



## Mise en œuvre

SOPRASOLAR<sup>®</sup> FIX EVO PVC/TPO

SOPRASOLAR<sup>®</sup> FIX EVO TILT PVC/TPO

GESTION  
**DE L'ÉNERGIE  
SOLAIRE**

**SOPRASOLAR**  
by SOPREMA

Présentation

# Qui sommes-nous ?





Groupe indépendant depuis sa création en 1908, **SOPREMA®** s'affirme aujourd'hui comme l'une des toutes premières entreprises mondiales dans les domaines de l'étanchéité, l'isolation et la protection du bâtiment.

L'entreprise déploie des millions de m<sup>2</sup> de systèmes d'étanchéité, de couverture, d'isolation et de systèmes de protection partout dans le monde et intervient sur des projets variés de grande envergure comme le Parlement européen à Strasbourg, le stade Wembley, le Ferrari world ou encore George Washington Bride.

Forte d'un effectif de 10 452 personnes et d'un chiffre d'affaires de 4,82 milliards d'Euros en 2022, **SOPREMA®** dispose d'une présence industrielle et commerciale mondiale avec 123 usines dont une vingtaine en France, plus de 120 filiales d'exploitation.

Une présence dans 100 pays, 17 centres R&D fortement axés Développement Durable et 22 centres de formation dans 8 pays.

Fruit d'une collaboration étroite entre le service marketing et les centres de recherche et développement, l'offre produits **SOPREMA®** est innovante et en parfaite adéquation avec les exigences du marché et les normes en vigueur. Avec **SOPREMA®**, vous avez l'assurance de trouver la solution adaptée à chaque type de chantier.

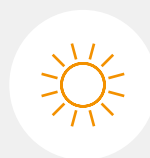
Depuis plus 30 ans, **SOPREMA®** a pris de nombreuses dispositions pour limiter l'impact de ses produits et de son activité sur la nature et sur l'homme durant toute la vie d'un ouvrage, de sa construction à sa démolition en passant par son exploitation.

La politique R&D de **SOPREMA®**, fortement orientée Développement Durable, se traduit par la limitation de son impact environnemental grâce à l'utilisation de ressources renouvelables dans sa production et au coeur de ses usines, et par une innovation orientée sécurité et santé.



Créé en 2008, **SOPRASOLAR®** est devenu le leader français de l'étanchéité solaire. Son expertise technique et commerciale lui permet d'accompagner tous les donneurs d'ordre et entreprises souhaitant apporter une fonction de production d'énergie à leur toiture terrasse.

**SOPRASOLAR®** compte à son actif en France (incluant les DROM), Espagne, Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas, Suisse et Amérique du Nord :



**+ de 750 MWc**  
installés



**+ de 4500**  
références



**+ de 12 millions m<sup>2</sup>**  
de toitures-terrasses équipées sur éléments porteurs tôle d'acier nervurée, bois et béton, en neuf comme en réfection.

# Préambule

## → À noter

Les complexes préconisés ci-contre sont des exemples. Chaque cas étant particulier, il conviendra pour tout projet de solliciter **SOPRASOLAR®** afin de valider la solution adaptée aux besoins du bâtiment.

La mise en oeuvre des revêtements d'étanchéité devra être réalisée conformément aux préconisations des Avis Techniques et des Cahiers de Prescription de Pose (C.P.P.) des complexes d'étanchéité de chez **SOPREMA**.

## 📄 Caractéristiques

Élément porteur <sup>(1)</sup>	Tôles d'Acier Nervurées (T.A.N.) & Bois et panneaux à base de bois <sup>(2)</sup>		Maçonnerie		Béton cellulaire
Revêtement d'étanchéité PVC/TPO	Monocouche		Monocouche		Monocouche
Pente minimale de la toiture	3 %		1 %	0 % <sup>(3)</sup>	1 %
Pente maximale de la toiture	10 %		10 %		10 %

<sup>(1)</sup> Conforme aux prescriptions du cahier de prescriptions de pose du procédé.

<sup>(2)</sup> Pour rappel :

- Les éléments porteurs T.A.N., bois et à bases de bois devront faire l'objet d'une étude de dimensionnement spécifique réalisée par le fournisseur.

Le procédé **SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO** permet la mise en oeuvre des modules en portrait ou paysage.

Le domaine d'emploi peut être différent en fonction des notices de pose des fournisseurs de module.

Pour tout dossier, il convient de consulter nos services pour mener une étude adéquate.

<sup>(3)</sup> Nécessite un plan d'action qualité (PAQ) si pente nulle.

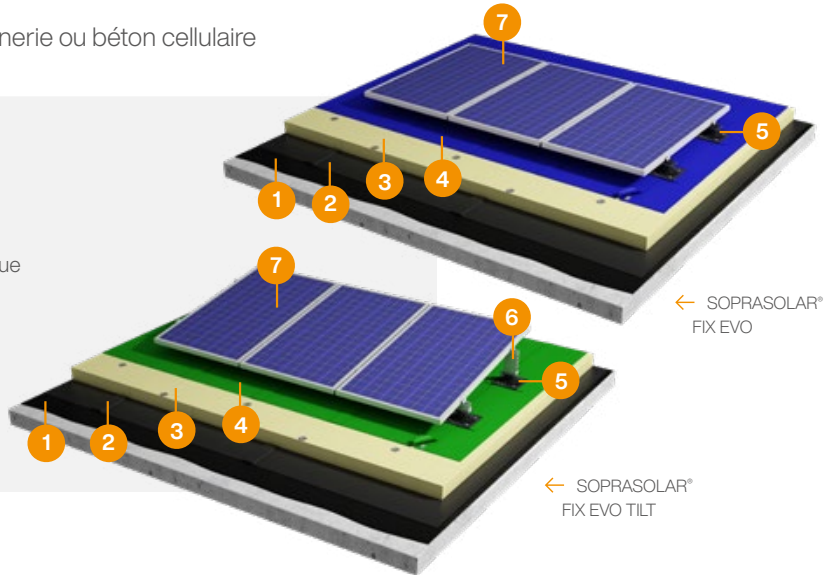


# Procédés SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO & SOPRASOLAR® FIX EVO TILT PVC/TPO



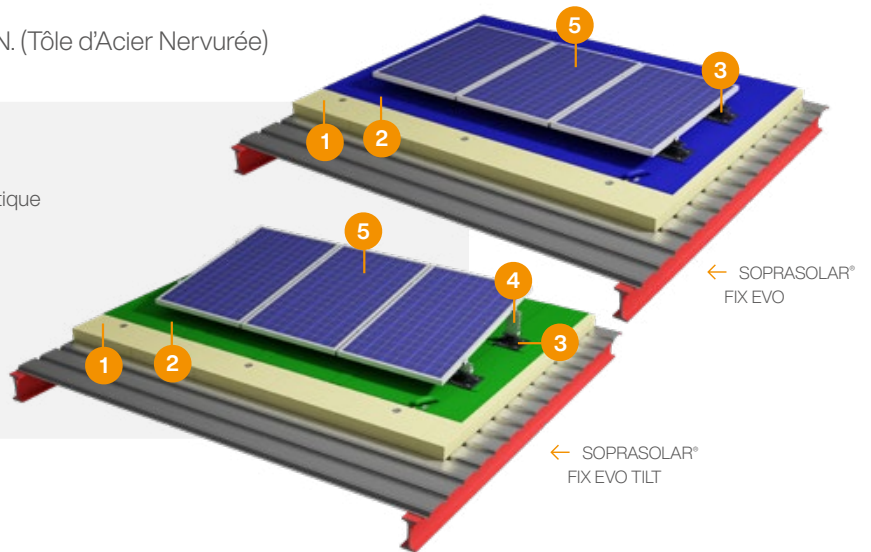
**Exemple :** Sur élément porteur maçonnerie ou béton cellulaire

- 1 EIF (Enduit d'imprégnation à froid)
- 2 Pare-vapeur soudé en plein
- 3 Isolant Classe C
- 4 Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique **FLAGON® PVC** ou **FLAGON® TPO**
- 5 Plots **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO**
- 6 Rehausses et bloqueurs **SOPRASOLAR® FIX EVO TILT**
- 7 Modules photovoltaïques cristallins



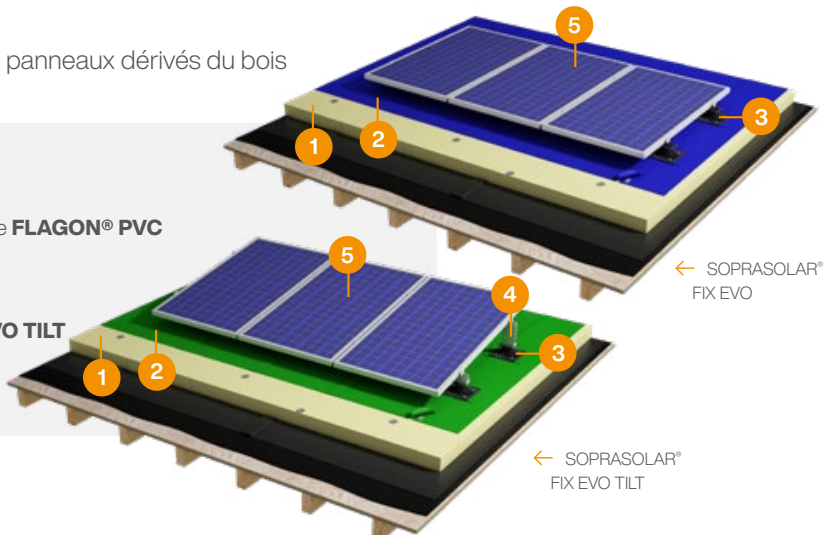
**Exemple :** Sur élément porteur T.A.N. (Tôle d'Acier Nervurée)

- 1 Isolant Classe C fixé mécaniquement
- 2 Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique **FLAGON® PVC** ou **FLAGON® TPO**
- 3 Plots **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO**
- 4 Rehausses et bloqueurs **SOPRASOLAR® FIX EVO TILT**
- 5 Modules photovoltaïques cristallins



**Exemple :** Sur élément porteur bois ou panneaux dérivés du bois

- 1 Isolant Classe C fixé mécaniquement
- 2 Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique **FLAGON® PVC** ou **FLAGON® TPO**
- 3 Plots **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO**
- 4 Rehausses et bloqueurs **SOPRASOLAR® FIX EVO TILT**
- 5 Modules photovoltaïques cristallins



Vous êtes à l'étape

1

2

3

4

5

6

# 1 Préparation



## Liste des documents nécessaires à la mise en œuvre

- Note de calcul **SOPREMA®** sur la densité des fixations
- La présente notice de montage du **SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO**
- Le plan EXE émis par **SOPRASOLAR®**



## Liste de l'outillage nécessaire à la mise en œuvre

- Outillage standard de l'étancheur
- Chalumeau à air chaud (Leister)
- Buse de 40 mm et/ou 20 mm
- Brosse métallique, il est impératif de maintenir les buses propres et correctement ouvertes (non pincées)
- Rouleau de pression en silicone (mou) pour le PVC et en téflon (dur) pour le TPO
- Testeur, sert à contrôler mécaniquement les soudures. Celui-ci est systématique pour chaque soudure réalisée.
- Genouillères (soudure des plots à genou sur l'étanchéité)
- Mètre et décimètre
- Cordeau à tracer
- Clé dynamométrique pour vis M8 6 pans creux ou visseuse à réglage de couple
- En option : ventouse de verrier pour la manipulation des modules
- Outillage standard de l'électricien
- Engin de levage pour monter les palettes de modules, les palettes de cartons de plots et le petit matériel



## ○ Descriptif des différents composants



### Plot SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO

Plot en polyamide chargé de fibre de verre réglable avec plastron Flagon® PVC ou Flagon® TPO

### Accessoires de la version TILT (incliné)

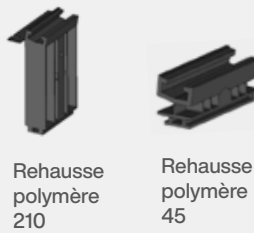


Rehausse aluminium basse 45

Rehausse aluminium haute 200

Bloqueur de rehausse

#### Kit rehausse ALUMINIUM



Rehausse polymère 210

Rehausse polymère 45

#### Kit rehausse POLYMÈRE

Les rehausse permettent d'assurer la liaison entre les plots **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO** et les modules photovoltaïques tout en créant une inclinaison de 10°. Les bloqueurs de rehausse servent à bloquer les rehausse aluminium sur la tête du plot **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO**.

### Accessoires de fixation des modules photovoltaïques



#### Kit étriers intermédiaires + finaux

Il existe différentes références d'étriers intermédiaires + finaux en fonction de la hauteur du cadre du module photovoltaïque.

OU



#### Kit étriers universels

Cette référence est dite « universelle » car elle s'adapte aux cadres des modules photovoltaïques de 30 mm à 42 mm.

Pièces permettant de fixer les modules photovoltaïques :  
 → aux plots pour la version **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO**  
 → aux rehausse pour la version **SOPRASOLAR® FIX EVO TILT PVC/TPO**



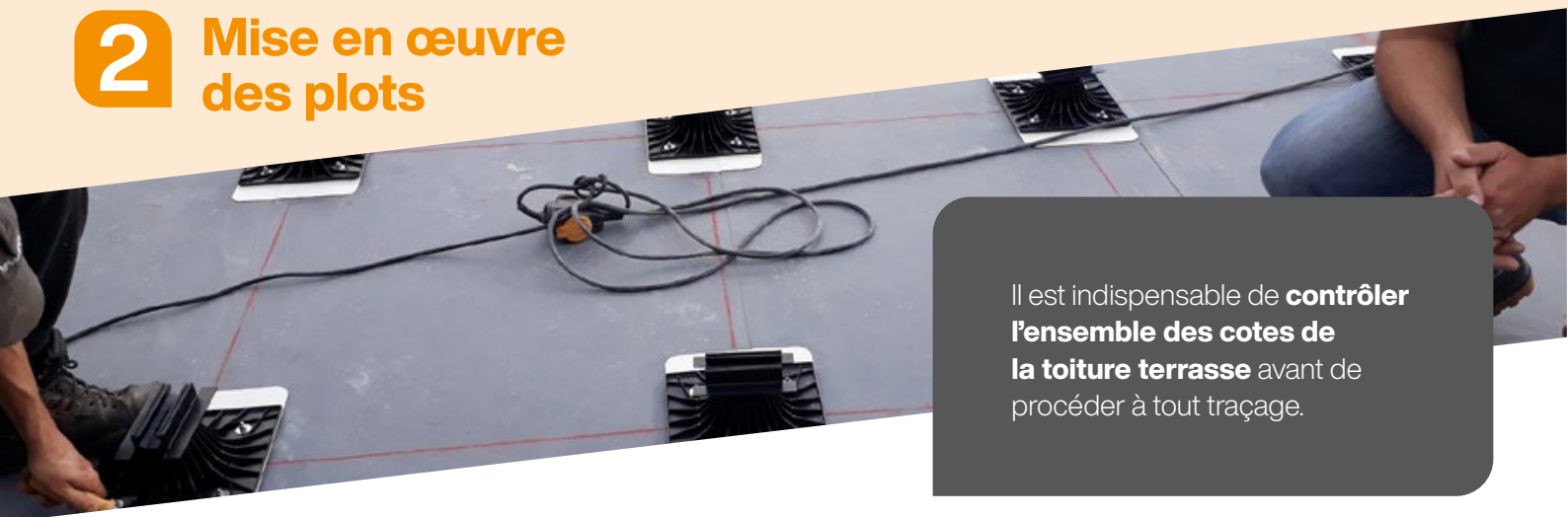
### Module photovoltaïque

Module rigide avec cadre aluminium.



- +** Revêtement d'étanchéité SOPREMA sous Avis Technique du CSTB
- +** Procédé d'étanchéité photovoltaïque validé sous ETN et ATEX de cas a conformément au Cahier de Prescription **SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO**
- +** Sans percement de l'étanchéité au niveau des plots
- +** Sans pont thermique au niveau des plots
- +** Facilité de mise en œuvre
- +** Plots réglables en hauteur
- +** Garantie 20 ans du système (si pack complet selon préconisation **SOPRASOLAR®** et contrat d'entretien de la toiture)

## 2 Mise en œuvre des plots



Il est indispensable de **contrôler l'ensemble des cotes de la toiture terrasse** avant de procéder à tout traçage.

### Traçage de l'emplacement des plots

Au préalable de l'intervention sur site, il convient d'imprimer le plan d'exécution (EXE) au format adéquat (indiqué sur le plan ; A3 à A0) pour une meilleure lisibilité.

Il est conseillé de faire appel à un géomètre pour le repérage des plots sur des toitures de surface supérieure à 3000 m<sup>2</sup>. **SOPRASOLAR®** est disponible pour toute question technique ou pour une assistance de démarrage chantier.

**1**

→ Vérifier les côtes de la toiture et l'emplacement des émergences par rapport au PLAN D'EXÉCUTION avant tout traçage.

**3**

→ Réaliser l'équerrage de la zone d'implantation au cordeau avec la méthode 3-4-5.

**2**

Plot de Départ

94  
168  
262  
336

→ Vérifier l'implantation du plot de départ à l'aide du PLAN D'EXÉCUTION.

**4**

Plot de Départ

94  
168  
262  
336

→ Tracer les repères au cordeau en respectant les côtes du PLAN D'EXÉCUTION. Vérifier l'équerrage de l'installation tout les 5 mètres (méthode 3-4-5).

Vidéo traçage



## → Soudage du plot **SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO**

### ↓ Températures de soudage des membranes

Membrane synthétique	Température
PVC	350°C À 550°C
TPO	250°C À 450°C

Température de l'air minimum 10°C



### À noter

Nettoyage de la zone de soudure à l'eau savonneuse puis préparation de celle-ci au **FLAG PVC CLEANER** ou **FLAG TPO CLEANER** en fonction du type de membrane, produits à appliquer uniquement au droit des parties soudables du plastron.



### ↓ Test pelage sur échantillon après chaque remise en route du chalumeau à air chaud



→ Découper 3 bandes distinctes de largeur 15 mm dans les deux membranes échantillons soudées



→ Tirer de chaque côté de la soudure



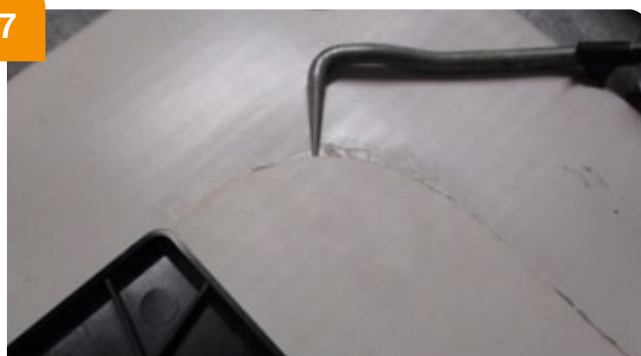
→ La trame apparaît et doit être d'une longueur d'au moins 30 mm

5



→ Soudure d'un côté du plastron sur 3 cm de largeur minimum.

7



→ Après refroidissement, vérification de la qualité des soudures à l'aide du testeur.

6



→ Soudure de l'autre côté du plastron sur 3 cm de largeur minimum.

8



→ Aperçu de la toiture une fois les plots mis en œuvre (il n'y a pas de sens préconisé pour les plastrons des plots par rapport au sens de la toiture).

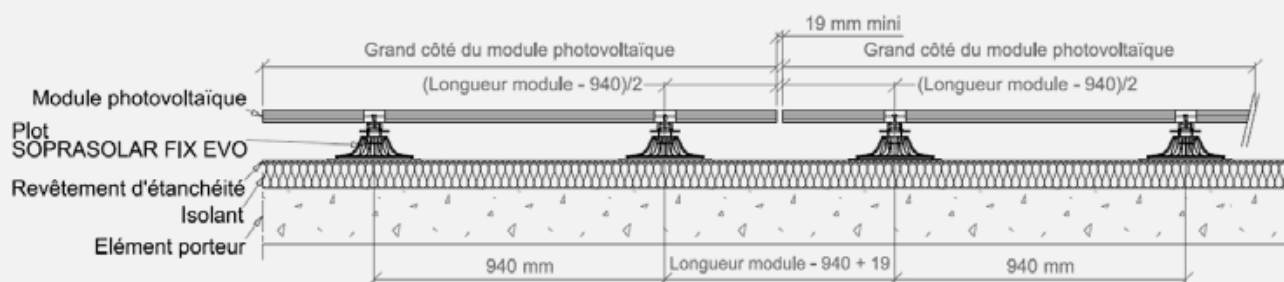
## 3 Étriers FIX EVO



➔ Mise en place de l'**étrier** sur plot **SOPRASOLAR® FIX EVO**

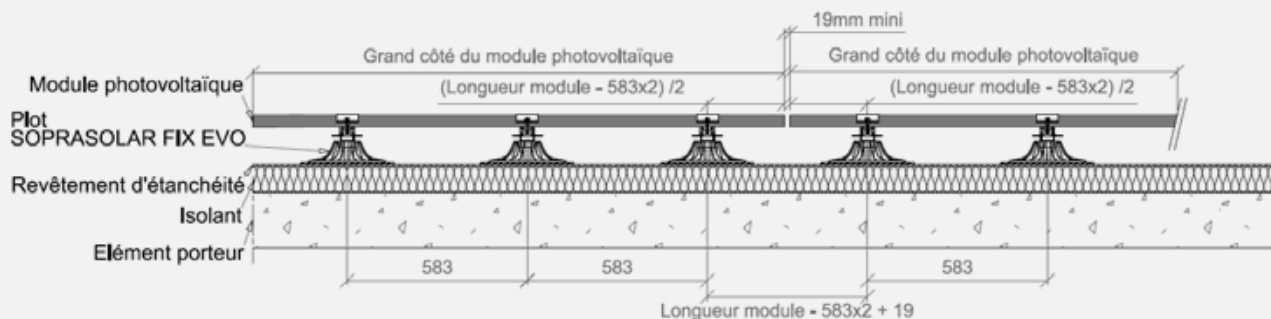


↓ Exemples de vues en coupe



**SOPRASOLAR® FIX EVO**

calepinage standard  
2 plots par grand côté du module PV



**SOPRASOLAR® FIX EVO**

calepinage densifié  
3 plots par grand côté du module PV

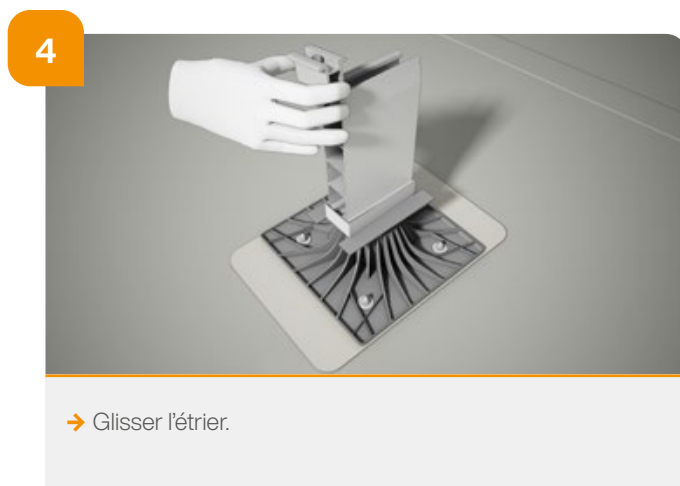
Vous êtes à l'étape 1 2 3 4 5 6

## 4 Rehausses, bloqueurs (TILT) et étriers ALUMINIUM

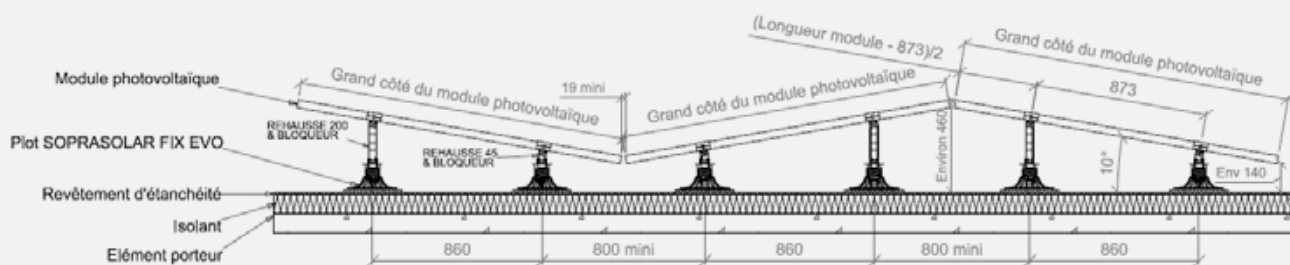


Il est indispensable de repérer sur les plans d'exécution **SOPRASOLAR®** le sens d'inclinaison des modules afin de bien positionner les rehausses.

### → Mise en place des **rehausses** et **bloqueurs** ALUMINIUM (variante TILT)

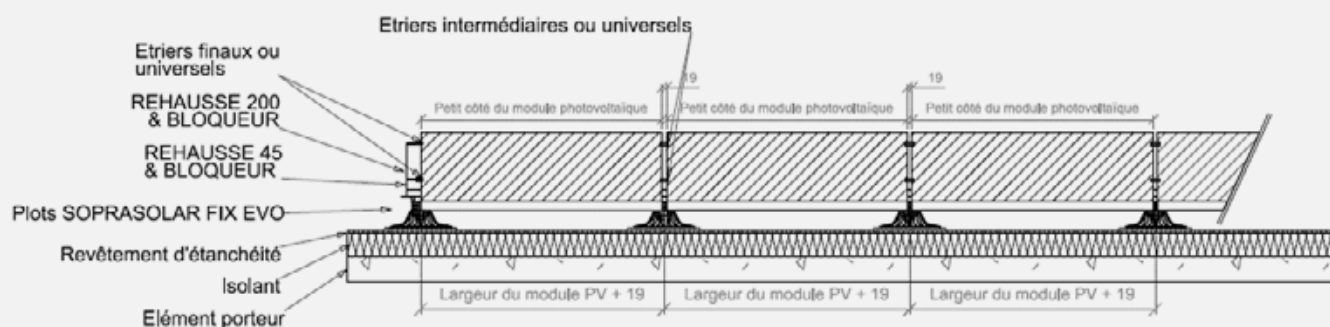


↓ Exemples de vues en coupe



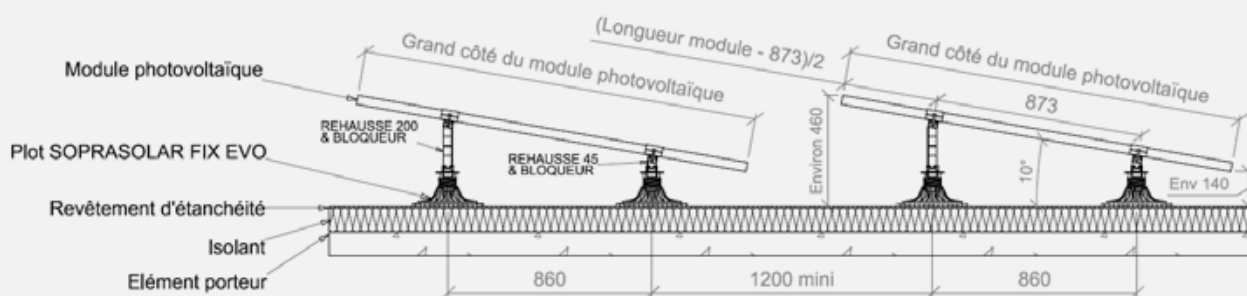
**SOPRASOLAR® FIX EVO TILT**

Calepinage en double shed  
2 plots par grand côtés  
Orientation est



**SOPRASOLAR® FIX EVO TILT** avec réhausses aluminium

Calepinage en simple et double shed avec réhausses aluminium  
2 plots par grand côté du module photovoltaïque  
Vue de côté



**SOPRASOLAR® FIX EVO TILT** avec réhausses aluminium

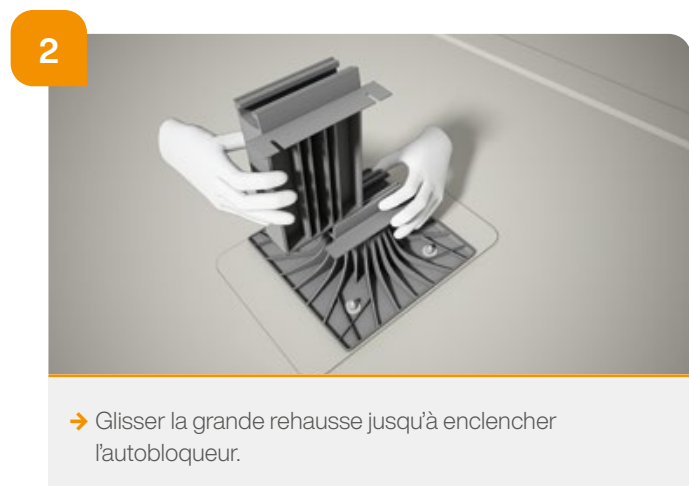
Calepinage en simple shed avec réhausses aluminium  
2 plots par grand côté du module PV  
Orientation sud

## 4 Rehausses (TILT) et étriers POLYMÈRE

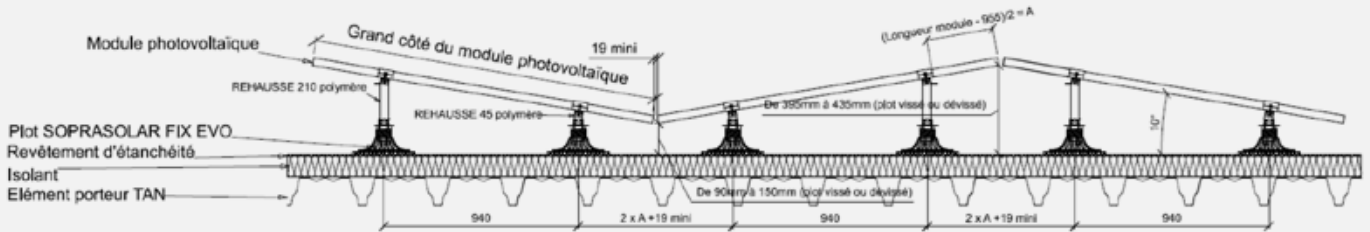


Il est indispensable de repérer sur les plans d'exécution **SOPRASOLAR®** le sens d'inclinaison des modules afin de bien positionner les rehausses.

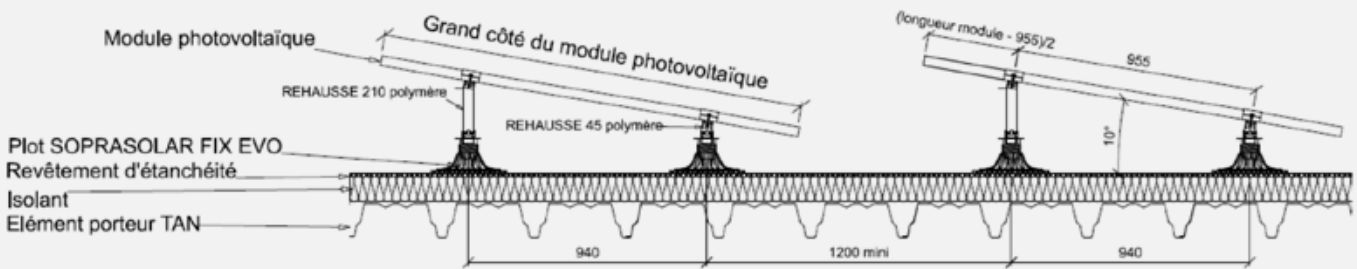
### → Mise en place des **rehausses** POLYMÈRE (variante TILT)



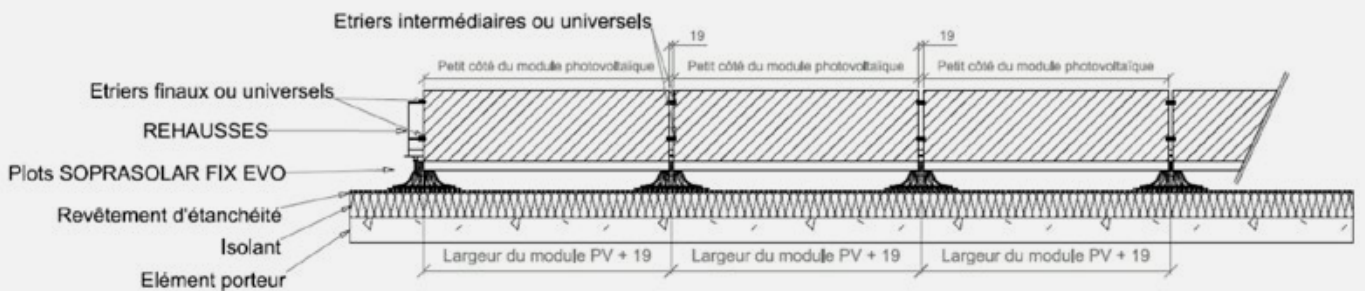
↓ Exemples de vues en coupe



**SOPRASOLAR® FIX EVO TILT** avec réhausses polymère  
 calepinage en double shed avec réhausses polymères  
 2 plots par grand côté du module PV



**SOPRASOLAR® FIX EVO TILT** avec réhausses polymère  
 calepinage en simple shed avec réhausses polymères  
 2 plots par grand côté du module PV



**SOPRASOLAR® FIX EVO TILT** avec réhausses polymère  
 vue de côté du calepinage en simple et double shed avec réhausses polymères  
 2 plots par grand côté du module PV

## 5 Pose des modules PV



### Important

- Il faut prévoir deux personnes pour la manipulation d'un module
- La présence de l'électricien sur le chantier est indispensable pour le raccordement électrique des modules
- Les câbles électriques et les colliers de serrage pour le maintien des câbles ne sont pas fournis par **SOPRASOLAR®**
- **SOPRASOLAR®** est en mesure de fournir une liste de références si besoin





1

### Boucle de raccordement

(à faire effectuer par une personne habilitée)

- Les rallonges de câbles pour la connexion à l'onduleur doivent être fixées à l'aide de colliers de serrage sur le retour du cadre du panneau afin de réduire les effets de boucle induite. Les ailettes du plot peuvent être percées afin d'y faire passer un collier de serrage type Colson, qui permettra de serrer le câble qui reposera sur l'ailette.

**Important :** Aucun câble ni aucun connecteur ne doit reposer directement sur l'étanchéité.



2

### Manipulation des modules PV

**Important :** Les modules doivent être mis en œuvre selon le sens de pose préconisé par l'électricien du projet. Les modules ne doivent être fixés et raccordés **qu'en présence d'un électricien habilité.**

Les modules doivent être manipulés avec le plus grand soin selon les recommandations suivantes.

- Manipuler les modules à deux mains et ne pas utiliser le boîtier de jonction comme poignée.
- Ne pas soumettre les modules à des charges/contraintes. Il est interdit de marcher sur les modules.
- Veiller à ce que les connecteurs électriques ne soient pas en contact avec de la saleté et/ou de l'humidité.



3

### Positionnement des modules

**Important :** Ne pas fixer les modules sur les plots tant que l'électricien n'a pas procédé à son raccordement avec les modules adjacents. Les modules doivent être fixés et raccordés **uniquement par un électricien qualifié.**

- Positionner les modules sur les plots. Ajuster la position des modules selon les préconisations de la «vue en plan du système» disponible dans le cartouche du PLAN D'EXÉCUTION.



4

### Raccordement et mise à la terre

(à faire effectuer par un électricien habilité)

- Prépositionner sur les plots les modules suivants ;
- Raccorder les connecteurs des modules adjacents ;
- Mettre les modules à la terre.



5

### Serrer les étriers

- Verrouiller la position des modules en serrant les étriers sur les rehausses avec un couple de serrage de 14 N.m.

Vous êtes à l'étape 1 2 3 4 5 6

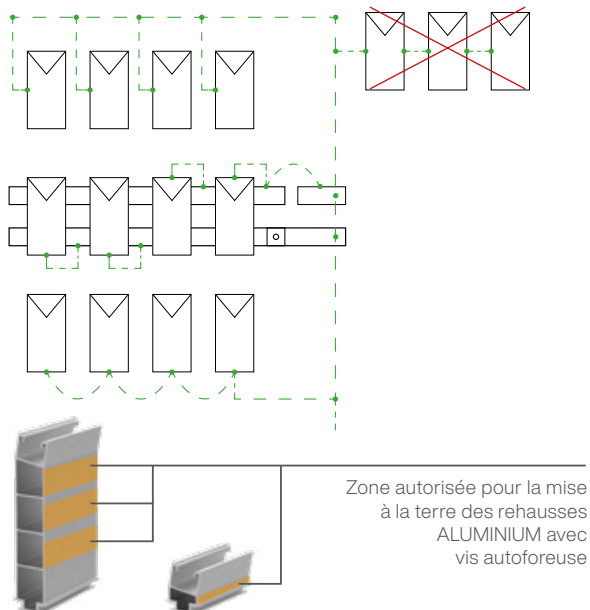
## 6 Raccordement et mise à la terre



## → Raccordement et mise à la terre

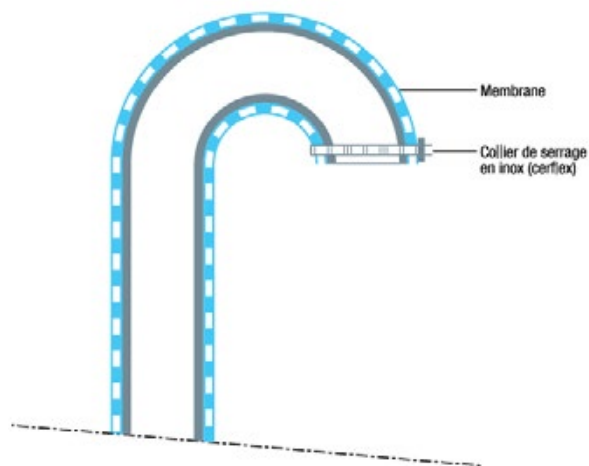
### ↓ Principe de la mise à la terre des modules photovoltaïques, des rehausses (uniquement variante TILT ALUMINIUM) et des chemins de câble

- À faire effectuer par une personne habilitée.
- La mise à la terre des rehausses en version polymère n'est pas nécessaire.

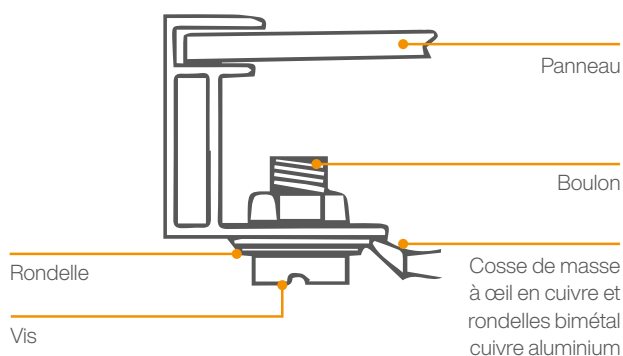


- a. Effectuer le raccordement des modules entre eux à l'aide des connecteurs.
- b. Mettre à la terre le cadre des modules photovoltaïques ainsi que les rehausses (en version ALUMINIUM uniquement) :
  - Ne pas percer les modules ;
  - Toujours utiliser les trous de fixation des cadres du module.
- c. Surélever les connecteurs et les câbles en les fixant au cadres du module pour éviter qu'ils ne reposent sur l'étanchéité et ne reposent dans des zones de rétention d'eau.
- d. Relier à la terre le chemin de câble lorsque celui-ci est métallique. Il est également nécessaire de relier sur un seul et unique même potentiel de masse tous les autres corps métalliques de la toiture.

### ↓ Crosse pour passage des câbles au travers de la toiture



### ↓ Vue en coupe pour le raccordement de la masse



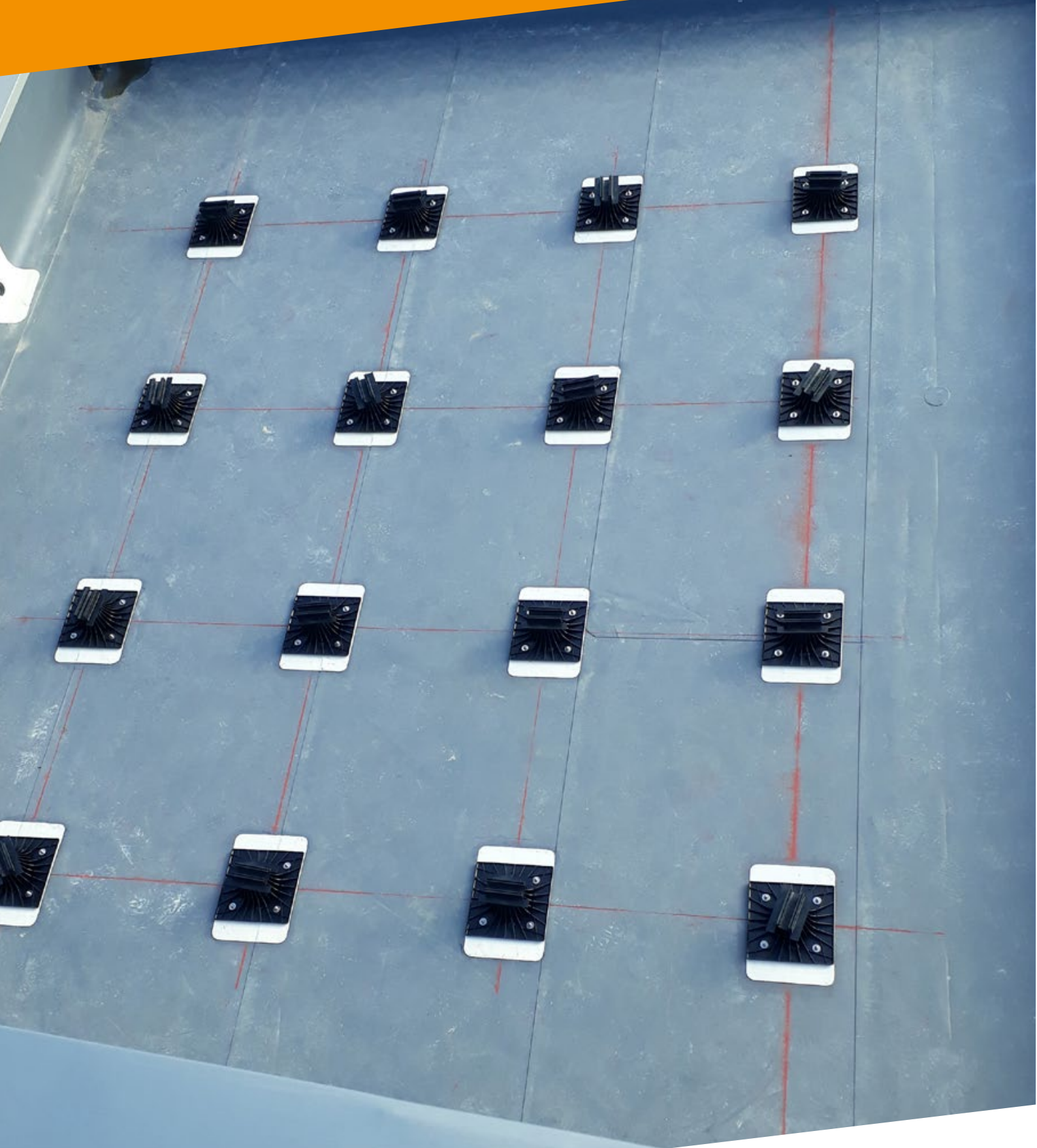
### Autre solution

Il est également possible d'utiliser d'autres systèmes développés spécifiquement pour gagner du temps à la mise en œuvre.

Ces procédés ne sont pas validés explicitement dans la norme. Aussi, l'utilisation de ces accessoires doit être soumise à l'accord du bureau de contrôle du chantier et être validée par le fabricant du module.



# Autocontrôle



## Fiche autocontrôle procédé **SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO**

Nom du chantier :	
Localisation :	
Entreprise en charge de la mise en œuvre des plots <b>SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO</b> :	
Date de la mise en œuvre du procédé :	Température de l'air :
Nom du responsable de l'exécution des travaux :	
Date de l'autocontrôle :	Signature



### Autocontrôle de mise en œuvre des plots du procédé **SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO**

La démarche d'autocontrôle ci-dessous est à suivre et à transmettre à la maîtrise d'œuvre après chaque journée de mise en œuvre. Un plan annoté avec les zones contrôlées ainsi que des photos justificatives doivent compléter ce formulaire.



#### Réception du complexe d'étanchéité (support des plots)

- Vérifier que le complexe d'étanchéité soit validé par la maîtrise d'œuvre du projet. \_\_\_\_\_
- Vérifier que la membrane soit apte pour la soudure (délai de mise en œuvre selon ATEX de cas a ou ETN). \_\_\_\_\_
- Vérifier le type d'étanchéité existante (PVC ou TPO) est compatible avec le type des plots livrés. \_\_\_\_\_
- Vérifier la température de l'air devant être >10°C. \_\_\_\_\_
- Nettoyer la zone à souder au FLAG TPO CLEANER ou FLAG PVC CLEANER. \_\_\_\_\_

#### Préparation avant-traçage

- Vérifier l'indice du plan d'exécution SOPRASOLAR® avec la maîtrise d'œuvre du projet. \_\_\_\_\_
- Imprimer la dernière version du plan d'exécution dans le plus grand format possible. \_\_\_\_\_
- Vérifier les dimensions de la toiture et l'emplacement des émergences par rapport au plan d'exécution (exe). \_\_\_\_\_

#### Traçage

- Tracer l'implantation des plots conformément aux préconisations de la notice de mise en œuvre. \_\_\_\_\_
- Vérifier la justesse du traçage des repères avec les cotes du plan d'exécution. \_\_\_\_\_
- Contrôler l'équerrage de l'installation avec la règle 3-4-5. \_\_\_\_\_

#### Alimentation électrique

- Vérifier que l'alimentation électrique soit conforme aux exigences de l'appareil de soudure (puissance délivrée suffisante et constante). \_\_\_\_\_

#### Essai de pelage

- Réaliser un essai de pelage entre les échantillons de plastrons se trouvant dans les cartons de plots et les restes de membranes du support. La vérification est à faire après chaque remise en route du chalumeau à air chaud. \_\_\_\_\_

#### Mise en œuvre des plots du procédé **SOPRASOLAR® FIX EVO (TILT) PVC/TPO**

- Réaliser la soudure des plots conformément à la présente Notice de Pose (température de soudure selon le type de membrane, largeur de soudure minimale : 3 cm). \_\_\_\_\_
- Contrôler visuellement les soudures (reflux de matière en lisière et absence de zone surchauffée, jaunissement ou amorce de carbonisation). \_\_\_\_\_
- Contrôle mécanique avec une pointe sèche après refroidissement. \_\_\_\_\_

#### Mise en œuvre des rehausses (version TILT) et des étriers

- Pour la version inclinée (SOPRASOLAR FIX EVO TILT), vérifier la mise en œuvre des rehausses et des bloqueurs de rehausses conformément au plan d'EXE. \_\_\_\_\_
- Vérifier le serrage des étriers qui assurent la tenue des modules photovoltaïques. \_\_\_\_\_

## Mise en œuvre

SOPRASOLAR® FIX EVO PVC/TPO  
SOPRASOLAR® FIX EVO TILT PVC/TPO



## Le groupe SOPREMA à votre service

Vous êtes intéressé par les systèmes Soprasolar® ?

Déclarez votre  
projet en ligne

Retrouvez nos vidéos et  
documentations techniques

Vous avez des questions techniques  
sur la mise en œuvre de nos systèmes ?



Vous souhaitez suivre nos actualités  
et être informé en avant-première  
de nos dernières nouveautés ?



Agissez pour  
le recyclage des  
papiers avec  
Soprasolar®  
et Ecofolio.



Service Communication - DC-23/074\_FR - Décembre 2023

GESTION  
**DE L'ÉNERGIE  
SOLAIRE**



Soprasolar® - 202 Quai de Clichy - 92110 CLICHY - FRANCE - Tél. : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax : +33 (0)1 46 88 01 89 - au capital de 100 000€.

Soprasolar® se réserve, en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, le droit de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux donc subséquemment leur prix.  
En conséquence toute commande ne sera acceptée qu'aux conditions et aux spécifications techniques en vigueur au jour de la réception de celle-ci.