

**SOPRASOLAR**



©SOPRASOLAR®

**GESTION**  
DE L'ÉNERGIE  
SOLAIRE

# MISE EN OEUVRE

SOPRASOLAR® FIX EVO TILT  
PVC/TPO

**SOPREMA**  
GROUPE

# SOPRASOLAR®

## SOMMAIRE

PRÉAMBULE ..... 4-5

ÉTAPE 1 : PRÉPARATION ..... 6-7

ÉTAPE 2 : MISE EN OEUVRE  
DES PLOTS ..... 8-9

ÉTAPE 3 : MISE EN OEUVRE  
DES REHAUSSES ..... 10-11

ÉTAPE 4 : MISE EN OEUVRE  
DES MODULES  
PHOTOVOLTAÏQUES ..... 12-13

ÉTAPE 5 :  
RACCORDEMENT ..... 14-15

ÉTAPE 6 :  
AUTOCONTRÔLE..... 16-17





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.

**SOPREMA** 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 national de Pékin, le stade de Roland Garros ou encore le musée de la ville d'Anvers.

Forte d'un effectif de 8008 personnes et d'un chiffre d'affaires de 2,75 milliards d'Euros en 2018,

**SOPREMA** dispose d'une présence industrielle et commerciale mondiale

avec 67 usines dont 14 en France, plus de 90 filiales d'exploitation et plus de 4 000 distributeurs.

Une présence dans 90 pays, 15 centres R&D fortement axés Développement Durable et 22 centres de formation dans 5 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 20 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 150 MWc installés

+ de 900 références

+ de 3 500 000 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 %	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.

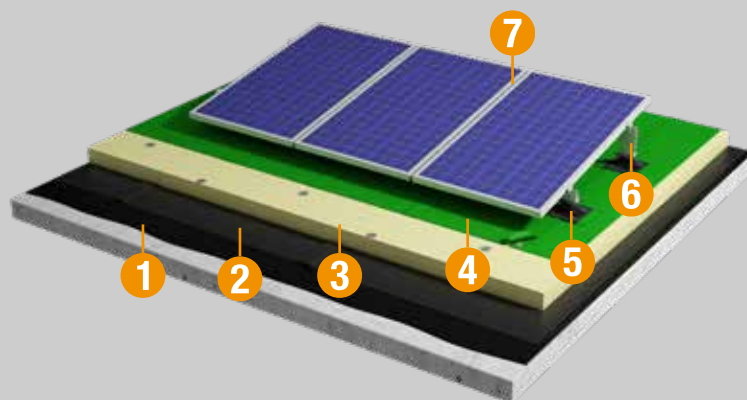
Le domaine d'emploi peut être différent en fonction des notices de pose des fournisseurs de module.

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

## PROCÉDÉS SOPRASOLAR® FIX EVO TILT

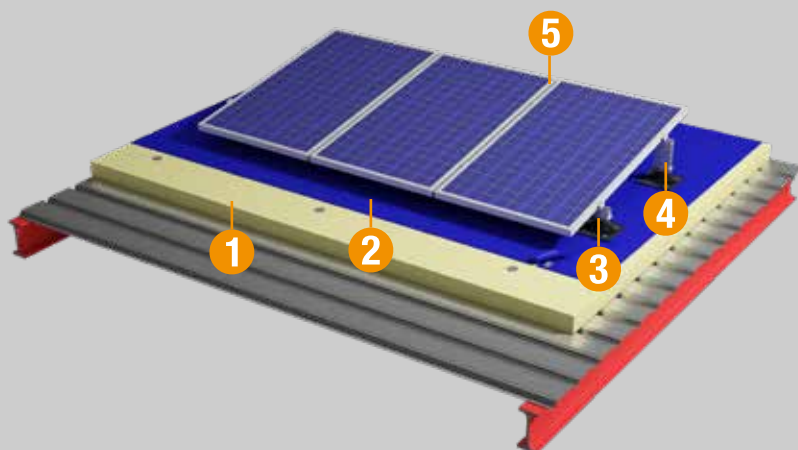
Exemple : Sur élément porteur maçonnerie ou béton cellulaire

1. EIF
2. Pare-vapeur soudé en plein
3. Isolant Classe C
4. Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique  
Flagon® EP/PR ou Flagon® SR
5. Plots Soprasolar® Fix Evo PVC/TPO
6. Rehausse et bloqueur Soprasolar® Fix Evo Tilt
7. Module photovoltaïque cristallin



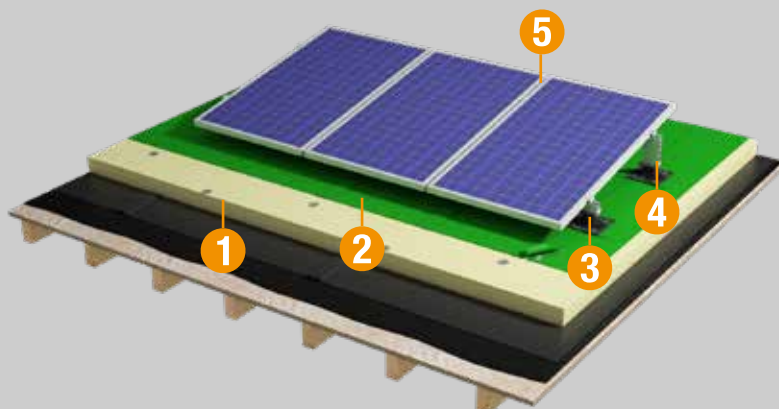
Exemple : Sur élément porteur T.A.N. (Tôle d'Acier Nervurée)

1. Isolant Classe C fixé mécaniquement
2. Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique  
Flagon® EP/PR ou Flagon® SR
3. Plots Soprasolar® Fix Evo PVC/TPO
4. Rehausse et bloqueur Soprasolar® Fix Evo Tilt
5. Module photovoltaïque cristallin



Exemple : Sur élément porteur bois ou panneaux dérivés du bois

1. Isolant Classe C fixé mécaniquement
2. Revêtement d'étanchéité monocouche synthétique  
Flagon® EPPR ou Flagon® SR
3. Plots Soprasolar® Fix Evo PVC/TPO
4. Rehausse et bloqueur Soprasolar® Fix Evo Tilt
5. Module photovoltaïque cristallin



# ÉTAPE 1 : PRÉPARATION

## LISTE DES DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN OEUVRE

- La présente notice de montage du **Soprasolar® Fix Evo Tilt PVC/TPO** ;
- Le plan **EXE Plots avec Rehausse** émis par **SOPRASOLAR®** ;
- Le plan **EXE Modules** émis par **SOPRASOLAR®**.

## LISTE DE L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE À LA MISE EN OEUVRE

- Outillage standard de l'étancheur  
Chalumeau à air chaud (Leister) ;
- Buse de 40mm et/ou 20mm ;
- 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 Tilt PVC/TPO

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



### Rehausse basse & rehausse haute

Permettent d'assurer la liaison entre les plots **Soprasolar® Fix Evo Tilt** et les modules photovoltaïques tout en créant une inclinaison de 10°. Elles doivent être combinées avec les bloqueurs de rehausse.



### Blocueur de rehausse

Sert à bloquer les rehausse sur la tête du plot.



### Kit étrier intermédiaire (ou Kit étrier Universel)

Ensemble de pièces comprenant écrou prisonnier, étrier intermédiaire, vis M8 6 pans creux, tête crantée en sous face.



### Kit étrier final

Ensemble de pièces comprenant écrou prisonnier, étrier final, vis M8 6 pans creux, tête crantée en sous face.



### Module photovoltaïque

Module rigide avec cadre aluminium.

LES +

- Revêtement d'étanchéité monocouche

Flagon® EP/PR ; EP/PR SC  
ou Flagon® SR ; SR FR M2 ; SR SC

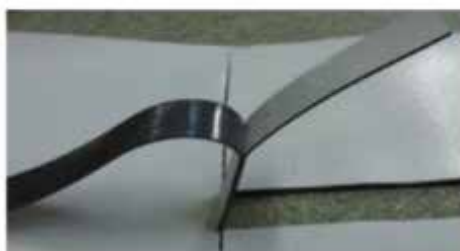
- Sans percement de l'étanchéité au niveau des plots ;
- Maintenance facile ;
- Facile à mettre en oeuvre et à entretenir ;
- Plots réglables en hauteur ;
- Nombreux tests réalisés par des laboratoires extérieurs ;
- Garantie 20 ans du système (si pack complet selon préconisation **SOPRASOLAR®** et respect de l'entretien obligatoire) ;
- Sous CPP (Cahiers de Prescriptions et Pose) ;
- Sans pont thermique.

## ÉTAPE 2 : MISE EN OEUVRE DES PLOTS

IL EST INDISPENSABLE DE CONTRÔLER L'ENSEMBLE DES CÔTES DE LA TOITURE TERRASSE AVANT DE PROCÉDER À TOUT TRAÇAGE.

### TEST DE PELAGE QUOTIDIEN MODE OPÉRATEUR:

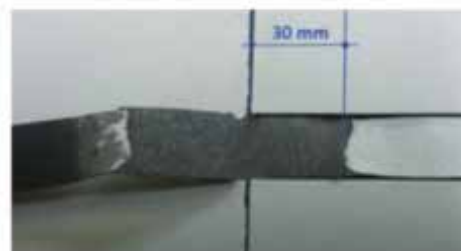
Après avoir effectué la soudure avec un chalumeau manuel ou un robot sur un échantillon de membrane



■ Découper 3 bandes distinctes de 15 mm



■ Tirer de chaque côté de la soudure



■ La trame apparaît



## TRAÇAGE DE L'EMPLACEMENT DES PLOTS



## SOUDAGE DU PLOT SOPRASOLAR® FIX EVO TILT

Membrane synthétique	TEMPERATURE
PVC	350°C à 550°C
TPO	250°C à 450°C

Nettoyage de la zone de soudure des plots au **FLAG PVC CLEANER** ou **FLAG TPO CLEANER** en fonction du type de membrane



1- Soudure d'un côté du plastron sur 3cm de large minimum



2- Soudure de l'autre côté du plastron sur 3cm de large minimum



3- Vérification de la qualité des soudures à l'aide du testeur après refroidissement

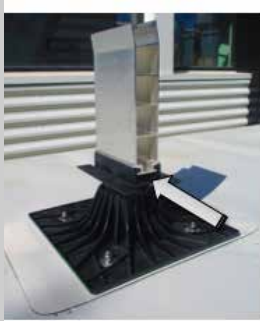


## ÉTAPE 3 : MISE EN OEUVRE DES RÉHAUSSES

IL EST INDISPENSABLE DE  
REPÈRER SUR LES PLANS  
D'EXÉCUTION SOPRASOLAR®  
LE SENS D'INCLINAISON  
DES MODULES AFIN DE BIEN  
POSITIONNER LES RÉHAUSSES  
HAUTES ET BASSES.



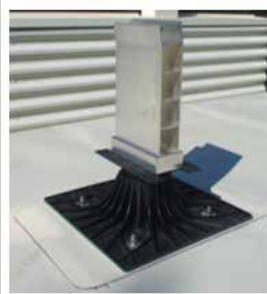
### MISE EN PLACE DES REHAUSSES BASSES ET HAUTES, DU BLOQUEUR ET DU CACHE-PLOT



rehausse 200



rehausse 45



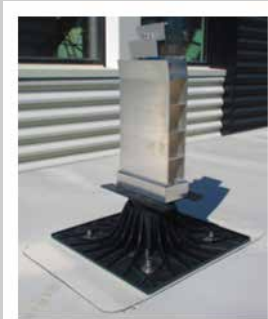
rehausse 200 + bloqueur



rehausse 45 + bloqueur

**a-** Pose de la rehausse en fonction du calepinage.

**b-** Mise en oeuvre du bloqueur pour éviter que la rehausse ne se déchausse de la tête du plot.



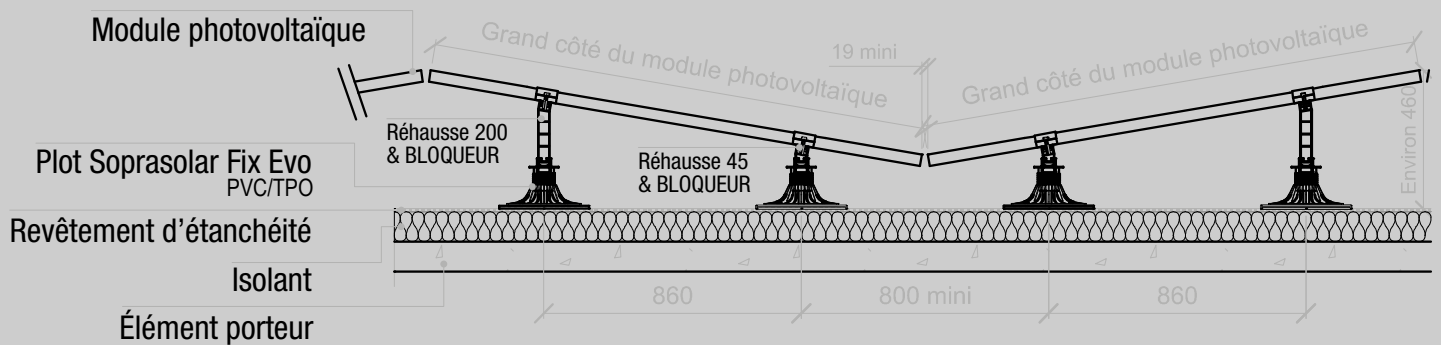
rehausse 200 + bloqueur + étrier final



rehausse 45 + bloqueur + étrier final

**c-** Insérer l'écrou cage du kit étrier dans la rehausse par l'ouverture prévue à cet effet.

### COUPE SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



## ÉTAPE 4 : POSE DU PREMIER MODULE

### 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.



**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 avec un forêt conique afin d'y faire passer un collier de serrage type Colson, qui permettra de serrer le câble qui reposera sur l'ailette. Cela évite le contact avec la membrane d'étanchéité et la possible stagnation d'eau autour des câbles et des connecteurs.

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

**FIXATION DES MODULES SUR LES PLOTS SOPRASOLAR® FIX EVO À L'AIDE DES ÉTRIERS****1- Sortir les modules de leur emballage**

**IMPORTANT : Les modules doivent être mis en oeuvre 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. Les points suivants doivent être respectés, lorsque les modules sont déballés, transportés ou stockés :

- Les modules doivent être portés avec les deux mains, la boîte de jonction ne doit pas être utilisée comme poignée ;
- Les modules ne doivent pas être soumis à des charges/contraintes et il ne faut ni marcher sur les modules ni les laisser tomber ;
- Les connecteurs électriques doivent être positionnés dans un emplacement propre et hors d'eau.

**POSITIONNEMENT DES PREMIERS MODULES D'UNE RANGÉE****1- Mise en place du premier module**

- a-** Régler la position des étriers et du module (Cf. plan d'exécution **SOPRASOLAR®**);
- b-** Régler également la position du module par rapport au bord du module.

**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.**

**2- Centrage**

- a-** Centrer les modules sur les têtes de plots en fonction du plan d'EXE PANNEAUX fourni par le bureau d'étude **SOPRASOLAR®**.

**RACCORDEMENT ET MISE À LA TERRE À L'AVANCEMENT**

**Seul l'électricien habilité peut accomplir cette étape.**

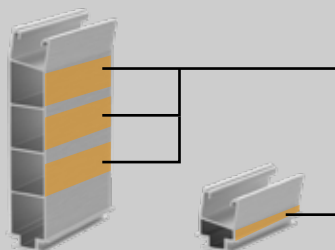
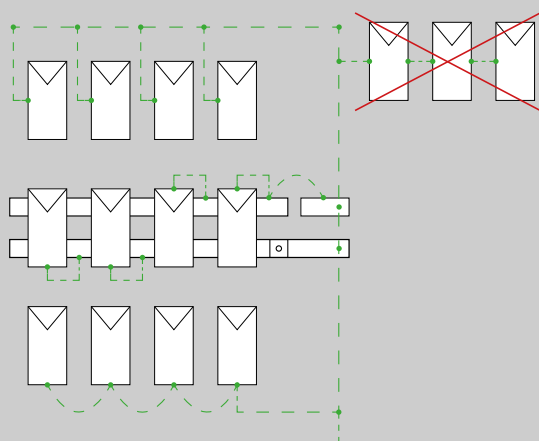


- Prépositionner sur les plots les modules suivants ;
- Raccorder les connecteurs des modules adjacents ;
- Mettre les modules à la terre ;
- Serrer la vis de fixation de l'étrier selon le couple de serrage indiqué dans la documentation technique de **SOPRASOLAR®**.

## ÉTAPE 5 : RACCORDEMENT



## RACCORDEMENT DES MODULES



Zone autorisée pour la mise à la terre des rehausses avec vis autoforeuse

### 1- Principe de la mise à la terre des modules photovoltaïques et des chemins de câble (à faire effectuer par une personne habilitée)

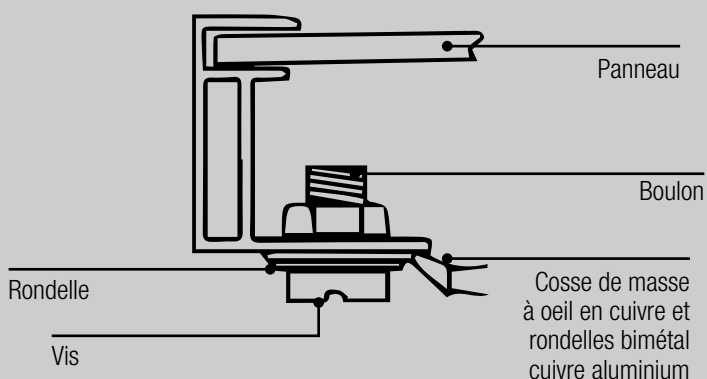
Pour la mise à la terre des modules, il est impératif de :

- Ne pas percer les modules ;
- Toujours utiliser les trous de fixation des cadres du module ;
- Effectuer le raccordement à la terre de la manière décrite ci-dessus.

**a-** 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 ;

**b-** Relier le cadre de chaque module (lors de la mise en oeuvre de modules cadrés) à la terre.

#### Vue en coupe pour le raccordement à la terre



### Autre solution :



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

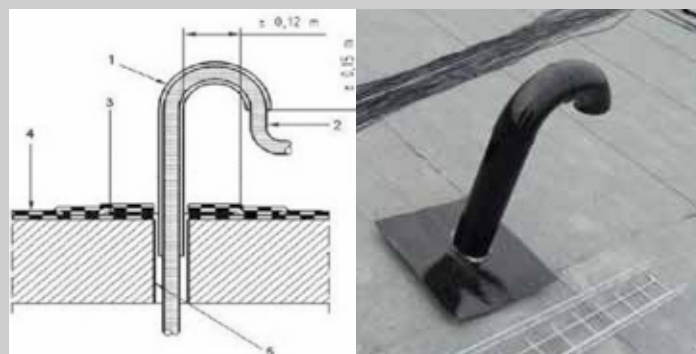
Ces procédés ne sont pas validés explicitement dans la norme. Aussi, l'utilisation de ces accessoires doit être soumise à l'accord du bureau de contrôle du chantier.



## 2- Raccordement électrique et mise à la terre

- Effectuer le raccordement des modules entre eux à l'aide des connecteurs ;
- Mettre à la terre le cadre des modules dans le respect des principes décrits dans le paragraphe précédent ;
- 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.

### CROSSE POUR PASSAGE DES CÂBLES AU TRAVERS DE LA TOITURE



- 1- Crosse
- 2- Câble
- 3- Platine
- 4- Étanchéité
- 5- Fourreau

## ÉTAPE 6 : AUTOCONTRÔLE





**FICHE AUTOCONTROLE****PROCEDE  
SOPRASOLAR FIX EVO TILT PVC-TPO**

Nom du Chantier :	
Localisation :	
Date de la mise en œuvre du procédé :	
Responsable de l'exécution des travaux :	Signature :

**POINTS À VÉRIFIER POUR S'ASSURER DE  
LA BONNE MISE EN ŒUVRE  
DES PLOTS SOPRASOLAR FIX EVO PVC-TPO**

- **Réception membrane support des plots :**

Age du support < 18 mois

Nettoyage de la zone à souder au FLAG TPO CLEANER ou FLAG PVC CLEANER

- **Alimentation électrique**

Doit être conforme aux exigences des appareils de soudure  
(puissance délivrée suffisante et constante)

- **Essai de pelage**

A réaliser entre les échantillons de plastrons se trouvant dans les cartons de plots  
et les restes de membrane du support. Chaque matin et chaque après-midi.

- **Plan de calepinage**

Être en possession du plan de calepinage Soprasolar du projet

Vérifier que les dimensions de la toiture sont conformes au plan de calepinage

- **Mise en œuvre des plots Soprasolar Fix Evo PVC-TPO**

Mise en œuvre doit être conforme  
au §7.3.2 du CPP Soprasolar Fix Evo Tilt PVC-TPO :

Soudure de largeur 3cm minimum

Température de soudure dans les plages suivantes :

Membrane synthétique	TEMPERATURE
PVC	350°C à 550°C
TPO	250°C à 450°C

Contrôle visuel des soudures  
(reflux de matière en lisière et absence de zone surchauffée,  
jaunissement ou amorce de carbonisation)

Contrôle mécanique avec une pointe sèche après refroidissement

# SOPRASOLAR

## SOPRASOLAR® à votre service

Vous êtes intéressé par les systèmes **SOPRASOLAR®** ?

Tél. : +33 (0)1 46 88 01 80

E-mail : [contact@soprasolar.com](mailto:contact@soprasolar.com)

Nos équipes vous accompagnent dans votre projet :  
Études, assistance technique et commerciale, et formation...  
Nous sommes à vos côtés pour amener l'énergie sur vos toitures !

Retrouvez-nous sur les réseaux sociaux



[www.soprasolar.com](http://www.soprasolar.com)



Agissez pour  
le recyclage des  
papiers avec  
SOPREMA SAS  
et Ecofolio.



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.