

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.1/18-2568_V1**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 5/14-2422

*Elément de couverture en
plaques profilées
translucides*

*Roofing element made of
translucent profiled sheets*

SUNTUF Clear

Relevant de la norme

NF EN 1013

Titulaire et distributeur : PALRAM France
ZA Vigne aux Loups
14 rue Denis Papin
91380 Chilly Mazarin
Tél. 01 69 53 41 79
Fax : 01 69 30 50 13
E-mail : pascal.laloge@palram.com
Internet : www.palram.com

Groupe Spécialisé n° 5.1
Produits et procédés de couvertures

Publié le 13 mai 2019



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couvertures » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 03 décembre 2018, le procédé « SUNTUF Clear » présenté par la Société PALRAM France. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine. Cet Avis annule et remplace l'Avis 5/14-2422.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Plaques nervurées translucides en polycarbonate destinées à la réalisation de parties éclairantes de couvertures froides planes en plaques nervurées en tôle d'acier galvanisée, ou galvanisée et prélaquée.

On dénombre cinq types de plaques SUNTUF Clear destinées, chacune, à être associées à un modèle défini de plaques métalliques (cf. § 1 du *Dossier Technique Etabli par le Demandeur - DTED*).

Seules les plaques incolores sont visées par le présent document.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit SUNTUF Clear fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 1013.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le Marquage CE.

1.3 Identification

Les plaques comportent un marquage en rive longitudinale défini comme suit :

- Suntuf ;
- Semaine/Année ;
- Code du site de production (2222) ;
- « CE » ;
- « 1013 » pour la norme NF EN 1013.

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les plaques SUNTUF Clear sont destinées à être intégrées aux couvertures planes (parties éclairantes) en plaques métalliques nervurées conformes au DTU 40.35, selon le principe de toiture froide, et selon les pentes définies au § 8.71 du DTED.

Il convient à tous les bâtiments isolés ou non, à une hygrométrie faible ou moyenne ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$), à une altitude maximale de 900 m (climat de plaine), quelle que soit sa destination, dans les conditions d'utilisation définies par le présent Dossier Technique.

Les plaques d'éclairage SUNTUF Clear peuvent être mises en œuvre ponctuellement ou linéairement.

La pose en faitage, en rives latérales ou d'égout n'est pas visée.

Le domaine d'emploi est limité à la France métropolitaine.

L'emploi pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) n'est pas visé.

L'emploi en climat de montagne n'est pas visé (altitude > 900 m).

La réalisation de couvertures complètes est exclue.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions de portées et de charges prévues par le tableau 2 du Dossier Technique.

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions spécifiques relatives à l'emploi des plaques d'éclairage insérées dans des couvertures opaques concernent leur implantation et leur dimensionnement.

Les plaques SUNTUF Clear relèvent du classement de réaction au feu défini au § B du DTED.

Elles peuvent être utilisées dans les différentes catégories de locaux en respectant les règles éventuelles d'implantation et de dimensionnement ci-dessus évoquées.

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

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

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

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

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

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

Isolation thermique

Les réglementations thermiques en vigueur n'exigent pas de performances thermiques minimales pour les couvertures translucides réalisées avec ces procédés.

Les bâtiments équipés de ces procédés doivent faire l'objet d'études énergétiques pour vérifier le respect des réglementations thermiques pour les bâtiments neufs et existants selon le cas.

Ces études doivent tenir compte de la conductivité thermique de ce procédé, donné au tableau 1 du DTED, ainsi que des déperditions dues aux fixations à la charpente.

Étanchéité à l'eau

Les dispositions de pentes et recouvrements prévues par le Dossier Technique, en conformité avec les dispositions du DTU 40.35, permettent de considérer l'étanchéité de ce système comme normalement assurée.

Risque de condensation

Dans les conditions prévues au Dossier Technique qui limitent l'emploi de cette couverture aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$), et comme dans le cas des couvertures traditionnelles visées par le DTU 40.35, on ne peut exclure totalement les risques de condensation.

Transmission lumineuse à l'état neuf

On se référera aux indications du § 3.121 du DTED.

Comportement acoustique

Cette couverture doit être considérée comme bruyante sous l'effet du vent, de la pluie et de la grêle.

On ne dispose d'aucun élément permettant de justifier des performances acoustiques pour les parois comprenant le procédé SUNTUF Clear.

Données Environnementales

Le produit SUNTUF Clear ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

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

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

2.22 Durabilité – Entretien

Durabilité

Les essais réalisés, sur les plaques polycarbonate, après 3 200 heures de vieillissement accéléré ($E = 10 \text{ GJ/m}^2$ dans la plage de longueur d'onde 300 – 2 500 nm) dans une enceinte "weatherometer" et l'expérience en œuvre des résines de polycarbonate utilisées ont montré que la protection réalisée par co-extrusion fortement chargée en anti-UV était à même de limiter le jaunissement, la baisse de transmission lumineuse et l'affaiblissement des propriétés mécaniques pendant au moins dix ans.

Les essais de vieillissement artificiel ont été réalisés selon la norme EN ISO 4892-2, cycle 1, classe A1.

L'action de l'érosion due au vent, à la pluie, aux poussières et à l'entretien peut altérer sensiblement l'aspect et la transparence des plaques en polycarbonate.

Entretien

Le contact des plaques avec des solvants ou des produits de nettoyage alcalins est à proscrire.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et les modes de fabrication décrits dans le DTED. Compte tenu des dispositions d'autocontrôle de fabrication prévues au § 5 du dossier technique, on peut escompter une régularité satisfaisante des produits fabriqués.

Les plaques sont fabriquées sur le site de Doncaster, en Angleterre.

2.24 Mise en œuvre

Avant la pose, les plaques doivent être stockées à l'abri du soleil et de la pluie.

La mise en œuvre de ces plaques doit être effectuée par des entreprises de couverture qualifiées.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Les plaques SUNTUF Clear doivent être associées à des plaques opaques dont le coloris devra avoir un facteur d'absorption inférieur ou égal à 0,8.

Les plaques SUNTUF Clear posées en association avec des plaques opaques peuvent être utilisées soit à l'unité, soit en bande horizontale. Elles ne doivent pas être utilisées en rive d'égout ou en rives latérales de couverture.

Les plaques ne devront pas être en contact direct avec des plaques en métal revêtues plastisol.

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

Les plaques éclairantes SUNTUF Clear doivent être utilisées en simple paroi uniquement. De plus, on veillera à ne pas disposer en sous-face de ces plaques des dispositifs qui conduisent à un échauffement anormal des plaques éclairantes.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Le contreventement de la charpente doit être prévu sans contribution de la couverture.

Les tolérances de la classe 1 de fabrication de la norme NF EN 1090-2 sont compatibles avec le procédé SUNTUF Clear. Les tolérances fonctionnelles du montage peuvent être de classe 1 ou 2 conformément à la NF EN 1090-2+A1.

L'emploi des plaques SUNTUF Clear implique le respect des conditions de pentes spécifiques prévues au § 8.71 du Dossier Technique, qui sont celles données par les éléments supports de bacs. Dans ces conditions, un nivellement des pannes est nécessaire.

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

- 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 ;
- 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.

2.33 Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre des fixations disposées en plages, au raccordement transversal des plaques SUNTUF Clear et des plaques métalliques, doit tenir compte des précautions particulières applicables à ce principe de fixation (cf. paragraphe 6.1.4.2.1 du DTU 40.35).

Les compléments d'étanchéité au raccordement des plaques SUNTUF Clear avec les plaques métalliques doivent être des types précisés au § 3.31 du Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 décembre 2023.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le contact avec des éléments revêtus de plastisol est à proscrire.

Le demandeur ne fait pas de distinction d'utilisation dans son Dossier Technique entre les plaques SUNTUF 3700 et 3701 et les plaques SUNTUF 4000 et 6220.

Ce procédé ne vise que la pose des parties éclairantes de couvertures en plaques nervurées métalliques conformément au DTU 40.35.

La pose sur support métalliques « minces » (épaisseur inférieure à 3 mm) n'est pas revendiquée.

Le rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.1

Dossier Technique

Établi par le Demandeur

A. Description

1. Principe

Les plaques d'éclairage SUNTUF Clear sont des plaques en polycarbonate obtenues à partir de feuilles planes co-extrudées conformes à la norme NF EN 1013, de classe de durabilité A1 et dans les différents profils suivants :

- SUNTUF – Profil 3700/3701 (cf. figure 1)
Description : Hacierco 3.333.39T.
La différence entre le profil 3700 et le profil 3701 provient des retombées latérales :
 - 15,5 mm de chaque côté pour le 3700,
 - 30 mm de chaque côté pour le 3701 ;
- SUNTUF – Profil 4303 (cf. figure 2)
Description : Hacierco 4.250.35T ;
- SUNTUF – Profil 6160 (cf. figure 3)
Description : Cobacier 1000-4 ;
- SUNTUF – Profil 4000/6220 (cf. figure 4)
Description: Nervesco 1000TS ;
La différence entre le profil 4000 et le profil 6220 provient des retombées latérales :
 - 17 mm de chaque côté pour le 4000,
 - 30 mm de chaque côté pour le 6220 ;
- SUNTUF – Profil 6260 (cf. figure 5)
Description : Nergal 1000.

2. Domaine d'emploi

Les plaques SUNTUF Clear sont destinées à être intégrées aux couvertures planes (parties éclairantes) en plaques métalliques nervurées conformes au DTU 40.35, selon le principe de toiture froide, et selon les pentes définies au § 8.71 du DTED.

Il convient à tous les bâtiments isolés ou non, à une hygrométrie faible ou moyenne ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$), à une altitude maximale de 900 m (climat de plaine), quelle que soit sa destination, dans les conditions d'utilisation définies par le présent Dossier Technique.

Les plaques d'éclairage SUNTUF Clear peuvent être mises en œuvre ponctuellement ou linéairement.

La pose en faitage, en rives latérales ou d'égout n'est pas visée.

Le domaine d'emploi est limité à la France métropolitaine.

L'emploi pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) n'est pas visé.

L'emploi en climat de montagne n'est pas visé (altitude > 900 m).

La réalisation de couvertures complètes est exclue.

3. Éléments et Matériaux

3.1 Éléments courants

3.11 Généralités

Les plaques SUNTUF Clear sont extrudées à partir de résine de polycarbonate granulaire : code PALRAM H4.

Elles reçoivent une couche de protection UV sur la face supérieure : code PALRAM S7.

Seules les plaques incolores sont visées par le présent document.

Les plaques sont conformes à la norme NF EN 1013.

Les caractéristiques générales sont indiquées dans le tableau 1.

3.12 Caractéristiques

3.121 Propriétés optiques

La transmission lumineuse des plaques SUNTUF Clear incolores est $89 \pm 5 \%$ selon la norme NF EN 410.

3.122 Caractéristiques dimensionnelles (cf. figures 1 à 5)

- SUNTUF - Profil 3700/3701 (cf. figure 1)
Masse surfacique utile 3700 : $1,38 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$;
Masse surfacique utile 3701 : $1,39 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$;

- SUNTUF – Profil 4303 (cf. figure 2)
Masse surfacique utile : $1,40 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$;
- SUNTUF – Profil 6160 (cf. figure 3)
Masse surfacique utile : $1,446 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$;
- SUNTUF - Profil 4000/6220 (cf. figure 4)
Masse surfacique utile 4000 : $1,415 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$;
Masse surfacique utile 6220 : $1,423 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$;
- SUNTUF - Profil 6260 (cf. figure 5)
Masse surfacique utile : $1,46 \text{ kg/m}^2 \pm 10 \%$.

La longueur maximale des plaques mises en œuvre est de 7,0 m.

L'épaisseur des plaques de polycarbonate est de $1 \text{ mm} \pm 10 \%$.

L'épaisseur minimale du revêtement anti-UV est de 25 μm .

Les tolérances dimensionnelles sont données dans le tableau 3.

3.123 Propriétés chimiques

Le contact avec des plaques en métal avec revêtement plastisol, des solvants et des produits de nettoyage alcalins est à proscrire.

Dans le cas des plaques en métal avec revêtement plastisol, il est nécessaire d'éviter le contact direct avec le SUNTUF en insérant une bande adhésive compatible avec le plastisol (cf. § 3.4).

3.2 Accessoires de fixation

3.21 Général

Les fixations et accessoires, en tant qu'éléments de couverture, doivent répondre aux spécifications de la norme NF DTU 40.35, annexe K.

3.211 Fixations (fournies sur demande)

Les fixations doivent avoir une longueur telle que :

- Le filetage de la vis auto-perceuse soit visible sous le support métallique après la pose ;
- Le déassement sous la panne métallique soit au moins égal au diamètre de la vis dans le cas de vis auto-taraudeuse.

3.212 Cavaliers et rondelles d'étanchéité

Les cavaliers doivent être adaptés à la fixation utilisée, au profil des plaques et conformes au DTU 40.35. Une rondelle d'étanchéité est disposée entre le profil et le cavalier.

L'utilisation de rondelles d'étanchéité en PVC est à proscrire.

Pour toutes les fixations principales, un pontet (ou une cale d'onde) doit être utilisé.

3.22 Types de fixations (cf. figures 7 à 9)

3.221 Fixations principales

La fixation se fait en sommet de nervure.

Vis autoperceuses, diam. 5,5 mm minimum et de résistance à l'arrachement selon la norme NF P 30-310 (PK) égal ou supérieure à 373 daN pour une épaisseur de structure de 3 mm.

Un pontet ou une cale de nervure doit systématiquement être mis en œuvre.

3.222 Couturage longitudinal

Vis auto-taraudeuse, 5,5 mm x 25 mm avec rondelle d'étanchéité EPDM / rondelle métallique de 19 mm.

La répartition se réalise en sommet de nervure avec un espacement compris entre 300 et 400 mm.

3.223 Fixation en plage

Vis auto-taraudeuse, 5,5 mm x 25 mm avec rondelle d'étanchéité EPDM et rondelle métallique de 19 mm.

Le couturage transversal se réalise au milieu de chaque plage sur les recouvrements acier sur polycarbonate, ainsi qu'aux recouvrements polycarbonate sur acier à une distance minimale, dans ce cas, de 50 mm du bord de la plaque SUNTUF Clear.

3.3 Étanchéité des recouvrements

3.31 Matériaux

Les compléments d'étanchéité compatibles avec les plaques SUNTUF Clear sont en butylpolyisobutylène et répondent aux spécifications de la norme NF P 30-305-1.

3.32 Mise en œuvre

L'étanchéité doit être réalisée entre les plaques au niveau des recouvrements transversaux et longitudinaux.

- Recouvrement transversal – Un joint d'étanchéité 3 cm en aval de la ligne de fixation ;
- Recouvrement longitudinal – Un joint d'étanchéité le long des plaques.

3.4 Bandes d'interposition

Celles-ci sont destinées à protéger le SUNTUF Clear et à empêcher son contact direct avec le plastisol.

Ces bandes ont une largeur minimale de 25 mm et sont en EPDM.

4. Fabrication

Les plaques SUNTUF Clear sont produites dans l'usine de Doncaster en Angleterre.

La chaîne de fabrication comporte les postes suivants :

- Co-extrusion d'une feuille avec protection anti-UV sur l'une des deux faces ou sur les deux à l'aide d'une matrice plate ;
- Formation de la feuille au profil désiré ;
- Découpe en largeur et en longueur (maximum 12 m) ;
- Marquage ;
- Emballage et stockage.

5. Contrôles de fabrication

Les plaques sont fabriquées par la Société PALRAM dans son usine de Doncaster, en Angleterre.

Les contrôles de la fabrication des plaques nervurées SUNTUF Clear sont effectués conformément à la norme NF EN 1013 et sont détaillés dans le tableau 3, à la fin du Dossier Technique.

L'usine de fabrication des plaques Suntuf Clear bénéficie d'un suivi biennuel du CSTB.

6. Identification du produit

Les plaques comportent un marquage en rive longitudinale défini comme suit :

- Suntuf ;
- Semaine/Année ;
- Code du site de production (2222) ;
- « CE » ;
- « 1013 » pour la norme NF EN 1013.

Une bande à retirer comportant le nom du produit et les instructions de base est collée aux plaques SUNTUF Clear.

Chaque palette dispose d'un marquage distinguant les spécifications du produit (dimensions, épaisseur et profil) et sa dénomination complète « Suntuf CLEAR ».

7. Assistance technique

La Société PALRAM France dispose d'un service technique en France qui peut, à la demande de l'utilisateur, lui apporter son assistance technique au niveau de l'étude d'un projet.

Il est précisé que la réalisation d'ouvrages avec les plaques SUNTUF Clear doit être effectuée par des entreprises spécialisées dans les travaux de couverture.

8. Mise en œuvre

8.1 Généralités

Les plaques SUNTUF Clear sont posées soit à l'unité, soit sur une bande horizontale. Elles ne doivent pas être utilisées en rive d'égout ou en rives latérales de couverture.

Longueur maximale des plaques mises en œuvre : 7,0 m.

Les plaques SUNTUF Clear se posent toujours avec les nervures tournées vers le haut (face protégée contre les UV en haut). La face protégée est marquée par une bande étiquetée. Retirez la bande de marquage après l'avoir posé.

La mise en œuvre s'effectue de l'égout vers le faitage.

La pose des plaques SUNTUF Clear s'effectue de manière à ce qu'elle recouvre longitudinalement la plaque métallique précédemment posée dans le sens opposé au sens des vents de pluie dominants. La plaque à poser vient recouvrir la plaque précédemment posée.

Les plaques SUNTUF Clear doivent être posées et installées sans forcer.

Ne pas tirer, étirer ou enfoncer les plaques lorsque les profils ne correspondent pas parfaitement.

Les plaques d'éclaircissement en polycarbonate ne doivent pas entrer en contact avec des plastifiants. Utilisez une bande adhésive (cf. § 3.4) pour empêcher tout contact avec des revêtements plastisol.

Les plaques SUNTUF Clear peuvent être supportées par 2 (portée unique) ou 3 appuis (portées multiples).

Dans les deux cas, les plaques sont recouvertes en partie haute par les plaques métalliques.

En partie basse, les plaques recouvrent les plaques métalliques.

8.2 Recouvrements

8.2.1 Recouvrements transversaux (cf. figures 6a et 6b)

Le recouvrement transversal doit être de 200 mm quelle que soit la pente.

La ligne de fixation doit être située au milieu du recouvrement.

Un complément d'étanchéité doit être appliqué en aval de la ligne de fixation.

Pour le recouvrement plaque translucide sur plaque métallique, la ligne de fixations en plage n'est pas centrée au milieu du recouvrement : elle doit être située à 40 mm de l'extrémité de la plaque translucide. Le complément d'étanchéité doit toujours être mis en œuvre en aval de la ligne de fixation.

8.2.2 Recouvrements longitudinaux (cf. figure 9)

Un complément d'étanchéité (cf. § 3.3) doit être appliqué entre les plaques, le long de la nervure pour toute pente inférieure à 25 %.

Un couturage devra être réalisé tous les 300 à 400 mm.

8.3 Fixations

Les plaques doivent être pré-perçées de trous de Ø 10 mm à l'emplacement des vis.

La fixation de la plaque s'effectue en commençant par le côté recouvrant la plaque précédente sur la panne la plus basse.

Les vis doivent être fixées sur chaque panne, de la plus basse à la plus haute, séquentiellement, en commençant toujours par le même côté.

Les fixations doivent être réalisées sur chaque sommet de nervure du produit SUNTUF Clear (cf. figure 8) et en plage au niveau des recouvrements transversaux (cf. figures 7a et 7b).

Les vis de couturage sont fixées le long des recouvrements latéraux, tous les 300 – 400 mm.

8.4 Sécurité

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

Ne laissez jamais des plaques SUNTUF Clear sur le toit tant que toutes les attaches n'ont pas été correctement fixées sur la structure porteuse.

8.5 Stockage

Les plaques SUNTUF Clear livrées en piles sur palettes doivent être stockées et protégées du soleil (bâche de couleur claire), de la pluie et des chocs (engins de manutention).

Les colis doivent être légèrement inclinés sur l'horizontale, et séparés du sol par l'intermédiaire de cales ménageant un espace suffisant pour permettre une bonne aération tout en évitant toute déformation permanente des plaques.

Les palettes ne doivent pas être superposées.

Les piles doivent être lestées en cas de vents violents.

8.6 Portées et charges d'utilisation (cf. tableau 2)

Les portées (m) et charges maximum admissibles (daN/m²) sous charge normale au sens des NV 65 modifiées ont été déterminées en tenant compte des critères suivants :

- Portée maximale de 1,50 m ;
- Charges ascendantes :
 - flèche \geq au 1/100^{ème} de la portée,
 - sécurité à la ruine \geq 2 si la ruine a lieu entre appuis,
 - sécurité à la ruine \geq 3 si la ruine a lieu sur l'appui central ;
- Charges descendantes :
 - flèche \geq au 1/100^{ème} de la portée (compte tenu de l'obligation du couturage longitudinal),
 - sécurité à la ruine \geq 3.

En ce qui concerne les effets de la neige, on peut considérer par une approche simplifiée que la notion de charge accidentelle est implicitement vérifiée lorsque la charge normale de Neige « p_n » est supérieure ou égale à :

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

« p_n » est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs, « p_{n0} » définies par l'annexe R-II-2, 1 en tenant compte des effets de l'altitude selon l'article R-II-2, 2 des règles NV 65 modifiées. Pour une zone donnée, lorsque « p_n » est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant « p_n » par la valeur indiquée.

8.7 Conditions requises avant la mise en place

8.7.1 Pente de couverture

La pente minimale de couverture pour la pose de SUNTUF Clear est de :

- 15 % pour des bâtiments situés entre 500 et 900 m d'altitude en zone de concomitance vent/pluie III selon l'annexe E du DTU 40.35 ;
- 10 % pour des bâtiments situés jusqu'à 500 m d'altitude en zone de concomitance vent/pluie III, pour des bâtiments en situation normale ou exposée en zone de concomitance vent/pluie II ou pour des bâtiments en situation exposée en zone de concomitance vent/pluie I ;
- 7 % pour tous les autres cas.

8.7.2 Pannes

Les pannes doivent avoir une face parallèle à la surface des plaques.

Les dimensions minimales des supports sont :

- Pose sur profils acier ouverts ou creux :
 - largeur minimum : 40 mm ;
 - épaisseur minimum : 3 mm ;
- Pose sur ossature bois :
 - largeur minimum : 60 mm ;
 - hauteur minimum : 80 mm ;
 - ancrage minimum de la fixation dans le bois : 50 mm ;
- Pose sur inserts métallique dans le béton :
 - largeur minimum : 40 mm ;
 - épaisseur minimum : 2,5 mm.

Les portées (distance des appuis) sont données dans le tableau 2.

8.8 Outils

8.8.1 Découpe

Les plaques SUNTUF Clear peuvent être facilement découpées par des outils électriques ou manuels standard, tels que la scie circulaire, scie sauteuse, scie à main ou cisailles.

- La scie circulaire à table est l'outil le plus adapté pour une coupe efficace, précise et simple ;
- La scie circulaire portable convient pour la découpe sur place.

Des scies à fines lames dentées doivent être utilisées pour la découpe des plaques. Appliquez une vitesse de lame élevée. Pour de meilleurs résultats, découpez quelques plaques ensemble.

Lors de la découpe, posez les feuilles près de la ligne de coupe. Les plaques doivent être fixées ou tenues lors du sciage pour éviter les vibrations.

- Une scie sauteuse peut être utilisée pour les coupes courtes ou les lignes courbes ;
- Les outils à main comme la scie à main ou les cisailles à métaux peuvent être utilisés pour des travaux limités, concentrés sur un seul endroit.

Pour les coupes s'entrecroisant, percez un trou au point d'intersection et découpez la plaque en remontant vers le trou.

8.8.2 Perçage

Le perçage des plaques SUNTUF Clear peut être effectué à l'aide d'une perceuse standard avec des mèches en acier, prévues pour le métal et tournant à environ 1 000 tours/min.

La plaque à percer doit être suspendue pour éviter qu'elle ne vibre ou ne bouge pendant le perçage.

Il est interdit de faire des trous par poinçonnage.

L'utilisation des visseuses à choc est proscrite.

L'utilisation de clous ou de pistolets à rivets est interdite.

9. Entretien

L'entretien normal des plaques SUNTUF Clear comprend l'enlèvement périodique des feuilles, des herbes, des mousses et d'autres dépôts ou objets étrangers.

Le nettoyage des plaques SUNTUF Clear peut s'effectuer avec de l'eau sous pression, permettant un séchage naturel.

B. Résultats expérimentaux

Réaction au feu

- Rapport d'essais LNE N° P127078 DE/4 du 6 août 2014.

Flexion

- Rapport d'essais CSTB N° EEM 12 26041964 du 30 janvier 2013.

Résistance à l'arrachement des vis de fixation

- Rapport d'essais LNE N° P122207 - DE/1 du 27 janvier 2013.

Durabilité

- Rapport d'essais du CSTB N° CPM 11/260-35906.2 du 6 décembre 2012
- Rapport d'essais du CSTB N° BV12-984 du 19 octobre 2012.

C. Références

C1. Données environnementales ⁽¹⁾

Le produit SUNTUF Clear ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

PALRAM fabrique le produit SUNTUF Clear depuis 1986 et les premières réalisations en France datent d'environ 20 ans.

Depuis 1986, PALRAM a produit environ 120 millions de m² de SUNTUF Clear pour de très nombreux pays.

En France, environ 2 millions de m² ont été posés depuis 20 ans. Depuis 2016, le nombre de m² posés en France est de l'ordre de 300 000 m².

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Propriétés (cf. § 3.11)

Propriété	Norme	Conditions	Unité	Spécification
Densité	ISO 1183-1	-	g/cm ³	≥ 1,2
Température de fléchissement	ISO 75-1,-2	1,80 MPa	°C	≤ 128
Coefficient de dilatation thermique linéique	ISO 11359-1,-2	De 23 à 55 °C	10 ⁻⁴ m/K	0,65
Conductivité thermique	ISO 8302	23 °C	W/m K	0,21
Résistance en traction	ISO 527-1,-2	50 mm/min.	MPa	≥ 65
Variation de la résistance en traction après vieillissement UV	ISO 527-1,-2		%	< 10
Contrainte en traction à la rupture	ISO 527-1,-2	50 mm/min.	MPa	≥ 66
Déformation en traction au seuil d'écoulement	ISO 527-1,-2	50 mm/min.	%	≤ 6,2
Déformation en traction à la rupture	ISO 527-1,-2	50 mm/min.	%	≤ 20
Module d'élasticité en traction	ISO 527-1,-2	1 mm/min.	MPa	2 400
Résistance en flexion	ISO 178	2 mm/min.	MPa	≥ 100
Module d'élasticité en flexion	ISO 178	2 mm/min.	MPa	2 400
Variation du module d'élasticité en flexion après vieillissement UV	ISO 178	-	%	< 10
Résistance au choc d'un corps dur de faibles dimensions (E-50)	ISO 6603/1	-	J	≥ 50
Transmission lumineuse	ISO 13468-2	-	%	89
Variation de la transmission lumineuse après vieillissement UV	ISO 13468-2	-	%	3
Réaction au feu	EN 13501-1	-	-	B-s1, d0
Perméabilité à la vapeur d'eau	ISO 12572	-	mg/(m.h.Pa)	3,8 x 10 ⁻⁵
Rigidité en flexion (EI) _{essai}	EN 1013	-	N.m ²	431,2
Classe de durabilité selon YI	EN 1013	-	-	A1
Variation de l'indice de jaunissement après vieillissement UV	EN 1013	-	%	< 2,2
Variation de la résistance en traction après vieillissement thermique	EN 1013	-	%	4,3
Variation du module d'élasticité en flexion après vieillissement thermique	EN 1013	-	%	7,2
Retrait longitudinal	EN 1013	60°C, 60 min	%	≤ 0,3
Retrait transversal	EN 1013	60°C, 60 min	%	≤ 0,3
Epaisseur des plaques	-	-	mm	1

Tableau 2 – Charges admissibles correspondantes à des pressions sous neige normale et des dépressions sous vent normal selon les règles NV 65 modifiées (daN/m²) (cf. § 8.6)

Profil	Portée	Charges descendantes admissibles en daN/m ² en fonction du nombre d'appuis *	
		2 appuis	3 appuis
SUNTUF 3700/3701	700 mm	173	173
SUNTUF 4000/6220	1 100 mm	49	49
SUNTUF 6260 (3 fixations par appui)	1 300 mm	30	30
SUNTUF 4303	700 mm	231	231
SUNTUF 6160	1 100 mm	54	54
(4 fixations par appui)	1 500 mm	34	34

Profil	Portée	Charges ascendantes admissibles en daN/m ² en fonction du nombre d'appuis *	
		2 appuis	3 appuis
SUNTUF 3700/3701	700 mm	126	126
SUNTUF 4000/6220	1 100 mm	50	50
SUNTUF 6260 (3 fixations par appui)	1 300 mm	30	30
SUNTUF 4303	700 mm	94	94
SUNTUF 6160	1 100 mm	50	50
(4 fixations par appui)	1 500 mm	30	30

* Ces charges ascendantes ont été établies en considérant un $P_{k/\gamma_M} \geq 73,6$ daN.

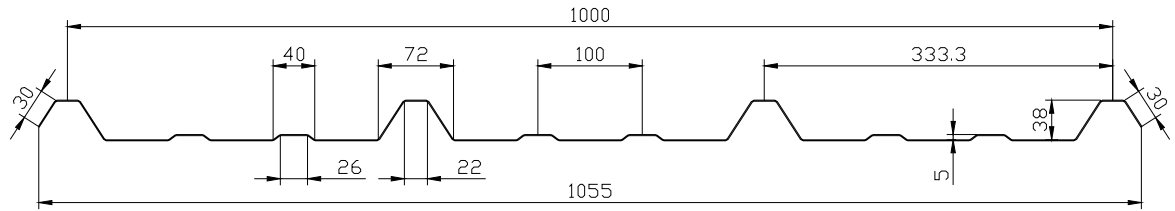
Avec 3 fixations par appui, ces charges peuvent être interpolées linéairement pour des portées de 700 à 1 300 mm.

Avec 4 fixations par appui, ces charges peuvent être interpolées linéairement pour des portées de 700 à 1 500 mm.

Tableau 3 – Contrôle de la qualité de la production (cf. § 5) selon EN 1013

Contrôles des matières premières		
Points de contrôle	Méthode de contrôle	Fréquence
Résine polycarbonate	Certificat de conformité	Chaque livraison
Absorbeur d'UV	Certificat de conformité	Chaque livraison
Colorants	Certificat de conformité	Chaque livraison

Procédure de contrôle de qualité du produit en production			
Caractéristique	Méthode	Tolérance	Fréquence
Longueur	Mesure	Longueur ≤ 5 m + 15 mm Longueur > 5 m + 20 mm	Début de la production et toutes les 2 heures
Largeur	Mesure	± 5 mm	Début de la production et toutes les 2 heures
Largeur de couverture	Mesure	± 5 mm	Début de la production et toutes les 2 heures
Profondeur	Mesure	± 1 mm	Début de la production et toutes les 2 heures
Compatibilité avec la conception	Mesure	± 1 mm	Début de production
Diagonales	Mesure	8 mm	Début de la production et toutes les 2 heures
Rectitude des côtés Banane/Taille	Placer la règle le long du bord de la plaque latérale et mesurer la distance maximale	Longueur < 4 m : 8 mm Longueur 4 à 6 m : 10 mm Longueur > 6 m : 12 mm	Début de la production et toutes les 2 heures
Épaisseur de la plaque	Mesure	± 10 %	Début de la production et toutes les 2 heures
Transmission lumineuse	Indicateur de visibilité	89 \pm 5 %	Une fois par jour
Apparence	Surveillance visuelle	Aucun défaut géométrique ou de surface	En continu
Conditionnement	Surveillance visuelle	Toutes les données de marquage	Chaque palette
Épaisseur de la couche de co-extrusion	Mesure	Minimum 25 μ m	Début de la production et toutes les 8 heures



Pour le profil SUNTUF 3700, les retombées sont de 15,5 mm, soit une largeur totale de 1 041 mm.

Figure 1 - SUNTUF 3701 Hacierco 3.333.39T

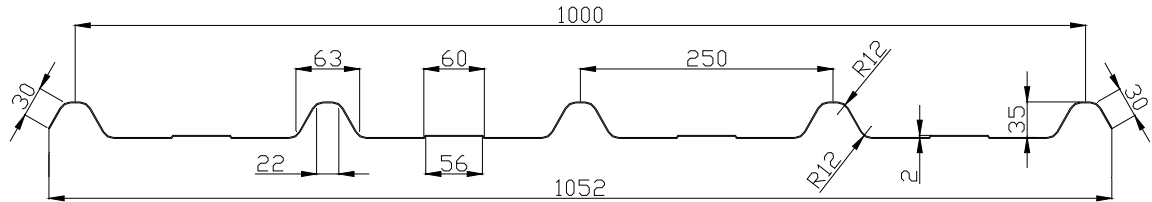


Figure 2 - SUNTUF 4303 4.250.35T

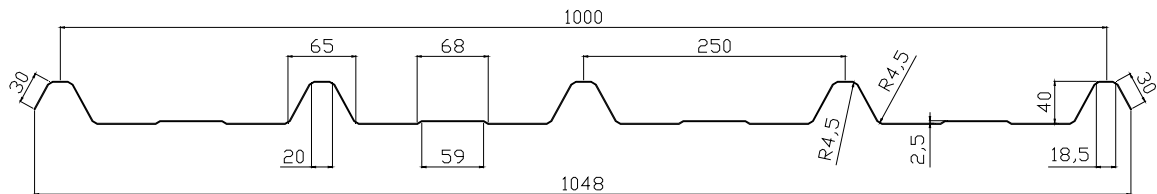
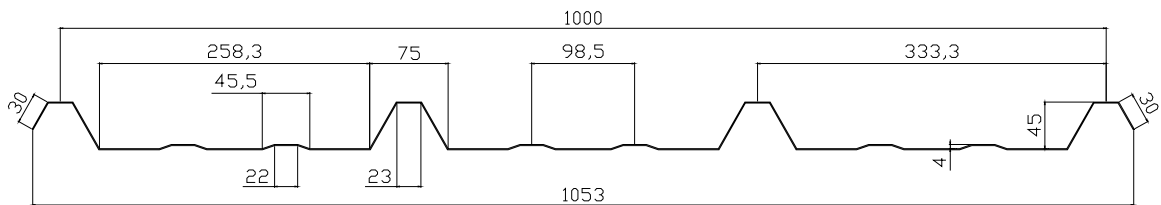


Figure 3 - SUNTUF 6160 4 Cobacier 1000-4



Pour le profil SUNTUF 4000, les retombées sont de 17 mm, soit une largeur totale de 1 040 mm.

Figure 4 - SUNTUF 6220 Nervesco 1000TS

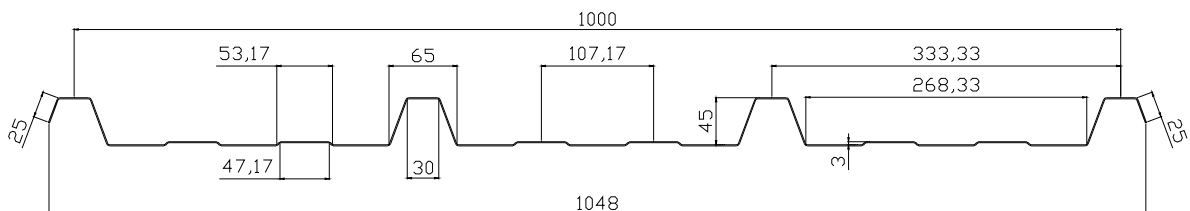


Figure 5 - SUNTUF 6260 Nergal 1000

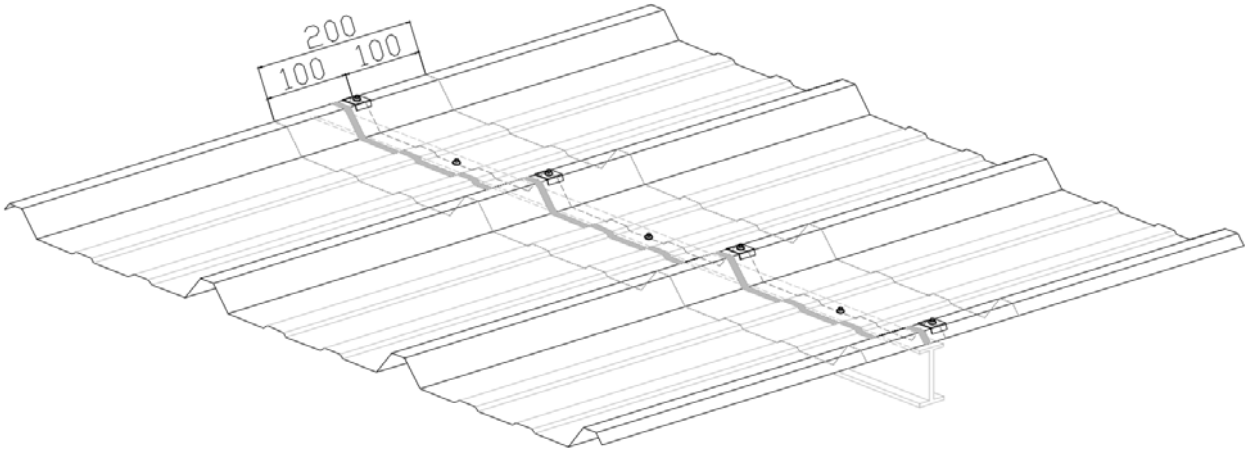
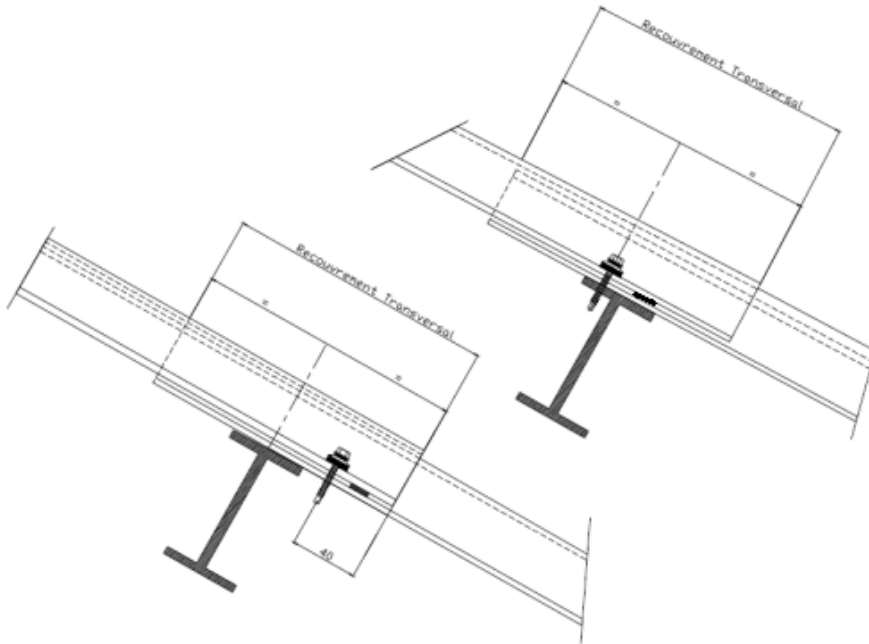


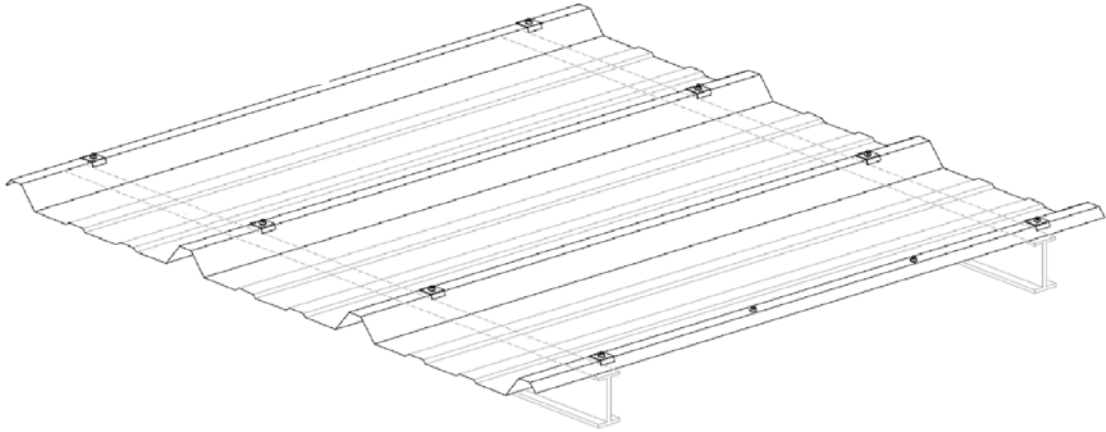
Figure 6a – Recouvrement transversal

Recouvrement plaque métallique sur plaque polycarbonate



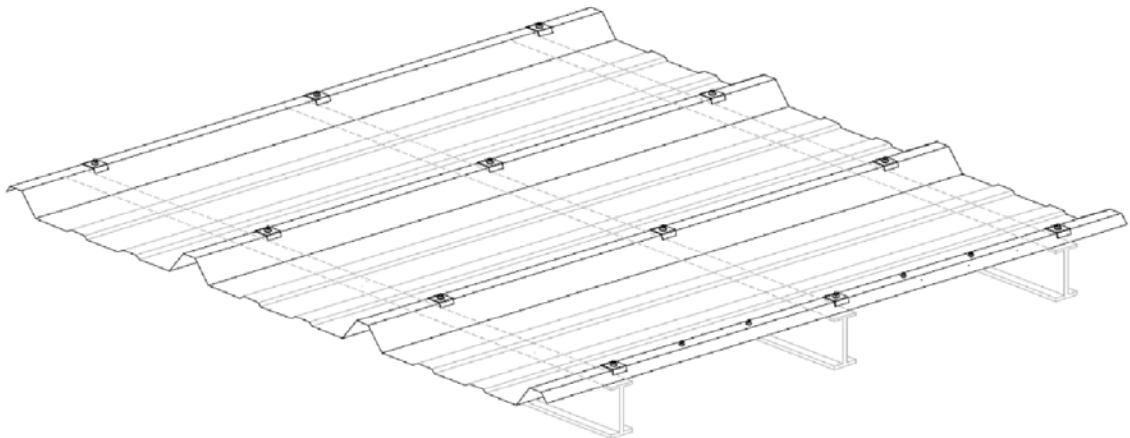
Recouvrement plaque polycarbonate sur plaque métallique

Figure 6b – Coupe du recouvrement transversal



Nota : Les plaques métalliques ne sont pas représentées ainsi que les fixations en plage.

Figure 7a – Emplacement des vis de fixation en sommet de nervure – pose en 2 appuis



Nota : Les plaques métalliques ne sont pas représentées ainsi que les fixations en plage.

**Figure 7b – Emplacement des vis de fixation en sommet de nervure – pose en 3 appuis
(fixations en plage uniquement sur appuis d'extrémité)**

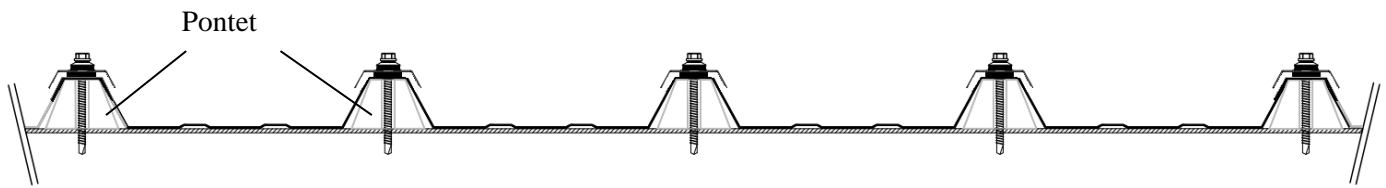


Figure 8 – Coupe de la plaque au niveau de l'appui central – fixation en sommet de nervures

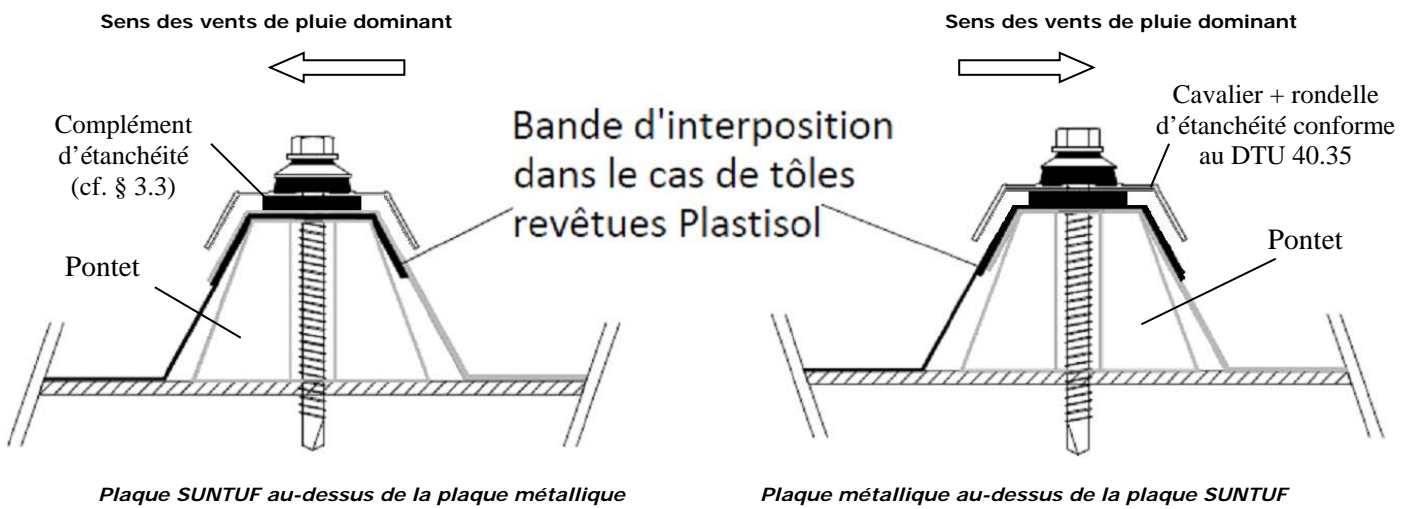


Figure 9 - Recouvrement longitudinal