

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 des 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 10 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 des procédés en technique courante, sous Avis Technique ou Atex du CSTB et une large palette de solutions sous Enquête de Technique Nouvelle, nous portons une attention particulière à l'assurabilité de nos systèmes.

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 une décennale...	5
Qui sommes-nous?.....	6-7
Objets BIM et autoconsommation...	8-9

POURQUOI FAIRE DU SOLAIRE ?

Bénéfices maîtres d'ouvrage.....	10-11
Bénéfices entreprises.....	12-13

RÈGLEMENTATIONS

Évolutions réglementaires.....	14-15
Règles d'implantation & de calepinage.....	16-19
Protection contre l'incendie.....	20-21

PRINCIPES DES PROCÉDÉS

Comment valoriser sa production?.....	22-23
Les composants électriques d'une installation photovoltaïque.....	24-25
Principes de raccordement.....	26-27
Des procédés d'étanchéité renforcés.....	28-29
Monitoring.....	30-31
Productibles.....	32-33

ÉTUDES DE CAS

Industriel & logistique.....	34-35
Centre commercial.....	36-37
Résidentiel collectif.....	38-39
Bâtiment de bureau.....	40-41

GAMME SOPRASOLAR®

Guide de choix.....	42-45
SOPRASOLAR® Fix Alu.....	46-47
SOPRASOLAR® Fix Evo.....	48-49
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt.....	50-51
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO.....	52-53
SOPRASOLAR® Fex.....	54-55

NOS RÉFÉRENCES

SOPRASOLAR®.....	56-57
------------------	-------

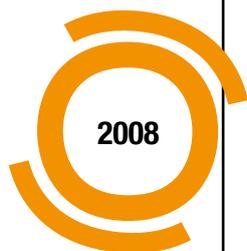
5ème Façade

SOPRASOLAR® Fix Evo.....	58
--------------------------	----



SOPRASOLAR®, à vos côtés depuis une décennale !

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>1ers chantiers à la Réunion Enquête de Technique Nouvelle SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt</p>
2016	<p>Premiers chantiers en SOPRASOLAR® Fix Evo en Martinique (zones tropicales) 500 000 plots SOPRASOLAR® Fix 2 millions de m² de surface courante d'étanchéité traitées en photovoltaïque, 90 MWc</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® Lancement activité de vente d'onduleurs SMA® et FRONIUS® 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 ALU DUO TILT

TERRASSE TOITURE PLATE

RÉGLEMENTATION

THERMIQUE ENR

ÉLECTRICITÉ

PHOTOVOLTAÏQUE SOLAIRES

POSITIVE

AUTOCONSOMMATION

BEPOS HQE AVIS TECHNIQUE

BROOFT3 INNOVATION

SANS LESTAGE

SANS PONT THERMIQUE

SANS PERCEMENT

ASSURABLE

FABRIQUÉ EN FRANCE

ÉCONOMIQUE **SIMPLE**

RAPIDE **LÉGER**





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

SOPREMA dispose d'une présence industrielle et commerciale mondiale avec 67 usines dont 14 en France, plus de 90 filiales d'exploitation et plus de 4 000 distributeurs.

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

Fruit d'une collaboration étroite entre le service marketing et les centres de recherche et développement, l'offre produits **SOPREMA** est innovante et en parfaite adéquation avec les exigences du marché et les normes en vigueur.

Avec **SOPREMA**, vous avez l'assurance de trouver la solution adaptée à chaque type de chantier.

Depuis 20 ans, **SOPREMA** a pris de nombreuses dispositions pour limiter l'impact de ses produits et de son activité sur la nature et sur l'homme durant toute la vie d'un ouvrage, de sa construction à sa démolition en passant par son exploitation.

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

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



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

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

- + de 150 MWc installés
- + de 900 références
- + de 3 500 000 m² de toitures-terrasses équipées sur éléments porteurs tôle d'acier nervurée, bois et béton, en neuf comme en réfection.



EXE EXÉCUTION Service Technique/Formation

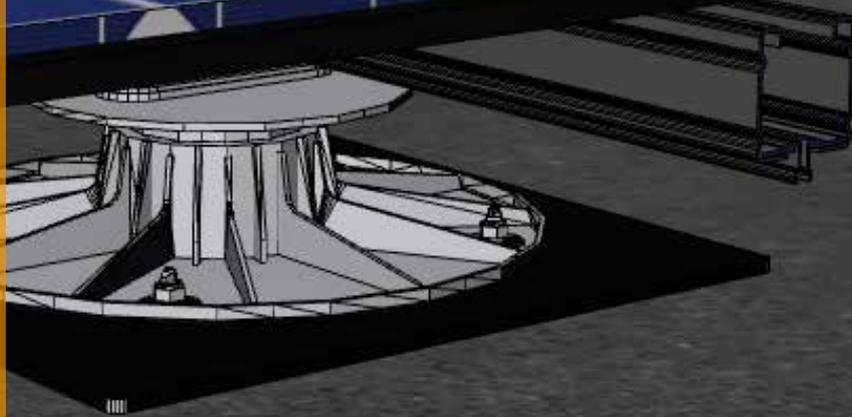
- Plan d'exécution + schéma unifilaire
- Assistance démarrage chantier
- Contrôle cohérence entre commandes clients et plans d'EXE
- Fiche d'autocontrôle
- Garanties



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.

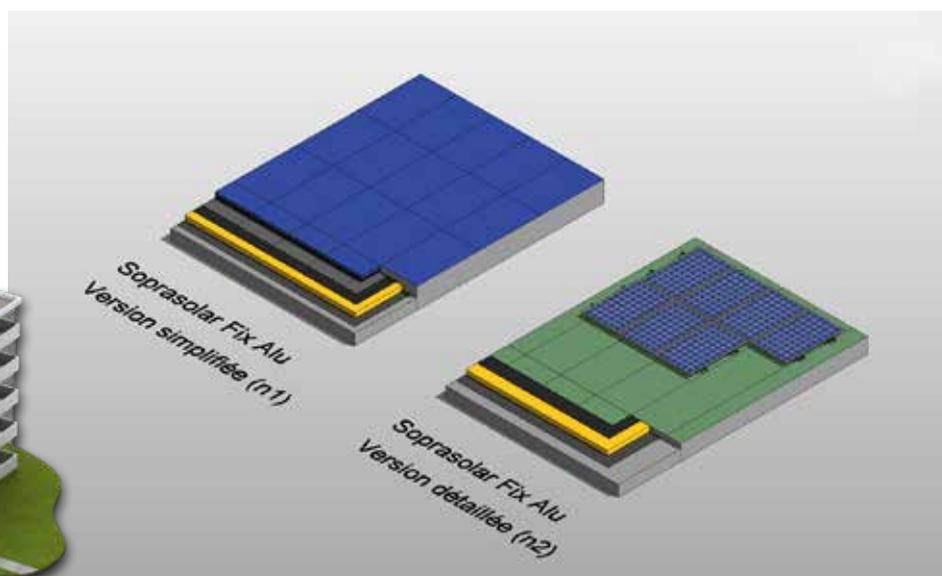
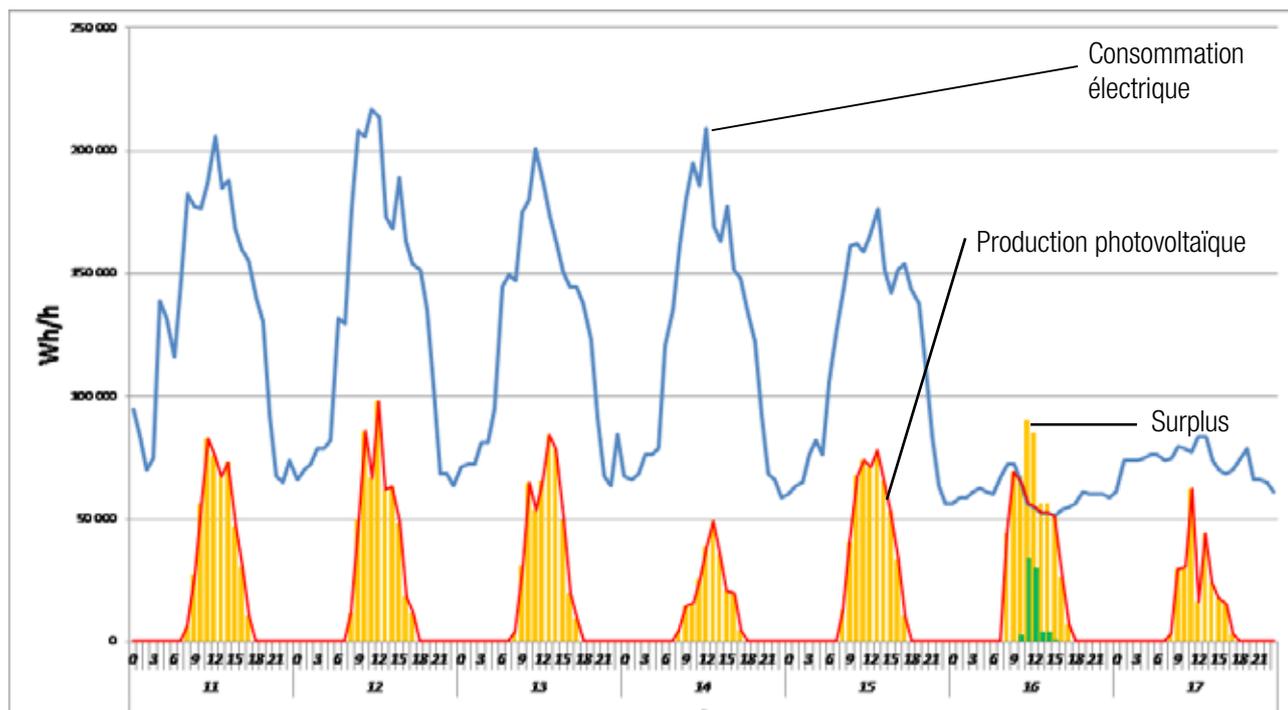


SCHÉMA DE L'AUTOCONSOMMATION



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

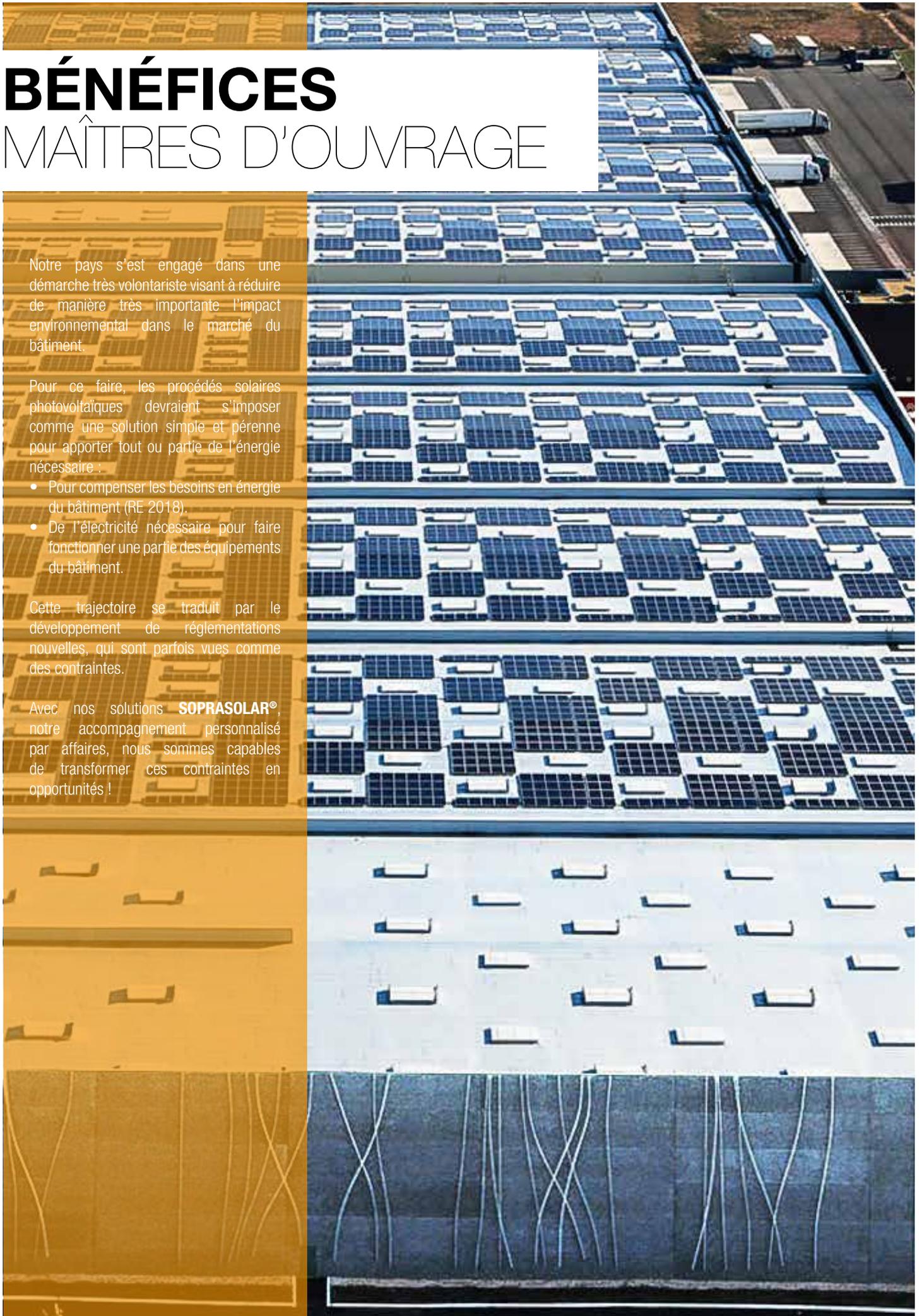
Notre pays s'est engagé dans une démarche très volontariste visant à réduire de manière très importante l'impact environnemental dans le marché du bâtiment.

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 2018).
- 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

- 3,5 millions de m² de surface courante équipées des procédés des gammes **SOPRASOLAR®**
- 900 chantiers équivalent à 150 MWc
- 150 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

11

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 :

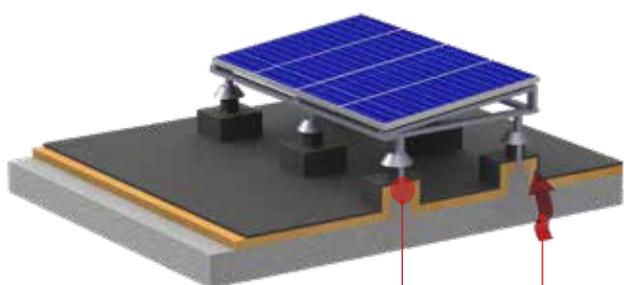
- La fiabilité et l'excellence de nos propositions qui font de nous, à ce jour, les seuls fournisseurs de procédés d'étanchéités photovoltaïques à avoir deux procédés sous Avis Technique.
- Notre situation de filiale de **SOPREMA**, groupe centenaire permet une pleine expansion. Nous faisons ainsi bénéficier 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 PAR RAPPORT AUX SOLUTIONS TRADITIONNELLES



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

Pont thermique



Plots SOPRASOLAR® Fix

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°, 7°, ou 10°
- Modules souples ou rigides
- Possibilité d'installer des systèmes d'arrimage (cas des pentes > 10 %)
- Toitures mixtes avec végétalisation

13



RAPIDITÉ DE POSE

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



ACCOMPAGNEMENT EXÉCUTION

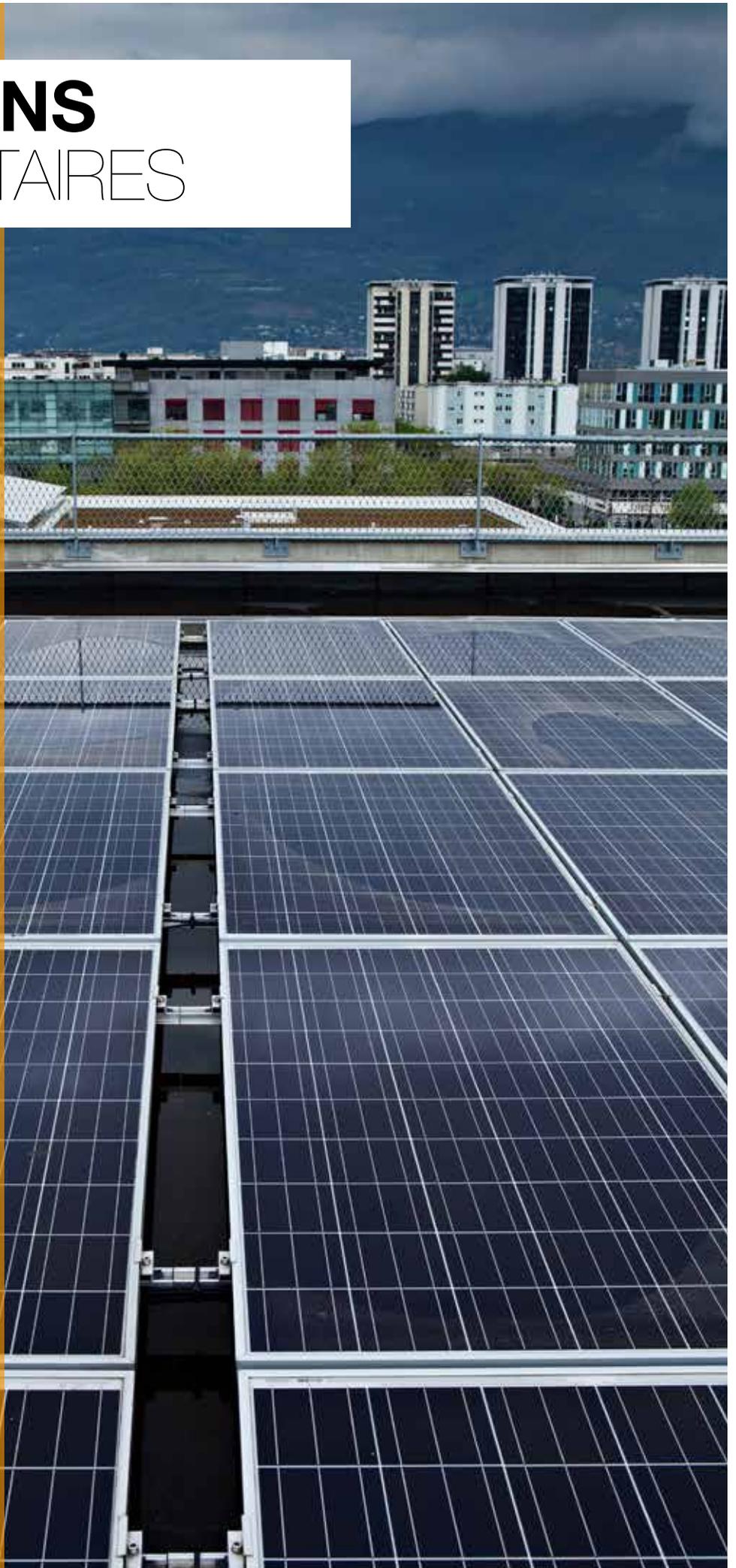
- Un accompagnement personnalisé pour chaque affaire
- Objets BIM paramétrables
- Projets CCTP adaptés à chaque projet
- Pré-études de calepinage
- Assistance démarrage chantier

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

QU'EST CE QUE LE BEPOS ?

Le BEPOS, Bâtiment à Energie 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.



LA RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE 2020

Le **BEPOS** est accessible à tous. En effet, le photovoltaïque est la solution la plus à même de permettre à un bâtiment de produire sa propre énergie. Inépuisable, le solaire est une énergie renouvelable facile d'accès.

Réduire les émissions de CO₂ grâce au photovoltaïque permet de profiter d'équipements silencieux, propres et esthétiques, augmenter la valorisation immobilière du bâtiment et créer une valeur verte tout en devenant acteur de la transition énergétique.

L'électricité est l'énergie de tous les nouveaux usages. Le solaire permet ainsi la création d'un revenu ou d'une économie sur la facture d'électricité.

Le D.P.E. (Diagnostic de Performance Energétique) est un indicateur obligatoire pour tout bâtiment, qui permet d'estimer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Il doit être réalisé par un professionnel certifié.

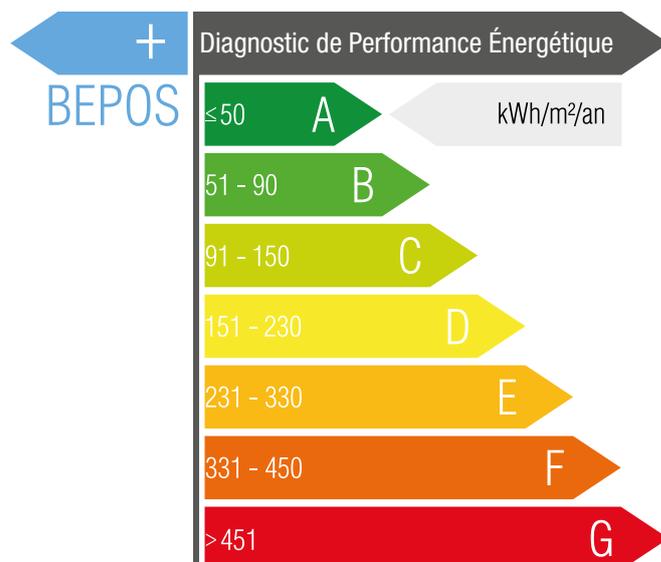
LOI ÉNERGIE CLIMAT

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.

L'autorité d'urbanisme local (le Maire) peut accepter des dérogation à cette nouvelle obligation pour raisons de sécurité ou économique.

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.



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.

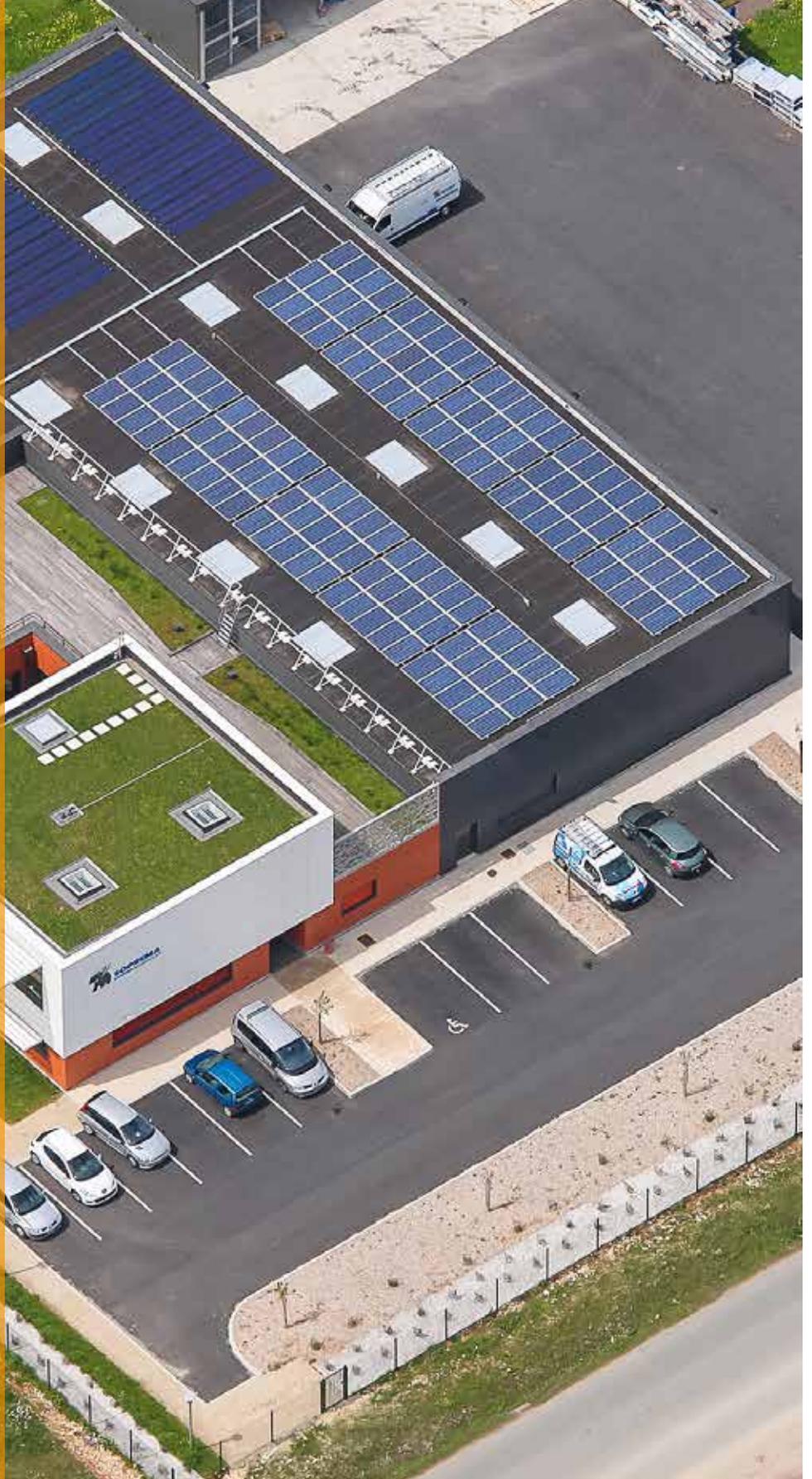
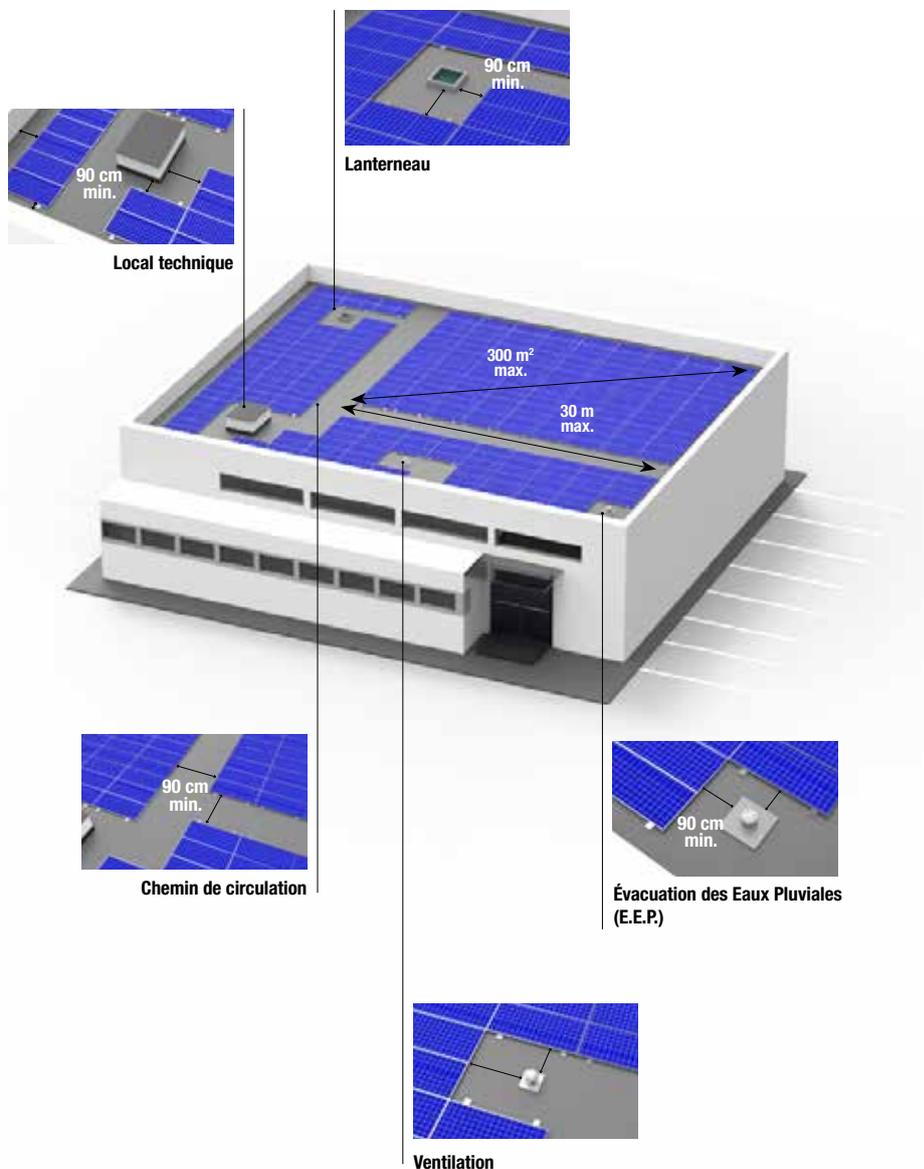


SCHÉMA D'IMPLANTATION DE MODULES PHOTOVOLTAÏQUES SUR UN E.R.P. SELON L'AVIS DE LA COMMISSION CENTRALE DE SÉCURITÉ DE 2013 (CCS)



17

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.

*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.

- ❶ 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.
- ❷ 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.
- ❸ 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.
- ❹ Les câbles DC* cheminent depuis les modules dans une gaine coupe-feu EI30, jusqu'au local technique.
- ❺ 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



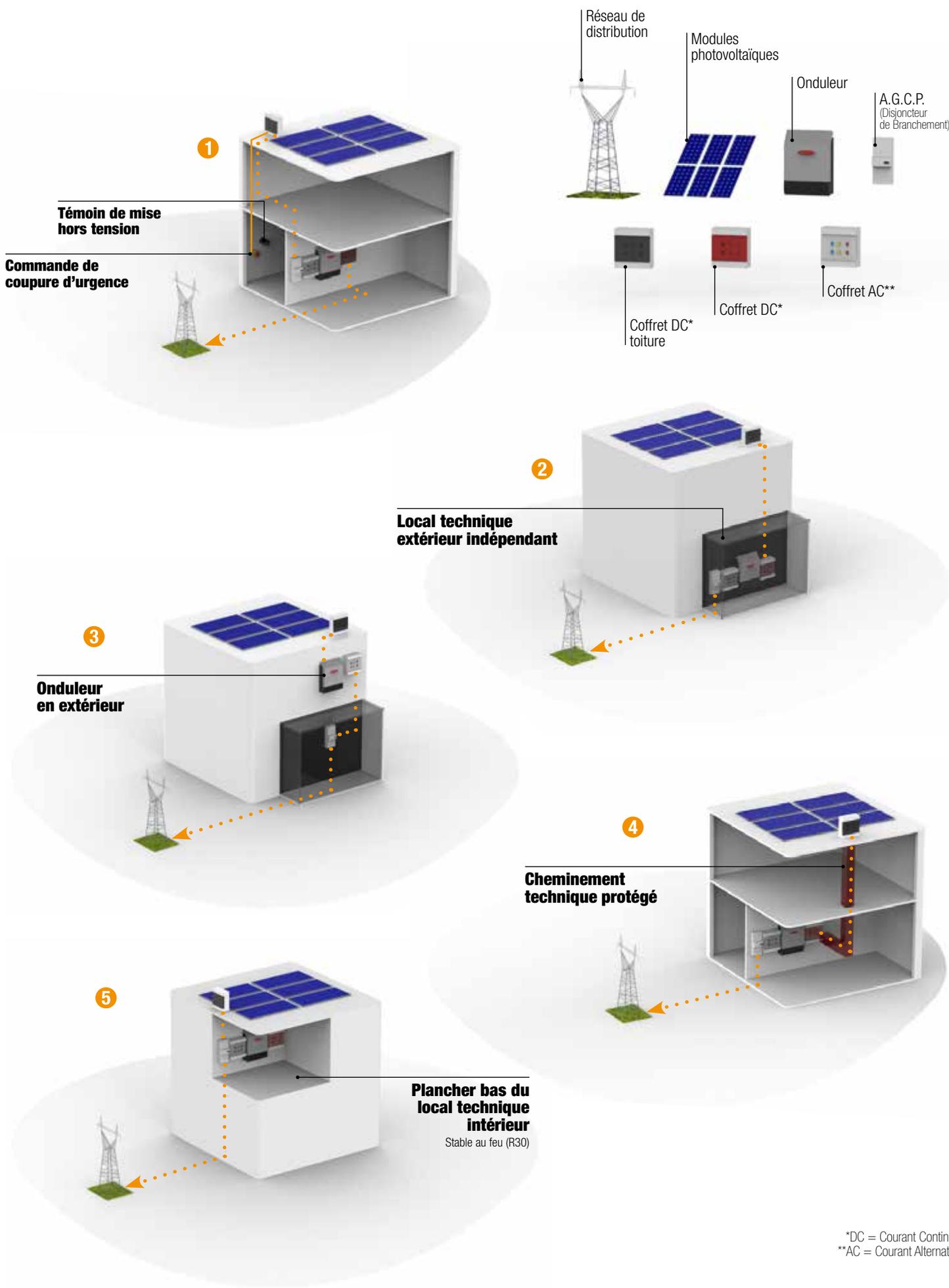
Attention
Présence de deux sources de tension
- Réseau de distribution
- Panneau photovoltaïques



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

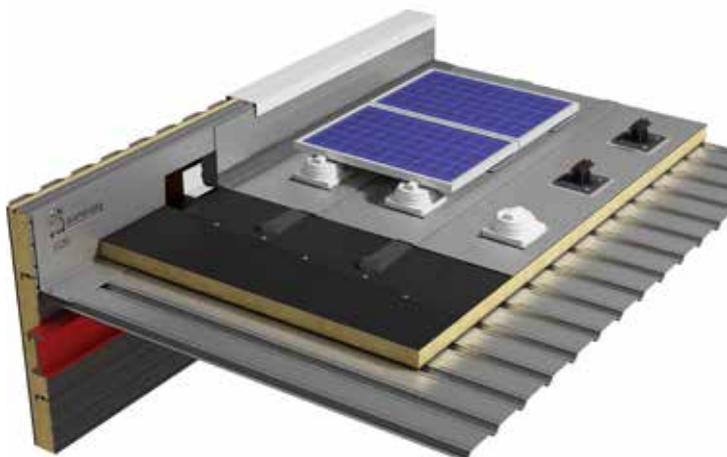
En février 2003, le nouveau classement européen relatif aux revêtements de toitures est adopté. Il catégorise ces derniers en fonction de leurs comportements ainsi que de leur résistance au passage du feu.

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

Dans le cas d'un I.C.P.E. (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) soumis à autorisation, il convient que le procédé complet (isolant, étanchéité, structure et module photovoltaïque) soit **B_{ROOF}(t3)** selon le dernier arrêté en vigueur. (Arrêté du 25 mai 2016 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des I.C.P.E. soumises à autorisation).



SOLUTIONS SOPRASOLAR B_{ROOF} (t3)

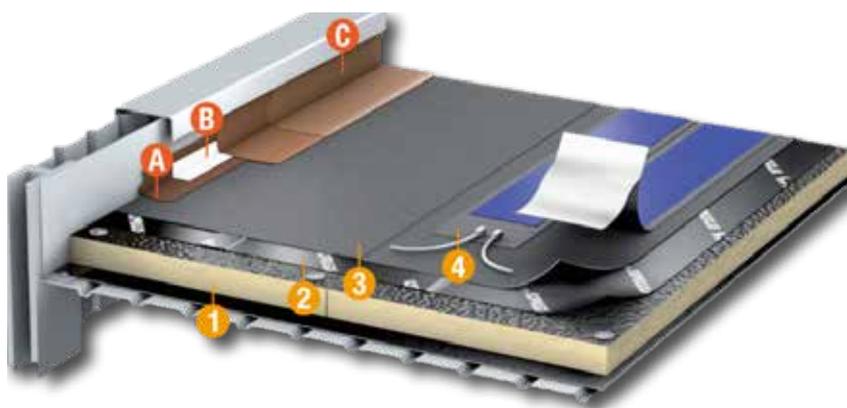


SOPRASOLAR® Fix Evo

- Module photovoltaïque cristallin
- Plot **SOPRASOLAR® Fix Evo**
- Bicouche **SOPREMA (Soprafix® HP + Sopralène® Flam 180 Alu)** sous Avis Technique
- Laine de roche de classe C
- Pare-vapeur
- Élément porteur en Tôle d'Acier Nervurée (T.A.N.) ou bois

SOPRASOLAR® Flex

- Bicouche **SOPREMA (Soprafix® HP + Soprasolar® CAP)** sous Avis Technique
- Laine de roche de classe C
- Pare vapeur
- Élément porteur en Tôle d'Acier Nervurée (T.A.N.) ou bois



* 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 :

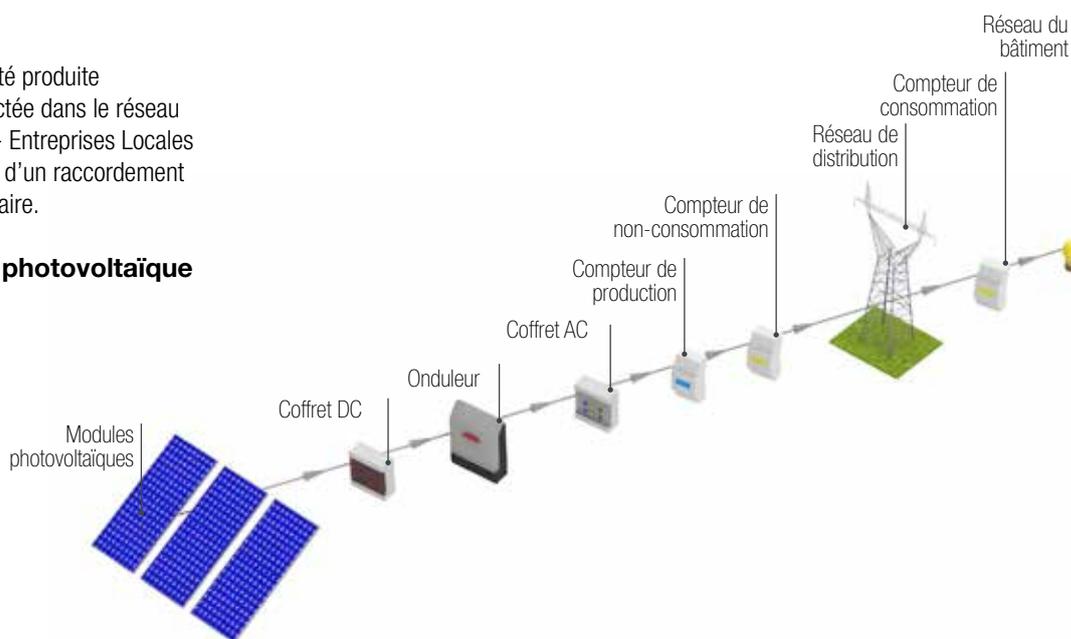
- La vente totale de la production
- L'autoconsommation avec vente du surplus de la production
- L'autoconsommation totale



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

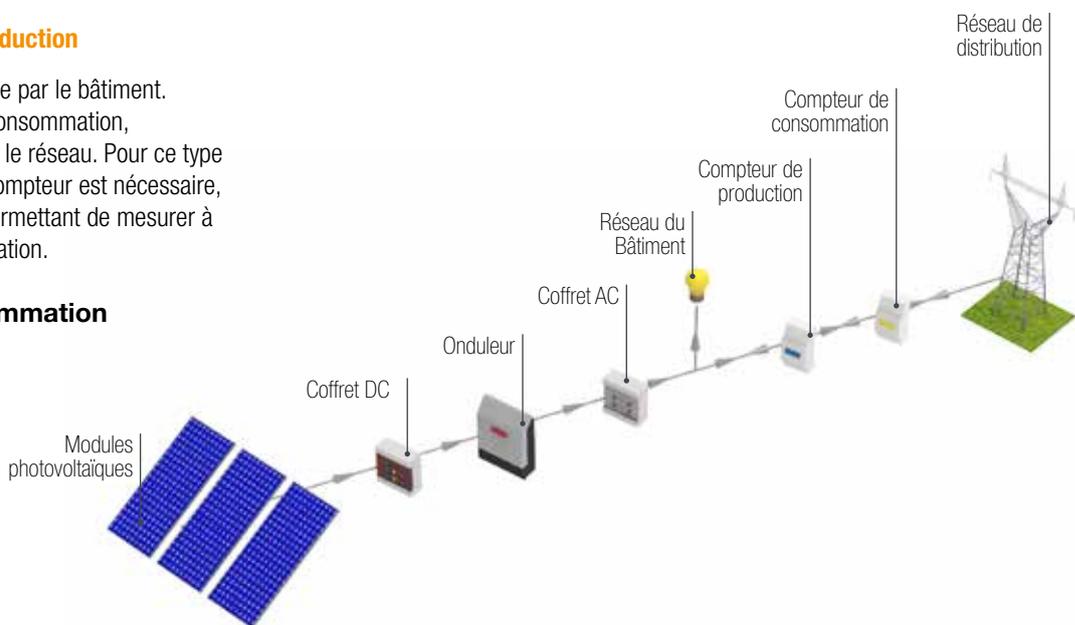


AUTOCONSOMMATION

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.

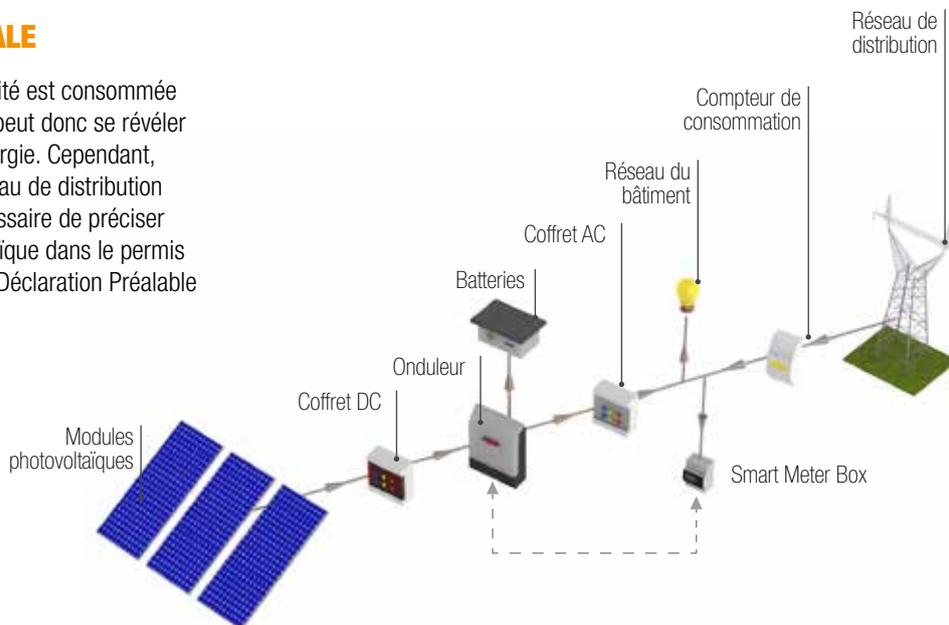
Tarif d'achat + autoconsommation



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.30 , pour plus d'informations concernant le monitoring d'une installation)



SCHÉMA 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

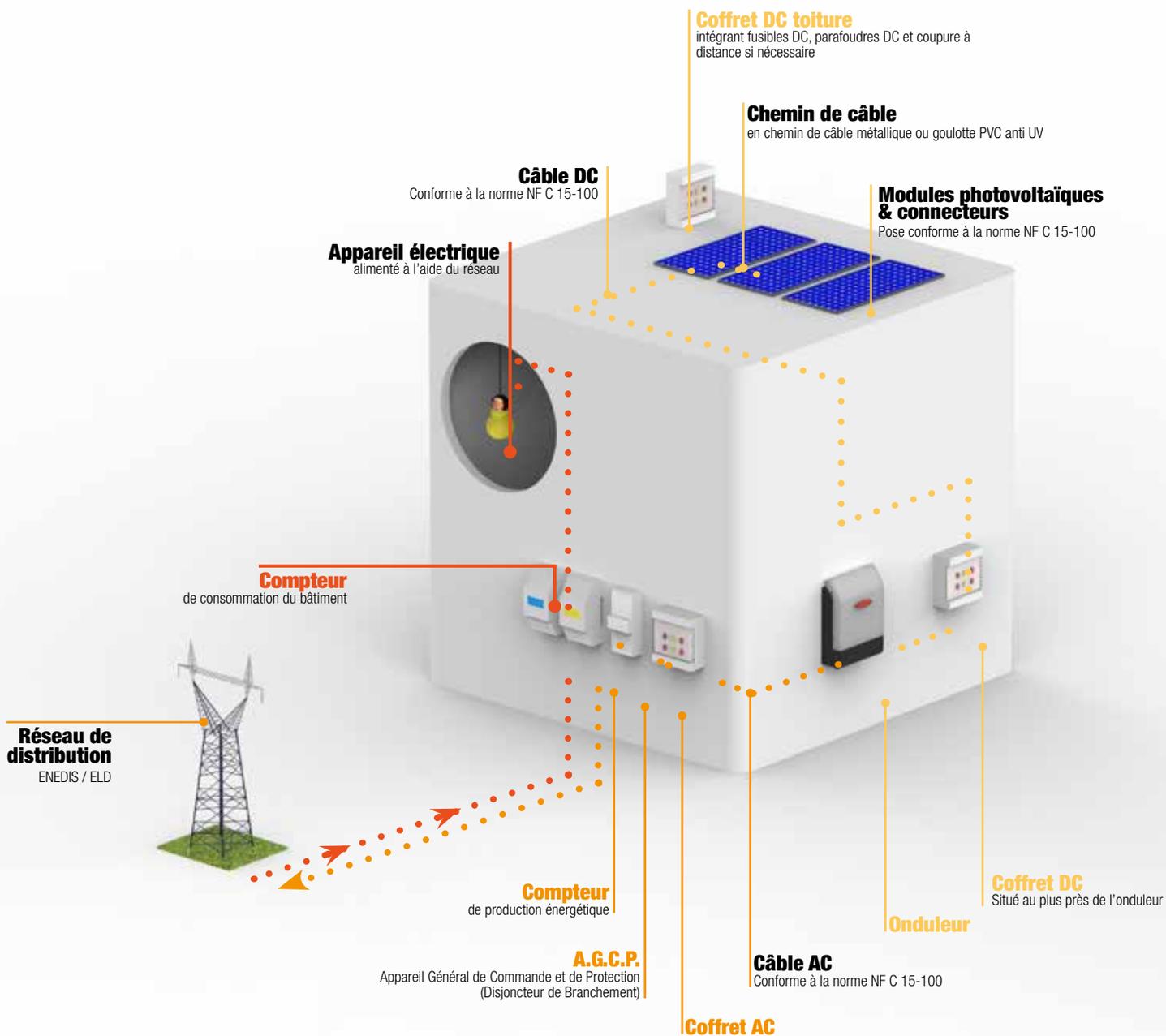
Les Appareils Généraux de Commande et de Protection sont indispensables et obligatoires afin de mettre hors tension l'installation. Ils sont reliés au coffret DC situé à proximité des modules.

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, guides UTE C 15-712, « guide PROMOTOLEC ».

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.

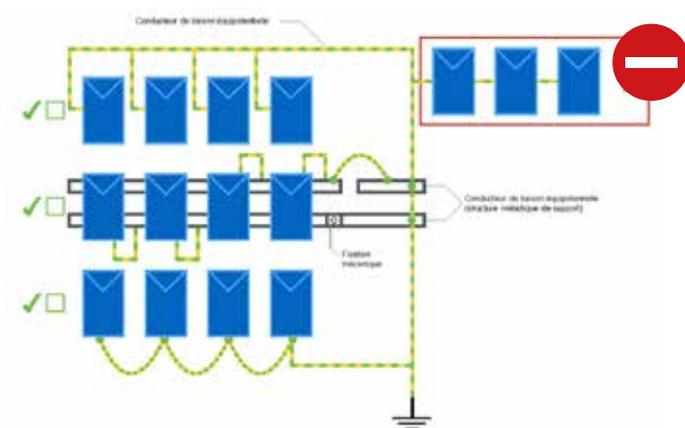




MISE À LA TERRE DES MASSES ET DES ÉLÉMENTS CONDUCTEURS

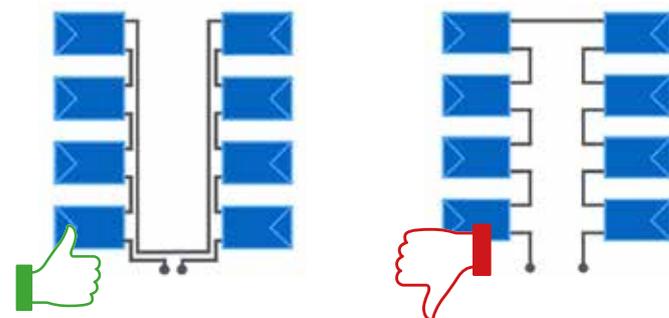
Afin d'assurer la sécurité d'une installation photovoltaïque, toute structure métallique issue de cette dernière doit être reliée à une liaison équipotentielle de protection, elle-même reliée à la terre.

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, dues à la foudre. Cela implique un schéma de câblage optimisé, tant pour rentabiliser l'espace exploitable que pour minimiser les risques.

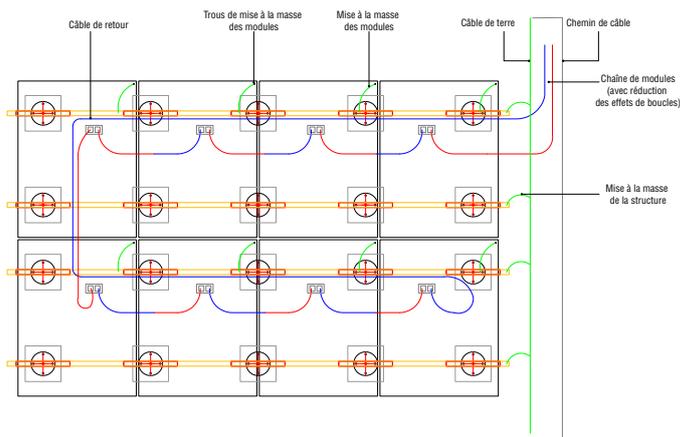


Exemple de bon câblage
Limitation des aires de boucles induites entre les polarités + et -.

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

EXEMPLE DE RACCORDEMENT

Le raccordement du **SOPRASOLAR® Fix Alu** se fait de manière à minimiser au maximum les tensions induites. De même, la mise à la terre est optimisée en réduisant au maximum la longueur des câbles.



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, il y a plus de 10 ans 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**

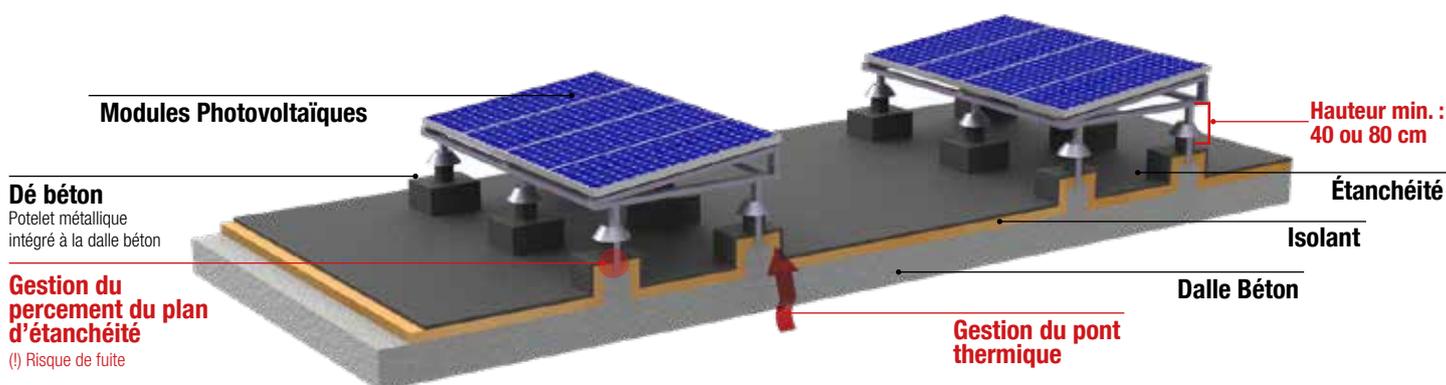
le tout permettant de **valoriser le patrimoine immobilier du maître d'ouvrage**.

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 :

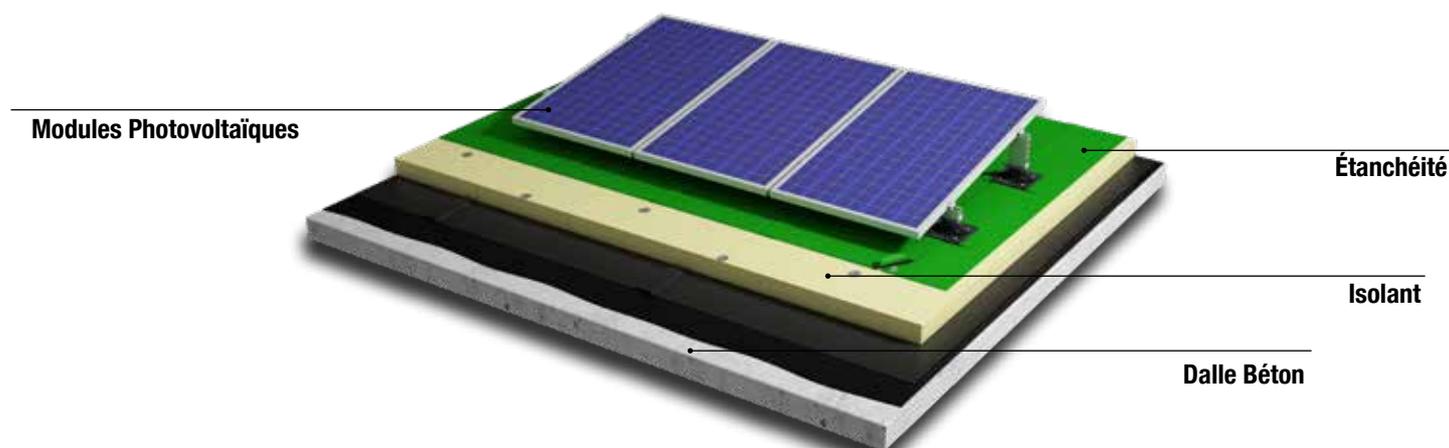
- résistants en terme de poinçonnement (indice de résistance I=5)
 - en semi-indépendance, fixé mécaniquement ou en pleine adhérence **sous avis technique**
 - sur un isolant résistant à la compression (Classe C minimum) et répondant aux critères de tassement sous charge localisée
- Chaque dossier est 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

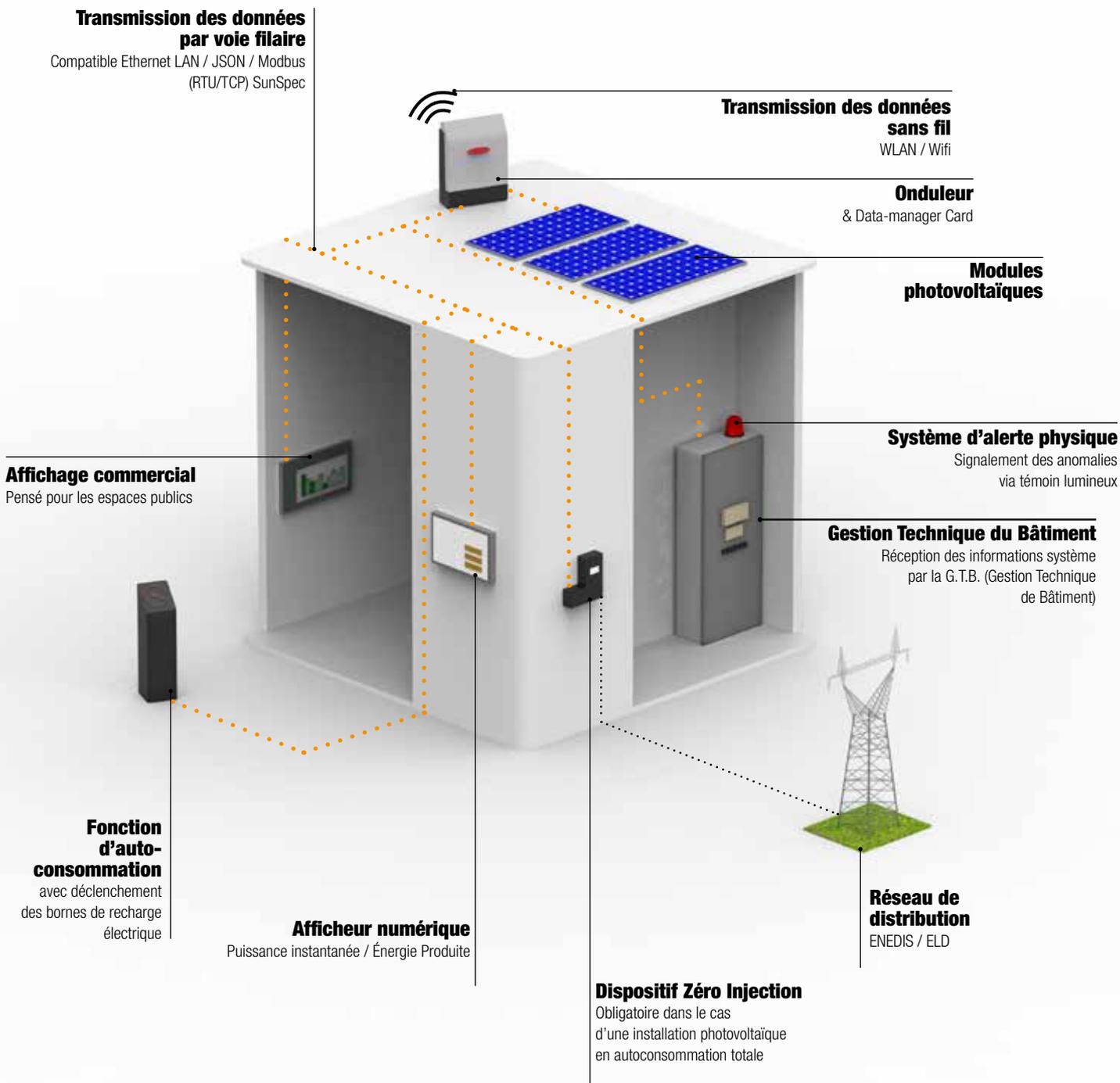
La totalité des informations est centralisée par une Data Manager Card, habituellement située dans l'un des onduleurs.

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 (Cf. p.24, pour plus d'informations concernant les composants électriques d'une installation).



SCHÉMA DE PRINCIPE DU MONITORING D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE



LE PRODUCTIBLE

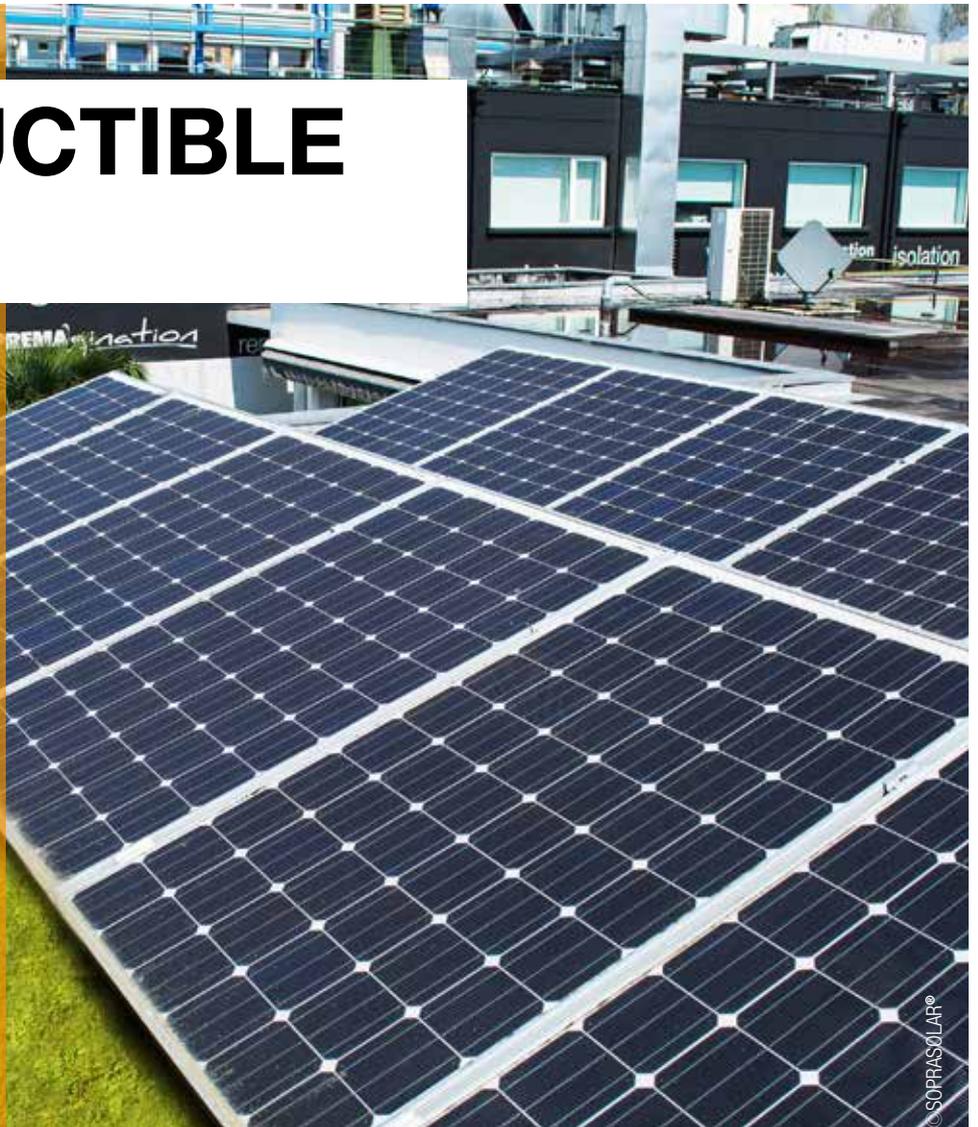
kWh/kWc

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.33 «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.



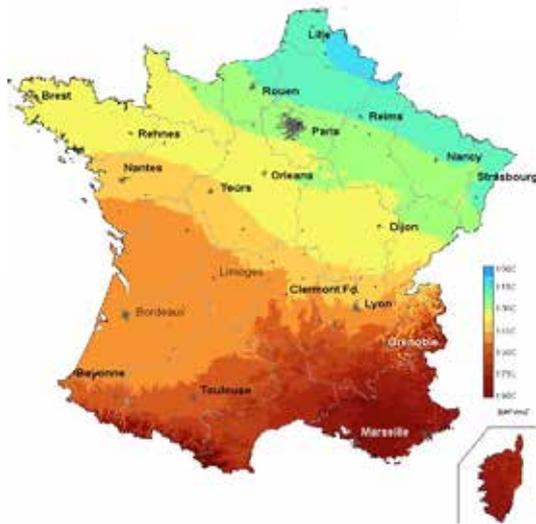
À PLAT

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.

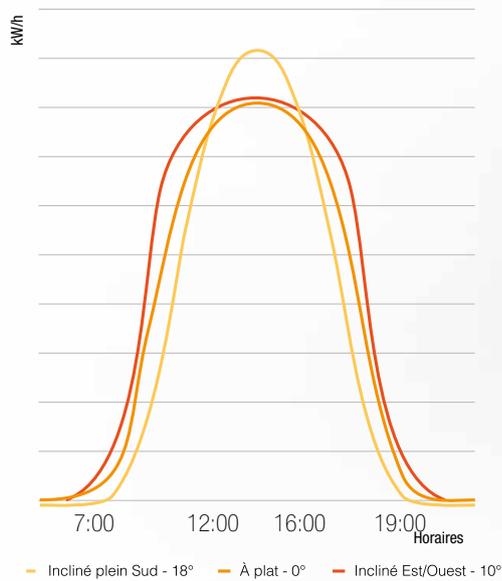
Carte d'ensoleillement en France



Source : Commission Européenne

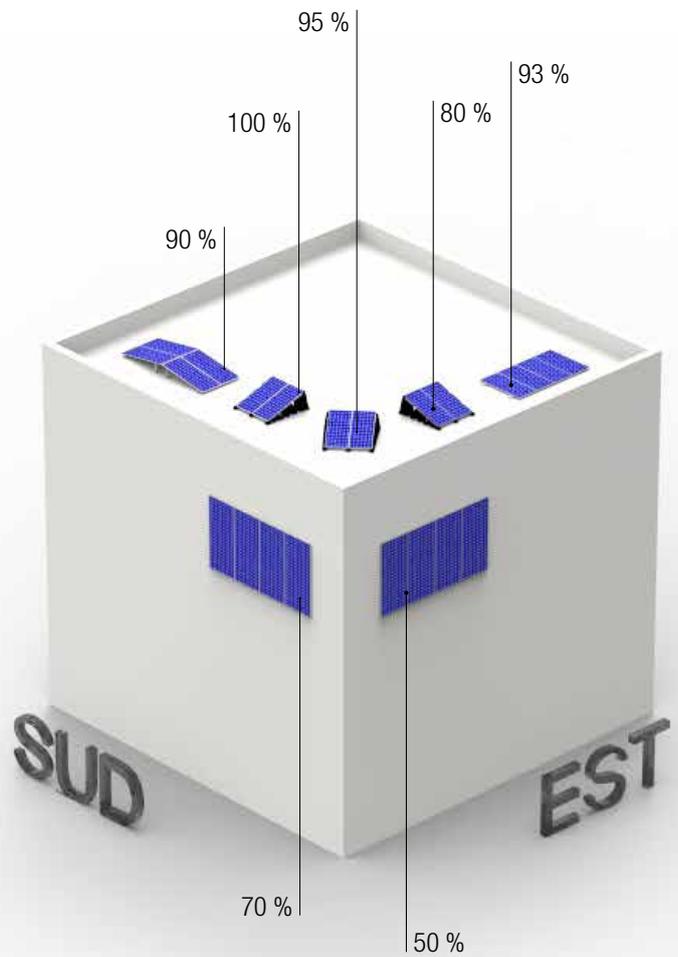
Courbes de production énergétique

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



CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. ASSURABILITÉ

- **ATEX de Cas a (Évaluation du CSTB)**

SOPRASOLAR® Fix Evo :
procédé en technique courante

- ETN (SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt)
- Études personnalisées
- Références & savoir-faire

2. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

- **B_{ROOF} (t3)**

Respect des réglementations en vigueur
(apsad d20 et arrêté de la dgpr* de mai 2016)

*Direction générale de la prévention des risques

- Respect de l'ensemble des préconisations des pompiers

3. RÉSISTANCE AU VENT

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

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'emprunte 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

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

INDUSTRIEL & LOGISTIQUE - USINE ET CENTRE DE STOCKAGE - ILE DE FRANCE

- Surface de toiture 20 000 m²
- Procédé SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
- 14 000 plots - 6578 modules photovoltaïques (REC TP2 285 Wc)
- Puissance : 1875 kWc
- Production annuelle : 1600 MWh, directement injectée au réseau.
- Complexe élément porteur - isolant - étanchéité conforme au procédé SoprasolarR Fix Evo, sous avis technique SOPREMA. Le complexe bénéficie d'une extension de garantie sur 20 ans, conditionné par un contrat d'entretien sur la même période.
- Isolant thermique (EFIGREEN® ALU +) de 60 mm d'épaisseur
- Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume élastomère SBS (1^{ère} feuille d'étanchéité SOPRASTICK® SI, 2^{ème} feuille d'étanchéité SOPRALENE® FLAM 180 AR)
- Rentabilité assurée par la vente de l'électricité au réseau public via un appel d'offre de la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie)

Ce projet répond à un des objectifs fixés par le Plan Climat Energie de la ville de Paris : disposer de 25% d'énergies renouvelables d'ici 2020.

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



CENTRE COMMERCIAL

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



CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. LA LOI BIODIVERSITÉ (Article 86 - loi d'août 2016)

Celle-ci prévoit une mesure spécifique pour les centres commerciaux :

l'obligation, pour tout projet d'extension dont la demande de permis de construire est déposée depuis le 1^{er} mars 2017 (pour des surfaces de toiture de plus de 1000 m²) de mettre en place un dispositif de production d'**énergie renouvelable** et/ou de végétalisation de toiture.



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'empreinte 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. ASSURABILITÉ

- **ATEX (évaluation du CSTB)** de cas a (SOPRASOLAR® Fix Evo)
- ETN (SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt)
- Études personnalisées
- Références & savoir-faire

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

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





RÉFÉRENCE CHANTIER

CENTRE COMMERCIAL À AUBAGNE, (13)

- Surface de toiture 3500 m²
- Procédé SOPRASOLAR® Fix Evo
- 2000 plots - 898 modules photovoltaïques (REC PE 260 Wc)
- Puissance : 218 kWc
- Production annuelle : 235 MWh
- Complexe élément porteur - isolant - étanchéité conforme au procédé Soprasolar® Fix Evo, sous avis technique SOPREMA. 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) de 140 mm d'épaisseur
- Revêtement d'étanchéité (1^{ère} feuille d'étanchéité SOPRAPHIX HP®, 2^{ème} feuille d'étanchéité SOPRALENE® FLAM 180 ARFe)

Ce projet a fait l'objet d'un appel d'offre de la C.R.E (Commission de Régulation de l'Énergie). L'électricité est réinjectée au réseau public moyennant un tarif de rachat sur 20 ans qui permet de financer l'opération.

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



RÉSIDENTIEL COLLECTIF

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



CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. ASSURABILITÉ

- Avis technique (SOPRASOLAR® Fix Alu) sous liste verte de l'AQC*
- ATEX de cas a (SOPRASOLAR® Fix Evo)
- ETN (SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt)
- Études personnalisées
- Références & savoir-faire

*(Agence Qualité Construction)

2. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

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

3. ANTICIPATION DES ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

- Label «E+ / C-» dans le cadre de la phase d'expérimentation de la Réglementation Environnementale 2018
- Obtention facilitée de permis de construire chez certains aménageurs

BÉNÉFICES CLIENTS

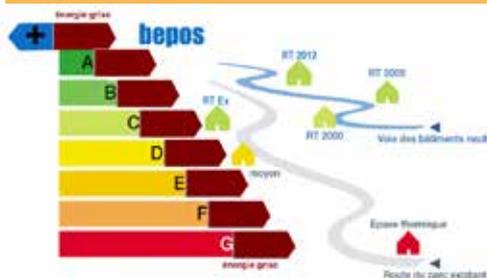
1. VALORISER SON PATRIMOINE & SON IMAGE

- Contribution à la création d'une «Valeur verte»
- Contenu pour R.S.E*
- Amélioration du classement énergétique du bâtiment: participe à la valeur locative du bien

2. RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE

- Baisse des charges énergétiques pour le bâtiment dans le cas d'une utilisation en AUTOCONSOMMATION
- Création d'un complément de revenus

*Responsabilité Sociétale des Entreprises



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

RÉFÉRENCE CHANTIER

RÉSIDENTIEL COLLECTIF - LOGEMENTS RÉGIE IMMOBILIÈRE DE LA VILLE DE PARIS, QUARTIER CLICHY-BATIGNOLLES, (75)

- Surface de toiture 1200 m²
- Procédé SOPRASOLAR Fix Evo
- 1200 plots - 384 modules photovoltaïques (Sunpower 327Wc)
- Puissance : 125 kWc
- Production annuelle: 110 MWh
- MO : RIVP*
- MOE : ATELIERS BABIN ET RENAUD
- Complexe d'étanchéité :
 - Isolant thermique (EFIGREEN® ALU +) de 200 mm d'épaisseur
 - Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume élastomère SBS (1ère feuille d'étanchéité SOPRASTICK® SI, 2ème feuille d'étanchéité SOPRALENE® FLAM 180 AR)

Ce projet s'inscrit dans l'éco-quartier Clichy Batignolles. Les logements font l'objet d'une certification habitat et environnement, couplé au label BBC-EFFINERGIE, option performance.**

*Régie Immobilière de la Ville de Paris

**Ce label vise à identifier les bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiments dont les très faibles besoins énergétiques contribuent à atteindre les objectifs de 2050 : réduire les émissions de gaz à effet de serre par 4.



BÂTIMENT DE BUREAU



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

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. ASSURABILITÉ

- Avis technique (SOPRASOLAR Fix Alu) sous liste verte de l'AQC*
- ATEX de cas A (Soprasolar Fix Evo)
- ETN (Soprasolar Fix Evo Tilt)
- Études personnalisées
- Références & savoir-faire

*Agence Qualité Construction

2. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

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

3. ANTICIPATION DES EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

- Label «E+ / C-» dans le cadre de la phase d'expérimentation de la Réglementation Environnementale 2018
- Obtention facilitée de permis de construire chez certains aménageurs

BÉNÉFICES CLIENTS

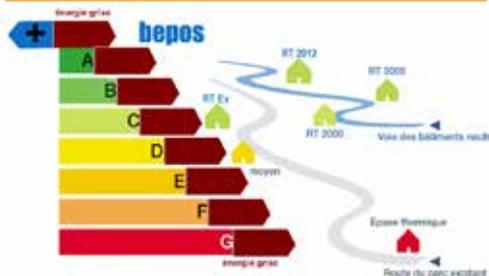
1. VALORISER SON PATRIMOINE & SON IMAGE

- Contribution à la création d'une «Valeur verte»
- Contenu pour R.S.E**
- Amélioration du classement énergétique du bâtiment

2. RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE

- Baisse des charges
- Création d'un complément de revenus
- Amélioration du confort d'usage pour les occupants

**Responsabilité Sociétale des Entreprises



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 percement ni lestage
- Complexes d'étanchéité renforcés
- Offre globale
- 10 ans de retours d'expérience favorables

RÉFÉRENCE CHANTIER

BÂTIMENT DE BUREAU - SIÈGE SOCIAL SANEF* À REIMS, (51)

- Surface de toiture 1500 m²
- Procédé SOPRASOLAR® Fix Alu
- 1200 plots - 400 modules photovoltaïques (REC PE 250 WC)
- Puissance : 100 kWc
- Production annuelle : 90 MWh, directement injectée au réseau
- MO : SANEF*
- MOE : GRZESZCZAK-RIGAUD
- 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 180 AR)

Ce projet abrite le nouveau siège du Réseau Est de la SANEF* à Reims. Ce bâtiment est à énergie positive, certifié HQE performance. La toiture photovoltaïque est complétée par un procédé de végétalisation Sopranature.**

*Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France

**Haute Qualité Environnementale



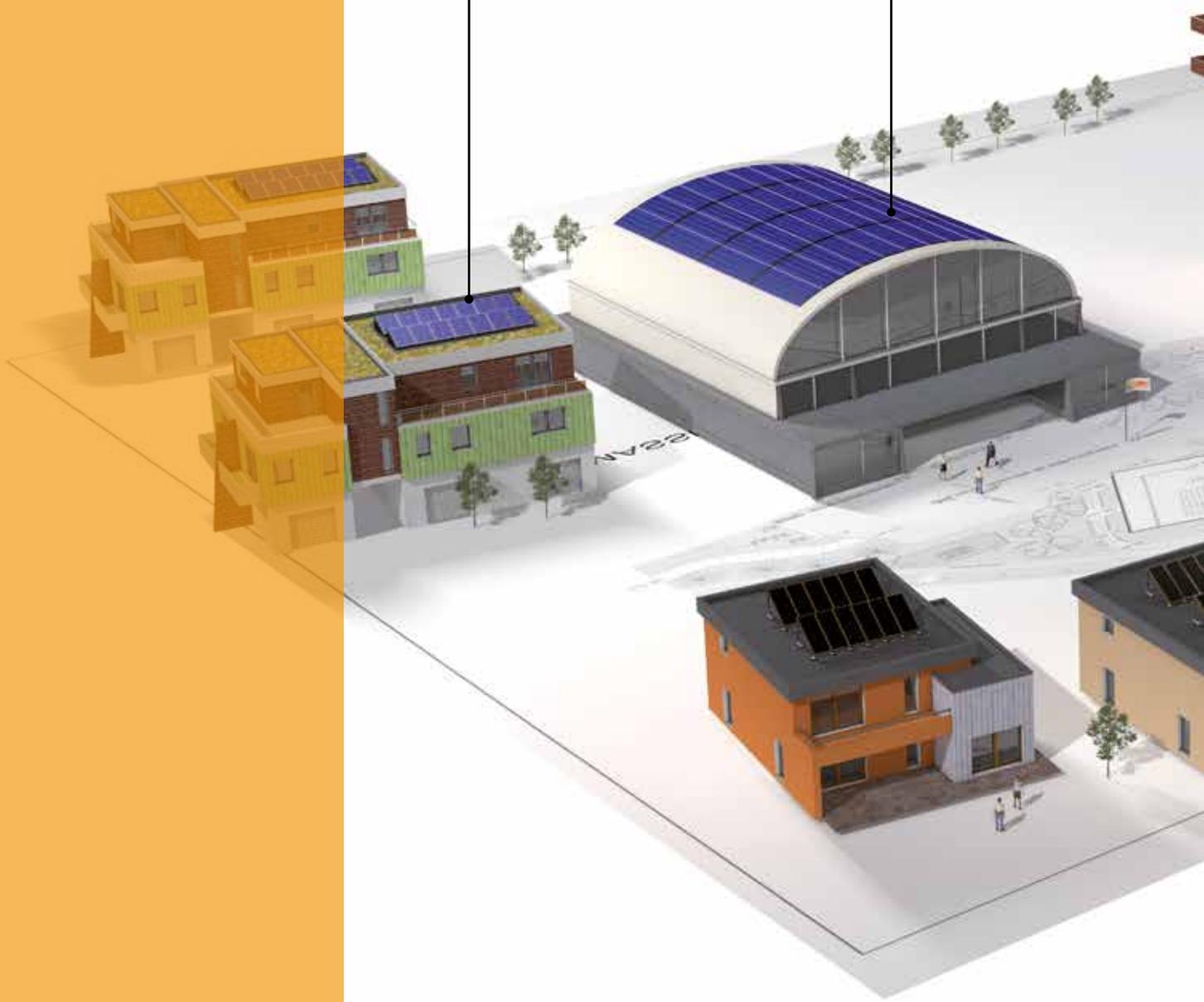
GAMME SOPRASOLAR®

LES PROCÉDÉS SOLAIRES SUR TOITURE TERRASSE

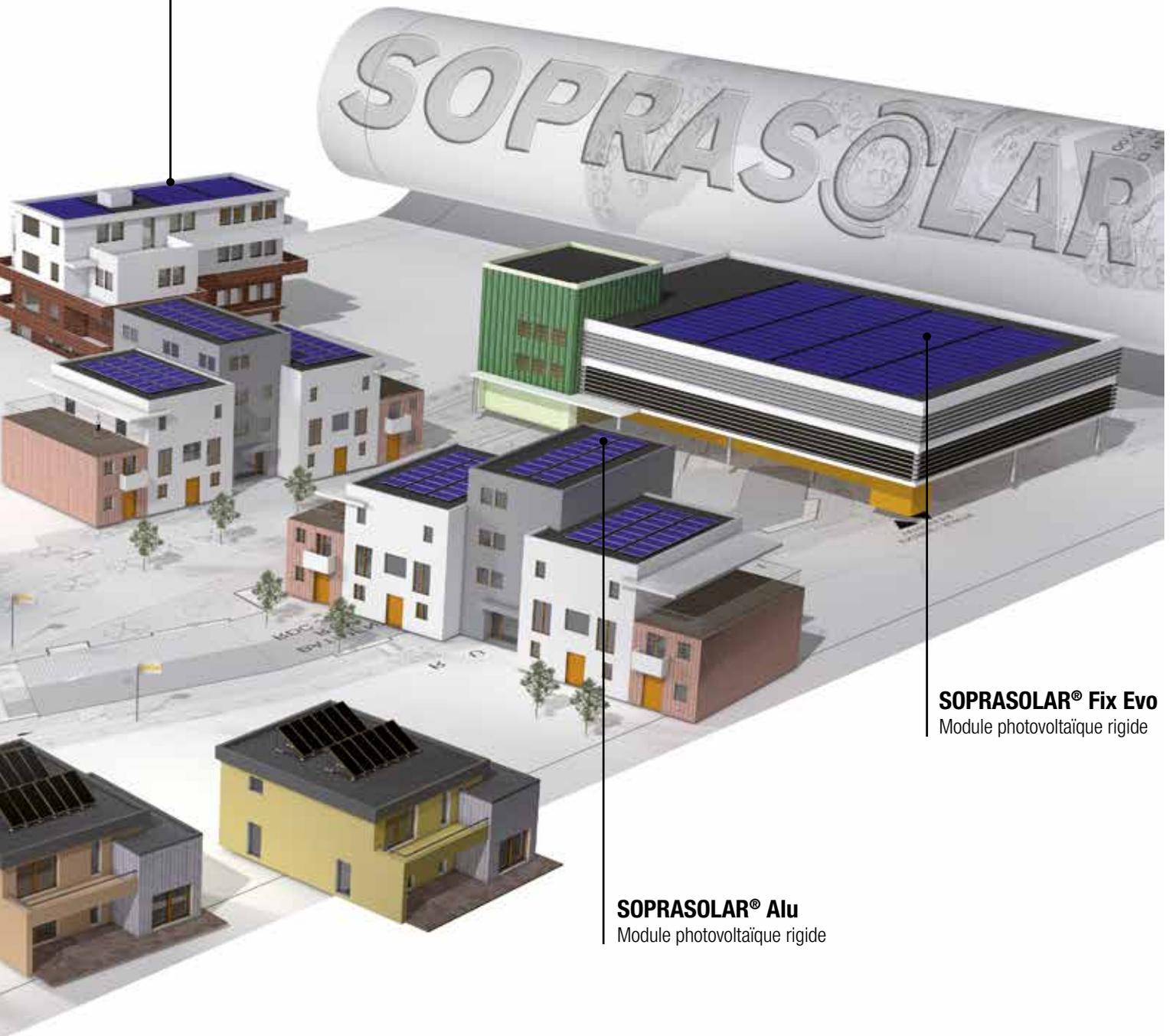
Fiables, compétitives et faciles à mettre en œuvre, les solutions de la gamme **SOPRASOLAR®** sont **garanties** sur une durée de **20 ans**, moyennant un contrat d'entretien de l'étanchéité et du système d'intégration. Tous les procédés solaires sont applicables sur support acier, béton et bois.

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

SOPRASOLAR® Alu
Module photovoltaïque rigide

Type de module

Type d'étanchéité

Complexe

Module
photovoltaïque
rigide

sur
BITUME SOPREMA



ATEX
2352



E.T.N.



E.T.N.



Module
photovoltaïque
souple

sur
BITUME SOPREMA

E.T.N.



Support ou élément porteur - Pente - Isolant

Pages

CC FAT

Béton

Pente : 0 % - 20 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 60 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Acier

Pente : 3 % - 60 %
Avec isolant

46-47

E.T.N.

Béton

Pente : 0 % - 60 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 60 %
Avec / sans isolant

ATEX de cas A

Acier

Pente : 3 % - 10 %
Avec isolant

48-49

E.T.N.

Béton

Pente : 0-10 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 10 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Acier

Pente : 3 % - 10 %
Avec isolant

50-51

E.T.N.

Béton

Pente : 0 % - 10 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 10 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Acier

Pente : 3 % - 10 %
Avec isolant

52-53

Béton

Non Visé

E.T.N.

Bois

Pente : 3 % - 100 %
Avec / sans isolant

E.T.N.

Acier

Pente : 3 % - 100 %
Avec isolant

54-55

SOPRASOLAR®

FIX ALU

SOPRASOLAR® Fix Alu est un complexe d'étanchéité photovoltaïque consistant en une structure métallique en aluminium sur plots, fixés à un plastron d'étanchéité soudé sur le support, sur laquelle sont fixés les modules photovoltaïques rigides.

Ce complexe a été spécialement développé pour l'intégration de modules rigides sur une étanchéité monocouche ou bicouche bitumineuse, sous Avis Technique (de la gamme **SOPREMA**), sans percement de l'étanchéité.



©StudioU®

LES +

- Sous Avis Technique
- Large domaine d'emploi
- Sans percement de l'étanchéité au niveau des plots
- Maintenance facile
- Sans nécessité de relevés au droit des plots
- Pas de lestage
- Léger (inférieur à 16 kg hors isolant et membrane bitume)
- Mise hors d'eau sans les plots et les modules photovoltaïques
- Raccordement en surface
- Pas de découpe de l'isolant
- Sans pont thermique

FICHE TECHNIQUE

- Sur étanchéité semi-indépendante **SOPREMA** sous Avis Technique
- Fixation sans percement par soudure
- Finition aluminium
- Sur éléments porteurs maçonnerie
- **Isolant** de classe C (dans le cadre de l'avis technique : **FIGREEN ALU +**)
- Admissible à pente nulle et supérieure
- Zone de vent 4
- Zone de neige E
- Ventilation des modules minimum de 90 mm
- Module rigide de 1 m x 1,65 m
- Poids du complexe : environ 16 kg/m² (hors isolant et membranes d'étanchéité)

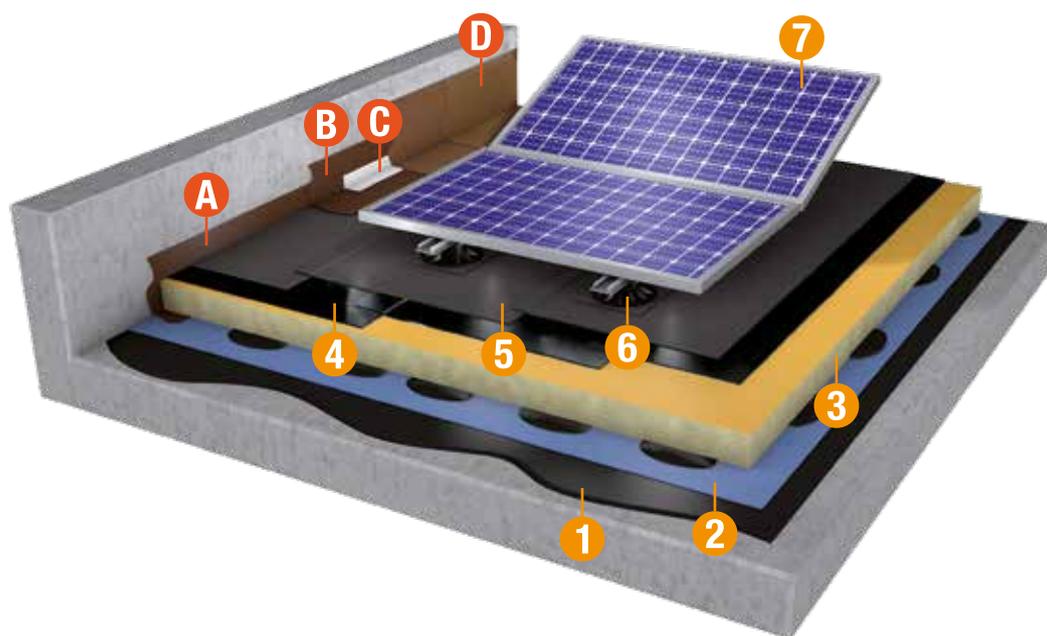
LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ASSOCIÉS AU PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX ALU

L'Avis Technique n°21/15-54 a été obtenu avec le module **REC** PE2X.



PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX ALU

Exemple : Sur élément porteur en maçonnerie.



1. Aquadère®
2. Elastovap
3. EFIGREEN ALU +
collé par SOPRACOLLE® 300 N
4. Soprastick® SI
5. Sopralène® Flam 180 AR
6. Plots + rails
SOPRASOLAR® Fix Alu
7. Modules photovoltaïques cristallins

- A. Équerre en Alsan® Flashing®
sur pare-vapeur
- B. Alsan® Flashing®
(1^{ère} couche - 1 couche)
- C. Alsan® Voile Flashing®
- D. Alsan® Flashing®
(2^{ème} couche - 2 couches)



* AQC: Agence Qualité Construction

47

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 rails, selon le plan d'implantation réalisé par **SOPRASOLAR®**, par soudage du plastron sur le revêtement d'étanchéité sélectionné
- Fixation des modules par étriers

*Se référer à l'Avis Technique n°21/15-54

MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX ALU

1- Mise en œuvre de l'étanchéité **SOPREMA** sous AT sur EFIGREEN ALU +.



2.1- Soudage en plein des plots à la flamme.



2.2- Pose des rails et des blocs rails.



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

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.

**ATEX
2352**



©SOPRASOLAR®

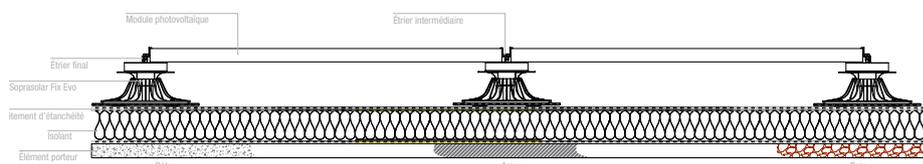
LES +

- Sous **ATEX**. (Appréciation Technique d'Expérimentation)
- Étanchéité monocouche ou 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 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 semi-indépendante par auto-adhésivité ou 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

COUPE 2D SOPRASOLAR® FIX EVO



LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ASSOCIÉS AU PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO

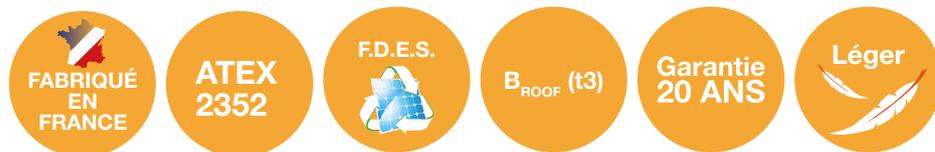
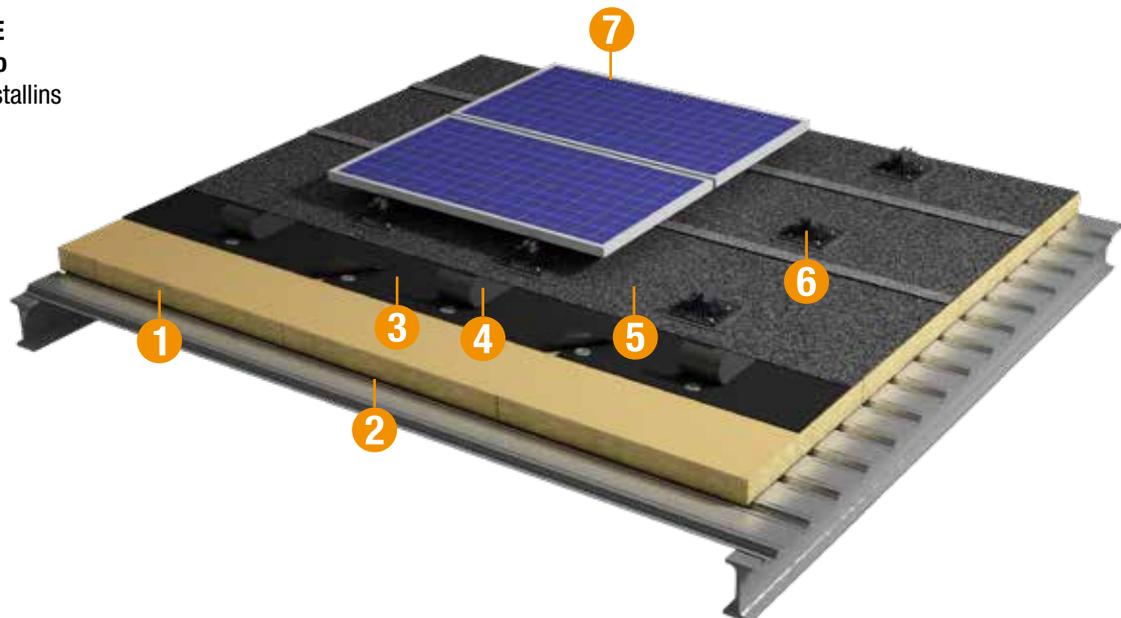
Le complexe **SOPRASOLAR® Fix Evo** visé sous **Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX)**, est associé au module photovoltaïque REC PEXXX.



PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO

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

1. Isolant LR nue de classe C
2. Pare-vapeur
3. Soprafix HP
4. Bande de pontage Soprafix HP (optionnel)
5. Sopralène® Flam 180 AR FE
6. Plots SOPRASOLAR® Fix Evo
7. Modules photovoltaïques cristallins



49

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 cache-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'ATEX **SOPRASOLAR® FIX EVO TAN**.**MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO**

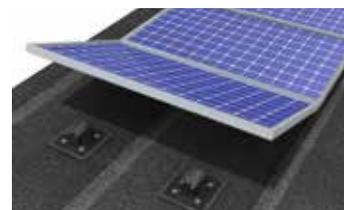
1- Mise en œuvre de l'étanchéité **SOPREMA** sous AT sur isolant de classe C minimum.



2- Soudage en plein des plots à la flamme.



3- Pose des cache-plots sur les plots en extrémité d'une série de modules.



4- 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 7° ou de 10° aux modules



© SOPRASOLAR®

LES +

- Étanchéité monocouche ou bicouche **SOPREMA** sous Avis Technique
- Résistance au poinçonnement (I4 ou I5)
- 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

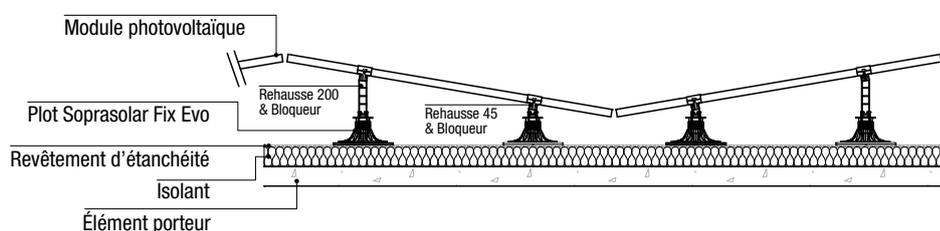
- Sur étanchéité adhérente ou semi-indépendante ou fixée mécaniquement SOPREMA sous Avis Technique
- Mise en œuvre sans percement par soudure
- Sur éléments porteurs béton, acier ou panneaux dérivés du bois
- Sur isolant de classe C minimum
- Admissible à pente nulle et supérieure (limitée à 10 %)
- 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 Cahier de Prescription de Pose visé par une Enquête de Technique Nouvelle, est associé à un large choix de modules photovoltaïques des fabricants suivants :

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
4. Soprastick SI
5. Sopralène® Flam 180 AR
6. Plots + cache-plot SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
7. Rehausses et bloqueurs SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt
8. Modules photovoltaïques cristallins



51

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, des cache-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 au CPP **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 cache-plots sur les plots en extrémité d'une série de modules.



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 perfore 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 7 ou de 10° aux modules photovoltaïques.



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

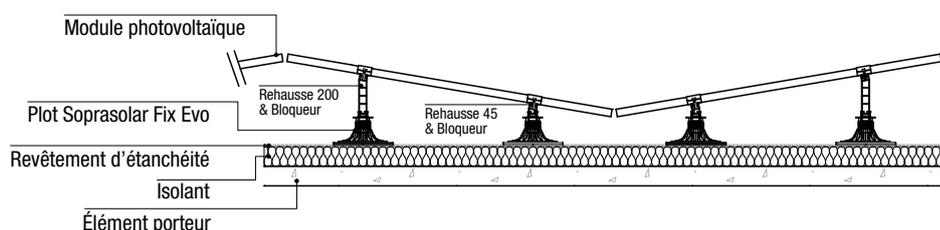
SOPRASOLAR® Fix Evo Tilt PVC/TPO

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 10 %)
- Poids du complexe : environ 14 kg/m² (hors isolant et membranes d'étanchéité)

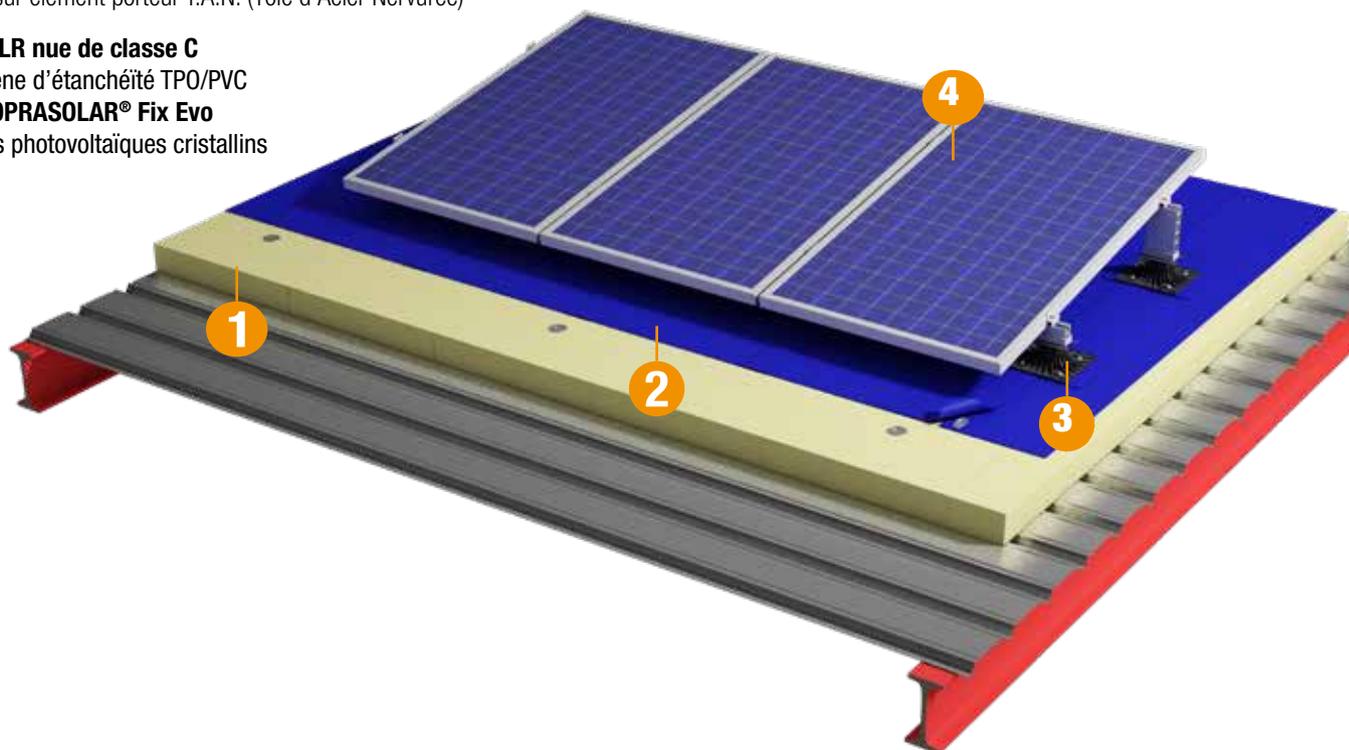
COUPE 2D SOPRASOLAR® FIX EVO TILT



PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FIX EVO TILT PVC/TPO

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

1. Isolant LR nue de classe C
2. Membrane d'étanchéité TPO/PVC
3. Plots SOPRASOLAR® Fix Evo
4. Modules photovoltaïques cristallins



53

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 consoles selon le plan d'implantation des modules réalisé par **SOPRASOLAR®**, par soudage des plastrons sur le revêtement d'étanchéité sélectionné ;
- Intégration du chemin de câble et pose des modules par un système de fixation par étrier.

MISE EN ŒUVRE 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®

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.



54

LES +

- Plus de 320 références depuis 2007 en France et dans le monde
- 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

FICHE TECHNIQUE

- Bicouche bitumineux soudé en plein
Finition sablée
- Sur isolant surfacé classe C minimum (laine de roche, perlite, verre cellulaire)
- Raccordement électrique en surface
- Pas de percement de l'étanchéité
- Entretien pluriannuel obligatoire (minimum 2)
- Pente minimum 2 % (béton) et 3 % (acier/bois)
- Poids du complexe : 10,5 kg/m² environ (hors isolant)
- BROOF(t3)

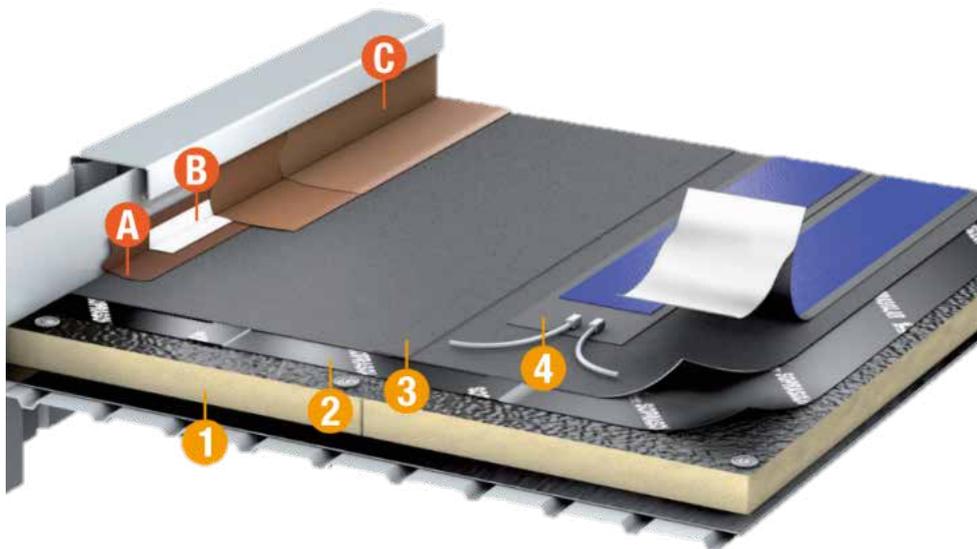


PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FLEX

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

1. Isolant classe C,
fixé mécaniquement
2. SOPRAFIX HP®
3. SOPRASOLAR® Cap
4. Laminés photovoltaïques
SOPRASOLAR® Cell

- A. Alsan® Flashing®
B. Voile de renfort
C. Alsan® Flashing®



55

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 d'un primaire de liaisonnement ;
- Collage des films souples **SOPRASOLAR® CELL** ;

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

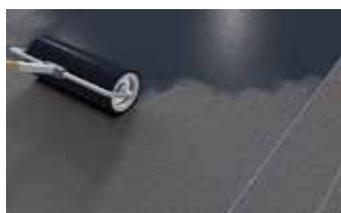
MISE EN ŒUVRE PROCÉDÉ SOPRASOLAR® FLEX



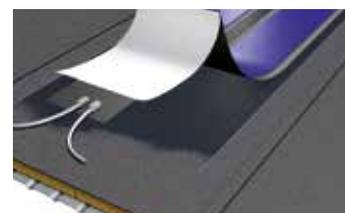
1- Pose 1ère couche d'étanchéité, **SOPRAFIX HP®**
Mise hors d'eau réalisée.



2- Pose de la 2ème couche d'étanchéité, **SOPRASOLAR® CAP**.



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



4- Collage des laminés autoadhésifs **SOPRASOLAR® Cell**.

RÉFÉRENCES

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 USA :

+ de 150 MWc installés,
 + de 900 références
 + de 3 000 000 m² de toitures-terrasses équipées sur acier, bois et béton, en neuf comme en réfection.



ENTREPÔTS LOGISTIQUES

- **Orly (94) - AXE OUEST**
 SOPRASOLAR® Duo - 10 000m² - 0,25 MWc - 2008
- **Arras (62) - LECLERC**
 SOPRASOLAR® Duo - 20,000m² - 0,4 MWc - 2009
- **Plaisance du Touch (31) - Groupe 3R**
 SOPRASOLAR® Duo - 60 000m² - 1,5 MWc - 2011
- **Blanquefort (33) - MITSUI**
 SOPRASOLAR® Fix Alu - 34 000 m² - 3 MWc - 2011
- **Clermont l'Hérault (34) - SYSTEME U**
 SOPRASOLAR® Fix Alu - 54 000 m² - 3,2 MWc - 2013
- **Cavaillon (84) - Groupe CASINO**
 SOPRASOLAR® Fix Alu - 20,000m² - 2 MWc
- **Sauvian (34) - Groupe CASINO**
 SOPRASOLAR® Fix Evo - 54 000m² - 5,2 MWc - 2014
- **St Martin de Crau (13) - KATOEN NATIE**
 SOPRASOLAR® Fix Evo - 54 000m² - 4,2 MWc - 2015
- **Plaisance du Touch (31) - Groupe CARREFOUR**
 SOPRASOLAR® Fix Evo - 54 000m² - 3,5 MWc - 2016
- **Les Arcs sur Argens (83) - Groupe BARJANE**
 SOPRASOLAR® Fix Evo - 54 000m² - 3 MWc - 2016
- **St Martin de Crau (13) - MEDIACO**
 SOPRASOLAR® Fix Evo - 45 000m² - 3 MWc - 2016



SITES INDUSTRIELS

- **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'Haÿ 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



CENTRES COMMERCIAUX

- **Enseignes de la grande distribution**
+ de 50 références sur des points de vente pour les enseignes suivantes:
Groupe CASINO
Groupe AUCHAN
Goupement des MOUSQUETAIRES
DARTY
BIOCOOP
LECLERC
SYSTÈME U
MR BRICOLAGE...
- **Miramas (13) - Village des Marques**
SOPRASOLAR® Fix Alu - 240 kWc - 2016
- **Farebersviller (57) - B'Est Codic**
SOPRASOLAR® Fix Evo - 621kWc - 2017

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 PUBLIQUES

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

SOLUTION DE SURTOITURE

Quand la toiture se veut plus qu'un élément fonctionnel et devient une façade à part entière, nous proposons d'utiliser le plot **SOPRASOLAR®** Fix.

Cette solution est idéale pour intégrer des éléments de sur-toiture et réaliser une 5ème façade par bardage bois, cassette métallique, panneau fibrociment etc., jusqu'à une pente de 10%.

Le produit est conçu pour être soudé directement sur l'étanchéité.

Réglables en hauteur, ils permettent un alignement parfait de l'habillage.



DESCRIPTIF DU MODE DE FIXATION SUR LE PLOT **SOPRASOLAR®**

Les lambourdes et ossatures supportant les éléments de parement sont fixés sur les plots **SOPRASOLAR®** à l'aide de :

- Vis M8 en inox A2
- Ou vis autoforeuses

LA FIXATION DE L'OSSATURE

Le type d'ossature et de parement utilisés peuvent conduire à une densité de plots plus importante en fonction notamment :

- Des caractéristiques de portée de l'ossature/lambourdes.
- L'entraxe préconisé entre lambourdes
- Et du mode de fixation des ossatures.
- **Note** : cette partie du dimensionnement n'est pas sous la responsabilité de **SOPRASOLAR®**.



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 - 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.