



# Mise en œuvre

SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATE<sub>x</sub>

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 Bridge.

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



# Préambule



**SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX** est un procédé d'étanchéité photovoltaïque pour toiture terrasse avec membrane d'étanchéité bicouche bitumineuse et mise en place de modules photovoltaïques souples ou semi-rigides.

Le procédé permet l'intégration des modules photovoltaïques de manière simple, rapide et durable grâce à un butyle autocollant en sous face du module.

La mise en œuvre se fait donc sans percement et sans lestage.

## Fiche technique

- Étanchéité bicouche bitumineuse **SOPREMA®** fixée mécaniquement
- Mise en œuvre des modules photovoltaïques sans percement grâce aux bandes butyle
- Raccordements électriques en surface
- Sur isolant de classe C
- Zone de vent 1 à 4
- Poids des modules photovoltaïques avec adhésif : 2 à 6 kg/m<sup>2</sup>
- Pente minimum : 3 % sur acier et bois
- Classement Brooft3 avec modules photovoltaïques

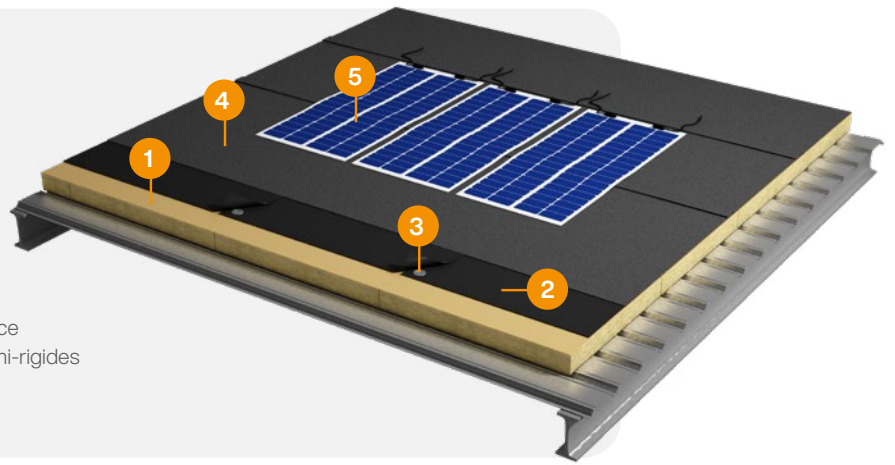
## ☀ Procédé **SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX**

### → En travaux neufs ou travaux de réfection **avec dépose de l'existant**



**Exemple :** Sur élément porteur en tôle d'acier nervurée ou bois.  
**Étanchéité bicouche bitumineuse - fixée mécaniquement.**

- 1 Isolant Classe C
- 2 **SOPRAFIX HP** fixé mécaniquement
- 3 Fixations mécaniques
- 4 **SOPRASOLAR CAP** soudé en plein
- 5 **SOPRASOLAR PRIM** primaire d'adhérence + modules photovoltaïques souples ou semi-rigides

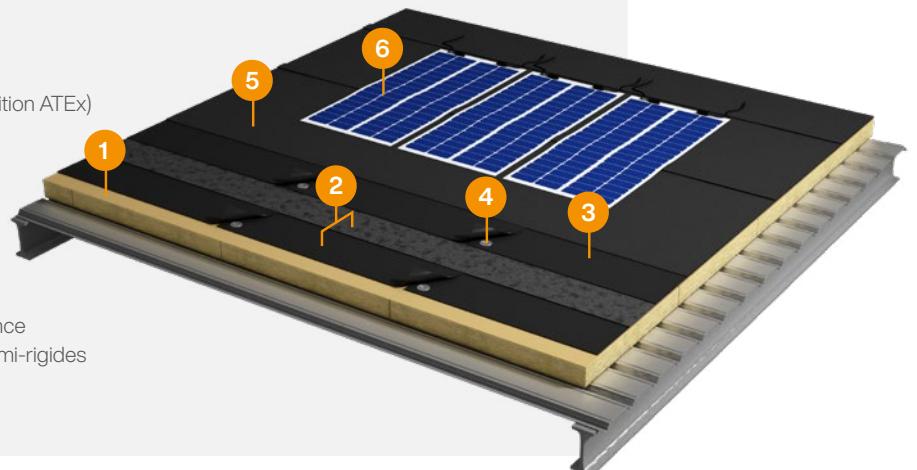


### → En travaux de réfection **avec conservation de l'existant**



**Exemple :** Sur élément porteur en tôle d'acier nervurée ou bois.  
**Étanchéité bicouche bitumineuse - fixée mécaniquement.**

- 1 Isolant de classe C (cf. conditions ATEX)
- 2 Étanchéité **existante** conservée (cf. condition ATEX)
- 3 **SOPRAFIX HP**
- 4 Fixations mécaniques
- 5 **SOPRASOLAR CAP** soudé en plein
- 6 **SOPRASOLAR PRIM** primaire d'adhérence + modules photovoltaïques souples ou semi-rigides





# 1 Travaux d'étanchéité – spécificités liées au solaire



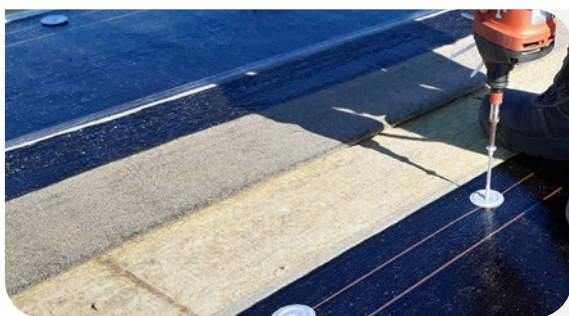
## Liste des documents nécessaires à la mise en œuvre de l'étanchéité

- ☑ Note de calcul **SOPRASOLAR®** pour la densité de fixations de l'étanchéité sur le champ solaire.
- ☑ Note de calcul **SOPREMA®** pour la densité de fixations de l'étanchéité en dehors du champ solaire.
- ☑ **DTA SOPRAFIX BICOUCHE** pour les règles de mise en œuvre des membranes fixées mécaniquement.



## ➔ Membranes d'étanchéité

### ↓ Membrane de la couche inférieure :



#### SOPRAFIX HP

La densité de fixations de la couche d'étanchéité **SOPRAFIX HP** doit respecter la note de calcul **SOPRASOLAR** pour pouvoir recevoir une installation photovoltaïque.

### ↓ Membrane de la couche supérieure :



#### SOPRASOLAR CAP

##### Membrane d'étanchéité de finition

La membrane de finition est le **SOPRASOLAR CAP** soudé en plein.

Vous êtes à l'étape

1

2

3

4

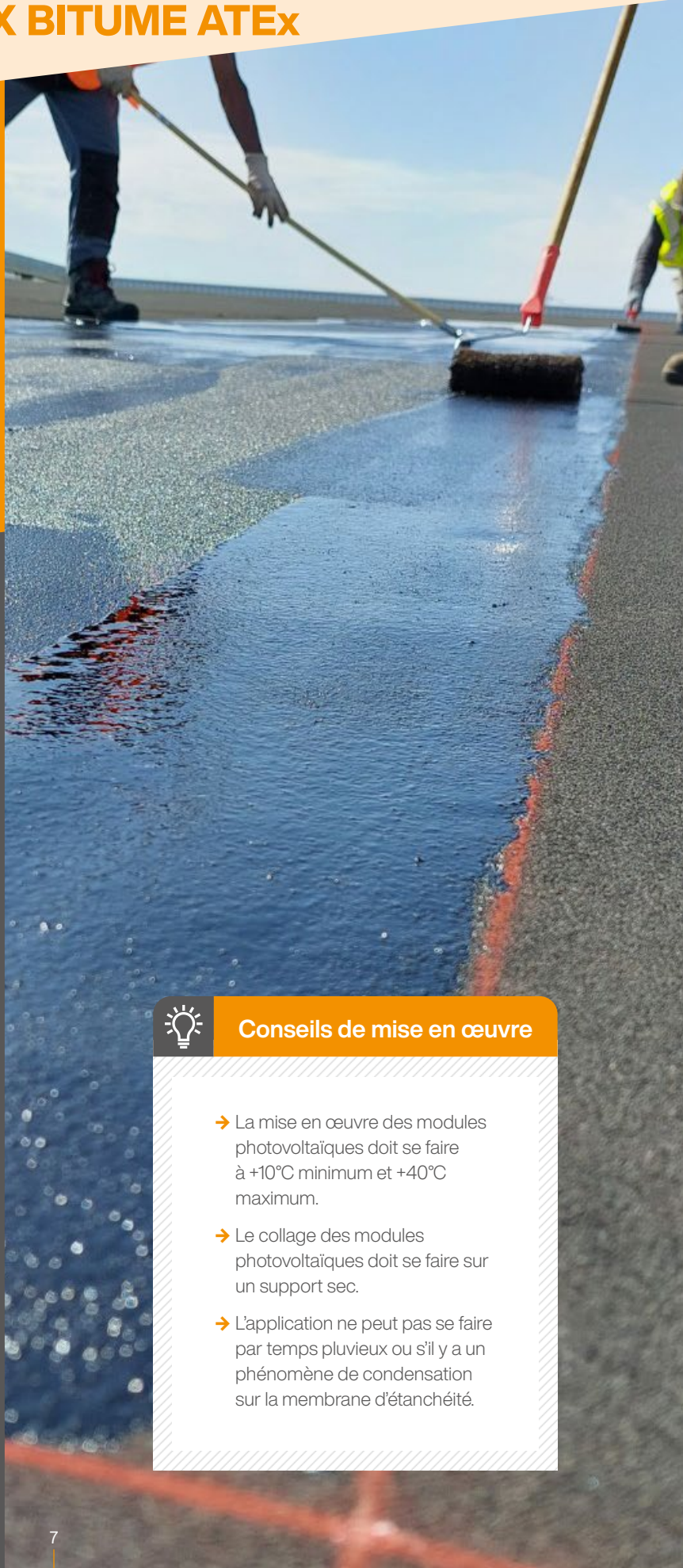
5

## 2 Préparation de la mise en œuvre du procédé SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX



### Liste des documents nécessaires à la mise en œuvre

- La présente notice de montage du **SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX**
- Le plan EXE émis par **SOPRASOLAR®** en format adapté (A0 si possible)



### Liste de matériel pour chantier SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX

#### Préparation

- Matériel de levage pour monter le matériel en toiture
- Balais, raclettes

#### Traçage

- Plan d'exécution (A0 et A4 si possible)
- Mètres et décimètres
- Feutres
- Cordex

#### Application du primaire

- Rouleau
- Rallonge

#### Collage

- Cales (dimensions en fonction des entraxes du plan d'exécution) pour positionnement du module par rapport aux précédents
- Scotch gris (4 cm)
- Gants propres
- Chiffons propres
- Genouillères
- Sacs poubelle



#### Conseils de mise en œuvre

- La mise en œuvre des modules photovoltaïques doit se faire à +10°C minimum et +40°C maximum.
- Le collage des modules photovoltaïques doit se faire sur un support sec.
- L'application ne peut pas se faire par temps pluvieux ou s'il y a un phénomène de condensation sur la membrane d'étanchéité.



## 2 Suite



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

## L'implantation des modules photovoltaïques

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 émergences en toiture 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.

Pour rappel, le procédé **SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX** se met en œuvre en ménageant des zones non photovoltaïques selon les critères suivants :

- Les noues sur 1,0 m de part et d'autre du fil d'eau et en noues de rives.
- Le pourtour des évacuations pluviales sur une emprise de 1,0 m.
- Les bordures des relevés périphériques, des émergences, des lanterneaux et des reliefs sur une largeur de 0,5 m.
- Les zones à rupture de pente sur une emprise de 0,3 m de part et d'autre du faitage.
- Les zones non planes (joint de dilatation par exemple).
- Les zones susceptibles d'être ombragées même en partie dans la journée doivent être exclues.
- Les chemins d'accès pour permettre de réaliser l'entretien et le nettoyage des modules photovoltaïques.



# 3 Nettoyage, repérage et traçage

**1**



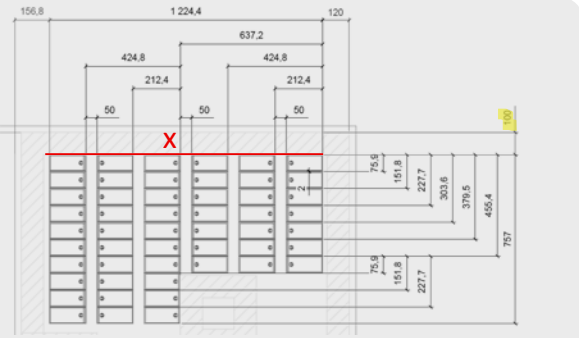
→ Vérifier les cotes de la toiture et l'emplacement des émergences par rapport au plan d'exécution avant tout traçage.

**2**



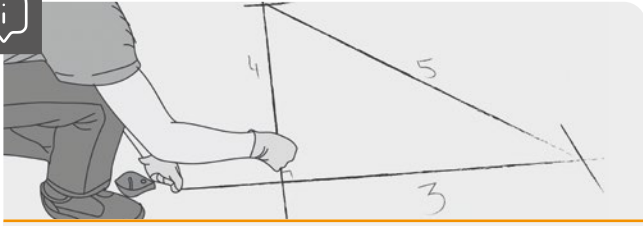
→ Balayer la zone destinée à recevoir l'installation photovoltaïque. Veiller à retirer les excès de sable de la membrane s'il y en a.

**3**



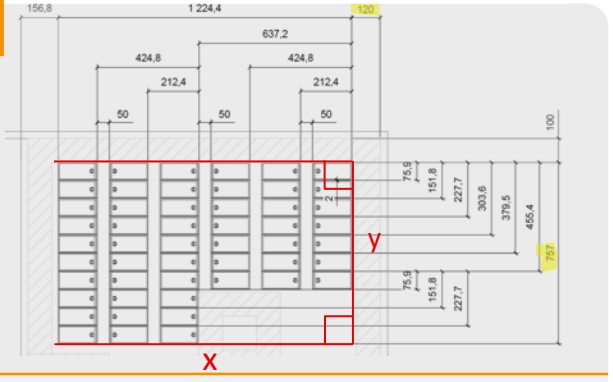
→ Tracer au cordex un premier axe nommé «x», parallèle au sens des modules photovoltaïques et positionné à l'aide de la cote de départ du plan d'exécution.

**3-4-5**



→ Le méthode 3-4-5 permet de réaliser un équerrage rapide et précis. Cette règle peut être adaptée en fonction des dimensions du champ solaire en multipliant les trois longueurs par un dénominateur commun (exemple 6-8-10).

**4**



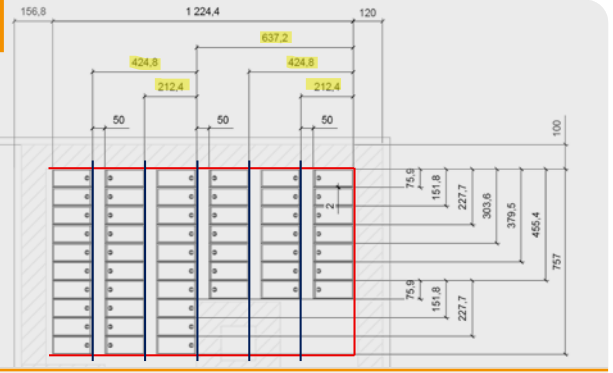
→ Tracer au cordex un axe nommé «y» perpendiculaire à «x» (voir méthode d'équerrage) positionné à l'aide de la cote de départ du plan d'exécution. Puis, tracer au cordex un second axe «x» perpendiculaire à «y» (voir méthode d'équerrage) à l'aide des dimensions du champ solaire données sur le plan d'exécution.

**5**



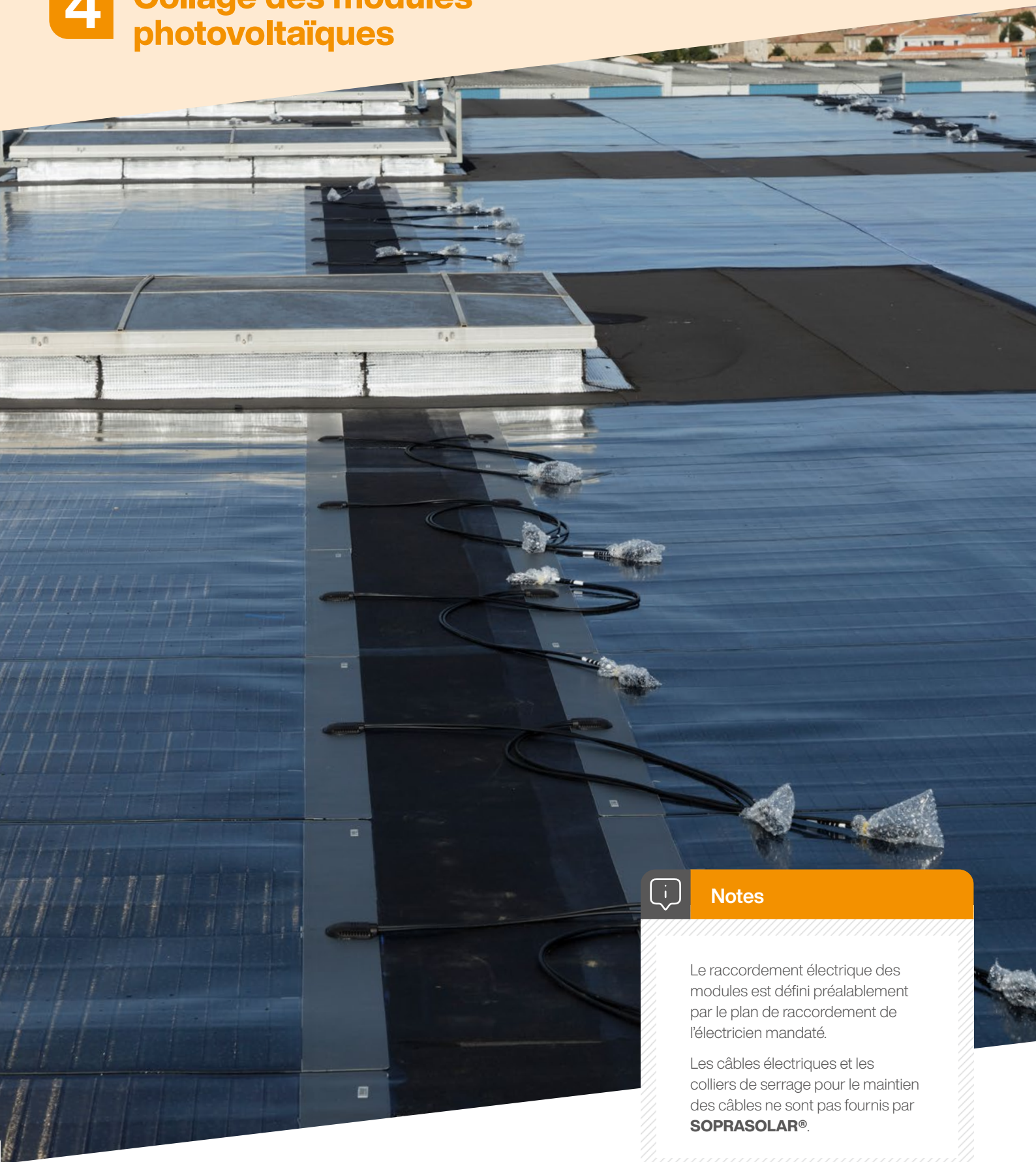
→ Appliquer le primaire SOPRASOLAR PRIM (400 g/m<sup>2</sup>) au rouleau sur une emprise de +5 cm dans chaque direction par rapport à la surface des modules. Un temps de séchage de minimum 1h doit être respecté.

**6**



→ Repérer le positionnement des rangées de modules sur les axes «x» à l'aide des cotes cumulées du plan d'exécution. Relier les repères en traçant à l'aide du cordex. Contrôler l'équerrage tous les 8 à 10 mètres.

## 4 Collage des modules photovoltaïques



### Notes

Le raccordement électrique des modules est défini préalablement par le plan de raccordement de l'électricien mandaté.

Les câbles électriques et les colliers de serrage pour le maintien des câbles ne sont pas fournis par **SOPRASOLAR®**.



## 👍 Règles de mise en œuvre

Il est interdit :

- de marcher directement sur les modules photovoltaïques.
- de déposer sur les modules photovoltaïques des équipements, matériaux ou matériel de chantier.
- de placer les modules photovoltaïques avec la face supérieure en contact avec le sol.
- de déverser des produits agressifs sur modules photovoltaïques et sur la toiture.
- de plier les modules photovoltaïques.
- d'enrouler les modules photovoltaïques avec un rayon de courbure inférieur à celui donné dans le document technique de référence.
- de découper les modules photovoltaïques.
- de soulever ou déplacer le module à l'aide des câbles ou de la boîte de jonction.

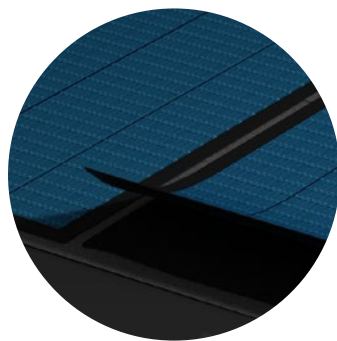
→ **En fonction de la rigidité du module photovoltaïque, deux méthodes de mise en œuvre sont possibles.**  
Il faut se référer à grille de vérification des gammes de modules la plus récente associée à l'ATEX de cas a **SOPRASOLAR® FLEX BITUME** pour savoir dans quelle catégorie est classé le module photovoltaïque.

### Méthode n°1

**Pour modules souples uniquement**  
(technologie CIGS)



La méthode nécessite **deux personnes minimum**.

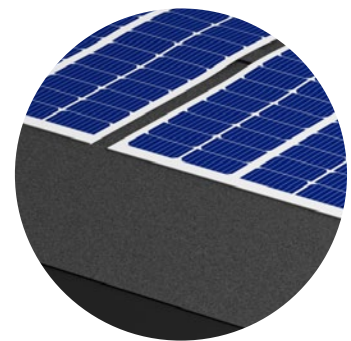


### Méthode n°2

**Pour modules semi-rigides**  
(technologie silicium cristallin)



La méthode nécessite **deux personnes minimum**.



## 4 Suite

### Méthode n°1



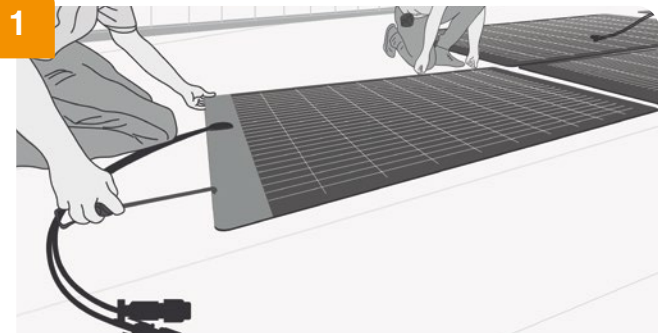
Pour **modules souples** uniquement (technologie CIGS).



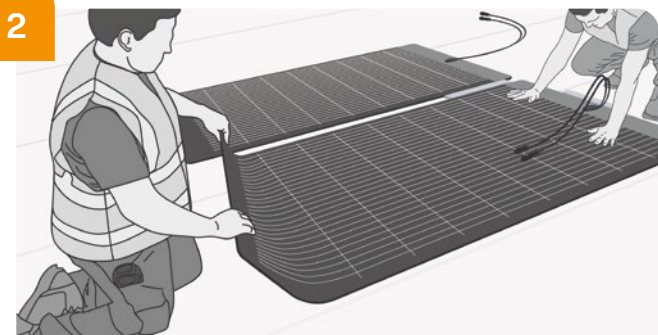
La méthode nécessite **deux personnes minimum**.



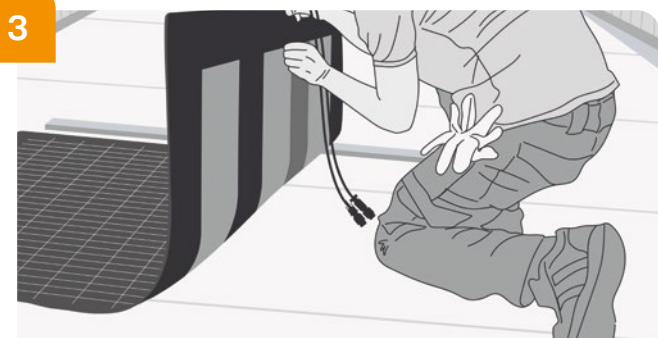
**Pas de matériel spécifique** nécessaire supplémentaire.



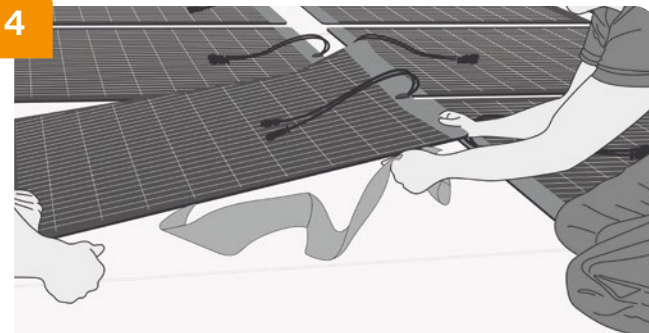
→ Positionner le module en veillant à respecter le sens des câbles électriques par rapport au plan d'exécution. Des cales peuvent être utilisées pour s'assurer du bon entraxe entre deux modules photovoltaïques.



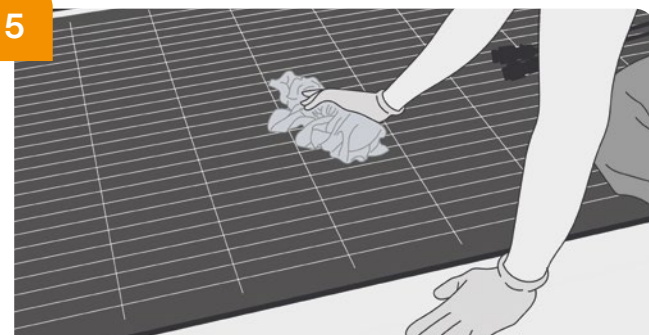
→ Maintenir le module photovoltaïque d'un côté.



→ Sur le côté opposé à celui maintenu, relever le module photovoltaïque, retirer le film de protection et coller.



→ Retirer le film de protection du butyle de l'autre côté et coller le module.



→ Maroufler au niveau des bandes de butyle à l'aide d'un chiffon propre.



## Méthode n°2



Pour **modules semi-rigides**  
(technologie silicium cristallin).

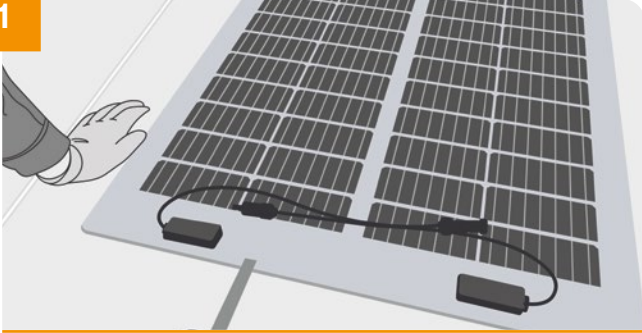


La méthode nécessite **deux personnes minimum**.



Matériel supplémentaire :  
**scotch gris**

1



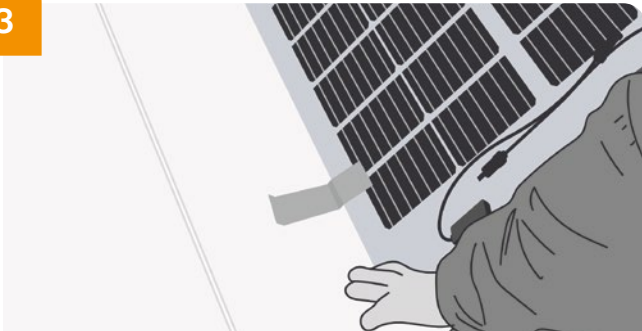
→ Positionner le module en veillant à respecter le sens des câbles électriques par rapport au plan d'exécution. Des cales peuvent être utilisées pour s'assurer du bon entraxe entre deux modules photovoltaïques.

2



→ Verrouiller temporairement la position du module photovoltaïque avec 3 morceaux de scotch sur le long côté.

3



→ Mettre le module photovoltaïque sur la tranche en veillant à ce qu'il ne se déplace pas.

4



→ Retirer le film de protection du butyle.

5



→ Coller le module.

6



→ Maroufler au niveau des bandes de butyle à l'aide d'un chiffon propre.

# 5 Raccordement électrique



## Les points clés

- Lors du collage des modules photovoltaïques du procédé **SOPRASOLAR® FLEX**, les câbles électriques sont laissés en attente pour un raccordement ultérieur par un électricien.
- L'électricien viendra également mettre en place les chemins de câbles (type Cablofil + couvercle par exemple) ainsi que leurs supports (plots **SOPRASOLAR® FIX EVO**, supports métalliques omegas liaisonnés à l'étanchéité, dalles béton, supports autolestés type «bigfoot»).
- La mise en œuvre doit répondre aux exigences de la norme NF EN 61 537 « Systèmes de chemins de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour installations électriques ».
- Les câbles électriques et les colliers de serrage pour le maintien des câbles ne sont pas fournis par **SOPRASOLAR®**.





# Autocontrôle

## Fiche autocontrôle procédé **SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEEx**

Nom du chantier :	
Localisation :	
Entreprise en charge de la mise en œuvre du procédé <b>SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEEx</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® FLEX BITUME ATEEx**

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

- S'assurer que le complexe d'étanchéité a été validé par la maîtrise d'œuvre du projet. \_\_\_\_\_
- Vérifier que le complexe d'étanchéité respecte la Note de Calcul SOPRASOLAR® (références produits, fixations mécaniques, etc). \_\_\_\_\_
- Balayer la zone destinée à recevoir l'installation et retirer les excès de sable s'il y en a. \_\_\_\_\_

#### Repérage

- 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. \_\_\_\_\_

#### Traçage

- Tracer l'implantation des modules photovoltaïques selon le plan d'exécution et conformément aux préconisations de la notice de mise en œuvre. \_\_\_\_\_
- Vérifier la justesse du traçage des repères et contrôler l'équerrage de l'installation avec la règle 3-4-5. \_\_\_\_\_

#### Mise en œuvre du primaire SOPRASOLAR® PRIM

- Appliquer le primaire SOPRASOLAR® PRIM sur la membrane SOPRASOLAR® CAP en respectant une consommation de 400 g/m<sup>2</sup> et une application sur une emprise de + 5 cm par rapport à la position du module photovoltaïque. \_\_\_\_\_
- Respecter un temps de séchage de minimum 1h (à 10°C). \_\_\_\_\_

#### Collage des modules photovoltaïques

- Assurer la mise en œuvre des modules photovoltaïques conformément à la Notice de Mise en Œuvre du procédé SOPRASOLAR® FLEX BITUME. Le marouflage à l'avancement des modules photovoltaïques au niveau des bandes de butyle est obligatoire avec un chiffon pour confirmer le collage. \_\_\_\_\_
- Vérifier visuellement et au toucher que les modules soient bien collés au niveau des bandes butyle (semi-indépendance). \_\_\_\_\_

## Mise en œuvre SOPRASOLAR® FLEX BITUME ATEX



### 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-23/082\_FR - janvier 2024

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.