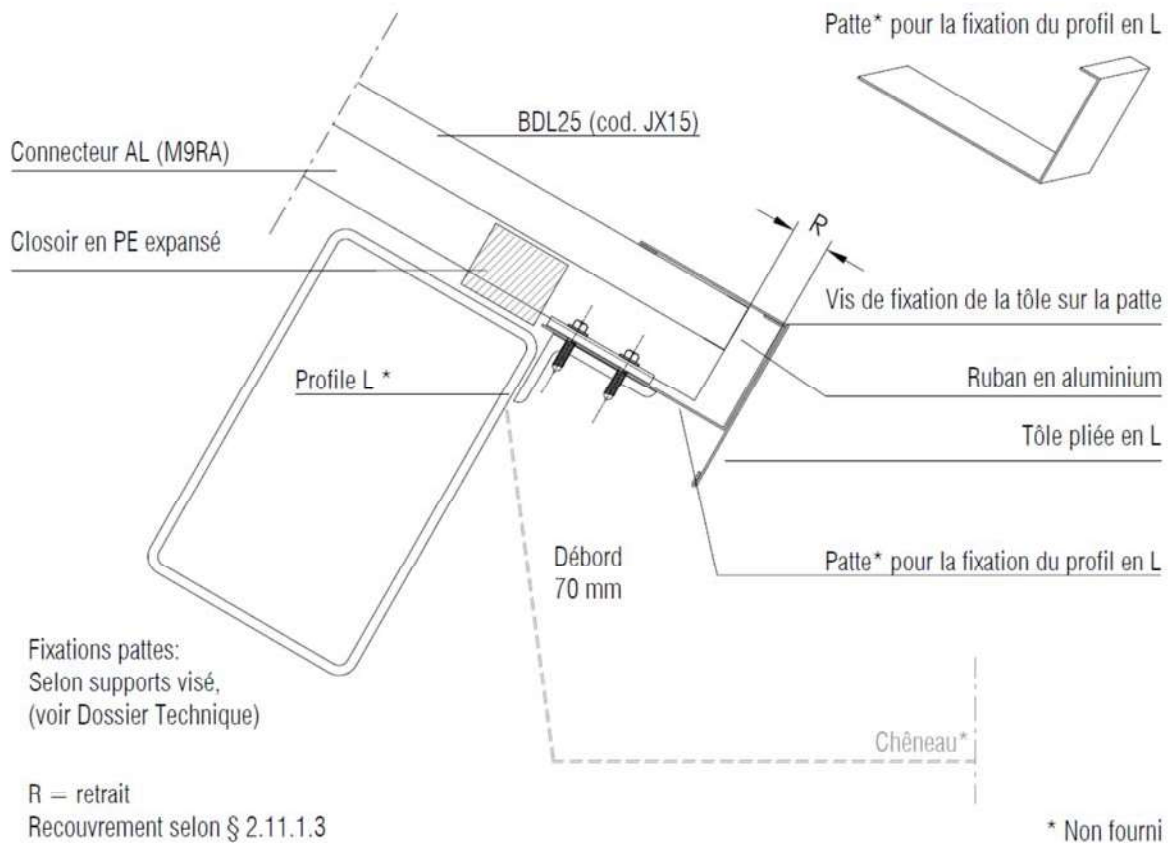
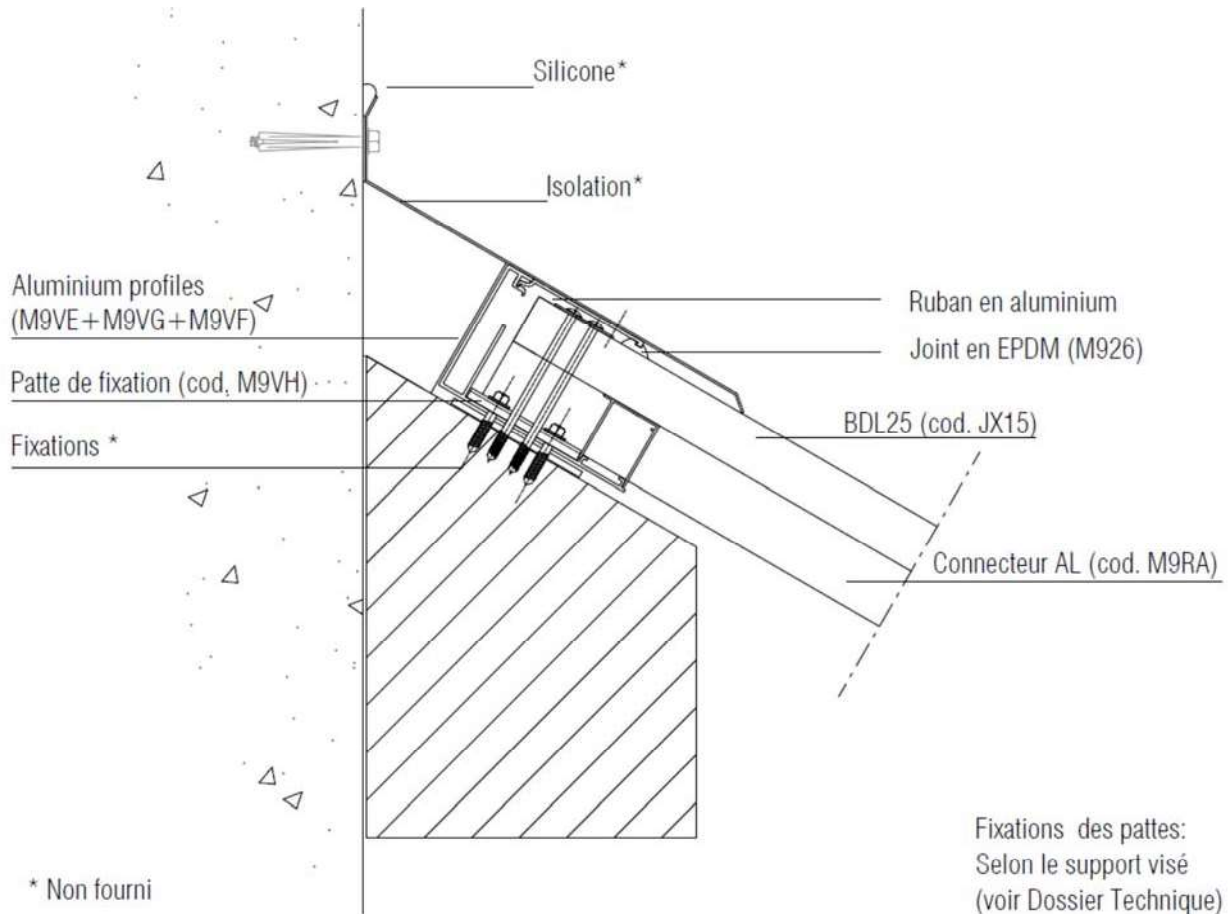
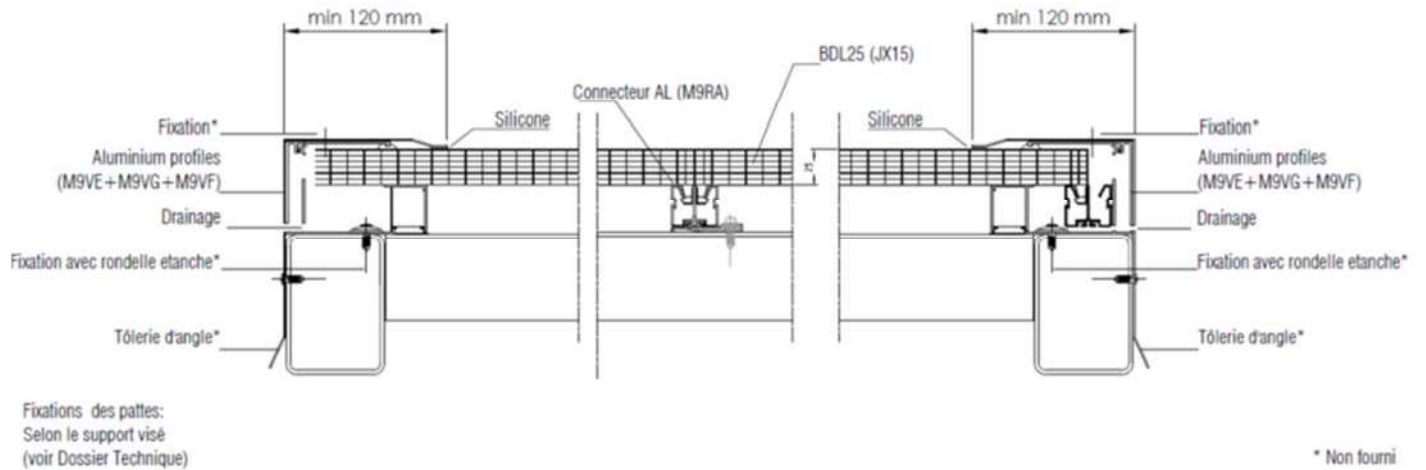
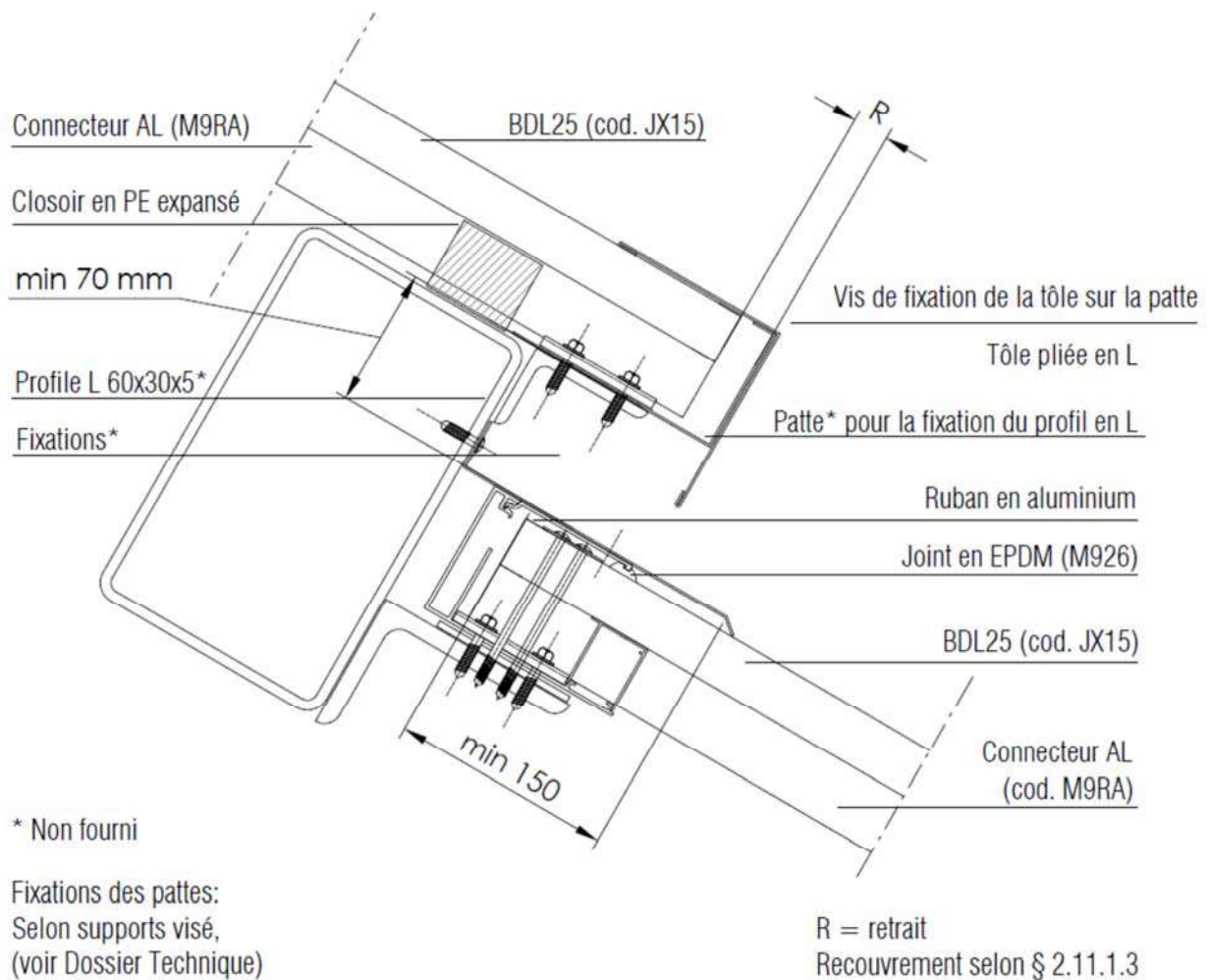
Figure 39 – Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut**Figure 40– Support intermédiaire - Pose avec point fixe haut**

Figure 41 – Pose avec point fixe haut**Figure 42 – Raccordement mur - Pose avec point fixe haut**

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

Figure 43 – Raccordement latéral - Pose avec point fixe haut

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

Figure 44 – Ressaut - Pose avec point fixe haut

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

Figure 45 – Pose cintrée en voûte convexe

*Nota : Pente < 9 % sur 1.4 m maxi de part et d'autre du point d'inflexion.
Les distances entre appuis doivent être conformes au tableau 2*

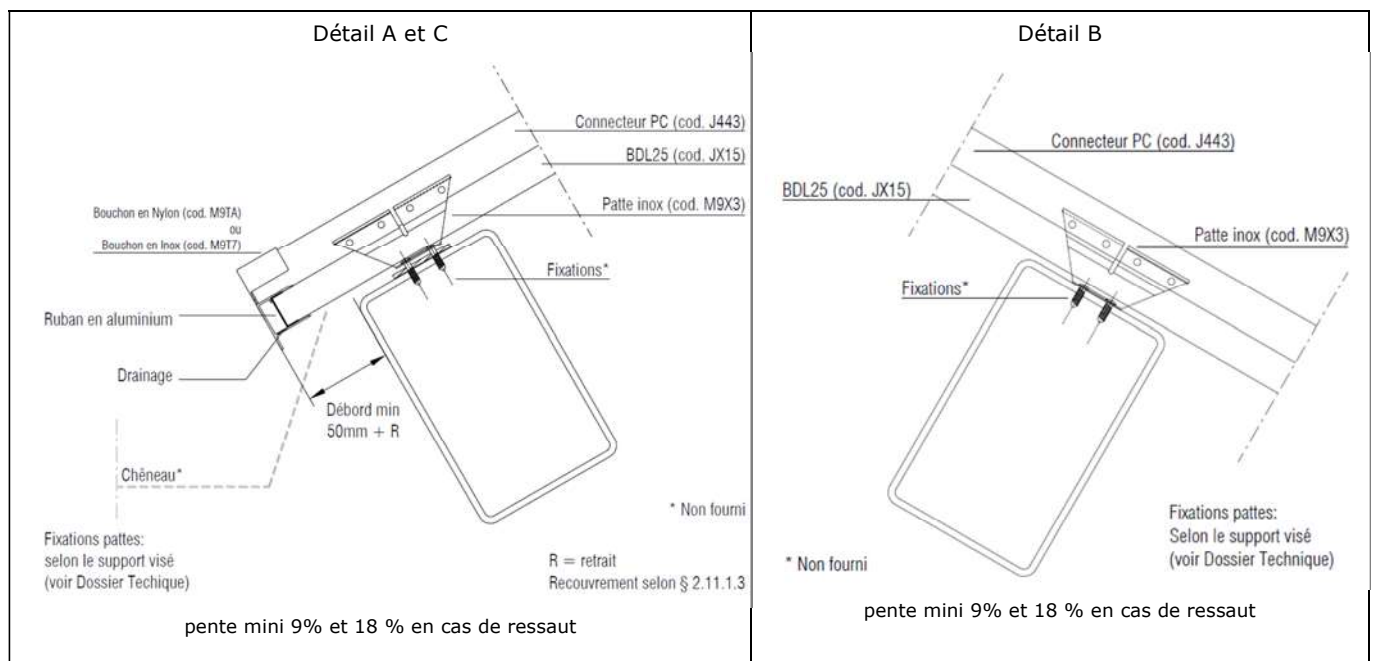
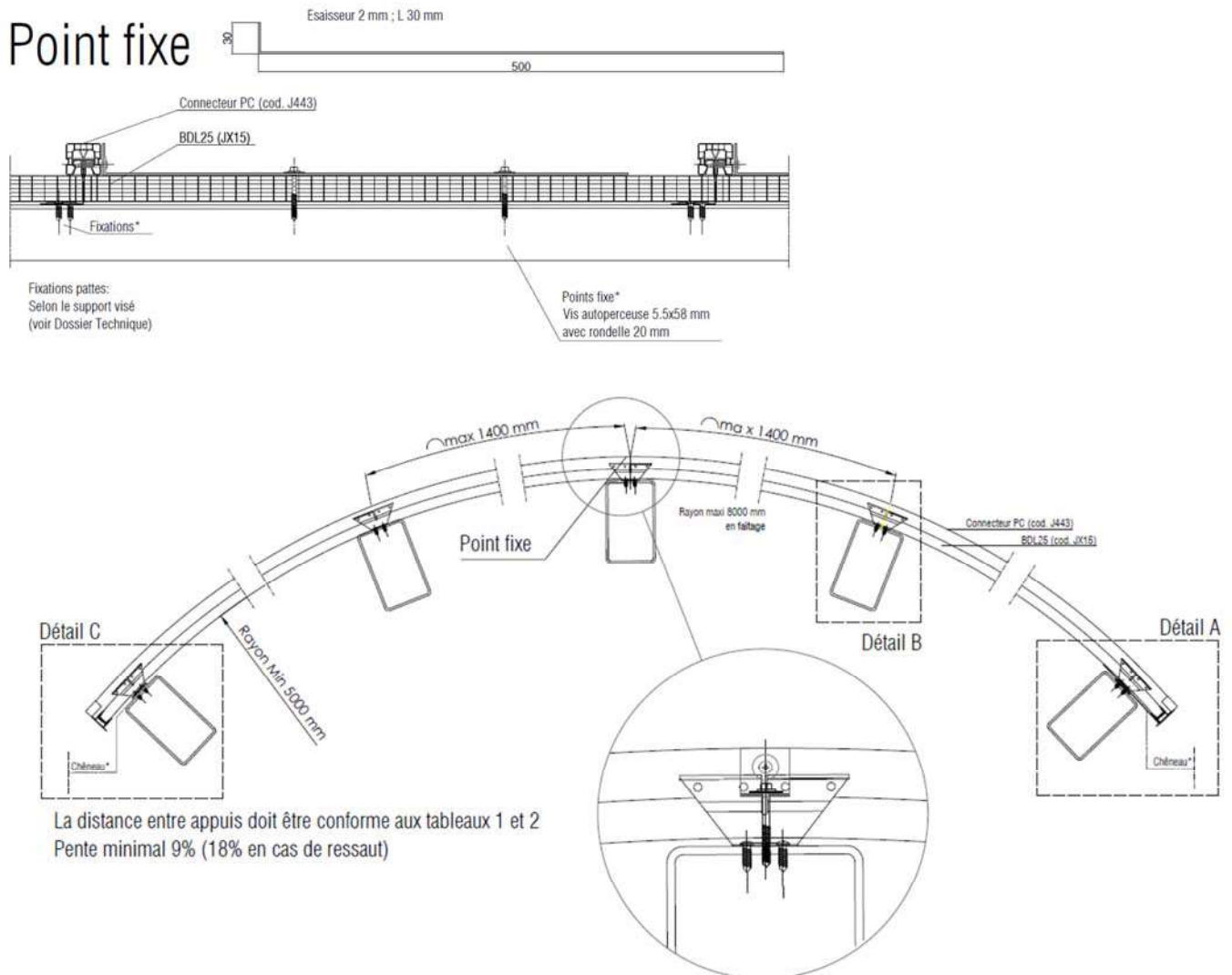
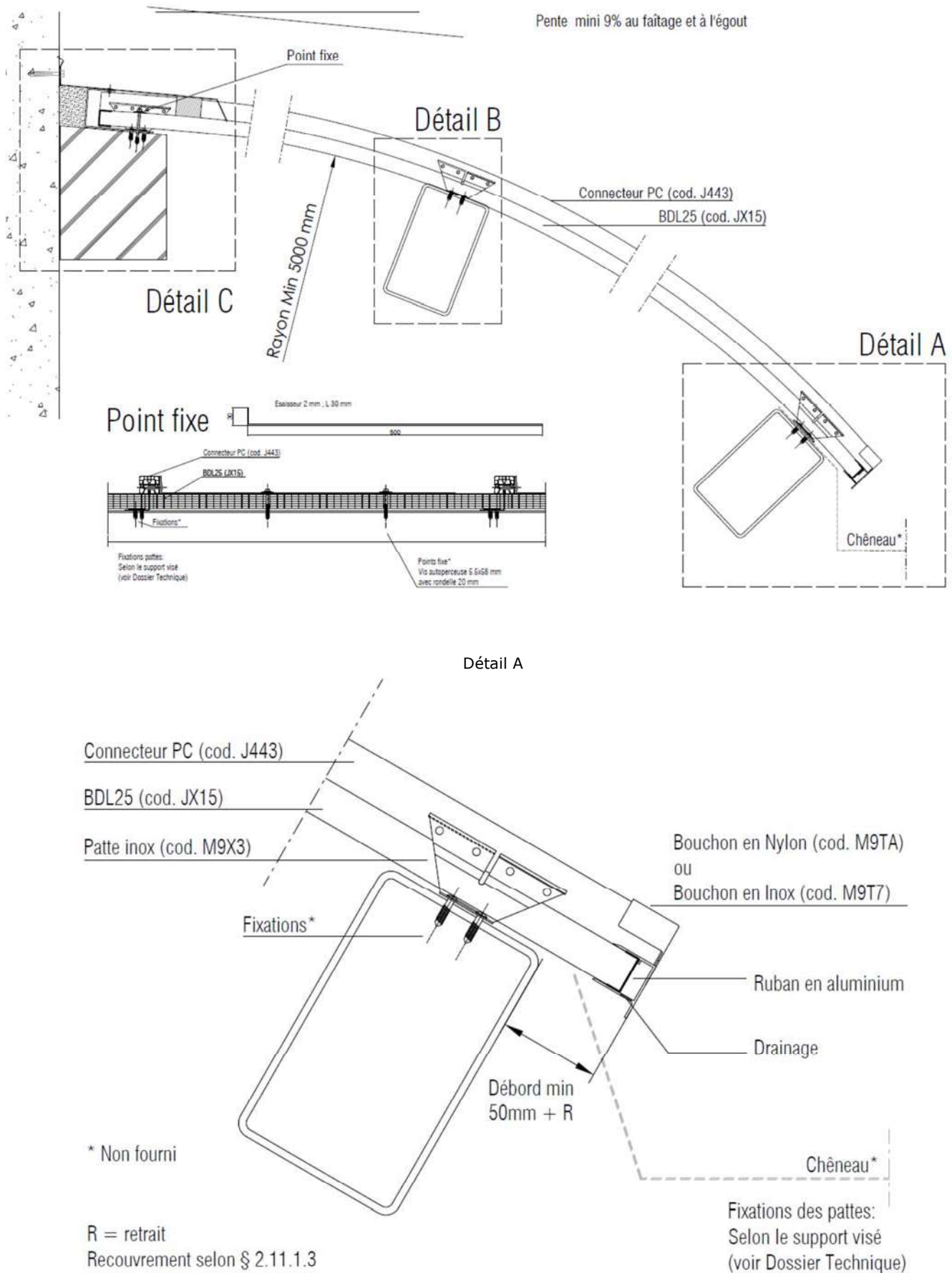
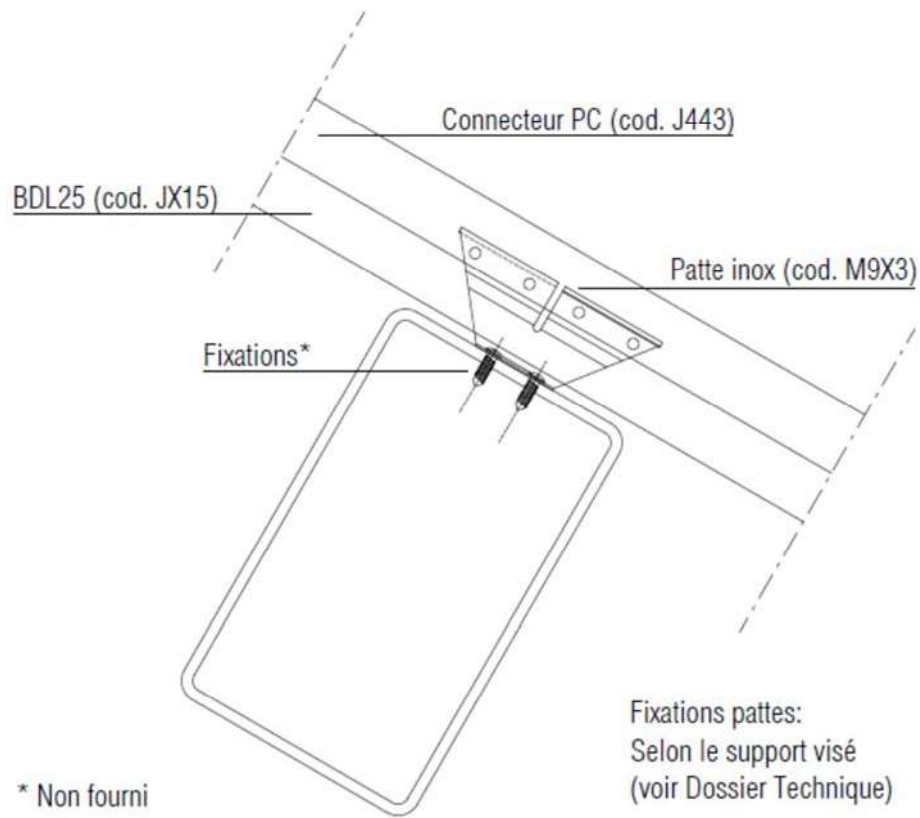


Figure 46 – Pose cintrée en faitage simple ou ½ voûte convexe

Détail B



Détail C

