

Sur le procédé

## Thermotop

**Famille de produit/Procédé** : Élément de remplissage de véranda

**Titulaire(s)** : **Société Thermotop**

### AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.1/14-1639_V2.</p> <p>Cette nouvelle version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le changement de nom du titulaire par THERMOTOP.</li> <li>• L'ajout de l'isolant référencé « JACKODUR KF 300 Feintoleranz d'origine JACKON Insulation GmbH »,</li> <li>• L'ajout d'alliages référencés « EN AW 3005 H 44 ou EN AW 3105 H 44 »,</li> <li>• L'ajout d'un autre contre-parement acoustique masse d'interposition PE CLASSIC R, d'origine TROCELLEN.</li> </ul>	BOULLON Tamara	VALEM Frédéric

### Descripteur :

Procédé d'élément de remplissage pour couverture de véranda neuves ou existantes en panneaux sandwich dont les parements sont en tôles planes d'aluminium et l'âme composée de plaques de polystyrène expansé (EPS), de polystyrène extrudé (XPS) et/ou de laine de roche avec ou sans contre-parement acoustique.

Les panneaux sont :

- Soit maintenus sur 2 côtés le long des montants ou sur 3 ou 4 côtés sur des profilés supports ;
- Soit en appuis sur les deux petits côtés, posés sur les traverses haute et basse (panneau autoportant). La jonction longitudinale entre les panneaux est assurée par une clé en PVC munie de garnitures souples.

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur : 16 mm à 87 mm ;
- Longueur : entre 2,00 mètres et 7,50 mètres ;
- Largeur : 1,20 mètre ou 1,194 mètre.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique .....	4
1.1.2.	Ouvrage visé.....	4
1.2.	Appréciation .....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	4
1.2.2.	Durabilité .....	5
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Identification.....	7
2.1.2.	Marquage, Emballage, Transport, Manutention et Stockage .....	7
2.2.	Description .....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants .....	8
2.2.3.	Eléments .....	9
2.3.	Dispositions de conception.....	11
2.3.1.	Généralités.....	11
2.3.2.	Conditions de conception.....	11
2.3.3.	Dimensionnement des panneaux .....	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	11
2.4.1.	Conditions de mise en œuvre .....	11
2.4.2.	Dispositions relatives à l'ossature.....	11
2.4.3.	Pose entre chevrons .....	11
2.4.4.	Pose des panneaux autoportants .....	12
2.4.5.	Découpe des panneaux .....	12
2.4.6.	Circulation sur les panneaux .....	12
2.5.	Entretien, maintenance et rénovation.....	12
2.5.1.	Entretien.....	12
2.5.2.	Maintenance.....	12
2.5.3.	Rénovation .....	12
2.6.	Traitement en fin de vie.....	13
2.7.	Assistance technique .....	13
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication .....	13
2.8.1.	Procédé de fabrication .....	13
2.8.2.	Contrôles de fabrication .....	13
2.9.	Mention des justificatifs .....	14
2.9.1.	Résultats expérimentaux .....	14
2.9.2.	Références chantiers .....	15
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	16
	FIGURES du DOSSIER TECHNIQUE.....	21

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 24 septembre 2024 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

Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

### 1.1.2. Ouvrage visé

Toitures de véranda chauffées ou non, adossées à des habitations individuelles.

La mise en œuvre des Eléments de remplissage de véranda Thermotop posés avec profil serreurs (parclosés) est autorisée dans des bâtiments d'habitation de la 1ère et 2ème famille à condition de respecter les exigences définies au paragraphe 1.2.1.2. Et, seule la mise en œuvre du panneau TR en ERP est autorisée à condition de respecter les exigences définies au paragraphe 1.2.1.2.

Les panneaux ne sont pas circulables. Pour la mise en œuvre et l'entretien, les panneaux peuvent être accessibles en mettant en œuvre des dispositions spécifiques (cf. § 2.5 – Conditions relatives à la maintenance et au nettoyage).

L'utilisation des panneaux de couleur foncée est limitée à 4 mètres pour les produits de la gamme ( $8 \leq R_g \leq 39$ ).

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

Les éléments de remplissage de toiture de véranda ne participent pas à la stabilité générale du bâtiment. Le contreventement horizontal n'est pas assuré par les éléments de remplissage de toiture. La stabilité générale incombe à la structure qui les supporte.

L'espacement entre lisse, déterminé au cas par cas en fonction des efforts de vent et de neige appliqués, en tenant compte d'une part de la résistance en flexion des panneaux et d'autre part de la résistance des organes de fixation, perm et d'assurer convenablement la stabilité propre des éléments de remplissage de toiture.

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Les panneaux EdR installés en toiture des vérandas avec profil serreurs (parclosés), des bâtiments d'habitation de la 1ère et 2ème famille et le panneau EdR référence TR installé en toiture des vérandas avec profil serreurs (parclosés) des ERP, n'aggravent pas les risques vis-à-vis de l'incendie si les dispositions suivantes sont appliquées en complément des exigences réglementaires :

- « Installations électriques :

L'installation électrique doit être installée sur les parois verticales du local au minimum à 30 cm des panneaux ;

S'ils traversent les panneaux, les câbles électriques sont continus (sans jonctions intermédiaires), insérés dans les montants ou les traverses en aluminium, et en aucun cas en contact avec l'isolant ;

L'installation électrique est conforme aux règles professionnelles sur les vérandas de la SNFA (passage des câbles dans les tubulures et installation de disjoncteurs 30 mA).

- Façade de la véranda :

La façade de la véranda doit être largement vitrée.

- Eclairage :

Si les câbles électriques passent dans les montants ou les traverses de la véranda, les dispositifs d'éclairage doivent être distants de 30 cm minimum des panneaux EdR. Sinon, ils sont protégés en partie arrière pour éviter l'effet d'un échauffement prolongé du panneau par rayonnement.

- Détecteurs de fumée :

Des détecteurs de fumées doivent être installés et positionnés au niveau des murs à une distance d'environ 30 cm des panneaux.

Les panneaux de véranda ont fait l'objet d'essais de réaction feu et bénéficient du classement M1 ou A2-s1,d0. »

#### 1.2.1.3. Stabilité en zones sismiques

Les éléments de remplissage de toiture de véranda sont définis par le guide ENS « Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti » comme éléments non structuraux n'ayant pas de fonction portante.

Pour les panneaux respectant les limitations, de hauteur de référence,  $h_{lim} = 3,50$  m (hauteur de chute des éléments de remplissage) et de masse surfacique de référence,  $m_{lim} = 25$  kg/m<sup>2</sup>, le risque est considéré comme faible et il n'est pas exigé de prendre en compte l'action sismique dans la conception et le dimensionnement de l'élément.

Dans le cas où ces limites ne sont pas respectées, les éléments devront faire l'objet d'une prise en compte du risque sismique.

#### 1.2.1.4. Isolation thermique

Dans le cas où le procédé est utilisé en rénovation thermique de bâtiments existants telle que définie dans l'arrêté du 3 Mai 2007 et son modificatif du 22 mars 2017 (RT existant élément par élément) ou l'arrêté du 13 Juin 2008 (RT existant globale), le respect des caractéristiques thermiques minimales (facteur solaire et coefficient de transmission surfacique) imposées dans ces réglementations est à vérifier au cas par cas.

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

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

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

#### 1.2.1.5. Isolation acoustique

Les performances acoustiques sont à justifier au cas par cas en fonction des exigences applicables.

#### 1.2.1.6. Sécurité en cas de choc

Les éléments de remplissage de toiture de véranda sont considérés non accessibles.

Les panneaux de toiture de véranda sont classés A2 conformément au Guide ETAG 016.

#### 1.2.1.7. Risque de condensation

Pour les locaux non chauffés, il y a un risque de condensation côté intérieur notamment.

#### 1.2.1.8. Prévention et maîtrise des risques d'accident dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Le procédé Thermotop ne dispose pas de Fiche de Données de Sécurité (FDS).

#### 1.2.1.9. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et les modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

### 1.2.2. Durabilité

Les matériaux utilisés pour la fabrication des éléments de remplissage de toiture de véranda ne présentent pas d'incompatibilité. L'adhérence âme-paroi et la stabilité dimensionnelle sont satisfaisantes.

Les chocs de conservation des performances de corps durs selon le Guide ETAG 016 provoquent des empreintes risquant d'endommager l'aspect de la toiture sans altérer le revêtement protecteur.

La durabilité des parois extérieures en tôles d'aluminium prélaquées est, avant rénovation, supérieure à une dizaine d'année.

### 1.2.3. Impacts environnementaux

#### 1.2.3.1. Données environnementales

Le procédé Thermotop ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Les données issues des DE ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels le procédé visé est susceptible d'être intégré.

#### 1.2.3.2. Aspects sanitaires

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

informations et déclaration délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations.

---

### **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Le présent Avis vise les Eléments de Remplissage posés sur une ossature de véranda, mais pas la couverture complète obtenue, en particulier le raccordement au gros-œuvre.

Pour les locaux non chauffés, il y a un risque de condensation côté intérieur notamment.

Le système autoportant est conçu principalement pour des toitures de véranda à un seul pan.

Le présent avis ne couvre pas l'utilisation en verrière, en couverture de bâtiments industriels, d'habitations et tertiaires.

En cas de locaux à forte hygrométrie, l'utilisation des panneaux avec une âme en laine de roche n'est pas recommandée ou nécessite une étude hygrothermique particulière.

La mise en œuvre dans des bâtiments de type ERP est autorisée uniquement pour le panneau TR à condition de respecter les exigences définies au paragraphe 1.2.1.2.

La prise en feuillure minimale des panneaux parclosés est de 25 mm (elle est supérieure à celle définie dans les recommandations Véranda du SNFA).

## 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

---

Le procédé Thermotop est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : THERMOTOP

Internet : www.thermotop.com

#### 2.1.1. Identification

Les panneaux sont marqués au jet d'encre sur le chant avec le n° du lot. Les colis sont identifiés selon le marquage précisé au § 2.1.2.1 du Dossier Technique.

#### 2.1.2. Marquage, Emballage, Transport, Manutention et Stockage

##### 2.1.2.1. Marquage

Le marquage est réalisé sur une étiquette apposée sur la palette de transport. Le marquage comprend :

- Raison sociale du client ;
- Référence du produit ;
- Nombre de panneaux par palette ;
- Dimensions des panneaux ;
- Coloris des parements.

##### 2.1.2.2. Emballage

Les panneaux sont emballés en sortie de ligne de fabrication. L'emballage comprend notamment :

- Mise en palette ;
- Mise en place des protections hautes, basses et cornières d'angle ;
- Protection par film plastique ;
- Cerclage par feuillard plastique ;
- Identification de la palette par étiquette.

##### 2.1.2.3. Transport

Pour le transport, les palettes peuvent être gerbées 1/1 et doivent être sangleées dans le camion.

La manutention des panneaux doit être effectuée par des engins adaptés, permettant l'éviter les coups ou autres dégradations mécaniques.

##### 2.1.2.4. Stockage

Les panneaux sont maintenus cerclés et emballés jusqu'à leur utilisation.

Le stockage à l'intérieur dans un lieu sec et à plat est recommandé. Les températures de stockage doivent être comprises entre -10°C et +40°C. Dans ces conditions, la durée maximale de stockage garantie est de 18 mois.

Les palettes de panneaux peuvent toutefois être stockées non dépilée à plat, à l'extérieur, à conditions d'être protégées de contact direct du soleil par une bâche de couleur blanche traitée anti-UV. Le stockage dans ces conditions est limité à 6 mois. Au-delà, des désordres concernant le film adhésif de protection peuvent apparaître.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Procédé d'élément de remplissage pour couverture de véranda neuve ou existante en élément de remplissage isolant thermiquement et phoniquement.

Il existe 2 types de montage :

- Le montage entre chevrons où les panneaux sont maintenus sur 2,3 ou 4 côtés par des profilés de maintien ;
- Le montage autoportant où les panneaux sont uniquement posés sur deux traverses haute et basse avec une jonction longitudinale entre eux assurant l'étanchéité.

## 2.2.2. Caractéristiques des composants

### 2.2.2.1. Parements

Tôle d'aluminium plane, laquée ou structurée, alliage EN AW 3004 H 46 ou EN AW 3005 H 48 ou EN AW 3005 H 44 ou EN AW 3105 H 44 suivant la norme NF EN 485-4, thermolaquée conformément à la norme NF EN 1396.

- Parement intérieur (sous face du panneau) :
  - Épaisseur minimum de 0,68 mm, primaire d'adhérence 5 microns au verso ;
- Parement extérieur :
  - Épaisseur minimum de 0,68 mm, primaire d'adhérence 5 microns au verso, laquée polyester 20 à 25 microns conformément à la norme NF EN 1396, film adhésif plastique de protection ;
  - Épaisseur minimale de 0,40 mm, primaire d'adhérence 5 microns sur les 2 faces (cas de la tôle extérieure des panneaux à membrane TPM).

### 2.2.2.2. Isolants

- Panneau de polystyrène extrudé RAVATHERM XPS LB d'origine RAVAGO :
  - Épaisseur 15 mm à 80 mm ;
  - Certifié ACERMI n° 18/013/1319, classement I5S2O3L4E3 ;
  - Masse volumique de 33 kg/m<sup>3</sup> selon la norme NF EN 1602 ;
  - Euroclasse E selon la norme NF EN 13501-1, pouvant être mis en œuvre pour des emplois où une exigence M1 est requise.
- Plaque de polystyrène extrudé RAVATHERM XPS X PLUS LB d'origine RAVAGO :
  - En épaisseur 15 à 80 mm ;
  - Certifié ACERMI n°03/013/217 ;
  - Masse volumique de 33 kg/m<sup>3</sup> selon la norme NF EN 1602 ;
  - Euroclasse E selon la norme NF EN 13501-1, pouvant être mis en œuvre pour des emplois où une exigence M1 est requise.
- Plaque de polystyrène extrudé JACKODUR KF 300 d'origine JACKON Insulation GmbH :
  - Epaisseur 15 à 80 mm ;
  - Certifié ACERMI n°03/074/261 ;
  - Masse volumique minimum de 30 kg/m<sup>3</sup> selon la norme NF EN 1602 ;
  - Euroclasse E selon la norme NF EN 13501-1, pouvant être mis en œuvre pour des emplois où une exigence M1 est requise.
- Plaque de polystyrène extrudé JACKODUR KF 300 Feintoleranz d'origine JACKON Insulation GmbH :
  - Epaisseur 15 à 80 mm ;
  - Certifié ACERMI n°19/074/1357 ;
  - Masse volumique minimum de 30 kg/m<sup>3</sup> selon la norme NF EN 1602 ;
  - Euroclasse E selon la norme NF EN 13501-1, pouvant être mis en œuvre pour des emplois où une exigence M1 est requise.
- Plaque de polystyrène
  - En épaisseur 40 à 80 mm ;
  - Certifié ACERMI n°16/150/1115, classement I5S1O2L2E3 ;
  - Masse volumique de 30 kg/m<sup>3</sup> ;
  - Euroclasse E selon la norme NF EN 13501-1, pouvant être mis en œuvre pour des emplois où une exigence M1 est requise.
- Plaque de polystyrène expansé élastifié graphité d'origine GRUPO VALERO ou KNAUF ou POLYDEC – DMTHG :
  - En épaisseur 7 mm ;
  - Certifié ACERMI n°05/086/379, classement I5S2O3L4E3 ;
  - Masse volumique de 20 kg/m<sup>3</sup> ;
  - Euroclasse E selon la norme NF EN 13501-1, pouvant être mis en œuvre pour des emplois où une exigence M1 est requise.
- Plaque de laine de roche d'origine ROCKWOOL ou KNAUF :
  - En épaisseur 30 mm à 50 mm ;
  - Certifié ACERMI n°05/015/353, classement I5S2O3L4E3 ;
  - Masse volumique de 135 kg/m<sup>3</sup> ;
  - Euroclasse A1.

### 2.2.2.3. Contre-parements

- Contre-parement acoustique masse lourde visco-élastique, d'origine BSW.

Les caractéristiques principales des contre-parements sont :

- Epaisseur : 3 mm à 5 mm ;



- Masse volumique : 660 kg/m<sup>3</sup>.
- Contre-parement acoustique masse d'interposition PE, CLASSIC et CLASSIC R, d'origine TROCELLEN.

Les caractéristiques principales pour les contre-parements sont :

- Epaisseur : 3 mm à 10 mm ;
- Masse volumique : 80 kg/m<sup>3</sup>.
- Contre-parement acoustique, membrane PVC, référence SARNAFIL G410-12 EL FELT d'origine SIKA sous Avis Technique 5/11-2202 ou FLAGON d'origine FLAG SOPREMA sous Cahier des Prescription de Pose de DEKRA :
  - Epaisseur : 1,2 mm ;
  - Masse surfacique PVC : 1,5 kg/m<sup>2</sup> ;
  - Non tissé : 200 à 800 g/m<sup>2</sup>.

#### 2.2.2.4. Colles

Colle polyuréthane mono-composant, densité par face : 110 à 170 g/m<sup>2</sup> :

- Référence PUMNCH d'origine Henkel,
- Référence PUMNCE d'origine Emfi.

#### 2.2.2.5. Profilés de jonction entre panneaux (fig. 1)

- Profilés PVC d'habillage de chant à lèvres souples référence OPTIMUST
- Clé de jonction PVC rigide référence OPTIMUST ;
- Profilé de jonction FAST PVC lèvres souples ;
- Clé de jonction PVC lèvres souples.

#### 2.2.2.6. Organe de fixation

Les fixations utilisées sont des vis auto-perceuses. Il s'agit de vis en acier inoxydable A4, de diamètre minimal 5,5 mm, montées avec rondelle d'étanchéité VULCA Inox 19. La longueur des fixations est à adapter en fonction de l'épaisseur du panneau.

Certaines fixations sont effectuées avec des rivets POP.

#### 2.2.2.7. Accessoires divers (fig. 2 à 7)

- Profil de rive légère aluminium (réf. RIVLEG25/55),
- Profil de rive 52/55/57 aluminium (réf. RIVE52/55),
- Profil de rive 82/85 aluminium (réf. RIVE82/85),
- Support mural inférieur tubulaire aluminium (réf. SUPMURTUB),
- Profil mural supérieur pour bavette aluminium (réf. ACRMURSUPBAV),
- Bavette aluminium (réf. BAVETALU),
- Profil mural aluminium de pignon maçonné pour bavette souple (réf. ACRMURSUPJOI),
- Bavette souple EPDM pour pignon maçonné (réf. BAVETEPDM),
- Support mural aluminium de pignon maçonné cuillère drainante (réf. SUPMURCUILDRA),
- Couvre-joint aluminium de pignon (réf. COUVJOINPIGN),
- Joint à lèvre pour profil de rive (réf. JOINPRORIV),
- Profil Omega aluminium à capot (réf. OMECAP),
- Capot aluminium pour Omega (réf. CAPOME),
- Joint EPDM pour Omega (réf. JOINETAOMEGA).

### 2.2.3. Eléments

#### 2.2.3.1. Eléments de remplissages de véranda

Eléments de remplissages revêtus de films protecteurs pelables :

- Pour pose sous profilés serreurs

- Epaisseur (tolérance : ± 0,5 mm) :

o THERMIQUE :

- T – Epaisseurs 16 à 82 mm ;
- TR – Epaisseur 32 à 52 mm ;
- GL – Epaisseur 53 à 72 mm ;

o THERMIQUE PHONIQUE :

- TI – Epaisseurs 32 à 85 mm ;
- TP – Epaisseurs 32 à 85 mm ;
- TPE et Pure TPE – Epaisseurs 57 à 87 mm ;
- AFA – Epaisseur 32 à 57 mm ;

- TPM – Epaisseur 35 à 87 mm.
- Longueurs livrées (tolérance : ± 2 mm) : de 3,00 m jusqu'à 7,50 m.
- Largeurs (tolérance : ± 0,5 mm) : 1200 mm et 1194 mm.
- Masse volumique : cf. tableau 1
- Rives longitudinales : retour de tôle à 90° sur 5 mm de longueur variable en fonction du type de panneau.
- Pour pose en autoportant :
  - Epaisseur (tolérance : ± 0,5 mm) :
- o AUTOPORTANT THERMIQUE PHONIQUE
  - ATP / ATPL : Epaisseurs 55 à 85 mm ;
  - ATI / ATIL : Epaisseurs 52 à 85 mm ;
  - ATPE et Pure ATPE : Epaisseurs 57 à 87 mm ;
  - AGL – Epaisseur 53 à 72 mm.
  - Longueurs livrées (tolérance : ± 2 mm) : jusqu'à 7,5 m.
  - Largeurs (tolérance : ± 0,5 mm) : de 980 à 1194 mm,
  - Masse volumique : cf. tableau 2,
  - Rives longitudinales : retour de tôle à 90° sur 5 mm de longueur variable en fonction du type de panneau, rainure et profilé PVC selon le type de panneau.

L'utilisation des panneaux de couleur foncée est limitée à 4 mètres pour les produits de la gamme ( $8 \leq R_g \leq 39$ ).

### 2.2.3.2. Thermique

Calcul du coefficient de transmission surfacique, U :

- Panneau de remplissage autoportant :

$$U_p = U_c + \frac{\Psi}{L} + n \cdot \chi$$

Où,

$U_c$  = coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante. Dans le cas courant où le panneau de remplissage est composé d'un assemblage de couches homogènes en partie courante, il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$U_c = \frac{1}{0,14 + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i}}$$

- o  $e_i$  = épaisseur de chaque composant.
- o  $\lambda_i$  = conductivité thermique utile de chaque composant.
- o  $\Psi$  = coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré dû aux clefs de jonction entre panneaux, en W/ (m.K), calculé conformément au Fascicule 4/5 des Règles Th-U.
- o  $\chi$  = coefficient de transmission thermique ponctuel des vis de fixation, en W/K, calculé conformément au Fascicule 4/5 des Règles Th-U.
- o L = Largeur du panneau, en m.
- o n = Densité de fixation, en m<sup>-2</sup>.

- Autres cas :

Le coefficient de transmission thermique surfacique  $U_p$  du panneau de remplissage opaque est calculé suivant la formule ci-après :

$$U_p = U_c$$

Où,

-  $U_c$  = coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante. Dans le cas courant où le panneau de remplissage est composé d'un assemblage de couches homogènes en partie courante, il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$U_c = \frac{1}{0,14 + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i}}$$

- o  $e_i$  = épaisseur de chaque composant.
- o  $\lambda_i$  = conductivité thermique utile de chaque composant.

Le coefficient de transmission surfacique de la véranda complète se calcule conformément au Fascicule 3/5 des Règles Th-U, en tenant compte des éléments de remplissage opaques et vitrés et de l'impact des profilés notamment.

---

## 2.3. Dispositions de conception

---

### 2.3.1. Généralités

La conception de la véranda est réalisée par le Maître d'œuvre ou l'entreprise de pose. Elle doit autoriser une libre dilatation des panneaux aux températures extrêmes rencontrées à l'endroit où elle est bâtie, sans compromettre la fonction d'étanchéité.

### 2.3.2. Conditions de conception

La structure de la toiture de la véranda doit être dimensionnée pour limiter les flèches au 1/200ème sous charge normale de vent et de neige.

Les éléments de remplissages de toiture de véranda ne sont pas conçus pour être accessibles aux personnels de mise en œuvre ou d'entretien et de maintenance.

Les éléments de remplissages de toiture de véranda ne doivent être ni percés, ni découpés en partie courante, après la mise en œuvre.

### 2.3.3. Dimensionnement des panneaux

La détermination des charges limites pour les panneaux s'effectue suivant le principe des états limites avec pour référentiels :

- L'Eurocode vent NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale,
- L'Eurocode neige NF EN 1991-1-3 et son annexe nationale amendement.

Les charges de calculs sont :

- des charges ELS (Etat Limite de Service) pour la vérification du critère de flèche. Les charges limites données dans les tableaux 6 et 7 sont les valeurs obtenues par essais pour une flèche limitée à L/200,
- des charges ELU (Etat Limite Ultime) pour la vérification du critère de contrainte. Les charges limites données dans les tableaux 6 et 7 sont les valeurs obtenues par essais pour la ruine des panneaux avec un coefficient matériau  $\gamma_m = 1,25$  (coefficient matériau défini dans l'Annexe Nationale de la norme NF EN 14509 pour du polystyrène).

---

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

---

### 2.4.1. Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre, l'entretien ou le nettoyage doivent exclure toute circulation sur les panneaux.

La mise en œuvre est réalisée conformément au Cahier CSTB 3075 pour les panneaux parclosés et au Dossier Graphique pour la pose en autoportant.

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises spécialisées et doit s'accompagner de précautions (cf. §2.3.2 et § 2.4.6.).

Les panneaux ne doivent ni être bridés, ni être endommagés par des éléments liés à la fixation et/ou à l'étanchéité.

Les panneaux, dont les rives auraient été endommagées au cours des manutentions, devront être mis au rebut.

### 2.4.2. Dispositions relatives à l'ossature

Dans le cas où les panneaux sont maintenus sur 2 côtés le long des montants ou sur 3 ou 4 côtés sur des profilés serreurs, la pente minimale nominale est de 5° (8,7%) par rapport à l'horizontale et la pente effective ne doit pas être inférieure à 3°. Cependant, s'il existe une surépaisseur continue de plus de 2 mm transversalement par rapport à la surface extérieure du remplissage de la toiture et donc vis-à-vis de l'écoulement de l'eau, la pente minimale sera conforme au tableau 3.

### 2.4.3. Pose entre chevrons

Les panneaux sont posés à l'avancement sur une grille constituée de montants et traverses avec :

- Montants et traverses aluminium drainants et étanches aux intersections selon les règles de la menuiserie aluminium (verrière),
- Pose sur joint profilés en EPDM conforme aux normes NF EN 12365-1 à -4,
- Calage par 2 cales basses en matériaux imputrescibles, de hauteur adaptée aux panneaux et aux profilés bas, et par 2 cales latérales,
- En cas de montants et traverses reposant sur une autre ossature (acier, bois, aluminium), toutes les fixations doivent être étanchées de façon durable,
- Profilés de maintien des panneaux en aluminium ou acier inoxydable, maintenus par vis inoxydable de nuance A2 et étanchés, adaptés aux profilés et dont la résistance en traction et la densité permettent de reprendre en charge utile 250 daN/ml (effet bilame, dilatation, vent...), soit une vis tous les 40 cm de résistance utile 100 daN.

En partie haute, une distance minimum de 10 mm doit être respectée entre l'extrémité du panneau et le profilé serreur.

Les profilés doivent maintenir les panneaux sans les bloquer. La pression de serrage doit être uniforme (environ 5 daN).

La prise en feuillure minimale des panneaux est de 25 mm.

Les cornières d'habillage en sablière sont avec des bords chanfreinés et elles sont fixées sur le panneau avec interposition d'un mastic d'étanchéité.

La mise en œuvre est conforme au cahier du CSTB 3075 pour les panneaux parclosés.

#### 2.4.4. Pose des panneaux autoportants

La pose de panneaux autoportants est limitée pour garantir l'étanchéité aux configurations définies dans le tableau 4. Les chargements admissibles par les panneaux sont donnés dans les tableaux 6 et 7 en fonction de la portée.

##### Mise en œuvre (cf. schémas de principe, fig. 8 à 11)

Une fois les profilés supports haut et bas posés, les panneaux sont posés à l'avancement :

- A partir d'un pignon si la longueur à couvrir correspond à un nombre exact de panneaux.
- A partir du milieu de la véranda si les panneaux d'extrémité doivent être recoupés pour préserver la symétrie visuelle des joints.

En partie haute, une distance minimum de 10 mm doit être respectée entre l'extrémité du panneau et le profilé support pour ne pas bloquer mécaniquement le panneau lorsqu'il sera soumis à une dilatation.

Les panneaux sont vissés sur les profilés supports par 4 vis inox traversantes par appui, espacées de 300 mm. Le perçage est à réaliser avec un diamètre supérieur de 4 mm au diamètre de la vis pour permettre le mouvement du panneau. Le serrage des vis doit être limité pour ne pas poinçonner les panneaux.

Il convient de prévoir que la longueur de la clé de jonction soit supérieure de 15 mm à la longueur du panneau, pour laisser déborder la clé en bas de toiture afin de favoriser l'écoulement des eaux de ruissellement. La clé de jonction ne doit pas être aboutée.

La clé de jonction est d'abord emboîtée dans le chant d'un des deux panneaux à assembler avec une fixation en bas de toiture par une vis traversant les deux pièces. Le second panneau est ensuite emboîté dans la clef en haut de toiture et les deux panneaux sont assemblés par un mouvement « en ciseaux ». L'écart entre deux panneaux doit être limité à 3 mm maximum. La pose des profilés périmétriques est effectuée sans brider les panneaux de façon à assurer l'étanchéité de la toiture et protéger les chants des panneaux des UV.

#### 2.4.5. Découpe des panneaux

Les panneaux se découpent facilement par sciage à l'aide d'outils adaptés, type scie à panneau, lame circulaire pour découpe de l'aluminium.

La découpe ne doit pas générer de vibrations susceptibles de fragiliser le plan de collage.

Les coupes doivent être ébavurées.

Pour les panneaux non rectangulaires, dans le cas de toiture victorienne, l'angle minimal de découpe en tête est de 15°.

#### 2.4.6. Circulation sur les panneaux

Les éléments de remplissage ne sont pas conçus pour être circulables. Cependant, la toiture peut être accessible uniquement pour la mise en œuvre et l'entretien en mettant en place obligatoirement des mesures de sécurité appropriées. L'accessibilité à ces panneaux est limitée à une seule personne à la fois et à une fréquence de 1 fois par mois maximum.

La sécurité des intervenants doit être assurée dans les mêmes conditions que les panneaux de couverture traditionnels.

---

## 2.5. Entretien, maintenance et rénovation

---

### 2.5.1. Entretien

Les toitures sont accessibles uniquement pour la mise en œuvre et l'entretien. Les panneaux ne sont pas conçus pour être circulables. Avant de marcher sur une toiture, il convient de vérifier si la surcharge admissible est compatible avec l'intervention prévue. Par sécurité, on limitera l'accès à une personne à la fois. Pour ne pas endommager le panneau, il faut poser une protection comme une plaque d'isolant à l'endroit de la marche.

Pour préserver les performances des produits, l'étanchéité à l'eau sera efficacement maintenue et régulièrement contrôlée pour les éventuelles fuites d'eau. Une visite annuelle est préconisée pour vérifier l'état des joints et pour enlever les accumulations de débris végétaux ou autres tombés durant l'année.

### 2.5.2. Maintenance

L'entretien de la face extérieure laquée doit être réalisé selon les instructions suivantes :

- Nettoyage avec un détergent au pH neutre (eau savonneuse) et sans matériels abrasifs. Il est conseillé de faire un essai préalable sur une petite surface non visible du panneau.
- Rinçage abondant à l'eau claire, sans haute pression.
- Séchage naturel.

Sont exclus tous les produits contenant des solvants ou des alcools et plus généralement tous les produits de nettoyage agressifs.

### 2.5.3. Rénovation

La réparation des panneaux doit être réalisée par démontage des vis de fixation et du système de jonction, pour permettre le démontage de ce panneau.

---

## 2.6. Traitement en fin de vie

---

Pas d'information apportée.

---

## 2.7. Assistance technique

---

La société THERMOTOP ne pose pas elle-même ces panneaux. Elle assure son assistance sur le chantier auprès des entreprises de pose (à leur demande).

---

## 2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

La fabrication est réalisée conformément au Cahier CSTB 3076.

La fabrication des éléments de remplissage de toiture de véranda est effectuée par la société THERMOTOP dans son usine de PERTUIS (84). Cette usine a mis en place des dispositions de fabrication et d'autocontrôles qui permettent de compter sur une constance de qualité suffisante.

### 2.8.1. Procédé de fabrication

La fabrication s'effectue selon les mêmes principes que les EdR (Cf. Cahier du CSTB 3076).

- Profilage et découpe à longueur des parements métalliques. Traçabilité par marquage jet d'encre sur l'envers de bande.
- Découpe et équerrage des âmes isolantes.
- Rainurage des isolants pour la gamme autoportante.
- Mise à longueur des profilés PVC de chants.
- Découpe des contreparements dans le cas des panneaux thermo-acoustiques TI, TPE, TP, AFA et Membrane, ATP, ATPL, ATI, ATIL, ATPE et Pure ATPE.
- Encollage : Il est réalisé dans un atelier à atmosphère contrôlée (température et hygrométrie) et comporte les

opérations :

Collage polyuréthane :

- Encollage d'une des faces à assembler des différents constituants. L'application de colle est effectuée par enduction automatique de cordons parallèles, après dépoussiérage préalable,
- Affichage positionné des faces à assembler,
- Mise en place des profilés d'habillage de chants pour système autoportant en fonction du système,
- Mise sous presse de réticulation pour parfaire le collage.
  - Mise sur palette.

### 2.8.2. Contrôles de fabrication

#### 2.8.2.1. Contrôle à réception des constituants

- Colle :
  - Etiquetage du produit (n° de lot),
  - Etat des emballages,
  - Conditions de stockage,
  - Enregistrement n° lot colle pour chaque fabrication.

#### 2.8.2.2. Contrôle en cours de fabrications

- Parements métalliques :
  - Contrôle dimensionnel (longueur, largeur, équerrage) ;
  - Contrôle aspect de surface ;
  - Enregistrement n° lot bobine pour chaque fabrication.
    - Ames isolantes et contre-parements :
      - Contrôle dimensionnel (longueur, largeur, équerrage, cote de rainurage) ;
      - Contrôle aspect de surface ;
      - Enregistrement n° lot isolant pour chaque fabrication ;
        - Contrôle dimensionnel et aspect des composants ;
        - Contrôle quotidien du grammage de colle ;
        - Gestion du temps ouvert et temps de pressage par décompteur ;
        - Enregistrement des paramètres de fabrication pour chaque lot (température, hygrométrie de l'atelier, paramètres de collage et mise en pression).

### 2.8.2.3. Contrôle sur produits finis

- Contrôle administratif : n° de lot / traçabilité.
- Contrôle dimensionnel et visuel.
- Contrôle composition.
- Contrôle de l'aspect et de l'état de surface.
- Contrôle statistique du collage :
  - Traction cisaillement tôle/tôle pour chaque lot de colle ;
  - Validation du temps de travail pour chaque lot de colle ;
  - Traction perpendiculaire hebdomadaire de panneaux réalisés dans différentes configurations (ligne / matières) ;
  - Arrachement manuel des parements afin de vérifier le facies de rupture et son homogénéité dans le panneau ;
  - Echantillonnage pour essai de traction perpendiculaire avant et après vieillissement par chocs thermiques ;
  - Test en flexion.

---

## 2.9. Mention des justificatifs

---

### 2.9.1. Résultats expérimentaux

#### Essais mécaniques

- Essai de résistance mécanique (flexion en chargements ascendant et descendant) conformément au Guide EOTA 016 :
  - Rapport CSTB n° EEM 10 26028157.
  - Rapport CSTB n° EEM11 26031955\_A.
  - Rapports ADVANTOP n° 130624-06 à 130624-20 (gamme entre chevrons).
  - Rapports ADVANTOP n° 140730-101 à 140730-103 (gamme TPM).
  - Rapports ADVANTOP du 13/01/2018 (gamme AGL 53).
  - Rapports ADVANTOP du 12/06/2018 (gamme GL67).
  - Rapport ADVANTOP du 30/06/21 - Comparatif flexion JACKON-RAVAGO.
  - Rapport d'essais ADVANTOP : 130624-16- Panneau TR52.
    - Essai de résistance aux chocs de corps mou et de corps dur suivant le Guide EOTA 016, partie 2, §2.2 et les annexes C4 et C10 pour une classe d'utilisation A2 :
  - Rapports CSTB n° EEM 11 26031955 – A.
  - Rapports d'essais ADVANTOP 110224-001 à 110224-014, 130709-33A et 33B, 130709-34A et 34B, 130709-37 et 38.
  - Rapports d'essais ADVANTOP 140619-001 (gammes TPM, AFA).
    - Essai de fluage sur des panneaux suivant le Guide EOTA 016, annexe C6 – Rapport n° EEM11 26031955\_A.
    - Essais de résistance aux fixations – rapport d'essai ETANCO n° LR 130210 – valeur de pk = 110 daN (Vis auto-perceuse, bimétal, double filet à tête hexagonale de 8 - Drillnox 4 DF Ø 5,5 x 85 mm).
    - Résistance au choc type M50/1200J :
  - Rapport d'essai interne SERNEO n°240516-001.
    - Essais de traction perpendiculaire :
  - Rapport d'essai THERMOTOP 050424 du contre-parement acoustique CLASSIC R 3mm.
  - Rapport d'essai THERMOTOP 290324 de la plaque de polystyrène extrudé JACKODUR KF 300 Feintoleranz.
    - Essai comparatif de flexion :
  - Rapport THERMOTOP 050624 sur deux panneaux XPS 50mm avec deux alliages d'aluminium différents (détermination des résistances pour les flèches au 1/400è, 1/200è, 1/100è et à la rupture (comparatif alliage aluminium).
  - Rapport THERMOTOP 280524 sur deux panneaux avec deux isolants d'origine différentes (comparatif isolant JACKON/RAVAGO).

#### Essais durabilité

- Essai de résistance en traction avant et après vieillissement sur des éprouvettes de panneaux suivant Guide EOTA 016, annexe C7 :
  - Rapport n° CLC 13 26044910/A à /F réalisé au CSTB.
  - Rapport ADVANTOP pour XPS JACKON : 191001.
    - Essai d'insolation et chocs thermique sur des panneaux Thermotop suivant le Guide EOTA 016, annexe C9 :
  - Procès-Verbal CSTB n° EEM 10 26028158/A et B.
  - Procès-Verbal CSTB n° EEM 11 26031955/B.
  - Rapport d'essais ADVANTOP : 130613-001- Panneau AFA.
  - Rapport d'essais ADVANTOP : 140722-001- Panneau TPM.
  - Rapport d'essais de choc thermique ADVANTOP : 211119 - Panneau TR52.

- Rapport d'essais de cycle climatique CSTB : CLC 13-26044910/C Panneau TR52.
  - Essai d'étanchéité à l'eau sur un système de panneaux composites de marque Thermotop :
- Rapport d'essais CSTB CLC 10-26025848/A à /B.
- Rapport d'essais CSTB CLC11\_26029506.

**Etude thermique**

- Etude thermique – Rapport CSTB DIR/HTO 2013-320-BB/LS.

**Essai feu**

- Avis de laboratoire du CSTB (réf. : AL21-305\_v2).

**2.9.2. Références chantiers**

L'ensemble des réalisations relatives au produit Thermotop porte à ce jour sur 1 914 667 m<sup>2</sup> depuis l'année 2022.  
L'isolant d'origine JACKON est utilisé depuis 2019.

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

Désignation produit	Epaisseurs [mm]	Parements int/ext	Composition âme							Caractéristiques			
		Aluminium laqué [mm]	Polystyrène extrudé [mm]	Polystyrène expansé [mm]	Laine de roche [mm]	PSE graphité élastifié [mm]	Masse d'interposition	Masse viscoélastique	Membrane	Poids [kg/m <sup>2</sup> ]	Portées [mm]	Largeur [mm]	
<b>T</b>	16 à 82	0,68	15 à 80	-	-	-	-	-	-	-	4,6 à 6,8	2000 à 7500	1200
<b>TI</b>	32 à 85	0,68	27 à 80	-	-	-	x	-	-	-	5,4 à 7,1	2000 à 7500	1194
<b>TP</b>	32 à 85	0,68	27 à 80	-	-	-	-	x	-	-	7,2 à 8,8	2000 à 7500	1194
<b>TPE / Pure TPE</b>	57 à 87	0,68	40 à 68	-	-	-	x	x	-	-	9,8 à 10,7	2000 à 7500	1194
<b>TPM</b>	35 à 87	0,68 + 0,4	27 à 80	-	-	-	-	x	x	-	8,3 à 10	2000 à 7500	1194
<b>TR</b>	32 à 52	0,68	30	-	30 à 50	-	-	-	-	-	8 à 11	2000 à 7500	1194
<b>AFA</b>	32 à 57	0,68	15 à 40	-	-	7	x	-	-	-	5,8 à 6,6	2000 à 7500	1194
<b>GL</b>	53 à 72	0,68	-	51 à 70	-	-	-	-	-	-	5,5 à 6	2000 à 7500	1194

Limite de portée à 4,00 m pour les couleurs foncées.

x : avec présence d'une masse ou d'une membrane.

- : non concerné

**Tableau 1 – Caractéristiques des panneaux entre chevrons**

Désignation produit	Epaisseurs [mm]	Parements int/ext	Composition âme				Profil PVC de chant	Caractéristiques			
		Aluminium laqué [mm]	Polystyrène extrudé [mm]	Polystyrène expansé [mm]	Masse d'interposition	Masse viscoélastique		Poids [kg/m <sup>2</sup> ]	Portées [mm]	Largeur [mm]	
<b>ATP</b>	55 à 85	0,68	50 à 80	-	-	-	x	avec	8,2 à 9,3	2000 à 4500 (b)	1194
<b>ATI</b>	55 à 85	0,68	50 à 80	-	-	x	-	avec	6,5 à 7,6	2000 à 4500 <sup>(b)</sup>	1194
<b>ATPL</b>	55 à 85	0,68	50 à 80	-	-	-	x	sans	7,8 à 8,8	2000 à 4500 <sup>(b)</sup>	1194
<b>ATIL</b>	52 à 85	0,68	50 à 80	-	-	x	-	sans	6,1 à 7,1	2000 à 4500 <sup>(b)</sup>	1194
<b>ATPE / Pure ATPE</b>	57 à 87	0,68	40 à 68	-	-	x	x	avec	9,8 à 10,7	2000 à 4500 <sup>(b)</sup>	1194
<b>AGL</b>	53 à 72	0,68	-	51 à 70	-	-	-	Sans	5,5 à 6	2000 à 4500 <sup>(b)</sup>	1194

<sup>(b)</sup> : Les épaisseurs supérieures à 80 mm peuvent être mises en œuvre avec une portée jusqu'à 5000 mm.

Limite de portée à 4,00 m pour les couleurs foncées.

x : avec présence d'une masse ou d'une membrane.

- : non concerné.

**Tableau 2 – Caractéristiques des panneaux autoportants**



<b>Surépaisseur</b>	<b>≤ 2 mm</b>	<b>≤ 3 mm</b>	<b>≤ 4 mm</b>	<b>≤ 5 mm</b>	<b>&gt; 5mm</b>
<b>Pente minimale nominale</b>	<b>5°</b>	<b>8°</b>	<b>10°</b>	<b>12°</b>	<b>15°</b>
<b>Pente minimale effective</b>	<b>3°</b>	<b>6°</b>	<b>8°</b>	<b>10°</b>	<b>13°</b>

**Tableau 3 – Surépaisseur**

<b>Toiture</b>	<b>Une seule pente. Pas de noue, ni d'arêtier.</b>
<b>Pente</b>	<b>Minimum 10%</b>
<b>Pignons</b>	<b>Panneaux libres sur les 2 pignons ou Panneaux raccordés sans fixation sur un seul des 2 pignons à un mur de la maison principale</b>
<b>Faîtage</b>	<b>Panneaux raccordés à un mur de la maison principale</b>
<b>Bas de toiture</b>	<b>Panneaux posés sur une sablière un système d'écoulement des eaux pluviales adapté</b>
<b>Découpe panneaux</b>	<b>Aucun angle rentrant dans les panneaux</b>

**Tableau 4 – Limite de la pose autoportante**

<b>Panneaux</b>	<b>Epaisseur</b>	<b>Coefficient <math>U_c</math> W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	<b>Coefficient <math>\psi</math> W/(m.K)</b>
<b>ATP ATPL</b>	<b>55 mm</b>	<b>0,53</b>	<b>0,024</b>
	<b>65 mm</b>	<b>0,45</b>	<b>0,015</b>
	<b>85 mm</b>	<b>0,35</b>	<b>0,015</b>
<b>ATI ATIL</b>	<b>55 mm</b>	<b>0,52</b>	<b>0,024</b>
	<b>65 mm</b>	<b>0,44</b>	<b>0,015</b>
	<b>67 mm</b>	<b>0,43</b>	<b>0,015</b>
	<b>85 mm</b>	<b>0,35</b>	<b>0,008</b>
<b>ATI</b>	<b>57 mm</b>	<b>0,50</b>	<b>0,015</b>
<b>ATIL</b>	<b>52 mm</b>	<b>0,54</b>	<b>0,024</b>
	<b>72 mm</b>	<b>0,41</b>	<b>0,007</b>
<b>ATPE Pure ATPE</b>	<b>57 mm</b>	<b>0,56</b>	<b>0,024</b>
	<b>67 mm</b>	<b>0,47</b>	<b>0,015</b>
	<b>77 mm</b>	<b>0,40</b>	<b>0,007</b>
	<b>87 mm</b>	<b>0,39</b>	<b>0,008</b>

**Tableau 5 – Coefficient  $U_c$  et ponts thermiques intégrés pour les panneaux autoportants**

<b>Panneaux</b>	<b>Epaisseur</b>	<b>R (m<sup>2</sup>.K/W)</b>
<b>ATP / ATPL</b>	<b>55 mm</b>	<b>1,753</b>
	<b>65 mm</b>	<b>2,098</b>
	<b>85 mm</b>	<b>2,788</b>
<b>ATI / ATIL</b>	<b>55 mm</b>	<b>1,797</b>
	<b>65 mm</b>	<b>2,142</b>
	<b>67 mm</b>	<b>2,188</b>
	<b>85 mm</b>	<b>2,832</b>
<b>ATI</b>	<b>57 mm</b>	<b>1,844</b>
<b>ATIL</b>	<b>52 mm</b>	<b>1,728</b>
	<b>57 mm</b>	<b>1,844</b>
<b>ATPE / PURE ATPE</b>	<b>57 mm</b>	<b>1,659</b>
	<b>67 mm</b>	<b>2,004</b>
	<b>77 mm</b>	<b>2,348</b>
	<b>87 mm</b>	<b>2,693</b>

**Tableau 5bis – Coefficient R pour les panneaux en partie courante**

Panneaux	épaisseur	Charges aux états limites (largeur de panneaux 1 200 mm)	
		Charges limites ELS (daN/m <sup>2</sup> )	Charges limites ELU (daN/m <sup>2</sup> )
T	16 mm	138	617
	52 mm	657	1888
TI	32 mm	209	570
	55 mm	520	1295
TP	32 mm	298	962
	55 mm	576	1616
TPE / Pure TPE	57 mm	368	1212
	67 mm	472	1389
TR	32 mm	115	184
	52 mm	339	383
TPM	35 mm	210	604
	57 mm	490	681
	87 mm	748	914
AFA	32 mm	160	647
	57 mm	375	970
GL	67 mm	428	735

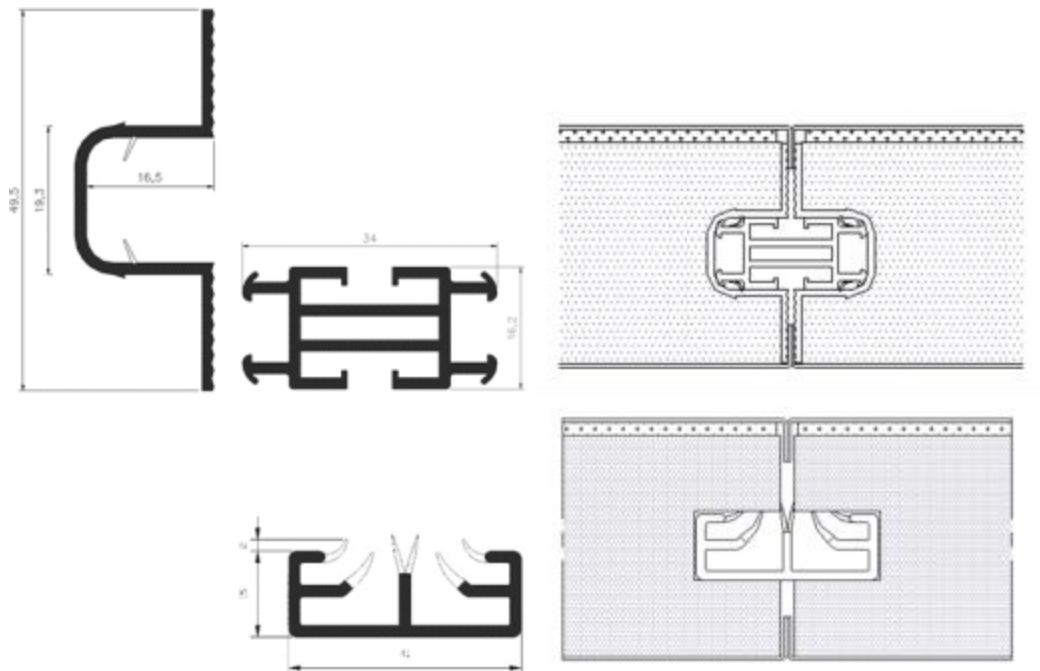
**Tableau 6 – Tableau de charges aux états limites – panneaux parclosés (avec une prise en feuillure minimale de 25 mm)**

Panneaux	épaisseur	Longueurs	Charges aux états limites (largeur de panneaux 1 200 mm)	
			Charges limites ELS (daN/m <sup>2</sup> )	Charges limites ELU (daN/m <sup>2</sup> )
ATI / ATIL	55 mm	2,50 m	153	325
		4,50 m	30	88
	65 mm	4,50 m	41	106
	85 mm	3,00 m	189	280
		5,00 m	52	98
ATIL	72 mm	2,50 m	207	293
		3,50 m	97	163
		4,50 m	50	107
ATP ATPL	55 mm	4,50 m	32	138
	65 mm	4,50 m	44	158
	85 mm	3,00 m	183	292
		5,00 m	52	150
ATPE / Pure ATPE	57 mm	2,50 m	141	340
		3,50 m	62	185
		4,50 m	34	116
	67 mm	2,50 m	183	376
		3,50 m	83	294
		4,50 m	43	116
	77 mm	2,50 m	206	280
		3,50 m	105	193
		4,50 m	56	91
	87 mm	2,50 m	271	420
		3,50 m	129	215
		5,00 m	56	153
AGL	53 mm	2,00 m	220	670
		3,00 m	80	350
		4,00 m	37	188

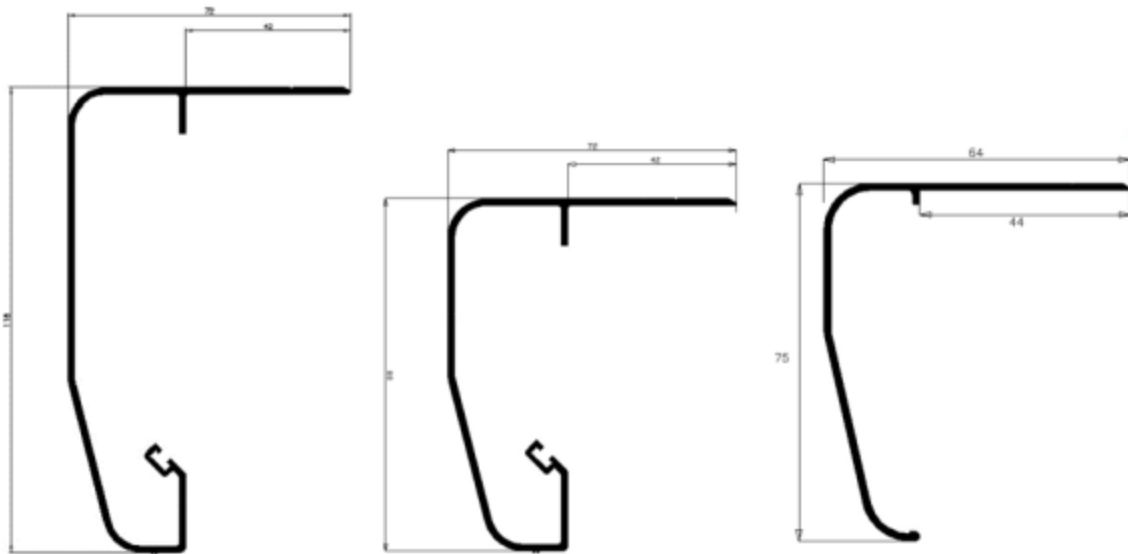
Tableau 7 – Tableau de charges aux états limites – panneaux autoportants

## FIGURES du DOSSIER TECHNIQUE

(Toutes cotes en mm)



**Figure 1 – Profilé PVC et clé de jonction pour panneaux autoportants, coupe sur jonction (cf tableau 2)**

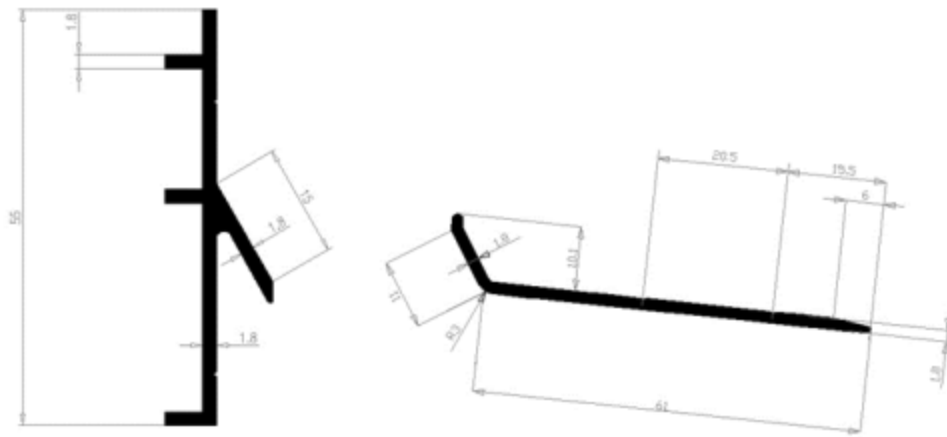


**Profil de rive 82/85mm**

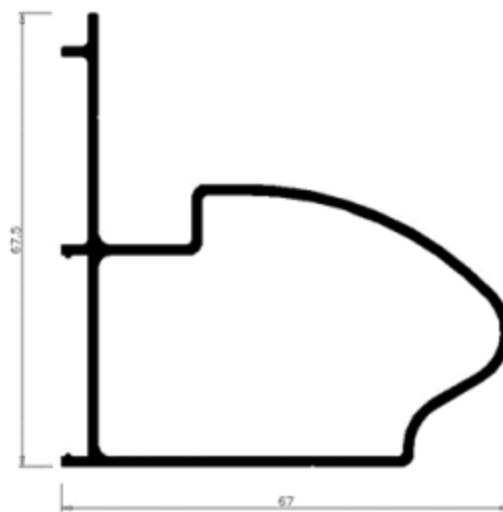
**Profil de rive 52/55/57mm**

**Profil de rive légère 52/55/57mm**

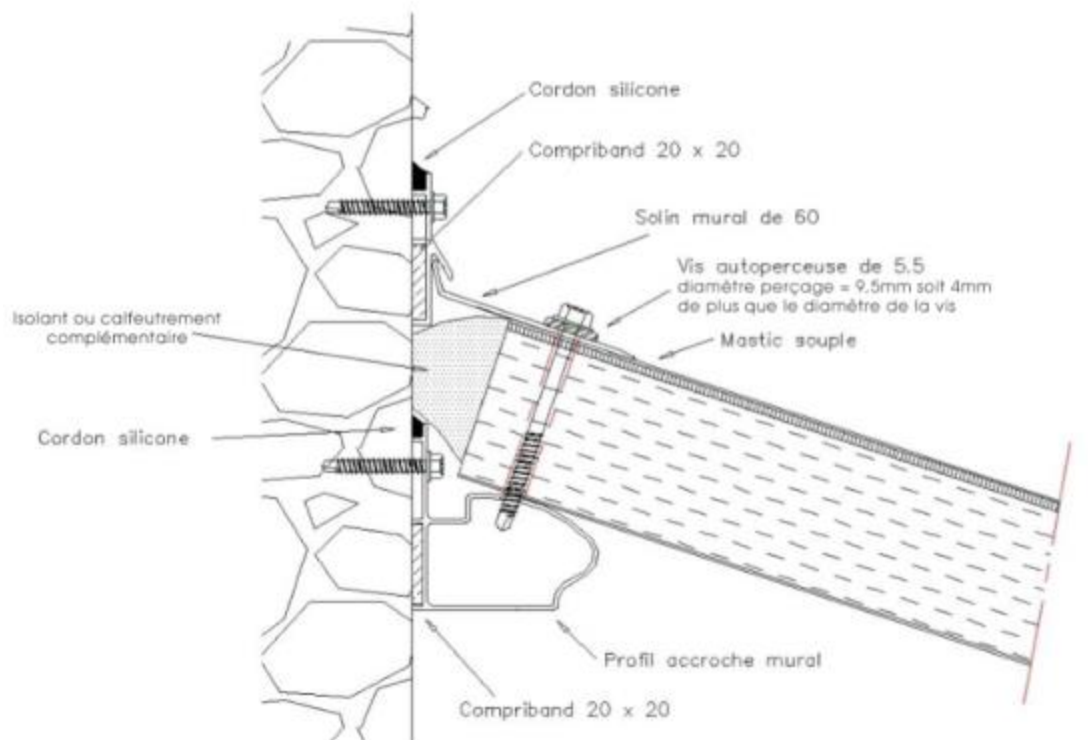
**Figure 2 – Rive aluminium**



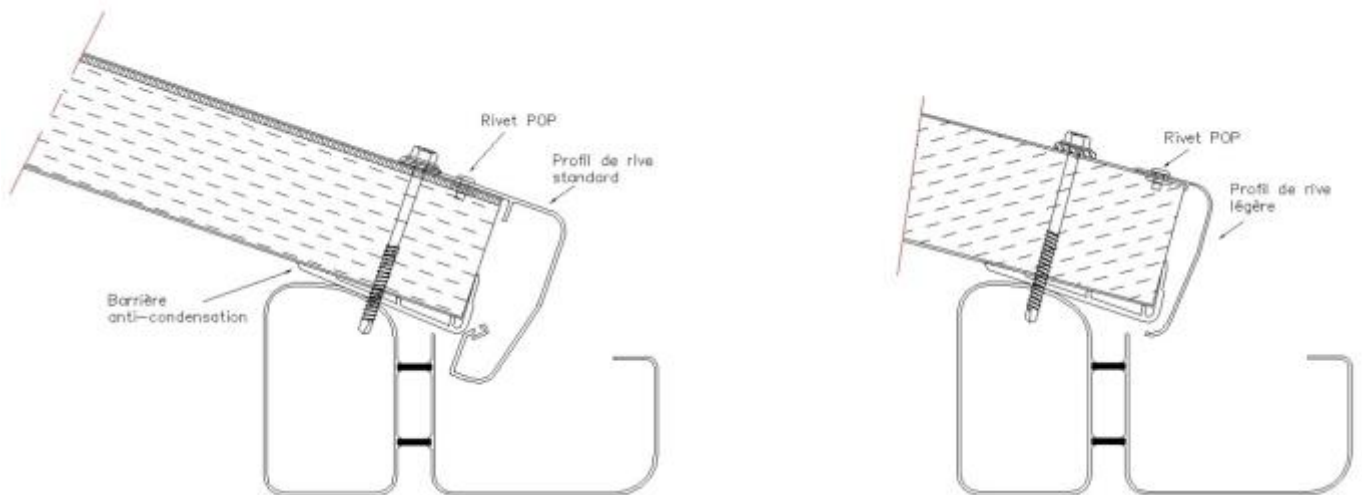
**Figure 3 - Solin aluminium**



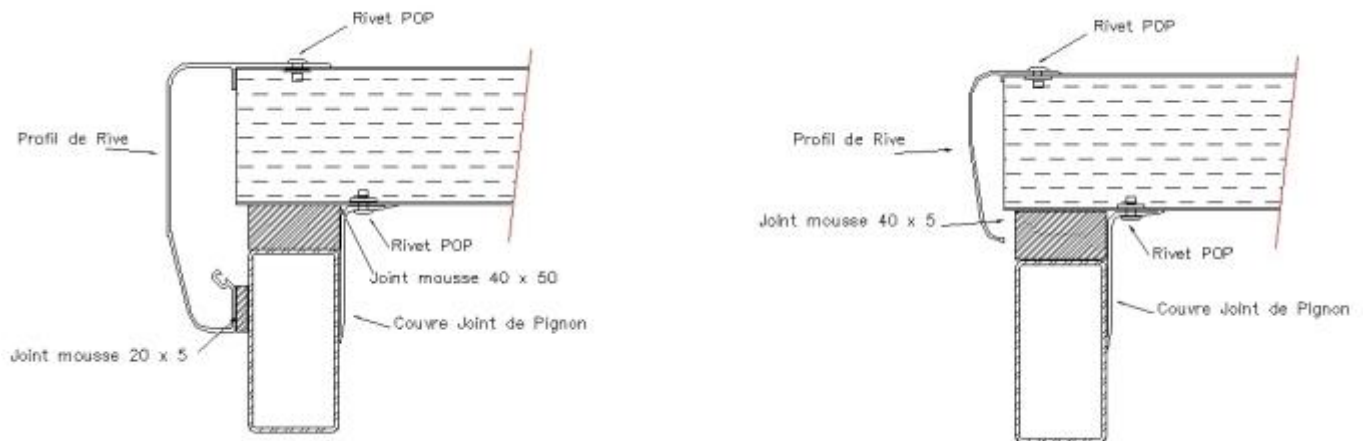
**Figure 4 - Support haut aluminium**



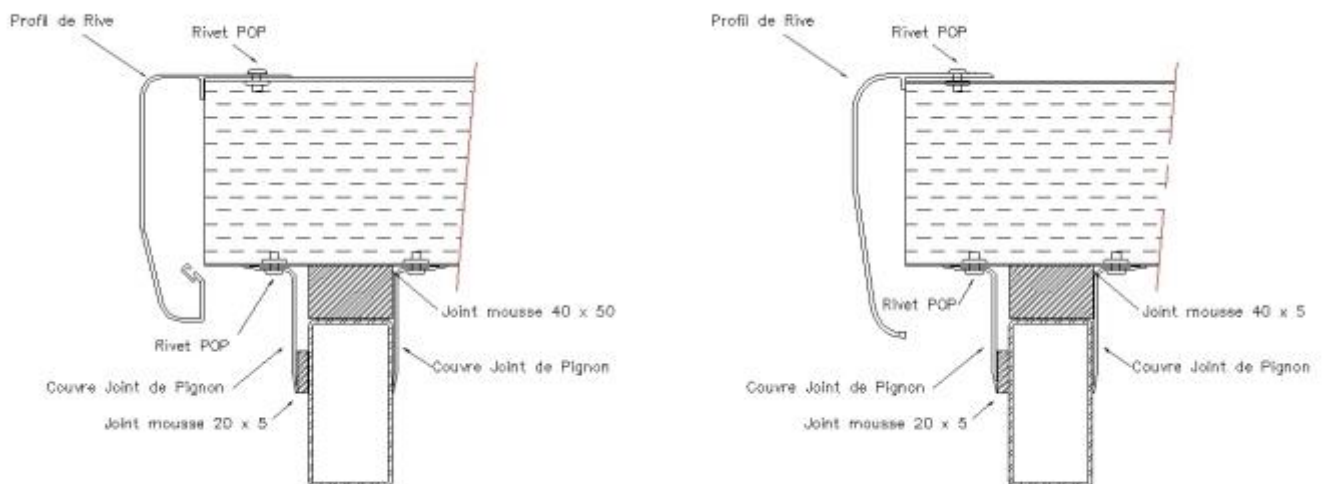
**Figure 5 - Montage autoportant en faîtière**



**Figure 6 - Montage autoportant en sablière**



**Figure 7 - Montage autoportant en rive toiture affleurante**



**Figure 8 - Montage autoportant en rive toiture débordante**