

Sur le procédé

DANPALON® Couverture

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

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° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---------|---|-------------|-----------------|
| V3 | <p>L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couvertures » en date du 29 janvier 2024.</p> <p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 5.1/15-2486_V2 et intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transition des systèmes de matières polycarbonate à la marque QB51 « Système de matières polycarbonate ». • Mention de la FDES au § 1.2.3. | AUGEAI Marc | MICHEL François |
| V2 | <p>L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couverture » en date du 30 mai 2022.</p> <p>Annule et remplace les Avis Techniques n° 5.1/15-2486_V1 et n° 5.1/15-2486_V1.1. Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout nouveaux panneaux : <ul style="list-style-type: none"> ○ DANPALON® 35 mm. ○ DANPALON® Kinetic 16 mm. • DANPALON® 3Dlite 16mm. • Modification de certains tableaux de charge des panneaux existants. • Modification classement au feu B,s2-d0 à B,s1-d0 (cf. § 2.10.1). • Modification du nom « 3Dlite » à « DANPALON® 3Dlite ». • Ajout du suffixe « pose normale » au nom du procédé. • Mise à jour des masses surfaciques des panneaux. • Ajout de la possibilité d'utiliser des vis génériques. • Ajout d'un mastic silicone compatible avec le polycarbonate pour la mise œuvre des bouchons. • Ajout de possibilité de trous de drainage oblongs en plus des trous circulaires. • Suppression des pattes coudées de type 38. • Remplacement de la patte type 80 par la patte type 70. | AUGEAI Marc | MICHEL François |

Descripteur :

Le procédé DANPALON® Couverture pose normale est un système d'éclairage zénithal translucide plan ou cintré, constitué de panneaux alvéolaires DANPALON® 8, 10, 12, 16, 22, 35 mm, de panneaux DANPALON® 3Dlite 16 et 22 mm et DANPALON® Kinetic 16 mm, extrudés à partir de polycarbonate pur (cf. § 2.2.2.2). Les panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite ou DANPALON® Kinetic comportent des reliefs latéraux à double crantage sur lesquels sont emboîtés des connecteurs en polycarbonate alvéolaire ou en aluminium. Les accessoires du système DANPALON® Couverture pose normale incluent les éléments pour la fixation sur bâti en béton (avec fourrure), en bois, en acier ou en aluminium.

Les panneaux ont une longueur maximum de 16 mètres. En cas de ressauts, la longueur de mise en œuvre du procédé sera de 24 m pour le ressaut simple, et 36 m pour le ressaut double (cf. § 2.7.4.5).

Le système est destiné à la réalisation de couvertures translucides planes ou cintrées (cf. § 2.7.5) de pente supérieure ou égale à 5° (9 %), ou supérieure ou égale à 10° (18 %) en cas de ressaut simple et supérieur ou égale à 15° (27 %) en cas de ressaut double, sur des bâtiments de toutes destinations (sauf cas du 1.2.1.2 et du 1.2.1.7), neufs ou en rénovation totale (jusqu'à la charpente), de faible à forte hygrométrie ($W/n \leq 7,5 \text{ g/m}^3$ selon le e-cahier CSTB n° 3567), en France métropolitaine et climat de plaine (altitude \leq à 900 m).

Table des matières

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Avis du Groupe Spécialisé..... | 5 |
| 1.1. | Domaine d'emploi accepté | 5 |
| 1.1.1. | Zone géographique | 5 |
| 1.1.2. | Ouvrages visés..... | 5 |
| 1.2. | Appréciation..... | 6 |
| 1.2.1. | Aptitude à l'emploi du procédé | 6 |
| 1.2.2. | Durabilité | 7 |
| 1.2.3. | Impacts environnementaux | 8 |
| 1.3. | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé | 8 |
| 2. | Dossier Technique..... | 9 |
| 2.1. | Mode de commercialisation | 9 |
| 2.1.1. | Coordonnées..... | 9 |
| 2.1.2. | Mise sur le marché..... | 9 |
| 2.1.3. | Identification..... | 9 |
| 2.2. | Description..... | 10 |
| 2.2.1. | Principe..... | 10 |
| 2.2.2. | Caractéristiques des composants..... | 10 |
| 2.2.3. | Connecteurs pour l'assemblage des panneaux..... | 14 |
| 2.2.4. | Fixations..... | 16 |
| 2.2.5. | Accessoires..... | 17 |
| 2.3. | Fabrication..... | 17 |
| 2.3.1. | Processus..... | 17 |
| 2.3.2. | Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés | 18 |
| 2.3.3. | Marquage..... | 18 |
| 2.4. | Contrôles de fabrication..... | 18 |
| 2.4.1. | Contrôles sur matières premières | 18 |
| 2.4.2. | Contrôle en cours de fabrication et sur produits finis | 18 |
| 2.4.3. | Supervision de la production..... | 18 |
| 2.5. | Fourniture et stockage | 18 |
| 2.5.1. | Fourniture | 18 |
| 2.5.2. | Stockage et découpe | 19 |
| 2.6. | Dispositions de conception | 19 |
| 2.6.1. | Conditions relatives aux structures porteuses (à prévoir par les DPM) | 19 |
| 2.6.2. | Étude d'adaptation..... | 19 |
| 2.6.3. | Nombre d'éclissage dans le cas de connecteur aluminium | 19 |
| 2.6.4. | Ligne de points fixes..... | 19 |
| 2.6.5. | Cas des pentes entre 9 % et 18 %..... | 19 |
| 2.6.6. | Longueur de rampants et cas des ressauts | 19 |
| 2.6.7. | Dimensionnement des panneaux et des fixations..... | 20 |
| 2.6.8. | Portée et charge admissible..... | 20 |
| 2.7. | Mise en œuvre..... | 20 |
| 2.7.1. | Découpe..... | 20 |
| 2.7.2. | Dilatation thermique..... | 20 |
| 2.7.3. | Principes généraux de pose (cf. figures 6 et 7)..... | 20 |
| 2.7.4. | Points particuliers | 23 |
| 2.7.5. | Ouvrages cintrés (cf. figures 16 et 17) | 24 |
| 2.7.6. | Pose sur toiture terrasse | 24 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.8. | Entretien et réparation | 24 |
| 2.8.1. | Entretien..... | 24 |
| 2.8.2. | Réparation et remplacement..... | 24 |
| 2.9. | Assistance Technique..... | 24 |
| 2.10. | Mention des justificatifs..... | 25 |
| 2.10.1. | Résultats expérimentaux..... | 25 |
| 2.10.2. | Références chantier..... | 25 |
| 2.11. | Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre | 26 |
| 3. | Nomenclature des figures | 31 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

Le système est destiné à la réalisation de couvertures translucides planes ou cintrées convexe (cf. § 2.7.5) de pente supérieure ou égale à 5° (9 %), ou supérieure ou égale à 10° (18 %) en cas de ressaut simple et supérieur ou égale à 15° (27 %) en cas de ressaut double. Cet angle s'entend en bas de pente pour les applications cintrées. Le système est posé sur 2, 3 appuis ou plus, sur des bâtiments de toutes destinations (sauf cas du 1.2.1.2 et du 1.2.1.7), neufs ou en rénovation, de faible à forte hygrométrie ($W/n \leq 7,5 \text{ g/m}^3$ selon le e-cahier CSTB n° 3567). Pour les locaux à forte hygrométrie, des précautions particulières sont à prendre (cf. § 1.2.1.8).

Les panneaux ont une longueur maximum de 16 mètres. En cas de ressauts, la longueur de mise en œuvre du procédé sera de 24 m pour le ressaut simple et 36 m pour le ressaut double (cf. § 2.7.4.5). L'emploi en rénovation est entendu pour une rénovation totale, jusqu'au support (avec vérification, à l'instigation du maître d'ouvrage et sur conseil de l'entreprise, de l'aptitude de ce support à recevoir la nouvelle couverture translucide, sur la base des prescriptions du présent DTA).

Seul le connecteur en polycarbonate est admis pour la pose cintrée (cf. tableaux 1 et 2).

| Tous panneaux | Connecteur PC réf. U2 (cf. figure 2) + Pattes de fixation (cf. figure 4.1) | | | Connecteur Alu réf. 2AL1 (cf. figure 2) + Pattes de fixation (cf. figure 4.1) | | |
|---------------------------|--|--------------------|------------------------|--|--------------------|------------------------|
| | Sans ressaut | Avec un ressaut | Avec double ressaut | Sans ressaut | Avec un ressaut | Avec double ressaut |
| Pente minimale | 5° (9%) | 10° (18%) | 15° (27%) | 5° (9%) | 10° (18%) | 15° (27%) |
| Longueur rampant maximal | 16 m | 24 m | 36 m | 16 m | 24 m | 36 m |
| Rayon de cintrage minimum | 1,60 m pour le DANPALON® 8 mm 2,00 m pour le DANPALON® 10 mm 2,50 m pour le DANPALON® 12 mm 3,00 m pour le DANPALON® 16 mm 3,50 m pour le DANPALON® 22 mm Pas de cintrage possible pour les panneaux DANPALON® 35 mm, DANPALON® 3DLite et DANPALON® Kinetic | | | Pas de cintrage possible | | |
| Hygrométrie | De faible à forte hygrométrie ($W/n \leq 7,5 \text{ g/m}^3$ selon le e-cahier CSTB n° 3567) | | | De faible à forte hygrométrie ($W/n \leq 7,5 \text{ g/m}^3$ selon le e-cahier CSTB n° 3567) | | |

Tableau 1 : Domaine d'emploi pour tous les panneaux avec pattes de fixations

| DANPALON® 16 mm DANPALON® Kinetic 16 mm DANPALON® 3DLite 16 mm | Connecteur PC réf. 2PCGM (cf. figure 2) + Écarteur filant Alu réf. 2ALEGM (cf. figure 2) | | |
|--|---|-----------------|---------------------|
| | Sans ressaut | Avec un ressaut | Avec double ressaut |
| Pente minimale | 5° (9%) | 10° (18%) | 15° (27%) |
| Longueur rampant maximal | 16 m | 24 m | 36 m |
| Rayon de cintrage minimum | Pas de cintrage possible | | |
| Hygrométrie | De faible à moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$ selon le e-cahier CSTB n° 3567) | | |

Tableau 2 : Domaine d'emploi pour panneaux d'épaisseur 16 mm avec écarteurs filants aluminium

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

1.2.1.2. Sécurité au feu

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

Le classement de réaction au feu des panneaux DANPALON® 8, 10, 12, 16 et 22 et 35 mm, des panneaux DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic (en versions incolores ou colorés) est B,s1-d0 (cf. rapports d'essais mentionnés au § 2.10.1).

1.2.1.3. Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

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

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

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

Ce système impose le respect des règles de sécurité lors de l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles. En particulier, des dispositifs de répartition de charge prenant appui au droit des pannes devront être systématiquement utilisés, à la pose ou pour l'entretien, afin de ne pas prendre directement appui sur les panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite ou DANPALON® Kinetic.

Lors de la mise en œuvre, les dispositions réglementaires spécifiques aux travaux en hauteur concernent la mise en place de dispositifs s'opposant aux chutes du personnel œuvrant sur les chantiers. Le demandeur ne propose pas de dispositifs permettant de répondre aisément aux exigences de la réglementation.

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

1.2.1.5. Étanchéité à l'eau

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

1.2.1.6. Réglementation thermique

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

Ces études doivent tenir compte des caractéristiques énergétiques intrinsèques de ces procédés, précisées dans le Dossier Technique au § 2.2.2.5.

1.2.1.7. Acoustique

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

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

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

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

Les performances acoustiques du procédé, dans certaines configurations, ont été évaluées (cf. §2.10.1).

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

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

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

1.2.1.8. Précautions contre les risques de condensation

Compte tenu de la constitution des panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic, les condensations en sous-face devraient être évitées dans les locaux à faible ou moyenne hygrométrie sauf aux points singuliers recourant à des éléments métalliques.

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

En couverture de locaux à forte hygrométrie :

- les éléments en bois devront être de classe d'emploi adaptée, comme prévu par la norme FD P20-651,
- les accessoires métalliques devront être adaptés vis-à-vis de la tenue à la corrosion, tel que prévu par NFP 24-351 et NFP 34-301,
- les fixations devront être en inox A2.

Des condensations passagères peuvent, dans les locaux à forte hygrométrie, se produire à l'intérieur des alvéoles, risquant dans certaines circonstances d'entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse. Cependant, l'obturation par bande micro-perforée, haute et basse des alvéoles à la mise en œuvre telle que prévue dans le Dossier Technique s'oppose à l'empoussièrement et au développement des moisissures, tout en conservant la communication de l'air présent dans les alvéoles avec l'ambiance extérieure, ce qui limite les phénomènes de condensation.

1.2.1.9. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrés en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis.

Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.10. Fabrication et contrôle

La fabrication des panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic relève des techniques d'obtention des panneaux extrudés en polycarbonate alvéolaire.

1.2.1.10.1. Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés

Les systèmes de matières polycarbonate résultant d'un assemblage de matières polycarbonate défini par le fabricant, qui sont utilisés dans la fabrication des panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic bénéficient de la marque qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate ».

Un code unique est associé selon le § 2.2.2.1.1 à chaque système de matières polycarbonate certifié (cf. certificat QB51 en vigueur) : ils font l'objet d'un suivi dans le cadre de la marque QB51 « Systèmes de matières polycarbonate ».

1.2.1.10.2. Conditions de fabrication

La fabrication des panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic fait l'objet d'un contrôle interne propre à assurer une régularité des caractéristiques des produits et une constance de la qualité des produits fabriqués. Les résultats des auto-contrôles sont consignés sur des registres disponibles et consultables.

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

Les contrôles de fabrication effectués sont précisés dans le § 2.4 du Dossier Technique.

1.2.1.11. Mise en œuvre

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

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

1.2.2. Durabilité

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

Pour les panneaux désignés DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic, une protection complémentaire est réalisée par application sur la surface externe d'une couche chargée avec un produit absorbeur 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®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic 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®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic bénéficient de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » (cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 2 : Produits et procédés de couvertures).

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

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

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

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

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

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

1.2.3. Impacts environnementaux

Les éléments du procédé DANPALON® Couverture disposent d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire⁽¹⁾ (FDES) individuelle.

Cette Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire « Eléments de couvertures en plaques translucides alvéolaires DANPALON® Couverture » a été établie en juin 2023, a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015, et est déposée sur le site www.inies.fr.

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.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

Les matières en polycarbonate du procédé font désormais l'objet d'une certification QB 51 « Système de matières polycarbonate ».

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

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 et distributeur :

Everlite Concept

2-6 rue Condorcet - Zac des radars

91350 GRIGNY

Tél. : + 33 (0)1 69 02 85 85

E-mail : everlite.concept@everlite.fr

Internet : www.everliteconcept.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les produits DANPALON® font l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Dan Pal sur la base de la norme NF EN 16153:2015+A1. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

Les panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic sont caractérisés par la géométrie illustrée par les figures 1.1 et 1.2 du Dossier Technique.

2.1.3.1. Etiquette d'identification

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

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 ;

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé DANPALON® Couverture pose normale est un système d'éclairage zénithal translucide plan ou cintré convexe (cf. § 2.7.5), constitué de panneaux alvéolaires DANPALON®, DANPALON® 3Dlite ou DANPALON® Kinetic extrudées à partir de polycarbonate.

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

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

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite ou DANPALON® Kinetic

Les panneaux pouvant être utilisés sont les panneaux : DANPALON® 8 mm MC/HC/SR, 10 mm MC/HC/SY, 12 mm MC/HC, 16 mm MC, 22 mm MC, 35 mm MC, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic (cf. figures 1.1 et 1.2).

2.2.2.2. Matière première

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication du panneau 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).

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 retraitée (préparation interne au site) pour la fabrication du procédé DANPALON®.

Les panneaux du système DANPALON® Couverture pose normale sont extrudés à partir de matière polycarbonate, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après :

| Désignation | Méthode d'essai | Unité | Valeur |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| Densité | ISO 1183 | g/cm ³ | ≥ 1,2 |
| Résistance à la traction à 23 °C | ISO 527 | MPa | 65-70 |
| Allongement à la température à 23 °c | ISO 527 | % | 80-120 |
| Module en flexion | ISO 178 | MPa | ≥ 2 300 |
| Coefficient de dilatation | ISO 11359-2 | m/m°C | 70 x 10 ⁻⁶ |

2.2.2.3. Caractéristiques dimensionnelles

Les épaisseurs disponibles pour les panneaux sont : 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®Kinetic 16mm | MC | Triangulaire, alternance d'extrusion opaque et translucide sur les parois centrales | 31 mm |
| DANPALON®3Dlite 16mm | MC | Rectangulaire, alternance d'extrusion opaque et translucide sur les parois centrales | 31 mm |
| DANPALON® DP 22 mm | MC | Rectangulaire, six parois | 37 mm |
| DANPALON®3Dlite 22mm | MC | Rectangulaire, Alternance possible d'extrusion opaque et translucide sur les parois centrales | 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.

Panneaux DANPALON®

- Largeur 600 mm (tolérance ± 1 mm) en épaisseur 8, 10, 12, 16, 22 mm ;
- Largeur 900 mm (tolérance ± 1 mm) en épaisseur 12, 16, 22, 35 mm ;
- Largeur 1 040 mm (tolérance ± 1 mm) en épaisseur 16 mm ;
- Longueur : adaptée au projet avec une longueur maximale de 16,00 m (tolérance ± 3 mm).

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

Panneaux DANPALON® 3Dlite

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

Les autres dimensions spécifiques sont précisées en figure 1.2.

Panneaux DANPALON® Kinetic

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

Les autres dimensions spécifiques sont précisées en figure 1.2.

2.2.2.4. Masses surfaciques

| Masses surfaciques des panneaux | | |
|--|-------|---|
| Désignation du produit | Type | Panneau seul |
| DANPALON® DP 8 mm | SR | 1 667 g/m ² |
| | MC/HC | 1 900 g/m ² |
| DANPALON® DP 10 mm | SY | 2 250 g/m ² |
| | MC/HC | 2 416 g/m ² |
| DANPALON® DP 12mm | MC/HC | 2 583 g/m ² |
| DANPALON® DP 16 mm | MC | 3 417 g/m ² (panneau de 600 mm) 3 278 g/m ² (panneau de 900 mm) 3 250 g/m ² (panneau de 1040 mm) |
| DANPALON® Kinetic 16mm | MC | 2 750 g/m ² |
| DANPALON® 3Dlite 16mm | MC | 2 920 g/m ² |
| DANPALON® DP 22 mm | MC | 3 833 g/m ² |
| DANPALON® 3Dlite 22mm | MC | 3 083 g/m ² |
| DANPALON® DP35 mm | MC | 4 500 g/m ² |
| (Tolérance de fabrication - 4% ; + 4 %). | | |

2.2.2.5. Caractéristiques énergétiques

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique sont déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât selon rapports CSTB - réf. DIR/HTO 2011-091-RB/LS, DIR/HTO 2011-288-RB/LS, DIR/HTO 2013-086-RB/LS, DEIS/HTO-2017-157-KZ/LB, DEIS/HTO-044-KZ/LB :

| Désignation du produit | Type | U _t W/(m ² .K) | ψ _i (W/m.K) | χ _i (W/K) |
|------------------------|------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|
| DANPALON® DP 8 mm | MC | 3,0 | 0,113 | 0,020 |
| | HC | 3,1 | 0,113 | |
| | SR | 3,5 | 0,125 | |
| DANPALON® DP 10 mm | MC | 2,6 | 0,101 | |
| | HC | 2,7 | 0,101 | |
| | SY | 3,1 | 0,115 | |
| DANPALON® DP 12mm | MC | 2,4 | 0,091 | |
| | HC | 2,5 | 0,091 | |
| DANPALON® DP 16 mm | MC | 1,9 | 0,074 | |
| DANPALON® Kinetic 16mm | MC | 2,33 | 0,125 | 0,025 |
| DANPALON® 3Dlite 16mm | MC | 2,04 | 0,125 | 0,025 |
| DANPALON® DP 22 mm | MC | 1,50 | 0,061 | 0,020 |
| DANPALON® 3Dlite 22mm | MC | 1,85 | 0,063 | 0,025 |
| DANPALON® DP 35 mm | MC | 1,17 | 0,048 | 0,025 |

Facteur de transmission lumineuse et facteur solaire

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

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

$$S_w = S_{w1} + S_{w2}$$

S_{w1} = Composante de transmission solaire directe (courte longueur d'onde).

S_{w2} = Composante de réémission thermique vers l'intérieur (grande longueur d'onde + convective).

Valeurs déterminées selon les normes NF EN 410 et NF EN 14500 pour la transmission lumineuse et valeurs calculées en application du modèle simplifié proposé dans la norme NF EN 16153.

| Désignation du produit | Type | Coloris | TL | S _{w1} | S _{w2} | S _w |
|------------------------|-------|---------|------|-----------------|-----------------|----------------|
| DANPALON® DP 8 mm | MC/HC | Cristal | 0,78 | 0,48 | 0,01 | 0,50 |
| DANPALON® DP 8 mm | MC/HC | Opale | 0,32 | 0,32 | 0,04 | 0,37 |
| DANPALON® DP 8 mm | MC/HC | Rouge | 0,17 | 0,38 | 0,09 | 0,47 |
| DANPALON® DP 10 mm | MC/HC | Cristal | 0,84 | 0,48 | 0,01 | 0,50 |
| DANPALON® DP 10 mm | SY | Cristal | 0,89 | 0,48 | 0,01 | 0,50 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Cristal | 0,62 | 0,43 | 0,03 | 0,46 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Opale | 0,20 | 0,24 | 0,06 | 0,30 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Bleu | 0,43 | 0,42 | 0,06 | 0,48 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Alu | 0,17 | 0,13 | 0,12 | 0,25 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Jaune | 0,42 | 0,36 | 0,09 | 0,45 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Orange | 0,34 | 0,36 | 0,09 | 0,45 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Rouge | 0,12 | 0,31 | 0,11 | 0,42 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Vert | 0,43 | 0,37 | 0,08 | 0,45 |
| DANPALON® DP 16 mm | MC/HC | Mauve | 0,33 | 0,37 | 0,08 | 0,45 |
| DANPALON® DP 35 mm | MC | Cristal | 0,32 | 0,36 | 0,08 | 0,44 |

2.2.2.6. Réaction au feu

Les panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic (incolores ou colorées) ont un classement de réaction au feu (selon rapports d'essais mentionnés au § 2.10.1) : B,s1-d0.

2.2.2.7. Résistance aux agents chimiques

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

2.2.2.8. Caractéristiques acoustiques

Selon rapports d'essais du CSTB : AC08-26013441/1, AC08-26013441/2, AC14-26053099, AC17-26070907/1, AC17-26070907/2 et AC19-26084355.

| Désignation du produit | Épaisseur complexe | R _w (C;Ctr) | LiA dB(A) |
|--|--------------------|------------------------|-----------|
| DANPALON® 16 mm 900 et 1 040 connecteur polycarbonate | 46 | 22(0 ; -2) dB | / |
| DANPALON® 16 mm 900 et 1 040 connecteur aluminium | 70 | 22(0 ; -2) dB | 68 |
| DANPALON® 22 mm connecteur aluminium | 76 | 23(-1 ; -1) dB | 68 |
| DANPALON® 35 mm connecteur aluminium | 89 | 22(-1 ; -2) dB | 71 |

2.2.2.9. Coloris

Les couleurs standards de la gamme DANPALON® sont :

| Libellé du coloris | Référence du Systèmes de Matières Polycarbonate concerné (Cf certificat de la marque QB51) |
|---------------------|---|
| CRISTAL CR57 | M050 ou S050 |
| VERT VE44 | V01 |
| VERT LIMELI39 | 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 |

Les panneaux DANPALON® 35 mm sont admis uniquement en coloris Cristal (incolore) ou Opale (blanc translucide).

Ces teintes sont dans la masse et disponibles en finition mate ou brillante. Un traitement Softlite, aspect mat et meilleure diffusion de la lumière est possible en option.

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

2.2.3. Connecteurs pour l'assemblage des panneaux

2.2.3.1. Généralités : tableau récapitulatif des connecteurs

| Connecteurs | Panneaux | Longueur maximale |
|---|--|--|
| Connecteur polycarbonate référence U2 (cf. figure 2) et pattes de fixations (cf. figure 4.1) | Tous panneaux | 16 m |
| Connecteur polycarbonate référence 2PCGM (cf. figure 2) et écarteur référence 2ALEGM (cf. figure 4.1) | DANPALON® 16 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 mm | 8 m et 16 m avec deux écarteurs 2ALEGM (cf. § 2.7.3.3) |
| Connecteur aluminium référence 2AL1 (cf. figure 2) et pattes de fixations (cf. figure 4.1) | Tous panneaux | 8 m et 16 m avec 1 écarteur (cf. figure 3) |

2.2.3.2. Connecteurs polycarbonates et écarteur aluminium (cf. figure 2)

Les connecteurs polycarbonate du système DANPALON® Couverture pose normale sont extrudés à partir de polycarbonate pur, composé B et S, dont les caractéristiques sont indiquées dans le § 2.2.2.2.

- Référence U2, alvéolaire de largeur 30 mm, et hauteur 30 mm, utilisable pour les panneaux DANPALON® 8, 10, 12, 16, 22 et 35 mm ainsi que pour les panneaux DANPALON® Kinetic 16 mm, DANPALON® 3Dlite 16 et 22 mm ;
- Référence 2PCGM avec écarteur aluminium 2ALEGM, alvéolaire de largeur et hauteur 38 mm utilisable pour les panneaux DANPALON® 16 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 mm uniquement.

L'écarteur 2ALEGM est en longueur maximale de 8 m. Le connecteur polycarbonate référence 2PCGM est extrudés selon la dimension des panneaux, soit jusqu'à 16 m.

2.2.3.3. Connecteurs aluminium (cf. figure 2)

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

Référence 2AL1 utilisable en pose normale (connecteurs vers l'extérieur), pour les panneaux DANPALON® 8, 10, 12, 16, 22 et 35 mm ainsi que pour les panneaux DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 et 22 mm.

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

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

| Épaisseur panneaux (mm) | 8 | 10 | 12 | 16 | 22 | 35 |
|--------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Connecteur Polycarbonate | 38 | 40 | 42 | 46 | 52 | 65 |
| Connecteur Aluminium | 62 | 64 | 66 | 70 | 76 | 89 |

2.2.3.4. Eclissage des connecteurs aluminium (cf. figure 3)

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

- Positionnement de l'éclisse obligatoirement au droit d'un appui sans porte-à-faux (au moins au droit du 2ème appui intermédiaire) ;
- Pour les connecteurs 2AL1, mise en œuvre d'une éclisse intérieure réalisée en aluminium 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 label SNJF 25E, compatible avec le polycarbonate, sur les parties à liaisonner et calfeutrement étanche. L'éclisse est fournie par la Société Everlite Concept.
- Sur une longueur de panneau, le nombre d'éclissage des connecteurs en aluminium sera limité à un.

2.2.3.5. Bouchons d'extrémité (cf. figure 2)

Ce sont des éléments en polycarbonate et en polymères moulés (cf. figure 2) adaptés au type de connecteurs ; référence 3PC et 3PCGM pour connecteurs en polycarbonate, et référence 3AL pour connecteur 2AL1 en aluminium, qui sont emboîtés sur les extrémités de ceux-ci (collage avec silicone label SNJF 25E adapté).

2.2.4. Fixations

2.2.4.1. Pattes de fixation (cf. figure 4)

Les pattes de Type 51, pour les panneaux de 8 à 22 mm d'épaisseur, et les pattes Type 70, pour le panneau de 35 mm d'épaisseur, sont réalisées en acier inoxydable, de nuance 1.4301 selon l'EN 10088-2 et sont fixées au support par des vis à tête bombée (deux vis par patte de fixation, hauteur de la tête de vis = 3 mm).

Les fixations, fournies sur demande par la Société Everlite Concept, à utiliser pour ces pattes ou pour la fixation des écarteurs aluminium 2ALEGM pour panneau d'épaisseur 16 mm, à l'aplomb de chaque support sont, pour mise en œuvre sur support :

- Bois (dimensions minimales 80 x 60 mm) :
 - 2 vis à tête plate Ø 12 mm EVF/ZBJ d'Etanco en acier cimenté traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH) type 4,8 x 32 ou 4,8 x 50 mm
 $P_{K \text{ arrachement}} = 190 \text{ daN}$ selon NF P 30-310 (ancrage minimum dans bois de 18 mm),
 - 2 vis à tête bombée TORX PANEL TB12 d'Etanco Ø 4,8 x 32 mm en acier inoxydable A2, ou 4,8 x 32 mm en acier inoxydable A4 suivant l'exposition pour les applications dans les milieux en forte hygrométrie et ambiance marine.
 $P_{K \text{ arrachement}} = 243 \text{ daN}$ selon NF P 30-310 (ancrage minimum dans bois de 26 mm) ;
- Acier ou aluminium (épaisseur minimum : 1,5 mm pour l'acier et 2,5 mm pour l'aluminium) :
 - 2 vis auto-perceuse à tête plate EVB d'Etanco Ø 4,8 x 25 ou 4,8 x 55 mm en acier traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH) capacité de perçage 0,75 à 2,5 mm suivant l'épaisseur et la nature du support, $P_{K \text{ arrachement}} = 160 \text{ daN}$ selon NF P 30-310 (dans tôle support acier S320 GD),
 - 2 vis auto-perceuse à tête bombée PERFIX TORX PANEL TB12 d'Etanco Ø 4,8 x 25 mm en acier inoxydable A2, suivant l'exposition pour les applications dans les milieux en forte hygrométrie et ambiance marine, capacité de perçage 1,5 mm suivant nature du support. En pratique, il y a lieu de réaliser des avant trous de Ø 4,4 mm suivant la nature et l'épaisseur du support, $P_{K \text{ arrachement}} = 314 \text{ daN}$ selon NF P 30-310 (dans tôle d'alu),
 - 2 vis auto-perceuse à tête étoilée Ø 14,5 mm DRILLNOX STAR6 d'Etanco Ø 5,5 x 26 mm en bi-métal A2 18/8 et acier cimenté zingué capacité de perçage 2 à 6 mm suivant l'épaisseur et la nature du support. $P_{K \text{ arrachement}} = 230 \text{ daN}$ selon NF P 30-310 (dans tôle d'acier $350 \leq R_m \leq 450 \text{ N/mm}^2$, ép. 2 mm),

Des vis de dimensions (tête et corps de vis) et de protection à la corrosion identiques, peuvent être utilisées si elles justifient d'une résistance à l'arrachement et au cisaillement supérieure ou égale aux vis ci-dessus.

2.2.4.2. Fixations traversantes de panneaux (cf. figure 4)

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

- Fixations traversantes des panneaux sur support en acier :
 - par vis FASTOVIS 6 Ø 6,3 x 50 (épaisseur 8, 10, 12, 16 mm), 6,3 x 75 mm (épaisseur 22 et 35 mm) d'Etanco ou de dimensions et de performances égales ou supérieures, protégées contre la corrosion selon le DTU 40.35 :
 $P_{K \text{ arrachement}} = 770 \text{ daN}$ (support acier épaisseur minimum 4 mm),
 $P_{K \text{ cisaillement}} = 623 \text{ daN}$ (support acier épaisseur minimum 3 mm);
 - par vis auto-taraudeuses FASTO INOX Type B 6,3 x 50 mm (épaisseur 8,10,12,16 mm), 6,3 x 70 mm (épaisseur 22 et 35 mm) d'ETANCO en inox A2, pour les applications à forte hygrométrie et atmosphère extérieure marine. Cette fixation nécessite de réaliser un avant trou de diamètre 5,65 mm pour les supports compris entre 3 à 6 mm d'épaisseur, de diamètre 5,80 mm pour les supports compris entre 6 à 10 mm d'épaisseur et de diamètre 5,95 mm pour les supports supérieurs à 10 mm d'épaisseur,
 $P_{K \text{ arrachement}} = 481 \text{ daN}$ (support acier épaisseur minimum 3 mm),
 $P_{K \text{ cisaillement}} = 528 \text{ daN}$;
- Fixations traversantes des panneaux sur support en bois :
 - par vis FASTOVIS 6,5 x 53 mm ou 6,5 x 75 mm d'Etanco ou de dimensions et de performances égales ou supérieures, en acier cimenté zingué,
 $P_{K \text{ arrachement}} = 381 \text{ daN}$ (bois avec ancrage minimum de 35 mm),
 $P_{K \text{ cisaillement}} = 297 \text{ daN}$;
 - par vis DRILLNOX BOIS TH 6,3 x 60 mm (épaisseur 8,10,12,16 mm), par vis DRILLNOX BOIS DF 6,5 x 75 mm (épaisseur 22 et 35 mm) d'ETANCO, en inox A4 pour les applications en forte hygrométrie et atmosphère extérieure marine.
 $P_{K \text{ arrachement}} = 300 \text{ daN}$ (bois avec ancrage minimum de 35 mm),
 $P_{K \text{ cisaillement}} = 297 \text{ daN}$;
 - Rondelles d'étanchéité VULCA, interposées sur les fixations traversantes Ø 25 - 6,5 mm (acier inoxydable + EPDM).

Des vis de dimensions (tête et corps de vis) et de protection à la corrosion identiques, peuvent être utilisées si elles justifient d'une de résistance à l'arrachement et au cisaillement supérieure ou égale aux vis ci-dessus.

2.2.4.3. Autres fixations (cf. figure 4.2)

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

2.2.5. Accessoires

2.2.5.1. Obturateurs des panneaux (cf. figure 5)

Ils sont destinés à fermer transversalement 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 (longueur maximale 16 m) :
 - Repère 4PC de couleur cristal pour le DANPALON® 8, 10, 12, 16 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 mm ;
 - Repère RCPC pour le DANPALON® 12, 16, 22 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm, DANPALON® 3Dlite 16 mm, DANPALON® 3Dlite 22 mm (collage avec silicone label SNJF 25E, compatible avec le polycarbonate, sur la longueur du panneau coupé)
- Aluminium (alliage EN-AW 6060 T5), brut, laqué ou anodisé (parties inférieures crantées, longueur maximale 8 m) :
 - Repères 4AL PM, pour le DANPALON® 10, 12, 16, 35, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 mm
 - Repères 4AL MM pour DANPALON® 22 et DANPALON® 3Dlite 22mm
 - Repères 4AL GM pour 10, 12, 16, 22 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 mm et 22 mm. Les obturateurs 4AL GM peuvent être livrés percés/grugés d'usine.

Pour les applications dont les extrémités sont cachées, les panneaux DANPALON®, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3Dlite 16 mm et 22 mm doivent être pourvus uniquement d'un ruban adhésif micro-perforé anti-poussière aux extrémités.

2.2.5.2. Closoirs (cf. figure 5)

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

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

2.2.5.3. Ruban adhésif aluminisé micro-perforé

Ruban adhésif aluminisé micro-perforé sous forme de rouleaux 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 d'épaisseur, de 50 mm pour les panneaux de 22 mm d'épaisseur et de 60 mm pour les panneaux de 35 mm d'épaisseur (exemple de référence : Alu-PET40MY de PSD).

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 la Société Everlite Concept.



Figure 0 - Exemple de ruban adhésif aluminisé micro-perforé appliqué sur un panneau DANPALON® 16mm

2.3. Fabrication

2.3.1. Processus

Les panneaux de DANPALON®, DANPALON® Kinetic et DANPALON® 3Dlite 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.

2.3.2. Systèmes de matières premières polycarbonate acceptés

Les systèmes de matières premières polycarbonate utilisés dans la fabrication des panneaux DANPALON® sont ceux bénéficiant de la marque de qualité « QB51 - Système de Matières Polycarbonate » : cf. certificat QB51 correspondant, secteur d'application 2 : Produits et procédés de couvertures.

2.3.3. Marquage

Les panneaux DANPALON®, DANPALON® Kinetik et DANPALON® 3Dlite sont identifiés selon les dispositions du § 2.1.3 et ils comprennent également un marquage CE conforme à la norme NF EN 16153.

2.4. Contrôles de fabrication

2.4.1. Contrôles sur 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.

2.4.2. Contrôle en cours de fabrication et sur produits finis

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

- Contrôle de la vitesse du processus d'extrusion,
- Prise d'échantillons 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.

2.4.3. Supervision de la production

Un suivi est réalisé dans le cadre de la surveillance de la marque QB51 en tenant compte des exigences du document « Modalités du suivi du contrôle interne des fabrications de bardages et couvertures translucides visés dans les procédés bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application » du 14 février 2017 émis par la CCFAT.

2.5. Fourniture et stockage

2.5.1. Fourniture

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

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

2.5.2. Stockage et découpe

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

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

Pour un stockage de longue durée : les panneaux doivent être entreposés 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 protections (thermo-collage) et des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les panneaux DANPALON® inutilisables.

2.6. Dispositions de conception

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

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

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

Les largeurs d'appui seront conformes au § 2.7.4.

2.6.2. Étude d'adaptation

Un calepinage des panneaux en fonction de la largeur du bâtiment est nécessaire.

Toutes dispositions (telles que local dont la température intérieure est supérieure à la normale, présence d'un rideau intérieur d'occultation, proximité d'un corps de chauffe...) susceptibles de créer dans les panneaux ensoleillés un échauffement supplémentaire à celui résultant du rayonnement solaire, sont à rejeter.

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

2.6.3. Nombre d'éclissage dans le cas de connecteur aluminium

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

2.6.4. Ligne de points fixes

Il est nécessaire de ne créer qu'une seule ligne de points fixes par panneau, et de respecter les dispositions du § 2.7.3 du Dossier Technique.

2.6.5. Cas des pentes entre 9 % et 18 %

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

2.6.6. Longueur de rampants et cas des ressauts

Le principe de réalisation des ressauts est décrit au § 2.7.4.5 du Dossier Technique. Les longueur de rampants et nombre maximum de ressauts autorisés sont donnés aux tableaux 1 et 2.

2.6.7. Dimensionnement des panneaux et des fixations

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

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

2.6.8. Portée et charge admissible

Elles sont indiquées pour les applications couverture en charges climatiques normales pour des vents perpendiculaires aux génératrices au sens des Règles NV 65 modifiées dans les tableaux 3 à 8, qui ont été établis par essais avec les hypothèses suivantes :

- Pour les pentes $\geq 10^\circ$ (18 %), en charges ascendantes et descendantes une flèche $f < 1/50$ de la portée et/ou un déplacement maximum de 50 mm ;
- Pour les pentes comprises entre 5° (9 %) et 10° (18 %) en charges ascendantes et descendantes une flèche $f < 1/100$ de la portée et/ou un déplacement maximum de 50 mm ;
- Un coefficient de sécurité vis-à-vis de la ruine au minimum de 3 en dépression (rupture et déclipage des panneaux),
- À charges égales, la portée des panneaux cintrés doit être prise à 0,7 fois la portée des panneaux plans.

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.

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

On peut considérer par une approche simplifiée que la notion de charge accidentelle est implicitement vérifiée lorsque la « charge normale » de neige « p_n » est supérieure ou égale à :

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

« p_n » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs « p_{no} » définies par la présente annexe en tenant compte des effets de l'altitude selon l'article R-II-2, 2 des Règles NV 65 modifiées. Pour une zone donnée, lorsque « p_n » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant « p_n » par la valeur indiquée.

2.7. Mise en œuvre

2.7.1. Découpe

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

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

2.7.2. Dilatation thermique

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

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

2.7.3. Principes généraux de pose (cf. figures 6 et 7)

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

Les panneaux DANPALON®, DANPALON® Kinetic et DANPALON® 3Dlite permettent la réalisation de zones éclairantes.

La longueur maximale d'un panneau est de 16 m, celle des connecteurs est de 16 m en polycarbonate et de 8 m en aluminium (possibilité d'un éclissage uniquement).

L'entraxe maximal entre appuis est défini en fonction des charges données par les tableaux 3 à 8.

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

Pour les locaux à forte hygrométrie un joint d'étanchéité (mousse de polyéthylène réticulée à cellules fermées de 1 mm d'épaisseur et de densité 83 kg/m³, type PE TLS 1200) doit être inséré entre les reliefs du système DANPALON® Couverture pose normale utilisant des connecteurs aluminium (cf. figure 18).

La mise en œuvre de panneaux tronqués n'est possible que dans les bâtiments ouverts.

2.7.3.1. Pente

La pente minimale du procédé DANPALON® Couverture pose normale est de 5° (9 %), 10° (18 %) en cas de simple ressaut et de 15° (27 %) en cas de double ressaut. Cet angle s'entend en bas de pente pour les applications cintrées.

Cas de la couverture cintrée (cf. figure 16 et 17) :

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

2.7.3.2. Fixation par pattes (panneaux de 8 à 35 mm)

Les pattes sont posées à l'avancement.

Les pattes sont placées le long du panneau DANPALON® 8, 10, 12, 16, 22 et 35 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm et/ou DANPALON® 3Dlite 16 ou 22 mm en cours de pose. La fixation au support est faite au moyen de deux vis auto-perceuses définies au § 2.2.4.1.

Le panneau DANPALON® adjacent est ensuite disposé contre les pattes et le connecteur est emboîté sur les relevés crantés (cf. § 2.7.3.5).

La fixation par pattes permet la libre dilatation des panneaux DANPALON® et nécessite la réalisation de points fixes (cf. § 2.7.3.4).

Dans le cas d'un éclissage, deux pattes de fixation sont nécessaires.

2.7.3.3. Fixation avec écarteurs (panneaux d'épaisseur 16 mm)

Le principe de pose avec écarteur reste identique à celui par pattes de fixation. Les pattes étant remplacées par l'écarteur filant 2ALEGM (pour panneaux d'épaisseur 16 mm) (cf. figure 2). L'écarteur 2ALEGM est en longueur maximale de 8 m.

La pose avec écarteurs aluminium 2ALEGM n'est possible que dans des locaux de faible et moyenne hygrométrie.

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

Les panneaux DANPALON® 16 mm, DANPALON® Kinetic 16mm et/ou DANPALON® 3Dlite 16mm sont ensuite glissés sur la partie plane de l'écarteur pour l'écarteur 2ALEGM, et, pour les panneaux DANPALON® 16 mm, DANPALON® Kinetic 16mm, DANPALON® 3Dlite 16mm, sous la partie plane de l'écarteur pour (cf. figure 2).

La fixation par écarteur permet une libre dilatation des panneaux DANPALON® 16 mm, DANPALON® Kinetic 16mm, DANPALON® 3Dlite 16mm et nécessite la réalisation de points fixes (cf. § 2.7.3.4).

Le connecteur polycarbonate 2PCGM est ensuite clippé sur les relevés crantés des panneaux (cf. § 2.7.3.5).

La longueur des écarteurs ALGEM étant limité à 8 m, il est toutefois possible de poser deux écarteurs 2 ALGEM de 8 m avec un connecteur filant jusqu'à 16m de longueur, mais la largeur de l'appui central doit être doublée (120 mm minimum).

2.7.3.4. Réalisation des points fixes par vis traversantes

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

Chaque panneau est fixé par vis traversantes : 3 en module de 600 mm, 5 en module de 900 et 1 040 mm (avec rondelle d'étanchéité Ø 25 mm), par l'intermédiaire d'un Z en acier galvanisé Z275 minimum, d'épaisseur 1,5 mm, servant également de support à la vis assurant le point fixe des connecteurs (cf. figure 6).

La fixation est faite, avec pré-perçage, par vis auto-perceuse et rondelle d'étanchéité de diamètre 25 mm (cf. § 2.2.4).

Entre axes de fixations (en mm) :

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

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

2.7.3.5. Mise en place des connecteurs en polycarbonate ou aluminium (cf. figures 2 et 3)

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

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

Pour les connecteurs en aluminium, un boulon (défini au § 2.2.4.3) traversant perpendiculaire à l'axe du connecteur est à visser avec rondelles et écrou borgne, à l'aplomb de chaque appui et avec un entraxe maximum de 1 000 mm entre boulons de serrage en complément de ceux situés au droit des appuis. Ils peuvent être pré-perçés sur demande

Les bouchons sont emboîtés et siliconé (silicone label SNJF 25E compatible polycarbonate) à chaque extrémité des connecteurs, après pose des obturateurs.

2.7.4. Points particuliers

2.7.4.1. Pose sur costière ou sablière (cf. figures 9.1 et 9.2)

Les panneaux de DANPALON®, DANPALON® Kinetic et DANPALON® 3Dlite sont fixés, à l'avancement, sur la costière de largeur minimale 60 mm.

Avant pose des panneaux, un joint d'étanchéité à l'eau en mousse à cellules fermées, de type Compriband TRS 10x10 (étanchéité à l'air Classe 1 selon la NF P 85-570 et perméabilité à la vapeur d'eau $\mu < 10$ selon l'EN ISO 12572) ou équivalent, est placé sur la costière ou sablière.

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

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

Les panneaux sont fermés au moyen d'obturateur polycarbonate ou aluminium. Ils nécessitent la réalisation de trous de drainage \varnothing 8 mm ou de lumière de 5 x 25 mm, tous les 150 mm.

Le débord extérieur (portes à faux) est au moins égal à 50 mm et est au maximum égal à 150 mm avec connecteur polycarbonate et à 250 mm avec connecteur aluminium. Il doit tenir compte des valeurs de dilatation données au § 2.7.2. Le débord ne devra pas dépasser 1/10ème de la portée.

2.7.4.2. Pose en faitage (cf. figure 10)

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

Avant pose des panneaux DANPALON®, DANPALON® Kinetic et/ou DANPALON® 3Dlite, un joint d'étanchéité à l'air en mousse polyuréthane à cellules fermées, de type Compriband TRS 10x10 (étanchéité à l'air Classe 1 selon la NF P 85-570) ou équivalent, est placé sur l'appui.

La fixation formant point fixe en partie haute est définie au § 2.2.4.2. Les vis sont définies au § 2.2.4.2.

En cas de faitage double, les panneaux sont fermés sur chaque versant par un obturateur en aluminium ou polycarbonate. Une étanchéité à l'air continue est réalisée en sous-face au moyen d'un joint en mousse polyuréthane à cellules fermées, de type Compriband TRS 10x10 (étanchéité à l'air Classe 1 selon la NF P 85-570) ou équivalent.

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

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

Le recouvrement de la bande de faitage sur les panneaux DANPALON®, DANPALON® Kinetic et/ou DANPALON® 3Dlite est d'au moins 150 mm.

2.7.4.3. Panne intermédiaire

Les appuis présentent une surface coplanaire de largeur minimale 60 mm, ou 120 mm en cas de patte double ou d'éclissage de connecteurs ou d'écarteurs aluminium.

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

2.7.4.4. Raccordements latéraux (cf. figure 13)

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

Le raccordement d'étanchéité est réalisé par emploi d'une bande de rive en tôle pliée et d'un complément d'étanchéité en mousse à cellules fermées, servant de fond de joint, et cordon silicone (label SNJF 25E compatible polycarbonate) pour les applications sans relevé latéral.

La mise en œuvre de panneaux coupés ou reconstitués (cf. figure 13) n'est possible que dans le cas des bâtiments ouverts. Dans ce cas, la jonction éventuelle entre éléments obturateurs se réalise bords à bords, avec ajout d'un cordon de mastic silicone compatible avec le polycarbonate.

2.7.4.5. Ressauts (cf. figure 12)

Les ressauts sont réalisés suivant principe de la figure 12.

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

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

2.7.4.6. Arêtiers et noues (cf. figure 11)

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

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

Un joint d'étanchéité air et eau en mousse polyuréthane à cellules fermées de type Compriband TRS 10x10 (étanchéité à l'air Classe 1 selon la NF P 85-570) est disposé préalablement sous les composants du DANPALON® Couverture pose normale, l'aile des obturateurs aluminium étant positionnée vers le bas.

2.7.4.7. Joint de dilatation (cf. figure 14)

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

Ce point particulier devra être réalisé tel que représenté dans la figure 14, avec l'interruption de la continuité de la couverture en système DANPALON® Couverture pose normale.

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

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

2.7.5. Ouvrages cintrés (cf. figures 16 et 17)

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

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

La ligne de points fixes est réalisée au faîtage (repère C cf. figures 16 et 17).

La portée des panneaux cintrés est de 0,7 fois la portée des panneaux plans, à charges égales.

Le rayon de cintrage minimum à froid est de :

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

2.7.6. Pose sur toiture terrasse

Lorsque les panneaux DANPALON®, DANPALON® 3Dlite et DANPALON® Kinetic sont posés sur des toitures comportant un revêtement d'étanchéité, ils doivent être mis en œuvre après la réalisation des relevés d'étanchéité ; si les relevés ne sont pas faits, la protection des panneaux devra être assurée.

2.8. Entretien et réparation

2.8.1. Entretien

Les faces extérieures et intérieures des composants peuvent être, si nécessaire, lavées à l'eau claire additionnée de savon noir. Ne pas utiliser de lessive alcaline ou de solvant.

L'entretien est rendu nécessaire en raison de l'aspect translucide des ouvrages. Il est réalisé en prenant en compte les précautions propres à l'accès sur les couvertures en matériaux fragiles.

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

2.8.2. Réparation et remplacement

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

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

2.9. Assistance Technique

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

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

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

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. Résultats expérimentaux

Réaction au feu

- AFITI Licop 3208T17-2 : Classement B-s1, d0 pour DANPALON® de 8 à 35 mm

Études thermiques

- CSTB – Études thermiques sur le calcul des coefficients U_t du polycarbonate : rapports n° DER/HTO 2011-091-RB/LS, DER/HTO 2011-288-RB/LS, DER/HTO 2013-086-RB_LS, DEIS/HTO-2017-157-KZ/LB, DEIS/HTO-044-KZ/LB.

Essais en pression/dépression et mécanique

- Ginger CEBTP – Essais en pression/dépression DANPALON® 16 sur écarteur aluminium : rapport n° BEB1.F4029-1 à 4.
- Ginger CEBTP - Essais en pression/dépression 3DLite 22 mm sur connecteur aluminium : rapport n° BEB1.4069-26.
- Ginger CEBTP - Essais en pression/dépression DANPALON® 8, 12, 16 et 22 mm sur connecteur aluminium : rapport n° BEB1.4069-1 à BEB1.4069-19.
- CSTB - Essais en pression/dépression et résistance au cisaillement sur DANPALON® 10 mm : PV n° 28293 et 27845
- SOCOTEC – Essais en pression / dépression DANPALON® 8,10 et 16 mm avec connecteurs polycarbonate et aluminium : PV n° 811/93 et BX 1211.
- CSTB – Essais de résistance en flexion sur pattes de fixation du procédé DANPALON® : rapport n° DER/CLC 08-26007509.
- Ginger CEBTP – Essais en pression/dépression DANPALON® 35mm : Rapports BEB1.I.4000-3, BEB1.I.4000-4, BEB1.I.4000-5, BEB1.I.4000-7.
- Ginger CEBTP – Essais en pression/dépression DANPALON® 3DLite 16mm sur connecteur aluminium : : rapport n° BEB1.L4095-1 et BEB1.L4095-2.

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.
- CSTB – Essais de chocs extérieurs de conservation des performances : rapport DER/CLC 13-26043550.

Optique

- CSTB – Détermination des facteurs thermo-optiques : rapport n° EMI 15-26056193.
- CSTB – Détermination des facteurs thermo-optiques : rapport n° EMI 16-26063896.

Acoustique

- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® Bardage 16 mm sur connecteur polycarbonate et aluminium : rapport n° AC08-26013441/1 et AC08-26013441/2.
- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® Bardage 22 mm sur connecteur aluminium : rapport n° AC14-26053099/2.
- Centre de Formations Industrielles d'Andrézy – Rapport de mesure acoustique sur élément en DANPALON® 8, 10 et 16 mm : rapport du 21 janvier 1999.
- CSTB – Essais acoustique sur élément en DANPALON® 35 mm AC17-26070907/1 et AC17-26070907/2

2.10.2. Références chantier

À ce jour, plus de 2 000 000 m² ont été mis en œuvre en France depuis 1988 (500 000 m² depuis le dernier DTA).

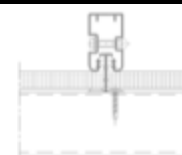
Les panneaux DANPALON® 12 mm, DANPALON® 22 mm, DANPALON® 3DLite 22 mm sont intégrés à l'Avis Technique depuis 2015. Les panneaux DANPALON® 35 mm, DANPALON® Kinetic 16 mm et DANPALON® 3DLite 16 mm sont commercialisés en France depuis 2018.

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

| Nb | Module | Ép. | Effet du vent (daN/m ²) | Portées (m) ¹ | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | | | | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 2,8 | |
| 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 | 92 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | - |
| | | | Dépression | 180 | 124 | 91 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | - |
| | | 12 | Pression | 176 | 124 | 92 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | - |
| | | | Dépression | 180 | 124 | 91 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | - |
| | | 3Dlite 16mm | Pression | 176 | 124 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | - |
| | | | Dépression | 180 | 124 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | - |
| | | Kinetic 16mm | Pression | 176 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | - |
| | | | Dépression | 180 | 124 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | - |
| | | 16 | Pression | 250 | 250 | 250 | 235 | 185 | 150 | 125 | 125 | 125 | - | - |
| | | | Dépression | 250 | 250 | 250 | 235 | 187 | 150 | 140 | 140 | 140 | - | - |
| | 3Dlite 22mm | Pression | 176 | 124 | 92 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | - | |
| | | Dépression | 180 | 124 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | - | |
| | 22 | Pression | 250 | 250 | 250 | 235 | 185 | 150 | 140 | 140 | 125 | 68 | - | |
| | | Dépression | 250 | 250 | 250 | 235 | 187 | 150 | 155 | 155 | 140 | 72 | - | |
| | 900 | 12 | Pression | 105 | 105 | 105 | 57 | 57 | 57 | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 160 | 160 | 160 | 160 | 106 | 106 | - | - | - | - | - |
| | | 16 | Pression | 175 | 140 | 120 | 100 | 67 | 67 | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 160 | 160 | 160 | 160 | 106 | 106 | - | - | - | - | - |
| | | 22 | Pression | 175 | 140 | 120 | 100 | 95 | 95 | 79 | 79 | - | - | - |
| | | | Dépression | 160 | 160 | 160 | 160 | 130 | 130 | 98 | 98 | - | - | - |
| | | 35 | Pression | 175 | 140 | 125 | 125 | 125 | 125 | 75 | 75 | 75 | 75 | - |
| | | | Dépression | 155 | 155 | 155 | 155 | 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 | 108 | - |
| | | | Dépression | 143 | 122 | 108 | 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 | - |
| | | 3Dlite 16mm | Pression | 235 | 178 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | - |
| | | | Dépression | 172 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | - |
| | | Kinetic 16mm | Pression | 235 | 178 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | - |
| | | | Dépression | 172 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | - |
| | | 16 | Pression | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 215 | 177 | 148 | 148 | - | - |
| | | | Dépression | 220 | 183 | 156 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | - |
| | 3Dlite 22mm | Pression | 235 | 178 | 130 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - | |
| | | Dépression | 172 | 143 | 123 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - | |
| | 22 | Pression | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 215 | 177 | 148 | 148 | 140 | - | |
| | | Dépression | 220 | 183 | 156 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 140 | |
| | 900 | 12 | Pression | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 16 | Pression | 235 | 205 | 160 | 140 | 117 | 117 | 117 | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 | - | - | - | - |
| | | 22 | Pression | 235 | 205 | 160 | 140 | 124 | 124 | 124 | 124 | - | - | - |
| | | | Dépression | 124 | 124 | 124 | 124 | 124 | 124 | 124 | 124 | - | - | - |
| | | 35 | Pression | 235 | 205 | 160 | 140 | 140 | 140 | 124 | 124 | 100 | 100 | - |
| | | | Dépression | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | - |
| 1040 | 16 | Pression | 235 | 205 | 160 | 140 | 115 | - | - | - | - | - | | |
| | | Dépression | 100 | 80 | 70 | 55 | 45 | - | - | - | - | - | | |

¹ La portée des panneaux cintrés est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des panneaux plans.

Tableau 3 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées
Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium 2AL1
avec pattes de fixation Type 51 ou 70 (35 mm uniquement)
Pente ≥ 18 % (10°)

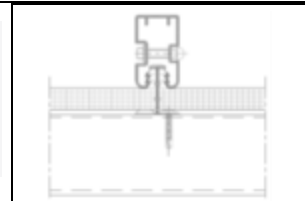


| Nb | Module | Ép. | Effet du vent (daN/m ²) | Portées (m) ¹ | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 2,8 |
| 2 appuis | 600 | 8 | Pression | 92 | 66 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 95 | 65 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 10 | Pression | 92 | 66 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 95 | 65 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 12 | Pression | 92 | 66 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 95 | 65 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 3Dlite 16mm | Pression | 92 | 66 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | - |
| | | | Dépression | 95 | 65 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | - |
| | | Kinetic 16mm | Pression | 92 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | - |
| | | | Dépression | 95 | 65 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | - |
| | | 16 | Pression | 165 | 165 | 165 | 155 | 123 | 99 | 65 | 65 | 65 | - |
| | | | Dépression | 165 | 165 | 165 | 155 | 122 | 99 | 75 | 75 | 75 | - |
| | 3Dlite 22mm | Pression | 92 | 66 | 50 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | - | |
| | | Dépression | 95 | 65 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | - | |
| | 22 | Pression | 165 | 165 | 165 | 155 | 123 | 99 | 70 | 70 | 65 | - | |
| | | Dépression | 165 | 165 | 165 | 155 | 122 | 99 | 80 | 80 | 75 | - | |
| | 900 | 16 | Pression | 116 | 92 | 79 | 45 | - | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 99 | 69 | 55 | 55 | - | - | - | - | - | - |
| | | 22 | Pression | 116 | 92 | 79 | 66 | - | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 99 | 69 | 55 | 55 | - | - | - | - | - | - |
| 35 | | Pression | 116 | 92 | 79 | 66 | 60 | 60 | - | - | - | - | |
| | | Dépression | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | - | - | - | - | |
| 1040 | 16 | Pression | 116 | 92 | 79 | 66 | - | - | - | - | - | - | |
| | | Dépression | 99 | 69 | 53 | 40 | - | - | - | - | - | - | |
| 3 appuis et plus | 600 | 8 | Pression | 116 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | - |
| | | | Dépression | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - |
| | | 10 | Pression | 116 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | - |
| | | | Dépression | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - |
| | | 12 | Pression | 116 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | - |
| | | | Dépression | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - |
| | | 3Dlite 16mm | Pression | 116 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | - |
| | | | Dépression | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - |
| | | Kinetic 16mm | Pression | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | - |
| | | | Dépression | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | - |
| | | 16 | Pression | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 142 | 117 | 115 | 115 | - |
| | | | Dépression | 145 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | - |
| | 3Dlite 22mm | Pression | 116 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | - | |
| | | Dépression | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | - | |
| | 22 | Pression | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 142 | 117 | 115 | 115 | 100 | |
| | | Dépression | 145 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 110 | |
| | 900 | 16 | Pression | 155 | 135 | 106 | 90 | 90 | - | - | - | - | - |
| | | | Dépression | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 | 117 | - | - | - | - |
| | | 22 | Pression | 155 | 135 | 132 | 132 | 90 | 90 | 90 | 90 | - | - |
| | | | Dépression | 132 | 132 | 132 | 132 | 120 | 120 | 120 | 120 | - | - |
| 35 | | Pression | 155 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 90 | 90 | 90 | - | |
| | | Dépression | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 120 | 120 | 120 | - | |
| 1040 | 16 | Pression | 155 | 135 | 106 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Dépression | 66 | 53 | 46 | - | - | - | - | - | - | - | |

¹ La portée des panneaux cintrés est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des panneaux plans.

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

Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium 2AL1 avec pattes de fixation Type 51 ou 70 (35 mm uniquement) Pente comprise entre 9 et 18 % (5 et 10°)

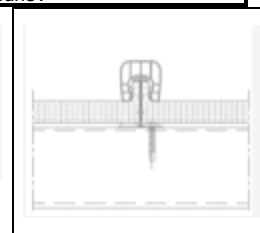


| Nb | Module | Ép. | Effet du vent (daN/m ²) | Portées (m) ¹ | | | |
|------------------|--------|------------|--|--------------------------|-----|-----|-----|
| | | | | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 |
| 2 appuis | 600 | 10 | Pression | 57 | - | - | - |
| | | | Dépression | 47 | - | - | - |
| | | 12 | Pression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

¹ La portée des panneaux cintrés est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des panneaux plans.

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

**Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate U2
avec pattes de fixation Type 51
Pente ≥ 18 % (10°)**

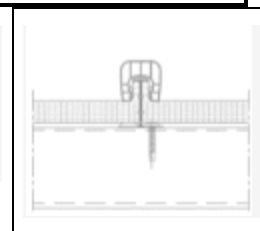


| Nb | Module | Ép. | Effet du vent (daN/m ²) | Portées (m) ¹ | | | | |
|----------|------------------|-----|--|--------------------------|-----|-----|-----|---|
| | | | | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | |
| 2 appuis | 600 | 16 | Pression | 55 | - | - | - | |
| | | | Dépression | 55 | - | - | - | |
| | | 22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

¹ La portée des panneaux cintrés est réduite de 30 %, à charges égales, par rapport aux portées des panneaux plans.

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

**Déformation au 1/100ème de la portée sur connecteur Polycarbonate U2 avec pattes de fixation Type 51
Pente comprise entre 9 et 18 % (5 et 10°)**

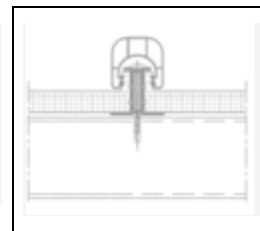


| Nb | Module | Ép. | Effet du vent (daN/m ²) | Portées (m) | | | | | |
|----------|--------|-----|-------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,5 |
| 3 appuis | 600 | 16 | Pression | 165 | 165 | 145 | 140 | 140 | - |
| | |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

Tableau 7 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate 2PCGM et écarteur aluminium 2ALEGM

Pente ≥ 18 % (10°)

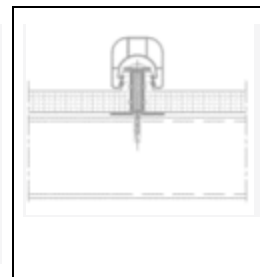


| Nb | Module | Ép. | Effet du vent (daN/m ²) | Portées (m) | | | | | |
|----------|--------|-----|-------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,5 |
| 3 appuis | 600 | 16 | Pression | 120 | 120 | 115 | 85 | 85 | - |
| | | |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

Tableau 8 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon Règles NV 65 modifiées

Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Polycarbonate 2PCGM sur écarteur aluminium 2ALEGM

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



3. Nomenclature des figures

Figure 1.1 – Panneaux DANPALON® 8 mm, 10 mm, 12 mm, 16 mm et 22 mm

Figure 1.2 – Panneaux DANPALON® 35 mm et panneaux DANPALON® 3Dlite 16mm, 3Dlite 22mm et Kinetic 16mm

Figure 2 – Connecteurs et bouchons

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

Figure 4.1 – Pattes de fixation

Figure 4.2 – Visserie

Figure 5 – Obturateurs et closoirs mousses

Figure 6 – Principe de pose sur connecteur aluminium

Figure 7 – Principe de pose sur connecteur polycarbonate

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

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

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

Figure 10 - Point particulier – Faîtage

Figure 11 - Point particulier – Noue

Figure 12 - Point particulier – Ressaut cf. § 2.7.4.5

Figure 13 - Point particulier – Rives sur panneaux entiers, panneaux coupés reconstitués avec relevés crantés (12, 16 et 22 mm) et panneaux coupés (uniquement dans le cas de bâtiments ouverts)

Figure 14 - Point particulier – Joint de dilatation sur panneaux entiers

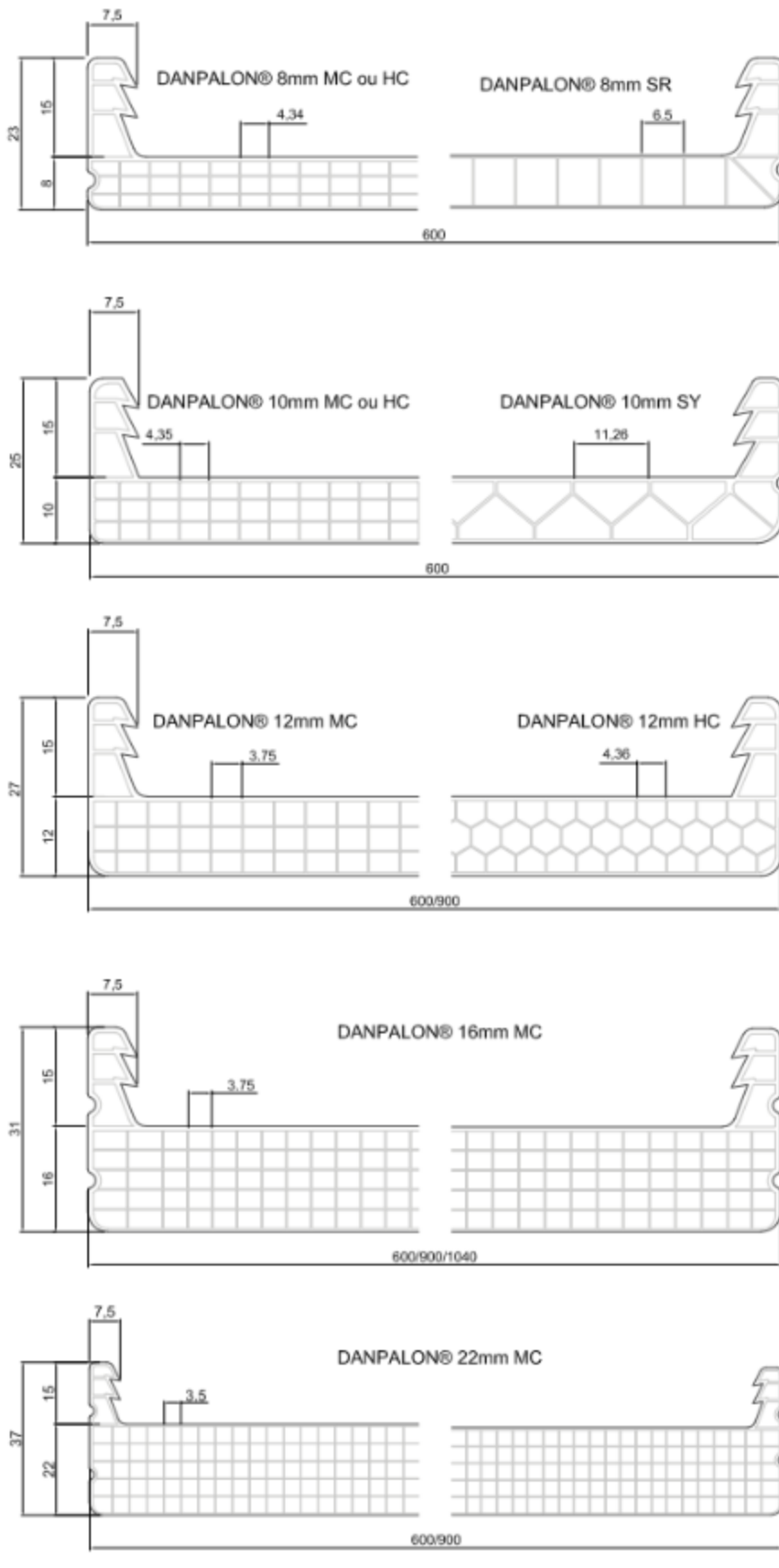
Figure 15 - Coupe longitudinale et transversale sur écarteur aluminium - panneau 16 mm

Figure 16 - Pose cintrée – Voûte - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate

Pente en bas de rampant : cf. § 2.7.3.1

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

Figure 18 – Forte hygrométrie



| DANPALON® 8 | TOLERANCE |
|----------------------------|---------------------------|
| Poids/m ² | 1800 ±4% 1667 ±4% (SR) |
| Largeur | 600 ± 1mm |
| Longueur | 11.98 m ±3mm |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur |
| | Intérieur |
| Épaisseur totale (mm) | 8 - 0,2 8 + 0,3 |

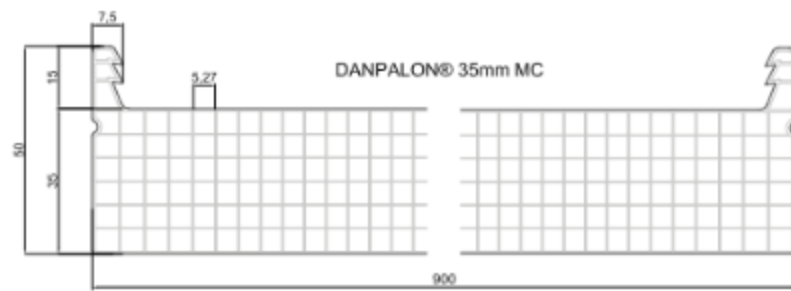
| DANPALON® 10 | TOLERANCE |
|----------------------------|---------------------------|
| Poids/m ² | 2416 ±4% 2250 ±4% (SY) |
| Largeur | 600 ± 1mm |
| Longueur | 11.98 m ±3mm |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur |
| | Intérieur |
| Épaisseur totale (mm) | 10 - 0,2 10 + 0,3 |

| DANPALON® 12 | TOLERANCE |
|----------------------------|------------------------|
| Poids/m ² | 2583 ±4% |
| Largeur | 600 ± 1mm 900 ± 1mm |
| Longueur | 11.98 m ±3mm |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur |
| | Intérieur |
| Épaisseur totale (mm) | 12 - 0,2 12 + 0,3 |

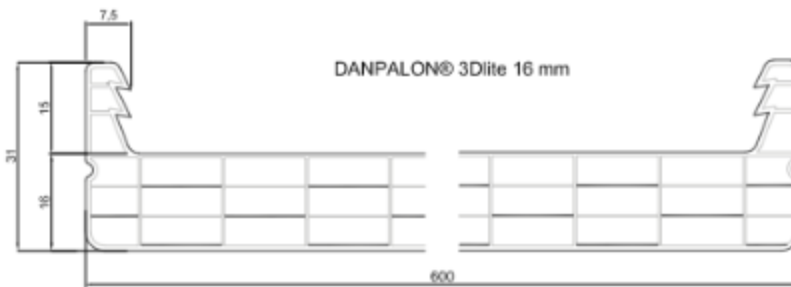
| DANPALON® 16 | TOLERANCE |
|----------------------------|---|
| Poids/m ² | 3417 ±4% (600) 3278 ±4% (900) 3250 ±4% (1040) |
| Largeur | 600 ± 1mm 900 ± 1mm 1040 ± 1mm |
| Longueur standard en stock | 11.98m ±3mm |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur |
| | Intérieur |
| Épaisseur totale (mm) | 16 - 0,2 16 + 0,3 |

| DANPALON® 22 | TOLERANCE |
|----------------------------|------------------------|
| Poids/m ² | 3833 ±4% |
| Largeur | 600 ± 1mm 900 ± 1mm |
| Longueur standard en stock | 11.98m ±3mm |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur |
| | Intérieur |
| Épaisseur totale (mm) | 22 - 0,2 22 + 0,3 |

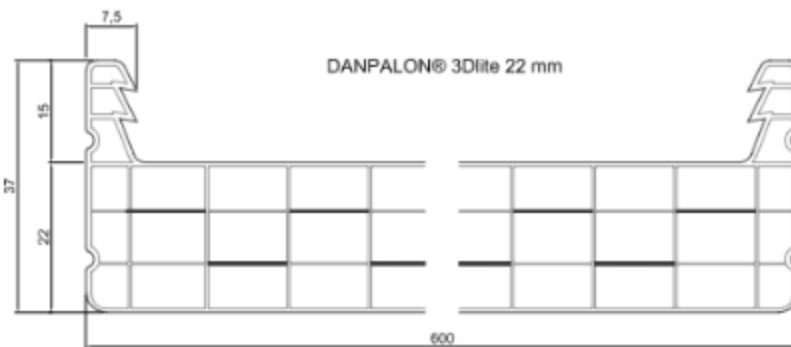
Figure 1.1 – Panneaux DANPALON® 8 mm, 10 mm, 12 mm, 16 mm et 22 mm



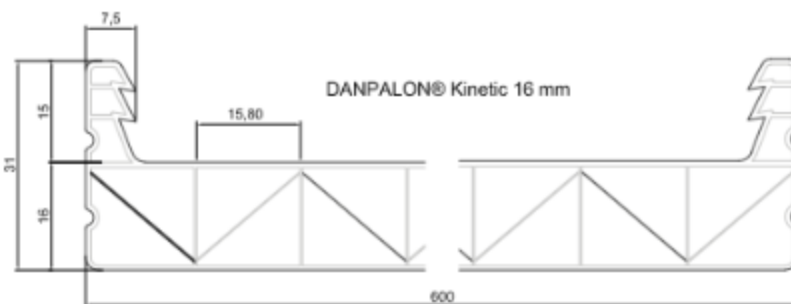
| Danpalon® 35 | TOLERANCE | |
|----------------------------|-------------|----------------------------|
| Poids/m ² | 4500 ±4% | |
| Largeur | 900 ± 1mm | |
| Longueur standard en stock | 11.98m ±3mm | |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur | 0,65 + 0,25 0,65 - 0,10 |
| | Intérieur | 0,50 + 0,15 0,50 - 0,10 |
| Épaisseur totale (mm) | 35 - 0,2 | |
| | 35 + 0,3 | |



| Danpalon® 3Dlite 16 | TOLERANCE | |
|----------------------------|-------------|----------------------------|
| Poids gr/m | 2920 ±4% | |
| Largeur | 600 ± 1mm | |
| Longueur standard en stock | 11.98m ±3mm | |
| Épaisseur de la peau (mm): | Extérieur | 0,70 + 0,15 0,70 - 0,15 |
| | Intérieur | 0,70 + 0,15 0,70 - 0,15 |
| Épaisseur totale (mm) | 16 - 0,2 | |
| | 16 + 0,3 | |



| Danpalon® 3Dlite 22 | TOLERANCE | |
|----------------------------|-------------|----------------------------|
| Poids/m ² | 3083 ±4% | |
| Largeur | 600 ± 1mm | |
| Longueur standard en stock | 11.98m ±3mm | |
| Épaisseur de la peau: | Extérieur | 0,70 + 0,15 0,70 - 0,05 |
| | Intérieur | 0,70 + 0,15 0,70 - 0,05 |
| Épaisseur totale | 22 - 0,2 | |
| | 22 + 0,3 | |



| Danpalon® Kinetic 16 | TOLERANCE | |
|----------------------------|-------------|----------------------------|
| Poids/m ² | 2750 ±4% | |
| Largeur | 600 ± 1mm | |
| Longueur standard en stock | 11.98m ±3mm | |
| Épaisseur de la peau: | Extérieur | 0,65 + 0,20 0,65 - 0,10 |
| | Intérieur | 0,65 + 0,20 0,64 - 0,10 |
| Épaisseur totale | 16 - 0,2 | |
| | 16 + 0,3 | |

Figure 1.2 – Panneaux DANPALON® 35 mm et panneaux DANPALON® 3Dlite 16mm, 3Dlite 22mm et Kinetic 16mm

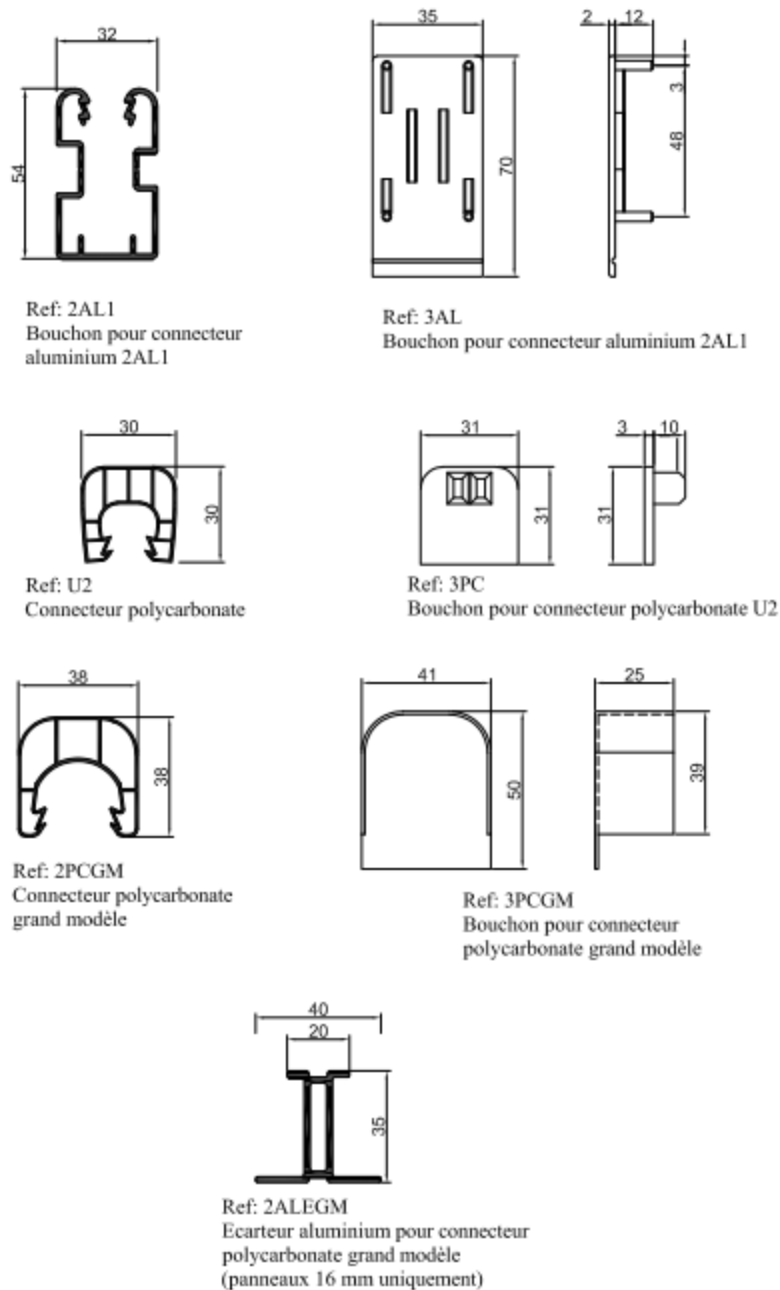
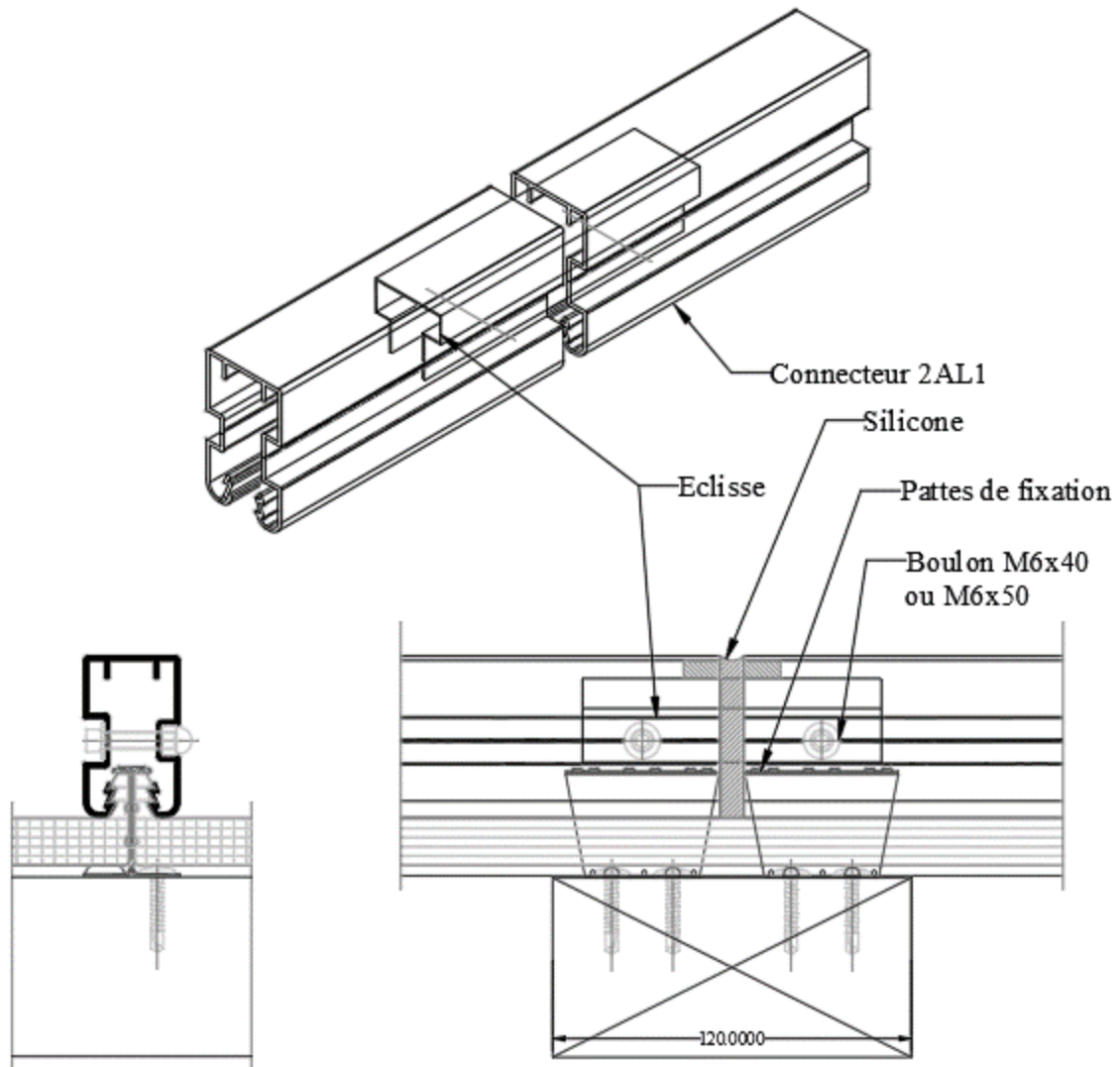


Figure 2 – Connecteurs et bouchons



Une seule éclisse par longueur de rampant

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

| Pattes de fixation (acier inoxydable) Type 51 (panneaux de 8 à 22 mm) ou Type 70 (panneaux 35 mm) | | |
|---|----|----|
| Epaisseur | A | B |
| 8 | 24 | 23 |
| 10 | 28 | 25 |
| 12 | 30 | 27 |
| 16 | 34 | 31 |
| 22 | 40 | 37 |
| 35 | 53 | 50 |

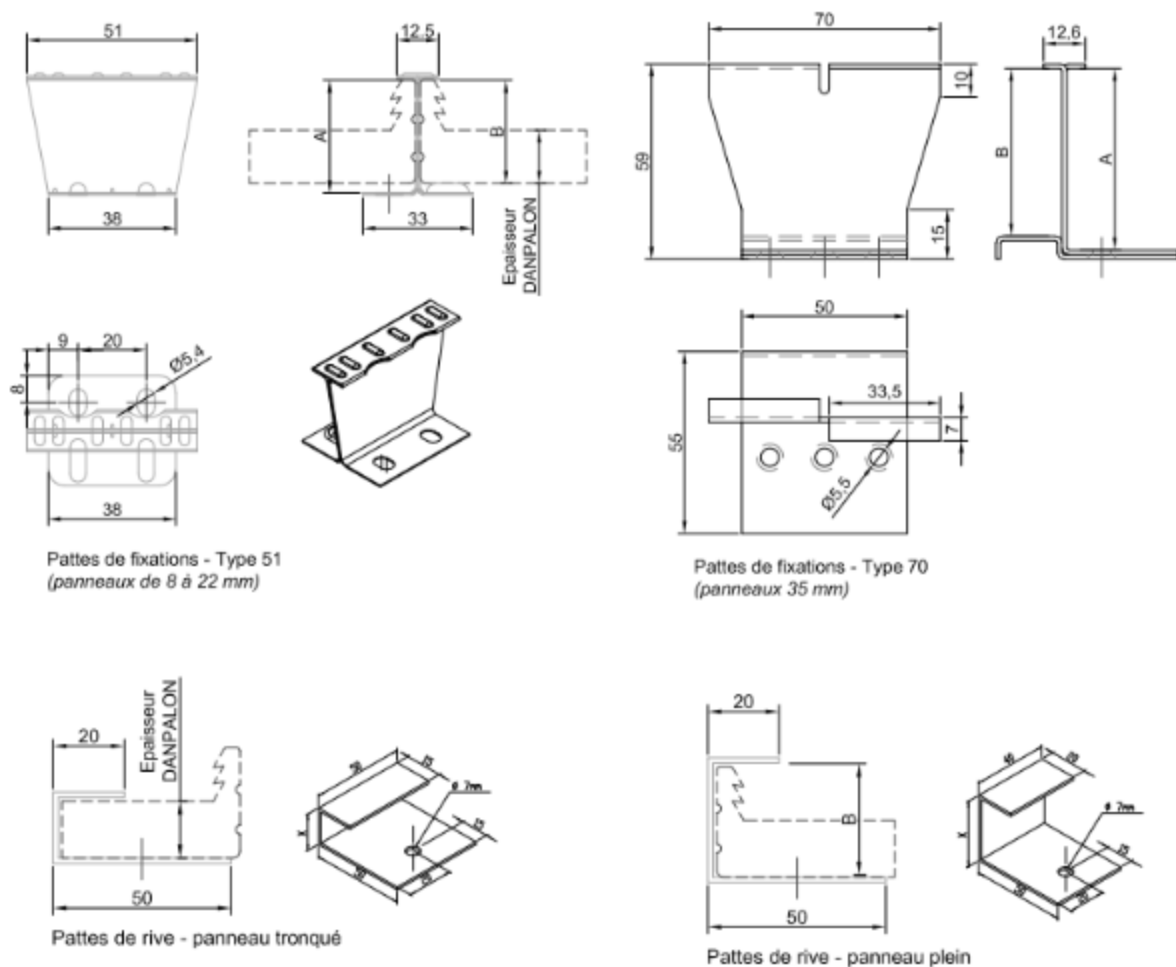
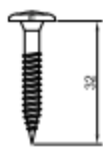


Figure 4.1 – Pattes de fixation

Fixations pour pattes de fixation



Vis EVF/ZBJ
4,8x32 supraccoat 3c
support bois



Vis TORX PANEL
4,8x38 inox A2 et A4
support bois



Vis EVB
4,8x25 supraccoat 3c
support acier
ou aluminium



Vis PERFIX TORX PANEL
4,8x25 inox A2 et A4
support acier
ou aluminium



Vis DRILLNOX STAR6
5,5x26 - bi-métal
support acier
ou aluminium

Fixations pour écarteur polycarbonate 2PCEGM et pour écarteur aluminium 2ALEGM pour panneaux 16mm



Vis EVF/ZBJ
4,8x50 supraccoat3c
support bois



Vis EVB 4,8x55
supraccoat3c
support acier
ou aluminium



Boulon M6x25
Pour connecteur 2AL1

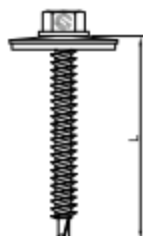


Boulon M6x40
Pour Eclissage



Boulon M6x50
Pour Eclissage

Fixations traversantes des panneaux



FASTOVIS TH 2C - Supraccoat 2C - Ø 6,5 ou
DRILLNOX Bois TH 2C - Inox A4 - Ø 6,3 ou
DRILLNOX Bois DF - Inox A4 - Ø 6,5
Support bois
Longueur (L) selon l'épaisseur du panneau



FASTOVIS Acier cimenté zingué - Ø 6,3 ou
FASTO Inox type B - Inox A2 - Ø 6,3
Support acier ou aluminium
Longueur (L) selon l'épaisseur du panneau

Figure 4.2 – Visserie

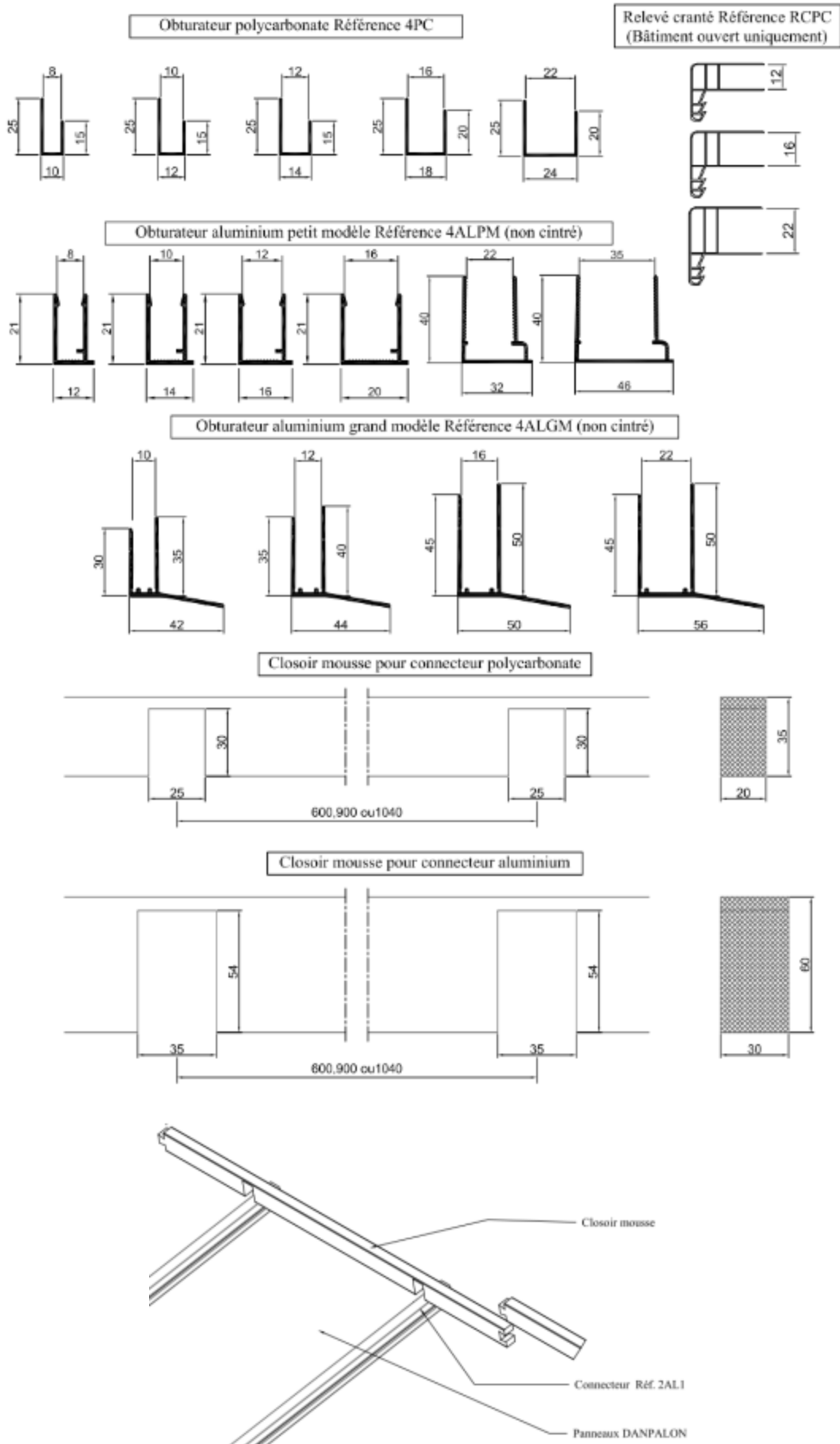
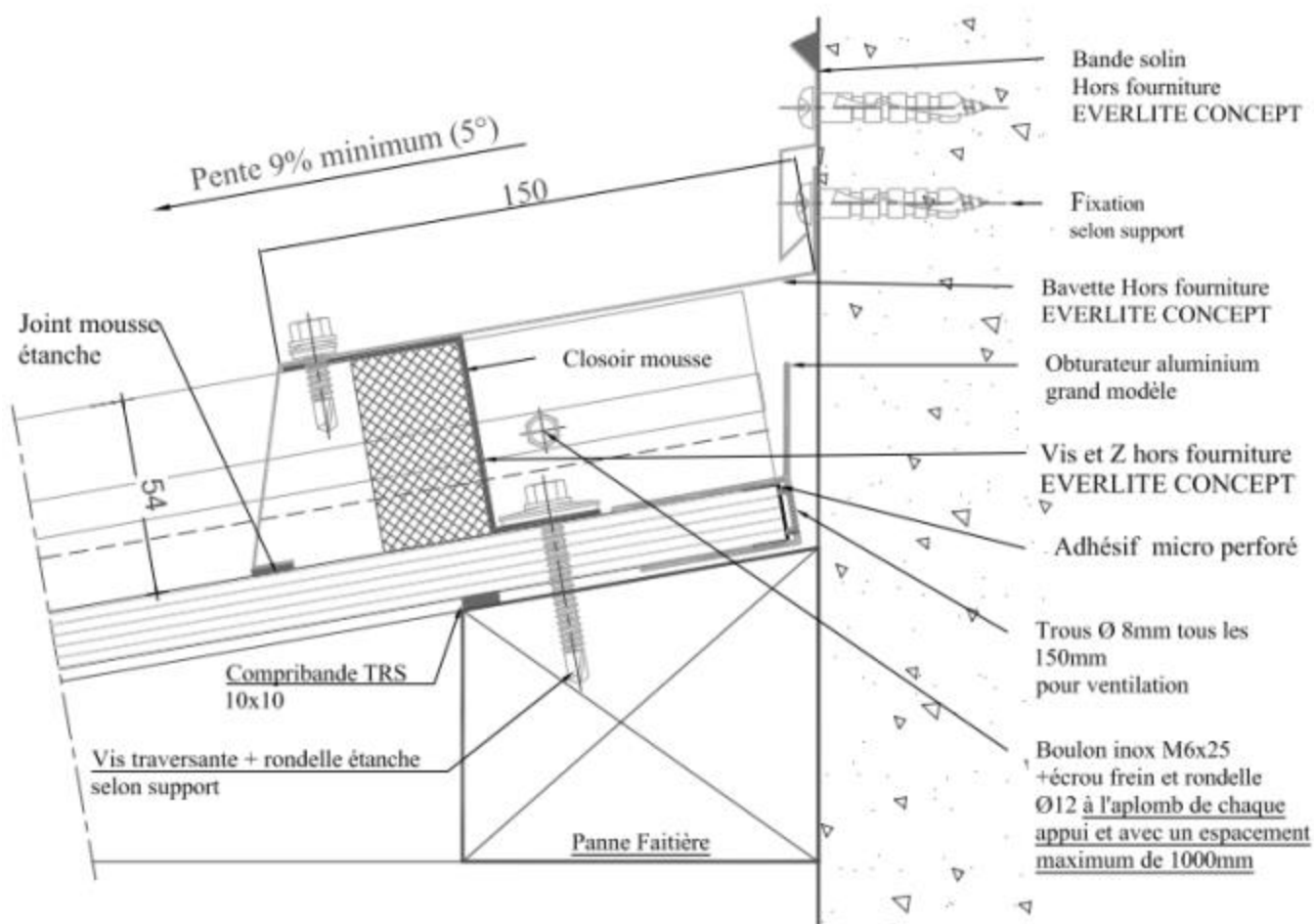


Figure 5 - Obturbateurs et cloisirs mousses

Point fixe



Répartition des points fixes selon largeurs des panneaux

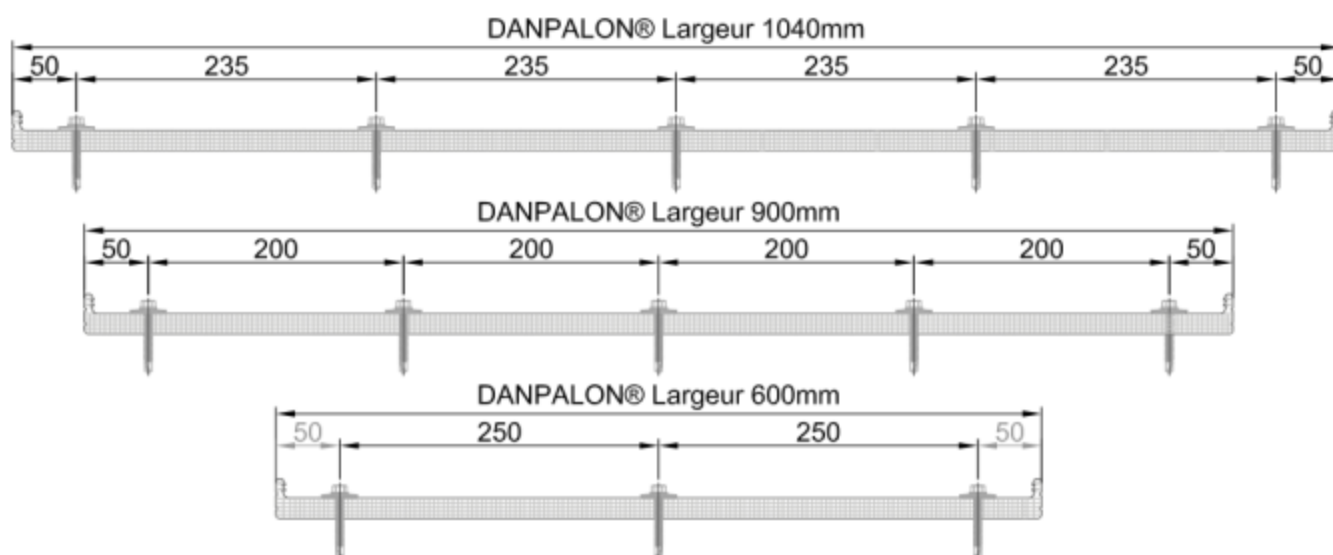


Figure 8 - Point particulier – Point fixe (point haut)

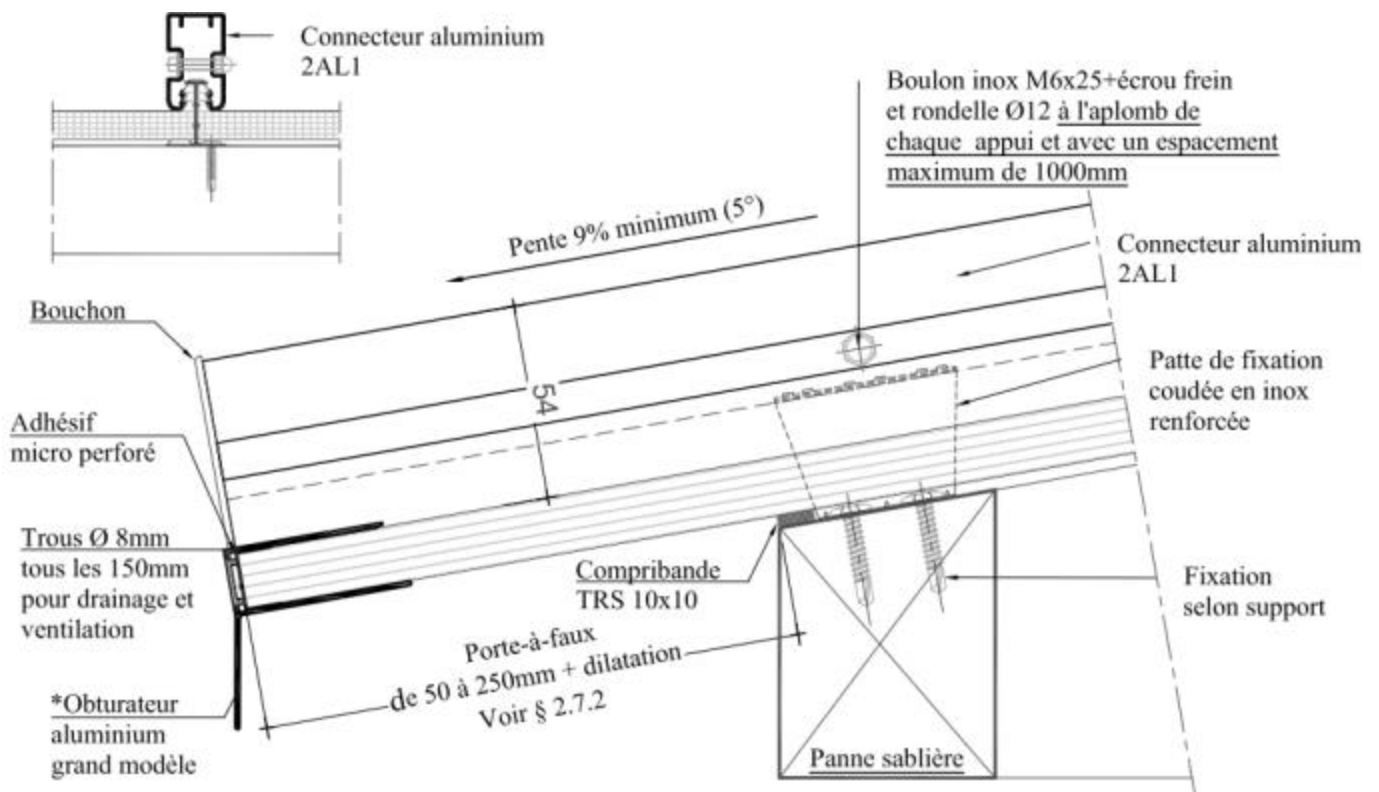


Figure 9.1 – Point particulier - Fixation sur costière ou sablière (point bas) connecteur aluminium

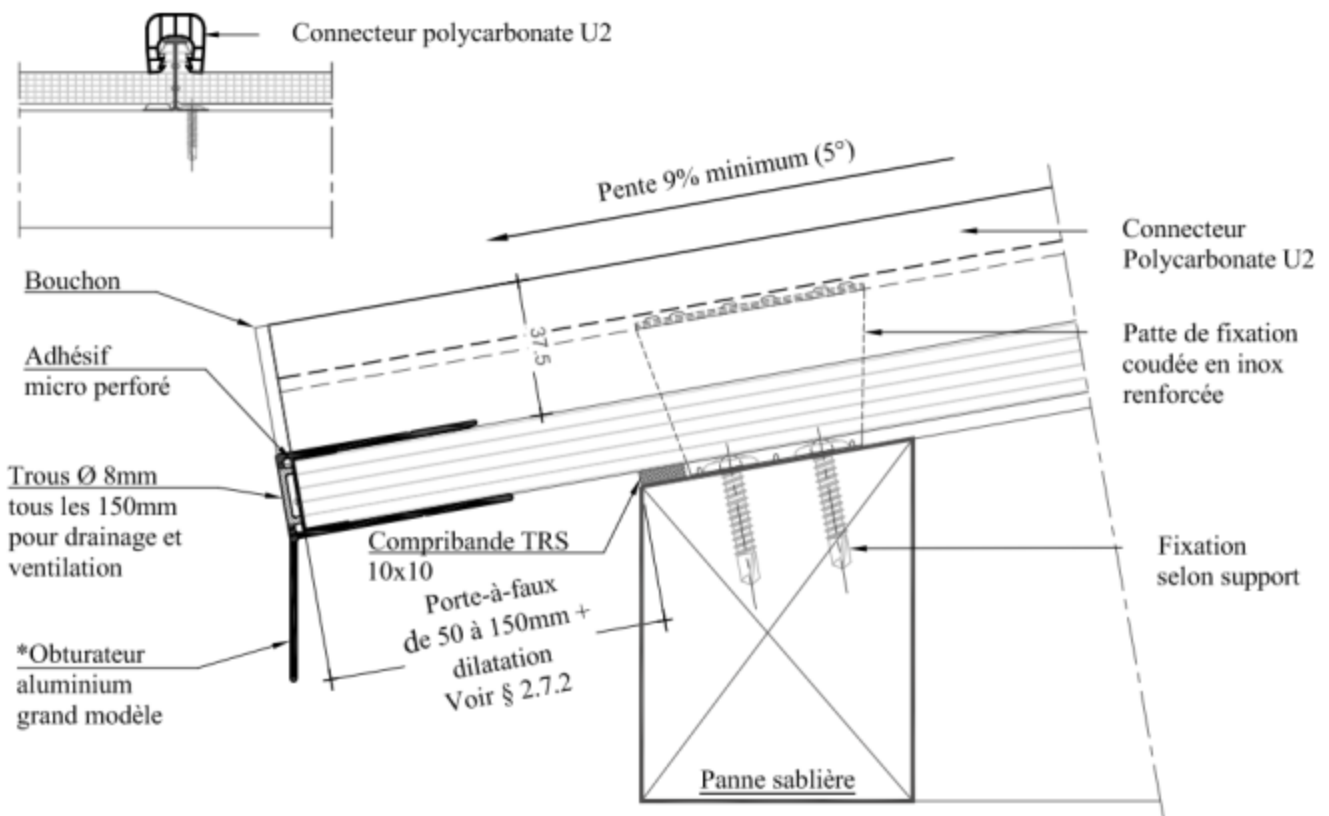


Figure 9.2 – Point particulier - Fixation sur costière ou sablière (point bas) connecteur polycarbonate

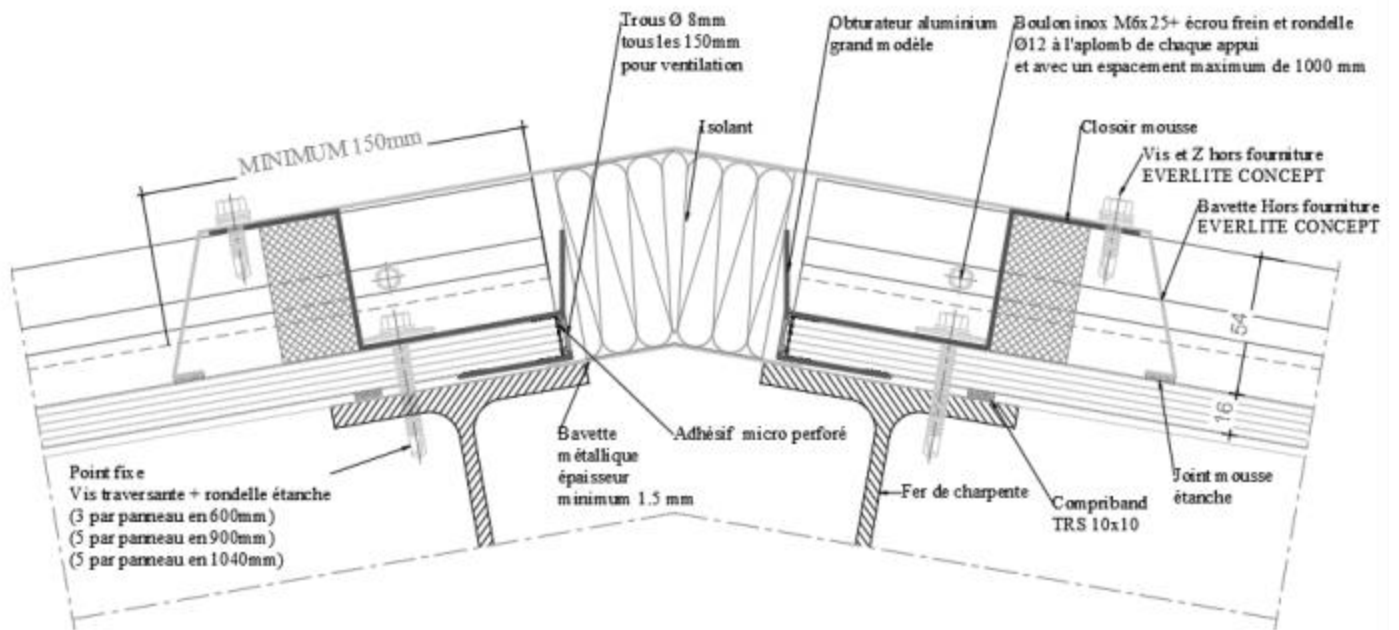


Figure 10 - Point particulier – Faîtage

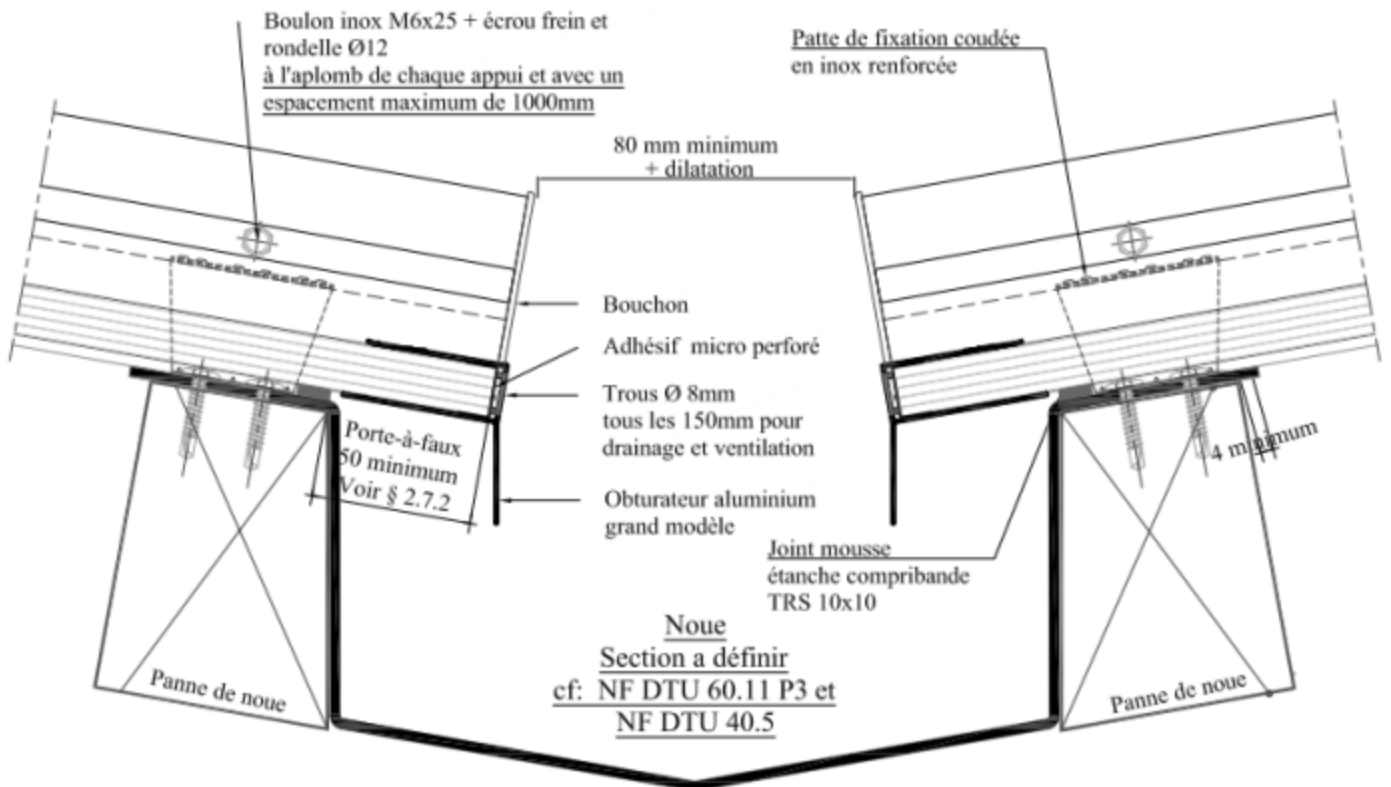


Figure 11 - Point particulier – Noue

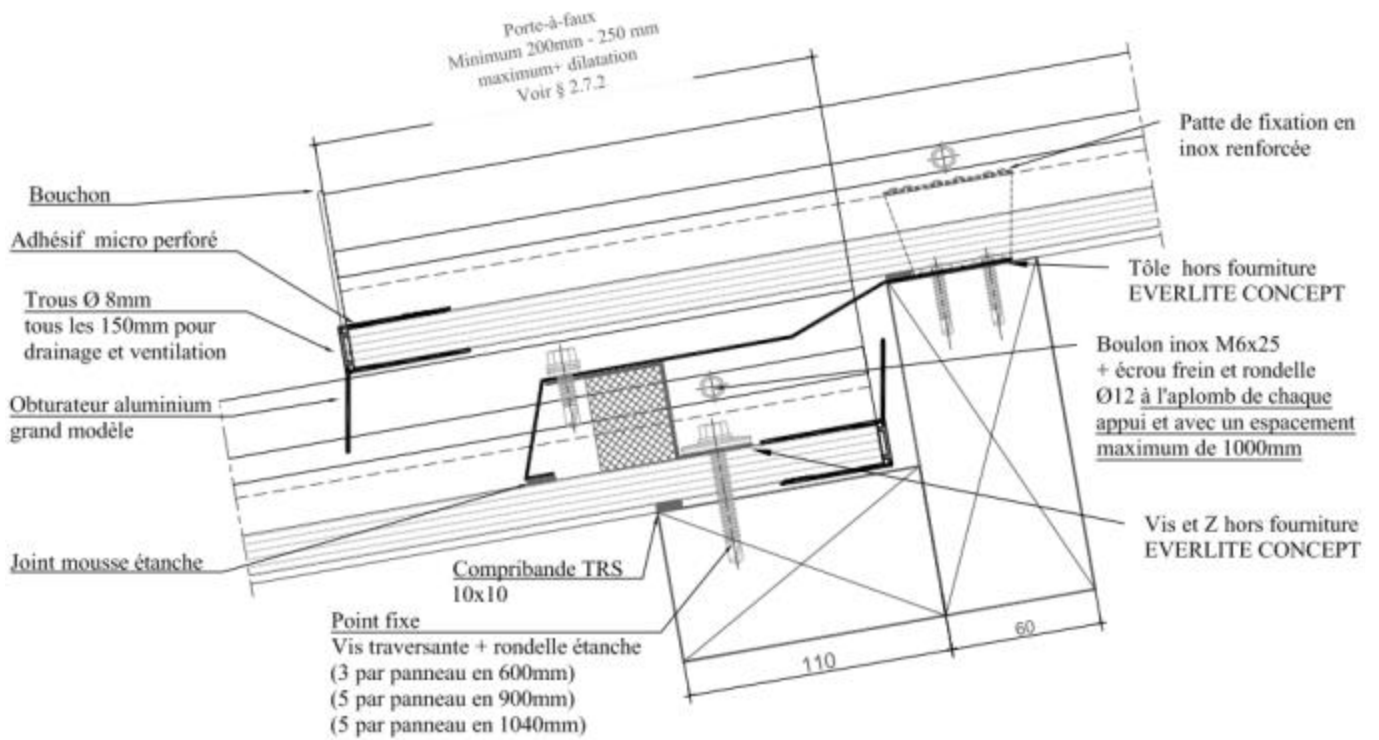


Figure 12 - Point particulier – Ressaut cf. § 2.7.4.5

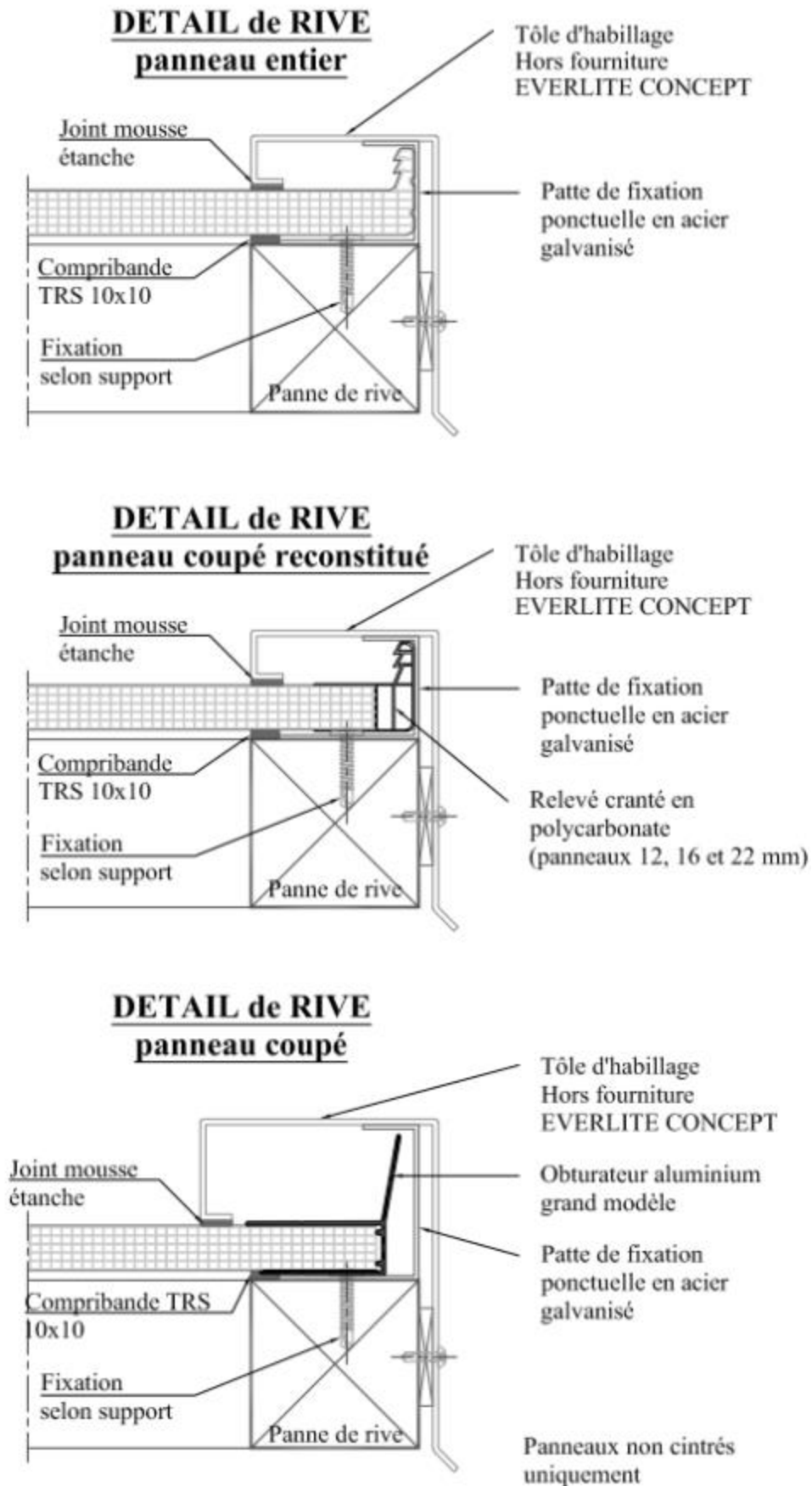


Figure 13 - Point particulier – Rives sur panneaux entiers, panneaux coupés reconstitués avec relevés crantés (12, 16 et 22 mm) et panneaux coupés (uniquement dans le cas de bâtiments ouverts)

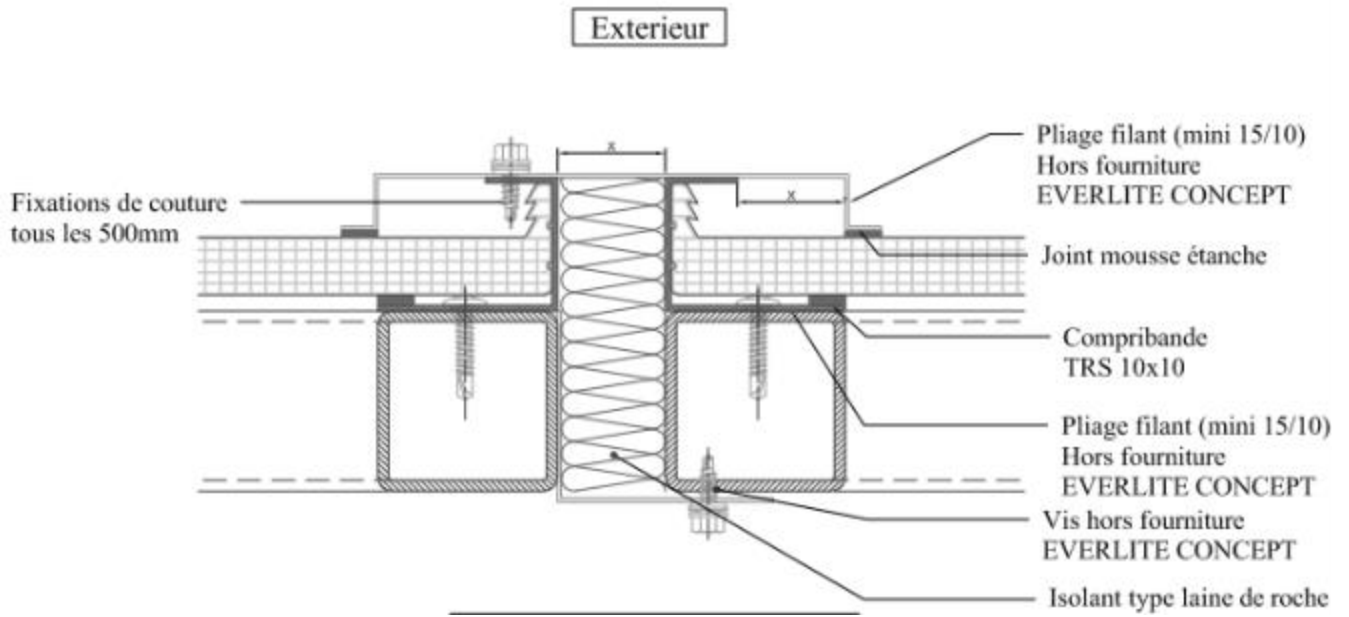


Figure 14 - Point particulier – Joint de dilatation sur panneaux entiers

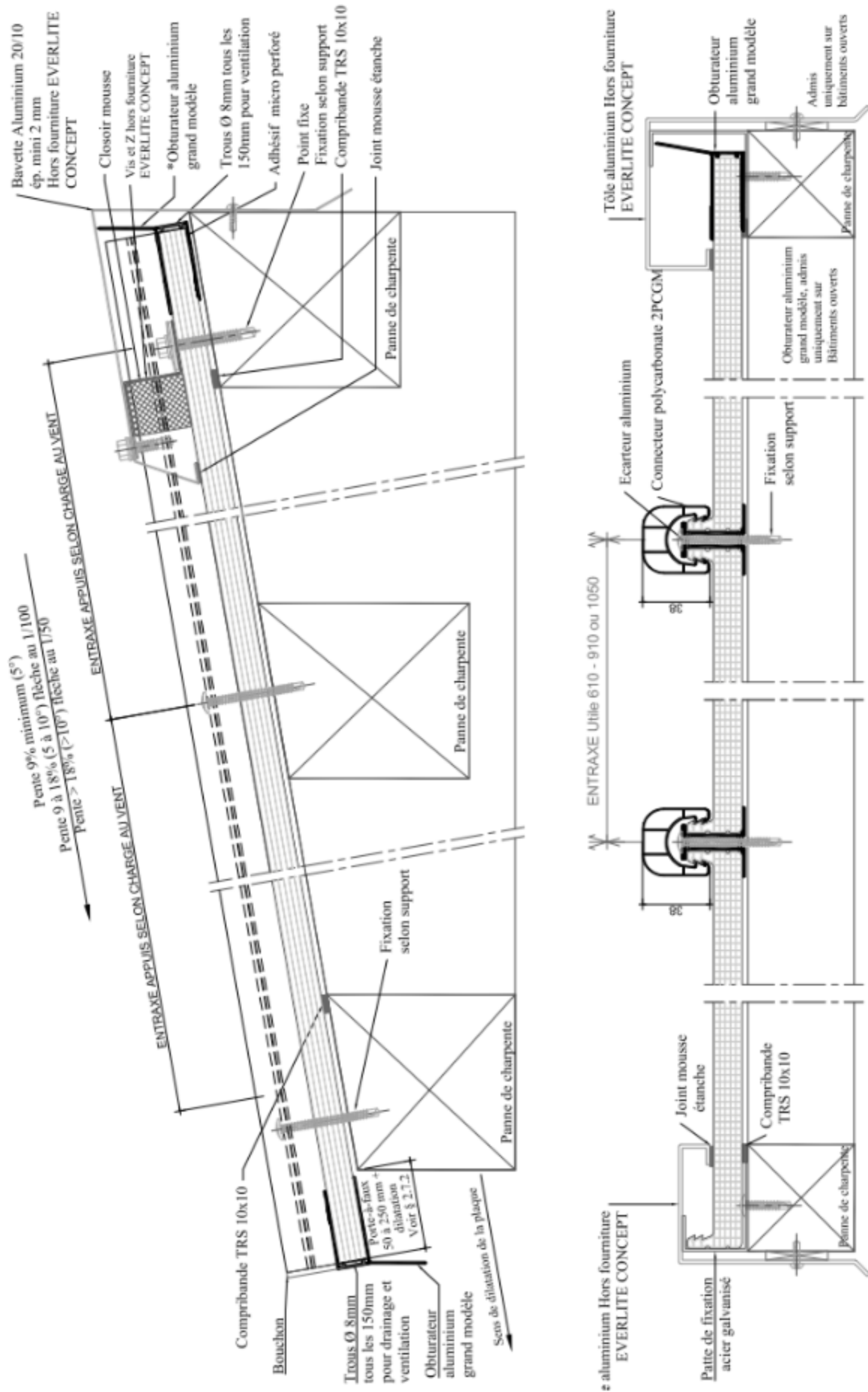


Figure 15 - Coupe longitudinale et transversale sur écarteur aluminium - panneau 16 mm

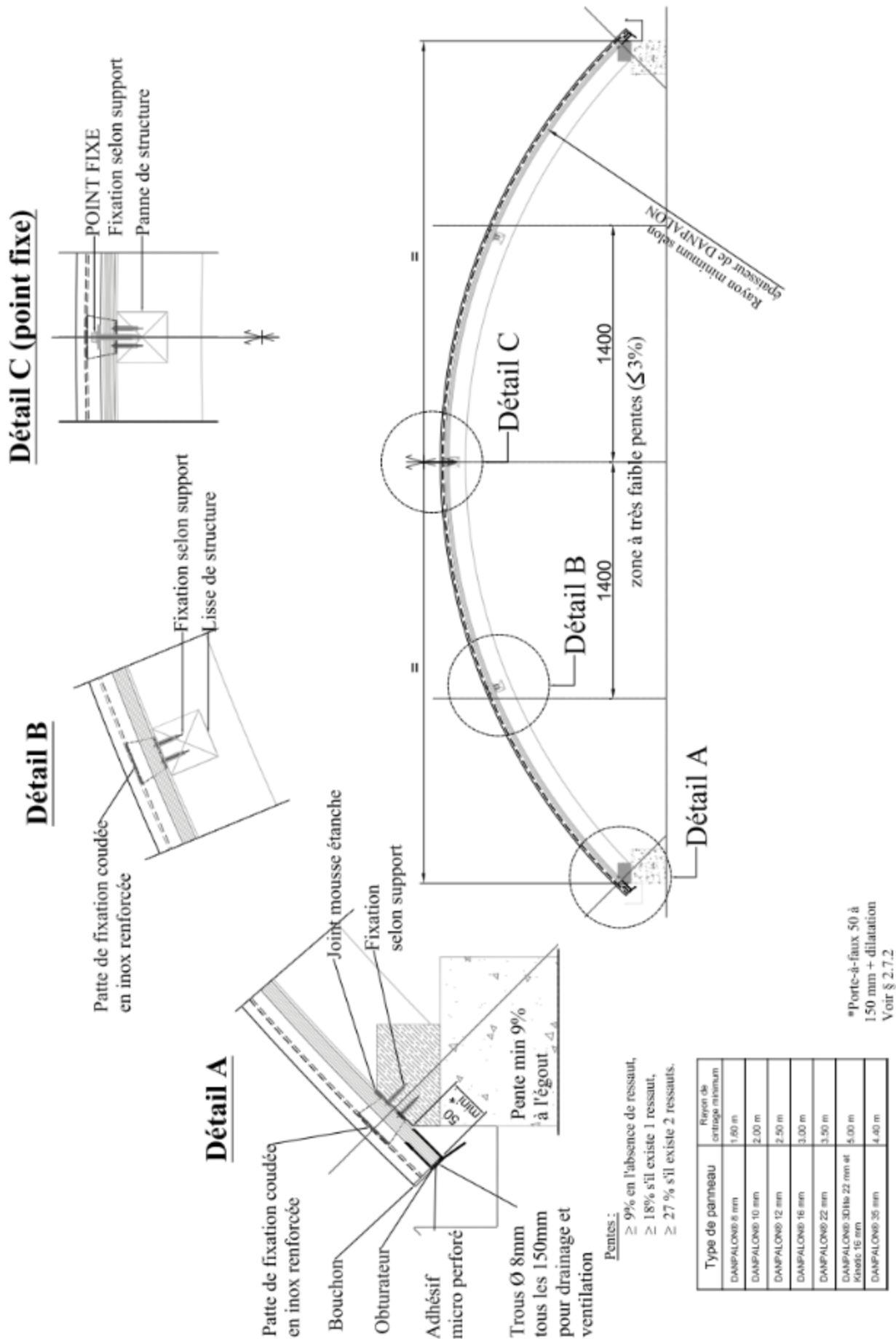


Figure 16 - Pose cintrée – Voûte - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate
Pente en bas de rampant : cf. § 2.7.3.1

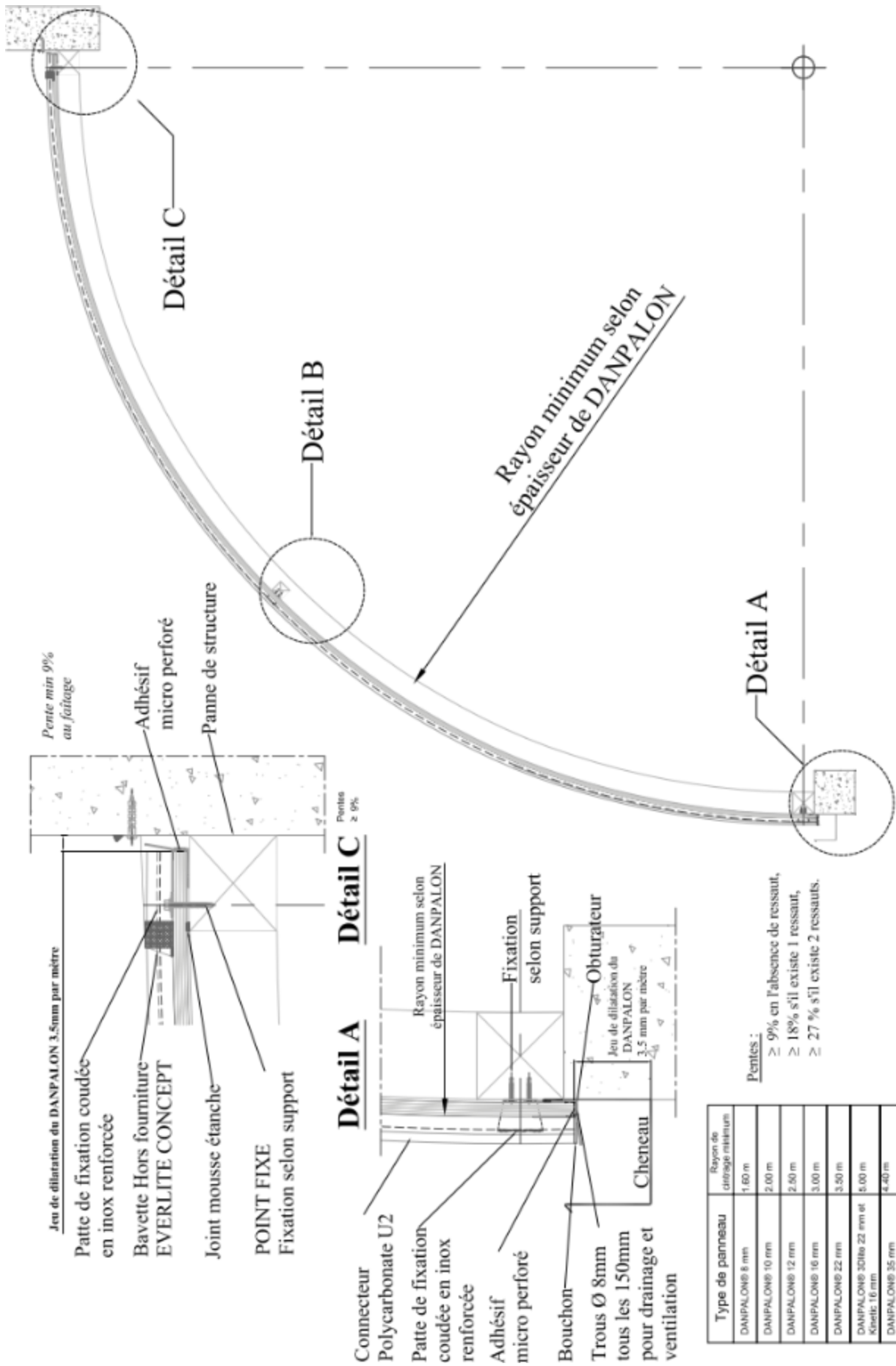


Figure 17 - Pose cintrée – Demi-voûte - Coupe longitudinale et transversale sur connecteur polycarbonate

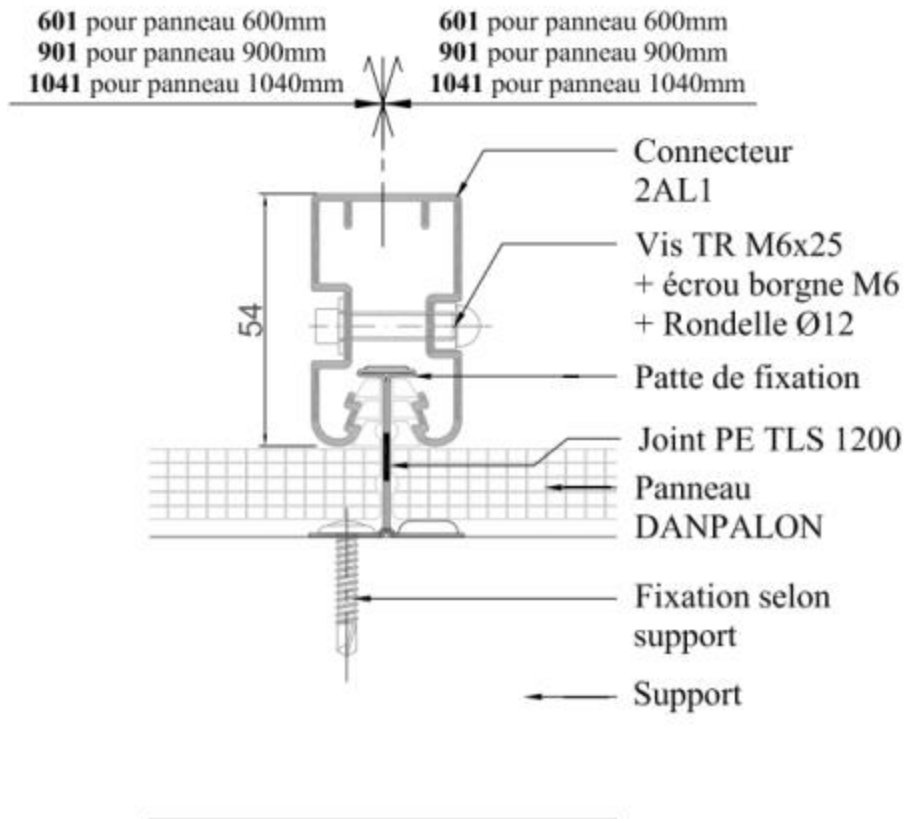


Figure 18 – Forte hygrométrie