

SOPRASOLAR



GESTION
DE L'ÉNERGIE
SOLAIRE

GUIDE DÉCISION ÉTANCHÉITÉ SOLAIRE

SOPREMA
GROUPE



Édito

Le monde du bâtiment connaît depuis une décennie une évolution majeure portée par les différentes réglementations thermiques et environnementales successives.

Celles-ci prévoient notamment que des sources de production d'électricité renouvelable compensent tout ou partie de la consommation du bâtiment.

La hausse anticipée et annoncée des tarifs de l'électricité à destination de tout type de consommateurs laisse déjà la place à de belles opportunités de valorisation de centrales solaires dans le bâtiment : l'électricité la moins chère devient celle que l'on produit pendant qu'on la consomme!

Chez SOPRASOLAR®, nous avons, depuis près de 15 ans, développé une expertise en matière d'étanchéité photovoltaïque sur toiture terrasse qui nous permet de vous prodiguer conseils et accompagnement personnalisé, afin d'identifier les meilleures solutions dans une approche globale.

Nos produits SOPRASOLAR®, garantis 20 ans, s'adaptent à chaque cas de figure, même les plus complexes.

Dans ce Guide de l'Étanchéité Solaire, vous trouverez :

Notre gamme SOPRASOLAR® : avec une large palette de solutions en technique courante, sous Avis Technique ou Atex du CSTB, nous portons une attention particulière à l'assurabilité de nos systèmes.

En outre, ces procédés bénéficient de rapports de classement feu BRoof(t3), permettant de se conformer aux exigences réglementaires en vigueur concernant la résistance au feu.

L'accompagnement SOPRASOLAR® : plus que des panneaux photovoltaïques ou des plots, nous vendons avant tout des solutions, tenant compte de vos contraintes et souhaits.

Ce guide est à votre disposition pour comprendre à la fois le contexte réglementaire et la démarche qui anime et continuera à animer notre équipe de professionnels passionnés.

Bonne lecture !

Jean Damian
Directeur SOPRASOLAR®

SOPRASOLAR

SOMMAIRE

PRÉSENTATION

A vos côtés depuis 2008.....	5
Qui sommes-nous?.....	6-11
Objets BIM et autoconsommation.....	12-13

POURQUOI FAIRE DU SOLAIRE

Bénéfices maîtres d'ouvrage.....	14-15
Bénéfices entreprises.....	16-17

RÈGLEMENTATIONS

Évolutions réglementaires.....	18-19
Règles d'implantation & de calepinage.....	20-23
Protection contre l'incendie.....	24-25

PRINCIPES DES PROCÉDÉS

Comment valoriser sa production?	26-27
Les composants électriques d'une installation photovoltaïque.....	28-29
Principes de raccordement	30-31
Des procédés d'étanchéité renforcés	32-33
Monitoring	34-35
Productibles	36-37

ÉTUDES DE CAS

Industriel & logistique.....	38-39
Réfection.....	40-41
Solution biosolaire.....	42-43
SOPRASOLAR® COOLROOF®	44-45

GAMME SOPRASOLAR®

Guide de choix.....	46-49
SOPRASOLAR® Fix Evo	50-51
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt	52-53
Fix Evo Tilt PVC/TPO	54-55
SOPRASOLAR® Park	56-57
SOPRASOLAR® Flex	58-59

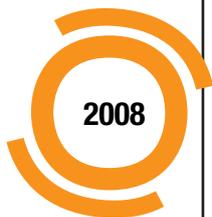
RÉFÉRENCES

Références SOPRASOLAR®	60-61
Paroles de clients	62



SOPRASOLAR®, à vos côtés depuis 2008 !

2021	<p>Avis technique SOPRASOLAR® Fix Evo et Evo Tilt sur TAN ATEX de cas A pour le procédé SOPRASOLAR® Flex Rapports de classement feu BRoof(t)3 pour chaque procédé de la gamme SOPRASOLAR® 1,5 million de plots Soprasolar installés depuis 2010 sans aucun sinistre</p>
2020	<p>Avis technique SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt sur béton sur liste verte de l'AQC</p>
2019	<p>Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Flex Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO FDES SOPRASOLAR® Fix Evo</p>
2018	<p>Atex de cas A SOPRASOLAR® Fix Evo sur TAN SOLARDIS SAS devient SOPRASOLAR SAS Procédés SOPRASOLAR® Fix Alu et SOPRASOLAR Duo sur Liste Verte de l'AQC (Agence Qualité Construction)</p>
2017	<p>Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt</p>
2016	<p>Premiers chantiers SOPRASOLAR® Fix Evo en zones tropicales 500 000 plots SOPRASOLAR® Fix</p>
2015	<p>2^{ème} renouvellement de l'Avis Technique SOPRASOLAR® Duo Avis Technique SOPRASOLAR® Fix Alu sur béton</p>
2014	<p>Plus grande centrale solaire de France sur toiture terrasse : 5,4 MWc</p>
2013	<p>Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Tilt Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Fix Evo 1 million de m² de surface courante d'étanchéité traitées en photovoltaïque</p>
2012	<p>Enquête de Technique Nouvelle FLAGSOLAR® Renouvellement de l'Avis Technique SOPRASOLAR® Duo</p>
2011	<p>Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Fix Alu Réalisation centrale 3 MWc en SOPRASOLAR® Fix Alu</p>
2010	<p>Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Fix Acier Plus grande centrale d'Île de France (858 kWc) en SOPRASOLAR® Duo</p>
2009	<p>Avis Technique SOPRASOLAR® Duo Réfection de 150 000 m² de toitures industrielles en Espagne (5 MWc)</p>
2008	<p>Création de SOLARDIS® Réfection entrepôt Île de France (250 kWc)</p>
2007	<p>Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Duo</p>
2006	<p>1^{ère} centrale SOPRASOLAR® Duo</p>



QUI SOMMES- NOUS ?

SOPREMA *FIX EVO FLEX*

TILT TERRASSE TOITURE PLATE

RÉGLEMENTATION

ENR *ÉLECTRICITÉ*

PHOTOVOLTAÏQUE SOLAIRE

POSITIVE

AUTOCONSOMMATION

BEPOS *HQE AVIS TECHNIQUE*

BR00FT3 INNOVATION

SANS LESTAGE

SANS PONT THERMIQUE

SANS PERCEMENT

ASSURABLE

FABRIQUÉ EN FRANCE

ÉCONOMIQUE **SIMPLE**

RAPIDE **LÉGER**



6



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 m² 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 9210 personnes et d'un chiffre d'affaires de 3,07 milliards d'Euros en 2020, SOPREMA dispose d'une présence industrielle et commerciale mondiale avec 81 usines dont une vingtaine en France, plus de 90 filiales d'exploitation et plus de 4 000 distributeurs.

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.

NOS SERVICES TOUT AU LONG DU PROJET



APS/APD/PRO PRESCRIPTION Service Prescription

- Pré-étude DWG / Plan de coupe
- Maquette numérique (BIM)
- Estimation de productible
- Projet de C.C.T.P.



DCE CONSULTATION Service Commercial

- Étude finale DWG
- Accompagnement au chiffrage selon C.C.T.P.
- Notes de calcul

SOPRASOLAR

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 Europe (en incluant les DROM) Amérique du Nord et le Maghreb :

- + de 250 MWc installés
- + de 1400 références
- + de 5 000 000 m² de toitures-terrasses équipées sur éléments porteurs
- tôle d'acier nervurée, bois et béton, en neuf comme en réfection.

Focus ISO 9001-14001

Soprasolar est certifié ISO 9001-14001 depuis 2019. Soucieux de rester à l'écoute de nos clients, nous avons fait le choix de mener à bien cette démarche qualité. Cette initiative est volontaire, et est issue d'un double objectif :

- Mettre en place des processus qui permettent de garder la satisfaction clients au cœur de nos préoccupations
- Assurer la pérennité de la société et le développement des compétences de l'ensemble des collaborateurs.

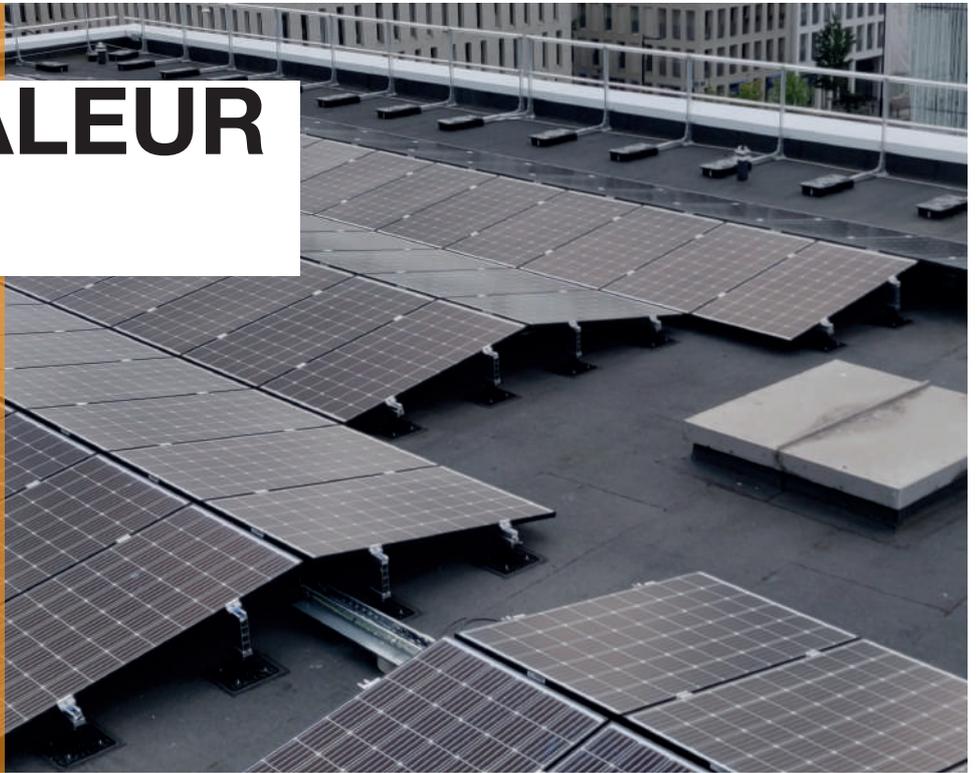
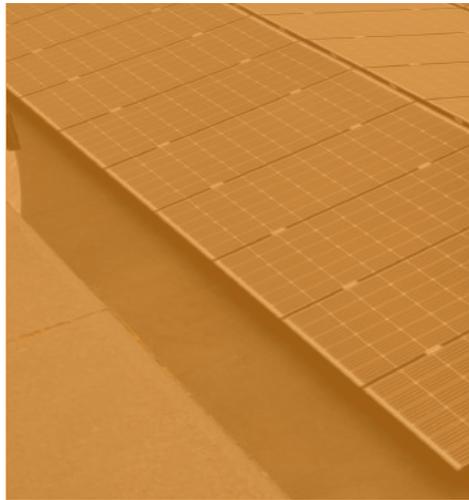


EXE EXÉCUTION Service Technique/Formation

- Plan d'exécution + schéma unifilaire
- Assistance démarrage chantier
- Contrôle cohérence entre commandes clients et plans d'EXE
- Fiche d'autocontrôle
- Garanties



NOTRE VALEUR AJOUTÉE



● UNE PARFAITE ASSURABILITÉ

Soprasolar porte une attention particulière à l'assurabilité et la durabilité de ses systèmes pour contribuer à la sécurité et à la valorisation des bâtiments.

● UNE MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE

Pour répondre aux exigences de tous les acteurs, du maître d'ouvrage à l'assureur, nous faisons un travail important visant à justifier du comportement au feu en provenance de l'extérieur de nos procédés (BROOF (t3)).

● UNE EXTENSION DE GARANTIE 20 ANS

Afin d'homogénéiser les durées de garantie, nous proposons sur les complexes d'étanchéité sélectionnés une extension de garantie 20 ans, portée par un groupe solvable et expérimenté dans le domaine de l'étanchéité.

● UNE CONNAISSANCE POINTUE DE LA RÉGLEMENTATION

Soprasolar participe à de nombreux groupes de travail en lien avec les évolutions réglementaires permettant d'encadrer le développement du solaire PV sur toitures terrasses. Nous avons donc une excellente maîtrise d'un contexte réglementaire exigeant et mouvant.

● DES PROCÉDÉS COMPLETS AVEC SYSTÈMES D'ÉTANCHÉITÉ

Avec le soutien de nos partenaires, nous sommes en mesure de proposer une solution complète, plots inclus, à prix compétitifs.

● UNE EXPERTISE EN RÉFECTION

Nous proposons des solutions légères permettant de répondre aux cas de plus en plus nombreux de réfection sur ouvrages existants. Ces solutions consistent en des films souples légers, qui sont collés sur de nouveaux complexes d'étanchéité permettant de faire coïncider durée de vie de l'étanchéité avec celle des panneaux solaires photovoltaïques.

Soprasolar propose de nombreux services à valeur ajoutée qui nous démarquent de nos concurrents :

- Une connaissance pointue de la réglementation
- Une assurabilité optimale : Avis Technique, Atex et Enquête de Technique Nouvelle
- Une large gamme de complexes complets avec classement feu BROOF (t3).

Justification du comportement au feu en provenance de l'extérieur de ses procédés (BROOF (t3)), dans le respect de la réglementation en vigueur par type d'ouvrage (ICPE, ERP, code du travail, etc)

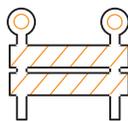
- Un accompagnement personnalisé :
Prescription : choix de la solution pour obtenir le meilleur rendement énergétique, pré-étude DWG, maquette numérique, estimation de productible, projets de CCTP...
Commercial : étude finale DWG, accompagnement au chiffrage, notes de calcul
Exécution : plan d'exécution, assistance démarrage chantier, fiches d'autocontrôle, garanties
- Une extension de garantie 20 ans
- Solutions combinées :
- Procédé « biosolaire » Soprasolar Nature, alliant perfor-

mance de l'étanchéité, production d'électricité et végétalisation de toiture

- Procédé « cool roof » et photovoltaïque, alliant réflectivité de la membrane d'étanchéité & rendement électrique amélioré de modules photovoltaïques bifaciaux



+ de 250 MWC
installés sur près de 5 millions
de m² de surface courante



+ de 3 500
chantiers dans le monde



0 sinistre
enregistré



1 FDES
(Fiche de déclaration
environnementale)



Soprasolar couvre
la consommation d'environ
50 000 foyers*



14 000
tonnes de CO₂
évités / an



Large gamme
de procédés BROOF (t3)



3 procédés

CCFAT

*Un foyer moyen en France consomme environ 4 500 kWh/an, soit une émission de 270 kgs de CO₂/an

LES AVANTAGES DU PHOTOVOLTAÏQUE



● UN ATOUT FINANCIER

L'électricité produite peut être valorisée de deux manières :

- autoconsommation : cela permet de baisser les charges de fonctionnement du bâtiment sur 25 ans ;
- injection au réseau : la vente de l'électricité produite génère un revenu.

● EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE RÉDUITE

L'installation du photovoltaïque limite votre dépendance aux énergies fossiles et permet ainsi de réduire votre empreinte carbone par l'utilisation d'une énergie renouvelable.

Soprasolar travaille avec des fournisseurs de panneaux solaires qui font une analyse fine de l'impact carbone de leur activité (Bilan carbone ou « Profil Environnemental Produit »). Le procédé Soprasolar FIX EVO® bénéficie d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES).

● LEVIER DE PERFORMANCE RSE

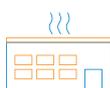
De nombreux acteurs économiques travaillent à améliorer le « bilan carbone » de leurs activités. L'utilisation de bâtiments équipés de centrales solaires photovoltaïques est une réponse concrète à cet objectif. Cela est valorisé dans le cadre de la « déclaration de performance extra-financière » des entreprises.

● CONTRIBUTION AU CONFORT D'ÉTÉ

Le photovoltaïque améliore le confort d'été pour le bien-être des usagers. La présence des panneaux solaires crée ainsi de l'ombre sur la toiture, limitant son échauffement en période de chaleur. En outre, associée à une membrane réfléchissante et à des panneaux photovoltaïques de technologie bifaciale, la centrale solaire sur membrane blanche permet de :



Augmenter le rendement au niveau des panneaux solaires.



Limiter l'apport de chaleur naturelle à l'intérieur du bâtiment.

Idées reçues

VRAI

Certains donneurs d'ordres et maîtres d'ouvrage sont encore réticents au photovoltaïque et hésitent à sauter le pas. Bien souvent en raison d'idées reçues. Voici une série d'arguments qui permettent de mettre à mal les clichés.

L'énergie produite par un panneau photovoltaïque tout au long de sa vie ne compense pas celle utilisée pour le fabriquer.

FAUX

Le temps de retour (Energy Pay-Back Time) énergétique s'est amélioré. Le délai d'amortissement est désormais en moyenne d'un an. Si l'on considère qu'un module photovoltaïque a une durée de vie de 30 ans, il produira donc tout au long de sa vie environ 30 fois la quantité d'électricité qui aura été nécessaire à sa fabrication ! *

Le photovoltaïque nécessite des matériaux issus de «terres rares».

FAUX

Le silicium, semi-conducteur utilisé dans de nombreux modules, n'est pas une terre « rare ». C'est même le 2e matériau le plus abondant sur la croûte terrestre ! *

*Source:GMPV-FFB

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le coût de la production d'électricité par le solaire ne cesse de baisser. Il pourrait même, selon un rapport de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), diminuer encore de 60 % d'ici 2025.

Les panneaux ne se recyclent pas

FAUX

En France, PV Cycle organise le recyclage des panneaux solaires et, depuis 2016, une réglementation stricte l'encadre selon un objectif à respecter : récupérer a minima 65 % des composants du module et recycler 85 % de sa masse.

*Source Solar Power Europe, anciennement EPIA (European Photovoltaic Industry Association)

Le photovoltaïque peut se rajouter sur une toiture sans prendre en compte les contraintes de l'étanchéité

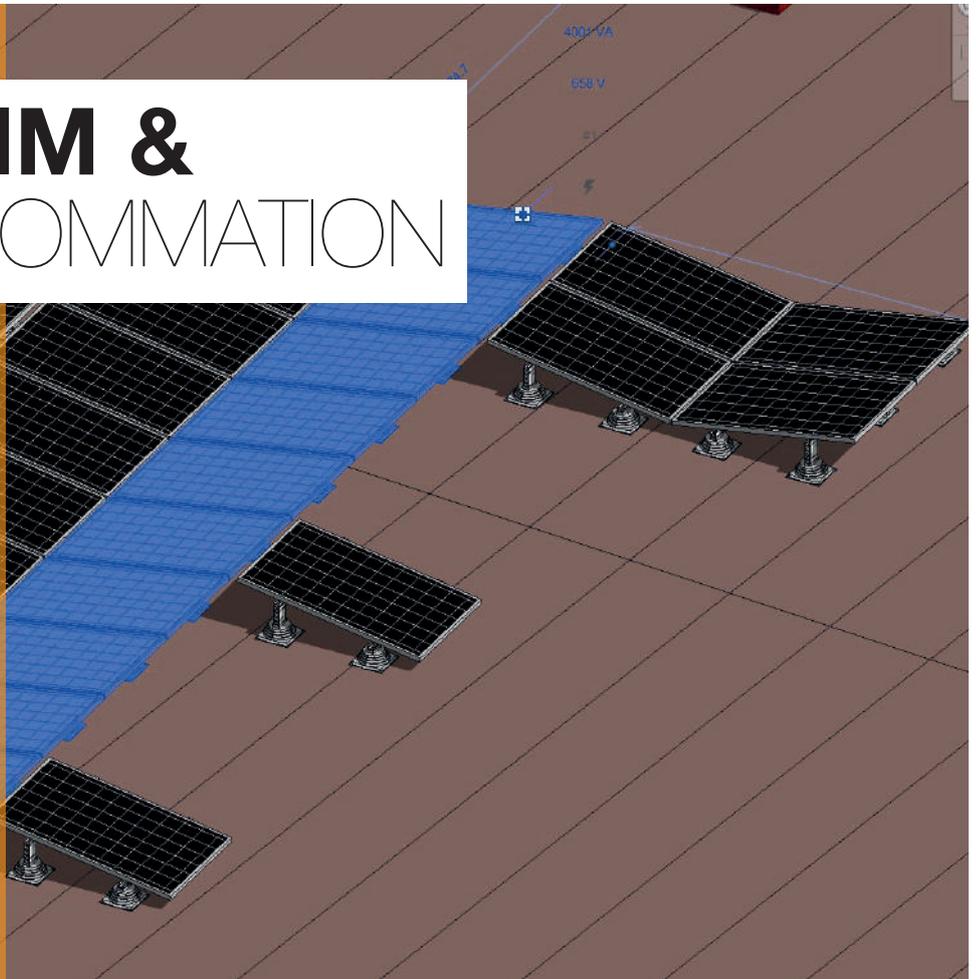
FAUX

Il est nécessaire que la prise en compte d'une centrale solaire s'effectue au moment même de la conception du bâtiment, au même titre que l'ensemble des autres lots techniques. De manière naturelle, ces travaux sont assujettis à des obligations d'assurance et de conformité à l'ensemble des réglementations en vigueur.

OBJETS BIM & AUTOCONSOMMATION

QU'EST-CE QUE LE BIM ?

Le BIM est une méthode de travail permettant de partager des informations fiables via une approche collaborative tout au long des phases d'un projet (conception, réalisation, exploitation, démolition). Ce processus de travail se fait autour de la maquette numérique paramétrique 3D qui contient des données intelligentes et structurées.

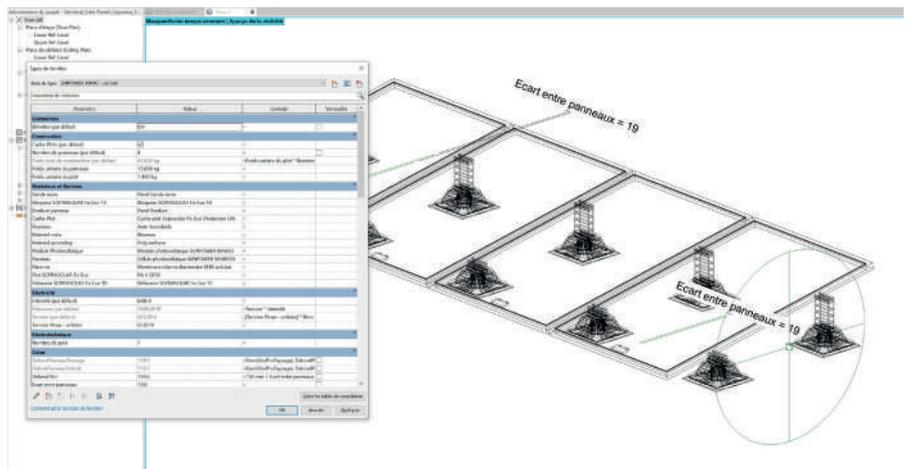


QUE VOUS APORTE SOPRASOLAR® ET LES PROCÉDÉS SOPRASOLAR® DANS LA DÉMARCHE BIM ?

Que vous soyez une entreprise, un bureau d'étude, un architecte, un économiste... **SOPRASOLAR®** et le groupe **SOPREMA** développent pour vous une offre de service BIM pour vous accompagner dans cette nouvelle démarche.

Nous vous mettons à disposition des **Objets BIM** qui sont des **représentations numérique 3D** et des données structurées des produits et des procédés afin de faciliter l'intégration de nos solutions dans les maquettes numériques de vos projets.

Vous disposerez ainsi de l'ensemble des données techniques, commerciales, réglementaires et géométriques de nos procédés utiles et nécessaires à chacune des phases d'avancement de votre projet.



SOPRASOLAR FIX EVO TILT

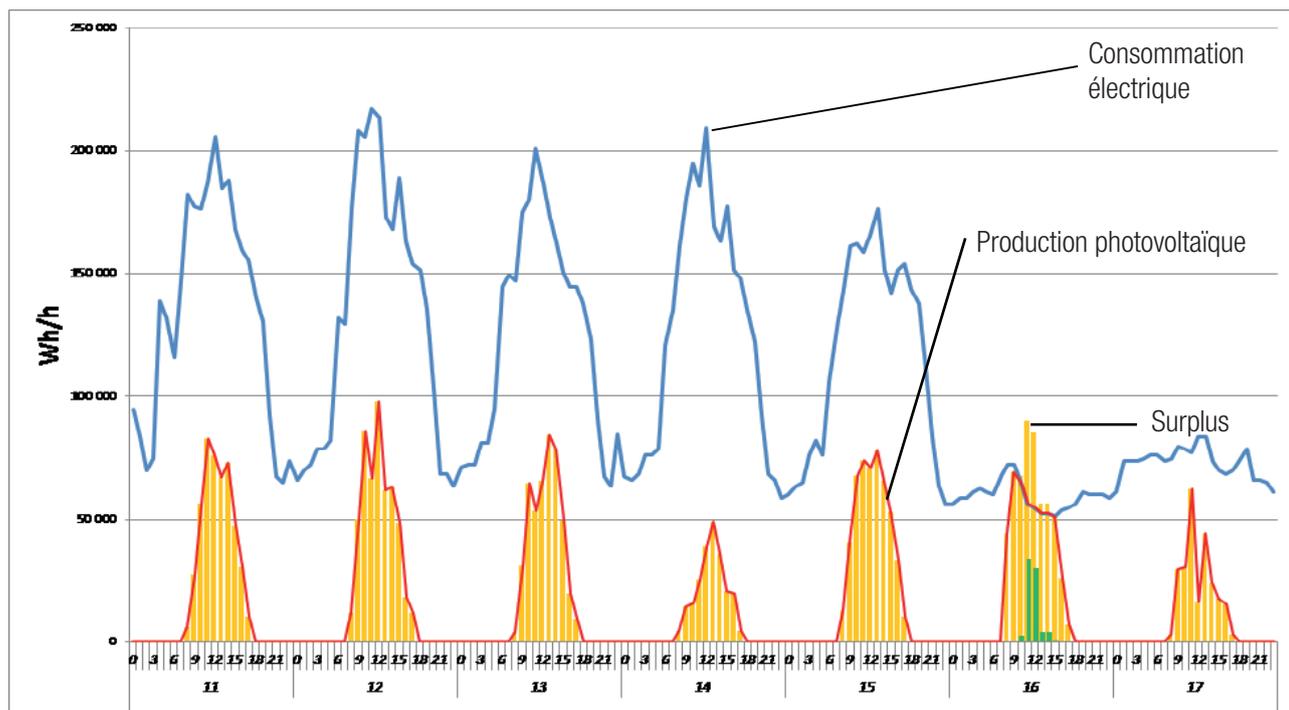
No d'article:	RC1PUPV_FR02
Fabricant:	SOPREMA
Famille de produits:	Roof
Groupe de produits:	Waterproofing system for roof
Date de publication:	2018-10-03
Numéro d'édition:	1
Type:	Objet (objet simple)

[Télécharger \(6\)](#)



Description	Spécification	Liens	Divers	Classification	Région	Propriétés
Catégorie de BIMobject:	Construction - Toit					
Classification IFC:	Roof					
Nom UNSPSC:	Roofing materials					

SCHÉMA DE L'AUTOCONSOMMATION



L'autoconsommation consiste à produire localement une électricité que l'on consomme directement dans le bâtiment. Cela permet de baisser les charges électriques du site, dans un contexte d'augmentation du prix de l'électricité. Pour ce faire, il convient de connaître son profil de consommation, afin de dimensionner la centrale photovoltaïque en fonction de ses besoins.

13

LE LABEL E+C-

Le procédé complet SOPRASOLAR® Fix Evo bénéficie d'une Fiche de Données Environnementales et Sanitaires, publiée sur la base INIES.

Cela permet de parfaitement répondre aux projets relatifs à tout bâtiment visant le label E+C-.

Pour toute question, merci de consulter SOPRASOLAR®.



BÉNÉFICES

MAÎTRES D'OUVRAGE

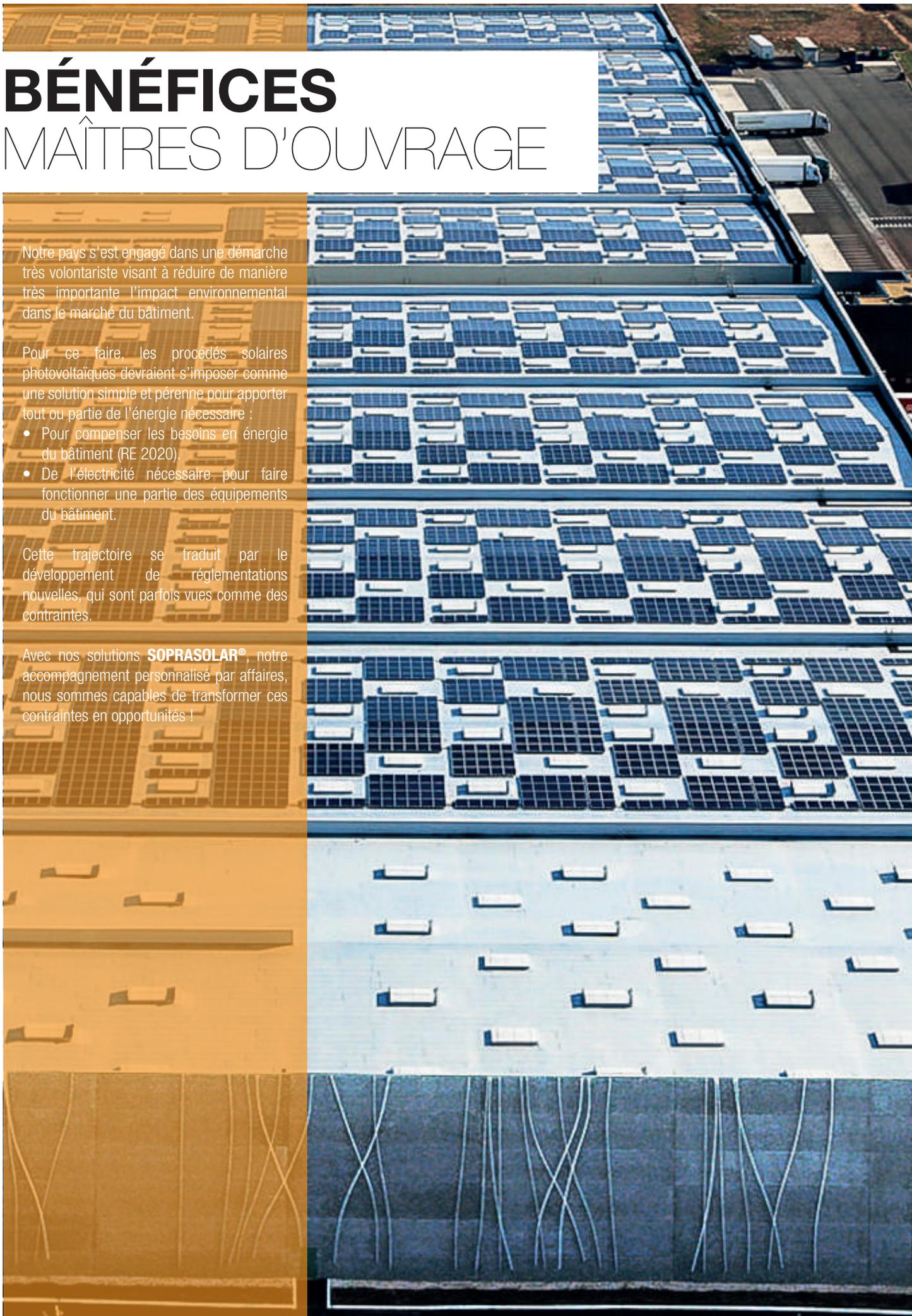
Notre pays s'est engagé dans une démarche très volontariste visant à réduire de manière très importante l'impact environnemental dans le marché du bâtiment.

Pour ce faire, les procédés solaires photovoltaïques devraient s'imposer comme une solution simple et pérenne pour apporter tout ou partie de l'énergie nécessaire :

- Pour compenser les besoins en énergie du bâtiment (RE 2020).
- De l'électricité nécessaire pour faire fonctionner une partie des équipements du bâtiment.

Cette trajectoire se traduit par le développement de réglementations nouvelles, qui sont parfois vues comme des contraintes.

Avec nos solutions **SOPRASOLAR**[®], notre accompagnement personnalisé par affaires, nous sommes capables de transformer ces contraintes en opportunités !



EXPÉRIENCE

- 5 millions de m² de surface courante équipées des procédés des gammes **SOPRASOLAR®**
- 3500 chantiers équivalent à 250 MWc
- 250 bâtiments labellisés à forte performance environnementale (BePos Effinergie / BREEAM / LEED / HQE/E+C-)

VALORISATION DE L'ÉLECTRICITÉ PRODUITE, AUTOCONSOMMATION

- Baisse des charges pour le bâtiment
- Création de valeur verte par l'amélioration de la performance énergétique de l'ouvrage
- Il devient moins cher de produire sa propre électricité que de la soutirer au réseau

La meilleure électricité n'est plus celle que l'on ne consomme pas, c'est celle que l'on produit pendant qu'on la consomme.

CONFORMITÉ À LA RÉGLEMENTATION

- Label « E+ / C- » dans le cadre de la phase d'expérimentation de la Réglementation Environnementale 2020
- Loi Biodiversité : obligation pour tout permis de construire déposé depuis le 1er mars 2017, plus spécifiquement pour les bâtiments commerciaux de plus de 1000 m²
- Loi Energie Climat: recours pour 30% de la toiture à une ENR pour toute construction neuve de plus de 1000m² pour les applications suivantes :
 - Commerce
 - Entrepôt
 - Bâtiment à usage industriel ou artisanal
 - Parking couvert

RENTABILITÉ / RENDEMENT

- Création d'un revenu complémentaire
- Retour énergétique à moins de 3 ans
- Absence de ponts thermiques et diminution de l'épaisseur d'isolant
- Ventilation des panneaux en sous face augmente la productivité
- Facilité d'entretien et étanchéité visible

VALORISATION DU PATRIMOINE /IMAGE

- Création de la valeur verte : augmentation de valeur générée par la performance énergétique et environnementale d'un bien
- Contenu pour R.S.E. (Responsabilité Sociétale des Entreprises) : Réduction de l'emprunte carbone du bâtiment
- Filière de recyclage complète des panneaux photovoltaïques

PÉRÉNITÉ / GARANTIE

- Package complet avec 20 ans de garantie* (Groupe **SOPREMA**), sur l'ensemble du procédé
- Plusieurs procédés sous Avis Technique ou Enquête de Technique Nouvelle et sous ATEX Complexes d'étanchéité renforcés avec contrat de maintenance
- **Aucun sinistre : attestations d'assurance disponibles sur demande validé par l'AQC****
- Classements feu **B_{Roof} (t3)**

*Cf contrat d'extension de garantie pour connaître les modalités.

**Selon une étude de l'AQC (Agence Qualité construction) de 2003 portant sur les relevés d'étanchéité de toiture-terrasse à support béton: « Les défauts de mise en œuvre des relevés et les défaillances des ouvrages au-dessus des relevés représentent 80% des désordres »



BÉNÉFICES

ENTREPRISE DE POSE

Depuis 2008, **SOPRASOLAR**® a développé une expertise renforcée au fil des réglementations et évolutions successives. En quelques années, nous sommes devenus leader français en étanchéité photovoltaïque, grâce à deux atouts majeurs :

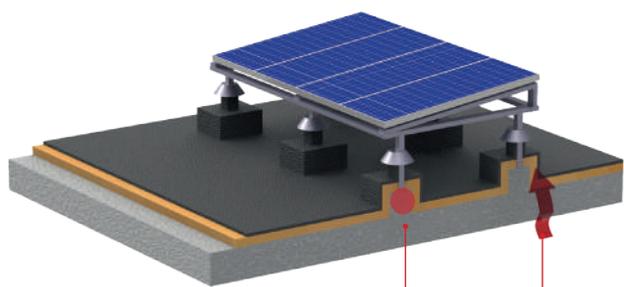
- La fiabilité et l'excellence de nos propositions qui font de nous, à ce jour, les seuls fournisseurs de procédés d'étanchéités photovoltaïques à avoir deux procédés sous Avis Technique.
- Notre situation de filiale de **SOPREMA**, groupe centenaire permet une pleine expansion. Nous faisons ainsi bénéficier à nos clients de compétences solides en matière d'étanchéité, ce qui rend nos solutions particulièrement pérennes.

Aujourd'hui, **SOPRASOLAR**® propose sa gamme de produits **SOPRASOLAR**® **garantis 20 ans**, adaptée à chaque type de besoins en toiture plate.

Tous les jours le soleil se lève et fournit, grâce à nos procédés, une énergie renouvelable et compétitive !

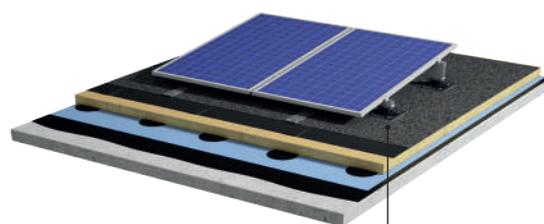


AVANTAGES DE LA SOLUTION SOPRASOLAR® FIX EVO PAR RAPPORT AUX SOLUTIONS TRADITIONNELLES



**Gestion du percement
du plan d'étanchéité**
⚠ Risque de fuite

Pont thermique



Plots SOPRASOLAR® Fix Evo
Pas de percement
Pas de pont thermique
Facile à mettre en œuvre et à entretenir



SÉCURITÉ

- Package complet avec 20 ans de garantie (Groupe SOPREMA)
- Pas de percement de l'étanchéité : aucun risque de fuite lié aux relevés sur potelets ou dés bétons
- Complexes d'étanchéité renforcés



LARGE DOMAINE D'EMPLOI

- Zone cyclonique sur notes de calcul **SOPRASOLAR® Fix Evo** uniquement
- Mise en œuvre des modules en portrait ou en paysage
- Inclinaison des modules à 0°, 2° ou 10°
- Modules souples ou rigides
- Possibilité d'installer des systèmes d'arrimage (cas des pentes > 10 %)
- Toitures mixtes avec végétalisation



RAPIDITÉ DE POSE

- Pas de lestage
- Répartition homogène de la charge des panneaux
- Procédés « prêt à poser »
- Facilité de calepinage



ACCOMPAGNEMENT EXÉCUTION

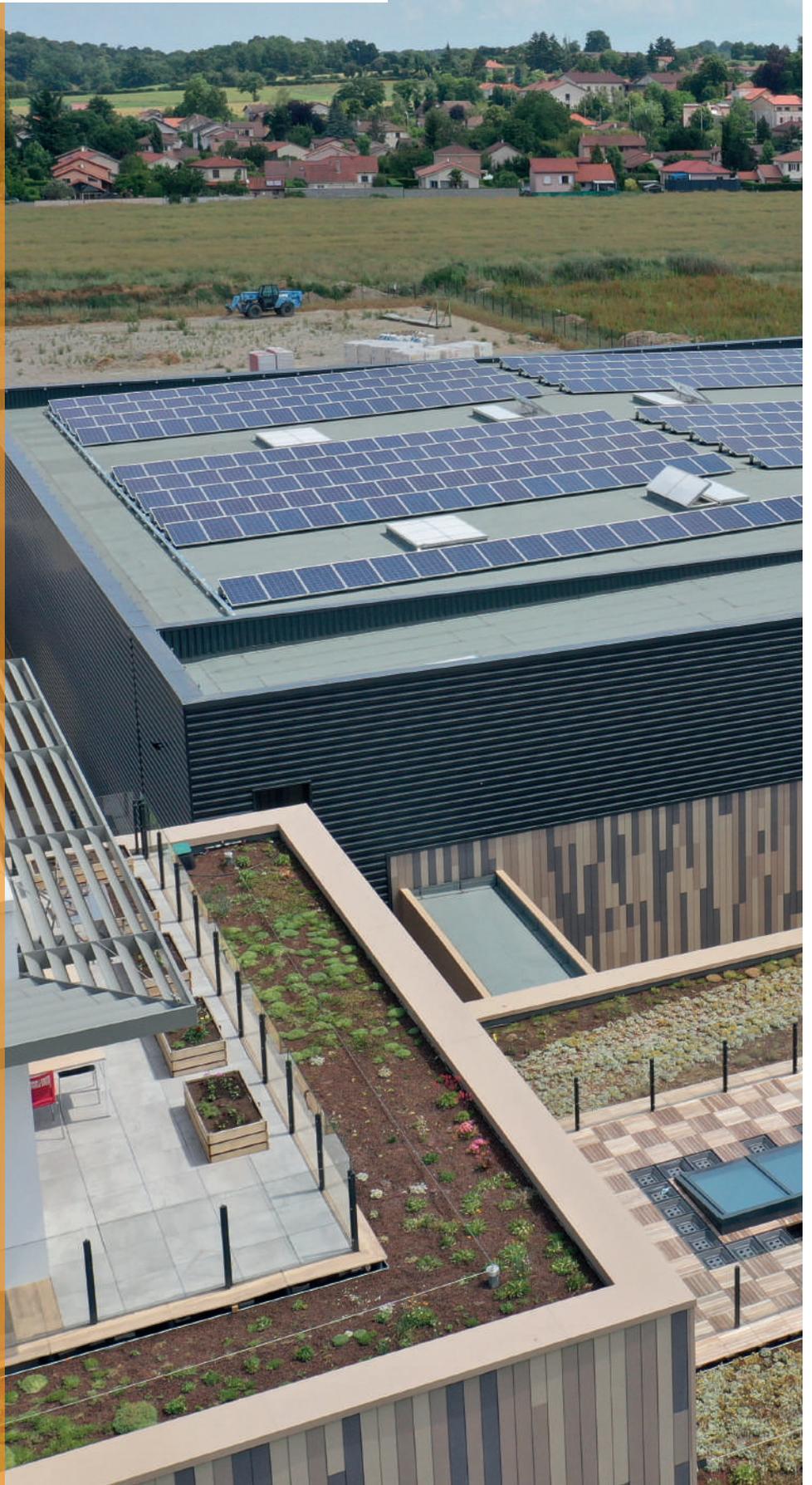
- Un accompagnement personnalisé pour chaque affaire
- Objets BIM paramétrables
- Projets CCTP adaptés à chaque projet
- Pré-études de calepinage
- Assistance démarrage chantier

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

QU'EST CE QUE LE BEPOS ?

Le BEPOS, Bâtiment à Énergie Positive, est un bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme, à l'aide d'équipements exploitant les énergies renouvelables comme le solaire. Il est donc possible de revendre le surplus d'énergie produite, et de consommer le reste d'énergie en surplus.

Afin d'accéder à cet objectif d'énergie positive, le BEPOS est naturellement un bâtiment à très basse consommation. Pour cela, il peut se doter de triple vitrage, d'éclairage LED, d'équipements électroménager de classe A ou encore de système de ventilation double flux, qui vont permettre de diminuer au maximum les pertes d'énergie.



LE DÉCRET TERTIAIRE

Les propriétaires et preneurs à bail de bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m² sont assujettis aux obligations fixées par le «décret tertiaire». Pour les bâtiments anciens, la réduction de consommation en énergie finale est calculée par rapport à une consommation annuelle de référence ne pouvant être antérieure à 2010.

Elle devra à minima s'élever à :

- 40 % en 2030
- 50 % en 2040
- 60 % en 2050

Toutes les énergies et tous les usages entrent dans le périmètre des consommations d'énergie prises en compte, à une exception près : la recharge de véhicules électriques.

C'est une méthode qui convient mieux aux bâtiments anciens dont la consommation énergétique est importante : il est plus facile de réduire les consommations de 40 % sur un bâtiment très énergivore ! Il est aussi plus intéressant de choisir, en guise de référence, une année où la consommation d'énergie a été importante

A ce titre, l'autoconsommation d'électricité renouvelable produite localement est un levier tout à fait intéressant

Avec les solutions Soprasolar, nous pouvons vous aider à devenir producteur de votre propre énergie, qui vous permettra en marge d'une opération de réfection d'étanchéité, d'intégrer une production décarbonée dans votre mix local.

LOI ÉNERGIE CLIMAT

La Loi Energie Climat prévoit d'étendre les dispositions de la loi Biodiversité concernant le recours aux ENR ou procédé de TTV pour des constructions neuves de + de 1000m² aux entrepôts/bâtiments industriel ou artisanal ou parking couverts.

La surface minimum est de 30% de la surface de toiture.

Loin d'être un frein pour le développement de bâtiments commerciaux, cette mesure est une formidable opportunité, un placement rentable pour le maître d'ouvrage.



Décret tertiaire

-40%
en 2030

-50%
en 2040

-60%
en 2050

COMMENT TRANSFORMER UNE CONTRAINTE EN OPPORTUNITÉ ?

L'investissement dans une centrale solaire en toiture permet de créer les bénéfices suivants :

- Baisse des charges électriques
- Création d'un complément de revenus
- Création d'une image verte
- Valorisation du patrimoine
- Obtention de permis de construire

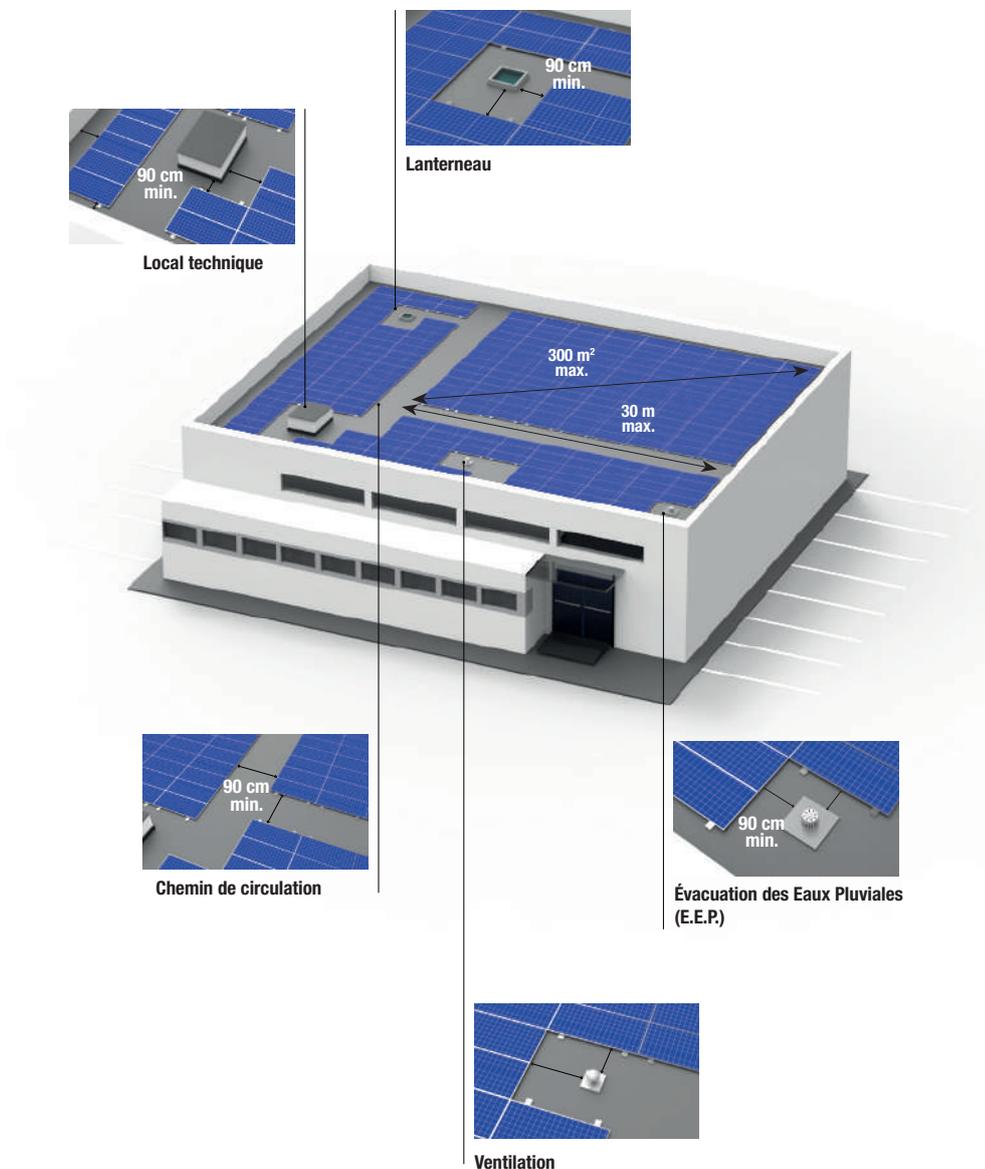


RÈGLES D'IMPLANTATION & DE CALEPINAGE

Les **E.R.P.** (Etablissements Recevant du Public) sont soumis à une réglementation très stricte, dans le but d'assurer la sécurité des personnes dans les meilleures conditions. La mise en œuvre de la partie électrique de l'installation photovoltaïque doit être réalisée en conformité avec le guide UTE C 15-712, norme NF C 15-100 dans le cas d'une installation raccordée au réseau. En outre, elle doit respecter l'avis de la C.C.S. (Commission Centrale de Sécurité) de février 2013. Les agréments techniques SOPRASOLAR rappellent systématiquement ces règles. Cela s'applique pour tout type de bâtiment.



SCHÉMA D'IMPLANTATION DE MODULES PHOTOVOLTAÏQUES SUR UN E.R.P. SELON L'AVIS DE LA COMMISSION CENTRALE DE SÉCURITÉ DE 2013 (CCS)



21

RÈGLES D'IMPLANTATION EN TOITURE-TERRASSE

L'accessibilité aux installations techniques (local technique, cage d'ascenseur, lanternes, ventilations, évacuation des eaux pluviales ou E.E.P.*, etc.) disposées en toiture-terrasse devra s'effectuer au moyen de cheminements périphériques d'au moins 90 cm de large et accessibles depuis la périphérie du toit. Le même cheminement devra apparaître en périphérie d'une zone de modules, dont la superficie est au maximum de 300 m². De même, la distance des modules par rapport aux acrotères est de 90 cm minimum.

*Évacuation des Eaux Pluviales

RÈGLES D'IMPLANTATION & DE CALEPINAGE

PROTECTIONS ÉLECTRIQUES

Afin de réduire au maximum les risques de chocs électriques dans un bâtiment équipé d'une installation photovoltaïque, l'une des configurations suivantes doit être mise en place sur l'installation (par ordre de préférence décroissant). Dans tous les cas, la coupure DC* devra être positionnée au plus près des modules photovoltaïques.

- 1 La coupure du circuit DC* est contrôlable à distance et s'effectue au plus près des modules photovoltaïques. Tous les dispositifs de coupure sont regroupés en un même lieu. Un témoin de mise hors tension de l'installation est situé à proximité de la commande de coupure.
- 2 Un coffret DC* faisant office de boîtier de jonction est positionné au plus près des modules et les câbles DC* cheminent en extérieur sous protection mécanique, pour rejoindre le local technique.
- 3 Le ou les onduleurs et le coffret AC** sont placés en extérieur, protégés des intempéries, sans pénétration des câbles DC* dans l'enceinte du bâtiment.
- 4 Les câbles DC* cheminent depuis les modules dans une gaine coupe-feu EI30, jusqu'au local technique.
- 5 Les dispositifs habituellement présents dans un local technique sont regroupés dans un volume protégé par un plancher bas coupe-feu R30. Les câbles DC* cheminent alors uniquement sur le toit et dans le volume.

*DC = Courant Continu
**AC = Courant Alternatif

SIGNALÉTIQUE ET A.G.C.P.

(Appareils Généraux de Commande et de Protection)

La C.C.S. spécifie, dans son Avis publié en 2013, les différentes instructions techniques relatives aux installations photovoltaïques. Les A.G.C.P. (Appareils Généraux de Commande et de Protection), permettant la mise hors tension de l'installation, sont depuis présents sur n'importe quel système photovoltaïque, ainsi qu'une signalétique précise sur la nature de l'installation.

En cas de vente
du surplus à proximité
des A.G.C.P.



Coupure réseau de
distribution et
photovoltaïque

En cas de vente totale
de la production à proximité
des A.G.C.P.



Production photovoltaïque
Coupure réseau de
distribution

Sur l'onduleur



Attention
Présence de deux sources de tension
- Réseau de distribution
- Panneau photovoltaïques

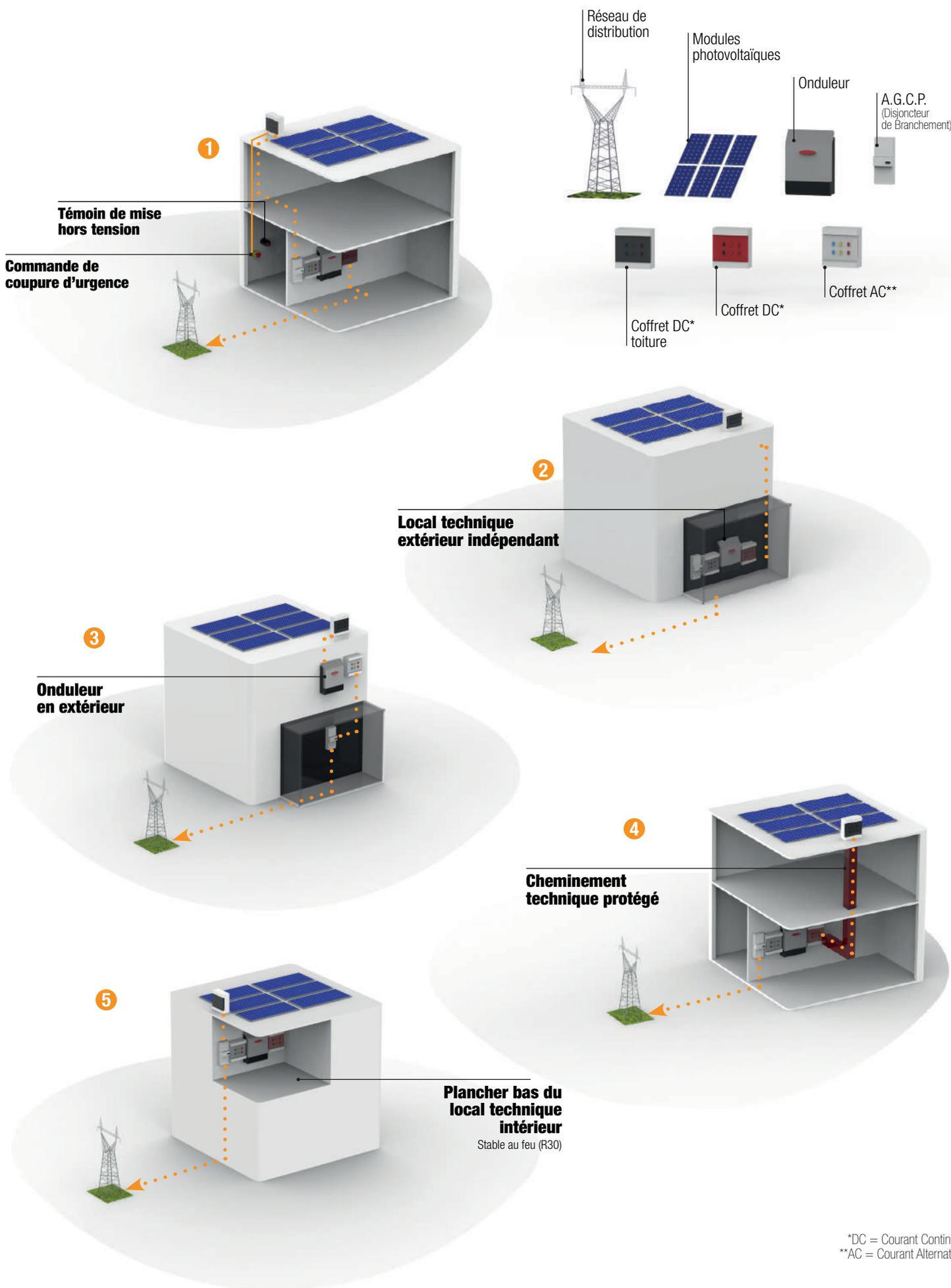


Isoler les deux sources
avant toute intervention



SCHÉMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE EN E.R.P.

Selon l'avis de la C.C.S. (février 2013)



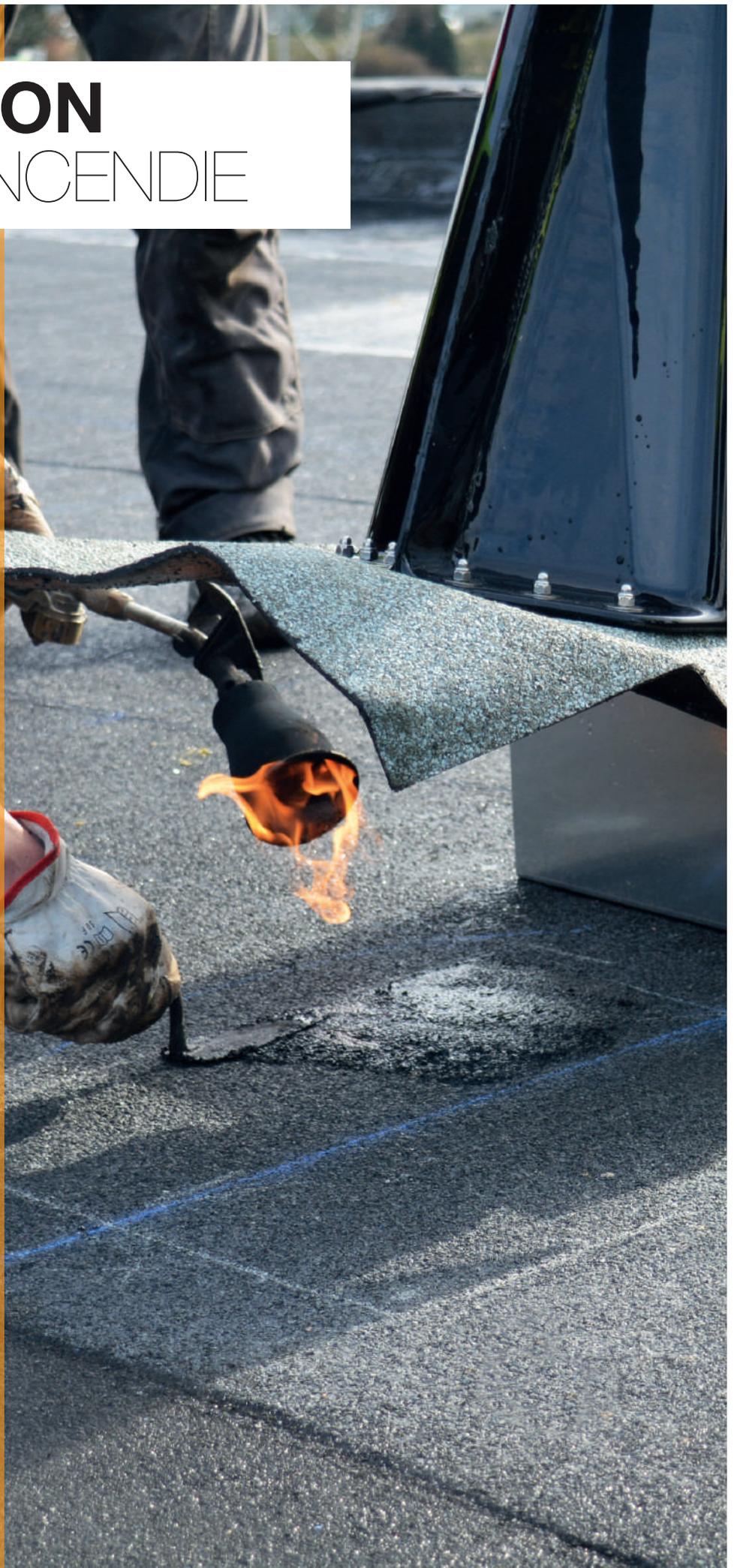
PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

LA SÉCURITÉ AVANT TOUT

En février 2003, le nouveau classement européen relatif aux revêtements de toitures est adopté. Il catégorise ces derniers en fonction de leurs comportements ainsi que de leur résistance au passage du feu.

Ainsi, la construction d'une toiture-terrasse, avec pose de modules photovoltaïques, d'un bâtiment neuf peut nécessiter un revêtement de classe **B_{ROOF}(t3)** : pénétration au travers de la toiture et propagation sur la toiture.

Dans le cas d'une I.C.P.E. (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), il convient que le procédé complet (isolant, étanchéité, structure et module photovoltaïque) soit **B_{ROOF}(t3)** selon le dernier arrêté en vigueur. (Arrêté de Février 2020 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des I.C.P.E.).

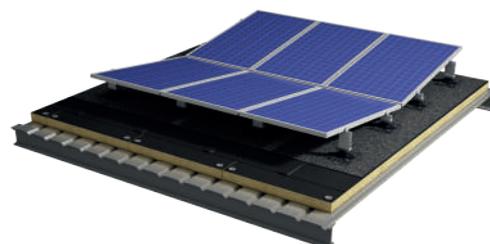


SOLUTIONS **SOPRASOLAR B_{ROOF} (t3)*****SOPRASOLAR® Fix Evo et Evo Tilt**

Large gamme de procédés visés sur tout élément porteur

- Avec panneaux à plat ou panneaux inclinés à 10°
- Avec laine de roche/perlite ou PIR Efigreen Acier
- Avec étanchéité ardoisée ou étanchéité «alu» ou étanchéité «Cool Roof»
- Avec tout module avec back sheet en polymère (quelqu'en soit la nature: PET, EVA, Tedlar, etc) ou tout module biverre
- Procédés visés sous Avis technique
- Procédés éligibles à des extensions de garantie sur 20 ans
- Procédés permettant de coupler confort d'été (économie sur les charges électriques du bâtiment) et performance des modules bifaciaux

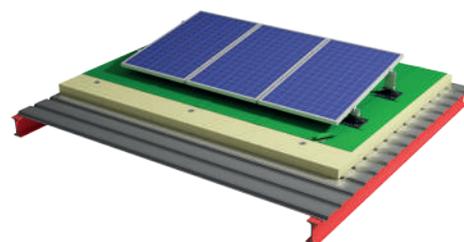
Garantie
20 ANS

**SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO**

Large gamme de procédés visés sur tout élément porteur

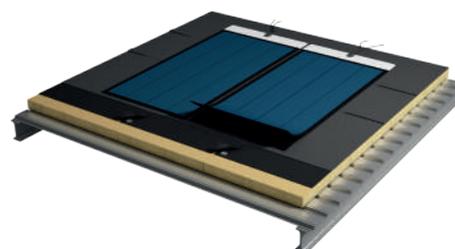
- Avec panneaux à plat ou panneaux inclinés à 10°
- Avec laine de roche/perlite
- Avec PVC TPO ou étanchéité « Cool Roof »
- Avec tout module biverre
- Procédés visés sous ETN
- Procédés éligibles à des extensions de garantie sur 20 ans
- Procédés permettant de coupler confort d'été (économie sur les charges électriques du bâtiment) et performance des modules bifaciaux

Garantie
20 ANS

**SOPRASOLAR® Flex**

- Élément porteur en Tôle d'Acier Nervurée (T.A.N.) ou bois
- Pare vapeur
- Laine de roche de classe C
- Bicouche **SOPREMA (Soprafix® HP + Soprasolar® CAP)** sous ATEX de cas a
- Modules souples SOPRASOLAR® Flex

Garantie
20 ANS



* Pour toute question, merci de vous rapprocher de SOPRASOLAR®

DOMAINES D'APPLICATION**Bâtiments résidentiels**

Pour toute toiture d'un bâtiment d'habitation il convient d'utiliser un procédé **B_{ROOF} (t3)**.
(cf manuel des solutions feu pour toiture-terrasse de **SOPREMA**).

E.R.P. (Établissement Recevant du Public)

Si l'E.R.P. est situé à moins de 12 mètres du bâtiment voisin ou de la limite de la parcelle voisine, la protection de la toiture devra être classée **B_{ROOF} (t3)**.
Dans le cas d'éléments porteurs en bois ou en tôle d'acier nervuré, il convient de s'assurer de la conformité à l'article AM8 de l'Arrêté du 25 juin 1980 modifié.

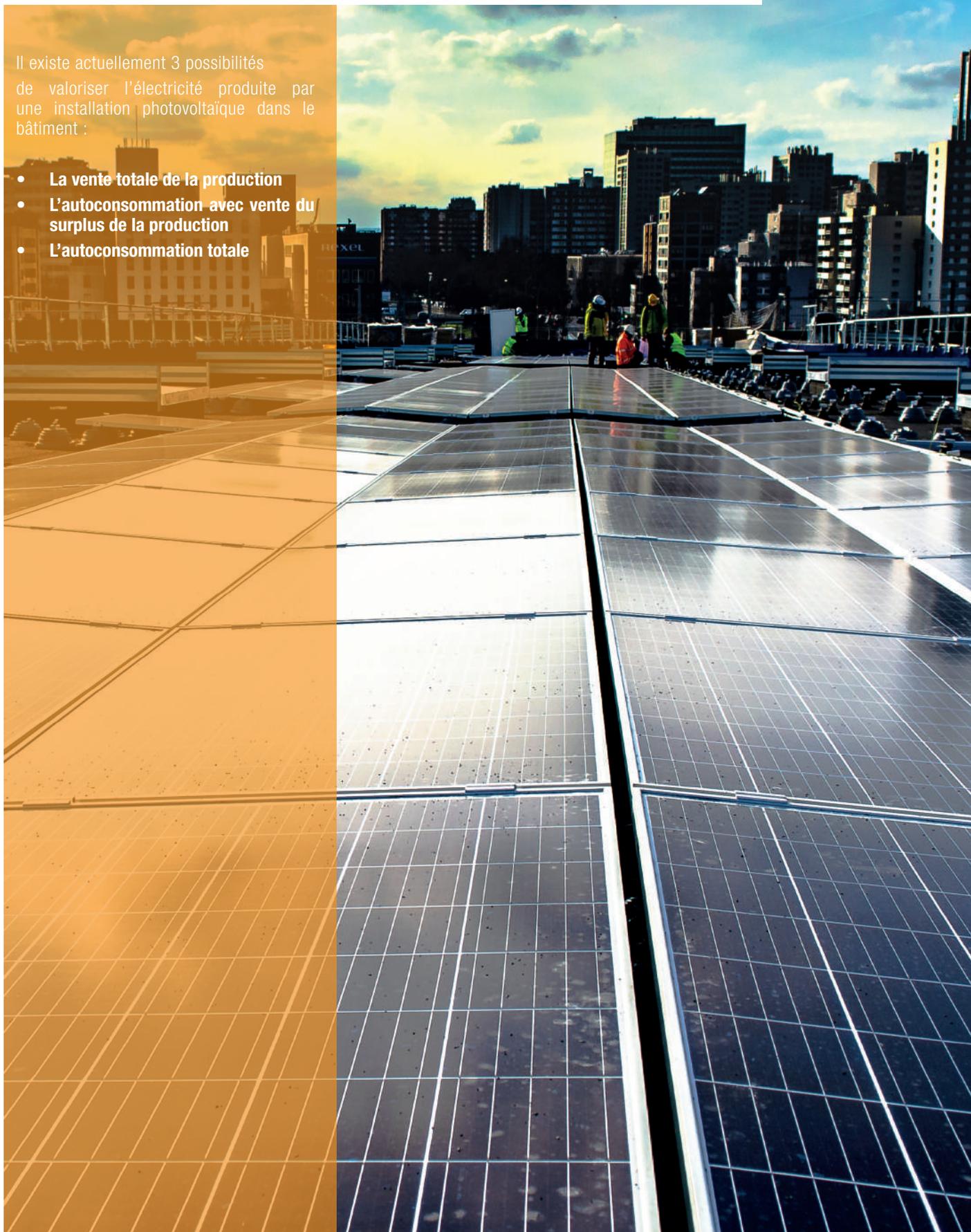
I.C.P.E. (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)

Pour ces installations et usines qui sont susceptibles de générer des risques ou des dangers pour l'environnement, il convient d'utiliser un procédé **B_{ROOF} (t3)**, quelle que soit leur typologie.

COMMENT VALORISER SA PRODUCTION ?

Il existe actuellement 3 possibilités de valoriser l'électricité produite par une installation photovoltaïque dans le bâtiment :

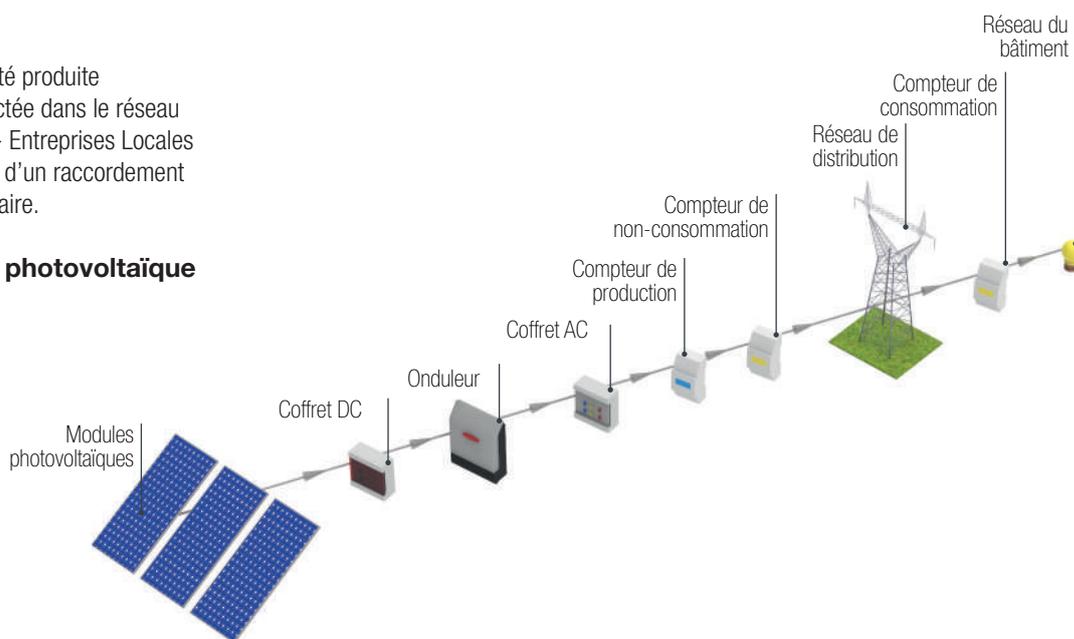
- La vente totale de la production
- L'autoconsommation avec vente du surplus de la production
- L'autoconsommation totale



VENTE DE LA TOTALITÉ

Dans ce cas, l'intégralité de l'électricité produite par l'installation est vendue, puis injectée dans le réseau de distribution public (ENEDIS/E.L.D. - Entreprises Locales de Distribution). Pour cela, la création d'un raccordement supplémentaire au réseau est nécessaire.

'Tarif d'achat de l'électricité photovoltaïque ou appel d'offre de la CRE

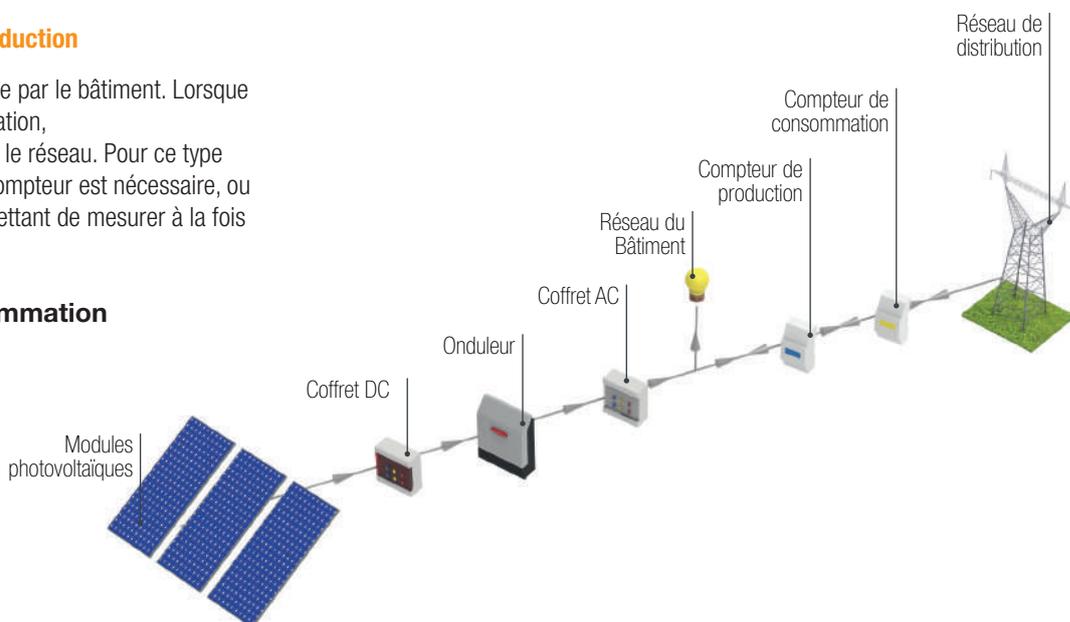


AUTOCONSOMMATION

Avec vente du surplus de la production

L'électricité produite est consommée par le bâtiment. Lorsque la production dépasse la consommation, le surplus est vendu et injecté dans le réseau. Pour ce type d'installation, l'ajout d'un second compteur est nécessaire, ou un compteur Linky® (ENEDIS) permettant de mesurer à la fois la production et la consommation.

'Tarif d'achat + autoconsommation

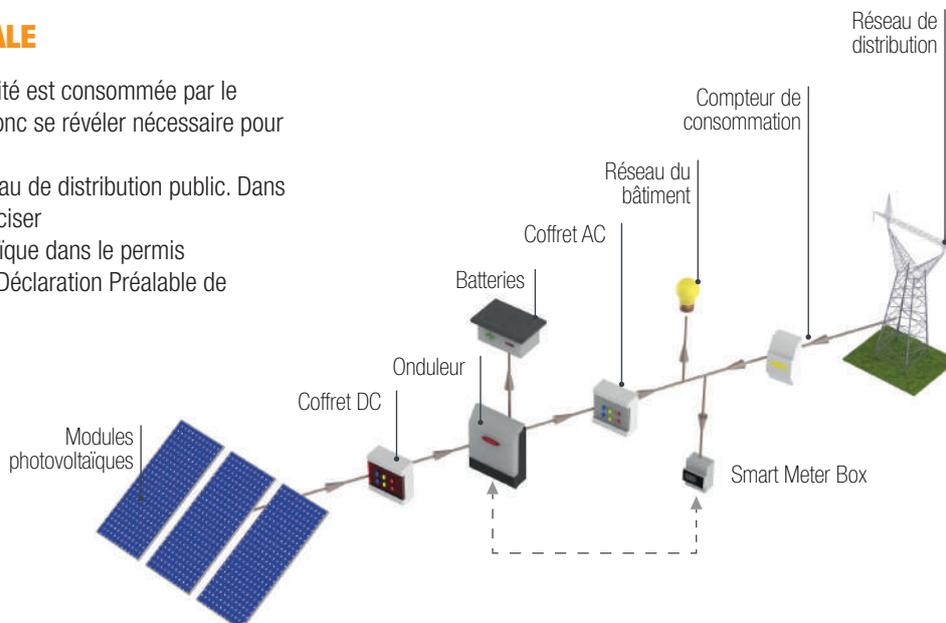


27

AUTOCONSOMMATION TOTALE

La totalité de la production d'électricité est consommée par le bâtiment. L'ajout de batteries peut donc se révéler nécessaire pour le stockage de l'énergie. Cependant, le bâtiment est toujours relié au réseau de distribution public. Dans tous les cas, il est nécessaire de préciser la présence d'un système photovoltaïque dans le permis de construire ou de faire une D.P.T. (Déclaration Préalable de Travaux).

'Autoconsommation totale



LES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE



Sur une installation photovoltaïque, différents équipements sont nécessaires afin d'assurer :

- La sécurité des personnes
- La protection des biens

Sur une installation de type « revente totale de la production » on retrouve, en plus des modules photovoltaïques, un ou plusieurs coffrets DC, un ou plusieurs onduleurs suivant la taille de l'installation, un coffret AC suivi des A.G.C.P. (Appareil Général de Commande et de Production), puis du compteur de production raccordé au réseau électrique de distribution. Un second compteur, mais de consommation, sera situé également à proximité de l'installation comme on peut le voir sur le schéma. (Cf. p.34 , pour plus d'informations concernant le monitoring d'une installation)

SCHEMA DES DIFFÉRENTS COMPOSANTS D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

Type « revente totale de la production »

PARTIE DC - Courant Continu

Coffret DC en toiture

Ce coffret situé au plus près des modules contient les fusibles, les parafoudres DC ainsi que les systèmes de coupures.

Coffret DC à proximité de l'onduleur

Un second coffret DC est situé au plus près de l'onduleur et fait office de boîte de jonction entre les différentes chaînes de modules et contient également des parafoudres DC.

Onduleur

Le ou les onduleur(s) (suivant la taille de l'installation) ont pour rôle de convertir le courant DC en courant AC (Cf. p.22-23 pour plus de précisions).

PARTIE AC - Courant Alternatif

(Avant le point de raccordement au réseau)

Coffret AC à proximité de l'onduleur

Le coffret AC fait office de boîte de fonction dans le cas où plusieurs onduleurs sont présents sur l'installation et contient également les parafoudres AC.

Compteur de production

Ce compteur va permettre de comptabiliser la quantité d'énergie produite par l'installation.

AGCP

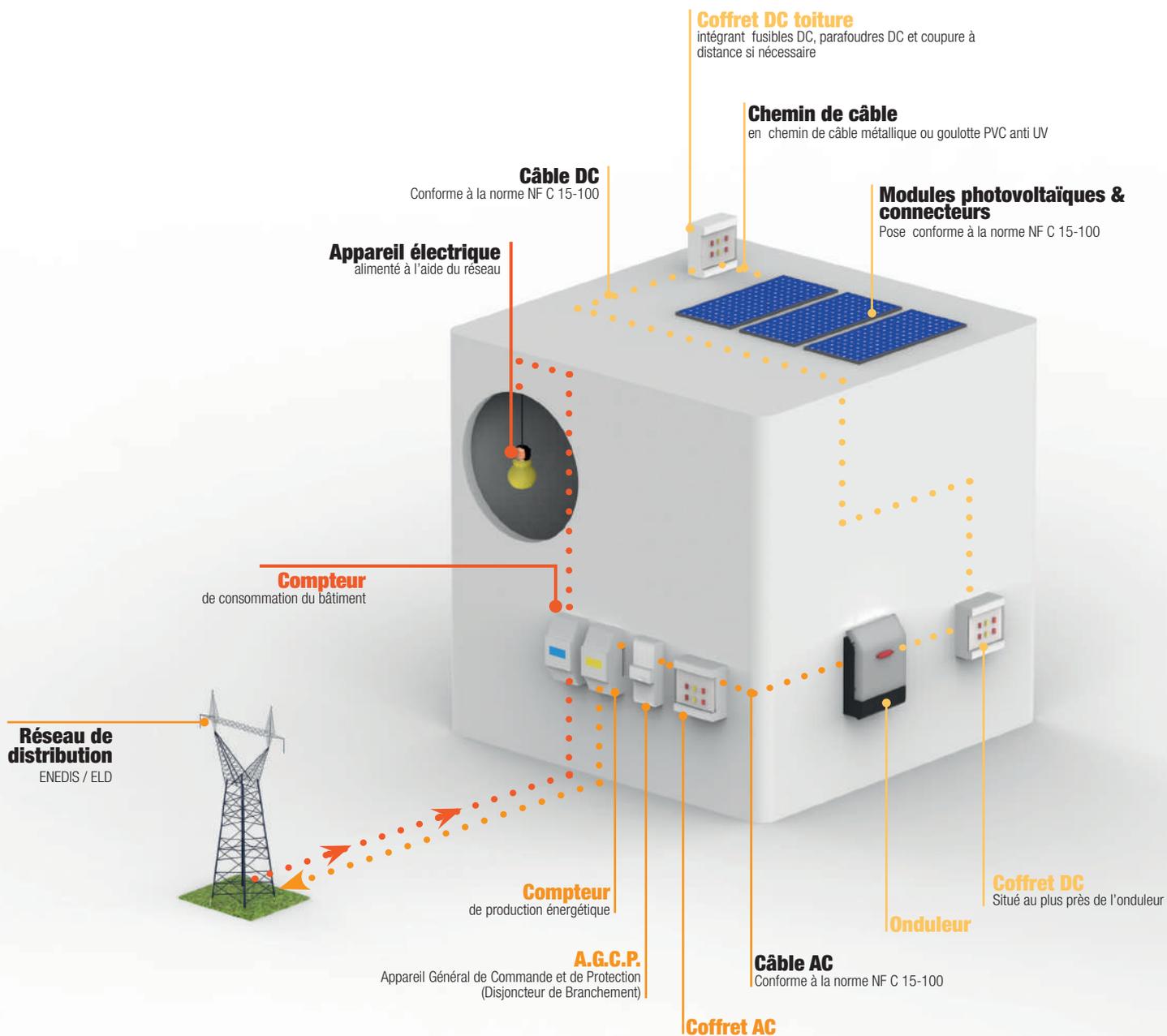
Les Appareils Généraux de Commande et de Protection sont indispensables et obligatoires afin de mettre hors tension l'installation. Ils sont reliés au coffret DC situé à proximité des modules.

PARTIE AC - Courant Alternatif

(Après le point de raccordement au réseau)

Compteur de consommation

Ce type de compteur est présent sur tout type de bâtiment raccordé au réseau et a pour rôle de comptabiliser la quantité d'énergie extraite par l'installation.



PRINCIPES DE RACCORDEMENT

L'installation doit être réalisée conformément aux documents en vigueur suivants: norme NF C 15-100, guide UTE C 15-712

Tous les travaux touchant à l'installation électrique doivent être confiés à des électriciens habilités.

La connexion et le passage des câbles électriques s'effectuent sous le système de montage des modules photovoltaïques ou dans des chemins de câbles capotés prévus à cet effet.

Le passage des câbles vers l'intérieur du bâtiment doit être réalisé sans créer de fuite au niveau de l'étanchéité.

Selon la disposition de la toiture-terrasse, du bâtiment et l'implantation du champ photovoltaïque, il peut être réalisé soit :

- Au niveau des traversées de toiture par l'intermédiaire de crosses de passage de câbles conformément à la norme NF DTU 43.1
- Via une descente en façade dans une gaine technique ou un chemin de câbles.

Aucun câble et aucun connecteur ne devra reposer sur le revêtement d'étanchéité.

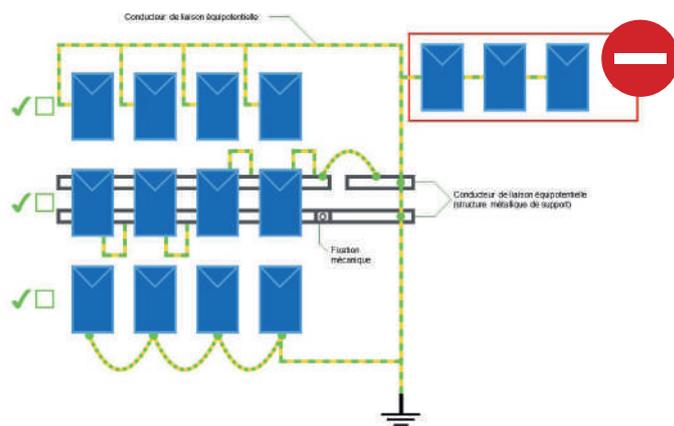




MISE À LA TERRE DES MASSES ET DES ÉLÉMENTS CONDUCTEURS

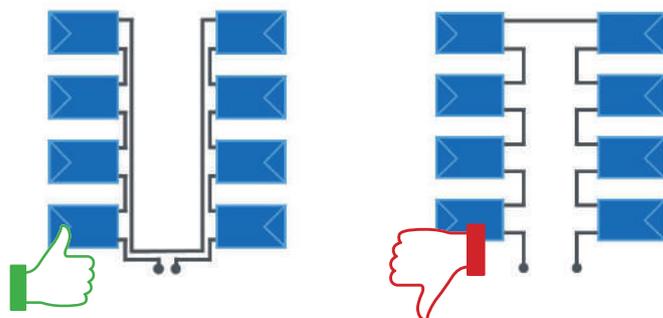
Afin d'assurer la sécurité d'une installation photovoltaïque, toute structure métallique issue de cette dernière doit être reliée à une liaison équipotentielle de protection, elle-même reliée à la terre.

Cette mise à la terre doit donc être réalisée de l'une des manières présentées sur le schéma ci-contre.



MISE EN ŒUVRE DU CÂBLAGE DE L'INSTALLATION

Il est également nécessaire de minimiser les tensions induites de l'installation. Cela implique un schéma de câblage optimisé, tant pour rentabiliser l'espace exploitable que pour minimiser les risques.



Exemple de bon câblage
Limitation des aires de boucles induites entre les polarités + et -.

Exemple de mauvais câblage
Boucle induite entre polarité + et -.

DES PROCÉDÉS D'ÉTANCHÉITÉ RENFORCÉS

UNE GAMME ADAPTÉE POUR CHAQUE TYPE DE BÂTIMENT

La mise en oeuvre des revêtements d'étanchéité devra être réalisée conformément aux préconisations des Avis Techniques des complexes d'étanchéité de chez **SOPREMA**.



UNE DOUBLE FONCTION SANS OUBLIER L'ESSENTIEL: LA PERENNITÉ DE L'ÉTANCHÉITÉ

Nous nous attachons depuis notre création, à concevoir et commercialiser des procédés complets, pensés pour permettre d'apporter une double fonction à la toiture :

- protection des biens et des personnes
- production d'électricité

le tout permettant de valoriser le patrimoine immobilier du maître d'ouvrage.

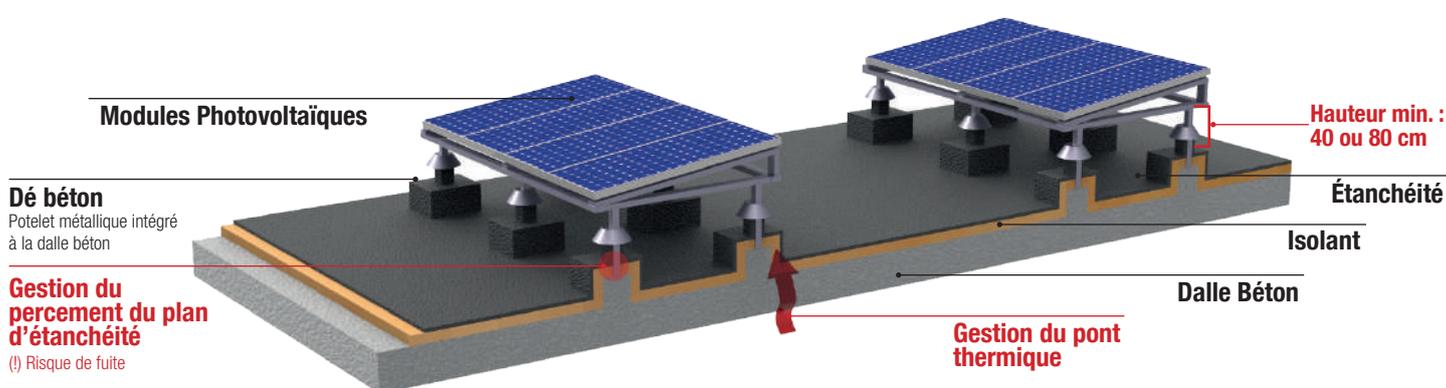
Ainsi, nous conditionnons la commercialisation de nos procédés à la mise en oeuvre de complexes d'étanchéité renforcés de SOPREMA.

Nous avons sélectionné des procédés :

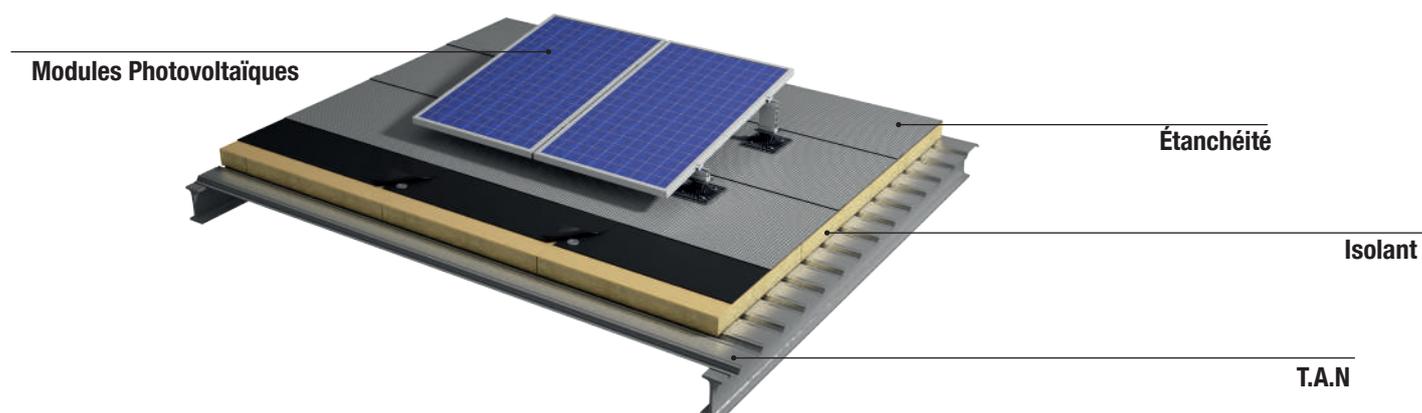
- résistants en terme de poinçonnement (indice de résistance I=5)
 - en semi-indépendance, fixé mécaniquement ou en pleine adhérence sous avis technique
 - sur un isolant résistant à la compression (Classe C minimum) et répondant aux critères de tassement sous charge ponctuelle
- Chaque dossier est analysé afin de déterminer les meilleures solutions technico-économiques.

VUE EN COUPE D'UNE TOITURE TERRASSE

- Équipée d'un système photovoltaïque avec dés bétons et système de potelets pour fixation des modules photovoltaïques



- Équipée d'un système avec plots et rehausses



MONITORING

SUIVI DE PRODUCTION

QU'EST CE QUE LE MONITORING ?

Une fois la mise en marche de l'installation terminée, il est nécessaire de s'assurer de son bon fonctionnement sur le long terme.

Le monitoring permet le suivi en direct de l'état des modules photovoltaïques mais également de surveiller, de collecter et d'analyser les données de chacun des capteurs, des onduleurs et d'autres composants du système.

La surveillance peut s'effectuer sur place ou à distance à l'aide d'interfaces Homme/Machine telle qu'une application en ligne ou d'un afficheur.

FONCTIONNEMENT DU MONITORING ASSOCIÉ AU BÂTIMENT

La totalité des informations est centralisée par une Data Manager Card, habituellement située dans l'un des onduleurs.

Les données collectées sont ensuite envoyées sur un portail en ligne où elles sont exploitées et organisées.

Enfin, elles sont récupérées et visibles via l'une des interfaces mobiles, informatiques ou l'affichage digitale.



SCHÉMA DE PRINCIPE DU MONITORING D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE



Transmission des données par voie filaire
Compatible Ethernet LAN / JSON / Modbus (RTU/TCP) SunSpec

Transmission des données sans fil
WLAN / Wifi

Onduleur
& Data-manager Card

Modules photovoltaïques

Système d'alerte physique
Signalement des anomalies via témoin lumineux

Gestion Technique du Bâtiment
Réception des informations système par la G.T.B. (Gestion Technique de Bâtiment)

Affichage commercial
Pensé pour les espaces publics

Fonction d'auto-consommation
avec déclenchement des bornes de recharge électrique

Afficheur numérique
Puissance instantanée / Énergie Produite

Réseau de distribution
ENEDIS / ELD

Dispositif Zéro Injection
Obligatoire dans le cas d'une installation photovoltaïque en autoconsommation totale

LE PRODUCTIBLE

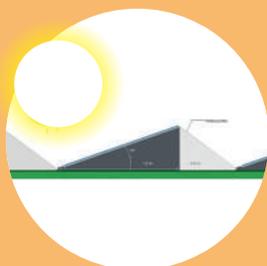
kWh/kWc

LES PARAMÈTRES DE DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION

La production électrique d'une installation photovoltaïque est soumise à des variables, certaines naturelles, d'autres dépendantes du bâtiment telles que :

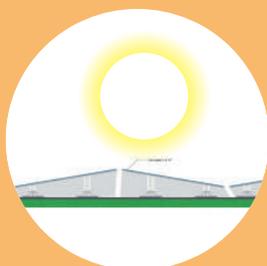
- L'emplacement géographique de l'installation (Cf. p.37 «carte de l'ensoleillement en France »)
- L'inclinaison et l'orientation des modules en fonction de la pente du toit et du système d'intégration
- La ventilation des modules
- Les zones d'ombrage sur la toiture.

La production électrique d'une installation est également impactée par la longueur des câbles reliant les modules à l'onduleur, leur diamètre ainsi que par la qualité de ce dernier.



INCLINÉ PLEIN SUD

Les modules inclinés plein Sud permettent d'obtenir une production optimale grâce à leur excellent rendement. Cependant, la surface d'exploitation est réduite, en raison de l'ombre portée engendrée par l'inclinaison des modules.



EST/OUEST

Leur rendement maximum étant en début et en fin de journée, les modules Est/Ouest sont préférés pour l'autoconsommation. De plus, la surface d'exploitation reste optimisée.



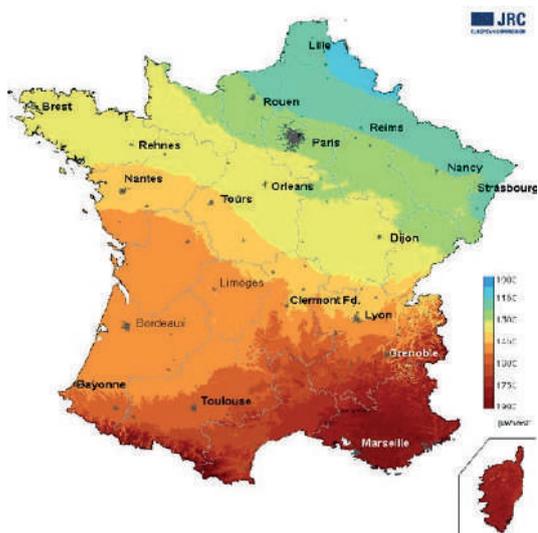
À PLAT

Les modules à plat maximisent la puissance des panneaux et permettent d'atteindre facilement les objectifs BePos. Ils sont préférés sur de très grandes surfaces en revente totale de la production. Ils possèdent la surface d'exploitation la plus optimisée.

RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE

Le rendement énergétique d'une installation peut être fortement impacté selon son type, son inclinaison, son orientation et son emplacement géographique. Il est donc conseillé de se référer aux graphiques ci-dessous pour obtenir une installation optimale.

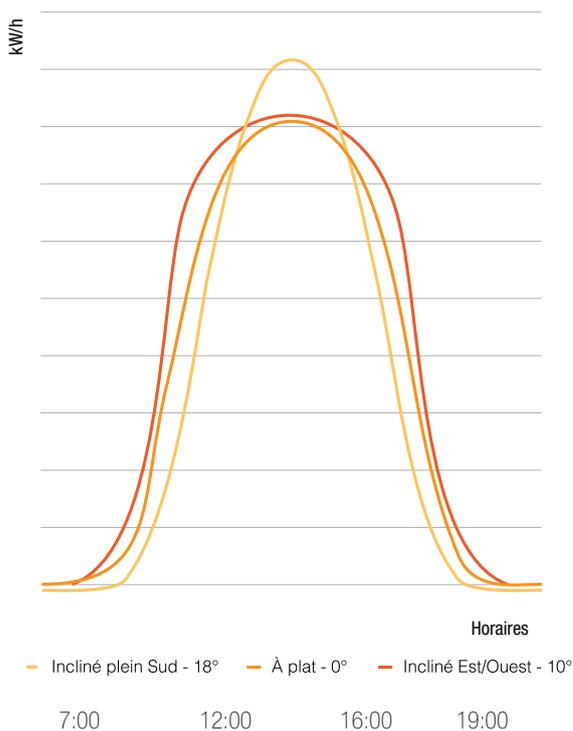
Carte d'ensoleillement en France



Source : Commission Européenne

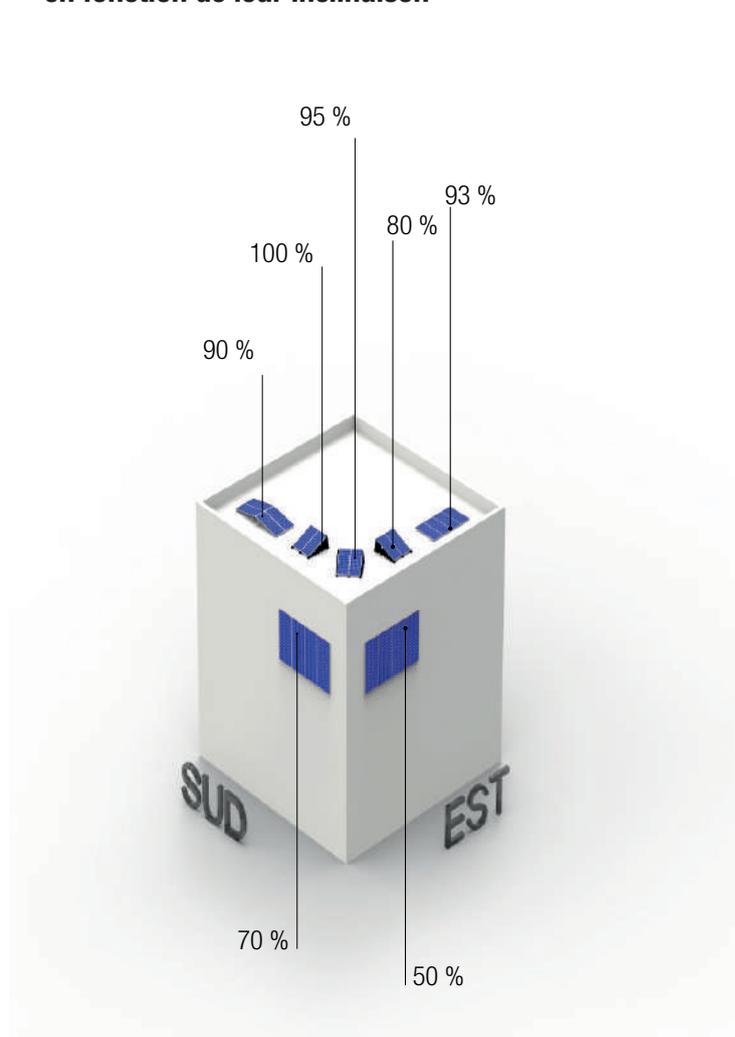
Courbes de production énergétique

selon inclinaison du module à orientation égale



Source : SOPRASOLAR®

Rendement énergétique global des modules en fonction de leur inclinaison



Source : SOPRASOLAR®

INDUSTRIEL & LOGISTIQUE



- Solutions conformes à la réglementation
- Accompagnement **SOPRASOLAR®** de la conception à la réalisation
- La mise en œuvre d'une centrale solaire photovoltaïque sur la toiture d'un bâtiment à usage de industriel, commercial, artisanal, logistique et de parking couvert permet de se conformer à la réglementation en vigueur. La performance de ce type d'investissement permet de transformer ce qui peut être vu comme une contrainte en opportunité.

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. ASSURABILITÉ

- Avis technique SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt: procédé en technique courante
- Rapport de classement feu BRooft3 avec modules PV
- Études personnalisées
- Références & savoir-faire

2. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

- **B_{ROOF} (t3)**
Respect des réglementations en vigueur (apsad d20 et arrêté de 2016 et 2020)
- Respect de l'ensemble des préconisations des pompiers

BÉNÉFICES CLIENTS

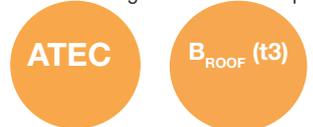
1- VALORISATION DU PATRIMOINE ET AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DE L'OUVRAGE

- La production d'électricité locale permet d'améliorer la performance énergétique du bien et de baisser l'empreinte carbone du site.
- Contribution à la création d'une «Valeur verte» **par l'obtention de certifications exigées par les preneurs (BREEAM, LEED, HQE, etc)**
- Contenu pour R.S.E***Responsabilité Sociétale des

Entreprises

3. RÉSISTANCE AU VENT

- Résistance au vent : test en dépression afin de valider un large domaine d'emploi



4. LOI ENERGIE CLIMAT

- Conformité aux obligations réglementaires en vue d'obtenir un permis de construire.

2. RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE

La compétitivité du solaire photovoltaïque permet de produire pendant 20 ans une électricité à meilleur prix que celle soutirée du réseau. Cela permet :

- Baisse des charges de fonctionnement pour le locateur/preneur
- Création d'un complément de revenus dans les cas d'une vente de l'électricité produite au réseau.





RÉFÉRENCE CHANTIER

ENTREPOT LOGISTIQUE A SAVIGNY SUR CLAIRIS (89)

- Surface de toiture 12 000 m²
- Procédé SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
- 11 000 plots - 5000 modules photovoltaïques
- Puissance : 1750 kWc
- Production annuelle : 1600 MWh, directement injectée au réseau.
- Complexe élément porteur/isolant/étanchéité conforme au procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt , sous avis technique 21/21-75. Le complexe bénéficie d'une extension de garantie sur 20 ans , conditionné par un contrat d'entretien sur la même période.
- Association d'isolant : écran thermique + Efigreen acier
- Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume élastomère SBS (1ère feuille d'étanchéité SOPRAFX HP, 2ème feuille d'étanchéité SOPRALENE® Flam 180 Alu)

Rentabilité assurée par la vente de l'électricité au réseau public via un appel d'offre de la CRE (Commission de Régulation de l'Energie)

NOS AVANTAGES & NOS GARANTIES

- Package complet avec **20 ans de garantie** (Groupe SOPREMA) sur l'étanchéité et le système d'intégration
- Pas de percement de l'étanchéité : aucun risque de fuite lié aux relevés
- Procédés «prêt à poser»
- Facilité de calepinage
- Objets BIM paramétrables et téléchargeables gratuitement
- Fabrication française
- Établissement d'une estimation de production
- **Accompagnement de la conception à la réalisation**
- Solution **sans lestage**
- Complexes d'étanchéité renforcés
- Offre globale
- 10 ans de retours d'expérience favorables



ETUDE DE CAS

RÉFECTION



- Solutions conformes à la réglementation
- Accompagnement **SOPRASOLAR®** de la conception à la réalisation

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. DECRET TERTIAIRE

Ce décret fixe des objectifs ambitieux en terme de réduction de la consommation électrique par m² pour le parc tertiaire existant . Le recours à des centrales solaires photovoltaïques en auto-consommation permet de contribuer à atteindre les niveaux souhaités.

2. ASSURABILITÉ

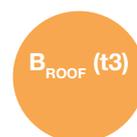
- ATEX (évaluation du CSTB) de cas a SOPRASOLAR® Flex
- Études personnalisées
- Références & savoir-faire
- Rapport de classement feu BRooft3

3. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

- B_{ROOF} (t3)
- Respect de l'ensemble des préconisations des pompiers.

4. RÉSISTANCE AU VENT

- Test en dépression afin de valider un large domaine d'emploi



BÉNÉFICES CLIENTS

1. VALORISATION DU PATRIMOINE & DE L'IMAGE

La production d'électricité locale permet d'améliorer la performance énergétique du bien et de baisser l'emprunte carbone du site.

- Création de la valeur verte : augmentation de valeur générée par la performance énergétique et environnementale.
 - Contenu pour R.S.E* : réduction de l'empreinte carbone du bâtiment.
 - Obtention du permis de construire
- *Responsabilité Sociétale des Entreprises

2. RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE

La compétitivité du solaire photovoltaïque permet de produire pendant 20 ans une électricité à meilleur prix que celle soutirée du réseau.

Cela permet de :

- Baisse des charges énergétiques pour le bâtiment dans le cas d'une utilisation en AUTOCONSOMMATION
- Intérêt pour les bornes de recharge de véhicules électriques



RÉFÉRENCE CHANTIER

ENTREPOT LOGISTIQUE à Beziers (34)

- Surface de toiture 12 000 m²
- Procédé SOPRASOLAR® Flex
- 1100 modules photovoltaïques SOPRASOLAR Cell (500Wc)
- Puissance : 550 kWc
- Production annuelle : 630 MWh
- Complexe élément porteur/isolant/étanchéité conforme au procédé SOPRASOLAR Flex , sous ATEX de cas a .
- Le complexe bénéficie d'une extension de garantie sur 20 ans , conditionné par un contrat d'entretien sur la même période .
- Isolant thermique (laine de roche de classe C)
- Revêtement d'étanchéité (1ère feuille d'étanchéité Soprafix HP, 2ème feuille d'étanchéité SOPRASOLAR Cap

NOS AVANTAGES & NOS GARANTIES

- Package complet avec 20 ans de garantie (Groupe SOPREMA) sur l'étanchéité et le système d'intégration
- Pas de percement de l'étanchéité: aucun risque de fuite lié aux relevés
- Procédés «prêt à poser»
- Facilité de calepinage
- Fabrication française
- Établissement d'une estimation de production
- Accompagnement de la conception à la réalisation
- Solution sans lestage
- Complexes d'étanchéité renforcés
- Offre globale
- 10 ans de retours d'expérience favorables

B_{ROOF} (t3)



Garantie
20 ANS

ATEX

SOLUTION BIOSOLAIRE



- Solutions combinant production solaire photovoltaïque et végétalisation de la toiture
- Accompagnement par SOPRASOLAR et SOPRANATURE de la conception à la réalisation

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

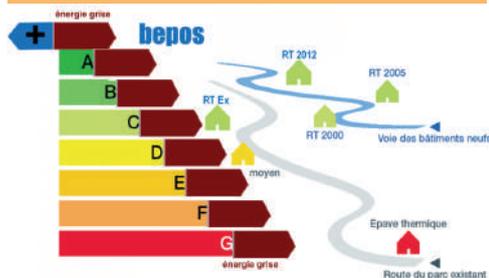
1. ASSURABILITÉ

- Avis Technique SOPRASOLAR Fix Evo Tilt sur béton
- Avis Technique Sopranature
- Solution sans percement
- Études personnalisées

2. ANTICIPATION DES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

- Stimuler la biodiversité dans les villes
- Réglementation propre aux plans pluie des villes : zonage pluvial, PLU
- Limiter la création des îlots de chaleur à l'intérieur des villes
- Contribuer à la performance énergétique de chaque bâtiment

BÉNÉFICES CLIENTS



1. VALORISER SON PATRIMOINE & SON IMAGE

- Baisse des charges électriques (produire localement un kWh plus compétitif sur 20 ans que d'acheter à un fournisseur tiers)
- Amélioration de la performance des panneaux solaires grâce à la présence des végétaux
- Baisse de l'empreinte carbone (la production électrique via le solaire est peu carbonée)
- Biodiversité

2. RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE

- Création d'un complément de revenu (vente des électrons produits au réseau via un tarif de rachat sur 20 ans)
- Participe au confort d'été (intérieur) (la présence des panneaux solaires et de la végétalisation fait de l'ombre sur la toiture, limitant son échauffement en période de chaleur)
- Gestion des eaux pluviales
- Rafraîchissement urbain (extérieur)

NOS AVANTAGES & NOS GARANTIES

- Énergie verte, renouvelable.
- Rendement jusqu'à +6%
- Protection étanchéité et installation photovoltaïque
- Pas de percement de l'étanchéité : aucun risque de fuite lié aux relevés
- Procédés «prêt à poser»
- Système SOPRA SOLAR NATURE sous CPP
- Note hydraulique d'abattement pluvial, conforme à la réglementation de PLU
- Fabrication française
- Établissement d'une estimation de production
- Accompagnement de la conception à la réalisation
- Solution sans percement ni lestage
- Complexes d'étanchéité renforcés
- Offre globale
- 10 ans de retours d'expérience favorables

RÉFÉRENCE

CHANTIER

BATIMENT DE BUREAUX EN REGION PARISIENNE

- Surface de toiture 500 m²
- Procédé SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
- Puissance : 20 kWc
- Production annuelle : 20 MWh, directement injectée au réseau
- Complexe d'étanchéité :
 - Isolant thermique (EFIGREEN ALU +) de 160 mm d'épaisseur
 - Revêtement d'étanchéité (1ère feuille d'étanchéité SOPRASTICK® SI, 2ème feuille d'étanchéité SOPRALENE® FLAM JARDIN CAP)



SOPRASOLAR®

COOLROOF®



- Solutions conformes à la réglementation
- Accompagnement **SOPRASOLAR®** de la conception à la réalisation

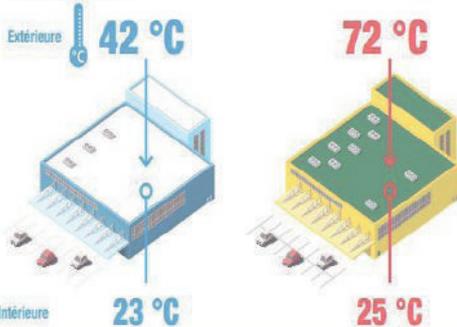
La loi Energie Climat de novembre 2019 (article 47) prévoit la systématisme de centrales solaires photovoltaïques pour toute construction neuve de plus de 1000m² à usage :

- Industriel
- Commercial
- De stockage (entrepôt)
- Artisanal
- De parking couvert

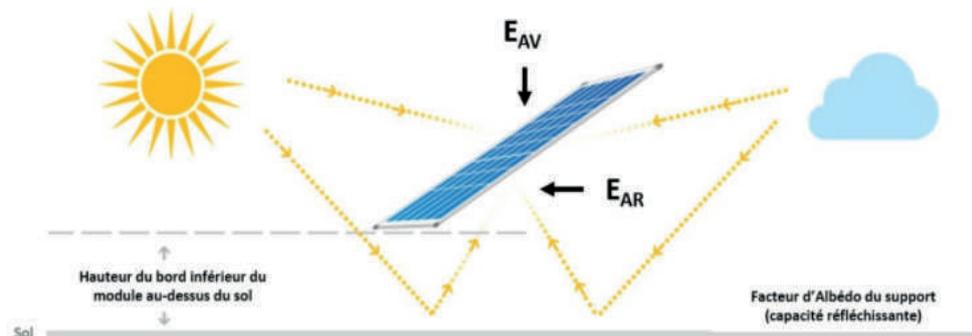
L'enjeu du confort d'été dans les bâtiments de cet usage devient de plus en plus prégnant, du fait de 2 facteurs majeurs :

- Les fortes périodes de chaleur constatées imposent de refroidir les bâtiments l'été, au moment où la transmission de chaleur par la toiture est la plus forte, et où le potentiel de production d'électricité solaire est le plus fort.
 - L'utilisation de systèmes de climatisation énergivores et incompatibles avec les objectifs de réduction des consommations énergétiques.
- Pourquoi ne pas associer membranes réfléchissantes et panneaux bifaciaux afin de :
- Booster la production PV
 - Limiter l'apport de chaleur dans le bâtiment.

Température de surface



Énergie totale produite = énergie de l'avant (E_{AV}) + énergie de l'arrière (E_{AR})





RÉFÉRENCE

CHANTIER

CENTRE COMMERCIAL SUD DE LA FRANCE

- Surface de toiture 2000m²
- Procédé SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
- Puissance : 150 kWc
- Production annuelle : 200 MWh

- Complexe élément porteur/isolant/étanchéité conforme au procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt , sous avis technique 21/21-75. Le complexe bénéficie d'une extension de garantie sur 20 ans , conditionné par un contrat d'entretien sur la même période :
 - Association d'isolant : laine de roche de classe C
 - Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume élastomère SBS (1ère feuille d'étanchéité SOPRAFIX HP, 2ème feuille d'étanchéité SOPRALENE® Flam 180 Alu Blanc)

NOS AVANTAGES &

NOS GARANTIES

- Package complet avec 20 ans de garantie (Groupe SOPREMA) sur l'étanchéité Cool Roof et le système d'intégration
- Pas de percement de l'étanchéité : aucun risque de fuite lié aux relevés
- Procédés «prêt à poser»
- Facilité de calepinage
- Etude thermique et de productible
- Accompagnement de la conception à la réalisation
- Baisse de la consommation électrique du site via l'émissivité de la membrane d'étanchéité
- Offre globale
- Augmentation de la performance des modules photovoltaïques via la réflectivité de la membrane d'étanchéité

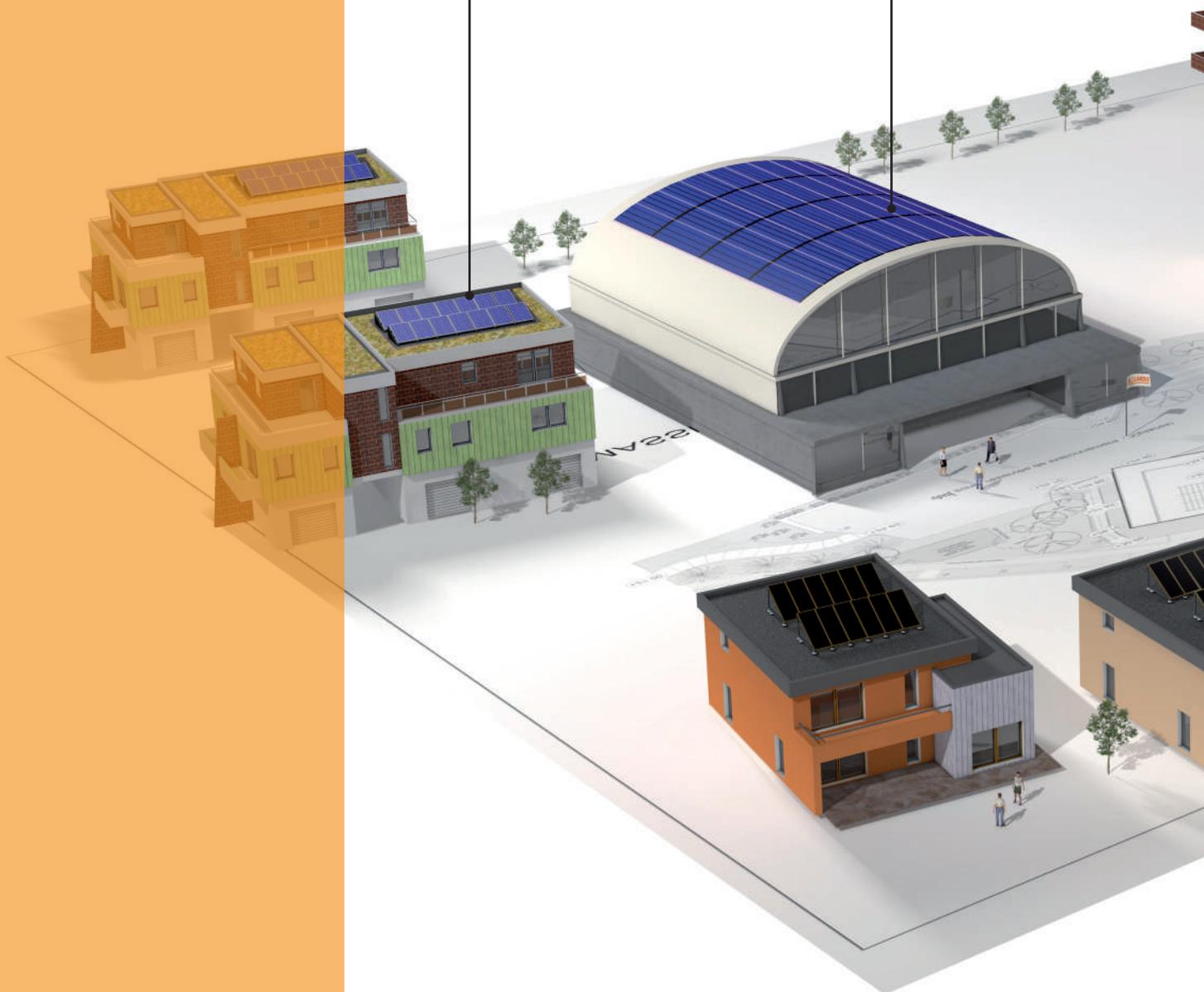
GAMME SOPRASOLAR®

LES PROCÉDÉS SOLAIRES SUR TOITURE TERRASSE

Fiables, compétitives et faciles à mettre en œuvre, les solutions de la gamme **SOPRASOLAR®** sont **garanties** sur une durée de **20 ans**, moyennant un contrat d'entretien de l'étanchéité et du système d'intégration. Tous les procédés solaires sont applicables sur support acier, béton et bois.

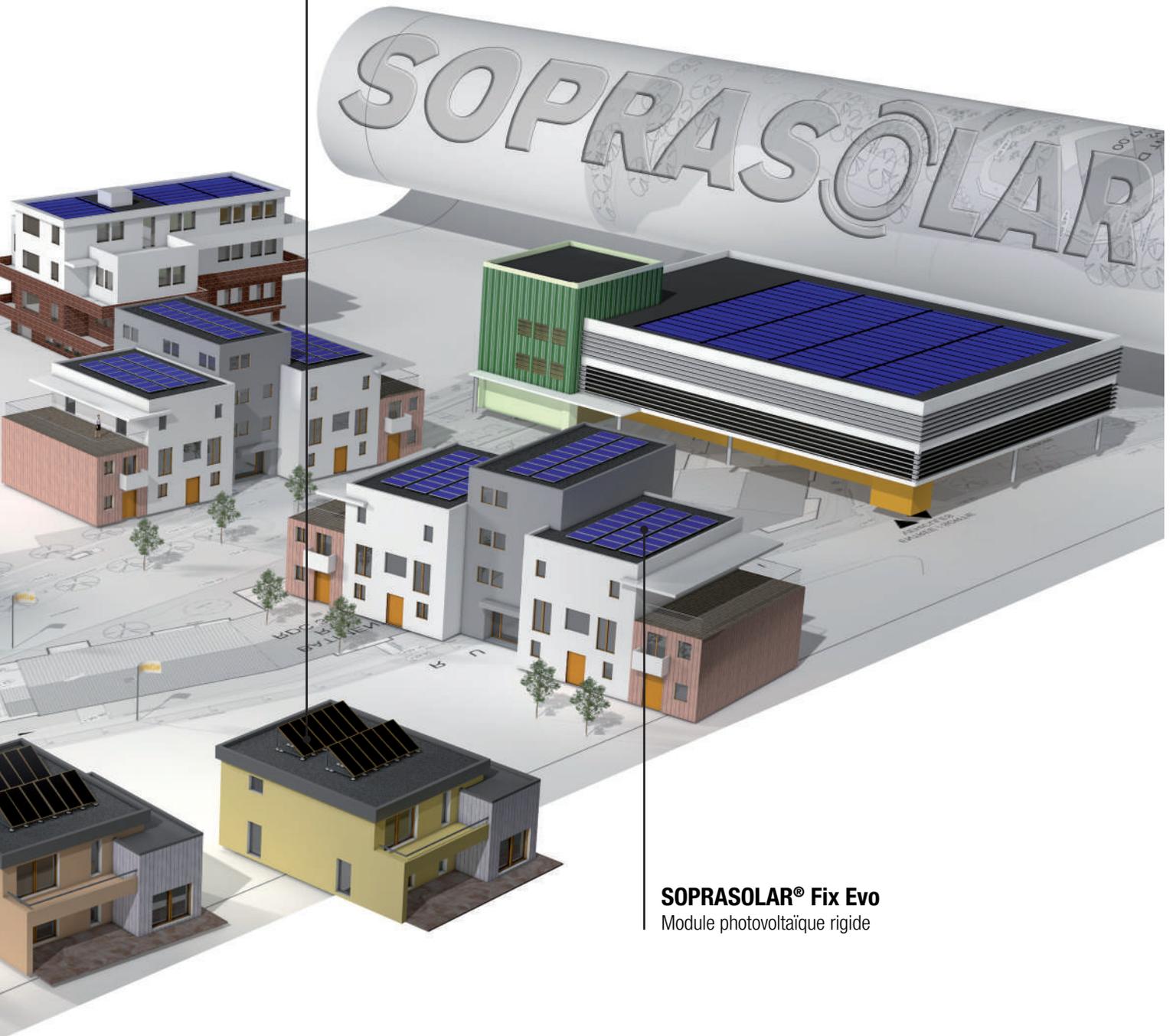
SOPRASOLAR® FIX EVO Tilt
Module photovoltaïque rigide

SOPRASOLAR® Flex
Module photovoltaïque souple



SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO

Module photovoltaïque rigide



SOPRASOLAR® Fix Evo

Module photovoltaïque rigide

Type de module

Type d'étanchéité

Complexe

Solutions
-sur toiture
-terrasse

sur
BITUME SOPREMA

AT
21/21-75



AT
21/21-75

AT
21/20-71

SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt



E.T.N.

sur
PVC/TPO FLAGON

E.T.N.



ATEx

sur
BITUME SOPREMA

ATEx



Solution sur
ombrière de
parking

Module
photovoltaïque
rigide

E.T.N.



Support ou élément porteur - Pente - Isolant

Pages

E.T.N.

Béton

Pente : 0 % - 20 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 60 %
Avec / sans isolant

AT
21/21-75

Acier

Pente : 3 % - 10 %
Avec isolant

50-51

AT
21/20-71

Béton

Pente : 0 % - 10%
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 60 %
Avec / sans isolant

AT
21/21-75

Acier

Pente : 3 % - 10 %
Avec isolant

52-53

E.T.N.

Béton

Pente : 0 % - 20 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 20 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Acier

Pente : 3 % - 20 %
Avec isolant

54-55

Béton

Non Visé

ATEx

Bois

Pente : 3 % - 100 %
Avec / sans isolant

ATEx

Acier

Pente : 3 % - 100 %
Avec isolant

58-59

56-57

SOPRASOLAR®

FIX EVO

SOPRASOLAR® Fix Evo est un procédé d'étanchéité photovoltaïque sans percement pour toiture terrasse avec mise en place de modules photovoltaïques sur un système de plots breveté.

Il permet l'intégration en toitures isolées-étanchées, sur bâtiments neufs ou existants. Il permet également l'intégration de modules photovoltaïques rigides sur un ensemble de plots polymères liaisonnés à un revêtement d'étanchéité autoprotégée. Sans percement et sans lestage, celui-ci permet de réaliser des installations productrices d'électricité renouvelable solaire.



©SOPRASOLAR®

LES +

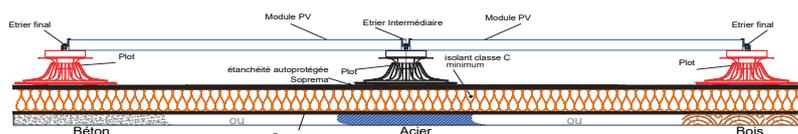
- Sous Avis Technique
- Étanchéité bicouche haute performance de la gamme SOPREMA sous Avis Technique
- Large domaine d'emploi
- Sans percement de l'étanchéité au niveau des plots
- Maintenance facile
- Sans nécessité de relevés d'étanchéité au droit des plots
- Plots réglables en hauteur
- Sans rails métalliques
- Pas de lestage
- Léger (inférieur à 14 kg/m² hors isolant et membrane bitume)
- Mise hors d'eau sans les plots et les modules
- Raccordement en surface
- Garantie 20 ans du système (si pack complet selon préconisation SOPRASOLAR® et respect de l'entretien obligatoire)
- Sans pont thermique

FICHE TECHNIQUE

- Sur étanchéité par fixation mécanique SOPREMA sous Avis Technique
- Mise en œuvre sans percement par soudure
- Sur éléments porteurs béton, acier ou panneaux dérivés du bois
- Sur isolant de classe C mini
- Admissible à pente nulle et supérieure (limitée à 60 %)
- Zone de vent 1 à 5
- Zone de neige A à E (densification en D et E)
- Ventilation des modules minimum de 120 mm
- Poids du complexe : environ 14 kg/m² (hors isolant et membranes d'étanchéité)
- B_{ROOF}(t3)
- Tout type d'atmosphère (y compris front de mer)
- Visé zone cyclonique sur note de calcul

ATEC
21/21-
75

COUPE 2D SOPRASOLAR® FIX EVO



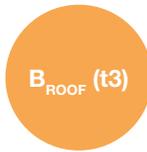
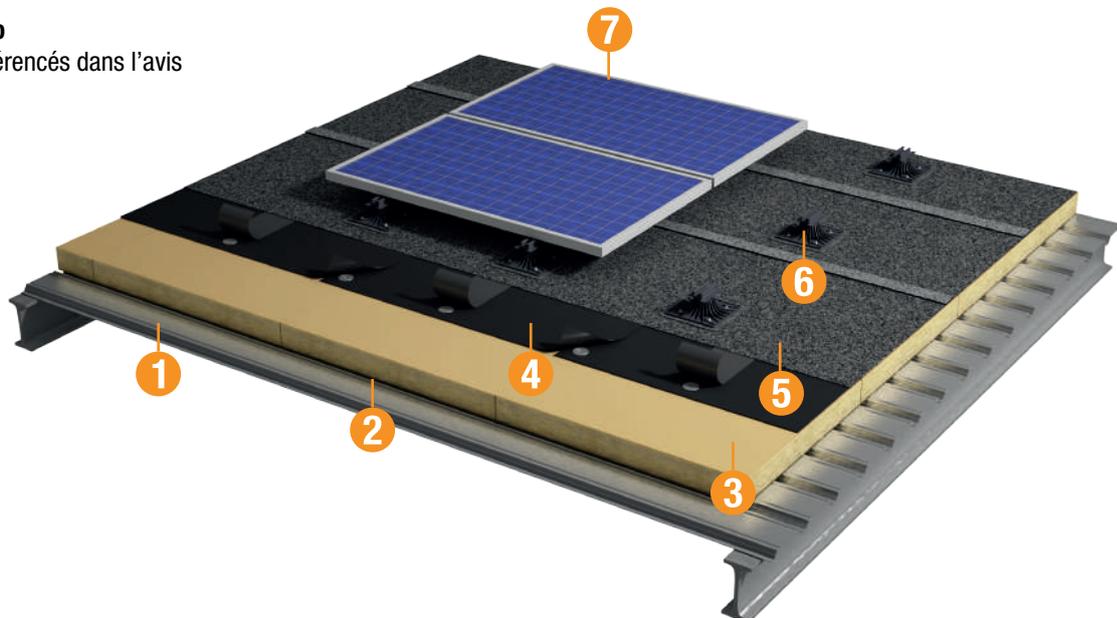
LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ASSOCIÉS AU PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO

Le complexe **SOPRASOLAR® Fix Evo** visé sous **Avis Technique**, est associé aux modules photovoltaïques référencé dans la grille de vérification de module associé à l'AT 21/21-75 .

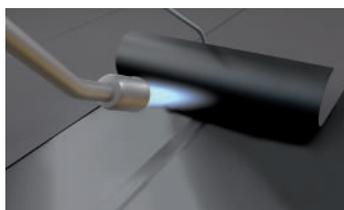
PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO

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

1. Bac validé en charges ponctuelles
2. Pare-vapeur (optionnel)
3. Isolant laine de roche de classe C
4. Soprafix HP
5. Sopralène® Flam 180ARFe
6. Plots SOPRASOLAR® Fix Evo
7. Modules photovoltaïques référencés dans l'avis technique

**L'INSTALLATION DU COMPLEXE CONSISTE EN 3 OPÉRATIONS SIMPLES DE MISE EN ŒUVRE***

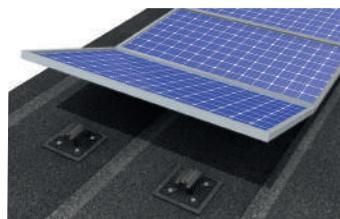
- Mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité sous Avis Technique, de la gamme SOPREMA, conformément aux exigences du marché ;
- Mise en place des plots, selon le plan d'implantation des modules réalisé par SOPRASOLAR®, par soudage du plastron sur le revêtement d'étanchéité sélectionné ;
- Fixation des modules par étriers.

*Se référer à l'AT **SOPRASOLAR® FIX EVO TAN**.**MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO**

1- Mise en œuvre de l'étanchéité SOPREMA sous AT sur isolant de classe C minimum.



2- Soudage en plein des plots à la flamme.



3- Pose des modules, des étriers et raccordement électrique à l'avancement.

SOPRASOLAR®

FIX EVO TILT

SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt est un procédé d'étanchéité photovoltaïque sans percement pour toiture terrasse avec mise en place de modules photovoltaïques inclinés (portrait ou paysage) sur un système de plots breveté avec rehausses intégrées.

Il permet l'intégration en toitures isolées-étanchées, sur bâtiments neufs ou existants. Il permet également l'intégration de modules photovoltaïques rigides sur un ensemble de plots polymères liaisonnés à un revêtement d'étanchéité autoprotégé sans avoir à perforer ce dernier et sans nécessité d'ajout de lestage afin de réaliser des installations productrices d'électricité renouvelable solaire.

Les modules reposent sur un système de rehausses qui permettent d'apporter une inclinaison de 10° aux modules photovoltaïques.



LES +

- Sous Avis Technique
- Béton 21/20-71
- TAN 21/21-75
- Étanchéité bicouche **SOPREMA** sous Avis Technique
- Résistance au poinçonnement (15)
- Sans percement de l'étanchéité au niveau des plots
- Maintenance facile
- Facile à mettre en œuvre et à entretenir
- Plots réglables en hauteur
- Garantie 20 ans du système (si pack complet selon préconisation **SOPRASOLAR®** et respect de l'entretien obligatoire)
- Sans pont thermique

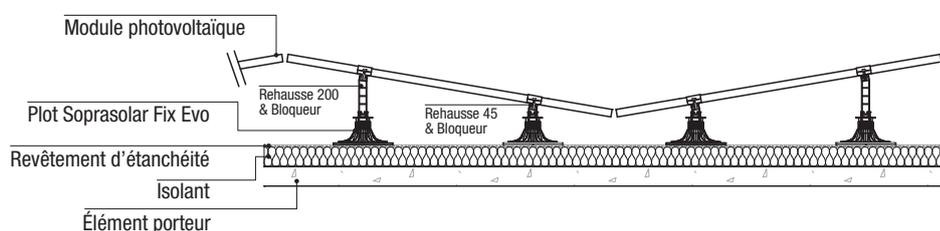
FICHE TECHNIQUE

- Sur étanchéité fixée mécaniquement SOPREMA sous Avis Technique
- Mise en œuvre sans percement par soudure
- Sur éléments porteurs béton, acier ou panneaux dérivés du bois
- Sur isolant de classe C minimum
- Admissible à pente nulle et supérieure (limitée à 10 %)
- Ventilation des modules minimum de 120 mm
- Poids du complexe : environ 14 kg/m² (hors isolant et membranes d'étanchéité)
- Tout type d'atmosphère (y compris front de mer)

LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ASSOCIÉS AU PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO TILT

Le complexe SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt, sous avis technique, est associé à un large choix de modules photovoltaïques visés dans les grilles d'analyse du CSTB.

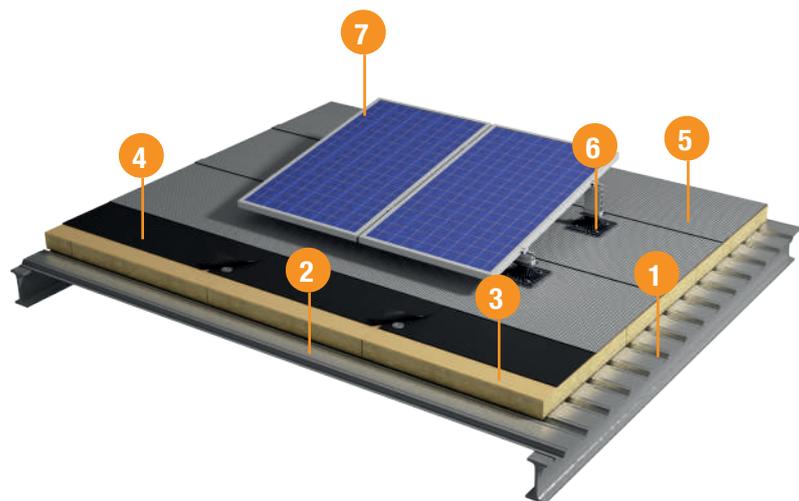
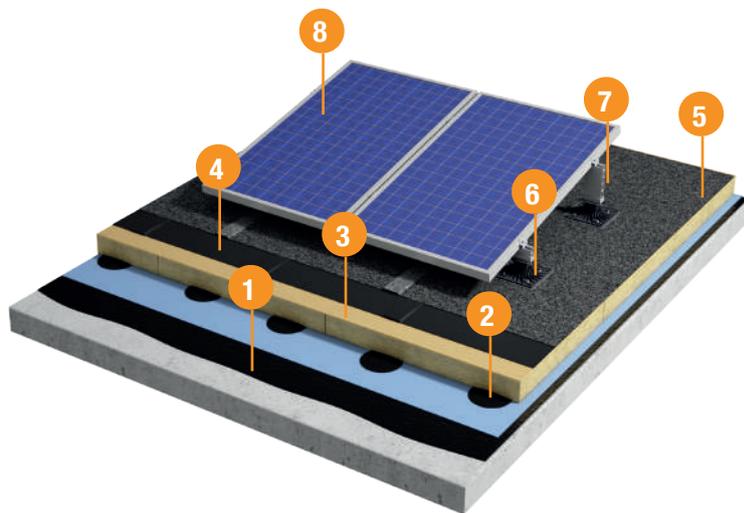
COUPE 2D SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO TILT

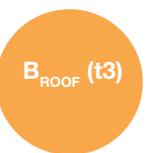
Exemple : Sur élément porteur béton

1. EIF
2. Colle à froid
3. Isolant de classe C collé
4. Soprastick SI / Soprastick SI4
5. Sopralène® Flam 180 AR / EF25 ART3
6. Plots SOPRASOLAR® Fix Evo
7. Rehausses et bloqueurs SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
8. Modules photovoltaïques référencés dans l'Avis Technique



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

1. Bac validé en charges ponctuelles
2. Pare-vapeur (optionnel)
3. Isolant laine de roche de classe C
4. Soprafix HP
5. Sopralène® Flam 180 Alu
6. Plots SOPRASOLAR® Fix Evo
7. Modules photovoltaïques référencés dans l'Avis Technique

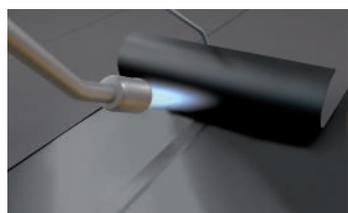


L'INSTALLATION DU COMPLEXE CONSISTE EN 3 OPÉRATIONS SIMPLES DE MISE EN ŒUVRE*

- Mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité sous Avis Technique, de la gamme SOPREMA, conformément aux exigences du marché ;
- Mise en place des plots et des rehausses, selon le plan d'implantation des modules réalisé par SOPRASOLAR®, par soudage du plastron sur le revêtement d'étanchéité sélectionné ;
- Fixation des modules par étriers.

*Se référer à l'Avis Technique **SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt**.

MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



1- Mise en œuvre de l'étanchéité SOPREMA sous AT sur isolant de classe C minimum.



2- Soudage en plein des plots à la flamme.



3- Pose des rehausses.



4- Pose des modules, des étriers et raccordement électrique à l'avancement.

SOPRASOLAR®

FIX EVO TILT PVC/TPO

SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO est un procédé d'étanchéité photovoltaïque sans percement pour toiture terrasse avec mise en place de modules photovoltaïques inclinés (portrait ou paysage) sur un système de plots breveté avec rehausses intégrées.

Il permet l'intégration en toitures isolées et étanchées avec des complexes en PVC et TPO de la gamme Flagon de SOPREMA, sur bâtiments neufs ou existants. Il permet également l'intégration de modules photovoltaïques rigides sur un ensemble de plots polymères liaisonnés à un revêtement d'étanchéité monocouche synthétique, sans avoir à perforer ce dernier et sans nécessité d'ajout de lestage afin de réaliser des installations productrices d'électricité renouvelable solaire.

Les modules reposent sur un système de rehausses qui permettent d'apporter une inclinaison de 10° aux modules photovoltaïques.



©SOPRASOLAR®

LES +

- Étanchéité synthétique Flagon SR ou EPPR sous Avis Technique
- Epaisseur 18 et 20/10
- Sans percement de l'étanchéité au niveau des plots
- Maintenance facile
- Facile à mettre en œuvre et à entretenir
- Plots réglables en hauteur
- Garantie 20 ans du système (si pack complet selon préconisation SOPRASOLAR® et respect de l'entretien obligatoire)
- Sous E.T.N. (Enquête de Technique Nouvelle)
- Sans pont thermique

FICHE TECHNIQUE

SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO

est destiné aux

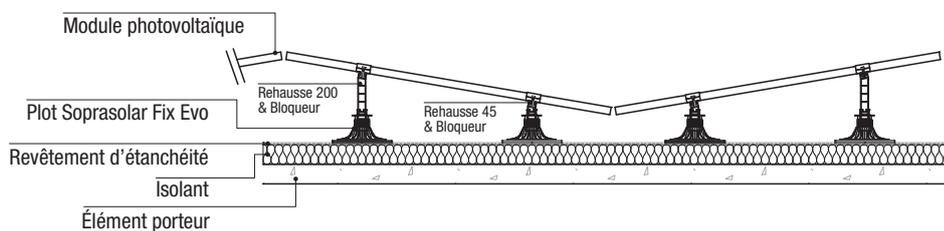
toitures-terrasses inaccessibles :

- Sur éléments porteurs en maçonnerie et béton cellulaire
- Sur tôle d'acier nervurée
- Sur bois et panneaux dérivés du bois
- En neuf comme en rénovation à pente nulle ou supérieure

(maximum 20 %)

- Poids du complexe : environ 14 kg/m² (hors isolant et membranes d'étanchéité)

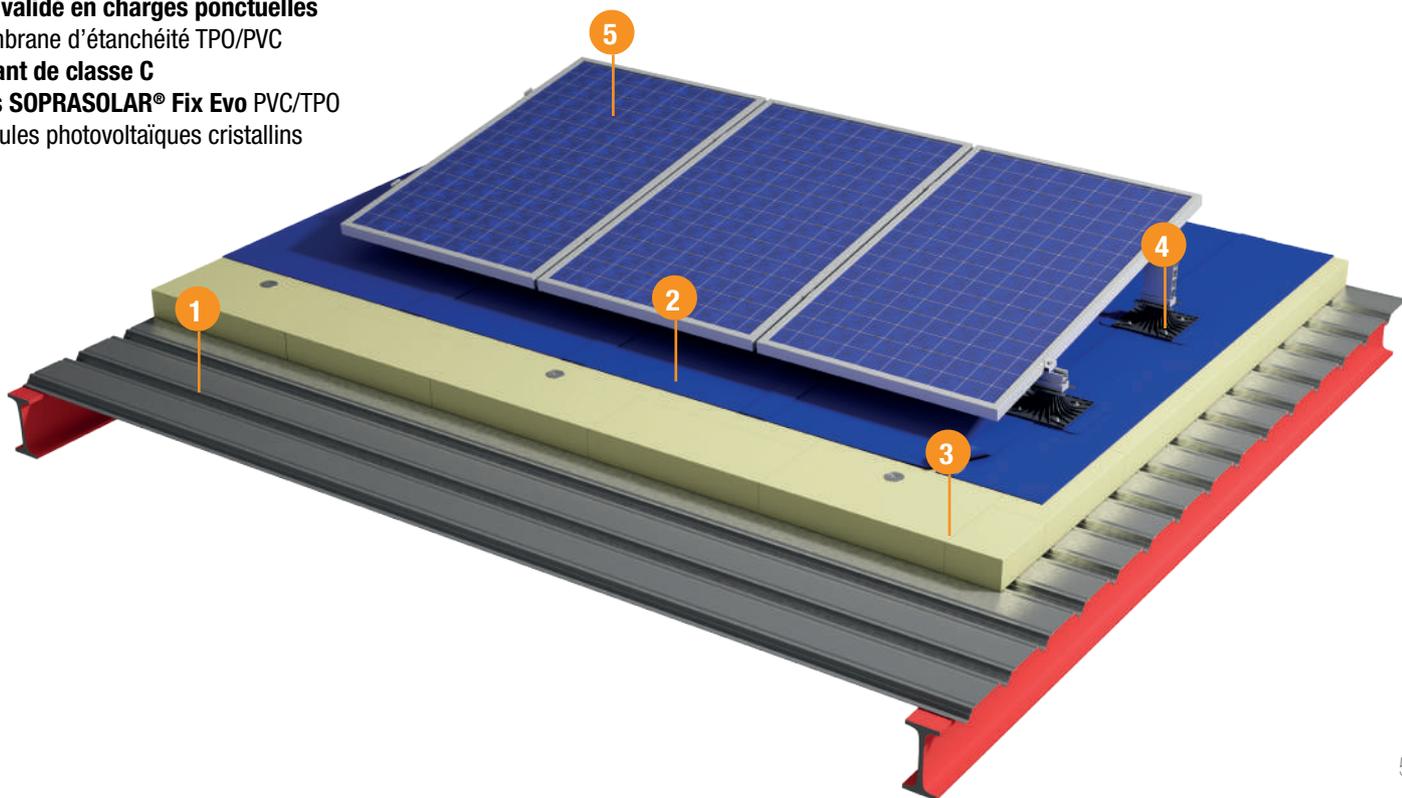
COUPE 2D SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO TILT PVC/TPO

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

1. Bac validé en charges ponctuelles
2. Membrane d'étanchéité TPO/PVC
3. Isolant de classe C
4. Plots SOPRASOLAR® Fix Evo PVC/TPO
5. Modules photovoltaïques cristallins



55

E.T.N.

Garantie
20 ANS

F.D.E.S.

B_{ROOF} (t3)**L'INSTALLATION DU COMPLEXE CONSISTE EN 3 OPÉRATIONS SIMPLES DE MISE EN ŒUVRE**

- Mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité sous Avis Technique, de la gamme SOPREMA, conformément aux exigences du marché ;
- Mise en place des plots selon le plan d'implantation des modules réalisé par SOPRASOLAR®, par thermosoudure des plastrons sur le revêtement d'étanchéité sélectionné ;
- Pose des modules par un système de fixation par étrier.

MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO TILT PVC/TPO

1- Soudure d'un côté du plastron sur 3cm de large minimum par thermosoudure sur une étanchéité FLAGON® SR ou FLAGON® EPPR.



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.



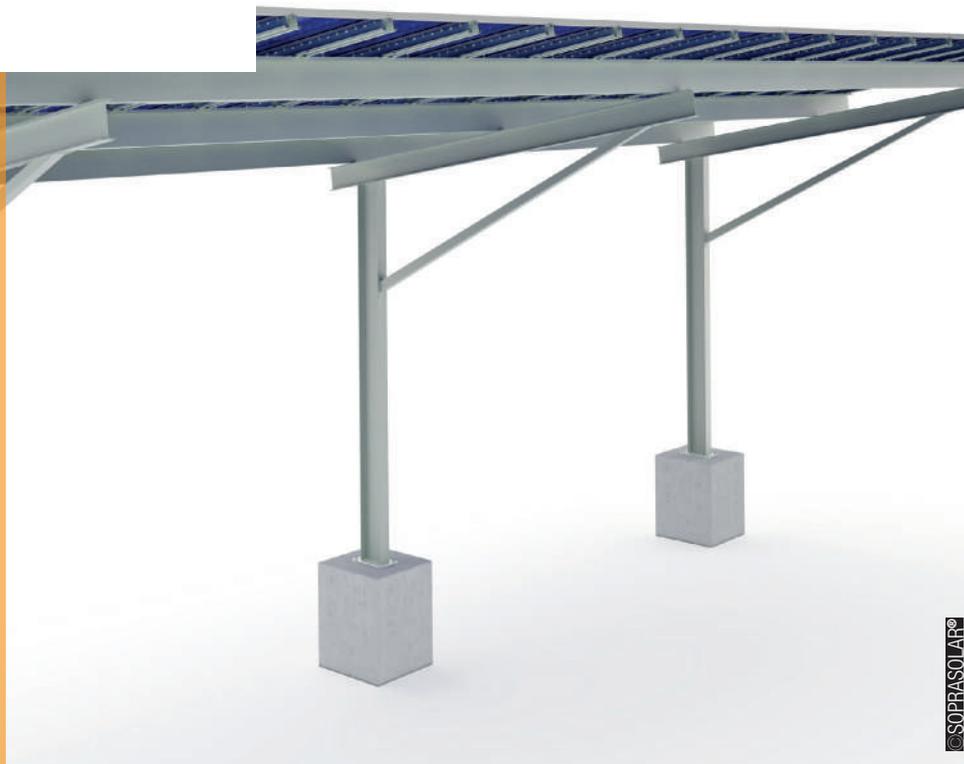
4- Pose des modules, des étriers et raccordement électrique à l'avancement.

SOPRASOLAR®

PARK

SOPRASOLAR Park est un dispositif destiné aux espaces de stationnement, permettant l'intégration de modules photovoltaïques inclinés (en portrait) sur des charpentes métalliques via des rails en acier galvanisé.

Les modules sont fixés aux rails par le dessous avec des clips, ce qui permet une mise en œuvre simple, rapide et sécurisée (pas de déplacement sur les modules).



© SOPRASOLAR®

56

LES +

- Dimensionné aux Eurocodes
- Sous E.T.N. (Enquête de Technique Nouvelle)
- Facile à mettre en oeuvre
- Protection au soleil et aux intempéries
- Large domaine d'emploi

FICHE TECHNIQUE

- Mise en œuvre des modules par le dessous via un système de serrage original
- Sur charpentes métalliques inclinées de 5 à 15°
- Poids du système inférieur à 14kg/m², modules photovoltaïques compris
- Deux longueurs de rampant disponibles: 6m (1 rangée de véhicules) et 12m (2 rangées

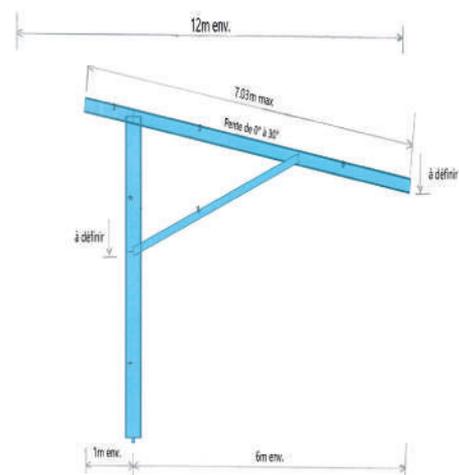
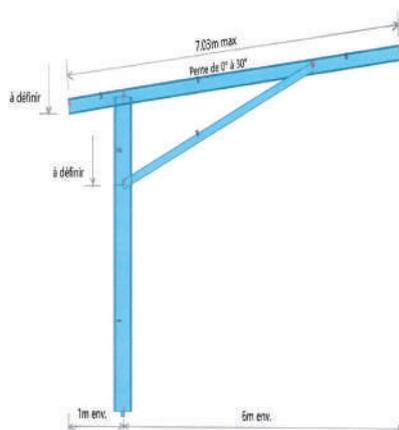
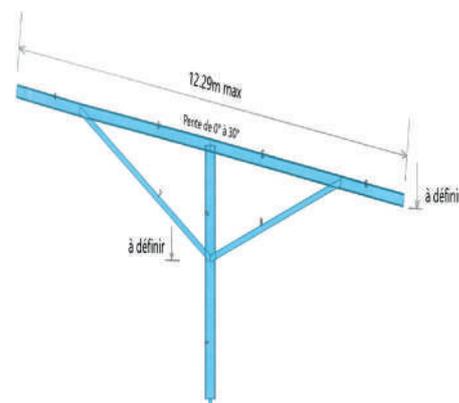
de véhicules face à face)

- Tout type d'atmosphère (y compris front de mer)

COUPE 2D SOPRASOLAR PARK

Il y aura 3 coupes :

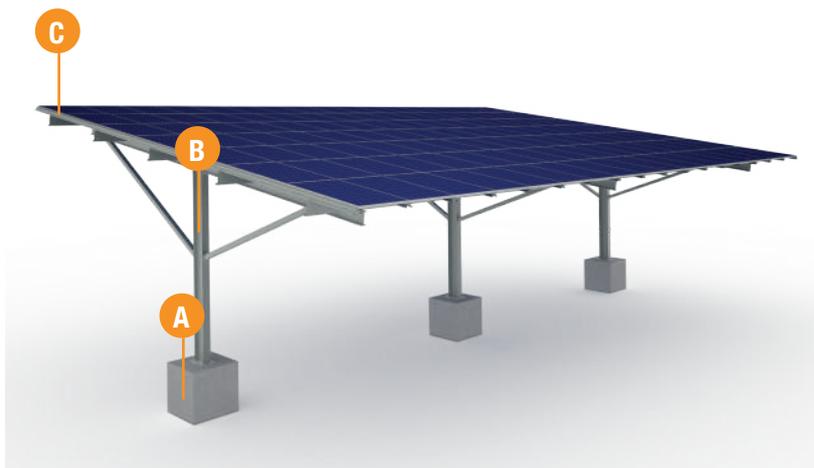
1. Rampant de 12m
2. Rampant de 6m avec poteau en faitière
3. Rampant de 6m avec poteau en sablière



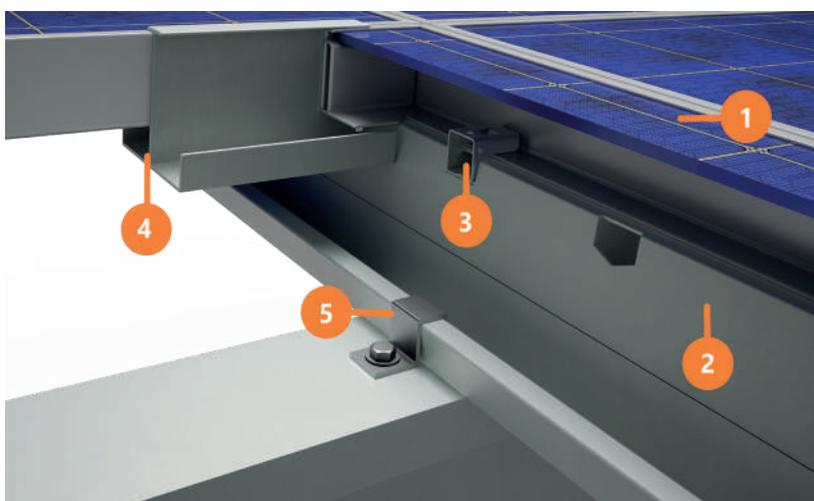
PROCÉDÉ SOPRASOLAR® PARK

Exemple :

- A. Fondations
- B. Charpente
- C. Pannes



- 1. Modules photovoltaïques
- 2. Rail SOPRASOLAR® Park
- 3. SOPRASOLAR Clips
- 4. Gouttière inter-module
- 5. Crapauds



E.T.N.

57

L'INSTALLATION DU COMPLEXE CONSISTE EN 3 OPÉRATIONS SIMPLES DE MISE EN ŒUVRE*

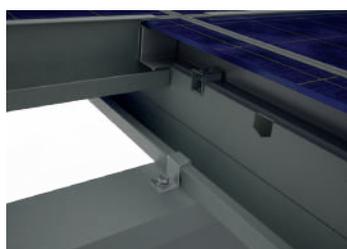
- Fixation des rails SOPRASOLAR® Park sur les pannes à l'aide des crapauds ;
- Positionnement des modules photovoltaïques sur les rails ;
- Fixation des modules sur les rails à l'aide des SOPRASOLAR® Clips ;

*Se référer au CPP **SOPRASOLAR® Park**.

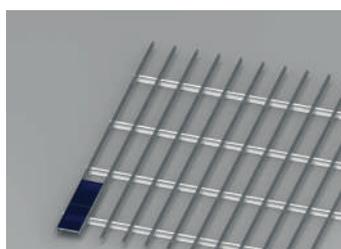
MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® PARK



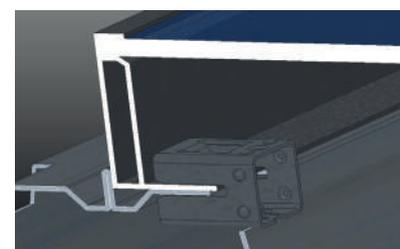
1- Mise en place des rails SOPRASOLAR® Park



2- Fixation des rails SOPRASOLAR® Park aux pannes par crapauds



3 - Placement des modules sur les rails



4- Fixation des modules aux rails SOPRASOLAR® Park avec le SOPRASOLAR® Clips et raccordement électrique

SOPRASOLAR®

FLEX

Ce procédé bicouche a été spécialement développé pour assurer une intégration optimale de la fonction photovoltaïque à l'étanchéité. SOPRASOLAR® Flex est un procédé d'étanchéité photovoltaïque. Il consiste en un complexe bicouche bitumineux SBS renforcé soudé en plein, intégrant des laminés photovoltaïques souples collés sur l'étanchéité.



© SOPRASOLAR®

58

LES +

- Sous ATE_x de cas A
- Plus de 850 000 m² de toiture terrasse
- En neuf comme en rénovation
- Haute performance (bicouche renforcé)
- Classement au feu BROOF (t3) et raccordement en surface
- Connectique en surface, maintenance facile
- Plus de 320 références depuis 2007 en France et dans le monde

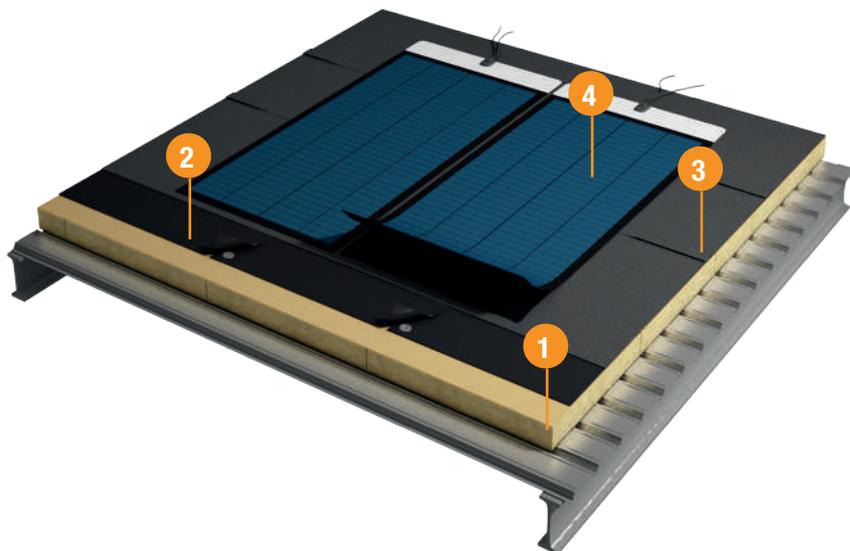
FICHE TECHNIQUE

- Bicouche bitumineux soudé en plein (hors isolant)
Finition sablée
- Sur isolant surfacé classe C minimum (laine de roche, perlite, verre cellulaire)
- Raccordement électrique en surface
- Pas de percement de l'étanchéité
- Pente minimum 3 % (acier)
- Poids du complexe : 10,5 kg/m² environ

PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FLEX

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

1. Isolant de classe C
2. SOPRAPHIX HP®
3. SOPRASOLAR® Cap
4. Laminés photovoltaïques SOPRASOLAR® Cell



ATE_x

Garantie
20 ANS

B_{ROOF} (t3)

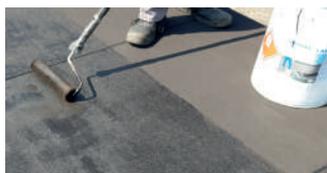
L'INSTALLATION DU COMPLEXE CONSISTE EN 3 OPÉRATIONS SIMPLES DE MISE EN ŒUVRE

- Mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité sous Atex de cas a, de la gamme SOPREMA, conformément aux exigences du marché .

MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FLEX



1- Mise en œuvre du complexe d'étanchéité, avec le SOPRASOLAR® Cap en deuxième couche.



2- Traçage + 5cm/emprise des laminés. Application du primaire, SOPRASOLAR® Prim.



3- Collage des laminés autoadhésifs SOPRASOLAR® Flex.



4- Marouflage des laminés.

RÉFÉRENCES



ENTREPÔTS LOGISTIQUES

L'offre Soprasolar est parfaitement adaptée pour les ouvrages de type industriel, commercial et logistique. Avec plus de 100MWc de référence sur des installations de ce type, nos chargés d'affaires maîtrisent parfaitement l'environnement technique, réglementaire et économique d'opérations de ce type.



SITES INDUSTRIELS

- **Lille (59) - Technicentre SNCF**
SOPRASOLAR® Fix Evo - 12000 m² - 1,2 MWc - 2020
- **Orléans (45) - DEF**
SOPRASOLAR® Duo - 6000 m² - 0,165 MWc - 2009
- **St Ouen l'Aumône (95) - SISLEY**
SOPRASOLAR® Duo - 35 000 m² - 0,9 MWc - 2010
- **L'Hay les Roses (94) - EAU DE PARIS**
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt - 20,000 - 1,9MWc - 2017
- **Chevilly-Larue (94) - L'Oréal**
SOPRASOLAR® Fix Alu - 1200m² - 125kWc - 2017
- **Verneuil en halatte (60) - Chanel**
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt - 3500m² - 280kWc - 2020
- **Louviers (27) - Hermès**
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt - 7000m² - 500kWc - 2021



CENTRES COMMERCIAUX

- **Enseignes de la grande distribution**

+ de 150 références sur des points de vente pour les enseignes suivantes:



Mr. Bricolage



DECATHLON



BÂTIMENTS TERTIAIRES

- **Poitiers (86) - Bâtiments de bureaux**
SOPRASOLAR® Duo - Soprasolar® Fix 40 kWc - 2011
- **Reims (51) - SANEF**
SOPRASOLAR® Fix ALu - 100 kWc - 2013
- **Montpellier (34) - Groupe scolaire**
SOPRASOLAR® Fix - 54 kWc - 2013
- **Annecy (74) - Bâtiment tertiaire**
SOPRASOLAR® Fix - 95,28 kWc - 2013
- **Caen (14) - Crédit Agricole**
SOPRASOLAR® Fix Alu - 1000m² - 36 kWc - 2013
- **Bordeaux (33) - Caisse d'Épargne**
SOPRASOLAR® Fix ALu - 3000m² - 200 kWc - 2016
- **Lesquin (59) - ARTEA**
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt - 250 kWc - 2017



RÉSIDENTIEL COLLECTIF

- **Paris (75) - RIVP**
SOPRASOLAR® Fix Alu - 125 kWc - 2014
- **Mulhouse (68) - Promotion immobilière privée**
SOPRASOLAR® Fix Alu - 36 kWc - 2017

OUVRAGES PUBLICS

- **Forum Grimadi – Monaco/0,5MWc**
- **Pérols (34) - Salle de spectacle**
SOPRASOLAR® Duo - 428 kWc - 2010
- **Bègles (33) - Lycée BEPOS**
SOPRASOLAR® Fix - 85 kWc - 2012
- **Orléans (45) - Lycée BEPOS**
SOPRASOLAR® Fix - 21,5 kWc - 2013

- **Paris (75) - Philharmonie**
SOPRASOLAR® Fix Alu - 30 kWc - 2015
- **Paris (75) - Parc des expositions**
SOPRASOLAR® Duo - 215 kWc - 2015



PAROLES DE CLIENTS



Paul Kroely,
Directeur de Kroely, distributeur automobile disposant de 22 concessions dans l'Est de la France pour les marques Mercedes et Porsche

Photo : Bartosch Salmanski

“ Des produits et interventions de qualité ”



Alain Melkonian,
le Directeur du Bâtiment du Grimaldi Forum Monaco

Photo : Olivia Marocco

Philippe Feint,
Chargé de mission Photovoltaïque, Société Monégasque de l'Électricité et du Gaz (SMEG) qui gère la distribution, la production et la fourniture de l'énergie de la Principauté de Monaco.

« Nous sommes une entreprise familiale, à l'instar de Soprema avec qui nous travaillons depuis 30 ans. Lors d'un événement organisé par le Groupe, en présence de Bertrand Piccard, inventeur de l'avion solaire Solar Impulse, j'ai échangé avec le président de Soprema, Pierre-Etienne Bindschedler, qui a réveillé mon attention sur le solaire et ses avantages. Nous y pensions déjà mais n'avions pas encore sauté le pas. Quand nous avons décidé de nous lancer, nous nous sommes naturellement tournés vers Soprasolar, la filiale photovoltaïque de Soprema. Nous étions déjà très satisfaits des prestations du Groupe en termes de couverture en toiture. Et cela s'est confirmé : qualité d'intervention et des produits, excellent relationnel avec les équipes toujours à l'écoute, disponibles et de bons conseils. En somme, une excellente collaboration !

Aujourd'hui, notre concession de Mulhouse est équipée de 600 m² de panneaux qui ont permis d'alléger la facture énergétique du site de 50%. La revente du surplus d'électricité produite a généré un gain additionnel annuel de 2 600 euros. Nous donnons aussi désormais une image plus écoresponsable du secteur automobile, à laquelle nos clients sont sensibles. Les travaux ont déjà commencé pour équiper une deuxième concession à Colmar : nous avons pris le virage du solaire. »

« Inaugurée en 2019, **notre installation de 2 500 m² de panneaux photovoltaïques fait du Grimaldi Forum le premier producteur d'énergie solaire du pays.** La réalisation de cette centrale solaire est l'un des aboutissements de la politique volontariste engagée par le Gouvernement Princier pour la transition énergétique. Elle vient également couronner 20 ans de conscience et d'engagement environnemental du Grimaldi Forum. Cette opération anticipe l'intégration de notre centre de congrès et de culture dans l'éco quartier de la future extension en mer. »

« Le Grimaldi Forum et la SMEG ont noué, depuis plusieurs années, un partenariat dans l'engagement concret d'actions en faveur de la transition énergétique. En 2018, ce dernier s'est poursuivi par **la construction et l'exploitation d'une centrale photovoltaïque en toiture du bâtiment d'une puissance de 526kWc.**

Pour ce projet complexe, nous recherchions **un expert industriel capable de proposer une solution technique globale certifiée, alliant la production photovoltaïque et la réfection d'étanchéité de toitures terrasses sur différents supports en béton et bois.**

Nous avons choisi Soprasolar pour l'approche globale de ses procédés qui répondent à de nombreuses problématiques liées à l'étanchéité en toiture, à la bonne insertion visuelle du photovoltaïque, etc. Nous apprécions également l'évaluation technique des procédés, la compétence de nos interlocuteurs, du choix de la solution de pose à la réalisation des travaux, sans oublier l'accompagnement tout au long du projet et une excellente réactivité. »

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

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



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 - 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.