

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/15-2486**

Annule et remplace les Avis Techniques 5/09-2075 et 5/09-2075*01Mod

*Élément de couverture en
plaques translucides
alvéolaires*

*Light transmitting flat
multiwall sheets for
external roof*

DANPALON[®] Couverture

Relevant de la norme

NF EN 16153

Titulaire et distributeur

Société Everlite Concept
2-6 rue Condorcet
FR-91353 Grigny cedex

Tel. : (33) 01 69 02 85 85
Fax : (33) 01 69 02 85 87
Internet : www.everliteconcept.com
Email : everlite.concept@everlite.fr

Groupe Spécialisé n° 5.1

Produits et procédés de couvertures

Publié le 25 août 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 "Produits et procédés de couvertures" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 30 novembre 2015, le procédé de couverture translucide « DANPALON® Couverture », présentée par la Société Everlite Concept. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couvertures » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/09-2075 et son modificatif 5/09-2075*01 Mod.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé DANPALON® Couverture est un système d'éclairage zénithal plan, constitué de plaques alvéolaires DANPALON® ou 3Dlite extrudées à partir de polycarbonate ou cintré pour les plaques DANPALON® de 8, 10, 12, 16 et 22 mm d'épaisseur (voir § 6.6).

Les plaques DANPALON® et 3Dlite emportent des reliefs latéraux à double crantage sur lesquels sont emboîtés des connecteurs en polycarbonate alvéolaire ou en aluminium.

Les accessoires du système DANPALON® Couverture et 3Dlite incluent les éléments pour la fixation sur bâti en béton, en bois, en acier ou en aluminium.

Les plaques ont une longueur maximum de 16 mètres. En cas de ressauts, la longueur de mise en œuvre du procédé sera de 24 m pour le ressaut simple et 36 m pour le ressaut double (cf. § 6.55 du Dossier Technique).

Le procédé DANPALON® Couverture 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.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les produits « DANPALON® Couverture et 3Dlite » font l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Dan Pal sur la base de la norme NF EN 16153:2013. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les plaques DANPALON® et 3Dlite sont caractérisées par la géométrie illustrée par les figures 1.1 et 1.2 du Dossier Technique.

Lors de l'extrusion, un marquage est effectué par gravure ou jet d'encre sur l'un des retours latéraux au pas de 0,50 m.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système est destiné à la réalisation de couvertures translucides planes ou cintrées (voir § 6.6) de pente supérieure ou égale à 5° (9 %), ou supérieure ou égale à 10° (18 %) en cas de ressaut simple et supérieur ou égale à 15° (27 %) en cas de ressaut double. Cet angle s'entend en bas de pente pour les applications cintrées. Le système est posé sur 2, 3 appuis ou plus, sur des bâtiments de toutes destinations, neufs ou en rénovation, de faible à forte hygrométrie à une altitude maximum de 900 m.

Ce procédé de couverture n'est pas revendu pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

Sécurité au feu

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

Le classement de réaction au feu des plaques DANPALON® 8, 10, 12, 16 et 22 mm et des plaques 3Dlite (en versions incolores ou colorées) est B,s2-d0 (cf. §B).

Sécurité en cas de séisme

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.

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 plaques DANPALON® et 3Dlite.

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).

Étanchéité à l'eau

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

Réglementation 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 précisées dans le Dossier Technique au § 2.14.

Acoustique

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

Précautions contre les risques de condensation

Compte tenu de la constitution des plaques DANPALON® et 3Dlite, 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. Au-dessus 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.

Données Environnementales

Le procédé DANPALON® 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 produit.

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 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 délivrés 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.

2.22 Durabilité - Entretien

Durabilité

Les essais réalisés sur les plaques en version transparente ou colorée après exposition à un éclairage énergétique de 10 GJ/m² et l'expérience en œuvre ont montré que la protection réalisée par co-extrusion fortement chargée en anti-UV était à même de limiter le jaunissement, la baisse de transmission lumineuse et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins dix ans.

L'action due au vent, aux poussières et à l'entretien peut altérer sensiblement l'aspect et la transparence des plaques DANPALON® et 3Dlite.

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

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

Entretien

L'entretien est rendu nécessaire en raison de l'aspect translucide des ouvrages. Il est réalisé selon les dispositions préconisées par le § 8 du Dossier Technique, en prenant les précautions propres à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles.

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

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des plaques DANPALON® et 3Dlite relève des techniques d'obtention des plaques extrudées en polycarbonate alvéolaire.

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

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

2.24 Mise en œuvre

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

L'assistance technique est effectuée par la Société Everlite Concept à la demande de l'entreprise de pose.

2.3 Cahier des 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 NF EN 1995-1-1/NA.

- Acier, 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, 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 § 2.1 du Dossier Technique selon l'assemblage défini par le fabricant, composent un système de matières polycarbonate entrant dans la fabrication d'éclairage zénithal plan DANPALON® Couverture.

Étude d'adaptation

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

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 DANPALON® et 3Dlite sont posées sur des toitures comportant un revêtement d'étanchéité, elles doivent être mises en œuvre après la réalisation des relevés d'étanchéité ; si les relevés ne sont pas faits, la protection des plaques devra être assurée.

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

Il est nécessaire de ne créer qu'une seule ligne de points fixes par plaque et de respecter les dispositions du § 6.4 du Dossier Technique.

Cas des pentes entre 9 % et 18 %

Pour la mise en œuvre du procédé DANPALON® Couverture avec des pentes comprise entre 9 et 18 %, la flèche sera limitée au 1/100^{ème} de la portée.

Longueur de rampants et cas des ressauts

Le principe de réalisation des ressauts est décrit au § 6.55 du DTED qui limite le nombre de ressaut en fonction de la pente et limite la longueur de rampant. Par longueur de plaque, par ailleurs, une seule jonction de connecteurs aluminium est permise cf. fig3.

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.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé DANPALON® dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mars 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette révision intègre les ajouts suivants :

- Plaques alvéolaires polycarbonate DANPALON® 12 mm MC/HC, DANPALON® 22 mm MC et 3Dlite.
- Largeur supplémentaire de 900 mm pour les plaques DANPALON® 12, 16 et 22 mm.
- Augmentation de la longueur standard des plaques de 11,98 m à 16 m.
- Nouveau fournisseur de matière polycarbonate (composé S).
- Solution avec écarteur aluminium 2ALEGM et connecteur polycarbonate.

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

Le nombre de ressaut est limité à deux par longueur de rampant. Celle-ci ne devra pas excéder 36 m.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Principe

Le procédé DANPALON® Couverture est un système d'éclairage zénithal plan ou cintré (voir § 6.6), constitué de plaques alvéolaires DANPALON® ou 3Dlite extrudées à partir de polycarbonate.

Les plaques DANPALON® et 3Dlite comportent des reliefs latéraux à double crantage sur lesquels sont emboîtés des connecteurs en polycarbonate alvéolaire ou en aluminium.

Les accessoires du système DANPALON® Couverture et 3Dlite incluent les éléments pour la fixation sur bâti en béton avec fourrure, en bois, en acier ou en aluminium.

Les plaques ont une longueur maximum de 16 mètres. En cas de ressauts, la longueur de mise en œuvre du procédé peut être supérieure à 16 m (cf. § 6.55).

1.2 Domaine d'emploi

Le système est destiné à la réalisation de couvertures translucides planes ou cintrées (voir § 6.6) de pente supérieure ou égale à 5° (9 %), ou supérieure ou égale à 10° (18 %) en cas de ressaut simple et supérieure ou égale à 15° (27 %) en cas de ressaut double. Cet angle s'entend en bas de pente pour les applications cintrées. Le système est posé sur 2, 3 appuis ou plus, sur des bâtiments de toutes destinations, neufs ou en rénovation, de faible à forte hygrométrie à une altitude maximum de 900 m.

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

Le procédé DANPALON® Couverture 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.

2. Éléments

2.1 Plaques DANPALON® et 3Dlite

Les plaques pouvant être utilisées sont les plaques : DANPALON® 8 mm MC/HC/SR, 10 mm MC/HC/SY, 12 mm MC/HC, 16 mm MC, 22 mm MC et 3Dlite (cf. fig. 1.1 et 1.2).

2.11 Matière première

Les plaques du système DANPALON® Couverture sont extrudées à partir de polycarbonate pur, composé B et S, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après :

Désignation	Méthode d'essai	Unité	Valeur
Densité	ISO 1183	g/cm ³	≥ 1,2
Résistance à la traction à 23 °C	ISO 527	MPa	65-70
Allongement à la température à 23 °C	ISO 527	%	80-120
Module en flexion	ISO 178	MPa	≥ 2 300
Coefficient de dilatation	ISO 179	m/m°C	70 x 10 ⁻⁶

Une protection anti-UV de 45 µm d'épaisseur minimale est apportée par co-extrusion sur la face extérieure qui est ainsi protégée contre la photo oxydation et le rayonnement solaire ultraviolet. Sur commande spéciale, les plaques peuvent également recevoir une protection anti-UV sur la face intérieure.

Les panneaux DANPALON® et 3Dlite peuvent comporter jusqu'à 10 % de produit recyclé en interne.

2.12 Caractéristiques dimensionnelles

Les épaisseurs disponibles pour les plaques sont : 8, 10, 12, 16 et 22 mm :

- Les plaques DANPALON® 8 mm SR sont à double paroi, à alvéoles rectangulaires.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 23 mm.

- Les plaques DANPALON® 8 mm MC/HC sont à quadruple paroi, à alvéoles rectangulaires ou hexagonales.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 23 mm.

- Les plaques DANPALON® 10 mm SY sont à triple paroi, à structure triangulaire.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 25 mm.

- Les plaques DANPALON® 10 mm MC/HC sont à quadruple paroi, à alvéoles rectangulaires ou hexagonales.

La hauteur des relevés crantés latéraux est de 25 mm.

- Les plaques de DANPALON® 12 mm MC/HC sont à quadruple paroi à structure de type rectangulaire/hexagonale.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 27 mm.

- Les plaques DANPALON® 16 mm MC sont à six parois, à alvéoles rectangulaires.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 31 mm.

- Les plaques DANPALON® 22 mm MC sont à six parois à structure rectangulaire.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 37 mm.

- Les plaques 3Dlite sont à quatre parois à structure rectangulaire.

Elles présentent une co-extrusion opaque en quinconce avec une alvéole sur deux sur les deux parois internes.

La hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux est de 37 mm.

Lexique :

MC : Multi cellulaire.

HC : Hexagonale (nid d'abeille).

SY : Structure en Y.

SR : Structure Rectangulaire.

Plaques DANPALON®

- Largeur 600 mm (tolérance ± 1 mm) en épaisseur 8, 10, 12, 16 et 22 mm ;
- Largeur 900 mm (tolérance ± 1 mm) en épaisseur 12, 16 et 22 mm ;
- Largeur 1 040 mm (tolérance ± 1 mm) en épaisseur 16 mm ;
- Longueur : adaptée au projet avec une longueur standard de 16,00 m (tolérance ± 3 mm).

Les autres dimensions spécifiques sont précisées en figures 1.1 et 1.2.

Plaques 3Dlite

- Largeur 600 mm (tolérance ± 1 mm) ;
- Longueur : adaptée au projet avec une longueur standard de 13,50 m (tolérance ± 3 mm) jusqu'à une longueur maximale de 16 m ;
- Épaisseur : partie courante 22 mm.

Les autres dimensions spécifiques sont précisées en figure 1.2.

2.13 Masses surfaciques

Masses surfaciques Plaques DANPALON® et 3Dlite		
Désignation du produit	Type	Plaque seule
Danpalon® DP 8 mm	SR	1 660 g/m ²
	MC/HC	1 826 g/m ²
Danpalon® DP 10 mm	SY	2 250 g/m ²
	MC/HC	2 416 g/m ²
Danpalon® DP 12mm	MC/HC	2 583 g/m ²
Danpalon® DP 16 mm	MC	3 300 g/m ²
Danpalon® DP 22 mm	MC	3 700 g/m ²
3Dlite	MC	2 950 g/m ²

(Tolérance de fabrication - 0 ; + 4 %).

2.14 Caractéristiques énergétiques

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermiques sont déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât selon rapports CSTB - réf. DIR/HTO 2011-091-RB/LS, DIR/HTO 2011-288-RB/LS, DIR/HTO 2013-086-RB/LS :

Désignation du produit	Type	Uw W/(m².K)	ψi (W/m.K)	χi (W/K)
Danpalon® DP 8 mm	MC	3,0	0,113	0,020
	HC	3,1	0,113	
	SR	3,5	0,125	
Danpalon® DP 10 mm	MC	2,6	0,101	
	HC	2,7	0,101	
	SY	3,1	0,115	
Danpalon® DP 12mm	MC	2,4	0,091	
	HC	2,5	0,091	
Danpalon® DP 16 mm	MC	1,9	0,074	
Danpalon® DP 22 mm	MC	1,5	0,061	
3Dlite 22mm	MC	1,85	0,063	0,025

Facteur de transmission lumineuse et facteur solaire

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

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

$$S_W = S_{W1} + S_{W2}$$

SW1 = Composante de transmission solaire directe (courte longueur d'onde).

SW2 = Composante de réémission thermique vers l'intérieur (grande longueur d'onde + convective).

Réf.	Maille	Coloris	TL	Sw ₁	Sw ₂	Sw
DP 8	MC/HC	Cristal	0,78	0,48	0,01	0,50
DP 8	MC/HC	Opale	0,32	0,32	0,04	0,37
DP 8	MC/HC	Rouge	0,17	0,38	0,09	0,47
DP 10	MC/HC	Cristal	0,84	0,48	0,01	0,50
DP 10	SY	Cristal	0,89	0,48	0,01	0,50
DP 16 DP 22	MC/HC	Cristal	0,62	0,43	0,03	0,46
DP 16 DP 22	MC/HC	Opale	0,20	0,24	0,06	0,30
DP 16 DP 22	MC/HC	Bleu	0,43	0,42	0,06	0,48
DP 16 DP 22	MC/HC	Alu	0,17	0,13	0,12	0,25
DP 16 DP 22	MC/HC	Jaune	0,42	0,36	0,09	0,45
DP 16 DP 22	MC/HC	Orange	0,34	0,36	0,09	0,45
DP 16 DP 22	MC/HC	Rouge	0,12	0,31	0,11	0,42
DP 16 DP 22	MC/HC	Vert	0,43	0,37	0,08	0,45
DP 16 DP 22	MC/HC	Mauve	0,33	0,37	0,08	0,45

2.15 Réaction au feu

Les plaques DANPALON® 8 mm MC/HC/SR, 10 mm MC/HC/SY, 12 mm MC/HC, 16 mm MC, 22 mm MC et 3Dlite (incolors ou colorés) ont un classement de réaction au feu : B,s2-d0 (voir § B – rapports LNE N111145 DE/3 et M071009 DE/9).

2.16 Résistance aux agents chimiques

Agent chimique	Résistance
Acides dilués	Bonne
Acides concentrés	Moyenne à bonne
Alcalis	Faible à moyenne
Alcool	Bonne
Solvants organiques	Faible
Hydrocarbures chlorés	Faible
Hydrocarbures aromatiques	Faible
Hydrocarbures aliphatiques	Faible
Huiles lubrifiantes	Bonne
Détergents	Bonne

2.17 Caractéristique phonique

Désignation du produit	Épaisseur complexe	Rw (C;Ctr)
DANPALON® 16 mm 900 et 1 040 connecteur polycarbonate	46	22(0 ; -2) dB
DANPALON® 16 mm 900 et 1 040 connecteur aluminium	70	22(0 ; -2) dB
DANPALON® 22 mm connecteur aluminium	76	23(-1 ; -1) dB

Selon rapports d'essais du CSTB : AC08-26013441/1, AC08-26013441/2 et AC14-26053099.

2.18 Coloris

Les couleurs standards sont : Cristal (incolor) et Ice (blanc translucide).

Sur demande, les plaques peuvent être livrées en coloris : Bleu, Vert, Opale, Bronze, Gris-Alu, Jaune, Rouge, Orange, Violet, Gris, Gold...

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

2.2 Connecteurs pour l'assemblage des plaques

2.21 Connecteurs polycarbonates (cf. *fig. 2*)

- Repère U2, alvéolaire de largeur 30 mm, et hauteur 30 mm, utilisable en pose normale pour les panneaux DANPALON® 8, 10, 12, 16 et 22 mm ainsi que pour les panneaux 3Dlite 22 mm ;
- Repère 2PCGM avec écarteur polycarbonate 2PCEGM, alvéolaire de largeur et hauteur 38 mm utilisable en pose normale pour les panneaux DANPALON® 16 mm uniquement. L'écarteur 2PCEGM est extrudé selon la dimension des panneaux ;
- Repère 2PCGM avec écarteur aluminium 2ALEGM, alvéolaire de largeur et hauteur 38 mm utilisable en pose normale pour les panneaux DANPALON® 16 mm uniquement. L'écarteur 2ALEGM est en longueur maximale de 8 m.

2.22 Connecteurs aluminium (cf. *fig. 2*)

Extrudé brut, anodisé, ou laqué (selon la norme NF P 24-351), de largeur minimale 32 mm et hauteur minimale 54 mm :

- Repère 2AL1 utilisable en pose normale, pour les panneaux DANPALON® 8, 10, 12, 16 et 22 mm ainsi que pour les panneaux 3Dlite 22 mm.

Les connecteurs 2AL1 sont en longueur maximale de 8 m.

La hauteur totale des panneaux avec connecteurs en place est de :

Épaisseur panneaux (mm)	8	10	12	16	22
Connecteur Polycarbonate	38	40	42	46	52
Connecteur Aluminium	62	64	66	70	76

2.24 Eclissage des connecteurs aluminium (cf. fig. 3)

Pour des longueurs supérieures à 8 m, il est possible d'éclisser les connecteurs aluminium avec les recommandations suivantes :

- Positionnement de l'éclisse obligatoirement au droit d'un appui sans porte-à-faux (au moins au droit du 2^{ème} appui intermédiaire) ;
- Pour les connecteurs 2AL1, mise en œuvre d'une éclisse intérieure réalisée en aluminium 20/10^{ème} brut, boulonnée au moyen de boulons adaptés (M6 x 40 mm ou M6 x 50 mm) avec interposition de deux cordons de silicone compatible sur les parties à liaisonner et calfeutrement étanche. L'éclisse est fournie par la Société Everlite Concept.

2.25 Bouchons d'extrémité (cf. fig. 2)

Ce sont des éléments en polycarbonate et en polymères moulés (cf. fig. 2) adaptés au type de connecteurs ; repère 3PC et 3PCGM pour connecteurs en polycarbonate, et repère 3AL pour connecteur 2AL1 en aluminium qui sont emboîtés sur les extrémités de ceux-ci (collage avec silicone adapté).

2.3 Fixations

2.3.1 Pattes de fixation (cf. fig. 4)

Elles sont réalisées en acier inoxydable, de nuance 1.4301 selon l'EN 10088-2 et sont fixées au support par des vis à tête plate (deux vis par patte de fixation).

Les fixations fournies par la Société Everlite Concept à utiliser pour ces pattes ou pour la fixation des écarteurs polycarbonate 2PCEGM ou aluminium 2ALEGM à l'aplomb de chaque support sont pour mise en œuvre sur support :

- Bois (dimensions minimales 80 x 60 mm) :
 - 2 vis à tête plate Ø 12 mm EVF/ZBJ d'Etanco en acier cimenté traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH) type 4,8 x 32 mm, P_K arrachement = 190 daN (ancrage minimum dans bois de 18 mm),
 - 2 vis à tête bombée TORX PANEL TB12 d'Etanco Ø 4,8 x 32 mm en acier inoxydable A2, ou 4,8 x 32 mm A4 suivant l'exposition pour les applications dans les milieux en forte hygrométrie et ambiance marine, P_K arrachement = 243 daN (ancrage minimum dans bois de 26 mm) ;
- Acier ou aluminium (épaisseur minimum : 1,5 mm pour l'acier et 2,5 mm pour l'aluminium):
 - 2 vis auto-perceuse à tête plate EVB d'Etanco Ø 4,8 x 25 mm en acier traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH) capacité de perçage 0,75 à 2,5 mm suivant l'épaisseur et la nature du support, P_K arrachement = 160 daN (dans tôle support acier S320 GD),
 - 2 vis auto-perceuse à tête bombée PERFIX TORX PANEL TB12 d'Etanco Ø 4,8 x 25 mm en acier inoxydable A2, suivant l'exposition pour les applications dans les milieux en forte hygrométrie et ambiance marine, capacité de perçage 1,5 mm suivant nature du support. En pratique, il y a lieu de réaliser des avant trous de Ø 4,4 mm suivant la nature et l'épaisseur du support, P_K arrachement = 314 daN (dans tôle d'alu),
 - 2 vis auto-perceuse à tête étoilée Ø 14,5 mm DRILLNOX STAR6 d'Etanco Ø 5,5 x 26 mm en bi-métal A2 18/8 et acier cimenté zingué capacité de perçage 2 à 6 mm suivant l'épaisseur et la nature du support, P_K arrachement = 230 daN (dans tôle d'acier $350 \leq R_m \leq 450$ N/mm², ép. 2 mm).

2.3.2 Fixations traversantes de plaques (cf. fig. 4)

Les fixations auto-taraudeuses/auto-perceuses à tête hexagonale traversantes avec interposition d'une rondelle d'étanchéité VULCA à utiliser, pour réalisation du point fixe des plaques, sont les suivantes :

- Fixations traversantes des plaques sur support en acier, par vis FASTOVIS 6 Ø 6,3 x 50 mm ou 6,3 x 75 mm (épaisseur 22 et 30 mm) d'Etanco ou de dimensions et de performances égales ou supérieures, en acier cimenté zingué.
 P_K arrachement = 770 daN (dans tôle d'épaisseur minimum : 1,5 mm pour l'acier et 2,5 mm pour l'aluminium),
 P_K cisaillement = 623 daN ;
- Fixations traversantes des plaques sur support en acier, par vis auto-taraudeuses FASTO INOX type B 6,3 x 40 mm d'Etanco, en acier inoxydable A2 pour les applications à forte hygrométrie et ambiance marine. Cette fixation nécessite de réaliser un avant trou de diamètre 5,65 mm pour les supports compris entre 3 à 6 mm d'épaisseur, de diamètre 5,80 mm pour les supports compris entre 6 à 10 mm d'épaisseur et de diamètre 5,95 mm pour les supports supérieurs à 10 mm d'épaisseur, P_K arrachement = 481 daN (support acier épaisseur minimum 3 mm), P_K cisaillement = 528 daN ;
- Fixations traversantes des plaques sur support en bois, par vis FASTOVIS 6,5 x 53 mm ou 6,5 x 75 mm d'Etanco ou de dimensions

et de performances égales ou supérieures, en acier cimenté zingué,

P_K arrachement = 381 daN (bois avec ancrage minimum de 35 mm),
 P_K cisaillement = 297 daN ;

- Fixations traversantes des plaques sur support en bois, par vis DRILLNOX BOIS 6,3 x 60 mm d'Etanco, en inoxydable A4 pour les applications en forte hygrométrie et ambiance marine,
 P_K arrachement = 300 daN (bois avec ancrage minimum de 35 mm),
 P_K cisaillement = 297 daN ;
- Rondelles d'étanchéité VULCA, interposées sur les fixations traversantes Ø 28 - 6,5 mm (acier inoxydable + EPDM).

2.3.3 Autres fixations (cf. fig. 4)

Le serrage des connecteurs aluminium repère 2AL1 à l'aplomb de chaque support et avec un espacement de 1 m maximum en travée est assuré par boulon inox M6 x 25 avec écrou borgne en inox, bague nylon, Ø 6 mm et rondelle plate inox A2 14 x 6 mm.

2.4 Accessoires

2.4.1 Obturateurs des plaques (cf. fig. 5)

Ils sont destinés à fermer les extrémités des plaques avec adjonction d'un ruban adhésif micro-perforé anti-poussière destiné à minimiser l'empoussièrement des alvéoles.

Ils sont fabriqués en :

- Polycarbonate, repère 4PC de couleur cristal pour le DANPALON® 8, 10, 12 et 16 ;
- Aluminium (alliage EN-AW 6060 T5), brut, laqué ou anodisé, repères 4AL PM, pour le DANPALON® 10, 12 et 16 mm, 4AL MM pour Danpalon® 22 et 3DLite et 4AL GM pour 10, 12, 16, 22 mm et 3DLite. Les obturateurs 4AL GM peuvent être livrés percés/grugés d'usine.

Pour les applications dont les extrémités sont cachées, les plaques DANPALON® et 3DLite doivent être pourvues uniquement d'un ruban adhésif micro-perforé anti-poussière aux extrémités.

2.4.2 Closoirs (cf. fig. 5)

Ces closoirs en mousse de polyéthylène prédécoupée sont utilisés en complément d'étanchéité et sont de 6 types :

- Repère 7PC 600, 900 et 1040 pour connecteurs polycarbonate crantés tous les 600, 900 et 1040 mm d'entraxe ;
- Repère 7AL 600, 900 et 1040 pour connecteurs aluminium crantés tous les 600, 900 et 1040 mm d'entraxe.

2.4.3 Ruban adhésif aluminisé micro-perforé

Ruban adhésif aluminisé micro-perforé d'une largeur de 24 mm pour les plaques de 8, 10 et 12 mm d'épaisseur, de 38 mm pour les plaques d'épaisseur 16 mm et de 50 mm pour les plaques de 22 mm (rouleaux de 33 ml).

L'adhésif est à poser sur chaque extrémité haute et basse des plaques ainsi que sur les zones de découpe. En option, il peut être livré monté sur les plaques par la Société Everlite Concept.

3. Fabrication

3.1 Processus

Les plaques de DANPALON® et 3DLite sont extrudées par la Société DAN PAL sous certification ISO 9001 en son usine de DAN en Israël.

La fabrication s'effectue en continu et comporte les opérations suivantes :

- Réception et stockage de la matière première, sous forme de granulés livrés en sacs ;
- Extrusion ;
- Coating éventuel ;
- Co-extrusion sur la face extérieure (et/ou sur la face intérieure optionnellement sur commande spéciale) ;
- Refroidissement dans le conformateur ;
- Pose d'un film protecteur sur les 2 faces pour éviter les rayures lors de la manutention ;
- Coupe à la longueur et conditionnement/emballage.

3.2 Marquage

Les plaques DANPALON® et 3DLite sont identifiées tous les 50 cm par gravure ou jet d'encre directement sur l'un des retours latéraux comprenant :

- La date de fabrication en chiffres ;
- Le type de résine utilisé B ou S ;
- La marque DANPALON® ou 3DLite ;
- Le sens de protection anti-UV (chevrons doublés dont les pointes montrent le/les sens de protection anti-UV).

4. Contrôles de fabrication

4.1 Contrôles sur matières premières

Les matières premières fournies en emballage d'origine, bénéficiant d'un agrément certifié ISO 9001, sont soumises à un contrôle à la réception des produits en usine.

Chaque lot bénéficie d'un certificat de qualité. Par ailleurs les caractéristiques suivantes sont contrôlées :

Réf. Résine	Caractéristiques
Matière de base	Densité MFR, LT
Couche de protection UVA	Densité Teneur en anti UV %

4.2 Contrôle en cours de fabrication et sur produits finis

Les principales opérations d'autocontrôle de fabrication sont les suivantes :

- Contrôle de la vitesse du processus d'extrusion ;
- Prise d'échantillons des profilés toutes les 2 heures.
Les échantillons sont soumis à une inspection visuelle, et à des mesures de :
 - la masse et de sa répartition,
 - l'épaisseur totale du panneau et des parois,
 - la largeur et de la longueur du panneau et de son parallélisme.Les mesures sont effectuées sur des zones différentes du panneau et sont consignées sur un registre :
 - contrôle de caractéristiques dimensionnelles et pondérales au moins une fois par poste,
 - planéité, transparence, brillance sur chaque plaque (visuel),
 - contrôle de l'épaisseur de la couche de protection anti-UV en début de chaque fabrication et au moins une fois par poste ;
- Essai d'emboîtement du connecteur U à la jonction de 2 plaques : vérification du correct dimensionnement par test d'emboîtement des connecteurs (polycarbonate ou aluminium) avec les plaques DANPALON® et 3Dlite ;

5. Fourniture et stockage

5.1 Fourniture

Les éléments susceptibles d'être commandés à la Société Everlite Concept comprennent les plaques DANPALON®, les plaques 3Dlite, les connecteurs polycarbonate ou aluminium, les pattes de fixation adaptées, les vis de fixation (telles que définies dans le présent document), les joints en mousse et closoirs, les obturateurs polycarbonates ou aluminium, le ruban adhésif aluminisé micro perforé et les bouchons pour connecteurs.

Certaines fixations spécifiques au gros-œuvre, le mastic silicone compatible SNJF 25^E ainsi que les divers profilés pliés complémentaires d'appuis et d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur.

5.2 Stockage et découpe

Les plaques DANPALON® et 3Dlite sont conditionnées par deux (ou par quatre en épaisseur 8 mm uniquement) en position « tête-bêche », sous housse plastique.

Sur chantier : les plaques peuvent être temporairement stockées dans leur emballage d'origine (une à deux semaines), à plat sur palette dans une aire dédiée et protégée par "bâches blanches".

Pour un stockage de longue durée : les plaques doivent être entreposées dans un local ventilé, éloignées de toute source de chaleur (pour éviter un collage des films de protection ou l'introduction d'humidité dans les alvéoles) à plat, au sec (à l'abri des agressions climatiques, des intempéries et du rayonnement solaire).

L'empilement des panneaux doit être effectué avec soin sur une surface stable et plane pour éviter toute déformation sous charge et en faisant attention au poinçonnement des plaques.

Dans le cas où les panneaux seraient exposés lors du stockage sur le chantier, au soleil ou à proximité d'une source de chaleur, il serait impossible d'enlever les films de protections (thermo-collage) et des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les plaques DANPALON® inutilisables.

6. Mise en œuvre

6.1 Assistance Technique

Avant toute fabrication, la Société Everlite Concept se tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise sur demande écrite pour définir les caractéristiques des panneaux, les portées admissibles et les systèmes de fixation et d'étanchéité des composants.

La fabrication des composants est effectuée d'après les plans de calepinage ou la nomenclature fournis par l'entreprise. Les panneaux sont livrés à dimensions, prêts à être mis en œuvre.

Les composants du système DANPALON® Couverture sont prévus pour être mis en œuvre par les entreprises spécialisées en travaux de couverture.

6.2 Découpe

La découpe éventuelle des panneaux se fait au moyen d'une scie électrique (lame bois interdite) à denture fine et rapprochée (5/7 dents/cm) en prenant soin après la coupe d'ébavurer les champs découpés.

Le soufflage des alvéoles doit être effectué au moyen d'un compresseur d'air adapté pour éliminer les copeaux de coupe stagnant à l'intérieur des alvéoles.

6.3 Dilatation thermique

Lors de l'installation des panneaux DANPALON® et 3Dlite, l'entreprise de pose vérifiera la valeur de débord minimale (en mm) du panneau de polycarbonate, en tenant compte des longueurs de dilatation du tableau suivant :

T°C de pose	Longueur de dilatation des panneaux en mm				
	1,00	4,00	8,00	12,00	16,00
0 °C	21 mm	24 mm	28 mm	32 mm	36 mm
15 °C	22 mm	28 mm	36 mm	43 mm	51 mm
30 °C	23 mm	32 mm	43 mm	55 mm	67 mm

6.4 Principe généraux de pose (cf. fig. 6 et 7)

Les plaques DANPALON® et 3Dlite permettent la réalisation de zones éclairantes.

La longueur standard d'une plaque est de 16 m, celle des connecteurs est de 16 m en polycarbonate et de 8 m en aluminium (possibilité d'un éclissage).

L'entraxe maximal entre appuis est défini en fonction des charges données par les tableaux 1 à 6.

Les plaques, en fonction du projet, sont livrées à longueur, avec les accessoires nécessaires à la pose en partie courante : connecteurs, bouchons, pattes de fixation, obturateurs de plaques, closoirs et sur demande la visserie.

Pour les locaux à forte hygrométrie un joint d'étanchéité (TRAMOUNT 10 x 1) doit être inséré entre les reliefs du système DANPALON® Couverture utilisant des connecteurs aluminium (cf. fig. 22).

La mise en œuvre de plaques tronquées n'est possible que dans les bâtiments ouverts.

6.41 Pente

La pente minimale en pose normale (connecteurs vers l'extérieur) est de 5° (9 %), 10° (18 %) en cas de simple ressaut et de 15° (27 %) en cas de double ressaut. Cet angle s'entend en bas de pente pour les applications cintrées.

Cas de la couverture cintrée (cf. fig. 18 et 19) :

- La distance à très faible pente ($\leq 3\%$) de part et d'autre de la ligne de faitage (pente nulle) ne pourra excéder 1,40 m (rayon maximum de 24 m et corde minimum de 2,80 m) ;
- À l'égout : 9 % de pente au minimum ;

6.42 Fixation par pattes

Les pattes sont posées à l'avancement.

Les pattes sont placées le long de la plaque DANPALON® et/ou 3Dlite en cours de pose. La fixation au support est faite au moyen de deux vis auto-perceuses définies au § 2.31.

La plaque DANPALON® et/ou 3Dlite adjacente est ensuite disposée contre les pattes et le connecteur est emboîté sur les relevés crantés (cf. § 6.45).

La fixation par pattes permet la libre dilatation des plaques DANPALON® et 3Dlite et nécessite la réalisation de points fixes (cf. § 6.44).

6.43 Fixation avec écarteurs

Le principe de pose avec écarteur reste identique à celui par pattes de fixation. Les pattes étant remplacées par l'écarteur filant 2PCEGM ou 2ALEGM (cf. fig. 2). La pose avec écarteurs aluminium 2ALEGM n'est possible que dans des locaux de faible et moyenne hygrométrie.

Ceux-ci sont posés à l'avancement au moyen de vis traversantes dont l'entraxe est donné dans les tableaux de charges.

Les panneaux DANPALON® et/ou 3DLite sont ensuite glissés sur la partie plane de l'écarteur pour l'écarteur 2ALEGM, et sous la partie plane de l'écarteur pour l'écarteur 2PCEGM (cf. fig. 2).

La fixation par écarteur permet une libre dilatation des plaques DANPALON® et 3DLite et nécessite la réalisation de points fixes (cf. § 6.44).

Le connecteur polycarbonate 2PCGM est ensuite clippé sur les relevés crantés des panneaux (cf. § 6.45).

6.44 Réalisation des points fixes par vis traversantes

Cette fixation constitue le point fixe des panneaux DANPALON® et 3DLite, elle est toujours réalisée au point haut afin de ne pas bloquer la dilatation des panneaux.

Chaque plaque est fixée par vis traversantes : 3 en module de 600 mm, 5 en module de 900 et 1 040 mm (avec rondelle d'étanchéité Ø 25 mm), avec interposition d'un plat aluminium de répartition, ou au travers de l'obturateur aluminium.

La fixation est faite par vis auto-perceuse et rondelle d'étanchéité de diamètre 25 mm (cf. § 2.3).

Entre axes de fixations (en mm) :

- DANPALON® 600 : 50 - 250 - 250 - 50 ;
- DANPALON® 900 : 50 - 200 - 200 - 200 - 50 ;
- DANPALON® 1040 : 50 - 235 - 235 - 235 - 50.

Quel que soit le mode de réalisation du point fixe (partie haute ou partie basse), il n'y a qu'une seule ligne de points fixes par ensemble de plaques.

6.45 Mise en place des connecteurs en polycarbonate ou aluminium (cf. fig. 2 et 3)

Les connecteurs sont clippés à l'avancement, lorsqu'une série de plaques est mise en place et fixée sur ces appuis.

Les connecteurs sont emboîtés, à l'aide d'un maillet en caoutchouc ou bois, avec interposition d'une cale de frappe. Il conviendra de s'assurer du parfait emboîtement des connecteurs sur les 2 relevés crantés des panneaux DANPALON® et/ou 3DLite.

Pour les connecteurs en aluminium, un boulon (défini au § 2.33) traversant perpendiculaire à l'axe du connecteur est à visser avec rondelles et écrou borgne, à l'aplomb de chaque appui et avec un entraxe maximum de 1 000 mm entre boulons de serrage en complément de ceux situés au droit des appuis.

Les bouchons sont emboîtés à chaque extrémité des connecteurs, après pose des obturateurs.

6.5 Pose normale – Points particuliers

6.51 Pose sur costière ou sablière (cf. fig. 9.1 et 9.2)

Les plaques de DANPALON® et 3DLite sont fixées, à l'avancement, sur la costière de largeur minimale 60 mm.

Avant pose des plaques, un joint d'étanchéité à l'eau en mousse à cellules fermées, de section 9 x 3 mm, est placé sur la costière ou sablière.

Les plaques sont ensuite posées et les pattes fixées, à l'avancement, par vis auto-perceuses/ auto-foreuses.

La pose des obturateurs de panneaux, des connecteurs et des bouchons d'extrémité est faite à l'avancement après fixation complète de chaque plaque.

Les panneaux sont fermés au moyen d'obturateur polycarbonate ou aluminium. Ils nécessitent la réalisation de trous de drainage Ø 8 mm tous les 150 mm.

Le débord extérieur (portes à faux) est au moins égal à 50 mm et est au maximum égal à 150 mm avec connecteur polycarbonate et à 250 mm avec connecteur aluminium. Il doit tenir compte des valeurs de dilatation données au §6.3. Le débord ne devra pas dépasser 1/10^{ème} de la portée.

6.52 Pose en faitage (cf. fig. 10)

Le support porteur présente une largeur d'appui minimale de 60 mm, la surface d'appui est parallèle à la pente, les appuis sont coplanaires.

Avant pose des plaques DANPALON® et/ou 3DLite, un joint d'étanchéité à l'air en mousse à cellules fermées, de section 9 x 3 mm, est placé sur l'appui.

La fixation formant point fixe en partie haute est définie au § 2.32. Les vis sont définies au § 2.32.

En cas de faitage double, les panneaux sont fermés sur chaque versant par un obturateur en aluminium ou polycarbonate. Une étanchéité à l'air continue est réalisée en sous-face au moyen d'un joint en mousse à cellules fermées, de section 9 x 3 mm.

La pose des connecteurs et des bouchons d'extrémité est faite à l'avancement, après fixation complète de chaque plaque.

L'étanchéité est complétée par la pose d'un closoir en mousse de polyéthylène découpé recouvert d'une bavette métallique de faitage.

Le recouvrement de la bande de faitage sur les plaques DANPALON® et/ou 3DLite est d'au moins 150 mm.

6.53 Panne intermédiaire

Les appuis présentent une surface coplanaire de largeur minimale 60 mm (pour un usage en patte unique).

La fixation est faite par pattes coudées ; celles-ci sont posées et fixées à l'avancement.

6.54 Raccordements latéraux

Raccordement par profil métallique (cf. fig. 13 et 14)

La plaque est fixée latéralement par pattes ponctuelles Everlite Concept avec un entraxe maximum d'un mètre ou par un profil en tôle pliée ou extrudé continu ou discontinu d'épaisseur 1,5 mm acier ou 2,0 mm aluminium.

Le raccordement d'étanchéité est réalisé par emploi d'une bande de rive en tôle pliée et d'un complément d'étanchéité en mousse à cellules fermées, servant de fond de joint, et cordon silicone (compatible polycarbonate) pour les applications sans relevé latéral.

La mise en œuvre de plaques tronquées (cf. fig. 13.2 et 14.2) n'est possible que dans les bâtiments ouverts.

6.55 Ressauts (cf. fig. 12)

En pose normale, les ressauts sont réalisés suivant principe de la figure 12.

En cas de simple ressaut la pente minimale acceptable est de 10° (18 %), avec un recouvrement minimum de 200 mm, et la longueur maximale de rampant est de 24 m.

En cas de double ressaut, la pente minimale acceptable est de 15° (27 %), avec un recouvrement minimum de 250 mm, et la longueur maximale de rampant est de 36 m.

6.56 Arêtiers et noues (cf. fig. 11)

Les arêtiers sont réalisés avec notamment la pose d'une couverture d'arêtier métallique grugée au niveau de chaque connecteur.

Un closoir en mousse est interposé entre le panneau de DANPALON® et/ou de 3DLite et cette couverture, l'aile des obturateurs en aluminium étant positionnée vers le haut.

Un joint d'étanchéité air et eau à cellules fermées est disposé préalablement sous les composants du DANPALON® Couverture, l'aile des obturateurs aluminium étant positionnée vers le bas.

6.57 Joint de dilatation

Les joints de dilatation structurels doivent impérativement être reportés, dans les mêmes dimensions et dans le même aplomb, sur la couverture polycarbonate DANPALON®.

Ce point particulier devra être réalisé tel que représenté dans la figure 15.1 et figure 15.2, avec l'interruption de la continuité de la couverture en système DANPALON® Couverture.

Des chambres de dilatation, de valeurs identiques à celles de la structure primaire, doivent être réalisées au moyen d'éléments façonnés métalliques comprenant des :

- Appuis filants de 60 mm sous les plaques DANPALON® et/ou 3DLite ;
- Pattes métalliques anti-soulèvement, disposées suivant la même fréquence que les pattes coudées inox de fixation ;
- Joints d'étanchéités à l'air et à l'eau en faces internes et externes des plaques DANPALON® et/ou 3DLite ;
- Profils façonnés métalliques formant capotage de largeurs adaptées aux valeurs de dilatation assurant l'étanchéité à l'air et à l'eau hors fourniture Everlite Concept.

6.6 Ouvrages cintrés (cf. fig. 17 et 18)

Les panneaux DANPALON® en épaisseur de 8, 10, 12, 16 et 22 mm avec connecteurs polycarbonate peuvent être cintrés à froid. Le cintrage des panneaux avec connecteur aluminium n'est pas possible.

Les principes de mise en œuvre étant similaires à ceux décrits ci-dessus, sur appuis multiples.

La ligne de points fixes est réalisée au faitage (repère C cf. fig 17 et 18).

La portée maximale est de 1m. Lorsque la portée des plaques est inférieure à 1,40 m, la portée des plaques cintrées est de 0,7 fois la portée des plaques planes, à charges égales.

Le rayon de cintrage minimum à froid est de :

- 1,60 m pour le DANPALON® 8 mm ;
- 2,00 m pour le DANPALON® 10 mm ;
- 2,50 m pour le DANPALON® 12 mm ;
- 3,00 m pour le DANPALON® 16 mm ;

7. Portée et charge admissible

Elles sont indiquées pour les applications couverture en charges climatiques normales pour des vents perpendiculaires aux génératrices au sens des Règles NV 65 modifiées dans les *tableaux 1 à 6*, qui ont été établis par essais avec les hypothèses suivantes :

- En pression et dépression, une flèche $f < 1/50^{\text{ème}}$ ou $1/100^{\text{ème}}$ de la portée avec un maximum de 50 mm ;
- Un coefficient de sécurité vis-à-vis de la rupture supérieure à 3 (flexion et résistance des fixations).

Un effort d'arrachement admissible sous charge climatique normale, au sens des règles NV65 modifiées, des fixations égales aux valeurs précisées ci-après, correspondant à des pattes coudées renforcées type 38, type 51 ou doubles type 80 sur chaque appui.

Désignation		Pattes coudées 38	Pattes type 51 ou type 80
Connecteur Polycarbonate	DANPALON® 08 mm	30 daN	46 daN
	DANPALON® 10 mm	60 daN	77 daN
	DANPALON® 12 mm		
	DANPALON® 16 mm	70 daN	92 daN
	DANPALON® 22 mm	-	92 daN
	3Dlite	-	92 daN
Connecteur Aluminium	DANPALON® 08 mm	-	115 daN
	DANPALON® 10 mm	-	129 daN
	DANPALON® 12 mm		
	DANPALON® 16 mm	-	145 daN
	DANPALON® 22 mm		
	3Dlite	-	128 daN

Pour le connecteur 2AL1, ces valeurs correspondent à un entraxe maximum de 1 m entre boulons de serrage du connecteur en complément de ceux situés au droit des appuis.

Formules de calcul applicables :

$$2 \text{ appuis } f = \frac{5 PL^4}{384 EI} \quad 3 \text{ appuis } f = \frac{PL^4}{192 EI}$$

Avec :

- f flèche sur charge,
 P charge uniformément répartie,
 L entraxe entre points de fixation,
 EI module défini à partir des essais sous charge.

Dispositions simplifiées pour la prise en compte des charges de neige accidentelles

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

« p_n » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs « p_{no} » définies par la présente annexe 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.

8. Entretien et réparation

8.1 Entretien

Les faces extérieures et intérieures des composants peuvent être, si nécessaire, lavées à l'eau claire additionnée de savon noir.

Ne pas utiliser de lessive alcaline ou de solvant.

8.2 Réparation et remplacement

Le remplacement d'un élément détérioré peut être réalisé en suivant les étapes suivantes :

- Retirer les connecteurs et les vis traversantes ;
- Appuyer sur le milieu de la plaque pour la faire sortir des pattes de coudée de fixation ;
- Positionner ensuite la nouvelle plaque ;
- Appuyer sur la partie centrale pour passer les pattes de fixations ;
- Remettre le connecteur au moyen d'un maillet caoutchouc et d'une calle bois ;
- Remettre en place les vis traversantes pour le point fixe.

B. Résultats expérimentaux

Réaction au feu

- LNE – Essais de réaction au feu selon norme EN 13501-1 : Rapport d'essais N111145 DE/3 de mars 2013 : Classement B-s2, d0 pour plaques 3Dlite avec corps incolore et coextrusion orange.
- LNE – Essais de réaction au feu selon norme EN 13501-1 : Rapport d'essais M071009 DE/9 de décembre 2012 : Classement B-s2, d0 pour plaques DANPALON®.

Études thermiques

- CSTB – Études thermiques sur le calcul des coefficients U_c du polycarbonate : rapport n° DER/HTO 2011-091-RB/LS, DER/HTO 2011-288-RB/LS et DIR/HTO 2013-114-RB/LS.

Essais en pression/dépression

- Ginger CEBTP – Essais en pression/dépression DANPALON® 16 sur écarteur aluminium : rapport n° BEB1.F4029-1 à 4.
- Ginger CEBTP - Essais en pression/dépression 3Dlite sur connecteur aluminium : rapport n° BEB1.4069-26.
- Ginger CEBTP - Essais en pression/dépression DANPALON® 8, 12, 16, 22 et 30 mm sur connecteur aluminium : rapport n° BEB1.4069-1 à BEB1.4069-19.
- CSTB - Essais en pression/dépression et résistance au cisaillement sur DANPALON® 10 mm : PV n° 28293 et 27845 SOCOTEC – Essais en pression / dépression DANPALON® 8,10 et 16 mm avec connecteurs polycarbonate et aluminium : PV n° 811/93 et BX 1211.
- SOCOTEC – Essais de désemboîtement des connecteurs en polycarbonate et en aluminium sur DANPALON® 8, 10 et 16 mm avec patte coudée simples et renforcées : PV n° 1211.
- CSTB – Essais de résistance en flexion sur pattes de fixation du procédé DANPALON® : rapport n° DER/CLC 08-26007509.

Essais aux chocs

- CSTB – Essais de résistance aux chocs de corps durs : PV n° GM 94/2 et GM89/10.
- CSTB – Essais de chocs extérieurs de conservation des performances : rapport DER/CLC 11-26031579.

Vieillessement solaire simulé

- CSTB – Essais de vieillissement simulé sur panneaux colorés : rapport n° EMI 16-26063757 du 16/11/2016.
- CSTB – Essais de vieillissement simulé : rapports n° EMI 15-26055186 et EMI 15-26057151.

- CNEP – Essais de vieillissement ultra accéléré : rapports D2013-026 n° R2013-165 du 4 avril 2013, R2013-235 du 23 mai 2013 et R2013-306 du 27 juin 2013.
- CSTB – Essais de vieillissement simulé sur panneaux imprimés : rapport n° CMP 12/260-39103.
- CSTB – Essais de vieillissement simulé : PV n° GM/96-08, GM94/2 et GM 89/43.
- DSET (Arizona) – Essais de vieillissement simulé : PV n° 3661105.020.

Optique

- CSTB – Détermination des facteurs thermo-optiques : rapport n° EMI 15-26056193.

Acoustique

- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® Bardage 16 mm sur connecteur polycarbonate et aluminium : rapport n° AC08-26013441/1 et AC08-26013441/2.
- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® Bardage 22 mm sur connecteur aluminium : rapport n° AC14-26053099/2.
- Centre de Formations Industrielles d'Andrésy – Rapport de mesure acoustique sur élément en DANPALON® 8, 10 et 16 mm : rapport du 21 janvier 1999.

Sismicité

- CSTB - Excitation dans le plan et mise en parallélogramme du procédé de bardage DANPALON® : rapport d'essais n° EMM 12 26039656.
- CSTB - Calcul des actions sismiques sur les éléments du système DANPALON® Bardage : rapport d'étude DER/CLC-09-126.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires¹

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

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

C2. Autres références

À ce jour, environ 1 500 000 m² ont été mis en œuvre en France depuis 1988.

Les panneaux DANPALON® de 12 et 22 mm ont été introduits à la gamme couverture en 2011.

Les panneaux 3Dlite sont commercialisés en France depuis janvier 2015.

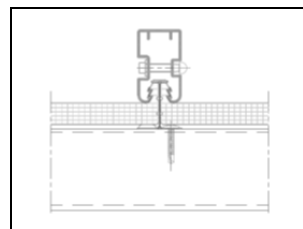
¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium

Pente ≥ 18 % (10°)

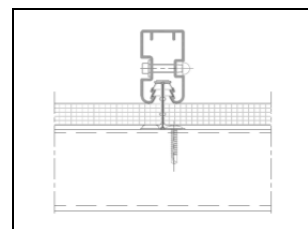


Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portés (m)									
				1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8
2 appuis	600	8	Pression	140	100	80	80	80	80	80	80	80	-
			Dépression	144	110	110	110	110	110	110	110	110	-
		10	Pression	176	124	92	80	80	80	80	80	80	-
			Dépression	180	124	91	110	110	110	110	110	110	-
		12	Pression	176	124	92	80	80	80	80	80	80	-
			Dépression	180	124	91	110	110	110	110	110	110	-
		3D _{lite}	Pression	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
			Dépression	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
		16	Pression	250	250	250	235	185	150	125	125	125	-
			Dépression	250	250	250	235	187	150	140	140	140	-
		22	Pression	250	250	250	235	185	150	140	140	125	68
			Dépression	250	250	250	235	187	150	155	155	140	72
	900	12	Pression	105	105	105	57	57	57	-	-	-	-
			Dépression	160	160	160	160	106	106	-	-	-	-
		16	Pression	175	140	120	100	67	67	-	-	-	-
			Dépression	160	160	160	160	106	106	-	-	-	-
		22	Pression	175	140	120	100	95	95	79	79	-	-
			Dépression	160	160	160	160	130	130	98	98	-	-
	1040	16	Pression	175	140	120	100	70	-	-	-	-	-
			Dépression	150	105	80	60	45	-	-	-	-	-
3 appuis et plus	600	8	Pression	175	130	108	108	108	108	108	108	108	-
			Dépression	143	122	108	108	108	108	108	108	108	-
		10	Pression	235	178	130	108	108	108	108	108	108	-
			Dépression	172	143	123	108	108	108	108	108	108	-
		12	Pression	235	178	130	108	108	108	108	108	108	-
			Dépression	172	143	123	108	108	108	108	108	108	-
		16	Pression	250	250	250	250	250	215	177	148	148	-
			Dépression	220	183	156	148	148	148	148	148	148	-
		22	Pression	250	250	250	250	250	215	177	148	148	140
			Dépression	220	183	156	148	148	148	148	148	148	140
	900	12	Pression	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dépression	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16	Pression	235	205	160	140	117	117	117	-	-	-
			Dépression	117	117	117	117	117	117	117	-	-	-
		22	Pression	235	205	160	140	124	124	124	124	-	-
			Dépression	124	124	124	124	124	124	124	124	-	-
	1040	16	Pression	235	205	160	140	115	-	-	-	-	-
			Dépression	100	80	70	55	45	-	-	-	-	-

Tableau 2 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium

Pente comprise entre 9 et 18 % (5 et 10°)

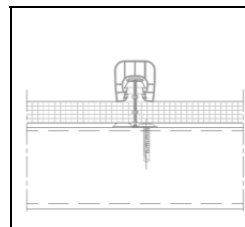


Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portés (m)									
				1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8
2 appuis	600	8	Pression	92	66	50	-	-	-	-	-	-	-
			Dépression	95	65	50	-	-	-	-	-	-	-
		10	Pression	92	66	50	-	-	-	-	-	-	-
			Dépression	95	65	60	-	-	-	-	-	-	-
		12	Pression	92	66	50	-	-	-	-	-	-	-
			Dépression	95	65	60	-	-	-	-	-	-	-
		3Dlite	Pression	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			Dépression	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
		16	Pression	165	165	165	155	123	99	65	65	65	-
			Dépression	165	165	165	155	122	99	75	75	75	-
		22	Pression	165	165	165	155	123	99	70	70	65	-
			Dépression	165	165	165	155	122	99	80	80	75	-
	900	16	Pression	116	92	79	45	-	-	-	-	-	-
			Dépression	99	69	55	55	-	-	-	-	-	-
		22	Pression	116	92	79	66	-	-	-	-	-	-
			Dépression	99	69	55	55	-	-	-	-	-	-
	1040	16	Pression	116	92	79	66	-	-	-	-	-	-
			Dépression	99	69	53	40	-	-	-	-	-	-
3 appuis et plus	600	8	Pression	116	90	90	90	90	90	90	90	90	-
			Dépression	108	108	108	108	108	108	108	108	108	-
		10	Pression	116	90	90	90	90	90	90	90	90	-
			Dépression	108	108	108	108	108	108	108	108	108	-
		12	Pression	116	90	90	90	90	90	90	90	90	-
			Dépression	108	108	108	108	108	108	108	108	108	-
		16	Pression	165	165	165	165	165	142	117	115	115	-
			Dépression	145	130	130	130	130	130	130	130	130	-
		22	Pression	165	165	165	165	165	142	117	115	115	100
			Dépression	145	130	130	130	130	130	130	130	130	110
	900	16	Pression	155	135	106	90	90	90	-	-	-	-
			Dépression	117	117	117	117	117	117	-	-	-	-
		22	Pression	155	135	132	132	90	90	90	90	-	-
			Dépression	132	132	132	132	120	120	120	120	-	-
	1040	16	Pression	155	135	106	-	-	-	-	-	-	-
			Dépression	66	53	46	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 3 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate

Pente ≥ 18 % (10°)

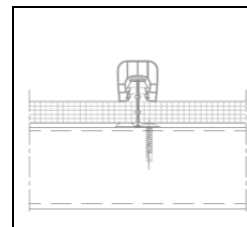


Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portés (m)			
				1,0	1,2	1,4	1,6
2 appuis	600	10	Pression	57	-	-	-
			Dépression	47	-	-	-
		12	Pression	57	-	-	-
			Dépression	47	-	-	-
		16	Pression	83	57	-	-
			Dépression	83	51	-	-
	900	22	Pression	83	57	-	-
			Dépression	83	51	-	-
		16	Pression	82	57	-	-
			Dépression	82	51	-	-
	1040	22	Pression	82	57	-	-
			Dépression	82	51	-	-
3 appuis et plus	600	8	Pression	-	-	-	-
			Dépression	-	-	-	-
		10	Pression	82	56	-	-
			Dépression	80	56	-	-
		12	Pression	82	56	-	-
			Dépression	80	56	-	-
		16	Pression	118	82	60	45
			Dépression	93	76	60	46
		22	Pression	118	82	60	45
			Dépression	93	76	60	46
	900	12	Pression	50	-	-	-
			Dépression	50	-	-	-
		16	Pression	118	84	60	45
			Dépression	93	77	60	46
		22	Pression	118	84	60	45
			Dépression	93	77	60	46
	1040	16	Pression	118	84	60	-
			Dépression	93	77	60	-

Tableau 4 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate

Pente comprise entre 9 et 18 % (5 et 10°)

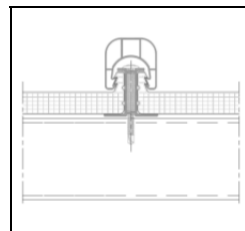


Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portés (m)			
				1,0	1,2	1,4	1,6
2 appuis	600	16	Pression	55	-	-	-
			Dépression	55	-	-	-
		22	Pression	55	-	-	-
			Dépression	55	-	-	-
	900	16	Pression	54	-	-	-
			Dépression	54	-	-	-
		22	Pression	54	-	-	-
			Dépression	54	-	-	-
	1040	16	Pression	54	-	-	-
			Dépression	54	-	-	-
3 appuis et plus	600	10	Pression	54	-	-	-
			Dépression	53	-	-	-
		12	Pression	54	-	-	-
			Dépression	53	-	-	-
		16	Pression	78	54	-	-
			Dépression	61	50	-	-
		22	Pression	78	54	-	-
			Dépression	61	50	-	-
	900	12	Pression	50	-	-	-
			Dépression	50	-	-	-
		16	Pression	78	55	-	-
			Dépression	61	51	-	-
		22	Pression	78	55	-	-
			Dépression	61	51	-	-
	1040	16	Pression	78	55	-	-
			Dépression	61	51	-	-

Tableau 5 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate et écarteur aluminium

Pente ≥ 18 % (10°)

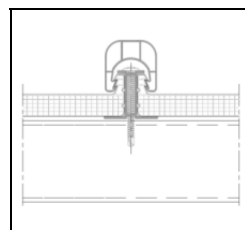


Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portés (m)					
				1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5
3 appuis	600	16	Pression	165	165	145	140	140	-
			Dépression	165	165	145	140	140	-
	900	16	Pression	115	95	80	-	-	-
			Dépression	115	95	80	-	-	-
	1040	16	Pression	115	95	80	-	-	-
			Dépression	115	95	80	-	-	-

Tableau 6 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate sur écarteur aluminium

Pente comprise entre 9 et 18 % (5 et 10°)



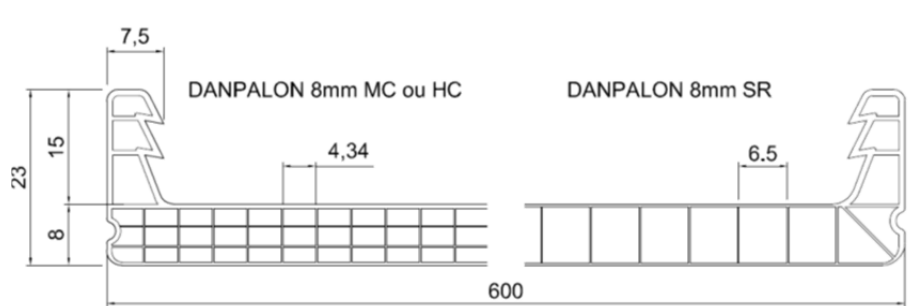
Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portés (m)					
				1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5
3 appuis	600	16	Pression	120	120	115	85	85	-
			Dépression	165	165	145	105	105	-
	900	16	Pression	60	60	60	-	-	-
			Dépression	115	95	80	-	-	-
	1040	16	Pression	60	60	50	-	-	-
			Dépression	115	95	80	-	-	-

Figures du Dossier Technique

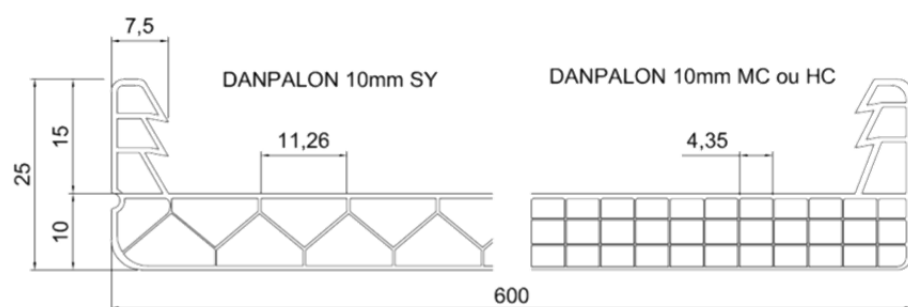
DANPALON® Couverture

Table des matières

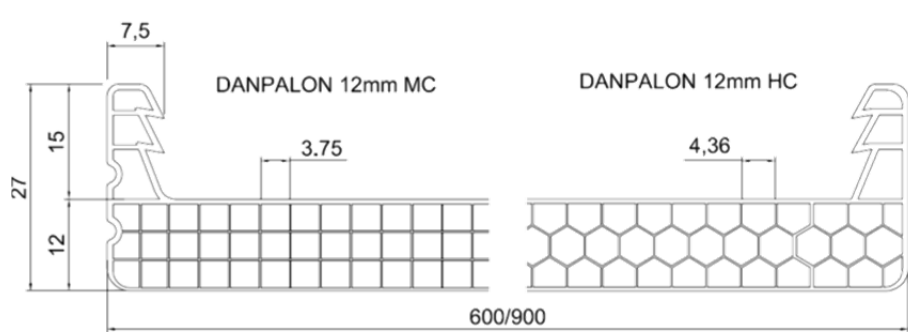
<i>Figures</i>	<i>Description</i>	<i>Page</i>
1.1	Plaques DANPALON® 8 mm, 10 mm, 12 mm	17
1.2	Plaques DANPALON® 16 mm, 22 mm et plaques 3DLite	18
2	Connecteurs et bouchon	19
3	Eclissage des connecteurs aluminium	20
4	Fixations et visserie	21
5	Obturbateurs et closoirs mousses	22
6	Pose normale - Principe de pose sur connecteur aluminium	23
7	Pose normale - Principe de pose sur connecteur polycarbonate	24
8	Point particulier – Point fixe (point haut)	25
9.1 et 9.2	Point particulier - Fixation sur costière ou sablière (point bas)	26
10	Point particulier – Faîtage	27
11	Point particulier – Noue	27
12	Point particulier – Ressaut	28
13	Point particulier – Rives (plaques entières / plaques tronquées)	29
14	Point particulier – Raccordements latéraux sur autre système de couverture (plaques entières / plaques tronquées) ..	30
15	Point particulier – Joint de dilatation (plaques entières / plaques tronquées)	31
16	Pose supporté – Coupe longitudinale et transversale sur écarteur aluminium	32
17	Pose cintré - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate	33
18	Pose cintré - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate	34
19	Solution portée - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur aluminium	35
20	Solution portée - Différentes mise en œuvre (connecteur 2AL1, U2 et 2PCGM avec écarteur polycarbonate)	36
21	Solution portée - Forte hygrométrie	37



Danpalon® 8	Tolérance
Poids / m ²	1826 ±4% 1660 ±4%
Largeur	600 ±0,7mm
Longueur standard	11,98 ±3mm
Épaisseur de peau :	0,45 +0,20
Exterieur	0,45 -0,08
Intérieur	0,35 +0,15 0,35 +0,07
Épaisseur	8 -0,2 8 +0,3

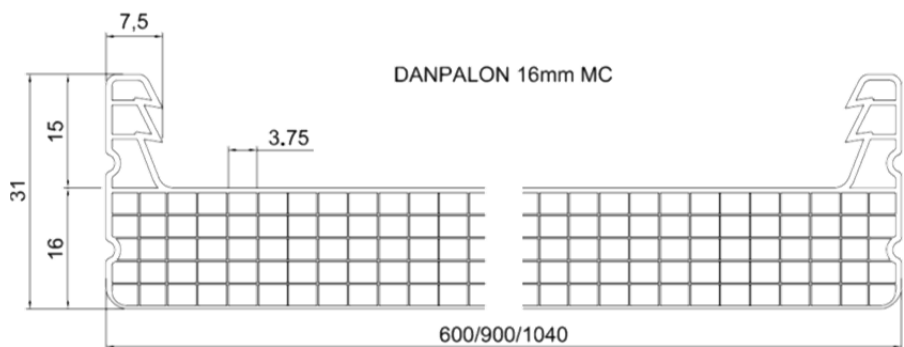


Danpalon® 10	Tolérance
Poids / m ²	2416 ±4% 2250 ±4%
Largeur	600 ±0,7mm
Longueur standard	11,98 ±3mm
Épaisseur de peau :	0,65 +0,25
Exterieur	0,65 -0,07
Intérieur	0,52 +0,10 0,52 -0,07
Épaisseur	10 -0,2 10 +0,3

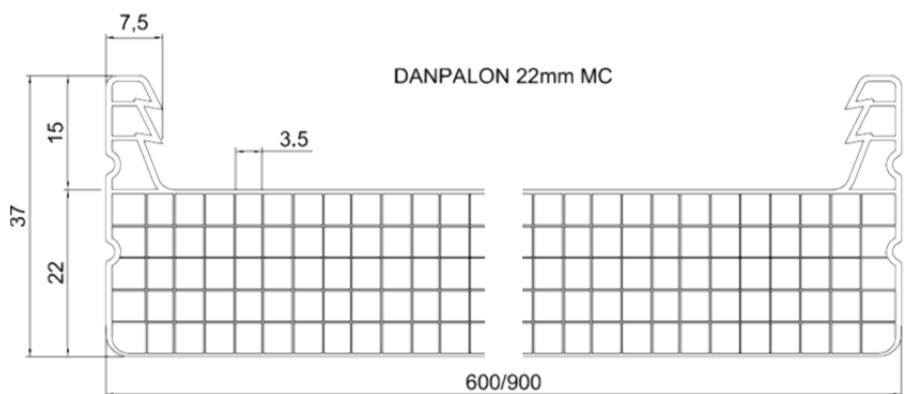


Danpalon® 12	Tolérance
Poids / m ²	2585 ±4%
Largeur	600 ±0,7mm 900 ±0,7mm
Longueur standard	11,98 ±3mm
Épaisseur de peau :	0,65 +0,25
Exterieur	0,65 -0,15
Intérieur	0,42 +0,15 0,42 -0,05
Épaisseur	12 -0,2 12 +0,3

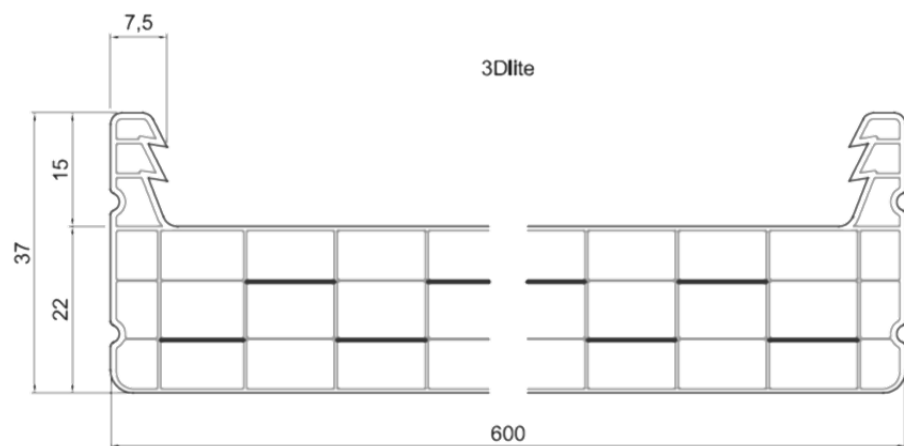
Figure 1.1 – Plaques DANPALON® 8 mm, 10 mm, 12 mm



Danpalon® 16	Tolérance
Poids / m ²	3300 ±4%
Largeur	600 ±0,7mm 900 ±0,7mm 1040 ±1mm
Longueur standard	11,98 ±3mm
Épaisseur de peau :	0,65 +0,25 0,65 -0,15
Extérieur	
Intérieur	0,42 +0,15 0,42 +0,05
Épaisseur	16 -0,2 16 +0,3

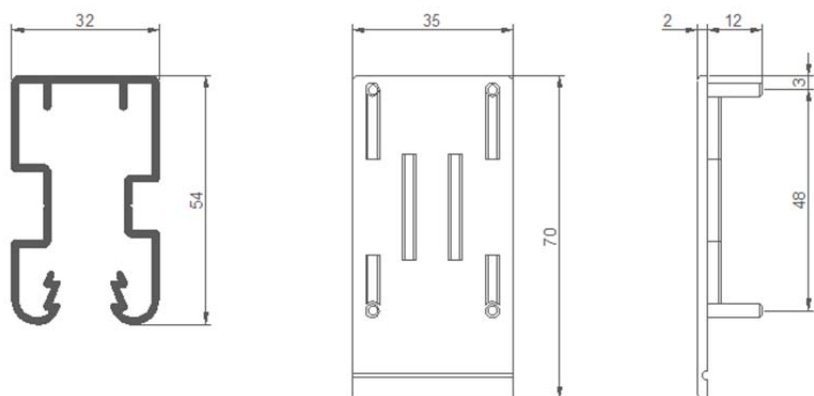


Danpalon® 22	Tolérance
Poids / m ²	3700 ±4%
Largeur	600 ±0,7mm 900 ±0,7mm
Longueur standard	11,98 ±3mm
Épaisseur de peau :	0,65 +0,25 0,65 -0,15
Extérieur	
Intérieur	0,42 +0,15 0,42 +0,05
Épaisseur	22 -0,2 22 +0,3



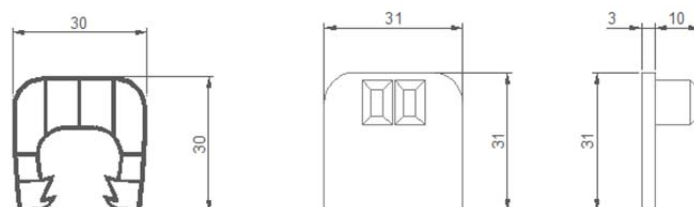
3Dlite	Tolérance
Poids / m ²	2950 ±4%
Largeur	600 ±0,7mm
Longueur standard	11,98 ±3mm
Épaisseur de peau :	0,65 +0,25 0,65 -0,15
Extérieur	
Intérieur	0,42 +0,15 0,42 +0,05
Épaisseur	22 -0,2 22 +0,3

Figure 1.2 – Plaques DANPALON® 16 mm, 22 mm et plaques 3Dlite



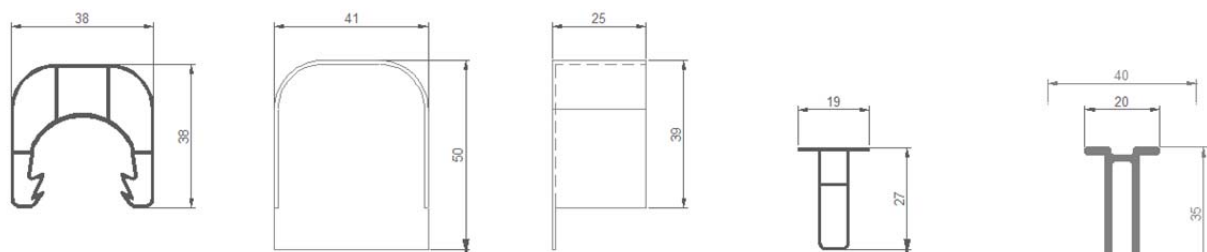
Ref: 2AL1
Connecteur aluminium

Ref: 3AL
Bouchon pour connecteur aluminium 2AL1



Ref: U2
Connecteur polycarbonate

Ref: 3PC
Bouchon pour connecteur polycarbonate U2



Ref: 2PCGM
Connecteur polycarbonate grand modèle

Ref: 3PCGM
Bouchon pour connecteur polycarbonate grand modèle

Ref: 2PCEGM
Ecarteur PC pour connecteur polycarbonate grand modèle

Ref: 2ALEGM
Ecarteur alu pour connecteur polycarbonate grand modèle

Figure 2 – Connecteurs et bouchons

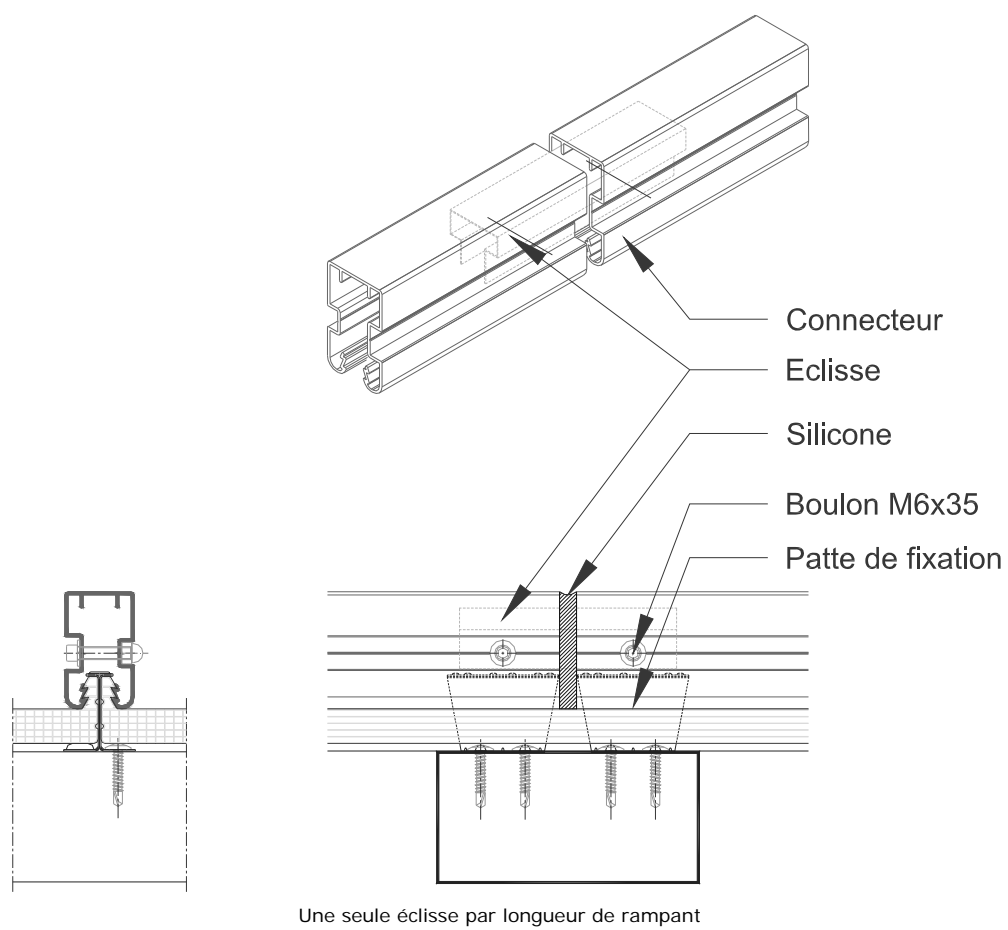


Figure 3 – Éclissage des connecteurs Aluminium – Principe sur connecteur 2AL1

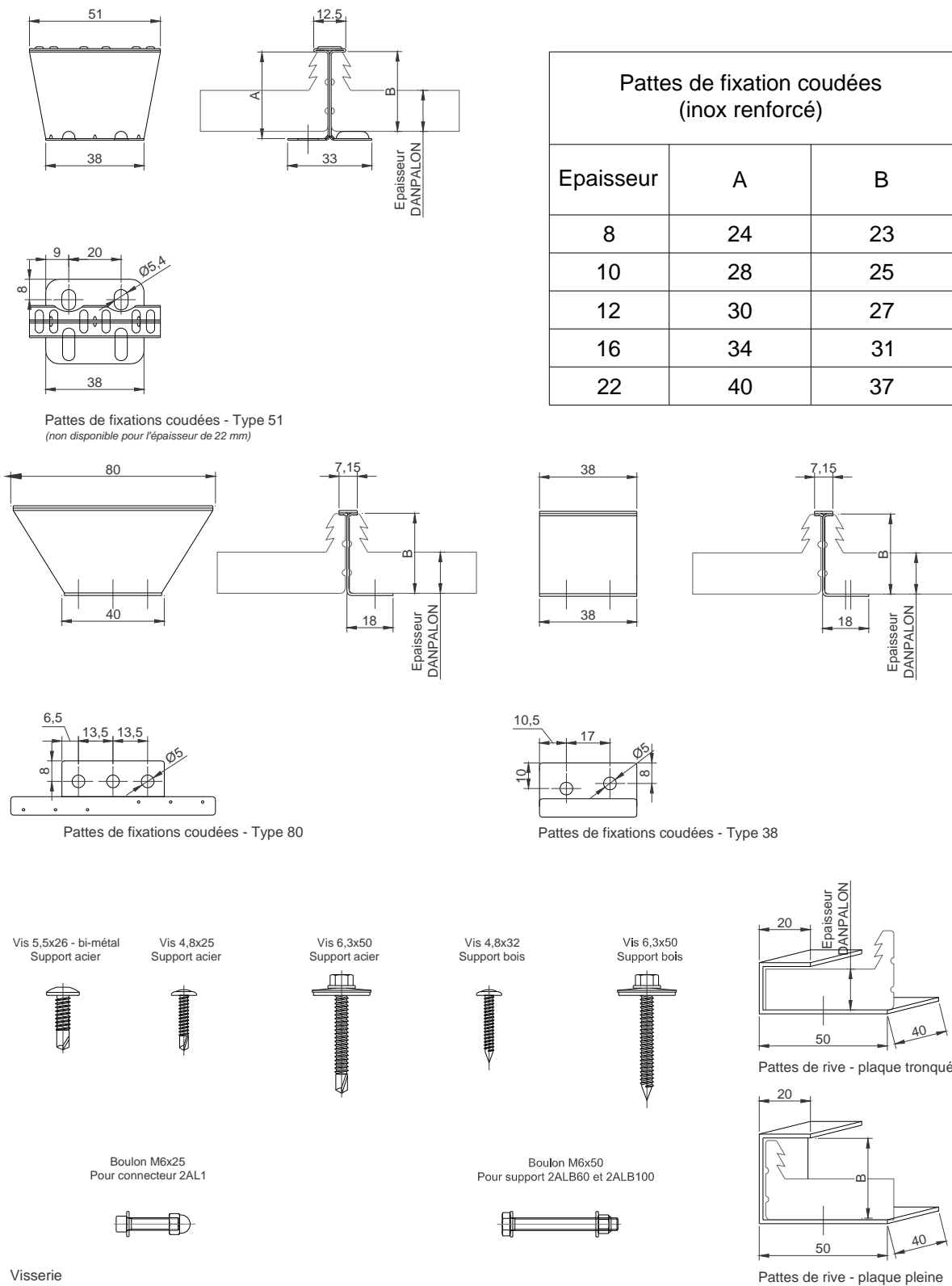
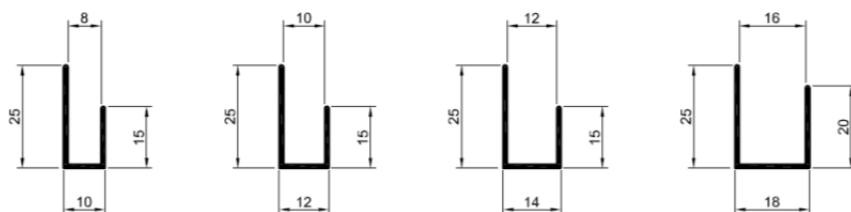
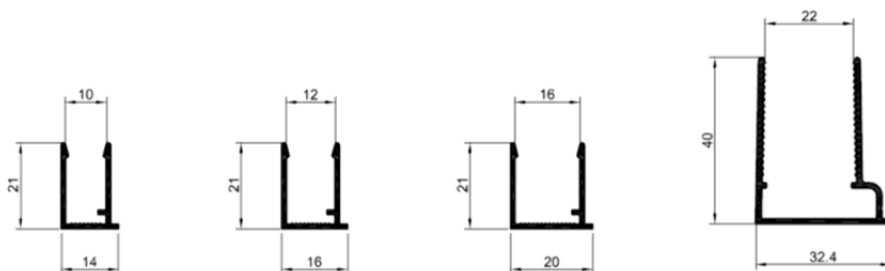


Figure 4 – Fixations et visserie

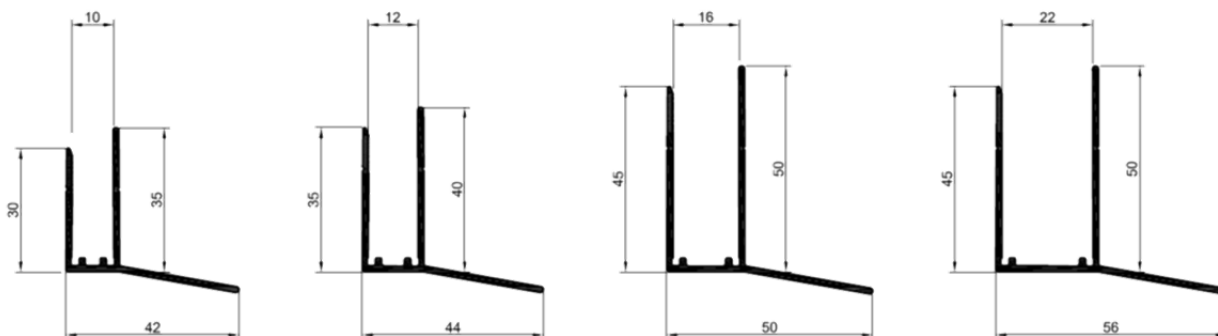
Réf. 4PC - Obturateur polycarbonate



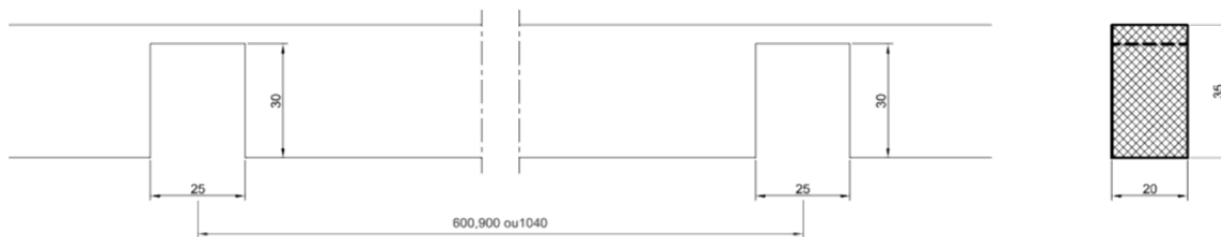
Réf. 4ALPM - Obturateur aluminium petit modèle



Réf. 4ALGM – Obturateur aluminium grand modèle



Closoir mousse pour connecteur polycarbonate



Closoir mousse pour connecteur aluminium

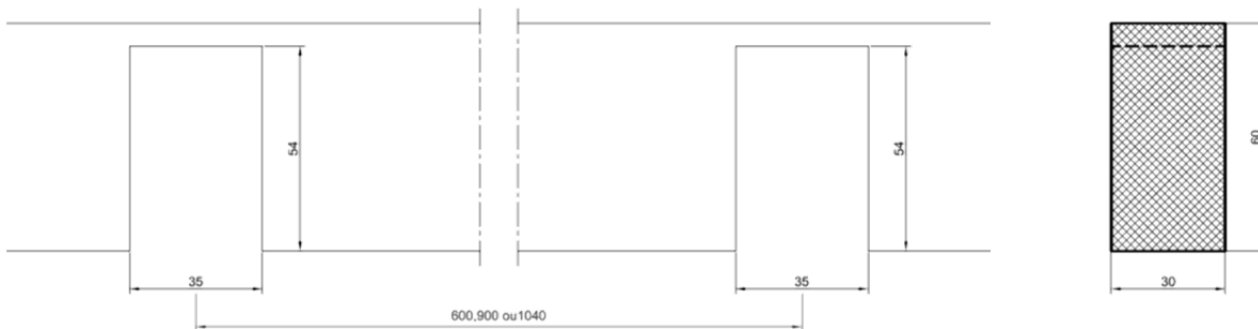


Figure 5 – Obturateurs et closoirs mousses

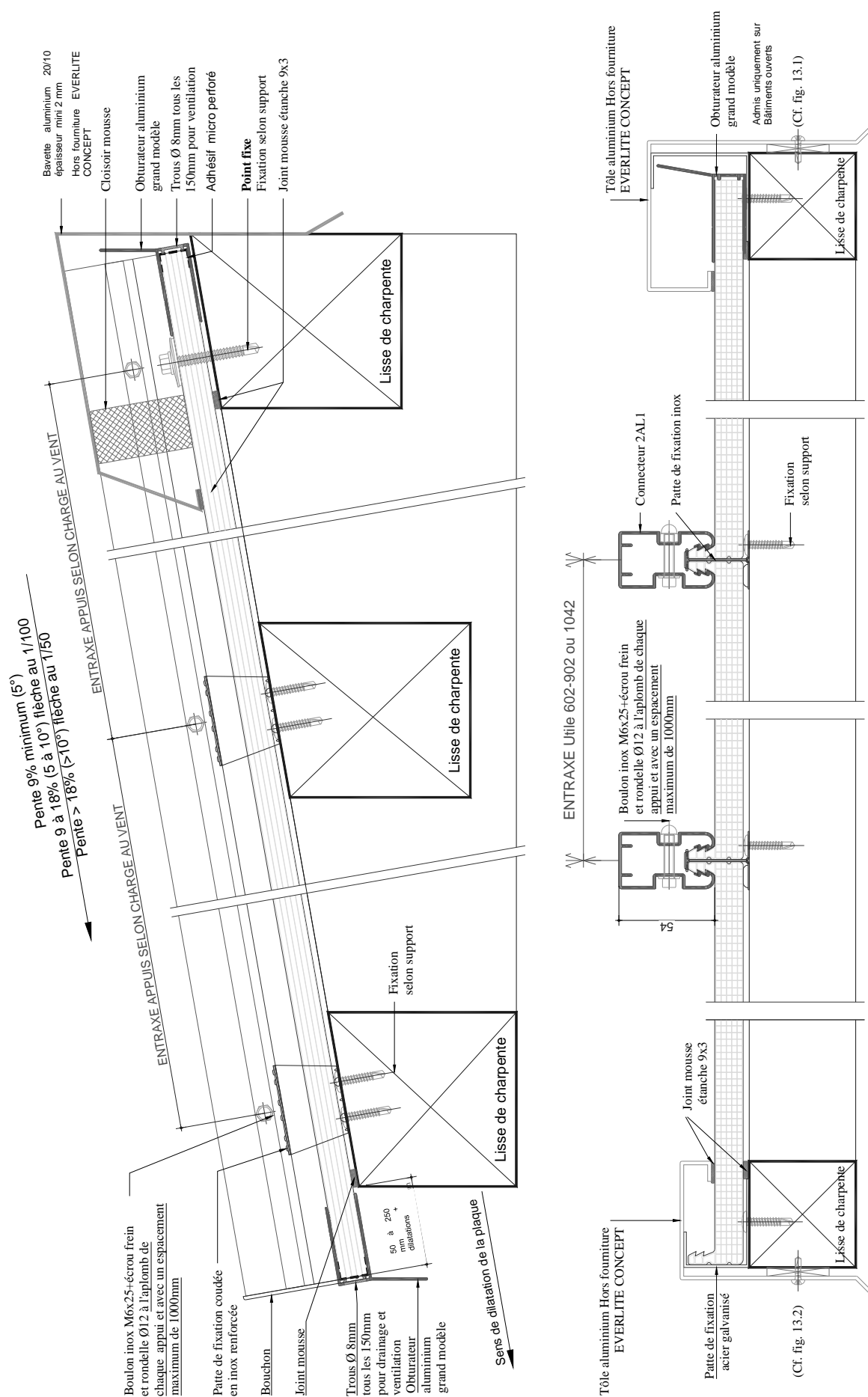
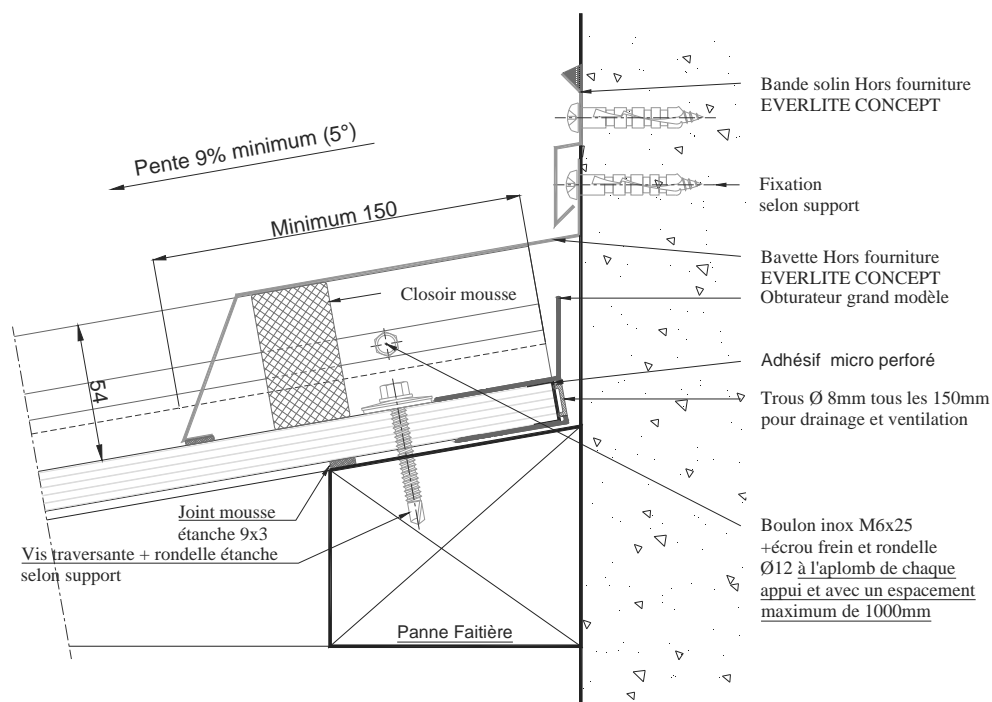


Figure 6 – Principe de pose sur connecteur aluminium

Point fixe

(Fixation par vis traversantes)



Répartition des points fixes selon largeurs des plaques

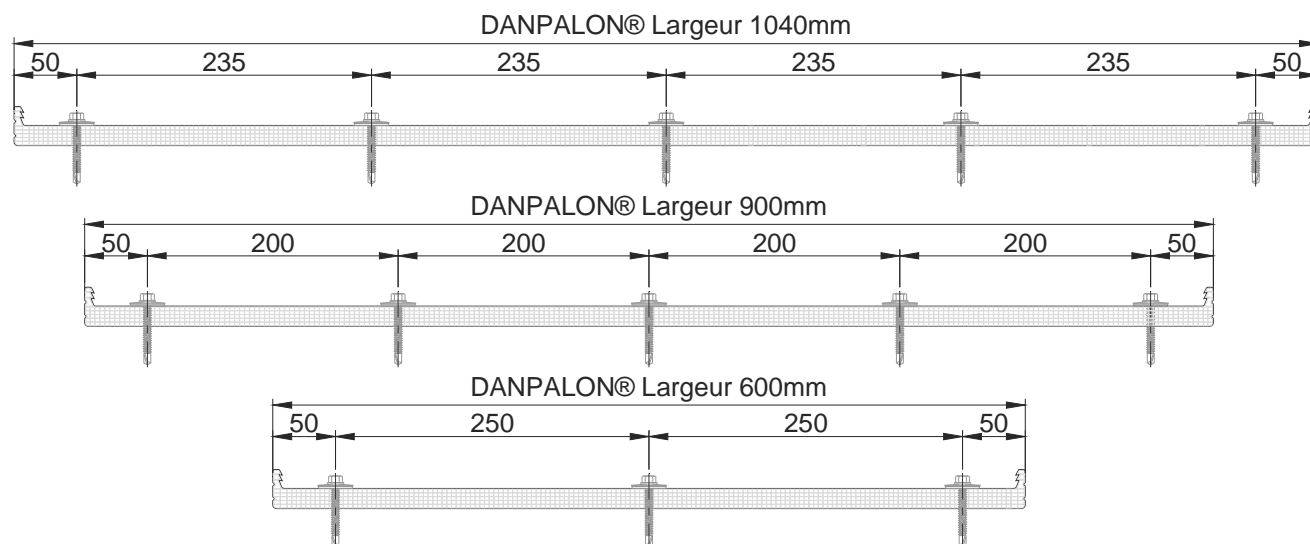


Figure 8 - Point particulier – Point fixe (point haut)

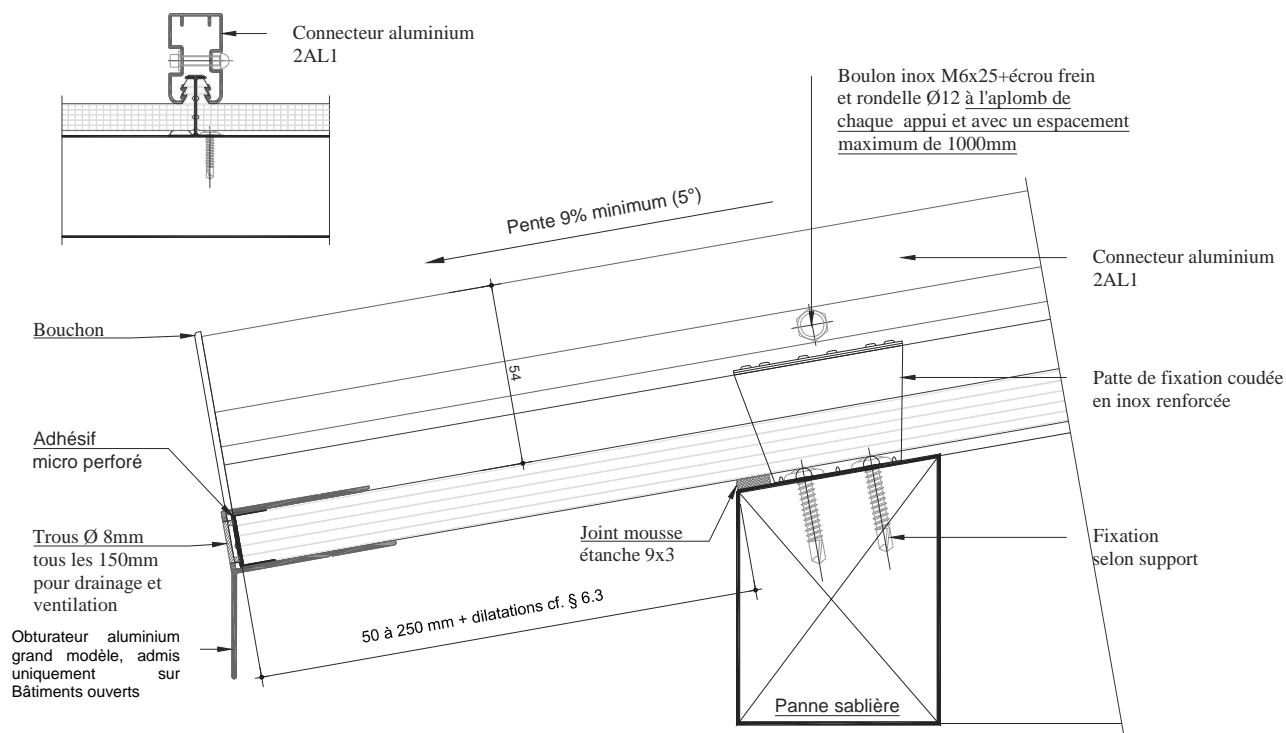


Figure 9.1 – Point particulier - Fixation sur costière ou sablière (point bas) connecteur aluminium

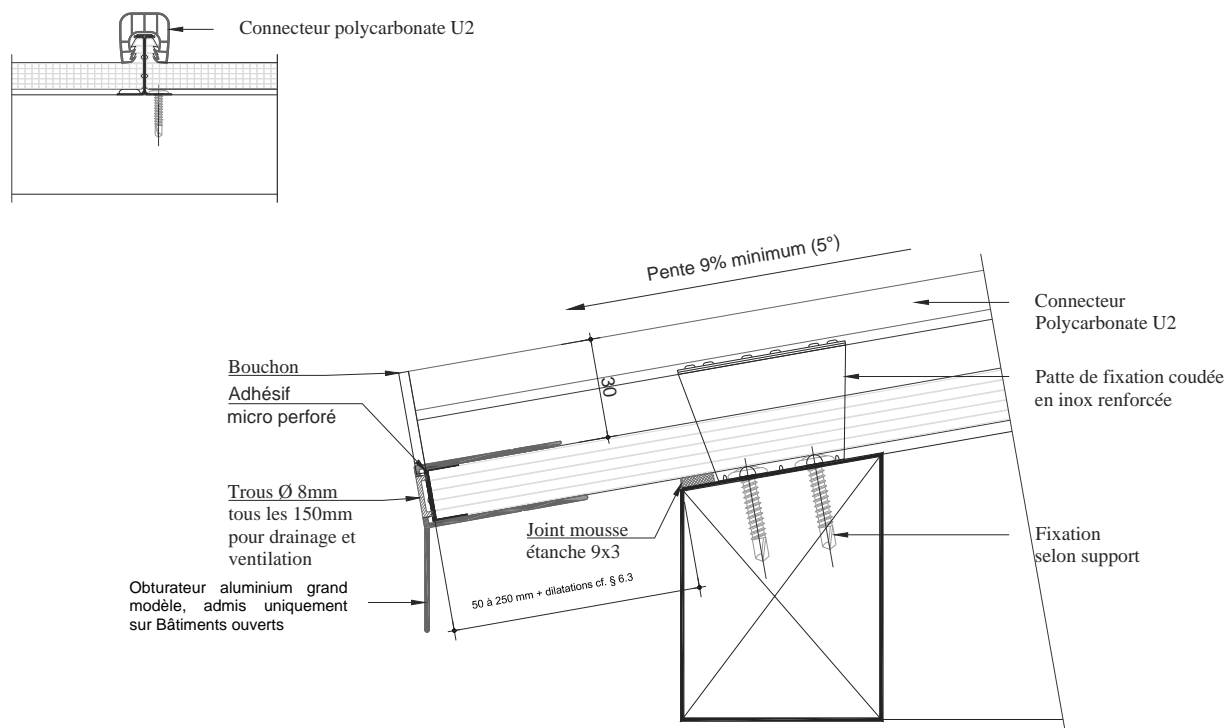


Figure 9.2 – Point particulier - Fixation sur costière ou sablière (point bas) connecteur polycarbonate

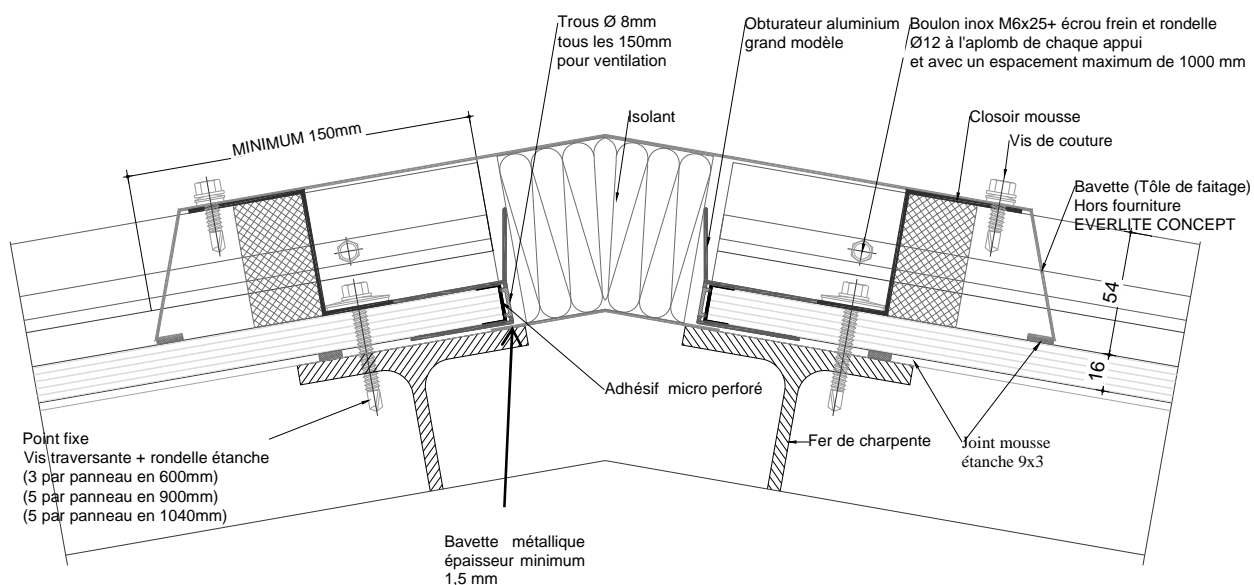


Figure 10 - Point particulier – Faîtage

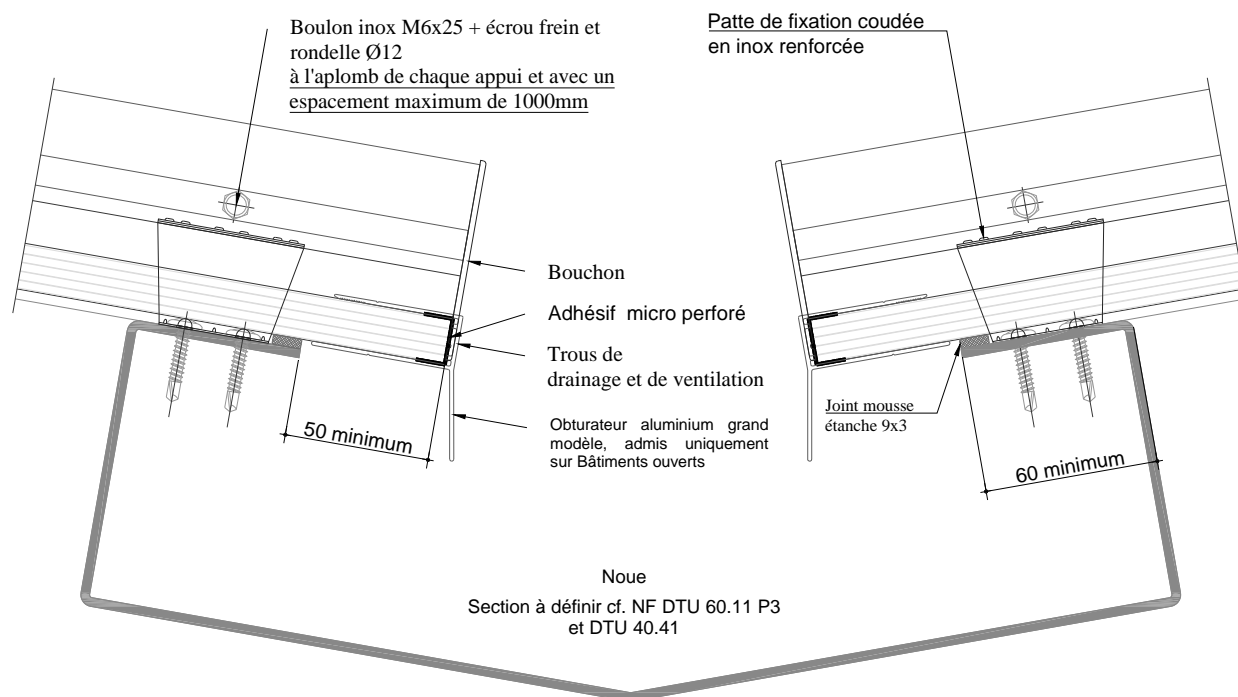


Figure 11 - Point particulier – Noue

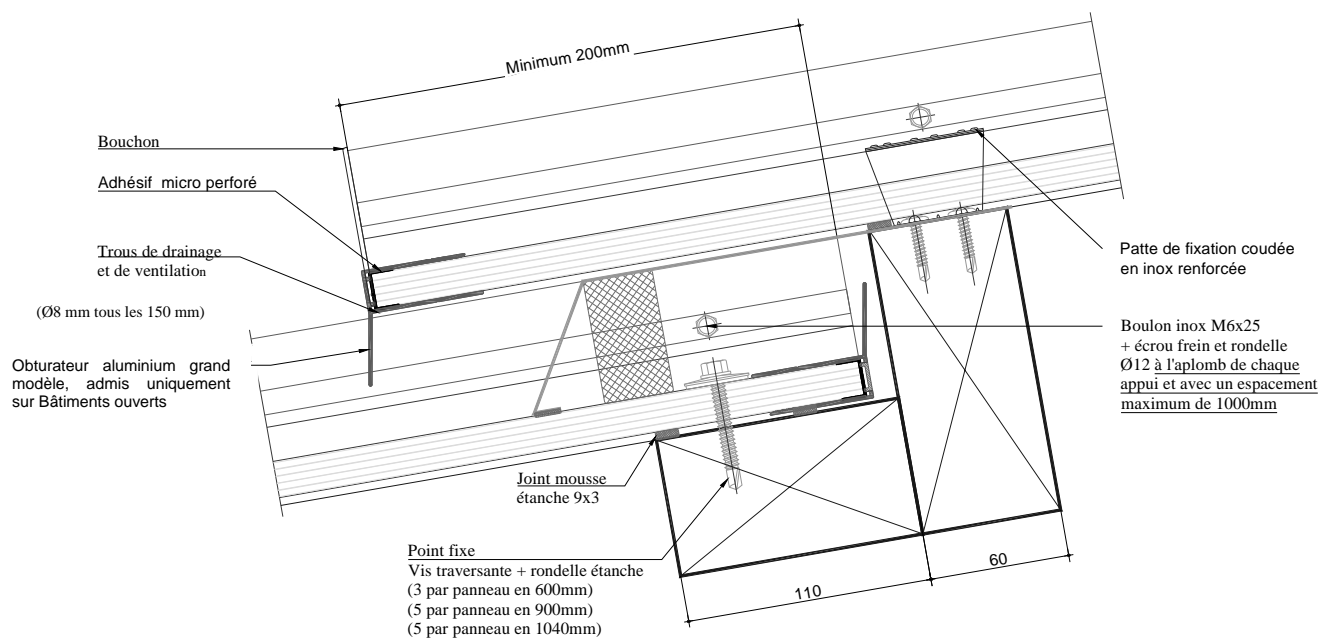


Figure 12 - Point particulier – Ressaut cf. §.6.55

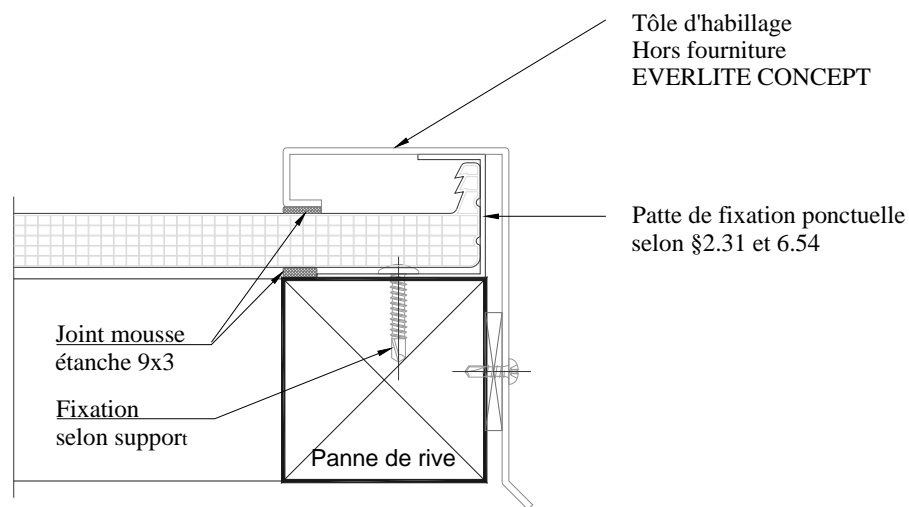


Figure 13.1 - Point particulier – Rives sur plaques entières

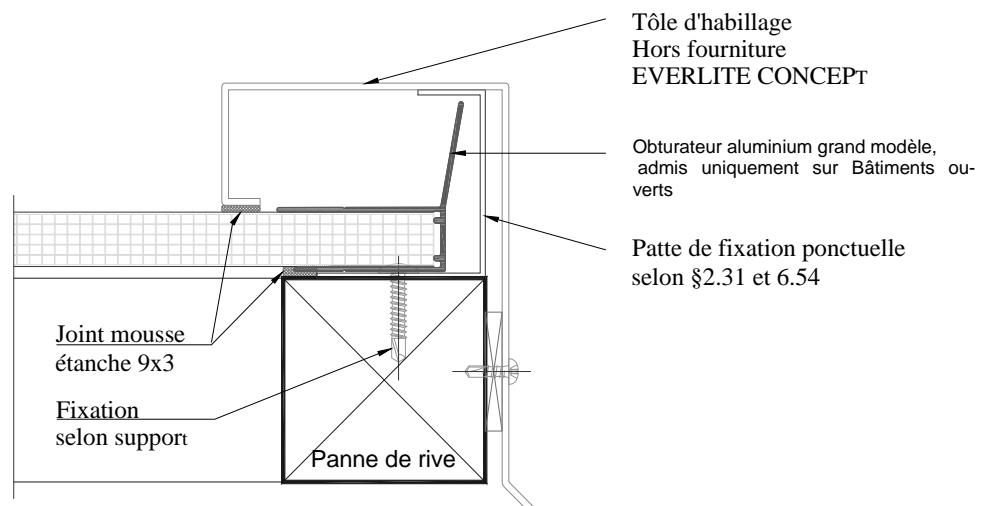


Figure 13.2 - Point particulier – Rives sur plaques tronquées (uniquement dans le cas de bâtiments ouverts)

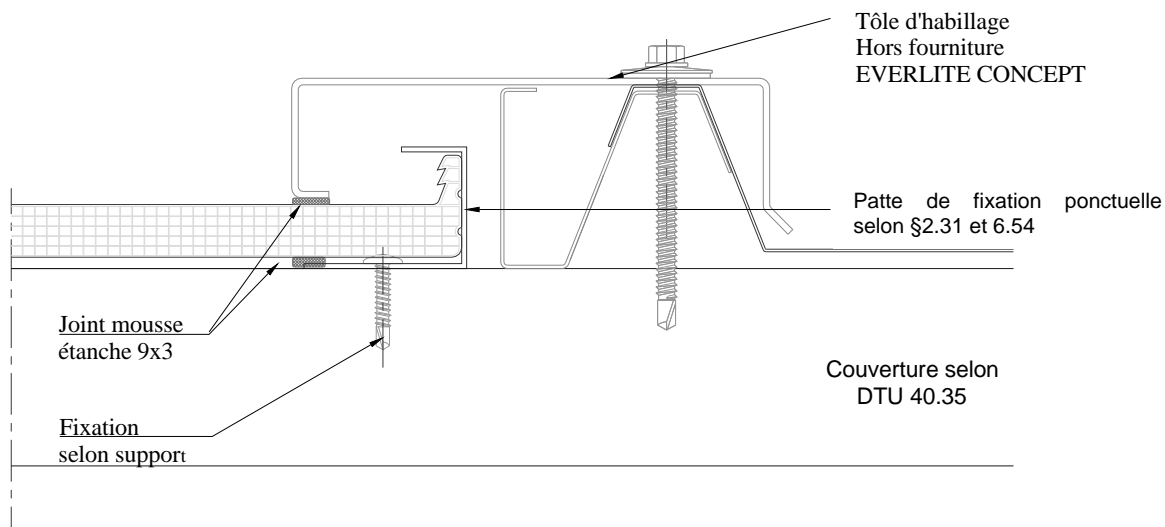
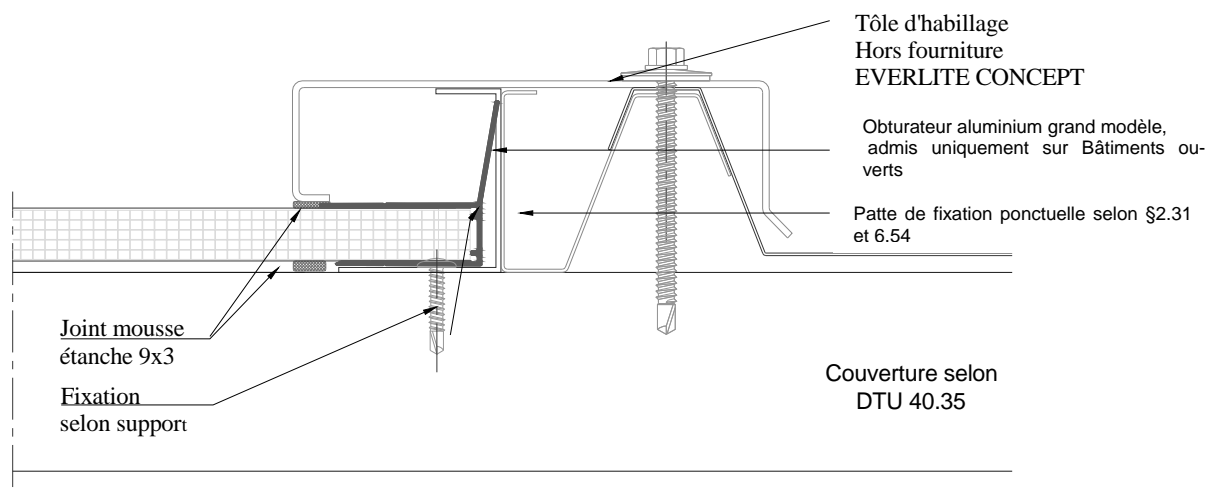


Figure 14.1 - Point particulier – Raccordement latéral plaques entières sur autre système de couverture



**Figure 14.2 - Point particulier – Raccordement latéral plaques tronquées sur autre système de couverture
(uniquement dans le cas de bâtiments ouverts)**

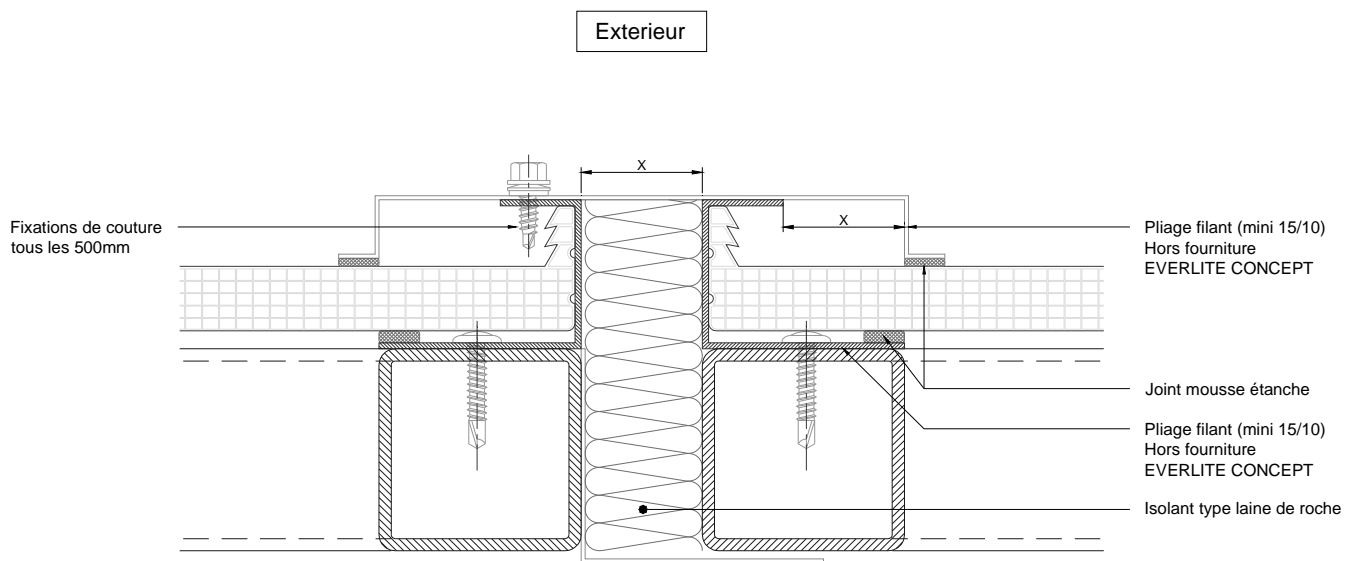


Figure 15.1 - Point particulier – Joint de dilatation sur plaques entières

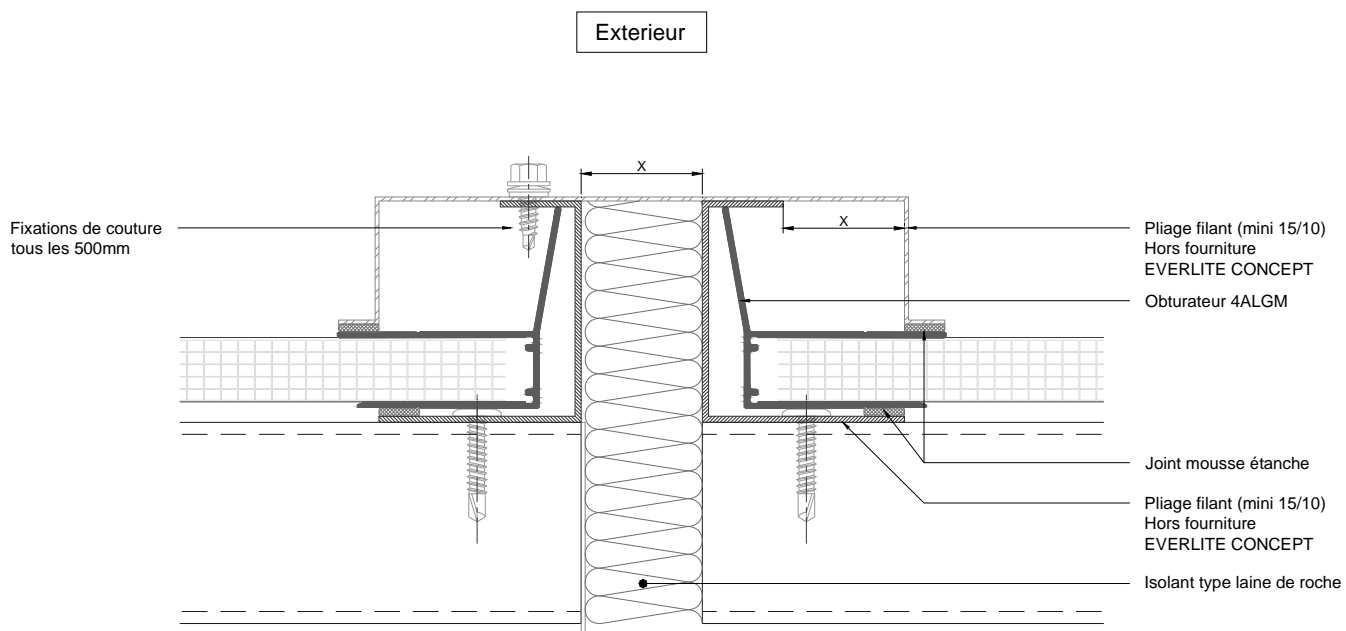


Figure 15.2 - Point particulier – Joint de dilatation sur plaques tronquées (uniquement dans le cas de bâtiments ouverts)

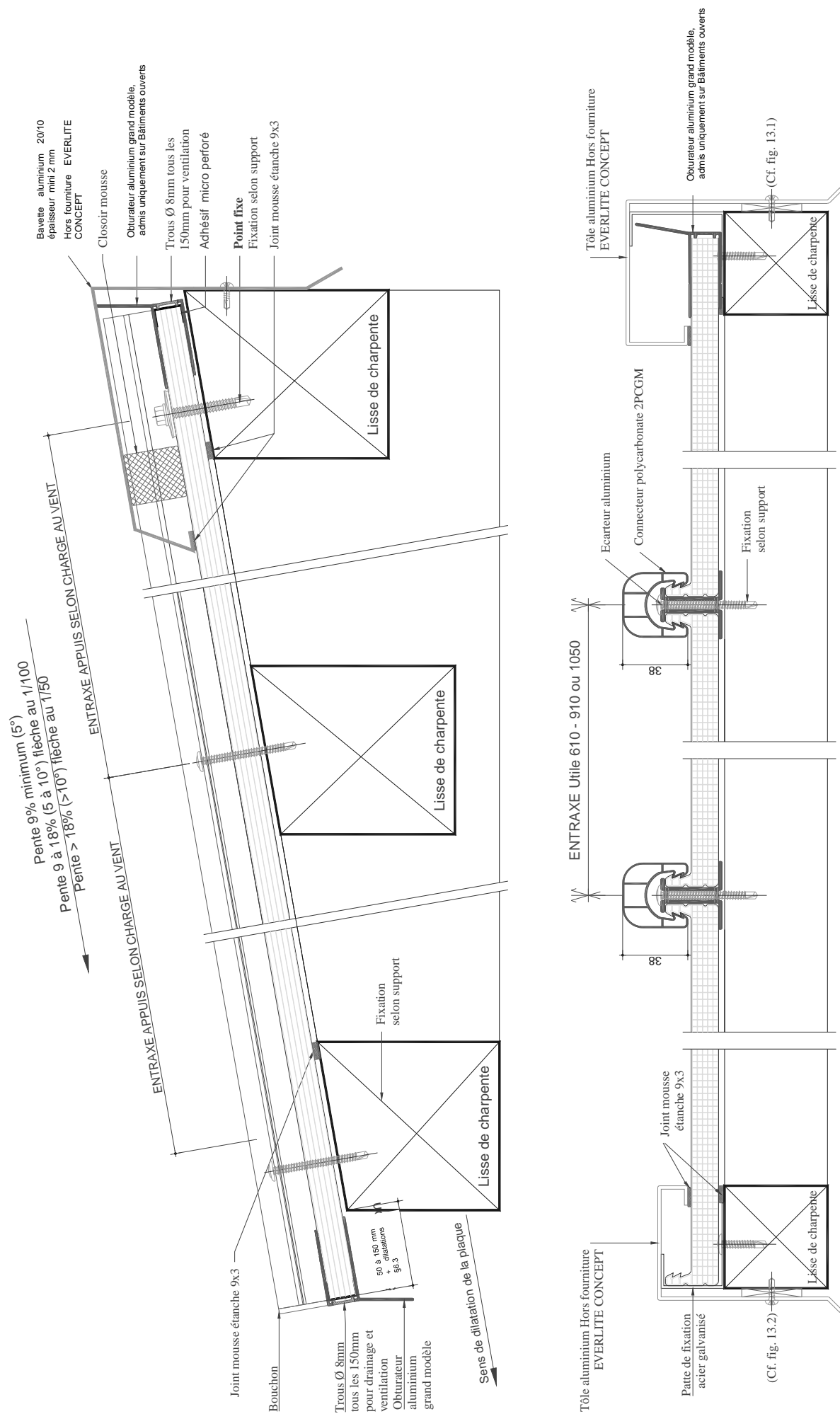
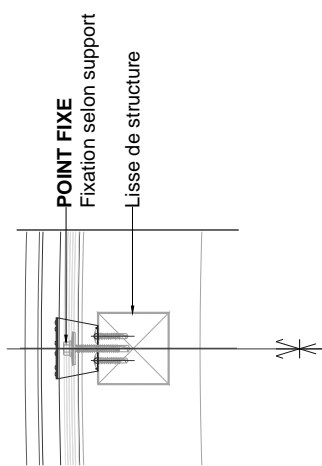
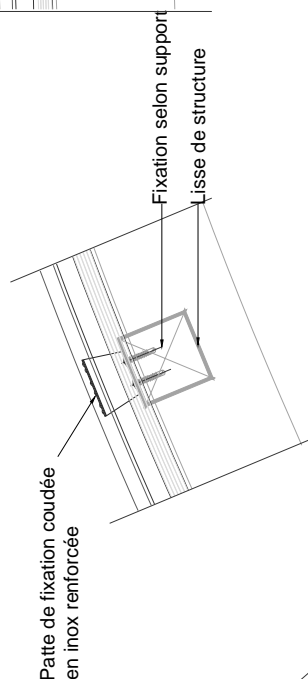


Figure 16 - Pose supportée – Coupe longitudinale et transversale sur écarteur aluminium

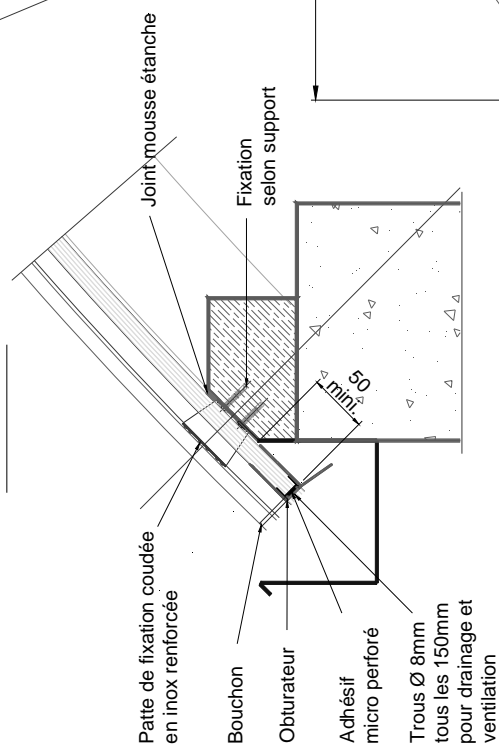
Détail C (point fixe)



Détail B



Détail A



Pentes :
 ≥ 9% en l'absence de res-
 saut,
 ≥ 18% s'il existe 1 ressaut,
 ≥ 27% s'il existe 2 ressauts,

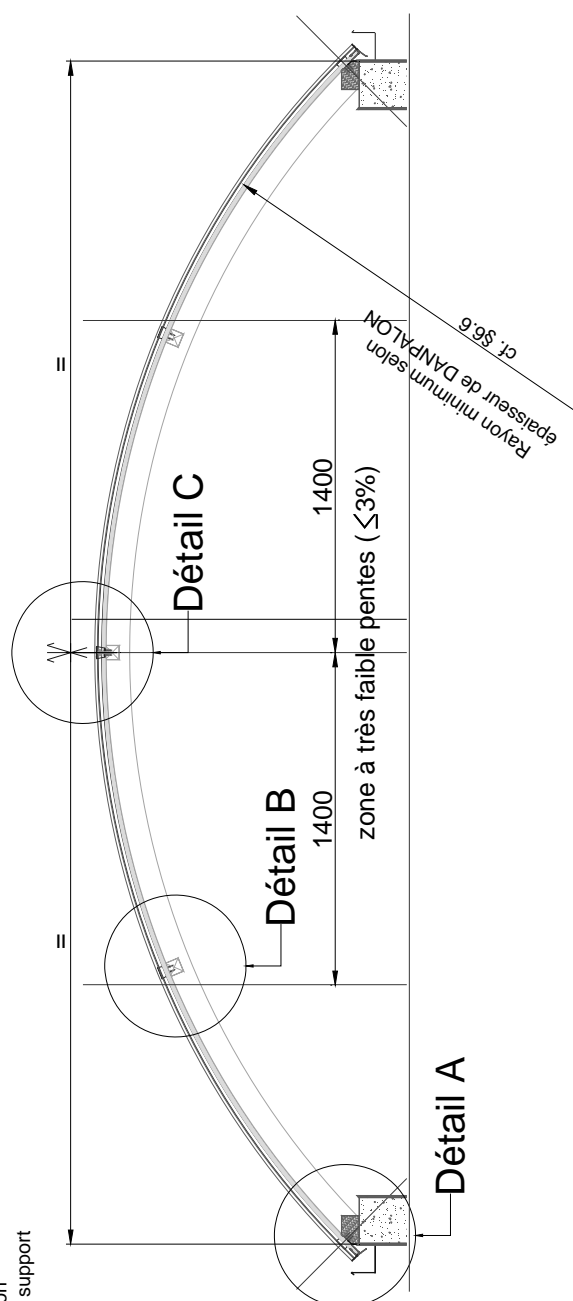


Figure 17 - Pose cintrée - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate

Pente en bas de pente cf. §6.41

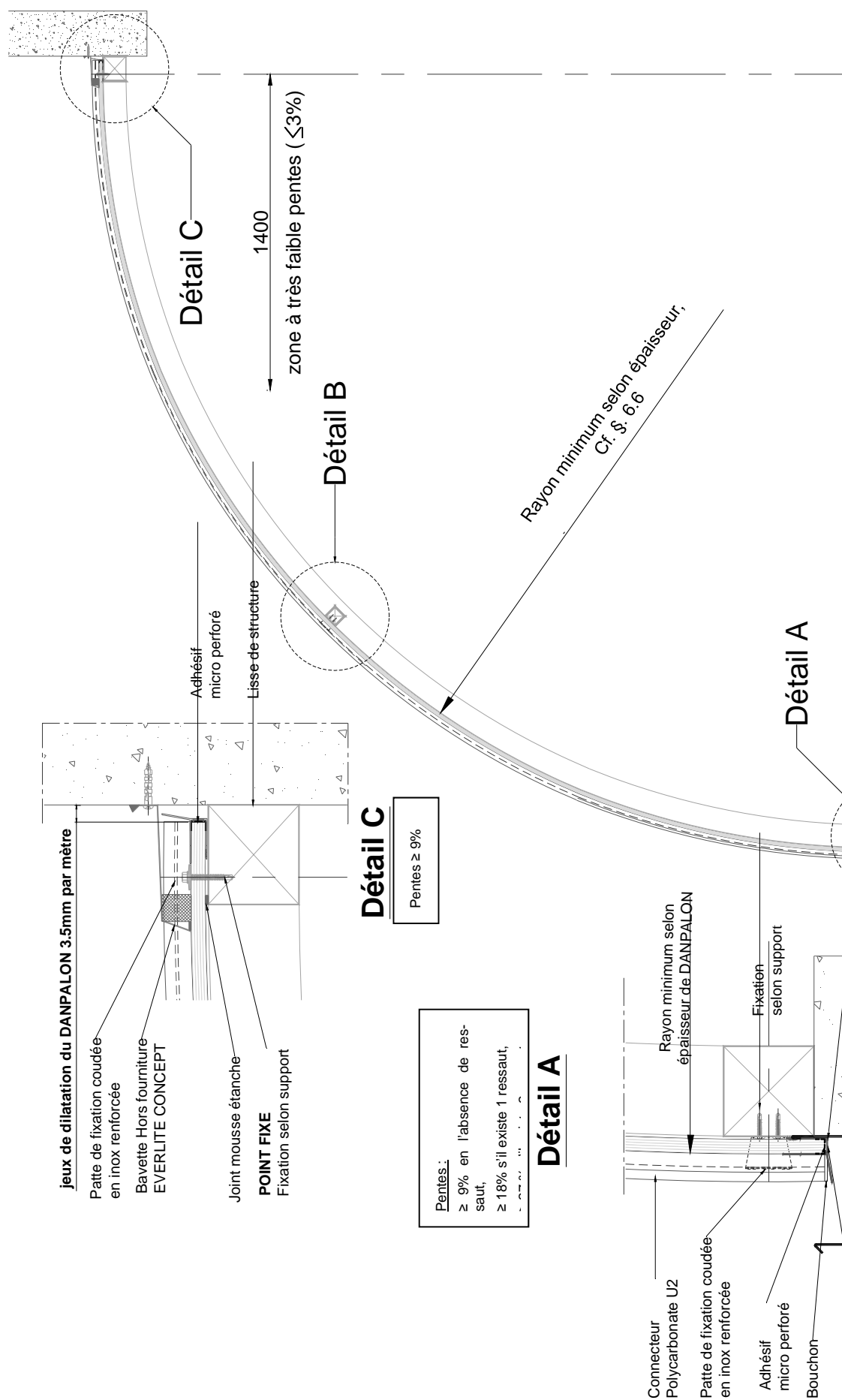


Figure 18 - Pose cintrée - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate

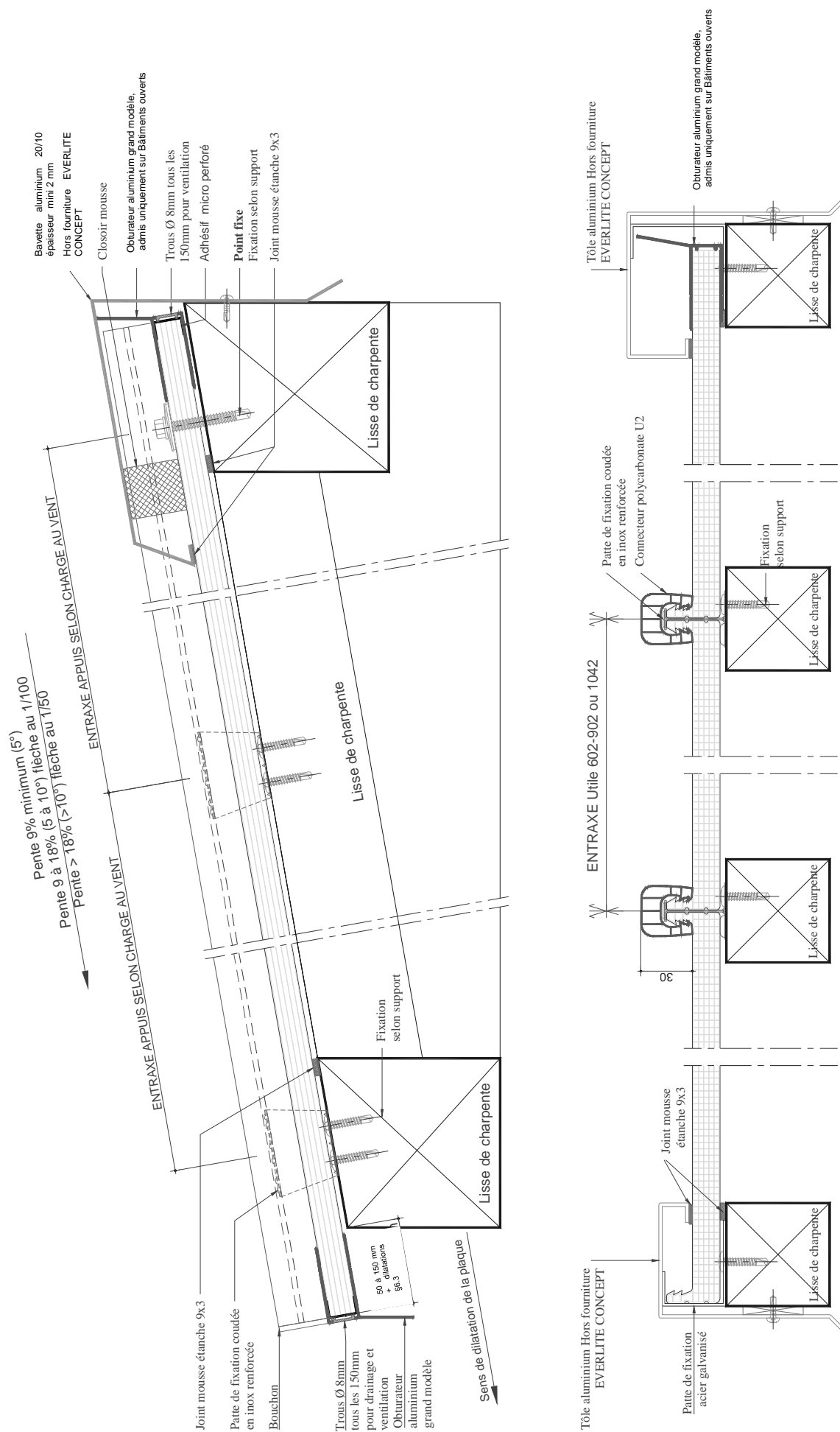
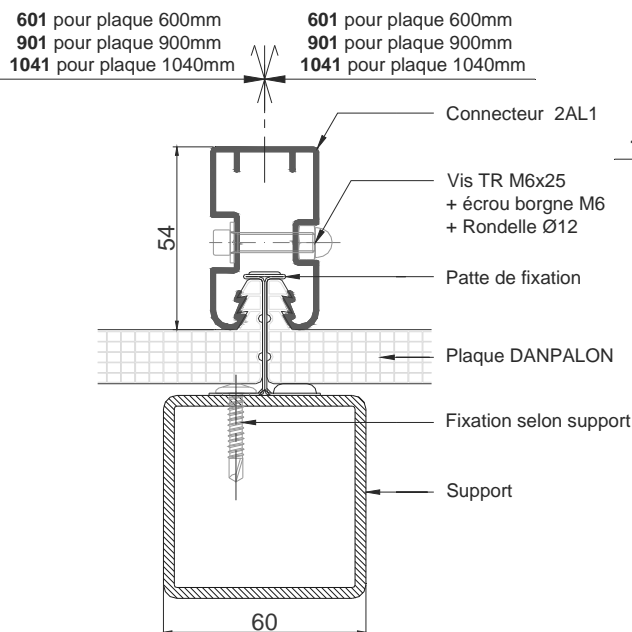
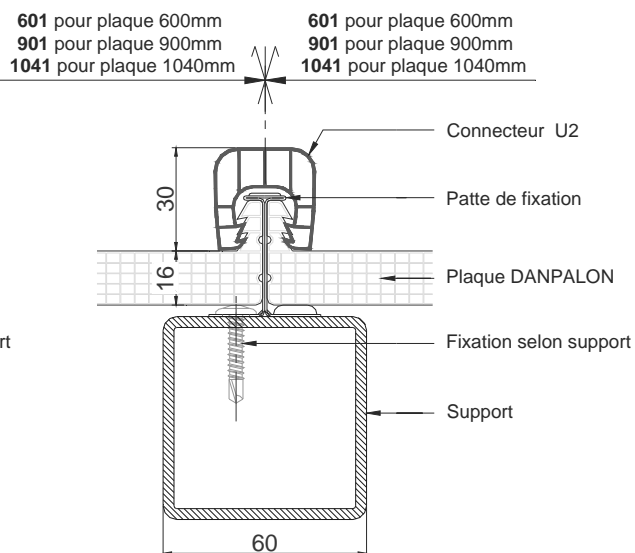


Figure 19 - Solution portée - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate

Solution "Portée"
avec connecteur aluminium 2AL1



Solution "Portée"
avec connecteur polycarbonate U2



Solution "Portée"
avec connecteur polycarbonate 2PCGM
(pour DANPALON 16mm uniquement)

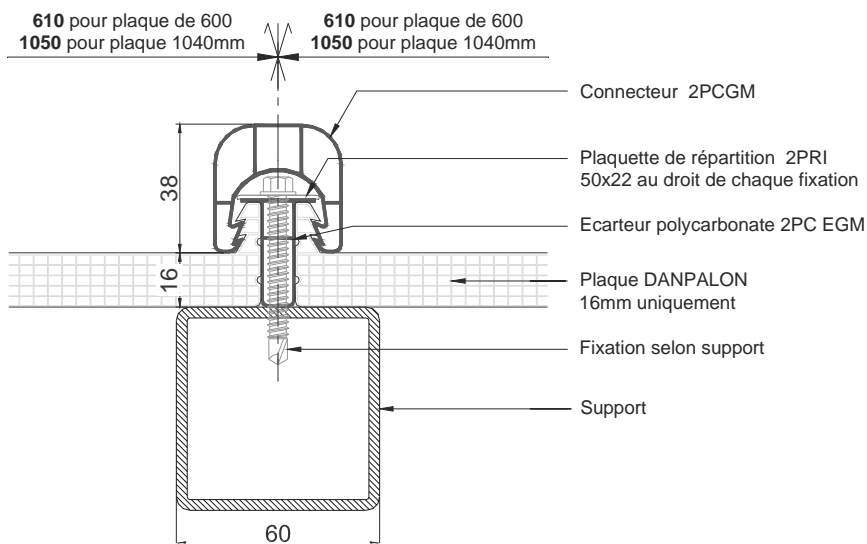


Figure 20 - Solution portée – Différentes mise en œuvre
(connecteur aluminium 2AL1, polycarbonate U2 et 2PCGM avec écarteur polycarbonate)

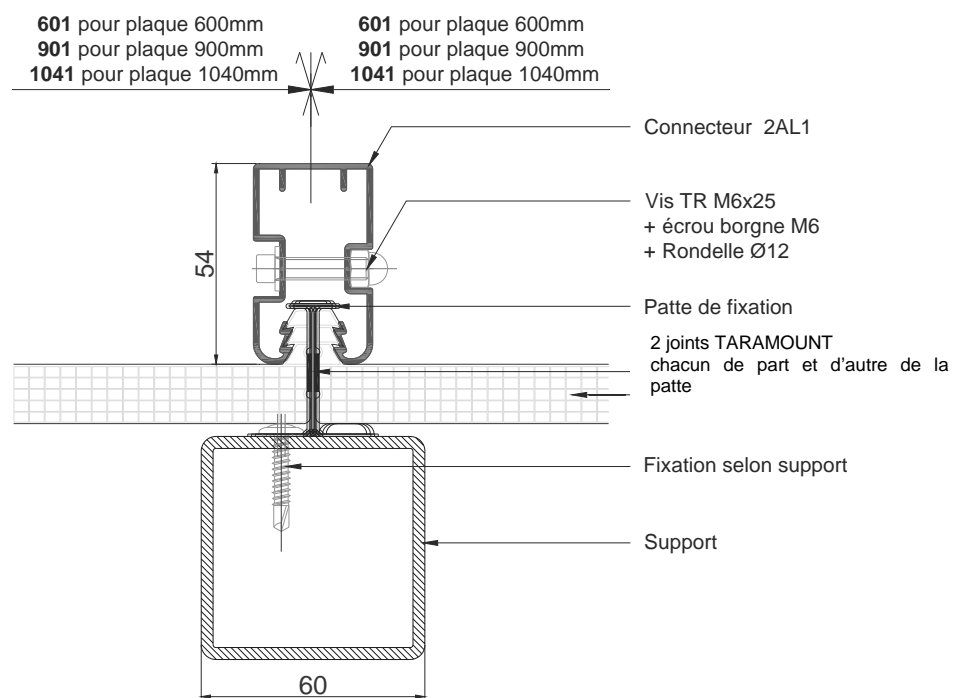


Figure 21 - Solution portée – Forte hygrométrie