

Sur le procédé

DANPALON Bardage

Famille de produit/Procédé : Façade translucide organique

Titulaire(s) : **Société EVERLITE CONCEPT**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n° 2.1 - Produits et procédés de façade légère

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V4	<p>Il s'agit de la mise à jour éditoriale concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'intégration de la certification QB51. • L'ajout de mention de la FDES publiée sur la base INIES. • la mise en application de la nouvelle trame. 	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric

Descripteur :

Le système DANPALON® Bardage est un procédé de façade translucide. Il est constitué de panneaux DANPALON® multiparois extrudés en polycarbonate identifiés par le marquage CE conformément à la norme NF EN 16153+A1. Les panneaux DANPALON® comportent des relevés crantés latéraux (à double crantage) qui permettent l'emboîtement de connecteurs en aluminium ou en polycarbonate.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées.....	8
2.1.2.	Mise sur le marché.....	8
2.1.3.	Identification.....	8
2.1.4.	Livraison.....	8
2.1.5.	Stockage et découpe	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	9
2.3.	Dispositions de conception	14
2.3.1.	Dispositions de conception.....	14
2.3.2.	Propriétés optiques à l'état initial des panneaux polycarbonate	15
2.3.3.	Isolation thermique.....	15
2.3.4.	Caractéristiques phoniques.....	16
2.3.5.	Perméabilité à l'air	16
2.3.6.	Portée et charges admissibles	16
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	17
2.4.1.	Principes généraux de pose	17
2.4.2.	Mise en œuvre en pose normale (connecteur extérieur) (cf. fig. 7 à 9)	17
2.4.3.	Mise en œuvre en pose inversée (connecteur intérieur) (cf. fig. 10 à 16)	18
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	19
2.5.1.	Remplacement d'un panneau	19
2.5.2.	Entretien.....	19
2.6.	Traitement en fin de vie	20
2.7.	Assistance technique.....	20
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	20
2.8.1.	Fabrication	20
2.8.2.	Contrôles de fabrication	20
2.9.	Mention des justificatifs.....	21
2.9.1.	Résultats expérimentaux	21
2.9.2.	Références chantiers	21
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	22

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis est formulé pour les utilisations en France métropolitaine dans des conditions d'exposition à des pressions et dépressions maximales sous vent normal (selon les Règles NV 65 modifiées) données dans les tableaux 2 à 5 du Dossier Technique.

Le procédé DANPALON® Bardage peut être mis en œuvre, sans préconisation particulière, en zones de sismicité 1 à 4 pour les bâtiments de catégorie d'importance I à IV, selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé DANPALON® Bardage est destiné aux bâtiments industriels et agricoles relevant du Code du Travail et aux bâtiments commerciaux, scolaires et sportifs en locaux de faible à forte hygrométrie situés à une altitude maximale de 900 mètres, chauffés ou non, mais non réfrigérés, dont le domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau est défini au tableau 1 du Dossier Technique. Ces tableaux ne peuvent être utilisés indépendamment des tableaux du Dossier Technique concernant les valeurs de charges de vent (cf. tableaux 2 à 5).

La longueur maximale de mise en œuvre des panneaux est de 12 mètres.

La façade translucide est normalement mise en œuvre selon un plan vertical. Toutefois, est admise une inclinaison de 15° par rapport à la verticale. Dans le cas particulier d'un fruit positif, la longueur de rampant est limitée à 6 mètres.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

La façade ne participe pas à la stabilité générale des bâtiments, laquelle incombe à l'ouvrage qui le supporte.

L'espacement entre lisses horizontales, déterminé au cas par cas en fonction des efforts de vent appliqués, et en application des prescriptions techniques correspondantes, permet d'assurer convenablement la stabilité propre de la façade.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu selon la NF EN 13501-1 des panneaux DANPALON® est B-s1, d0 (cf. 2.9.1)
- La masse combustible des panneaux DANPALON® est de :
 - Panneaux DANPALON® 8 mm : 50 MJ/m²
 - Panneaux DANPALON® 10 mm : 66 MJ/m²
 - Panneaux DANPALON® 12 mm : 70 MJ/m²
 - Panneaux DANPALON® 16 mm : 90 MJ/m²
 - Panneaux DANPALON® 22 mm : 101 MJ/m²
 - Panneaux DANPALON® 35 mm : 117 MJ/m²

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Sécurité des usagers

La sécurité aux chutes ne peut être assurée par la façade translucide organique seule.

Aussi, l'utilisation du bardage translucide à un niveau directement accessible aux personnes, tant de l'intérieur que de l'extérieur (rez-de-chaussée, plancher intermédiaire...), n'est possible que lorsque la sécurité aux chutes est assurée par un ouvrage complémentaire constituant garde-corps conforme à la NF P 01-012.

1.2.1.5. Isolation thermique

Le système permet de satisfaire aux exigences minimales de la réglementation thermique en vigueur, applicable aux constructions neuves.

La satisfaction aux exigences est à vérifier au cas par cas.

Éléments de calcul thermique

Dans le cas où le procédé est utilisé en rénovation thermique de bâtiments existants telle que définie dans l'arrêtés du 3 Mai 2007 et son modificatif du 22 mars 2017 (RT existant élément par élément) ou l'arrêtés du 13 Juin 2008 (RT existant globale),

le respect des caractéristiques thermiques minimales (facteur solaire et coefficient de transmission surfacique) imposées dans ces réglementations est à vérifier au cas par cas.

Dans le cas où le procédé est utilisé en construction neuve telle que définie dans l'arrêté du 4 Août 2021 (Règlementation environnementale RE2020) :

- le facteur solaire des baies, à l'exception des locaux à occupation passagère, doit être inférieur ou égale à la valeur donnée dans le tableau à l'article 24.
- la RE2020 n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois.
- les caractéristiques thermique U, S et TL des parois interviennent comme données d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio), de la consommation globale (Cep) et de l'indicateur de confort (DH) du bâtiment pour lesquels les arrêtés de la RE2020 fixent une exigence réglementaire. U, S et TL sont déterminés selon les règles Th-bat 2020 (Annexe IV de l'arrêté de la RE2020).

Dans le cas où la RE2020 ne s'applique pas aux types de bâtiments dans lequel le procédé est employé, les exigences de la RT 2012 définies dans les arrêtés du 26 Octobre 2010 et du 28 Décembre 2012 s'appliquent.

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système de façade translucide se calcule d'après la formule suivante :

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

Avec :

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

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

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

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

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

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, selon les rapports CSTB réf. DER/HTO 2011-091-RB/LS, DER/HTO 2010-022-FL/LS et DIES/HTO 2017-157-KZ/LB (cf. § 2.3.3 du Dossier Technique).

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

1.2.1.6. Isolation acoustique

Les panneaux DANPALON® ont été évaluées vis-à-vis de l'affaiblissement acoustique au bruit aérien (cf. § 2.3.4).

1.2.1.7. Etanchéité à l'eau des parois

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

1.2.1.8. Prévention des risques de condensation

Des condensations passagères risquent dans les locaux non chauffés de se produire à l'intérieur des alvéoles, pouvant dans certaines circonstances entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse.

Cependant, la mise en communication de l'air présent dans les cellules avec l'ambiance extérieure limite les phénomènes de condensation, et l'obturation haute et basse des alvéoles par un ruban microperforé s'oppose à l'empoussièrement et au développement des moisissures.

Dans le cas de locaux non chauffés, les phénomènes de condensation sont inévitables.

1.2.1.9. Performance aux chocs

Concernant la résistance aux chocs vis-à-vis de la conservation des performances, et en considérant les panneaux DANPALON® comme facilement remplaçables, les classements selon la norme P 08-302 sont les suivants :

- Chocs extérieurs : Q4
- Chocs intérieurs : O3

Certaines activités sportives (ballons, tennis, hockey sur glace, hand-ball...) peuvent occasionner des sollicitations de chocs intérieurs particulières, non prises en compte dans les classements ci-dessus.

Pour ce type de sollicitations, une analyse au cas par cas à l'instigation du Maître d'Ouvrage, après consultation du Maître d'œuvre, devra être faite pour d'éventuelles protections complémentaires (filet à mailles fines).

Les panneaux DANPALON® ne peut pas assurer de fonction de garde-corps.

1.2.1.10. Fabrication

1.2.1.10.1. Systèmes de matières premières polycarbonates acceptées

Les matières premières polycarbonate décrites dans le § 2.2.2.1.1 du Dossier Technique selon l'assemblage défini par le fabricant, composent un ou plusieurs systèmes de matières polycarbonate entrant dans la fabrication des systèmes de façade translucide désigné.

Les matières polycarbonate font l'objet d'un suivi dans le cadre de la marque QB51 « Systèmes de matières polycarbonate ». Un code unique est associé selon le § 2.2.2.1.1 à chaque système de matières.

1.2.1.10.2. Conditions de fabrication

La fabrication des panneaux DANPALON® fait l'objet d'un contrôle interne propre à assurer une régularité des caractéristiques des produits et une constance de la qualité. Les résultats des auto-contrôles sont consignés sur des registres disponibles et consultables.

La fabrication des panneaux DANPALON® fait l'objet d'un suivi par le CSTB, à la même fréquence que les suivis de la marque QB51.

Les contrôles de fabrication effectués sont précisés dans le § 2.8.2 du Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité

Les panneaux de bardage à base polycarbonate sont naturellement sensibles à l'action des ultraviolets, part radiative non négligeable du rayonnement solaire reçu au niveau du sol.

Pour panneaux de bardage DANPALON®, une protection complémentaire est réalisée par application sur la surface externe d'une couche chargée avec un produit absorbant du rayonnement ultra-violet. Cette couche de protection est déposée selon la référence, sur une ou les deux faces extérieures.

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

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication des panneaux DANPALON® bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 3 : Revêtements de façades).

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

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

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

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

Les finitions Softlite et HP (ou HP3 ou HProtect) n'entrent pas dans le champ de l'évaluation de la marque de qualité QB51.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales

Le procédé DANPALON® Bardage dispose d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Les données issues des FDES ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels le procédé visé est susceptible d'être intégré (RE2020 par exemple).

Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.3.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Tout en conservant une marge de sécurité importante vis à vis de la rupture sous les effets de pression, dépression du vent normal selon les Règles NV 65 modifiées, les panneaux DANPALON® présentent une déformabilité importante. Il est habituel que pour ce genre de procédé et le type de bâtiments dans lesquels il est appliqué, la déformabilité admissible soit plus importante que pour les produits opaques. On peut en effet accepter une déformation de 1/50ème de la portée si cette déformation ne dépasse pas 50 mm. Cependant, compte tenu de ce que dans certains cas une telle déformation peut entraîner un sentiment d'inconfort, le Dossier Technique indique également les charges admissibles pour une déformation de 1/100ème de la portée.

Le tableau 1 est déterminé en fonction des résultats d'essais de perméabilité à l'air en pression et en dépression, et d'étanchéité à l'eau, en considérant que les critères d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air sont définis au quart de la pression normale.

Pour chaque palier de pression de 50 Pa, les critères sont les suivants :

- pour l'eau : étanchéité (en pression),
- pour l'air : perméabilité $\leq 2 \text{ m}^3 / \text{h.m}$ en pression et en dépression.

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

L'encadrement des baies doit prévoir des chevêtres hors fournitures DANPALON®.

Cet Avis Technique est assujéti à un suivi annuel des panneaux DANPALON®.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Société EVERLITE CONCEPT SAS

2 - 6 rue Condorcet

ZI - des radars

FR -91351 Grigny

Tél. : (33) 01 69 02 85 85

Fax : (33) 01 69 02 85 87

Internet : www.everliteconcept.com

E-mail : everlite.concept@everlite.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, les produits DANPALON® font l'objet de Déclarations des Performances (DdP) établies par la société EVERLITE CONCEPT SAS sur la base de la norme NF EN 16153+A1.

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Etiquette d'identification

Le panneau multiparoi DANPALON® peut être identifié par la présence d'une étiquette adhésive déposée sur la sache qui inclue le logo CCFAT et le logo de la marque QB51 associé au logo de la société DANPAL.

Cette étiquette associée à chaque panneau, comprend au minimum, les indications suivantes :

- Le numéro de la semaine suivi de l'année de fabrication (Wk/Year) ;
- Le numéro de commande associé au pays de destination ;
- Le numéro de lot du produit ;
- La référence du produit Danpalon®
- Le code de certification du système de matières polycarbonate « QB51_XXXX_070 »

2.1.3.2. Marquage du panneau translucide organique

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

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

Le contenu du marquage comporte au minimum les éléments suivants : « DP » suivi de la référence de la structure multiparoi (« MC » ou « HC » ou « SR » ou « SY »), l'indication de la face au rayonnement ultraviolet (chevrons doublés dont les pointes montrent la face protégée), la date de fabrication et l'heure de la fabrication, l'ancien code matière interne et le code de certification du système de matières polycarbonate « QB51_XXXX_070 ».

2.1.3.3. Film protecteur pelable

Les faces extérieures du panneau disposent systématiquement d'un film protecteur transparent coloré (à base polyéthylène). La teinte du film protecteur indique si la face extérieure a reçu une protection au rayonnement ultraviolet ou pas.

Les dispositions pour satisfaire à l'exigence visuelle de la face extérieure protégée sont les suivantes :

- le film de protection est de ton rouge ou bleu lorsque la face a reçu une protection au rayonnement ultraviolet ;
- le film de protection est de ton vert lorsque la face n'a pas reçu une protection au rayonnement ultraviolet ;

2.1.4. Livraison

2.1.4.1. Fourniture

Les éléments susceptibles d'être commandés à la Société EVERLITE CONCEPT comprennent les panneaux DANPALON®, les connecteurs, le ruban adhésif aluminisé micro-perforé, les obturateurs polycarbonate ou aluminium, les profils aluminium périphériques haut, latéral et bas et les joints en EPDM ou thermoplastiques, les joints en mousse et les vis de fixation (telle que définies au §2.2.2.4).

Certaines fixations spécifiques au gros-œuvre, le mastic silicone compatible SNJF 1^{ère} catégorie ainsi que les divers profilés pliés complémentaires d'appuis et d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur.

2.1.4.2. Emballage

Pas d'information apportée.

2.1.4.3. Transport des panneaux de grande longueur

Pas d'information apportée.

2.1.5. Stockage et découpe

Les panneaux DANPALON® sont conditionnés par deux (ou par quatre en épaisseur 8 mm uniquement) en position « tête-bêche », sous housse plastique ; ils doivent être stockés dans un local ventilé, éloignés 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 panneaux.

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 protection (thermo collage) et des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les panneaux DANPALON® inutilisables.

La découpe éventuelle des panneaux DANPALON® se fait au moyen d'une scie manuelle ou 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 dans les panneaux.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le système DANPALON® Bardage est un procédé de façade translucide. Il est constitué de panneaux DANPALON® multiparois extrudés en polycarbonate identifiés par le marquage CE conformément à la norme NF EN 16153+A1.

Les panneaux DANPALON® comportent des relevés crantés latéraux (à double crantage) qui permettent l'emboîtement de connecteurs en aluminium ou en polycarbonate.

Les principes de mise en œuvre sont les suivants :

- pose normale, connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'extérieur, en position verticale.
- pose inversée, connecteur aluminium ou polycarbonate vers l'intérieur, en position verticale.

Les accessoires associés du système incluent les éléments pour la fixation sur bâti en béton, en bois, en acier ou en aluminium.

Nota : Sous certaines contraintes (structurelles, thermiques, colorimétriques, solaires ...), les mouvements de dilatation peuvent occasionner des déformations du système DANPALON® accompagnées ou non d'inconvénients de type acoustique.

Il est rappelé que l'ouvrage DANPALON® ainsi réalisé ne peut pas assurer à lui seul la fonction de garde-corps.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Panneaux du système DANPALON® Bardage

En application du règlement (UE) n° 305/2011, les panneaux DANPALON® font l'objet de Déclarations de Performances (DdP) sur la base de la norme NF EN 16153+A1. Ces plaques conformes à ces DdP sont identifiées par le marquage CE.

2.2.2.1.1. Matériau

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication du panneau DANPALON® Bardage bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 3 : Revêtements de façades).

Les panneaux DANPALON® sont protégés par coextrusion d'une couche protectrice contre le rayonnement UV d'une épaisseur minimale de 45 microns sur une ou les deux faces extérieures.

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

Il peut être utilisé jusqu'à 20% de matière régénérée (préparation interne au site) pour la fabrication du procédé DANPALON® Bardage.

Les panneaux DANPALON®, les connecteurs et accessoires en polycarbonate du système DANPALON® Bardage sont extrudés à partir de polycarbonate pur sans produit de charge, composés B et S, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après :

Désignation	Méthode d'essai	Unité	Valeur
Densité	ISO R 483	kg/m ³	1200
Résistance à la traction à 23 °C	ISO 527	MPa	65-70
Allongement à la température à 23 °C	ISO 527	%	80-120
Module d'élasticité	ISO 6721-1	MPa	> 2300
Coefficient de dilatation	ISO 179	m/m.K	65 x 10 ⁻⁶

La protection anti-UV à forte densité de 45 µm minimale est apportée par coextrusion en face extérieure ou sur les deux faces et protège les panneaux contre la photo-oxydation et le rayonnement solaire ultra-violet.

Structure multiparoï

Les panneaux multi-cellulaires translucides DANPALON® se déclinent en épaisseurs de 8, 10, 12, 16, 22 et 35 mm :

Désignation du produit	Type	Type d'alvéoles	Hauteur hors-tout des relevés crantés latéraux
DANPALON® DP 8 mm	SR	Rectangulaire, double paroi	23 mm
	MC/HC	Rectangulaire ou hexagonale, quadruple paroi	
DANPALON® DP 10 mm	SY	Triangulaire, triple paroi	25 mm
	MC/HC	Rectangulaire ou hexagonale, quadruple paroi	
DANPALON® DP 12mm	MC/HC	Rectangulaire ou hexagonale, quadruple paroi	27 mm
DANPALON® DP 16 mm	MC	Rectangulaire, six parois	31 mm
DANPALON® DP 22 mm	MC	Rectangulaire, six parois	37 mm
DANPALON®DP35 mm	MC	Rectangulaire, sept parois	50 mm

Lexique : MC : Multi cellulaire ; HC : Hexagonale (nid d'abeille), SY : Structure en Y, SR : Structure Rectangulaire.

Leur longueur est adaptée au projet avec une longueur maximale de 12 mètres.

Résistance aux agents chimiques

La résistance chimique du polycarbonate est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Agent chimique	Résistance
Acides dilués	bonne
Acides concentrés	moyenne à bonne
Alcalis	faible à moyenne
Solvants organiques – alcool	bonne
Hydrocarbures chlorés	faible
Hydrocarbures aromatiques	faible
Hydrocarbures aliphatiques	faible
Huiles lubrifiantes	bonne
Alcool	bonne

(Hors finition HP ou HProtect)

2.2.2.1.2. Dimensions et tolérances

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- Trame de 600 mm (tolérance ± 1mm) pour les panneaux DANPALON® en épaisseurs 8, 10, 12, 16 et 22mm.
- Trame de 900 mm (tolérance ± 1mm) pour les panneaux DANPALON® en épaisseurs 12, 16, 22 et 35mm.
- Trame de 1040 mm (tolérance ± 1mm) pour les panneaux DANALON® en épaisseur 16mm.

Longueur : adaptée au projet avec une longueur maximale de 12,00 mètres (tolérance 0/+3 mm).

Les autres dimensions sont précisées en figure 1.

La masse surfacique des plaques est donnée ci-dessous :

DANPALON®	Type	Panneau seul
DP 8 mm	SR	1660 g/m ²
	MC/HC	1826 g/m ²
DP 10 mm	SY	2250 g/m ²
	MC/HC	2416 g/m ²
DP 12 mm	MC/HC	2583 g/m ²
DP 16 mm	MC	3300 g/m ²
DP 22 mm	MC	3520 g/m ²
DP 35 mm	MC	4300 g/m ²
Tolérance : masse surfacique ≥ 95% masse surfacique nominale		

2.2.2.1.3. Coloris

Les couleurs standards de la gamme DANPALON® sont :

Libellé du coloris	Référence du Systèmes de Matières Polycarbonate concerné
CRISTAL CR57	M050 ou S050
VERT VE44	V01
VERT LIME LI39	V02
VERT EMPIRE EM18	V03
VERT AMANDE AM56	V04
BLEU ARCTIQUE BA15	V05
BLEU SAPHIR BS21	V06
BLEU BL49	V07
ICE IC51	O01
ALBATRE AB23	O02
METALLIC ICE MI15	O03
BLANC D'IVOIRE BI18	O04
OPALE OP22	O05
JAUNE JA50	R03
ORANGE OG36	R01
ROUGE RO18	R02
GREY GR31	B01
TERRE D'OMBRE TO15	B02
BRONZE BR30	B03
FUCHSIA FU20	P01
MAGENTA MA07	P02

Ces teintes sont dans la masse et disponibles en finition mate ou brillante.

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.

Les finitions et traitements de la gamme DANPALON® sont :

- Softlite : aspect Mat et meilleure diffusion de la lumière,
- HP ou HProtect : renforce la résistance de la face extérieure des panneaux à l'abrasion et aux agressions chimiques (permet l'utilisation de produit de nettoyage anti-graffiti).

2.2.2.2. Profilés périphériques

2.2.2.2.1. Profilés périphériques en aluminium

Costière TP (cf. fig. 5.1)

La costière TP est réalisée en aluminium extrudé brut ou anodisé pour les panneaux DANPALON® de 12, 16, 22 et 35 mm. En partie basse, des trous de drainage et ventilation Ø10 sont réalisés tous les 150 mm.

Costière NM (cf. fig. 5.1)

La costière NM est composée de différents éléments réalisés en aluminium extrudé anodisé ou laqué. Elle est utilisée avec les panneaux DANPALON® de 8, 10, 12 et 16 mm d'épaisseur et comprend :

- le profil en L de rive,
- l'entretoise,

- la parclose quatre côtés,
- le joint thermoplastique (section variable suivant l'épaisseur du panneau DANPALON®),
- les vis 4,2 x 16 mm.

En partie basse, des trous de drainage et ventilation Ø 10 sont ménagés dans le profil en L tous les 150 mm.

2.2.2.2.2. Profilés périphériques à rupture de pont thermique et étanchéité à l'air renforcée

Costière AirPT (cf. fig. 5.1)

La costière AirPT est composée de différents éléments réalisés en aluminium extrudé anodisé ou laqué. Elle est utilisée avec les systèmes DANPALON® Bardages de 16, 22 et 35 mm d'épaisseur et comprend :

- le profil à rupture de pont thermique de rive, deux demi-coques aluminium assemblées au moyen de deux barrettes en polyamide PA66 de 20 mm de large et 2 mm d'épaisseur (ce profil fait l'objet d'une certification indépendante du CSTB),
- l'entretoise, les parcloches basses et trois côtés,
- le joint thermoplastique (section variable suivant l'épaisseur du panneau DANPALON®),
- le joint d'étanchéité améliorée en mousse de polyéthylène prédécoupé.

En partie basse, des trous de drainage et ventilation Ø10 sont ménagés dans la demi-coque avant du profil à rupture de pont thermique tous les 150 mm.

2.2.2.3. Connecteurs

Les connecteurs peuvent être en aluminium ou en polycarbonate.

Type de pose

Connecteur		Pose Normale, Normale en SHED* et Solution portée	Pose Inversée et Inversée en SHED*
PC	U2	X	X
	2PCGM	X	-
Aluminium	2AL1	X	X
	2AL10	-	X
	2AL4/2AL5	-	X
	2AL8	-	X

(*) La pose en SHED est limitée à 6 m de hauteur

2.2.2.3.1. Connecteurs en polycarbonate (cf. fig. 2.1)

- Type U2 : en polycarbonate alvéolaire extrudé de 30 mm de large par 30 mm de haut, il est utilisable en pose normale ou inversée,
- Type 2PC.GM avec écarteur 2PC.EGM ou 2ALEGM : en polycarbonate alvéolaire extrudé de 39 mm de large par 38 mm de haut, il est utilisable en pose normale.

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

Type de connecteur	Epaisseur des panneaux DANPALON® (mm)					
	8	10	12	16	22	35
U2	38	40	42	46	52	65
2PC.GM	47	49	51	55	61	74

2.2.2.3.2. Connecteurs en aluminium (cf. fig. 2.2)

Réalisés en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 conforme à l'EN 755-2 pour les connecteurs extrudés anodisés ou laqués (éventuellement brut) (selon norme NF P 24-351) de largeur minimale 32 mm :

- Type 2AL1 : en aluminium extrudé de section 32 x 54 mm de haut, il est utilisable en pose normale ou inversée,
- Type 2AL10 : en aluminium extrudé de section 21 x 54 mm de haut, il est utilisable en pose inversée,
- Type 2AL4/2AL5 : connecteur en deux parties clippables en aluminium extrudé, de section totale 32 x 54 mm, il est utilisable en pose inversée,
- Type 2AL8 : connecteur grande portée en aluminium extrudé de section 32 x 98 mm, il est utilisable en pose inversée.

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

Type de connecteur	Epaisseur des panneaux DANPALON® (mm)					
	8	10	12	16	22	35
2AL1, 2AL10, 2AL4/2AL5	62	64	66	70	76	89
2AL8	-	-	-	114	120	133

Eclissage des Connecteurs Aluminium (cf. fig. 2.3)

Pour des longueurs supérieures à 7,40 m, il est possible d'éclisser les connecteurs aluminium avec les recommandations suivantes :

- Positionnement obligatoirement au droit d'un appui sans porte-à-faux (au moins au droit du 2ème appui intermédiaire) et si possible pour la pose inversée en quinconce sur 2 pannes,
- Pour les connecteurs 2AL1, mise en œuvre d'une éclisse intérieure réalisée en alu 20/10ème 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.
- Pour les connecteurs aluminium 2AL4/2AL5, l'éclissage sera obligatoirement réalisé par aboutage siliconé et positionné sur 2 pannes différentes, avec 2AL4 abouté en partie haute au droit d'une panne et 2AL5 en partie basse au droit d'une autre panne (le drainage est assuré par 2AL4 en partie basse).
- Pour les connecteurs 2AL8, 2AL10 l'éclissage sera obligatoirement réalisé par aboutage siliconé.

Serrage des connecteurs aluminium

Le serrage des connecteurs aluminium à l'aplomb de chaque support et avec un espacement de 1 m maximum entre appuis est assuré en fonction du type de connecteur par les boulons suivants :

- Connecteur aluminium repère 2AL1 par boulon inox M6x25 avec écrou borgne en inox, bague nylon, Ø 6 mm et rondelle plate inox A2 14 x 6 mm en pose normale et, pour les applications en pose inversée, boulon inox M6 x 50 mm avec écrou en inox, bague nylon, Ø 6 mm et rondelle plate inox A2 14 x 6 mm au droit des pattes-équarres métalliques de fixation et boulons inox M6 x 25 mm avec écrou borgne en inox, bague nylon, Ø 6mm et rondelle plate inox A2 14 x 6 mm entre appuis,

(A titre indicatif, le couple de serrage est de 1,04 N/m).

2.2.2.3.3. Bouchons d'extrémité des connecteurs

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

2.2.2.4. Fixations des panneaux (cf. fig. 3)

2.2.2.4.1. Pattes de fixation CPI ou DPFE (en pose normale)

Les pattes de fixation CPI ou DPFE 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 pattes CPI et DPFE sont similaires à l'exception de leur hauteur : pattes CPI pour les épaisseurs de plaques entre 8 et 16 mm, pattes DPFE pour les plaques d'épaisseur 22 et 35 mm.

Les fixations fournies par EVERLITE CONCEPT à utiliser pour ces pattes sont pour mise en œuvre sur support :

- Bois :
 - 2 Vis à tête plate Ø 12 mm EVF/ZBJ d'Etanco en acier cémenté traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH) type 4,8 x 32,
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 190 \text{ daN}$ (CTBH ép. 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 acier IN A4 suivant l'exposition pour les applications dans les milieux en forte à très forte hygrométrie et ambiance marine.
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 243 \text{ daN}$ (Sapin 450Kg/m³ ancrage 26 mm)
- Acier ou aluminium :
 - 2 Vis autoperçuses à tête plate EVB d'Etanco Ø 4,8 x 25 en acier traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH), capacité de perçage 0,75 à 2,5mm suivant l'épaisseur et la nature du support.
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 160 \text{ daN}$ (Tôle support acier S320 GD ép. 0,7 mm)
 - 2 Vis autoperçuses à tête bombée PERFIX TORX PANEL TB12 d'Etanco Ø 4,8 x 25 mm en acier IN A2, suivant l'exposition pour les applications dans les milieux en forte à très forte hygrométrie et ambiance marine, capacité de perçage 1,5mm suivant la nature du support. En pratique, il y a lieu de réaliser des avant trous de Ø4.4mm suivant la nature et l'épaisseur du support.
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 314 \text{ daN}$ (Tôle d'alu ép. 2 mm)
 - 2 Vis autoperçuses 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 cémenté zingué, capacité de perçage 2 à 6 mm suivant l'épaisseur et la nature du support.
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 230 \text{ daN}$ (Tôle d'acier 350 ≤ Rm ≤ 450 N/mm², ép. 2 mm)

Fixations traversantes des panneaux

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

- fixations traversantes des panneaux sur support en acier, par vis FASTOVIS 6 Ø 6,3 x 50 mm ou 6,3 x 75 mm (épaisseur 22 et 30mm) d'ETANCO, ou similaire, en acier cémenté zingué,
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 770 \text{ daN}$ (Tôle supérieure 0,75)
- fixations traversantes des panneaux sur support en acier, par vis auto-taraudeuses FASTO INOX Type B 6,3 x 40 mm d'ETANCO, en inox 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 et 6 mm d'épaisseur, de diamètre 5,80 mm pour les supports compris entre 6 et 10 mm d'épaisseur et de diamètre 5,95 mm pour les supports supérieurs à 10 mm d'épaisseur,
 - $P_{K \text{ arrachement}} = 481 \text{ daN}$ (support acier 3mm)

- fixations traversantes des panneaux sur support en bois, par vis FASTOVIS 6,5 x 53 ou 6,5 x 75 mm d'ETANCO, ou similaire, en acier cémenté zingué,
 - $P_{k \text{ arrachement}} = 381 \text{ daN}$ (sapin 450Kg/m³, ancrage 35 mm)
- fixations traversantes des panneaux sur support en bois, par vis DRILLNOX BOIS 6,3 x 60 mm d'ETANCO, en inox A4 pour les applications en forte hygrométrie et ambiance marine,
 - $P_{k \text{ arrachement}} = 300 \text{ daN}$ (sapin 450Kg/m³, ancrage 35 mm)
- rondelles d'étanchéité VULCA, interposées sur les fixations traversantes Ø 28 - 6,5 mm (acier inoxydable+ EPDM).

Nota : Pour les applications sur support en aluminium, une épaisseur minimale du support de 3 mm est nécessaire pour la fixation des vis, dont la résistance caractéristique à l'arrachement sur le support concerné devra être justifiée par compte-rendu d'essais du fabricant des vis.

2.2.2.4.2. Fixations directes (pose inversée)

Les connecteurs aluminium 2AL1, 2AL4/2AL5, 2AL8, 2AL10 sont fixés au moyen d'équerres ou d'étriers recevant des vis sur chaque appui.

Les connecteurs aluminium 2AL4/2AL5 sont fixés au moyen de deux vis autoperceuses de diamètre 6,3 mm (longueur et nature adaptées au support) sur chaque appui. Les vis sont définies au paragraphe "Fixations traversantes des panneaux".

- Bois :

- Vis VBU PRO 4,5 x 50 mm d'ETANCO, ou similaire, en acier cémenté zingué. Cette fixation nécessite de réaliser un avant trou de Ø5 mm dans le connecteur

- $P_{k \text{ arrachement}} = 330,0 \text{ daN}$ (sapin 450Kg/m³, ancrage 41 mm)

- Acier ou aluminium :

- Vis auto-taraudeuse DRILLNOX 3.5 TB A2 4,8 x 25 mm d'ETANCO, ou similaire, bimétal

- $P_{k \text{ arrachement}} = 465,0 \text{ daN}$ (support acier 2,5 mm)

2.2.2.5. Accessoires

2.2.2.5.1. Obturateurs (cf. fig. 4)

Ils sont destinés à fermer les extrémités des panneaux 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 mm,
- en aluminium, repères 4AL PM, 4AL MM et 4AL GM, (alliage AGS 6060 T5) brut, laqué ou anodisé pour le DANPALON® 10, 12, 16, 22 et 35 mm.

Pour les applications dont les extrémités sont cachées, les panneaux DANPALON® peuvent être pourvus uniquement d'un ruban adhésif micro-perforé anti-poussière aux extrémités.

2.2.2.5.2. Closoirs (cf. fig. 4)

Les closoirs sont utilisés en complément d'étanchéité en pose normale. Ils sont réalisés avec de la mousse de polyéthylène et sont prédécoupés selon 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.

2.2.2.5.3. Ruban adhésif aluminisé micro-perforé

Ruban adhésif aluminisé micro-perforé d'une largeur de 24 mm pour les panneaux de 8, 10 et 12 mm d'épaisseur, de 38 mm pour les panneaux de 16 mm et de 50 mm pour les panneaux de 22 et 35 mm (rouleaux de 33 m de longueur).

L'adhésif est à poser sur chaque extrémité haute et basse des panneaux ainsi que sur les zones de découpe.

En option, il peut être livré monté sur les panneaux par EVERLITE CONCEPT.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dispositions de conception

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication des panneaux DANPALON® bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 3 : Revêtements de façades).

L'implantation du gros œuvre doit normalement être modulée, c'est-à-dire conçue et réalisée de façon telle que la façade puisse être montée à l'aide d'un nombre entier de profilés, sans nécessiter de découpe sur chantier.

Si cette découpe est indispensable, elle doit être exécutée à l'arase d'une cloison d'alvéole.

Pour la détermination de la hauteur nominale de la façade translucide, on doit prendre en compte l'appui minimal en traverses haute et basse tel que défini (selon les types de pose) en tant qu'appui minimal résiduel, eu égard aux variations dimensionnelles des profilés, à savoir : coefficient de dilatation thermique : $6.5 \times 10^{-5} \text{ m/m.K}$.

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 la façade translucide un échauffement supplémentaire à celui résultant du rayonnement solaire, sont à rejeter.

Les ossatures porteuses de la façade translucide doivent également, de ce fait, être revêtues de peinture claire.

En cas d'utilisation de lisses intermédiaires, on doit s'assurer de la résistance de cette ossature secondaire (flèche admissible sous vent normal < 1/200 dans la limite de 20 mm) et de ses fixations à l'ossature principale.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) définissent le critère de flèche des panneaux. A défaut, la flèche maximale admise est 1/50ème de la portée dans la limite de 50 mm.

2.3.2. Propriétés optiques à l'état initial des panneaux polycarbonate

Les valeurs de la transmission lumineuse globale et le facteur solaire des panneaux DANPALON® à l'état neuf dans la zone visible sont donnés dans le tableau suivant :

Réf.	Maille	Coloris	TL	Sw
DP 8	MC/HC	Cristal	0,78	0,50
DP 8	MC/HC	Opale	0,32	0,37
DP 8	MC/HC	Rouge	0,17	0,47
DP 10	MC/HC	Cristal	0,84	0,50
DP 10	SY	Cristal	0,89	0,50
DP 16 DP 22	MC/HC	Cristal	0,62	0,46
DP 16 DP 22	MC/HC	Opale	0,20	0,30
DP 16 DP 22	MC/HC	Bleu	0,43	0,48
DP 16 DP 22	MC/HC	Alu	0,17	0,25
DP 16 DP 22	MC/HC	Jaune	0,42	0,45
DP 16 DP 22	MC/HC	Orange	0,34	0,45
DP 16 DP 22	MC/HC	Rouge	0,12	0,42
DP 16 DP 22	MC/HC	Vert	0,43	0,45
DP 16 DP 22	MC/HC	Mauve	0,33	0,45
DP 35	MC	Cristal	0,32	0,44

Avec :

TL = Transmission lumineuse globale des panneaux Danpalon® neufs et sur la partie courante du panneau (hors nervure latérale). Une réduction annuelle de l'ordre de 1% est possible pour les panneaux exposés au rayonnement solaire avec une réduction globale de la transmission lumineuse après 10 ans de 5% environ.

Sw = Le facteur solaire d'une paroi vitrée est le rapport en pourcentage entre : l'énergie totale transmise à l'intérieur (en tenant compte de toutes les conceptions) et la radiation solaire.

Certains traitements de surface rapportés, notamment SOFTLITE (anti-éblouissement), HP (Haute Protection) peuvent nuancer les teintes de la gamme.

2.3.3. Isolation thermique

Les valeurs (U_t) et des coefficients de transmission thermique sont donnés dans le tableau suivant :

DANPALON®	U_t (W/m ² .K)	ψ_i (W/m.K)	χ_j (W/K)
DP 8 mm MC	3,00	0,113	0,020
DP 8 mm HC	3,10	0,113	
DP 8 mm SR	3,50	0,125	
DP 10 mm MC	2,60	0,101	
DP 10 mm HC	2,70	0,101	
DP 10 mm SY	3,10	0,115	
DP 12 mm MC	2,40	0,091	
DP 12 mm HC	2,50	0,091	
DP 16 mm MC	1,90	0,074	
DP 22 mm MC	1,50	0,061	
DP 35 mm MC	1,13	0,047	0,025

Ψ : transmission thermique linéaire entre panneaux DANPALON®,

χ_j : transmission thermique ponctuelle au niveau des pattes de fixation (pose normale uniquement).

Selon rapports d'études du CSTB : DER/HTO 2010-022-FL/LS, DER/HTO 2011-091-RB/LS, DER/HTO 2011-288-RB/LS et DEIS/HTO 2017-157-KZ/LB.

2.3.4. Caractéristiques phoniques

Les valeurs d'affaiblissement acoustique ont été évaluées selon les normes NF EN ISO 10140-1/A2 et NF EN ISO 10140-5.

Désignation du produit	Epaisseur complexe	Rw (C;Ctr)
DANPALON® 16 mm connecteur polycarbonate	46	22(0 ; -2) dB
DANPALON® 16 mm connecteur aluminium	70	22(0 ; -2) dB
DANPALON® 22 mm connecteur aluminium	76	23(-1 ; -1) dB
DANPALON® 35 mm connecteur aluminium	89	22 (-1 ; -2) dB

Selon rapports d'essais du CSTB : AC08-26013441/1, AC08-2613441/2 et AC17-26070907.

2.3.5. Perméabilité à l'air

La perméabilité à l'air des systèmes DANPALON® Bardages à 50 Pa dépend de la finition de rive et donc des costières utilisées.

Type de finition	Perméabilité à l'air sous 50 Pa en m ³ /(h.m)	
	Pression	Dépression
Costière NM (rapport CSTB-DER/CLC 08/26013977 sur maquette 4800 x 1800 mm)	0,20	0,30
Costière AirPT (rapport Ginger CEBTP-BEB1.B-4069-21 sur maquette 4800 x 3600 mm)	0,13	0,10

Selon rapports d'essais CSTB et Ginger CEBTP.

Ces valeurs peuvent être améliorées par l'utilisation d'un joint 10x1 TRAMOUNT de TRAMICO positionné entre les relevés crantés des panneaux DANPALON®.

2.3.6. Portée et charges admissibles

2.3.6.1. En pose normale

Elles sont indiquées pour les applications en bardages en charges climatiques normales dans les tableaux 2 à 5, 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 des fixations égal aux valeurs précisées ci-après correspondant à des pattes coudées renforcées CPI ou DPFE.

Connecteur	Panneau	Patte CPI ou DPFE
Polycarbonate	DANPALON®08 mm	46 daN
	DANPALON®10 mm DANPALON®12 mm	77 daN
	DANPALON®16 mm DANPALON®22 mm DANPALON®35 mm	92 daN
Aluminium	DANPALON®08 mm	115 daN
	DANPALON®10 mm DANPALON®12 mm	129 daN
	DANPALON®16 mm DANPALON®22 mm DANPALON®35 mm	145 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.

Remarque : ces valeurs ont été obtenues avec les fixations définies dans les paragraphes 3.3 « Pattes de fixation » et « Fixations traversantes » et sur un support acier d'épaisseur supérieure à 3 mm et sur ossature bois d'épaisseur minimale 50 mm.

Il conviendra d'utiliser les fixations mentionnées au chapitre 3.3 qui ont été calibrées (PK d'arrachement) suivant les valeurs des efforts à reprendre.

2.3.6.2. En pose inversée

Elles sont indiquées pour les applications en bardages en charges climatiques normales dans les tableaux 2 à 5 (utilisation des valeurs en pression uniquement pour usage en pression/dépression car dans cette application inversée, les pattes coudées inox dimensionnantes en pose normale ne sont pas mises en œuvre), qui ont été établis par essais avec les hypothèses suivantes :

- en charges descendantes et ascendantes, 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 supérieur à 3 (flexion et résistance des fixations),
- un effort d'arrachement admissible sous charge climatique normale des vis de fixation des connecteurs aluminium ou polycarbonate sur chaque appui.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

Le procédé DANPALON® Bardage en pose normale comme en pose inversée prend appui sur des lisses horizontales, hautes, intermédiaires et basses, de largeur minimale 60 mm avec une surface d'appui coplanaire. L'entraxe des lisses est défini en fonction des tableaux de portées n° 2 à 5.

La pose commence par la mise en œuvre du cadre périphérique.

L'entreprise vérifiera la valeur de recouvrement (en mm) des profils aluminium de ce cadre sur les panneaux en tenant compte de la température extérieure et de la dilatation. Ces valeurs sont données à titre indicatif dans le tableau ci-dessous :

T °C de pose	Longueur de panneau en m			
	1,00	4,00	8,00	12,00
0 °C	21 mm	24 mm	28 mm	32 mm
15 °C	22 mm	28 mm	36 mm	43 mm
30 °C	23 mm	32 mm	43 mm	55 mm

Un joint mousse est installé en périphérie sur les supports afin d'assurer la perméabilité à l'air et l'étanchéité à l'eau de la façade.

Le ruban adhésif micro-perforé est placé aux extrémités haute et basse des panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic. Le film de protection en face intérieure doit être enlevé avant la pose des panneaux.

Les connecteurs et les panneaux sont ensuite installés impérativement à l'avancement et conformément au calepinage effectué par le poseur :

- soit de droite à gauche ou inversement,
- soit axé sur le centre de l'ouvrage.

2.4.2. Mise en œuvre en pose normale (connecteur extérieur) (cf. fig. 7 à 9)

Les appuis hauts et bas, de largeur minimale 60 mm (110 mm en cas de pattes de fixation doublées) avec surface d'appui coplanaire aux autres appuis, doivent être revêtus des bavettes et autres pliages nécessaires.

Ces bavettes et appuis reçoivent les joints mousses à cellules fermées (étanches air et eau).

Les panneaux DANPALON® (revêtus des rubans adhésifs aluminisés micro-perforés sur les 2 abouts) sont posés à l'avancement, généralement par l'extérieur, en prenant soin de poser la face protégée aux UV à l'extérieur.

Les films de protection de la face intérieure doivent impérativement être enlevés.

À l'avancement, il y a lieu d'interposer, le long de chaque panneau, les pattes de fixation. Elles sont vissées sur les lisses de charpente au moyen des vis définies au §4.31. Ces pattes ajoutent 1 mm aux tolérances. Elles permettent la libre dilatation des panneaux.

Notes :

Pour le connecteur polycarbonate PC.GM, les pattes sont remplacées par un écarteur aluminium filant. Il accroît l'entraxe transversal utile de pose de + 10 mm.

Pour les locaux à forte et très forte hygrométries, un joint Tramont 10 x 1 est positionné entre les panneaux DANPALON®.

Les connecteurs polycarbonate ou aluminium sont ensuite mis en place (par matage au moyen d'une cale bois et d'un maillet en caoutchouc) sur les 2 relevés crantés des panneaux DANPALON® jusqu'à la deuxième dent.

Pour les connecteurs en aluminium 2AL1, un boulon (cf. §4.33) traversant perpendiculaire à l'axe du connecteur est à visser avec rondelles et écrou borgne à l'aplomb de chaque appui et entre appuis avec un entraxe maximum de 1 m.

Les obturateurs sont mis en place en points hauts et bas des panneaux. Ils sont munis de trous de drainage et de ventilation tous les 150 mm.

Les bouchons de connecteurs sont mis en place aux points bas des connecteurs (les bouchons peuvent être mis en œuvre par collage, en utilisant un silicone compatible du type BAYER 402 SNJF 1ère cat. neutre translucide ou similaire, notamment dans le cas des connecteurs en aluminium afin de garantir leur bonne tenue dans le temps).

Le film de protection en face extérieure doit être enlevé après la pose.

Les vis traversantes et plats de répartition (pour les épaisseurs de 8 et 10 mm) créant le point fixe sont à mettre en œuvre en tête de panneau à 30 mm du bord supérieur pour éviter les risques de déboutonnage.

Les entraxes transversaux sont de :

- 50/250/250/50 pour les trames de 600 mm,
- 50/266/266/266/50 pour les trames de 900 mm,
- 50/235/235/235/235/50 pour les trames de 1040 mm.

L'étanchéité est complétée par la pose d'une bavette métallique de faitage, crantée au pas des panneaux DANPALON® utilisés (hors fourniture EVERLITE CONCEPT) et d'un closoir en mousse de polyéthylène découpé.

Le recouvrement de la bande de faitage sur le DANPALON® est d'au moins 100 mm.

Cas particulier de la solution portée

Les panneaux DANPALON® sont supportés par des profils métalliques ou bois positionnés à l'aplomb de leurs joints longitudinaux.

L'entraxe des points de fixation est défini en fonction des tableaux de portées 2 à 5.

2.4.3. Mise en œuvre en pose inversée (connecteur intérieur) (cf. fig. 10 à 16)

La pose commence par la mise en œuvre du cadre périphérique.

Les connecteurs et les panneaux DANPALON® sont ensuite installés impérativement à l'avancement.

La pose des connecteurs peut être réalisée au moyen d'une pige ou en respectant un entraxe horizontal entre connecteurs de:

- 600 mm (-0/+1) pour les panneaux de 600 mm,
- 900 mm (-0/+1) pour les panneaux de 900 mm,
- 1040 mm (-0/+1) pour les panneaux de 1040 mm

Les entretoises des costières NM et AirPT sont ensuite mises en place entre les connecteurs avec ajout du joint mousse filant en AirPT.

Attention : ces éléments sont coupés 2 à 3 mm plus courts que l'espace libre entre connecteurs afin de permettre l'ouverture de ceux-ci lors du matage des panneaux. Ils ne peuvent en aucun cas servir de gabarit.

Les panneaux DANPALON® sont connectés par matage à l'aide d'une cale de bois et d'un maillet caoutchouc.

Enfin les parclozes des costières NM et AirPT munies de leur joint EPDM ou les tôles d'habillage sont posées.

Vis-à-vis de la dilatation, les connecteurs aluminium sont posés avec point fixe réalisé en partie basse.

Pour les locaux en forte et très forte hygrométries, le système de visserie et de pattes-équerres est en acier inox A2 ou A4.

2.4.3.1. Mise en œuvre des connecteurs polycarbonates

Connecteurs U2

Les connecteurs U2 sont à pré-percer Ø 8 mm au droit de toutes les fixations. Ils sont fixés au moyen de plaquettes en inox A2 repère 2PRIPC d'épaisseur 15/10ème de section 60 x 10 insérées en fond de connecteur et recevant 2 vis traversantes à tête plate type EVB, EVF ou TORX PANEL diamètre 4,8 mm et de longueur adaptée au support.

L'entraxe de ces fixations n'excédera pas 1000 mm et sera adapté en fonction des actions de sollicitation.

2.4.3.2. Mise en œuvre des connecteurs aluminium

Connecteurs 2AL1

Les connecteurs 2AL1 sont fixés aux lisses de charpente au moyen d'équerres 50 x 40x 50 mm en tôle d'acier galvanisé ou inox d'épaisseur 20/10ème doublées aux points hauts et bas et en quinconce ou doubles sur les appuis intermédiaires (à vérifier en fonction des actions de sollicitation). Des boulons M6x50mm maintiennent l'assemblage.

Connecteurs 2AL10

Les connecteurs 2AL10 sont fixés aux lisses de charpente au moyen des vis définies au paragraphe 4.32. Un trait de trusquinage est aménagé à cet effet en fond de feuillure du connecteur.

Connecteurs 2AL4/2AL5

Les profils 2AL4 (profils bases connecteurs) sont fixés aux lisses de charpente au moyen des vis définies au paragraphe 4.32. Un trait de trusquinage est aménagé à cet effet.

La densité de fixation par appui est à vérifier en fonction des actions de sollicitation et des résistances admissibles des assemblages à l'arrachement.

Des cales d'espacement, hors fourniture EVERLITE CONCEPT, pour calages exceptionnels derrière le profil 2AL4, peuvent être nécessaires si les éléments de structure support ne sont pas parfaitement coplanaires.

Les profils aluminium 2AL5 (profils connecteurs drainants) sont clippés sur toute leur longueur aux profils aluminium 2AL4. L'assemblage peut se faire au moyen :

- De la clé d'emboîtement (optionnelle),
- D'un maillet souple avec interposition d'une cale bois adaptée en prévoyant un appui en face interne des profils, bases connecteurs 2AL4, afin d'éviter les retours de force dus au battage des profils aluminium,
- De serre-joints à pression.

Connecteurs 2AL8

Les connecteurs 2AL8 sont fixés aux lisses de charpente au moyen d'équerres 50 x 40 x 80 mm en tôle d'acier galvanisé ou inox d'épaisseur 20/10ème doublées aux points hauts et bas et en quinconce ou doubles sur les appuis intermédiaires (à vérifier en fonction des actions de sollicitation). Des boulons M6x50mm maintiennent l'assemblage.

Le design de ce connecteur permet aussi une fixation par crapaud sur charpente métallique.

2.4.3.3. Points particuliers

2.4.3.3.1. Aboutage de panneaux (cf. fig. 17.1 et 17.2)

Le principe de mise en œuvre est similaire à celui des points hauts et bas avec adjonction d'une bavette rejet d'eau étanche, entre les panneaux en superposition. Pour cette application, une largeur d'appui filante de 160 mm minimum est nécessaire.

2.4.3.3.2. Finition de rive

Les panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic sont, si nécessaire, mis à dimension. Ils sont maintenus en rive au moyen :

- de pattes de fixation en acier galvanisé, ou profils de rive aluminium, et ajout de tôlerie d'habillage (hors fourniture EVERLITE CONCEPT),
- des profils de rive de la costière NM ou AirPT.

2.4.3.3.3. Traitement des angles

Angle traditionnel (cf. fig. 18.3)

L'angle est réalisé au moyen d'un pliage en tôle (hors fourniture EVERLITE CONCEPT). Dans le cas où les costières NM ou AirPT sont utilisées, elles sont fixées sur une ossature secondaire verticale permettant le renvoi des efforts au moyen de pattes-équerres sur le bâtiment.

Angle DANPALON® extrudé aluminium (cf. fig. 18.2)

L'angle est composé de deux pièces aluminium extrudées : une pièce support et une parclose. La pièce support offre un appui en arrière des panneaux DANPALON®. Un crantage dans la gorge centrale permet de connecter la parclose et serrer les panneaux. L'ensemble peut être verrouillé au moyen d'une contre plaque positionnée en partie haute du système. L'étanchéité est réalisée par l'utilisation de joint 10 x 1 Tramont dans les réservations prévues à cet effet. L'ensemble est fixé à la structure du bâtiment au moyen de pattes-équerres (hors fourniture EVERLITE CONCEPT).

2.4.3.3.4. Joint de dilatation de structure (cf. fig 20)

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

Ce point particulier est réalisé avec l'interruption de la continuité de la façade. Des chambres de dilatation, de valeurs identiques à celles de la structure primaire, doivent être réalisées au moyen d'éléments façonnés métalliques. Le joint de dilatation nécessite des appuis filants de 60 mm et peut comprendre :

- Des pattes métalliques anti-soulèvement, disposées suivant la même fréquence que les pattes coudées inox de fixation CPI ou DPFE,
- Des joints d'étanchéité en faces interne et externe des panneaux DANPALON®,

Ou

- Des profils périphériques NM et AirPT.

Enfin, des profils façonnés métalliques formant capotage de largeurs adaptées aux valeurs de dilatation (hors fourniture EVERLITE CONCEPT) comblent l'espace libre.

2.4.3.3.5. Pose en zone sismique

Le système DANPALON® Bardage peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 pour les bâtiments de catégories d'importance I à IV sans préconisation particulière.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un élément détérioré peut être réalisé par le dé-clippage des connecteurs et/ou des panneaux et la dépose des vis traversantes de fixation.

En pose normale, après avoir retiré les connecteurs, le panneau à remplacer est désemboîté des pattes par mise en « flexion transversale ». Le nouveau panneau est mis en œuvre suivant le même principe. Enfin les connecteurs sont remis en place.

En pose inversée, le panneau à remplacer est découpé en son centre et le panneau est désemboîté par mise en flexion transversale. Il est possible, en variante, de découper les relevés crantés prisonniers dans les connecteurs au moyen d'un outil adapté.

2.5.2. Entretien

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

Ne pas utiliser de lessive alcaline ou de solvant.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

Avant toute fabrication, 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 fournie par l'entreprise. Les panneaux sont livrés à dimensions, prêts à être mis en œuvre.

Les composants du système DANPALON® Bardage sont prévus pour être mis en œuvre par les entreprises spécialisées en travaux de menuiserie, de bardage ou de façade.

Depuis 2013, EVERLITE CONCEPT assure des formations sur la mise en œuvre de ses systèmes. La déclaration d'activité est enregistrée sous le numéro 11 91 07229 91 auprès du Préfet de région d'Ile de France.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

Les matières polycarbonate entrant dans la fabrication des systèmes de façade translucide désigné DANPALON® Bardage font l'objet d'un suivi dans le cadre de la marque QB51 « Systèmes de matières polycarbonate ».

La fabrication des panneaux DANPALON® Bardage fait l'objet d'un suivi par le CSTB, à la même fréquence que les suivis de la marque QB51.

Les panneaux DANPALON® sont extrudés 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.

Les panneaux DANPALON® possèdent un marquage CE conforme à la norme NF EN 16153+A1.

2.8.2. Contrôles de fabrication

2.8.2.1. Contrôles des matières premières

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

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

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

2.8.2.2. Contrôle en cours de fabrication et sur produit fini

- Contrôle de la vitesse du processus d'extrusion,
- Prise d'échantillons de panneaux toutes les 2 heures,
- Les échantillons sont soumis à une inspection visuelle, et à des mesures de la masse, de l'épaisseur des parois, de la largeur du panneau et du 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 panneau (visuel).
 - contrôle de l'épaisseur de la couche de protection anti-UV en dé-but de chaque fabrication et au moins une fois par poste.

- Essai d'emboîtement du connecteur à la jonction de 2 panneaux : vérification du dimensionnement correct par test d'emboîtement d'un connecteur aluminium sur panneaux DANPALON®
- Essai de résistance au choc de corps durs,
- Contrôle de l'épaisseur de la protection anti-UV.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Réaction au feu

AFITI LICOF – Essais de réaction au feu selon norme EN 13501-1 : Rapport d'essais 3208T17 : Classement B-s1, d0 pour la gamme DANPALON®.

Etude thermique

- CSTB – Etudes thermiques sur le calcul des coefficients Uc du polycarbonate : rapport DEIS/HTO 2017-157-KZ/LB, DER/HTO 2010-022-FL/LS et DER/HTO 2011-091-RB/LS,
- FMPA – Calcul de la conductivité thermique sur DANPALON® 10 et 16 : PV n°1.5.75.827.

Essais AEV

- Ginger CEBTP - Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent : rapport BEB1.B-4069-21 sur costière AirPT,
- CSTB – Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent : rapport DER/CLC-08/26013977 sur costière TP et NM.

Essais en pression/dépression

- Ginger CEBTP – Essais en pression / dépression sur DANPALON®22,et35 etDANPALON® Kinetic : rapport BEB1.I.4000-2 à 8
- Ginger CEBTP - Essais en pression/dépression DANPALON® 3Dlite et 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 19 et BEB1.4069-24.
- CSTB – Essais en pression/dépression et résistance au cisaillement sur DANPALON® 10 mm : PV n°28293 et 27845Socotec – 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 désassemblage 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 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 en conditions naturelles

- DSET (Arizona) – Essais de vieillissement accéléré en milieu naturel : PV n° 3661105.020.

Acoustique

- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® 35 mm sur connecteur aluminium : rapport AC17-26070907/1
- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® 22 mm sur connecteur aluminium : rapport AC14-26053099/1et AC 14-26053099/2,
- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® 16 mm en simple et double paroi AC08-26011815.
- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® 16 mm sur connecteur polycarbonate et aluminium : rapport AC08-26013441/1 et AC08-26013441/2,
- Centre de Formations Industrielles d'Andrézy – 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 EMM 12 26039656.
- CSTB - Calcul des actions sismiques sur les éléments du bardage DANPALON® : rapport d'étude DER/CLC-09-126,

Performances environnementales :

- FDES Systèmes de façade translucides DANPALON® Façade et Bardage - du 05/02/2021

2.9.2. Références chantiers

Les premiers emplois en France du procédé DANPALON® bardage translucide remontent à 1988. Depuis lors, les emplois dans ce domaine représentent une surface de plus de 1 500 000 m².

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Tableaux et figures du Dossier Technique

H(m)	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Normal 1,00	Exposé 1,35	Normal 1,00	Exposé 1,30	Normal 1,00	Exposé 1,25	Normal 1,00	Exposé 1,20
10	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
20	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
30	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok ^(*)
40	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok ^(*)
50	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok ^(*)	Ok ^(*)	-

Tableau 1 – Domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau (sous réserve de la vérification du dimensionnement au vent suivant les tableaux de charges)
Tableau établi à partir des performances d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air pour une pression normale de 1800 Pa en pose normale et 2400 Pa en pose inversée.

(*) en pose inversée (connecteur intérieur) uniquement

Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m ²)	Portées (m)											
				1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,2 *	
2 appuis	600	8	Pression	140	100	80	80	80	80	80	80	80	80	-	-
			Dépression	144	110	110	110	110	110	110	110	110	110	-	-
		10	Pression	176	124	115	80	80	80	80	80	80	80	-	-
			Dépression	180	124	110	110	110	110	110	110	110	110	-	-
		12	Pression	176	124	115	80	80	80	80	80	80	80	-	-
			Dépression	180	124	115	110	110	110	110	110	110	110	-	-
	16	Pression	240	240	240	235	185	150	125	125	125	125	-	-	
		Dépression	240	240	240	235	187	150	140	140	140	140	-	-	
	22	Pression	240	240	240	235	185	150	140	140	140	125	68	160	
		Dépression	240	240	240	235	187	150	155	155	140	140	72	170	
	900	12	Pression	100	100	100	57	57	57	-	-	-	-	-	
			Dépression	160	160	160	160	106	106	-	-	-	-	-	
		16	Pression	175	140	120	120	67	67	-	-	-	-	-	
			Dépression	160	160	160	160	106	106	-	-	-	-	-	
		22	Pression	175	140	120	120	95	95	79	79	-	-	80	
			Dépression	160	160	160	160	130	130	98	98	-	-	110	
	35	Pression	175	140	125	125	125	125	75	75	75	75	-	-	
		Dépression	160	160	160	160	155	155	80	80	80	80	-	-	
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	108	-	-
			Dépression	172	143	123	108	108	108	108	108	108	108	-	-
		12	Pression	235	178	130	108	108	108	108	108	108	108	-	-
			Dépression	172	143	123	108	108	108	108	108	108	108	-	-
	16	Pression	240	240	240	240	240	215	177	148	148	-	-		
		Dépression	220	183	156	148	148	148	148	148	148	-	-		
	22	Pression	240	240	240	240	240	215	177	148	148	140	160		
		Dépression	240	240	240	235	187	150	148	148	148	140	170		
	900	12	Pression	100	100	100	57	57	57	-	-	-	-	-	
			Dépression	160	160	160	160	106	106	-	-	-	-	-	
		16	Pression	235	205	160	140	117	117	117	-	-	-	-	
			Dépression	160	160	160	160	117	117	117	-	-	-	-	
		22	Pression	235	205	160	140	124	124	124	124	-	-	80	
			Dépression	160	160	160	160	124	124	124	124	-	-	110	
	35	Pression	235	205	160	140	140	140	124	124	100	100	-	-	
		Dépression	160	160	160	160	155	155	124	124	100	100	-	-	
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 règle NV65 modifiées
Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium

(*) Avec connecteur Grande Portée 2AL8 uniquement.

Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portées (m)												
				1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,2 *		
2 appuis	600	8	Pression	92	66	50										
			Dépression	92	66	50										
		10	Pression	118	82	61										
			Dépression	118	82	61										
		12	Pression	118	82	61										
			Dépression	118	82	61										
	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			100		
		Dépression	165	165	165	155	122	99	80	80	75			110		
	900	16	Pression	116	92	79	66									
			Dépression	116	92	79	66									
		22	Pression	116	92	79	66								50	
			Dépression	116	92	79	66								70	
35		Pression	116	92	79	66	60	60								
		Dépression	116	92	79	66	72	72								
1040	16	Pression	116	92	79	66										
		Dépression	116	92	79	66										
3 appuis et plus	600	8	Pression	116	90	90	90	90	90	90	90	90				
			Dépression	116	120	120	120	120	120	120	120	120	120			
		10	Pression	116	90	90	90	90	90	90	90	90	90			
			Dépression	116	120	120	120	120	120	120	120	120	120			
		12	Pression	116	90	90	90	90	90	90	90	90	90			
			Dépression	116	120	120	120	120	120	120	120	120	120			
	16	Pression	165	165	165	165	165	142	117	115	115					
		Dépression	165	165	165	165	165	142	117	130	130					
	22	Pression	165	165	165	165	165	142	117	115	115	110				
		Dépression	165	165	165	165	165	142	117	130	130	110				
	900	16	Pression	155	135	106	70	100	100							
			Dépression	155	135	106	60	117	117							
		22	Pression	155	135	132	132	90	90	90	90					
			Dépression	155	135	132	132	120	120	120	120					
35		Pression	155	140	140	140	140	140	90	90	90					
		Dépression	155	140	140	140	140	140	120	120	102					
1040	16	Pression	155	135	106											
		Dépression	155	135	106											

**Tableau 3 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon règles NV65 modifiées
Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium**

(*) Avec connecteur Grande Portée 2AL8 uniquement.

Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portées (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	-	-
	22	Pression	83	57	-	-	
		Dépression	83	51	-	-	
	900	16	Pression	82	57	-	-
			Dépression	82	51	-	-
		22	Pression	82	57	-	-
			Dépression	82	51	-	-
		35	Pression	82	57	-	-
			Dépression	82	51	-	-
1040	16	Pression	82	57	-	-	
		Dépression	82	51	-	-	
3 appuis et plus	600	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	16	Pression	118	84	60	45
			Dépression	93	77	60	46
		22	Pression	118	84	60	45
			Dépression	93	77	60	46
		35	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 règle NV65 modifiées
Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate.

Nb	Module	Ép.	Effet du vent (daN/m²)	Portées (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	-	-	-
		35	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	16	Pression	78	55	-	-
			Dépression	61	51	-	-
		22	Pression	78	55	-	-
			Dépression	61	51	-	-
		35	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 NV65 modifiées
Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate

Sommaire des figures

Figure 1.1 – Détail des panneaux DANPALON® 8, 10 et 12mm

Figure 1.2 – Détails des panneaux DANPALON® 16, 22 et 35

Figure 2.1 - Connecteurs et bouchons polycarbonate

Figure 2.2 - Connecteurs aluminium

Figure 3 - Pattes de fixation et visserie

Figure 4 - Obturateurs et closoirs mousses

Figure 5.1 – Profils aluminium périphériques

Figure 5.2 - Profils aluminium périphériques – Exemple d'aboutage d'angle

Figure 5.3 – Profils aluminium périphériques – Exemple d'éclissage

Figure 6 - Profils aluminium de finitions (angles – rives)

Figure 7 - Principe de mise en œuvre

Figure 8.1 - Coupe verticale

Figure 8.2 - Coupe verticale inclinée (SHED)

Figure 9 - Coupe horizontale

Figure 10 - Principe de mise en œuvre

Figure 11 - Coupe verticale sur costière TP

Figure 12 - Coupe horizontale

Figure 13.1 - Coupe verticale sur costière NM (pose en applique)

Figure 13.2 - Coupe verticale sur costière NM (pose en tableau)

Figure 13.3 - Coupe verticale sur costière NM inclinée (SHED)

Figure 14.1 – Coupe horizontale sur costière NM (pose en applique)

Figure 14.2 – Coupe horizontale sur costière NM (pose en tableau)

Figure 15.1 - Coupe verticale sur costière AirPT (pose en applique)

Figure 15.2 – Coupe verticale sur costière AirPT (pose en tableau)

Figure 16.1 – Coupe horizontale sur costière AirPT (pose en applique)

Figure 16.2 – Coupe horizontale sur costière AirPT (pose en tableau)

Figure 17.1 - Exemple d'aboutage de panneaux DANPALON® en pose normale

Figure 17.2 - Exemple d'aboutage de panneaux DANPALON® en pose inversée sur costière AirPT

Figure 18.1 - Solution d'angle avec profil d'angle support aluminium / parclose aluminium

Figure 18.2 - Solution d'angle avec costière AirPT

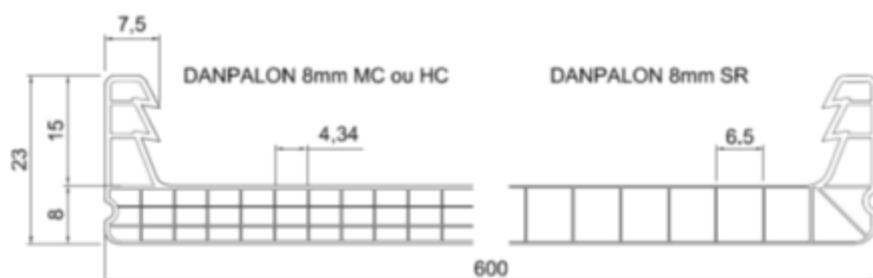
Figure 18.3 - Solution d'angle avec costière AirPT (angle rentrant)

Figure 19 - Encadrement de baie

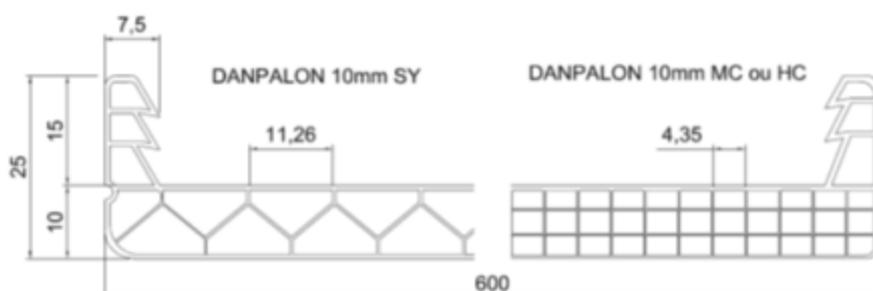
Figure 20.1 – Joint de dilatation avec pattes et pliages

Figure 20.2 – Joint de dilatation avec costière

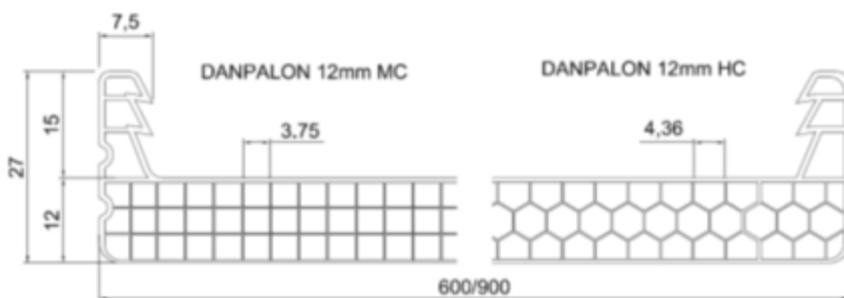
Composants du système



Danpalon® 8		Tolérance
Poids / m ²	MC/HC	1826 ±4%
	SR	1660 ±4%
Largeur		600 ±1 mm
Longueur		11,98 (0,+3mm)
Epaisseur de peau :	Extérieur	0,64 +0,25 0,64 -0,12
	Intérieur	0,52 +0,15 0,52 +0,05
Epaisseur		8 -0,2 8 +0,3

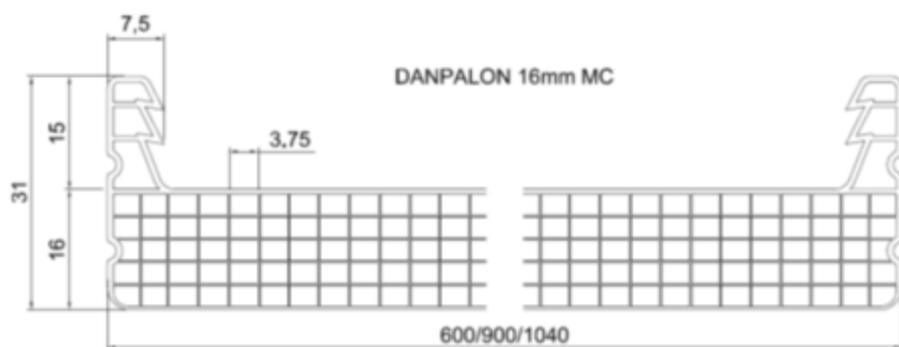


Danpalon® 10		Tolérance
Poids / m ²	MC/HC	2416 ±4%
	SY	2250 ±4%
Largeur		600 ±1 mm
Longueur		11,98 (0,+3mm)
Epaisseur de peau :	Extérieur	0,64 +0,25 0,64 -0,12
	Intérieur	0,52 +0,15 0,52 -0,05
Epaisseur		10 -0,2 10 +0,3

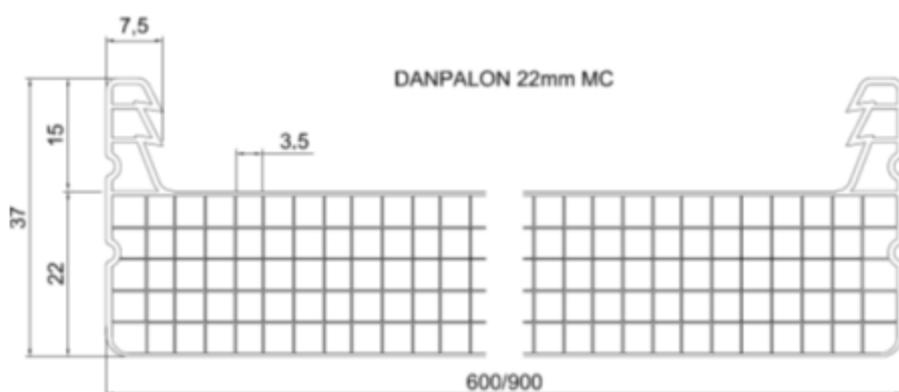


Danpalon® 12		Tolérance
Poids / m ²		2583 ±4%
Largeur		600 ±1 mm 900 ±1 mm
Longueur		11,98 (0,+3mm)
Longueur maximum		Sur étude spéciale
Epaisseur de peau :	Extérieur	0,64 +0,25 0,64 -0,12
	Intérieur	0,52 +0,15 0,52 -0,05
Epaisseur		12 -0,2 12 +0,3

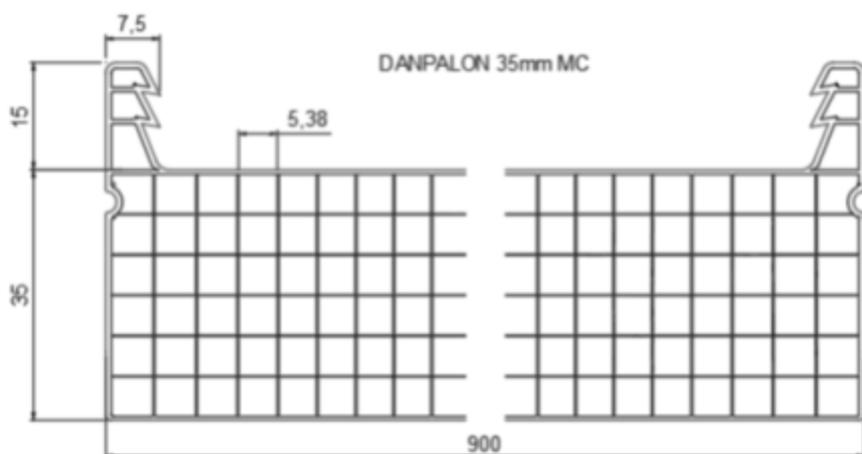
Figure 1.1 – Détail des panneaux DANPALON® 8, 10 et 12mm



Danpalon® 16		Tolérance
Poids / m ²	600	3410 ±4%
	900	3270 ±4%
	1040	3250 ±4%
Largeur	600	±1 mm
	900	±1 mm
	1040	±1 mm
Longueur		11,98 (0,+3mm)
Longueur maximum		Sur étude spéciale
Epaisseur de peau :	Extérieur	0,65 +0,25
		0,65 -0,15
Intérieur	0,42 +0,15	
	0,42 -0,05	
Epaisseur	16	-0,2
	16	+0,3

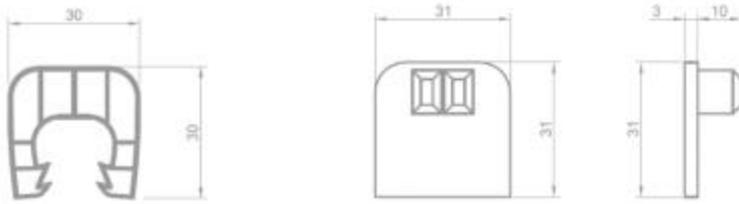


Danpalon® 22		Tolérance
Poids / m ²	600	3830 ±4%
	900	3550 ±4%
Largeur	600	±1 mm
	900	±1 mm
Longueur		11,98 (0,+3mm)
Longueur maximum		Sur étude spéciale
Epaisseur de peau :	Extérieur	0,65 +0,25
		0,65 -0,15
Intérieur	0,42 +0,15	
	0,42 -0,05	
Epaisseur	22	-0,2
	22	+0,3



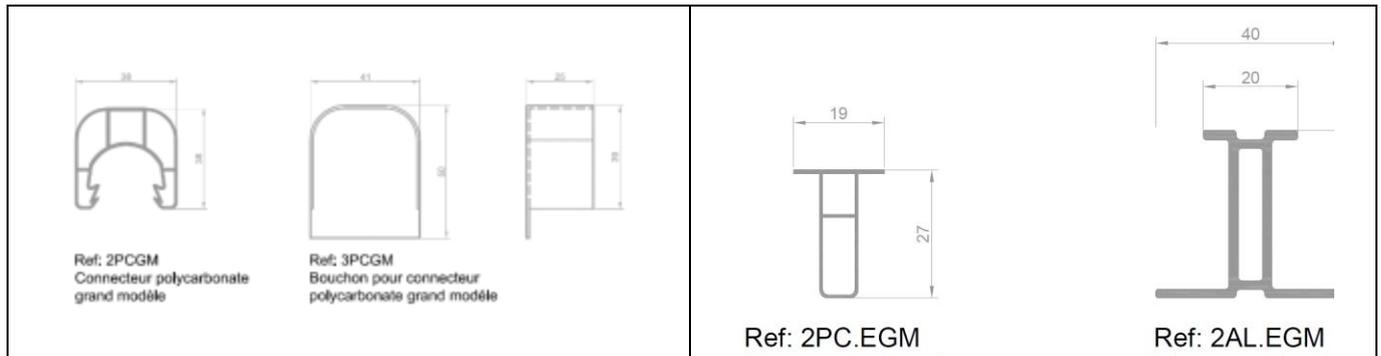
Danpalon® 35		Tolérance
Poids/m ²		4500 ±4%
Largeur	600	±1 mm
	900	±1 mm
Longueur standard		11,98 (0,+3mm)
Longueur maximum		Sur étude spéciale
Epaisseur de peau :	Extérieur	0,65 +0,25
		0,65 -0,05
Intérieur	0,42 +0,15	
	0,42 +0,05	
Epaisseur	35	-0,3
	35	+0,3

Figure 1.2 - Détails des panneaux DANPALON®16, 22 et 35



Ref: U2
Connecteur polycarbonate

Ref: 3PC
Bouchon pour connecteur
polycarbonate U2



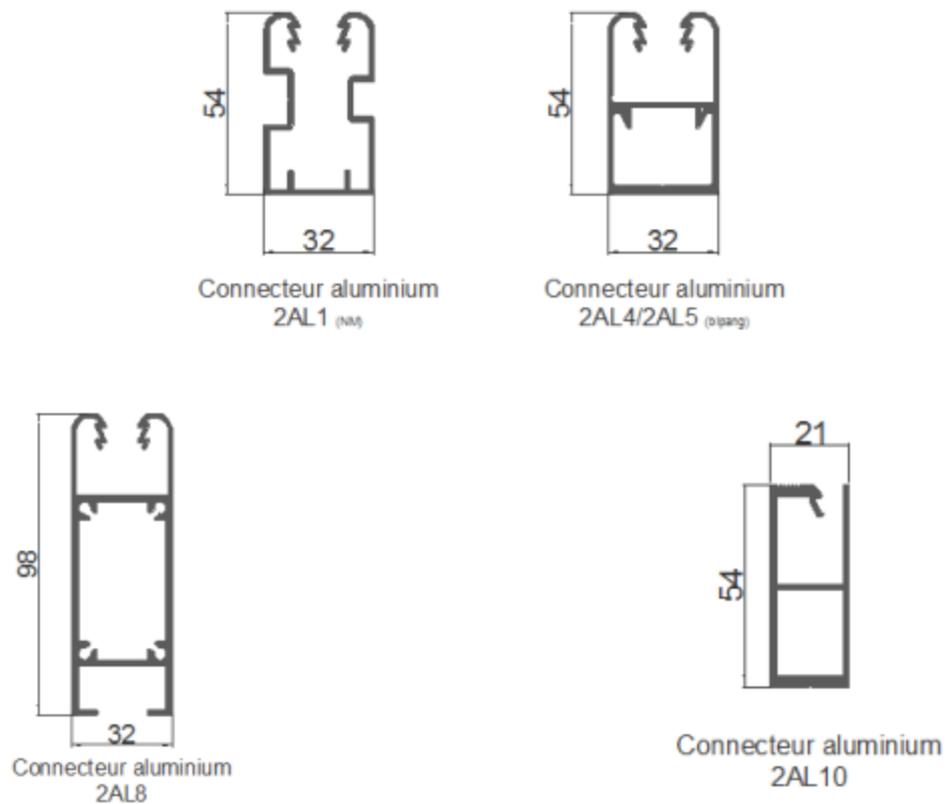
Ref: 2PCGM
Connecteur polycarbonate
grand modèle

Ref: 3PCGM
Bouchon pour connecteur
polycarbonate grand modèle

Ref: 2PC.EGM

Ref: 2AL.EGM

Figure 2.1 - Connecteurs et bouchons polycarbonate



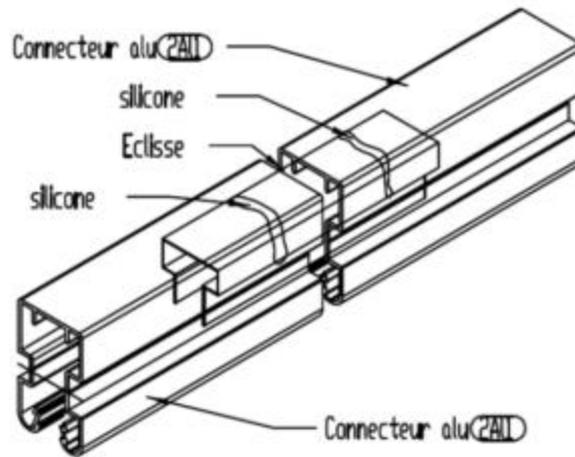
Connecteur aluminium
2AL1 (NA)

Connecteur aluminium
2AL4/2AL5 (bipang)

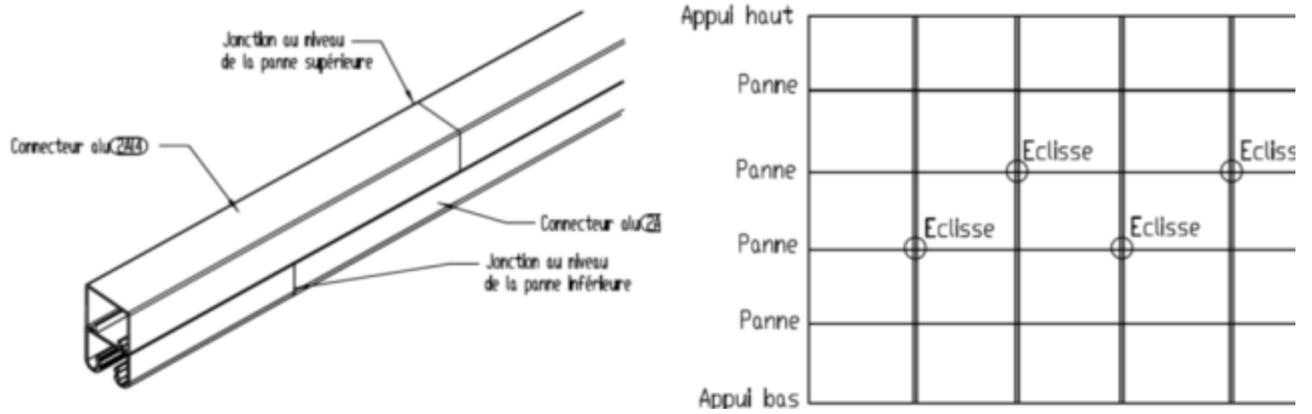
Connecteur aluminium
2AL8

Connecteur aluminium
2AL10

Figure 2.2 - Connecteurs aluminium

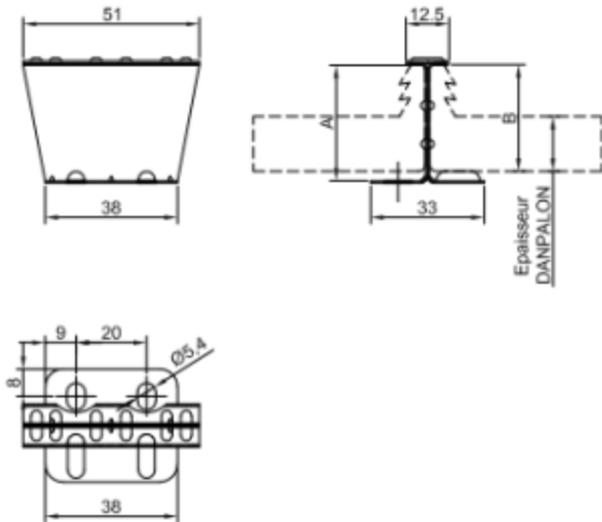


Principe sur connecteur 2AL1 et 2AL8



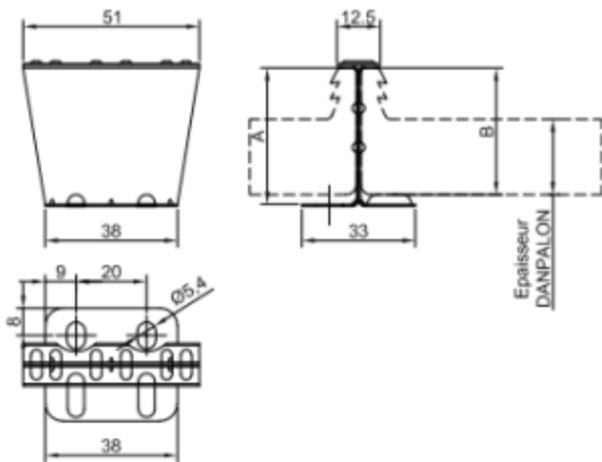
Principe sur connecteur 2AL4/2AL5

Figure 2.3 - Éclissage des connecteurs Aluminium



Pattes de fixations coudées - Type 51
CPI

Pattes de fixation coudées (inox renforcé) CPI		
Epaisseur	A	B
8	24	23
10	28	25
12	30	27
16	34	31



Pattes de fixations coudées - Type 51
DPFE

Pattes de fixation coudées (inox renforcé) DPFE		
Epaisseur	A	B
22	40	37
35	53	50

Vis 5.5x26 - bi-métal
Support acier



Vis 4.8x25
Support acier



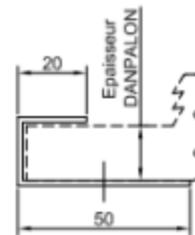
Vis 6.3x50
Support acier



Vis 4.8x32
Support bois



Vis 6.3x50
Support bois



Pattes de rive - plaque tronquée

Boulon M6x20
Pour connecteur 2AL6



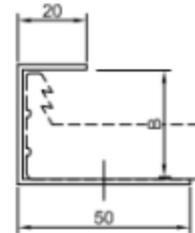
Boulon M6x25
Pour connecteur 2AL1



Boulon M6x40
Pour connecteur 2AL6



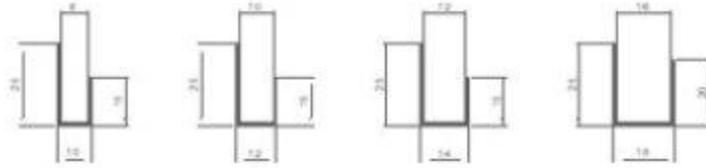
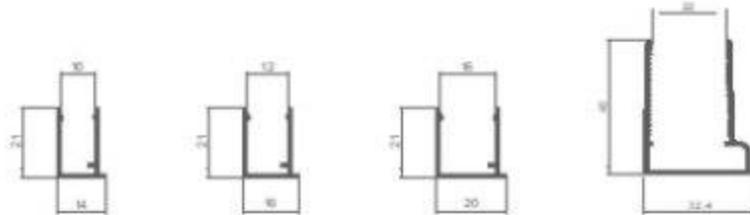
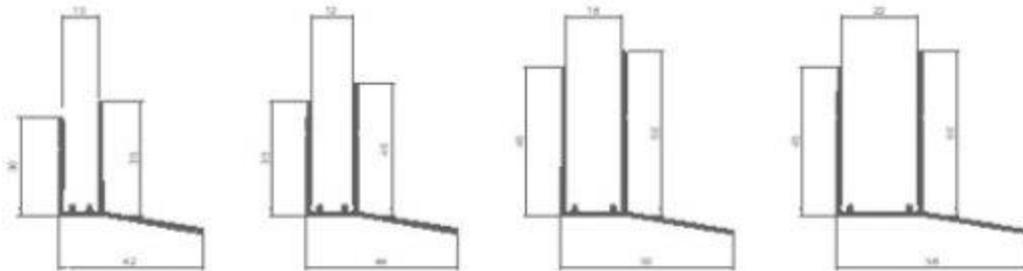
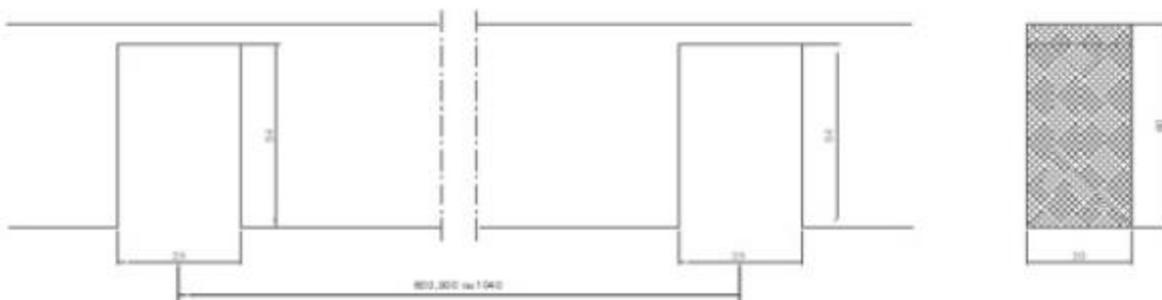
Boulon M6x50
Pour connecteur 2AL2 pose inversée



Pattes de rive - plaque pleine

Visserie

Figure 3 - Pattes de fixation et visserie

Obturbateur polycarbonate référence 4PC*Obturbateur aluminium petit modèle référence 4ALPM**Obturbateur aluminium grand modèle référence 4ALGM**Closoir mousse pour connecteur polycarbonate**Closoir mousse pour connecteur aluminium***Figure 4 - Obturbateurs et closoirs mousses**

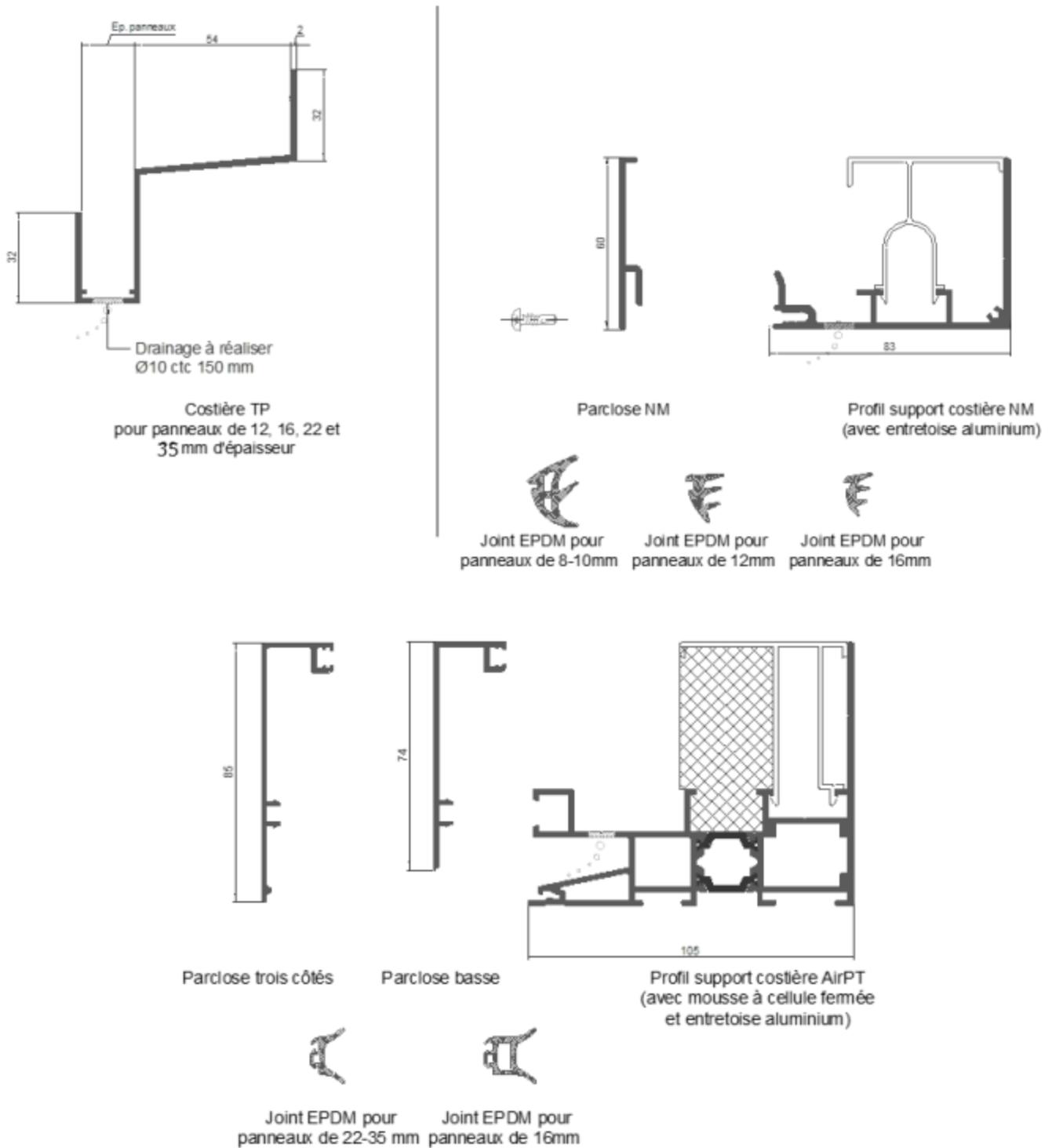


Figure 5.1 – Profils aluminium périphériques

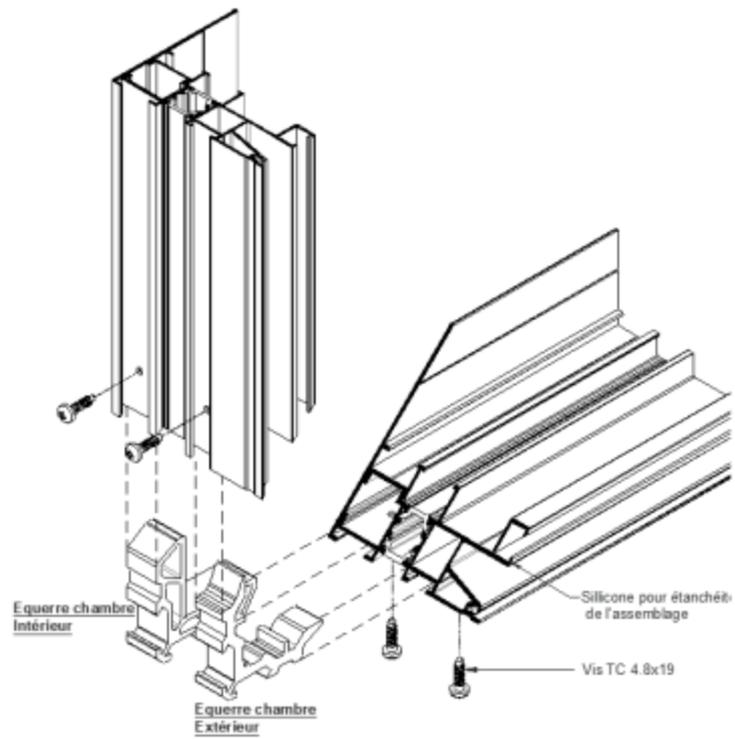


Figure 5.2 - Profils aluminium périphériques – Exemple d'aboutage d'angle

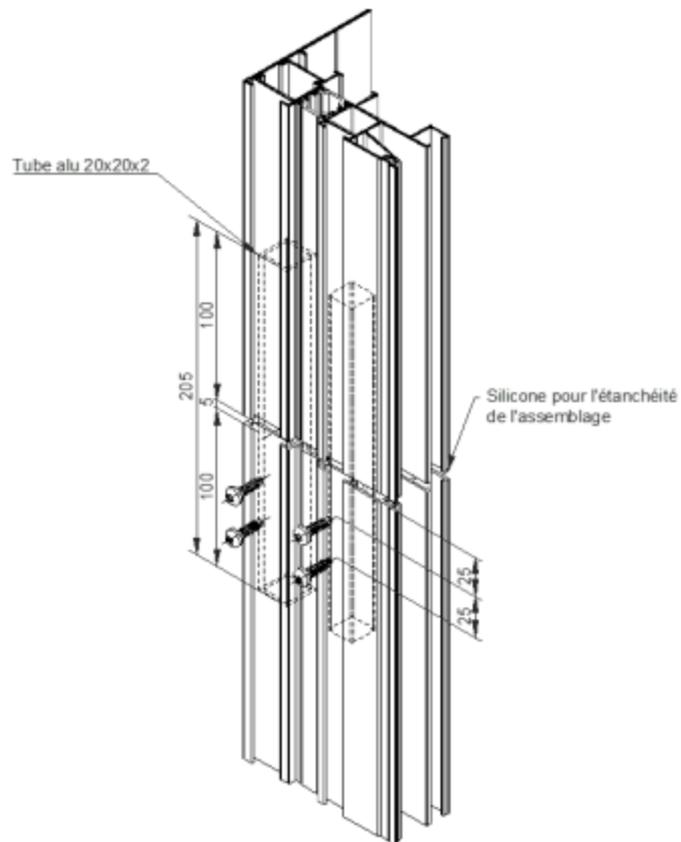
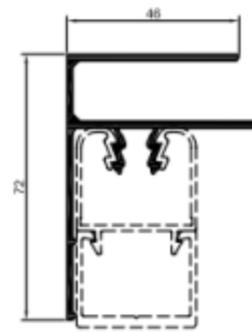
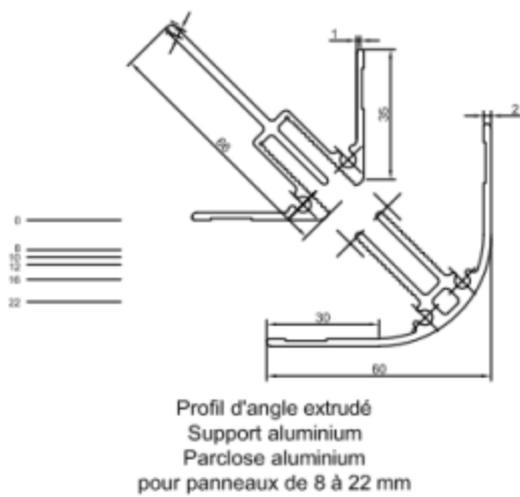
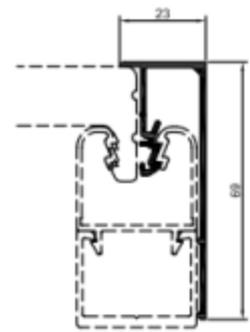


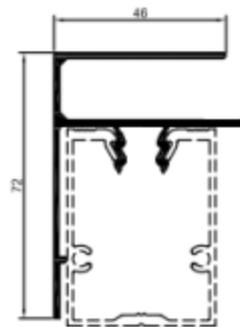
Figure 5.3 – Profils aluminium périphériques – Exemple d'éclissage



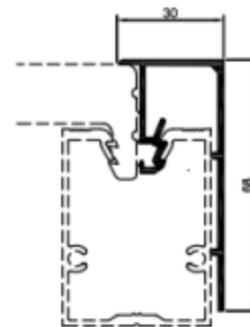
Profil de rive
panneau coupé
épaisseurs 16 et 22 mm



Profil de rive
panneau entier
épaisseur 16 mm



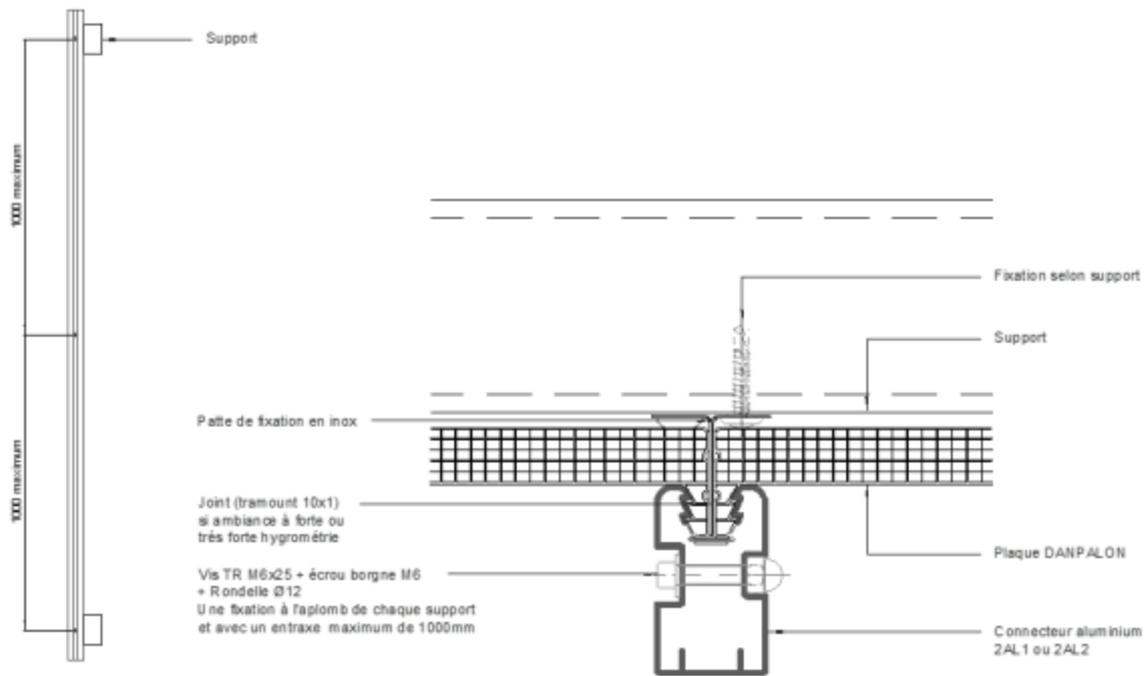
Profil de rive
panneau coupé
épaisseurs 12 et 16 mm



Profil de rive
panneau entier
épaisseurs 12 et 16 mm

Figure 6 - Profils aluminium de finitions (angles – rives)

Pose normale (connecteur extérieur)



Exterieur

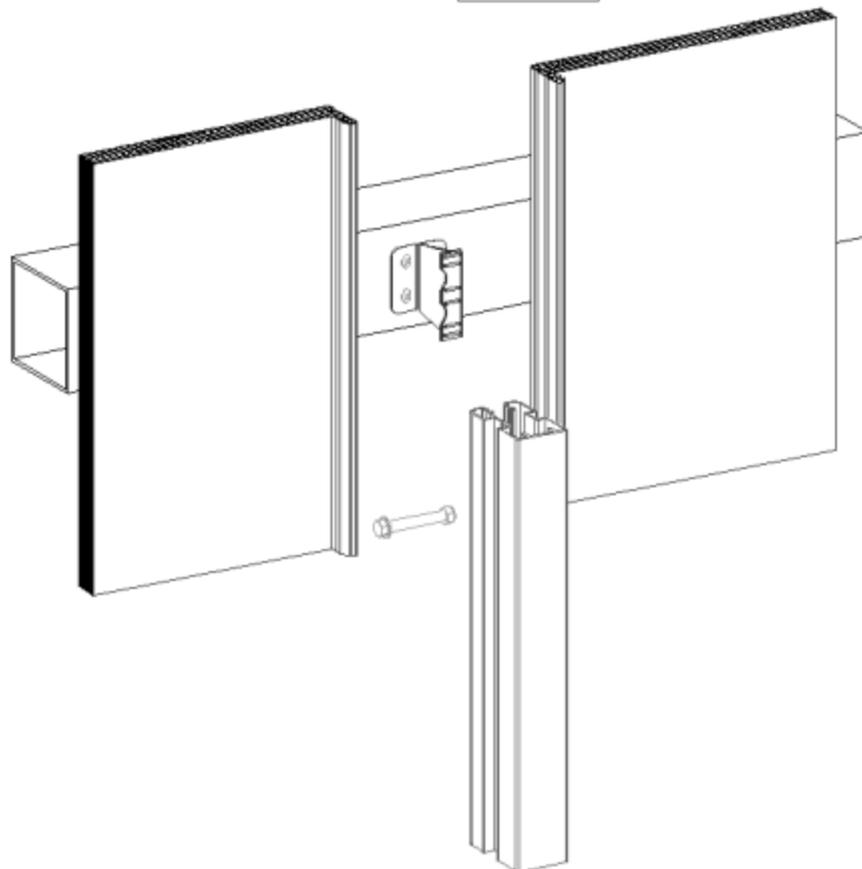
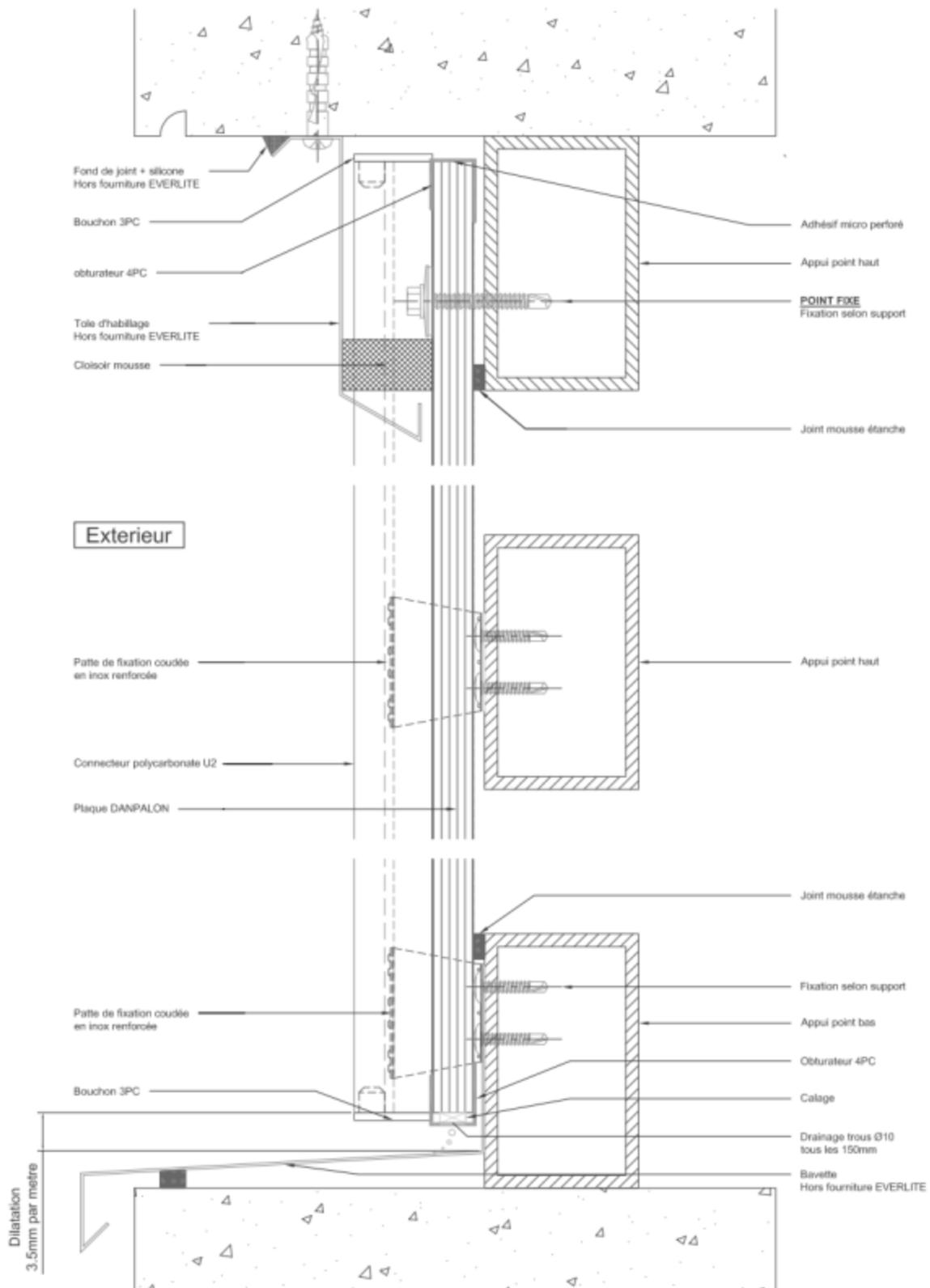


Figure 7 - Principe de mise en œuvre

R



D
Figure 8.1 - Coupe verticale

Adhésif micro-perforé

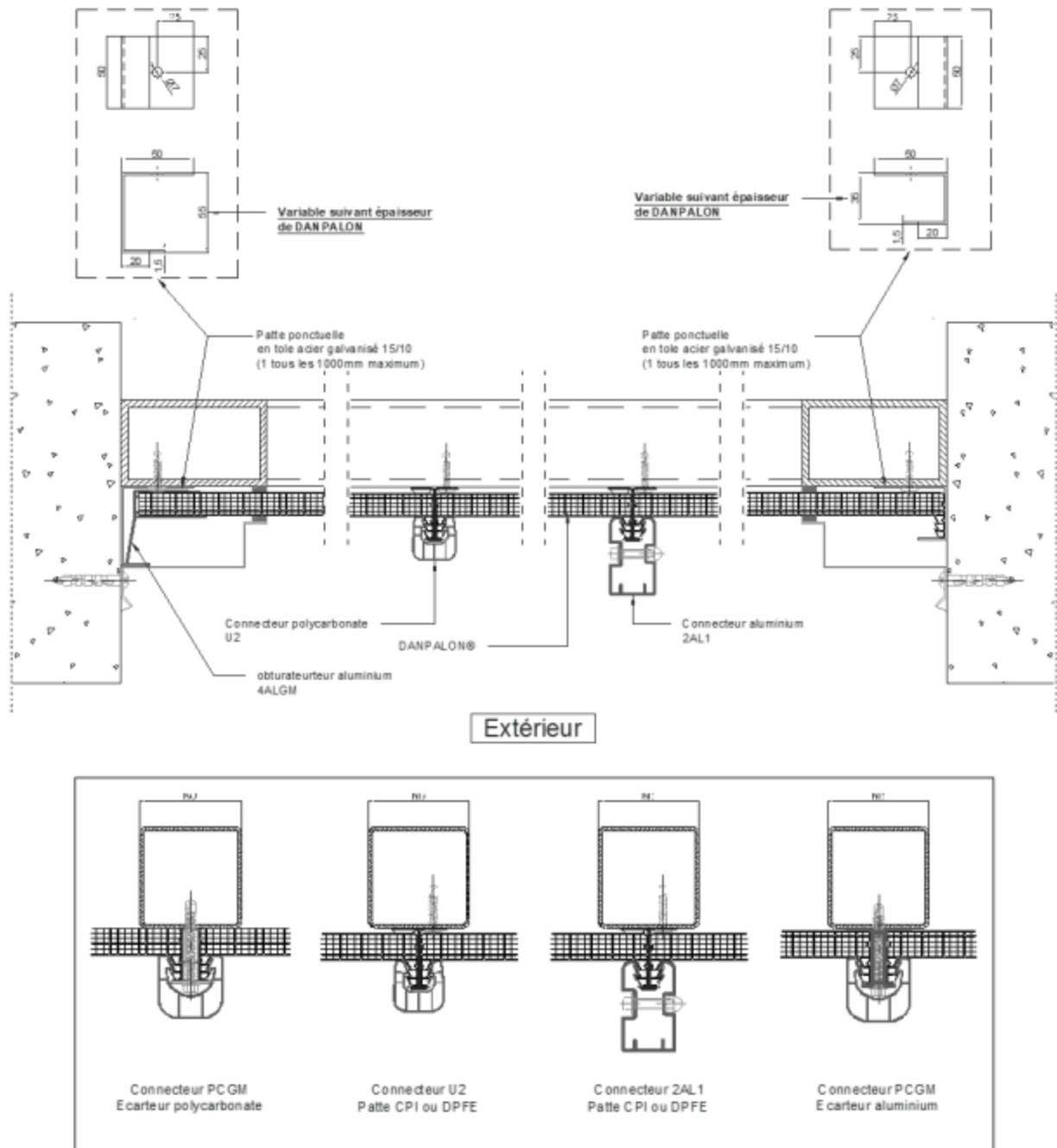
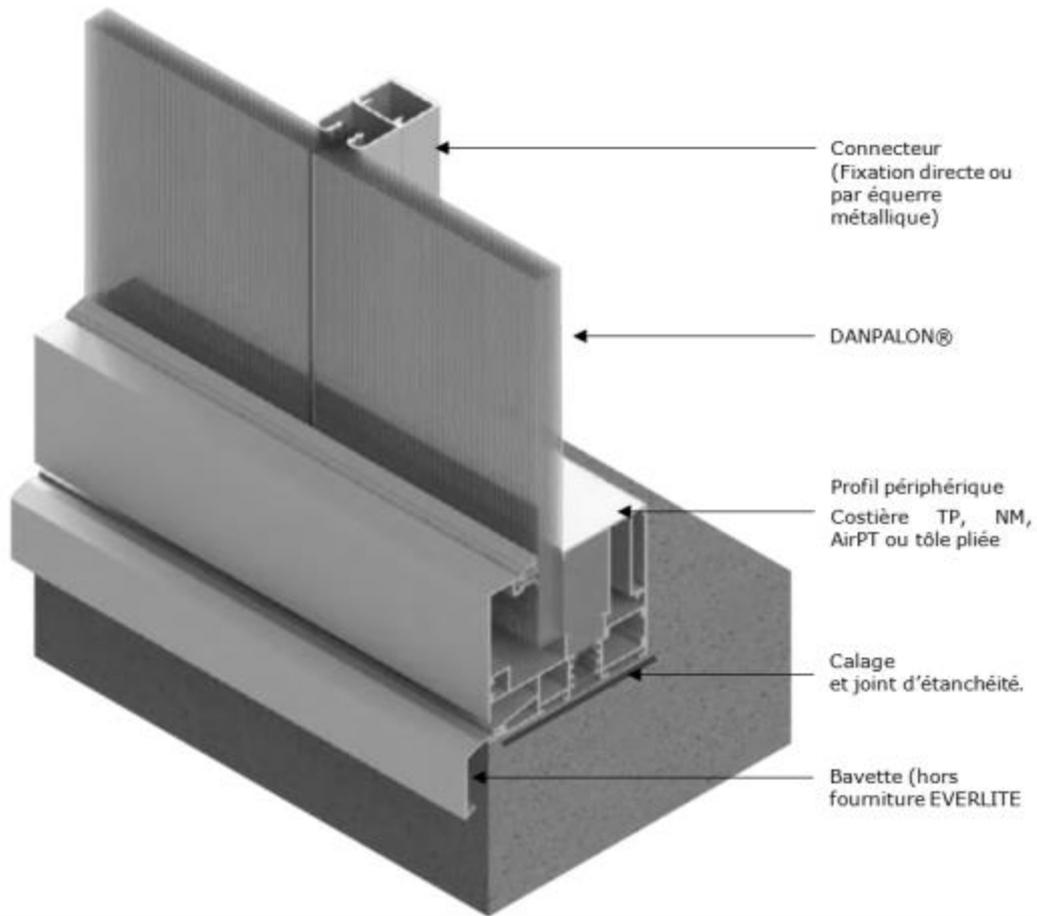


Figure 9 - Coupe horizontale

Pose inversée (connecteur intérieur)

Note : les ossatures supports ne sont pas représentées sur ce schéma 3D de principe.

Figure 10 - Principe de mise en œuvre

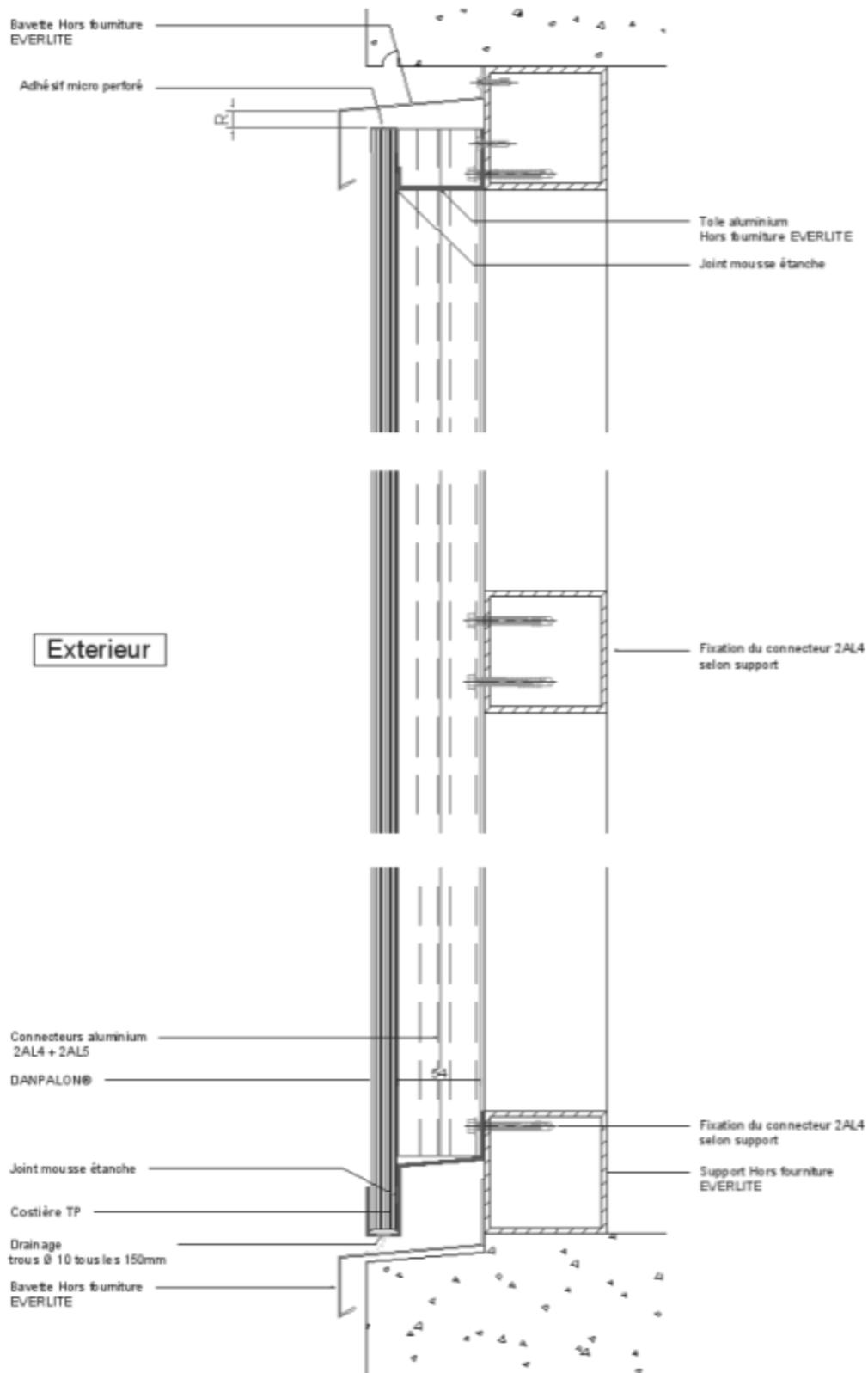


Figure 11 - Coupe verticale sur costière TP

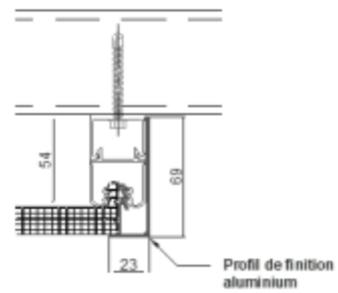
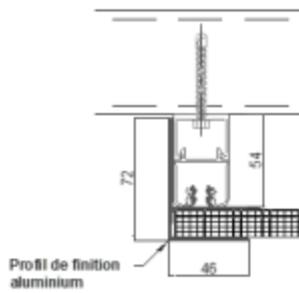
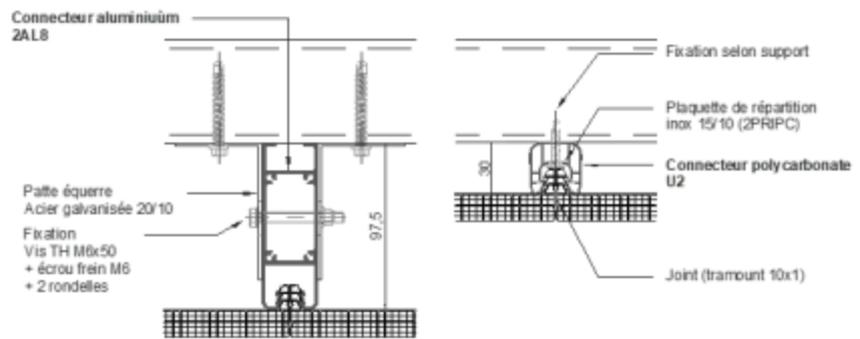
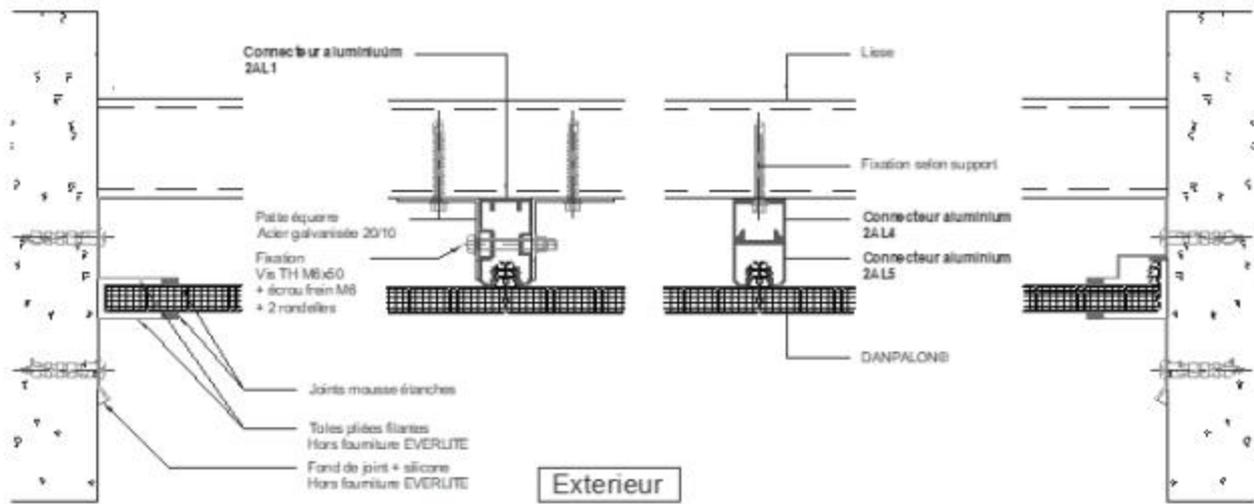


Figure 12 - Coupe horizontale

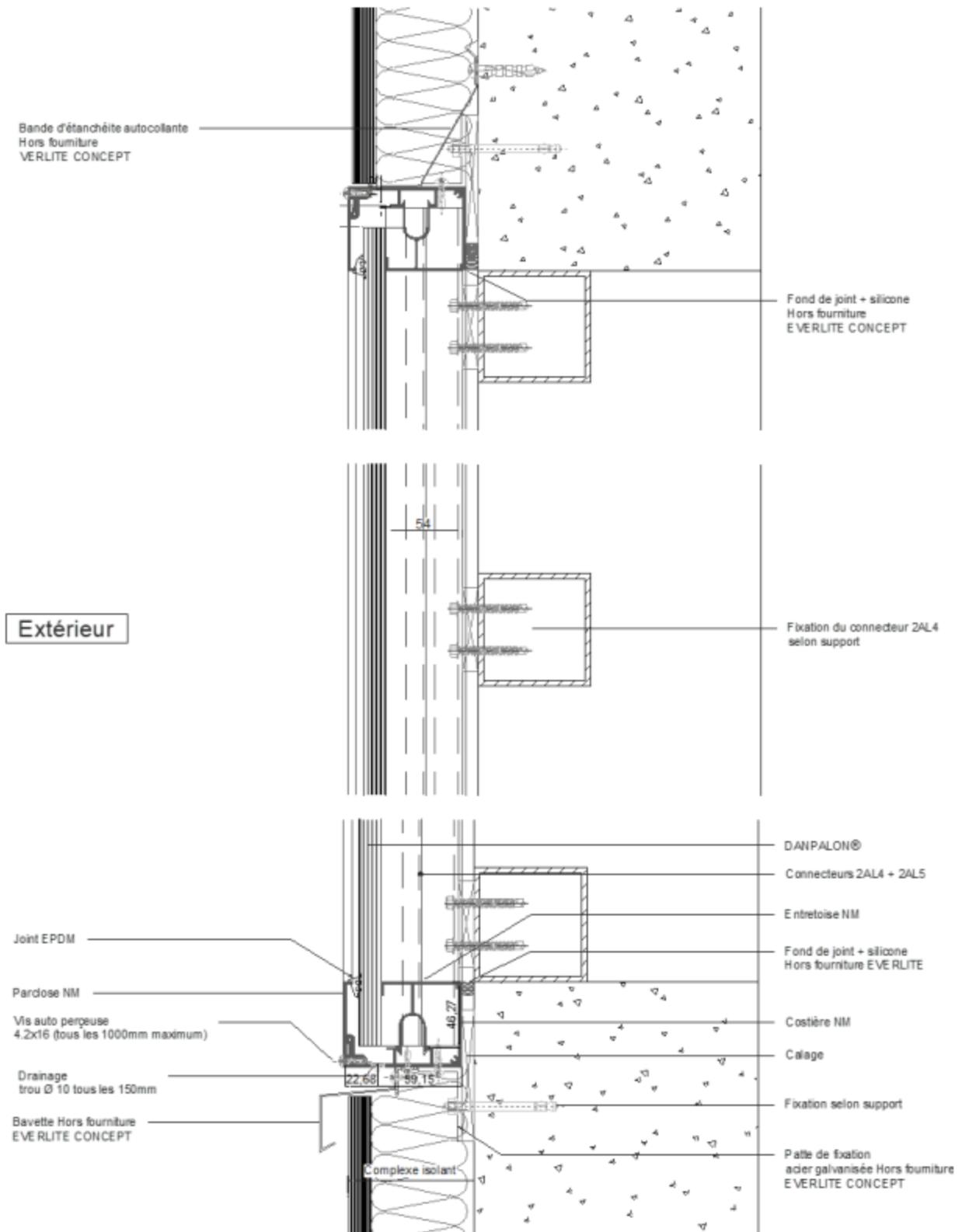


Figure 13.1 - Coupe verticale sur costière NM (pose en applique)

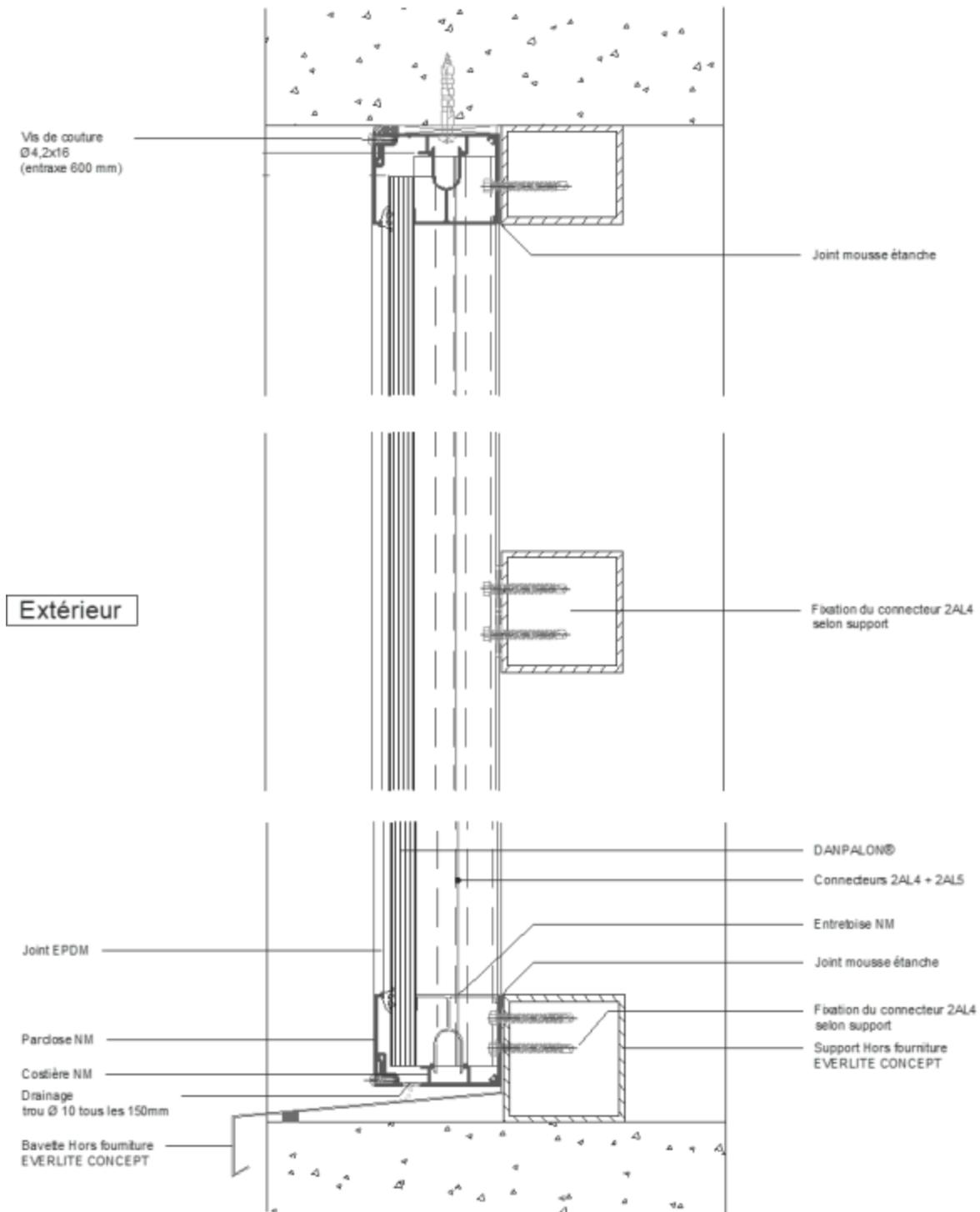


Figure 13.2 - Coupe verticale sur costière NM (pose en tableau)

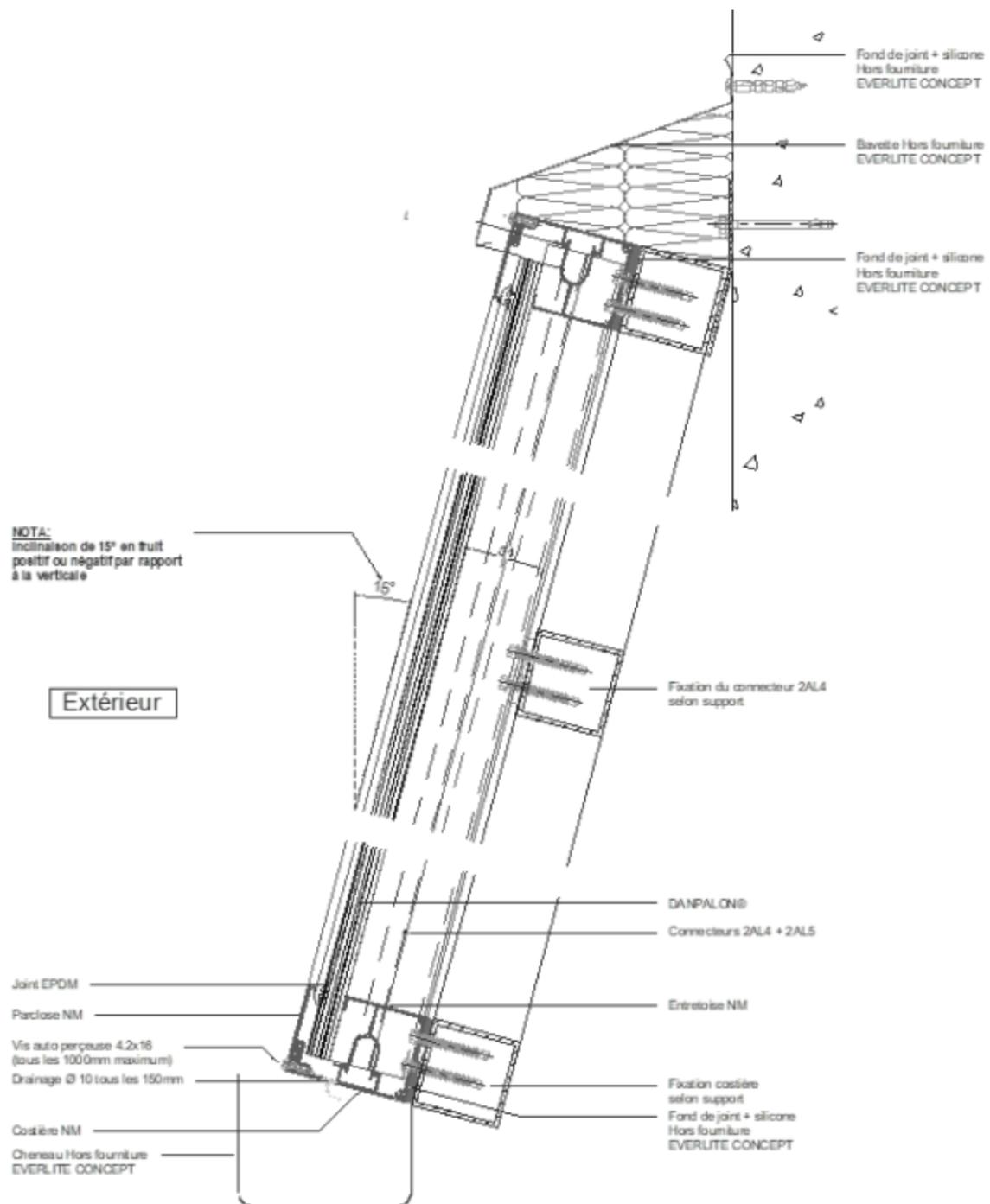


Figure 13.3 - Coupe verticale sur costière NM inclinée (SHED)

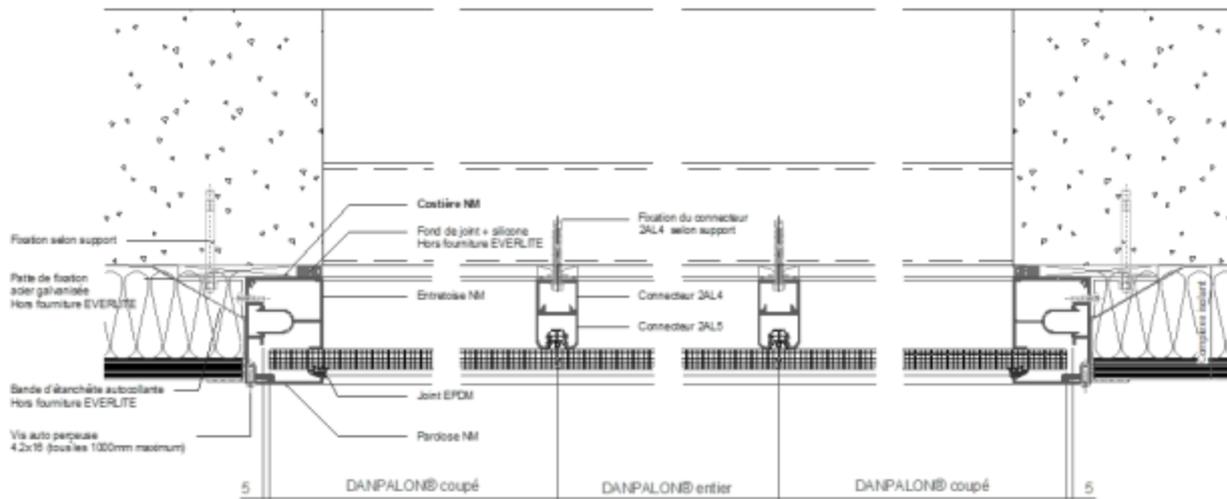


Figure 14.1 – Coupe horizontale sur costière NM (pose en applique)

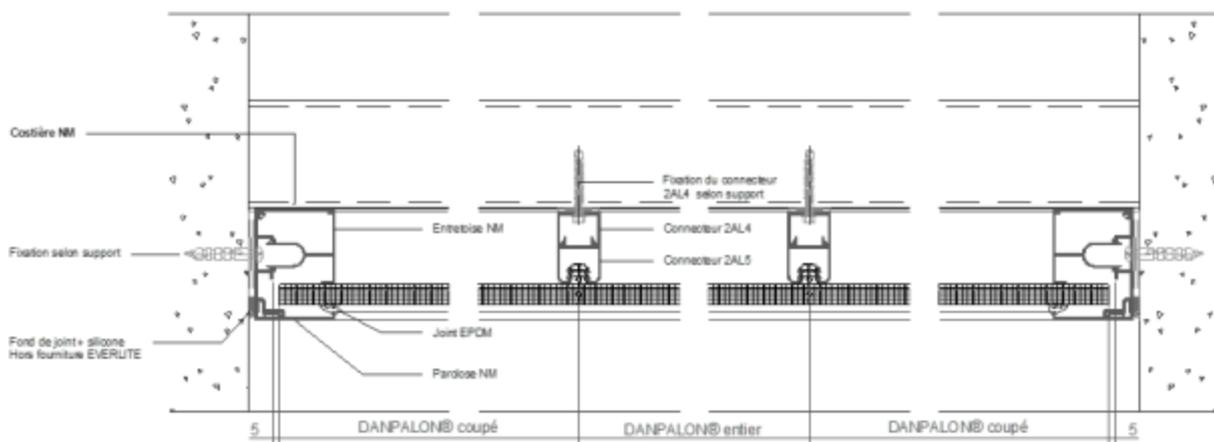


Figure 14.2 – Coupe horizontale sur costière NM (pose en tableau)

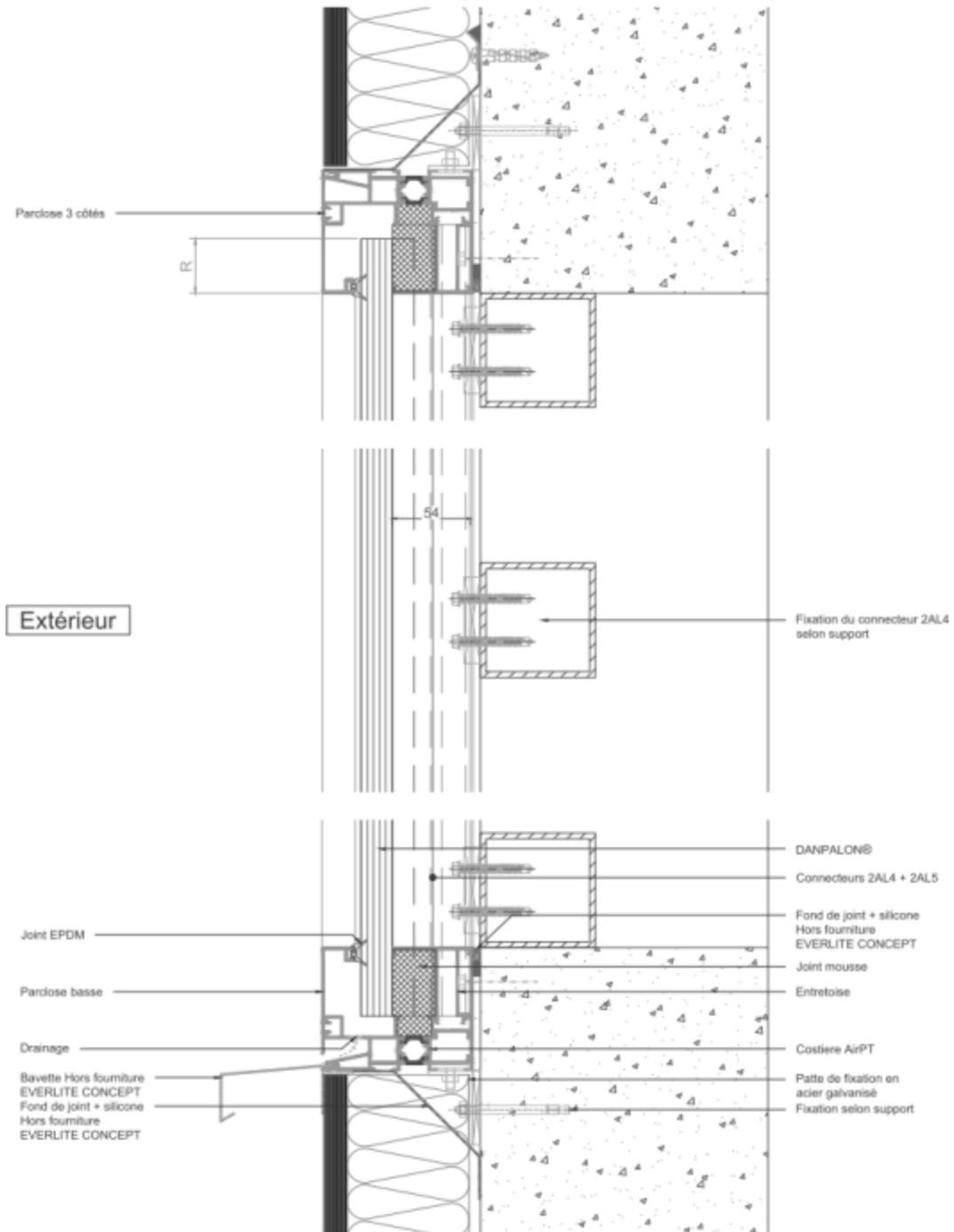


Figure 15.1 - Coupe verticale sur costière AirPT (pose en applique)

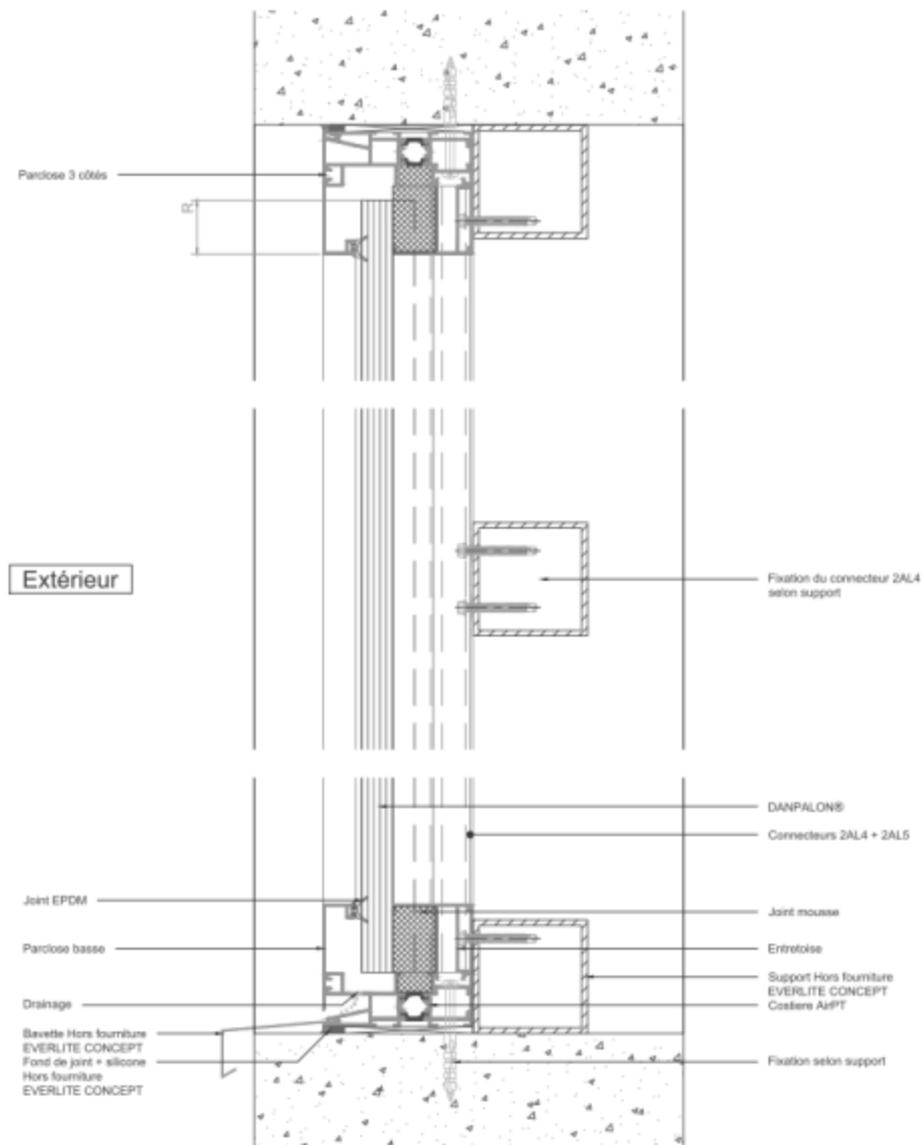


Figure 15.2 – Coupe verticale sur costière AirPT (pose en tableau)

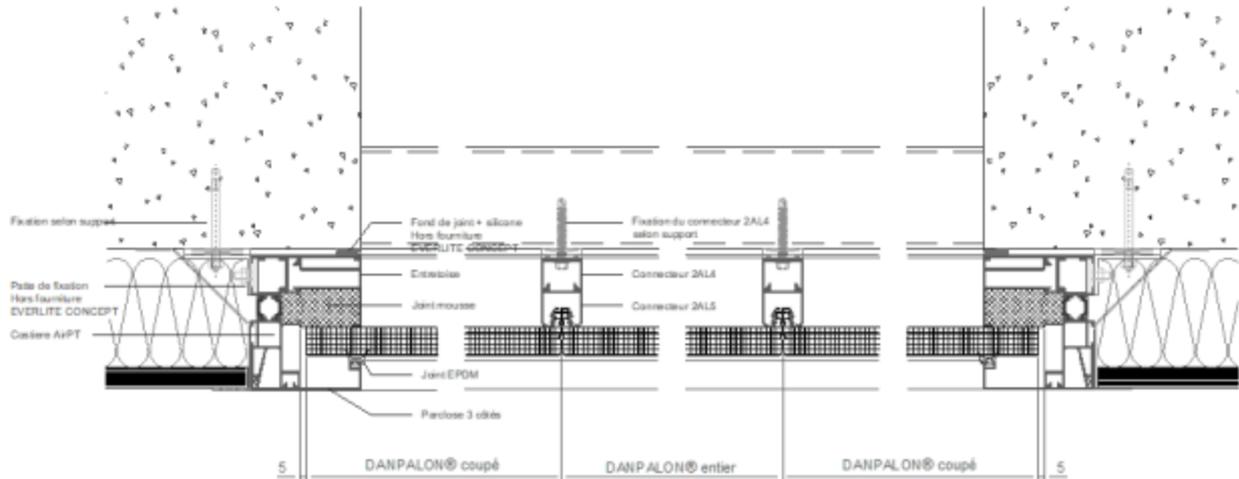


Figure 16.1 – Coupe horizontale sur costière AirPT (pose en applique)

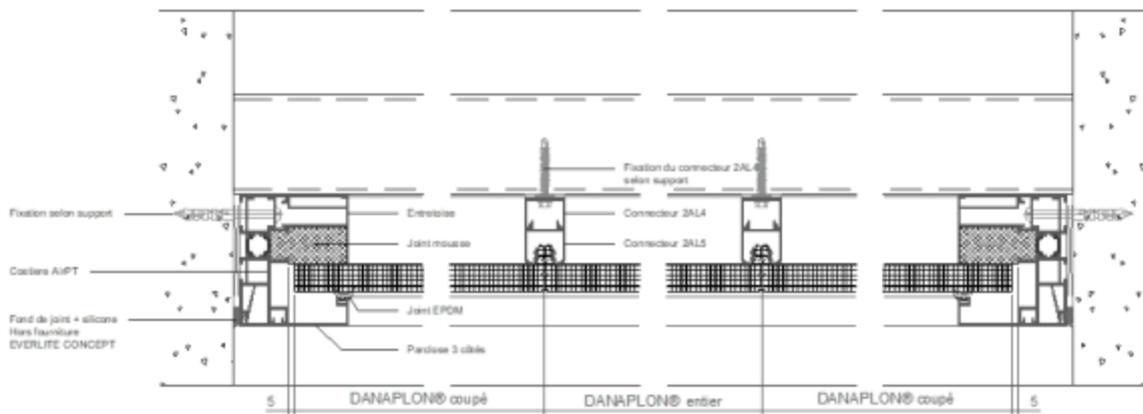


Figure 16.2 – Coupe horizontale sur costière AirPT (pose en tableau)

Points singuliers

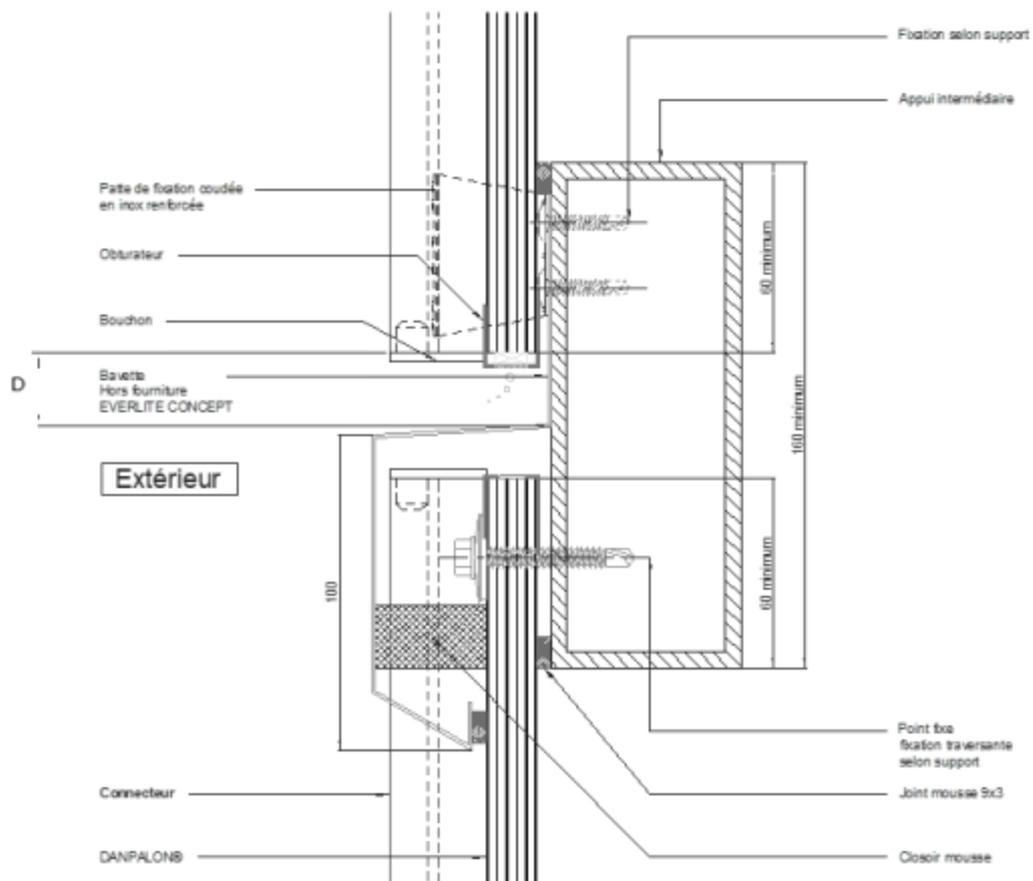


Figure 17.1 - Exemple d'aboutage de panneaux DANPALON® en pose normale

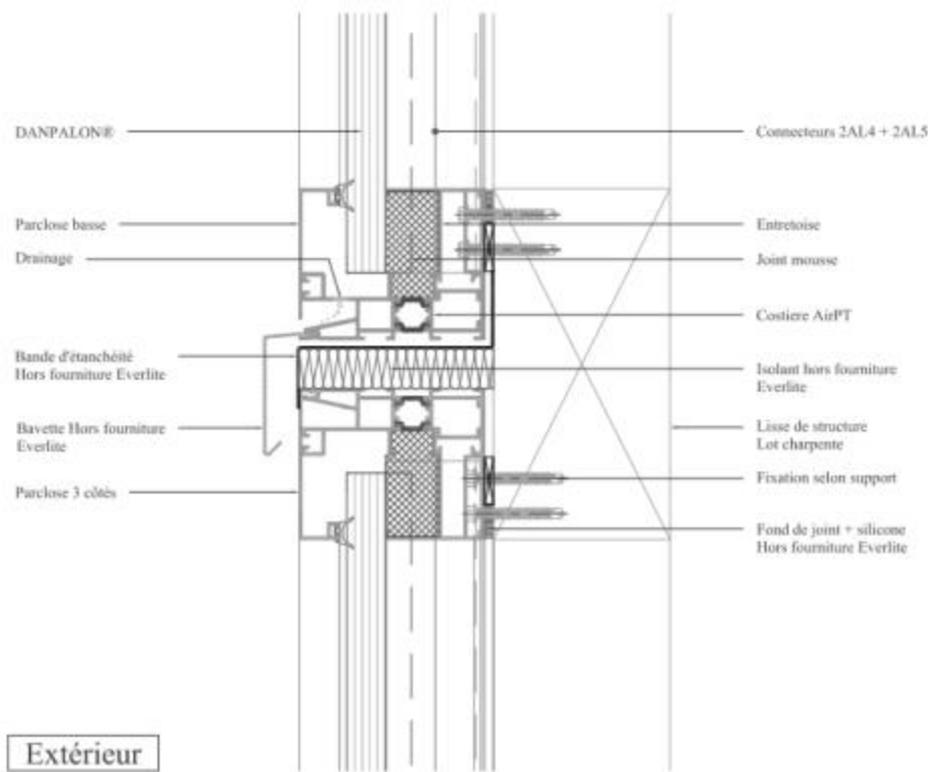


Figure 17.2 - Exemple d'aboutage de panneaux DANPALON® en pose inversée sur costière AirPT

(Le même principe est réalisable sur costière TP et NM)

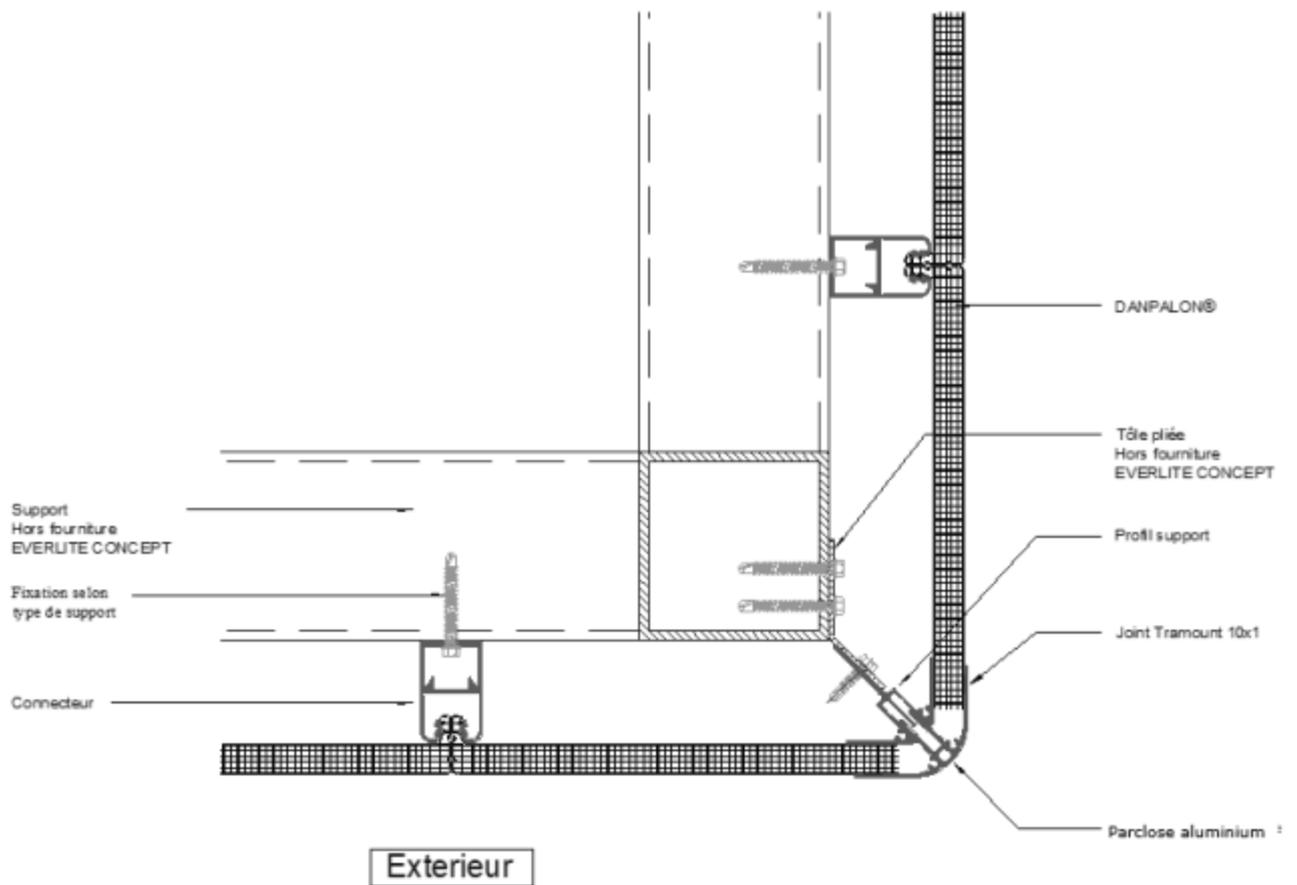


Figure 18.1 - Solution d'angle avec profil d'angle support aluminium / parclose aluminium

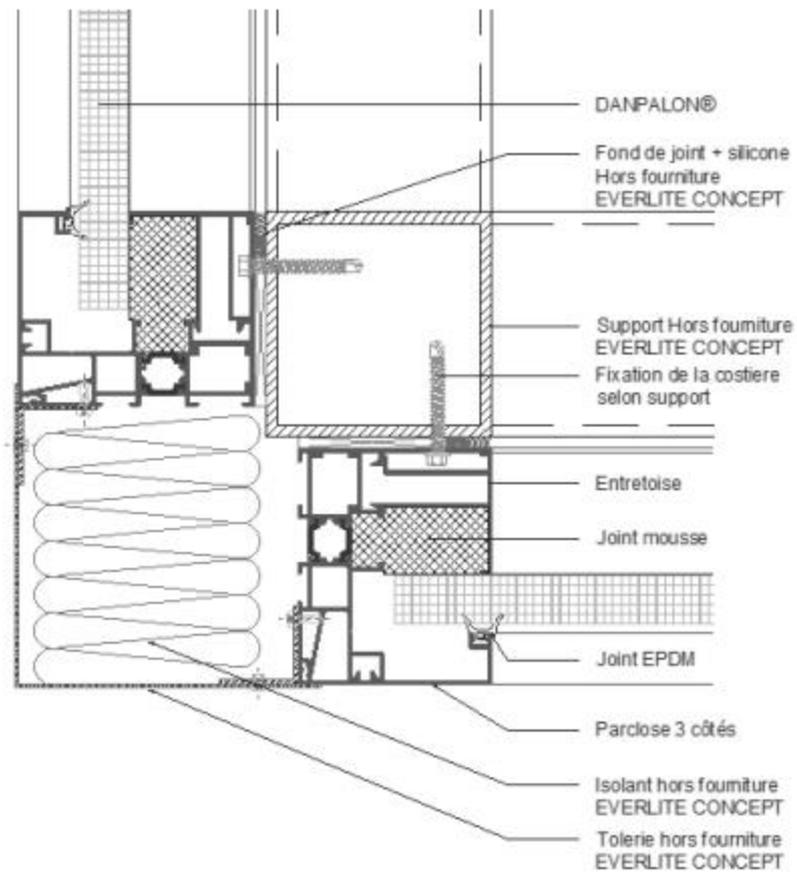


Figure 18.2 - Solution d'angle avec costière AirPT

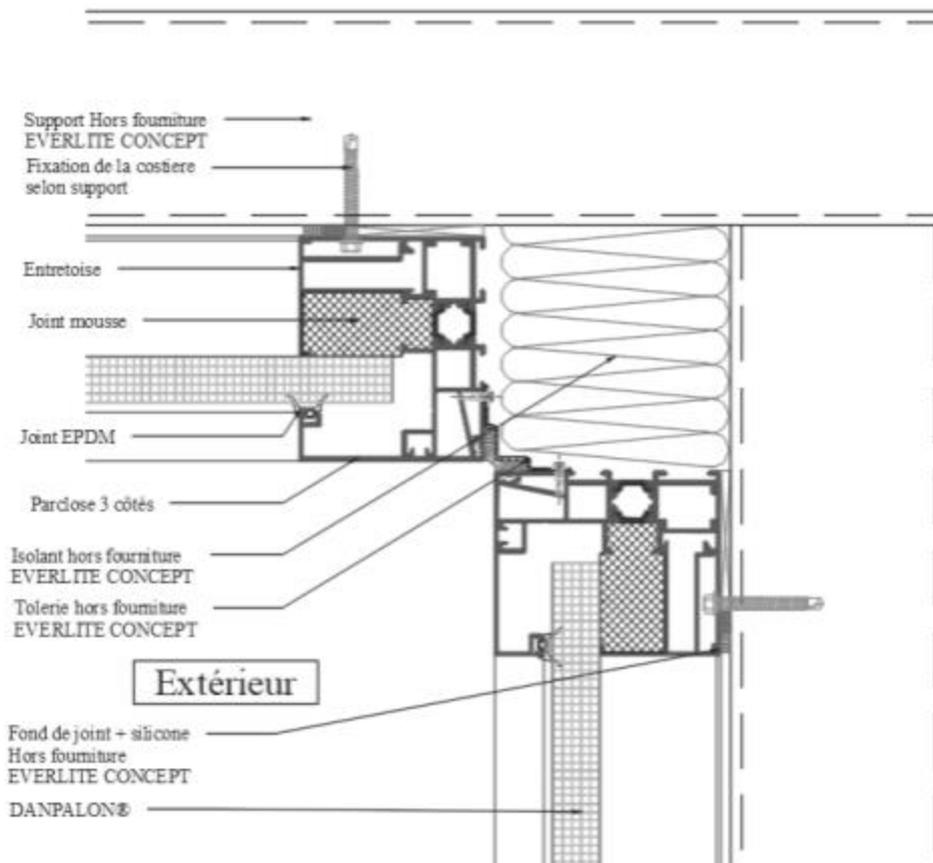


Figure 18.3 - Solution d'angle avec costière AirPT (angle rentrant)

(Les mêmes principes sont réalisables avec la costière NM)

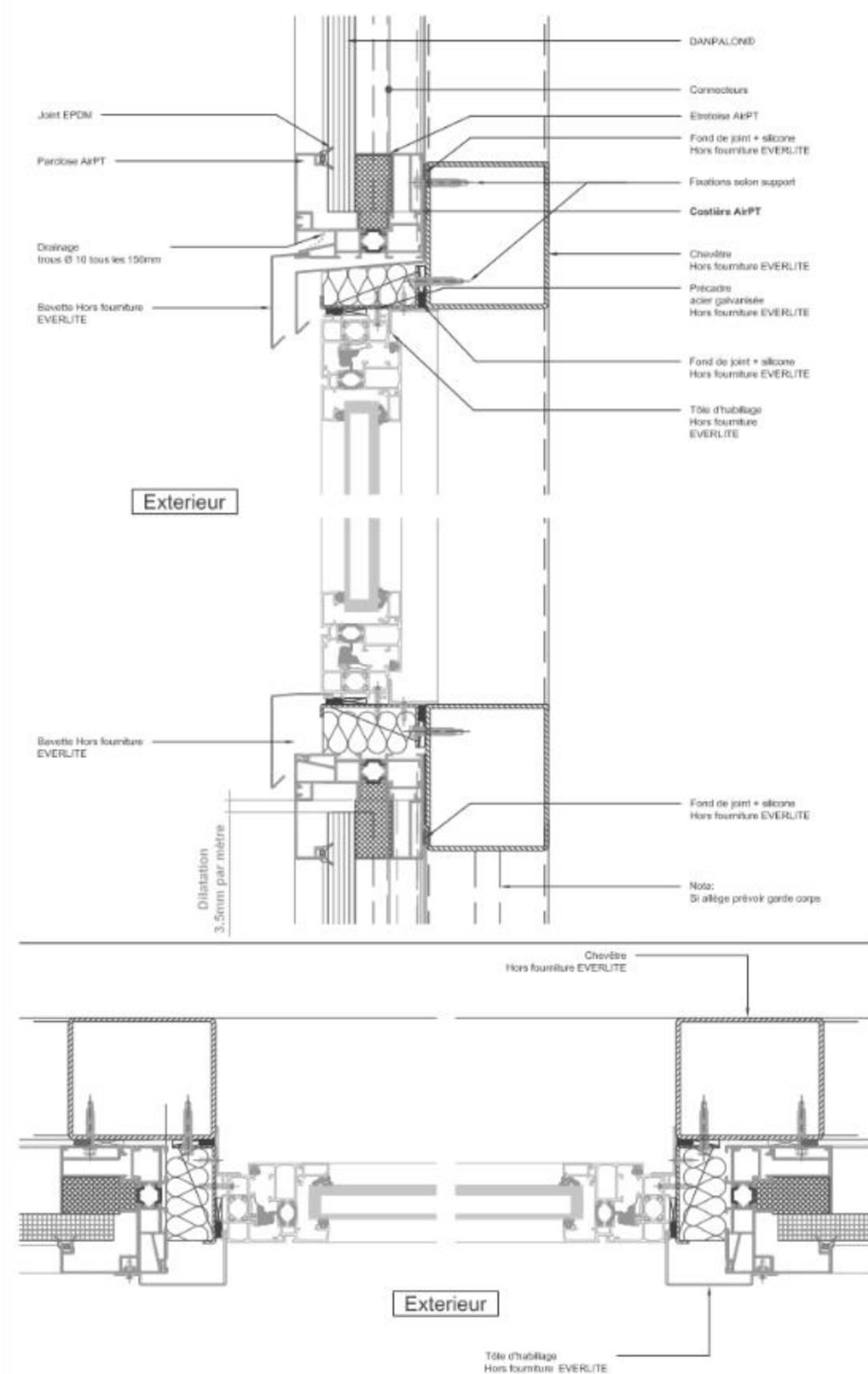


Figure 19 - Encadrement de baie

(Le même principe est réalisable sur costière NM)

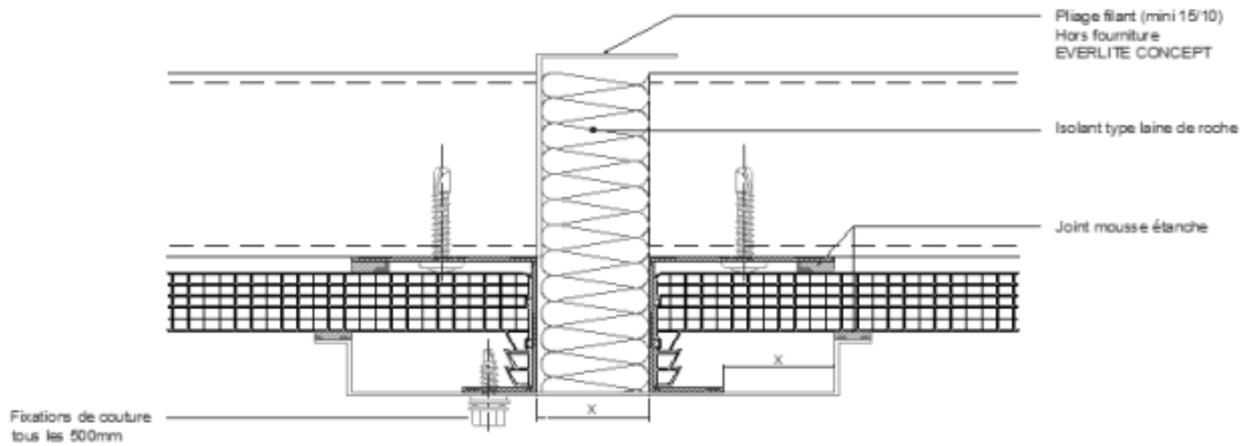


Figure 20.1 – Joint de dilatation avec pattes et pliages

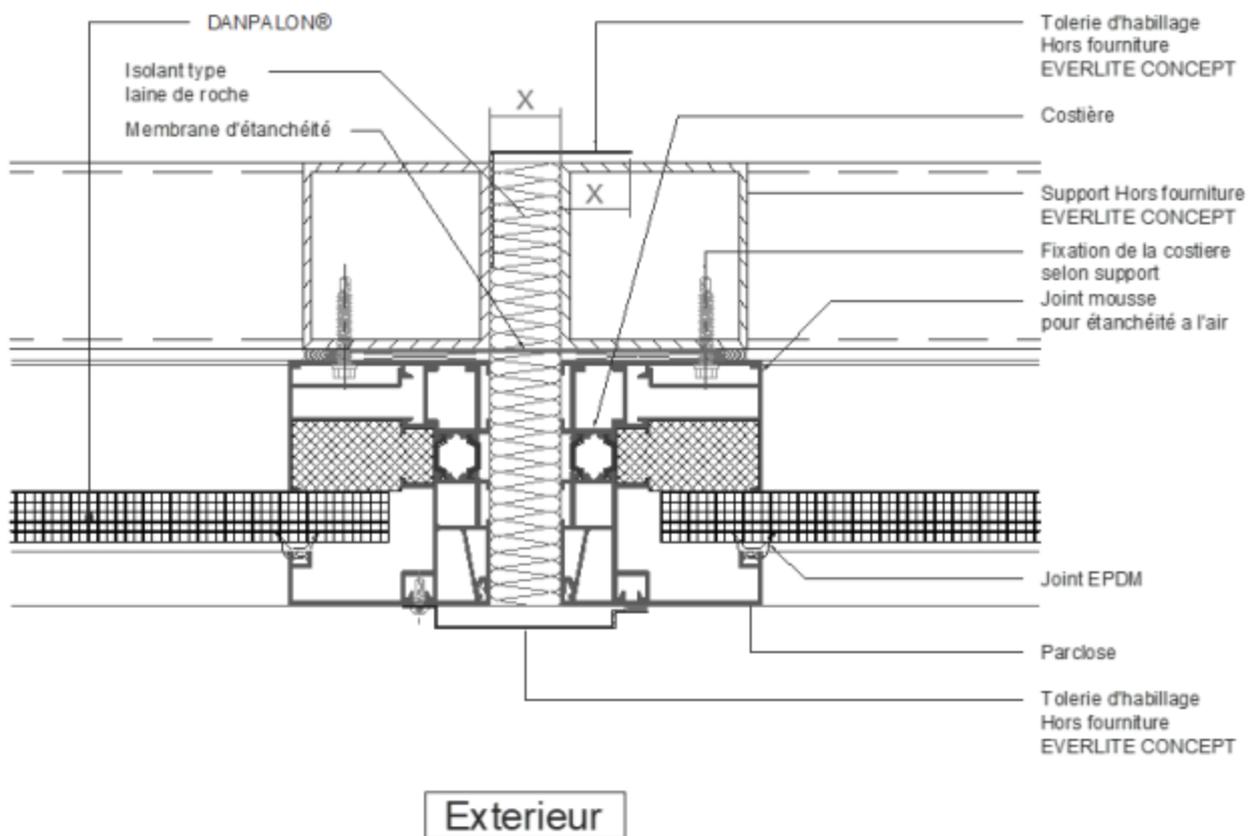


Figure 20.2 – Joint de dilatation avec costière

(Le même principe est réalisable sur costière NM)