

CAHIER DE PRESCRIPTIONS DE POSE

SOPRASOLAR PARK CPP

Procédé d'ombrière photovoltaïque avec fixation des modules photovoltaïques par le dessous

EN ASSOCIATION AVEC LES MODULES CADRES SUIVANTS :

Sunpower SPR-P3-xxx-COM-1500 (400-415Wc)

PEIMAR SFXXXM (340-360Wc)

LONGi LR4-60HBD-xxxM (345-375Wc)

LONGi LR4-60HIH-xxxM (350-370Wc)

Le présent Cahier de Prescriptions de Pose, référencé « Indice A du 15 février 2022 », établi par la société **SOPRASOLAR**, et comportant 50 pages, a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle référencée **A27T210G indice 0**.

Dans le cadre de cette évaluation, BUREAU ALPES CONTROLES a émis un rapport d'Enquête de Technique Nouvelle indiquant son Avis sur le procédé.

La signature de BUREAU ALPES CONTROLES indique l'examen du présent document qui ne peut être communiqué qu'avec l'intégralité du Rapport d'Enquête.

ALPES
CONTROLES

VALIDITÉ

DU 15 FEVRIER 2022

AU 14 FEVRIER 2025

L'ingénieur spécialiste,

Vincent NANCHE

Rédacteur	Indice	Date	Description
JB	A	15/02/2022	Création du document

1	OBJET	5
2	PRINCIPE	5
3	ORGANISATION DE LA MISE EN ŒUVRE	5
3.1	GENERALITES	5
3.2	ASSISTANCE TECHNIQUE	6
3.3	COMPETENCE DES INSTALLATEURS	6
3.4	FORMATION	6
3.5	SECURITE DES INTERVENANTS	6
3.6	ENTRETIEN ET REPARABILITE	6
3.6.1	<i>Entretien</i>	6
3.6.2	<i>Réparabilité</i>	7
4	DESTINATION ET DOMAINE D'EMPLOI	8
4.1	GENERALITES	8
4.2	CADRE D'UTILISATION	8
5	DISPOSITION DE PRINCIPE APPLICABLES AU CABLAGE ELECTRIQUE	10
5.1	GENERALITES	10
5.2	CABLE DE LIAISON EQUIPOTENTIELLE DES MASSES – MISE A LA TERRE	11
5.3	LIAISONS INTER-MODULES ET MODULES/ONDULEURS	11
5.4	PRECAUTIONS A PRENDRE CONTRE LE CHOC ELECTRIQUE	12
6	PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA MISE EN ŒUVRE	12
6.1	STRUCTURE PRIMAIRE ET PREPARATION AVANT LA MISE EN ŒUVRE	12
6.2	MISE EN ŒUVRE DES RAILS	12
6.2.1	<i>Calepinage et préparation des pannes</i>	12
6.2.2	<i>Fixation des rails</i>	12
6.3	MISE EN ŒUVRE DES MODULES	13
6.3.1	<i>Généralités</i>	13
6.3.2	<i>Pose du premier module d'une rangée</i>	13
6.3.3	<i>Pose des modules suivants</i>	14
6.4	POSE DES GOUTTIERES INTER-MODULES (OPTIONNELLE)	14
6.5	CHEMINEMENT DES CABLES ELECTRIQUES	14
7	NOMENCLATURE MATERIAUX/COMPOSANTS	14
7.1	COMPOSANTS DU SYSTEME	14
7.2	FABRICATION – CONTROLE QUALITE	16
7.3	COMPATIBILITE DES MATERIAUX AVEC LES ATMOSPHERES EXTERIEURES	17
8	RESULTATS EXPERIMENTAUX	17
9	REFERENCES	18
10	ANNEXES	18
ANNEXES		19
	ANNEXE 1 : FICHE D'AUTOCONTROLE DE MISE EN ŒUVRE CHANTIER	20
	ANNEXE 2 : DEMONTAGE DU SOPRASOLAR CLIP	22
	ANNEXE 3 : PLAN DU RAIL SOPRASOLAR PARK	23
	ANNEXE 4 : PLAN DU SOPRASOLAR CLIP	24
	ANNEXE 5 : PLAN DU CRAPAUD SOPRASOLAR	25
	ANNEXE 6 : PLAN DE LA GOUTTIERE SOPRASOLAR PARK	26
	ANNEXE 7 : FICHE TECHNIQUE RAIL SOPRASOLAR PARK	27

ANNEXE 8 : FICHE TECHNIQUE CRAPAUD SOPRASOLAR PARK	29
ANNEXE 9 : FICHE TECHNIQUE GOUTTIERE SOPRASOLAR PARK.....	31
ANNEXE 10 : FICHE TECHNIQUE SOPRASOLAR CLIP	33
ANNEXE 11 : FICHE TECHNIQUE VIS SOPRASOLAR PARK	35
ANNEXE 12 : NOTICE DE MISE EN ŒUVRE SOPRASOLAR PARK	37

1 Objet

Le présent document définit un procédé de couverture incliné pour ombrière de parking avec modules photovoltaïques rigides. Il se compose de rails en acier galvanisé pliés à froid, de modules photovoltaïques, de clips de fixation et de pièces diverses indispensables ou optionnelles à la pose du procédé.

En fonction des caractéristiques et propriétés du procédé et de ses composants, le présent Cahier de Prescriptions de Pose précise, complète, ou modifie les prescriptions et dispositions des textes fondant les Règles de l'Art. A défaut de précisions, ces dernières font foi et s'appliquent.

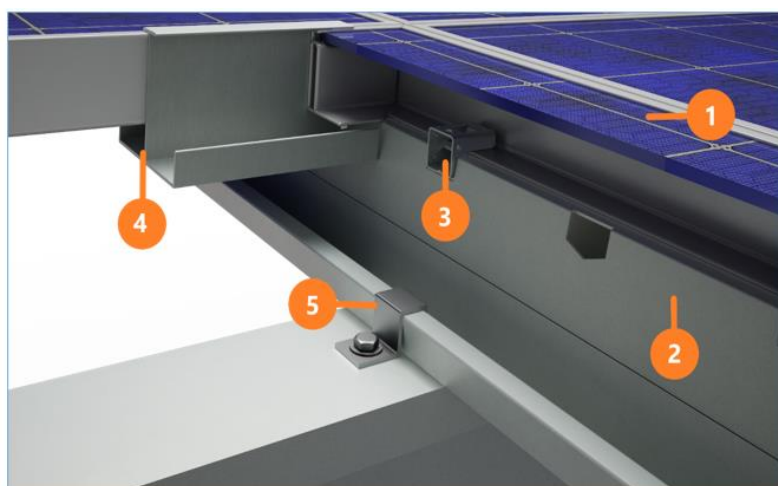
2 Principe

Le procédé SOPRASOLAR Park est un dispositif permettant l'intégration, sur charpente, de modules photovoltaïques rigides, en mode portrait, inclinés par rapport au sol sur un ensemble de rails en acier galvanisé, fixés à des pannes. Le procédé permet la mise en place des modules photovoltaïques sans avoir à se déplacer sur ceux-ci afin de réaliser des installations productrices d'électricité renouvelable solaire. L'ombrière assure un recueil des eaux de ruissellement, mais ne réalise pas d'étanchéité à l'eau.

Les garanties délivrées sur ces articles par SOPRASOLAR ne s'appliquent que dans le cadre d'une fourniture complète du procédé, y compris les modules photovoltaïques.

Légende :

- 1 Module PV
- 2 Rail Soprasolar Park
- 3 Soprasolar Clip
- 4 Gouttière inter-module (option)
- 5 Crapaud de fixation Soprasolar



3 Organisation de la mise en œuvre

3.1 Généralités

Le procédé est livré avec sa notice de mise en œuvre ainsi qu'un plan d'exécution – calepinage des rails SOPRASOLAR Park, des clips, des vis et des modules photovoltaïques - fournis par la société SOPRASOLAR.

La mise en œuvre du procédé doit être réalisée pour le domaine d'emploi défini au chapitre 4 du présent Cahier de Prescription de Pose.

Les modules photovoltaïques peuvent être connectés en série et/ou en parallèle.

Les charpentes et pannes doivent être conformes aux prescriptions des normes DTU et aux Règles de l'Art ou aux Avis Techniques et Documents Techniques d'Application concernés.

3.2 Assistance technique

Sur demande, la société SOPRASOLAR propose à tout client une assistance technique sur chantier, avec l'intervention pendant une journée d'un technicien formé et ce pour chaque premier chantier.

La société assure ensuite sur demande une assistance technique téléphonique pour tous renseignements complémentaires.

3.3 Compétence des installateurs

La mise en œuvre du procédé doit être assurée par des installateurs ayant été formés par la société SOPRASOLAR (cf. chapitre 3.4).

Les compétences requises sont de 2 types :

- Compétences électriques : elles doivent être complétées par une qualification et/ou habilitation pour la réalisation d'installations photovoltaïques : habilitation électrique selon la norme NF C 18-510, habilitation « BP » pour le raccordement des modules, habilitations « BR » requises pour le raccordement des modules et le branchement aux onduleurs.
- Compétences en montage de structure métallique : mise en œuvre du système d'intégration et des modules photovoltaïques sans raccordement électrique.

3.4 Formation

Dans le cadre de la garantie, la société SOPRASOLAR SAS dispense à ses clients une formation photovoltaïques théorique et pratique leur permettant d'appréhender les procédés d'ombrières photovoltaïque en général ainsi que le montage de son procédé SOPRASOLAR PARK CPP.

Cette formation consiste en une intervention de démonstrateurs – formateurs de chantier, ceci pour l'ensemble du processus de mise en œuvre.

Ces travaux pratiques permettent de travailler sous conditions réelles et selon les règles techniques en vigueur. Cela permet également de sensibiliser sur les risques professionnels et sur le respect des règles de sécurité.

A l'issue de cette formation, la société SOPRASOLAR délivre une attestation de formation nominative.

3.5 Sécurité des intervenants

L'emploi de dispositifs de sécurité (protections collectives, nacelle, harnais, ceintures, dispositifs d'arrêt...) est obligatoire afin de répondre aux exigences en matière de prévention des accidents. Lors de la pose, de l'entretien ou de la maintenance, il est notamment nécessaire de mettre en place des dispositifs pour empêcher les chutes depuis les nacelles selon la réglementation en vigueur (par exemple, un harnais de sécurité relié à la cage de la nacelle).

Ces dispositifs de sécurité ne sont pas inclus dans le matériel fournis par SOPRASOLAR.

Les risques inhérents à la pose de modules photovoltaïques et les dispositions à prendre lors de la conception, de la préparation et de l'exécution du chantier sont décrits dans la fiche pratique de sécurité ED 137 publiée par l'INRS.

3.6 Entretien et réparabilité

3.6.1 Entretien

En fonction des conditions de mise en œuvre des modules photovoltaïques (pente, proximité d'éléments susceptibles de salir les modules de façon anormale, tel qu'un rejet excessif de poussière par exemple, ...), il conviendra de s'assurer d'un nettoyage régulier suffisant des modules

photovoltaïques afin que ces derniers fonctionnent correctement (rendement de production électrique).

Il est interdit, afin de ne pas altérer la fonction de production d'électricité des modules photovoltaïques, de :

- Marcher directement sur les modules photovoltaïques ;
- Déverser des produits agressifs : ni sur les modules, ni sur la charpente.

Il est impératif que les opérations de maintenance et de réparation soient effectuées par les intervenants qualifiés. Ces opérations requièrent des compétences en électricité (voir chapitre 3.3) :

- Vérifier visuellement l'état d'encrassement des modules. Si ceux-ci sont sales, les nettoyer avec de l'eau à l'aide d'un arrosoir ou un jet d'eau dont la pression maximale ne peut excéder 3 bar (pression d'eau du réseau domestique) ou d'un système de nettoyage homologué par les fabricants de modules photovoltaïques ;
- Retirer des modules les éventuels objets pouvant les masquer même partiellement ;
- Vérification du câblage par un électricien habilité ;
- Vérification des fixations : vérifier la présence et la tenue de l'ensemble de la visserie ;
- Si, tenant en compte l'ensoleillement réel, une baisse mesurable de la production d'une année sur l'autre est observée, il convient de faire vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur et des modules individuellement par un électricien habilité ;
- Aucune manipulation des connecteurs électriques des modules photovoltaïques ou des rallonges électriques ne doit avoir lieu en présence d'eau résiduelle sur l'ombrière.

3.6.2 Réparabilité

- Remplacement des modules photovoltaïques

En cas de bris de verre d'un module ou d'endommagement d'un module photovoltaïque, il convient de le faire remplacer par une entreprise qualifiée comme suit :

- Avant d'intervenir sur le champ photovoltaïque concerné par le défaut, il est impératif de procéder à la déconnection de l'onduleur de réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production et de procéder à la déconnexion du champ photovoltaïque en déclenchant le sectionneur DC placé entre le champ PV et l'onduleur ;
- Isoler le module électriquement en débranchant les connecteurs situés en dessous du module, démonter le module au niveau des SOPRASOLAR Clip (voir démontage SOPRASOLAR Clip en annexe) et descendre le module. Il est impératif de bien caler les modules en attente de manutention.
- Lors du démontage une attention particulière doit être portée à la qualité de l'isolement des connecteurs débrochés afin d'éviter tout contact entre ceux-ci, avec les pièces métalliques de l'installation (cadre module, rail ...) et que ceux-ci ne reposent pas dans de l'eau ou sur une zone humide ;
- Le module de remplacement doit être inséré par le dessous à la place du remplacé et fixé à l'aide de SOPRASOLAR Clip neufs ;
- Après avoir mesuré la tension de la série de modules concernés pour s'assurer de la bonne connexion de l'ensemble et que la tension délivrée est conforme à la plage d'entrée de l'onduleur, on procédera à la reconnexion du champ photovoltaïque en enclenchant de nouveau l'interrupteur/sectionneur DC en reconnectant l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

- **Remplacement des SOPRASOLAR Clip**
 - Avant d'intervenir sur le champ photovoltaïque concerné par le défaut, il est impératif de procéder à la déconnection de l'onduleur de réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production et de procéder à la déconnexion du champ photovoltaïque en déclenchant le sectionneur DC placé entre le champ PV et l'onduleur ;
 - Isoler le module électriquement en débranchant les connecteurs situés en dessous du module, démonter le module au niveau du SOPRASOLAR Clip endommagé (voir démontage du SOPRASOLAR Clip en annexe) ;
 - Remettre un nouveau SOPRASOLAR Clip conformément à la notice de pose ;
 - Rebrancher le module PV comme décrit au paragraphe précédent.
- **Remplacement d'un rail**
 - Démonter les modules de part et d'autre du rail (voir puce précédentes) ;
 - Démonter le rail endommagé en retirant les vis autoforçées et/ou les crapauds ;
 - Assembler le rail neuf en suivant les consignes du présent CPP, remonter les modules en suivant le CPP en utilisant des SOPRASOLAR Clip neufs.

4 Destination et domaine d'emploi

4.1 Généralités

Les règles propres aux fondations, charpente et pannes, non modifiées par le présent document, sont applicables.

Les calculs de structure et de charges climatiques se feront aux Eurocodes, sont propres à chaque projet et devront être réalisés pour chacun d'entre eux.

Le système Soprasolar Park sera fixé aux pannes par au moins 2 crapauds par pannes et un point fixe sur la panne haute ou basse. Le point fixe sera réalisé par au moins 2 vis autoforçées (une dans chaque "aile" du rail Soprasolar Park).

4.2 Cadre d'utilisation

Le procédé est utilisé en France Européenne :

- Pour des altitudes inférieures à 900m (climat de plaine) ;
- Pour des travaux neufs ;
- En toiture complète d'ombrière, les modules photovoltaïques recouvrant la totalité de l'ombrière sans pénétration ;
- Sur des rampants de longueur totale inférieure à 13m ;
- Sur des pannes en acier de surface d'appui plane et parallèle au plan de couverture et de 1.5mm d'épaisseur minimale et de longueur d'appui minimale de 40mm ;
- Sur des structures primaires plates ou inclinées et de pente allant de 0° à 20° ;
- Avec des modules photovoltaïques cadrés rigides cités dans ce CPP en pose portrait (grands côtés du module parallèles aux rails) ;
- Sur des charpentes comprenant un empannage adapté aux sollicitations climatiques permettant de ne pas dépasser les limites de résistance du rail. Le nombre et l'entraxe des pannes est défini dans le plan d'EXE fourni par SOPRASOLAR. Les valeurs limites de domaine d'emploi du rail dépendant de sa longueur et donc de la référence de module mise en œuvre, un calcul particulier sera systématiquement réalisé. Le Tableau 1 ci-après expose les limites aux sollicitations climatiques pour des longueurs de rails correspondant à l'utilisation des différents modules photovoltaïques.

Tableau 1 : Résistance aux sollicitations climatiques maximales admissibles par le procédé (hors module) en fonction du nombre de pannes selon Eurocode 0 (ELU)

Résistance aux sollicitations climatiques maximales (charges descendantes) (selon Eurocodes 0)					
Dimension du module de référence	Longueur du rail	Nombre de pannes	Entraxe de panne	Porte à faux des rails	Rd (ELU)
1730x1048	12.12	5	2.5m	1.06m	4015 Pa
		4	3.2m	1.26m	2600 Pa
	10.39	4	2.7m	1.14m	3440 Pa
	6.93	3	2.5m	0.96m	4100 Pa
	5.19	3	1.8m	0.8m	7100 Pa
		2	3m	1.1m	3750 Pa
1755x1038	12.3	5	2.6m	0.95m	3820 Pa
		4	3.3m	1.2m	2190 Pa
	10.54	4	2.8m	1.07m	3400 Pa
	7.03	3	2.5m	1.01m	4340 Pa
	5.27	3	1.9m	0.73m	7200 Pa
		2	2.9m	1.18m	3250 Pa
2066x998	12.4	5	2.6m	1.00m	4700 Pa
		4	3.3m	1.25m	2950 Pa
	10.34	4	2.7m	1.12m	3780 Pa
	6.2	3	2.2m	0.9m	5840 Pa
1791x1052	12.55	5	2.6m	1.07m	3900 Pa
		4	3.4m	1.17m	2200 Pa
	10.75	4	2.8m	1.18m	2950 Pa
	7.17	3	2.5m	1.08m	3500 Pa
	5.37	3	1.9m	0.79m	7200 Pa
		2	3m	1.19m	3100 Pa
Résistance aux sollicitations climatiques maximales (charges ascendantes) (selon Eurocodes 0)					
Dimension du module de référence	Longueur du rail	Nombre de pannes	Entraxe de panne	Porte à faux des rails	Rd (ELU)
1730x1048	12.12	5	2.5m	1.06m	2800 Pa
		4	3.2m	1.26m	2200 Pa
	10.39	4	2.7m	1.14m	2650 Pa
	6.93	3	2.5m	0.96m	2800 Pa
	5.19	3	1.8m	0.8m	3900 Pa
		2	3m	1.1m	2600 Pa
1755x1038	12.3	5	2.6m	0.95m	2720 Pa
		4	3.3m	1.2m	2150 Pa
	10.54	4	2.8m	1.07m	2550 Pa
	7.03	3	2.5m	1.01m	2950 Pa
	5.27	3	1.9m	0.73m	3800 Pa
		2	2.9m	1.18m	2600 Pa
2066x998	12.4	5	2.6m	1.00m	3200 Pa
		4	3.3m	1.25m	2500 Pa
	10.34	4	2.7m	1.12m	3780 Pa
	6.2	3	2.2m	0.9m	3950 Pa
1791x1052	12.55	5	2.6m	1.07m	2800 Pa

		4	3.4m	1.17m	2100 Pa
	10.75	4	2.8m	1.18m	2650 Pa
	7.17	3	2.5m	1.08m	2950 Pa
	5.37	3	1.9m	0.79m	4000 Pa
		2	3m	1.19m	2600 Pa

En fonction des matériaux constitutifs du procédé et des modules photovoltaïques mis en œuvre, le tableau du domaine d'emploi précise les atmosphères extérieurs permises pour le procédé SOPRASOLAR PARK CPP et les modules photovoltaïques au chapitre 7.3.

Les modules photovoltaïques doivent être installés :

- En mode portrait avec les SOPRASOLAR Clip et les rails positionnés suivant les préconisations présentés dans les chapitres 6.2 et 6.3 ;
- Sur le système SOPRASOLAR PARK soumis à des sollicitations climatiques n'excédant pas les valeurs du Tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Résistance des modules aux sollicitations climatiques maximales de vent et de neige selon Eurocode 0 (ELS)

Résistance des modules aux sollicitations climatiques maximales de vent et de neige (selon essais spécifiques)			
Référence module	Charges ascendantes : R_{ELS}		Charges descendantes : R_{ELS}
	6 clips min par module	8 clips min par module	6 clips min par module
PEIMAR SFxxxM	2000 Pa	2333 Pa	2666 Pa
LONGi LR4-60HIH-xxxM			
LONGi LR4-60HBD-xxxM			
SUNPOWER SPR-P3-xxx-COM-1500			

5 Disposition de principe applicables au câblage électrique

5.1 Généralités

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

Tous les travaux touchant à l'installation électrique doivent être confiés à des électriciens habilités (cf. chapitre 3.3).

Ne pas couper et ne pas percer les modules photovoltaïques.

Il est interdit de déconnecter les connecteurs rapides au niveau des modules lorsque l'installation produit du courant. Toute intervention sur les connecteurs, pour un remplacement de module par exemple, doit être réalisée par l'électricien spécialisé selon les normes en vigueur conformément au chapitre 3.3.

Le procédé photovoltaïque est conçu pour permettre une installation dans des conditions de sécurité optimale. Les circuits DC étant à un niveau de tension supérieur à la TBT (>120V DC), le type de composants et leurs caractéristiques permettront de garantir une isolation électrique du système DC vis-à-vis des personnes pendant l'installation et l'exploitation du système.

La connexion et le passage des câbles électriques s'effectuent sous les modules photovoltaïques en étant fixés à la partie supérieure des gouttières latérales des rails ou dans des chemins de câbles prévus à cet effet : ils ne doivent pas reposer directement dans les gouttières afin notamment que les câbles électriques ne reposent pas dans le plan ou zones d'écoulement ou de rétention d'eau.

L'installateur devra également respecter les procédures et notices d'installation fournies. L'installation et les raccordements se feront hors tension ou via la connectique IP2X mise en œuvre au préalable. En cas de manipulation de parties actives sous tension, les règles du travail sous tensions s'appliqueront suivant la publication UTE C18-510.

Dans tous les cas :

- Il convient de ne raccorder en série que des modules de même type (puissance nominale, courants et tensions identiques, même technologie) et exposés aux mêmes conditions d'ensoleillement (orientation et inclinaison). De même, il convient de ne pas raccorder en parallèle que des branches strictement identiques (même nombre de modules en série, même orientation et même inclinaison).
- Les préconisations des guides UTE C15-712 devront rigoureusement être respectées, notamment au niveau de la protection contre les courants inverses susceptibles de survenir en cas de défaut sur une branche de module.
- Deux critères interviennent pour le dimensionnement des câbles : le courant admissible et la chute de tension induite. La section des câbles dépendra donc de la longueur de la liaison, du type de pose et sera choisie de manière à respecter la préconisation de 1% de chute de tension au maximum entre le champ PV et le(s) onduleur(s). Ces critères sont systématiquement vérifiés pour chaque installation.
- Les composants DC sont dimensionnés au minimum suivant les recommandations en vigueur :
 - En tension : $U_{OC}(stc) \times 1.15$;
 - En courant : $I_{SC}(stc) \times 1.25$.

5.2 Câble de liaison équipotentielle des masses – Mise à la terre

La mise à la terre du champ photovoltaïque s'effectue :

- Par l'établissement de la continuité électrique entre les modules photovoltaïques et les rails par utilisation des SOPRASOLAR Clip ;
- Par récupération de la masse des rails et reliure au câble principal.

5.3 Liaisons inter-modules et modules/onduleurs

La connexion des modules photovoltaïques se fait après la pose de tous les modules d'une rangée.

La liaison entre les câbles électriques des modules photovoltaïques et les câbles électriques supplémentaires (pour passage d'une rangée à une autre ou pour la liaison des séries de modules photovoltaïques au circuit électrique) doit toujours se faire au travers de connecteurs mâles et femelles du même fabricant, de la même marque et du même type. Pour ce faire, il peut être éventuellement nécessaire de confectionner, grâce à des sertisseuses spécifiques, des rallonges disposant de deux connecteurs de type différents.

Pour la connexion d'une colonne de modules photovoltaïques à une autre, le passage des câbles se fera en passant dans les chemins de câble sur les rails ou sur les pannes.

Le raccordement de l'onduleur au réseau électrique est réalisé par le gestionnaire du réseau.

5.4 Précautions à prendre contre le choc électrique

Le raccordement est strictement à la charge de l'électricien spécialisé. Il est interdit à tout autre personne de connecter les modules photovoltaïques entre eux.

Ne pas couper ni percer les modules photovoltaïques.

Il est interdit de déconnecter les connecteurs au niveau des modules lorsque l'installation produit du courant. Toute intervention sur les connecteurs, pour un remplacement de module par exemple, doit être réalisée par l'électricien spécialisé selon les normes en vigueur (voir chapitre 3.3 et 5.1).

6 Prescriptions relatives à la mise en œuvre

Nota : la notice de pose jointe en annexe complète ce paragraphe.

6.1 Structure primaire et préparation avant la mise en œuvre

Le procédé SOPRASOLAR PARK CPP doit être mis en œuvre sur une structure répondant aux règles de l'art. Avant la mise en œuvre du système d'intégration, il faudra vérifier la conformité de la structure primaire vis-à-vis du plan fourni par SOPRASOLAR, tout particulièrement au niveau des pannes.

Préalablement à la mise en œuvre et dans le but de faciliter celle-ci par la suite, il faudra :

- Se munir de la notice de montage du SOPRASOLAR Park et du plan d'EXE émis par SOPRASOLAR ;
- Repérer, sur les flancs du rail, à l'aide d'un feutre et du plan d'EXE, les poinçons dans lesquels viendront se loger les SOPRASOLAR Clip une fois les modules en place.

6.2 Mise en œuvre des rails

Nota : l'ensemble des éléments du système Soprasolar Park (Soprasolar Rail, Soprasolar Clip, Gouttière inter-module Soprasolar, Crapaud Soprasolar et visserie) est fourni par Soprasolar.

6.2.1 Calepinage et préparation des pannes

Le calepinage des rails du procédé SOPRASOLAR PARK CPP est nécessaire et dépend de la longueur des rails, de la dimension des modules photovoltaïques et des charges climatiques.

6.2.2 Fixation des rails

- Descriptif des rails

Le rail du procédé SOPRASOLAR PARK CPP est un rail en acier galvanisé plié à froid.

Le rail tel que défini au chapitre 7.1 est livré exclusivement par SOPRASOLAR sur chantier en tant que composant.

- Traçage

L'emplacement des rails doit être repéré par traçage sur les pannes conformément aux informations fournies sur le plan d'exécution - calepinage des rails du procédé SOPRASOLAR PARK CPP établi par SOPRASOLAR.

L'emplacement des porte-à-faux doit être repéré par traçage sur les rails conformément aux informations fournies sur le plan d'exécution – calepinage des rails du procédé SOPRASOLAR PARK CPP établi par SOPRASOLAR.

- Fixation des rails

Positionner le rail en s'assurant que la butée visant à retenir les modules soit bien positionnée en bas de rampant et selon les traçages effectués précédemment :

- Le traçage de porte-à-faux en bord extérieur de pannes ;
- Le traçage du rail sur les pannes de part et d'autre du rail.

Vérifier l'équerrage des rails selon méthode des diagonales.

Fixer le rail à la panne par vis autoforeuses ou crapauds :

- De chaque côté du rail dans les gouttières latérales et pour chaque panne ;
- Le nombre de crapauds et de vis par côté et par pannes sera conforme au plan d'exécution
- Dans le cas de la fixation par crapaud, le point fixe doit être mis en œuvre conformément à la notice de pose avec un nombre de vis conforme au plan d'exécution.

6.3 Mise en œuvre des modules

6.3.1 Généralités

Le procédé SOPRASOLAR PARK CPP permet l'utilisation de modules photovoltaïques rigides dans le respect des préconisations fournies par le fabricant de chaque module photovoltaïque concerné.

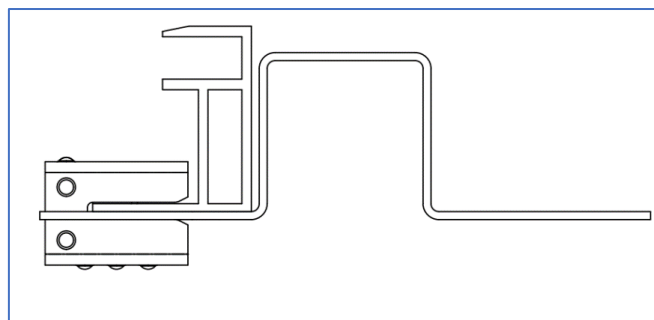
La mise en œuvre se fait conformément :

- A la notice de pose SOPRASOLAR ;
- Au plan de calepinage fournis par SOPRASOLAR.

À la suite de la mise en place des rails SOPRASOLAR, il convient de mettre en place les modules photovoltaïques.

6.3.2 Pose du premier module d'une rangée

- Poser le module sur les rails par le haut du rampant et accompagner son glissement jusqu'à la butée présente sur le rail en bas de rampant (voir mise en place du rail dans les points précédents) ;
- Insérer un SOPRASOLAR Clip dans chacun des six ou huit poinçons du rail, de manière que chaque SOPRASOLAR Clip serrent le retour du cadre du module et le rail tout en griffant le cadre du module ;
- Nota important : fonction de la longueur de retour de cadre du module, on utilise toujours dans un même montage soit uniquement des poinçons arrondis, soit uniquement des poinçons droits (pas de montage mélangeant les 2) ;
- Pour longueur de retour de cadre entre 35mm inclus et 30mm exclu : utilisation des poinçons arrondis ;
- Pour longueur de retour de cadre entre 30mm inclus et 25mm inclus : utilisation des poinçons droits ;
- Enfoncer le SOPRASOLAR Clip au maillet jusqu'à sa mise en butée. Vérifier visuellement que le clip est bien en butée ;
- Par mesure de précaution, il convient à l'entreprise de mesurer la cote effective du retour du cadre du module réceptionné sur chantier afin de s'assurer d'utiliser le poinçon adapté.



6.3.3 Pose des modules suivants

- Poser le module sur les rails par le haut du rampant et le faire glisser jusqu'à ce qu'il soit en butée sur le module fixé précédemment ;
- Insérer un SOPRASOLAR Clip dans chacun des six ou huit poinçons du rail marqué préalablement, de manière que chaque SOPRASOLAR Clip serrent le retour du cadre du module et le rail tout en griffant le cadre du module ;
- Nota important : fonction de la longueur de retour de cadre du module, on utilise toujours dans un même montage soit uniquement des poinçons arrondis, soit uniquement des poinçons droits (pas de montage mélangeant les 2) ;
- Pour longueur de retour de cadre entre 35mm inclus et 30mm exclu : utilisation des poinçons arrondis ;
- Pour longueur de retour de cadre entre 30mm inclus et 25mm inclus : utilisation des poinçons droits ;
- Enfoncer le SOPRASOLAR Clip au maillet jusqu'à sa mise en butée. Vérifier visuellement que le clip est bien en butée.

6.4 Pose des gouttières inter-modules (optionnelle)

- Intercaler une gouttière entre chaque module pendant la pose de ceux-ci ;
- Ajuster la position latérale de la gouttière afin de la centrer au mieux par rapport au module.

6.5 Cheminement des câbles électriques

Le cheminement des câbles pourra se faire le long des rails en utilisant des clips de chemin de câble à insérer dans les poinçons non utilisés. Une attention particulière sera apportée à la vérification qu'aucun câble ne reposent dans les parties du rail susceptible de recevoir les eaux pluviales (goulottes de part et d'autre du rail) ni dans les gouttières inter-modules.

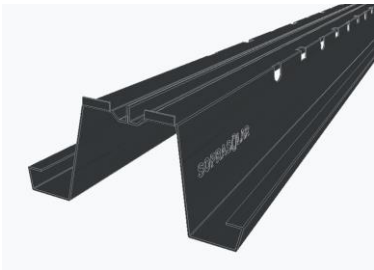
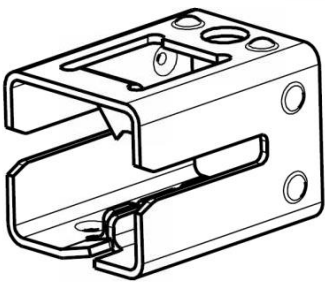
Nota : la fiche d'auto-contrôle jointe en annexe est à remplir systématiquement.

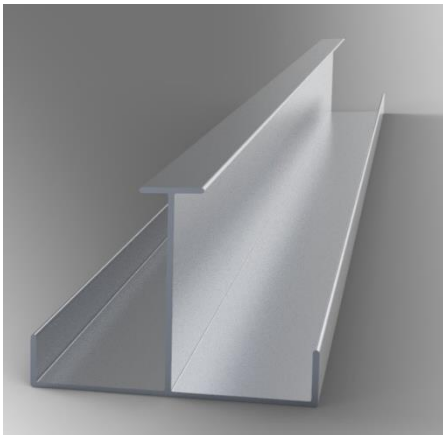
7 Nomenclature Matériaux/composants

7.1 Composants du système

Tableau 3 : Composants du système

Description du composant	Visuel	Caractéristiques techniques
--------------------------	--------	-----------------------------

Rail Soprasolar Park Rail support des modules photovoltaïques, posés perpendiculairement aux pannes et dans le sens du rampant. Ils présentent des poinçons permettant l'insertion des Soprasolar Clips. Ils sont fixés aux pannes par des vis autoforçantes ou par crapautage.		Acier S390GD traitement Arcelor Magnelis ZM310 (25µm) Tôle pliée et poinçonnée à froid Largeur 157.9mm Hauteur 76mm Longueur de 12.26m ou 7.03m Epaisseur 100/100^{ème} Moment d'inertie « yy » 24.27 cm⁴ Module d'inertie « yy » 5.92cm³ Masse linéique 2.64 kg/ml Entraxe poinçons droits 196mm Entraxe poinçons arrondis 196mm
Modules Photovoltaïques Modules photovoltaïques rigides cadrés faisant partie de la liste détaillée au Tableau 5		Verre trempé et cadre en aluminium anodisé Backsheet en verre trempé ou en polymère
Soprasolar Clip Clip de fixation des modules photovoltaïques aux rails Soprasolar Park. La mise en place se fait par les poinçons présents dans le rail Soprasolar Park. Les Soprasolar Clips permettent également la continuité électrique entre les modules photovoltaïques et les rails Soprasolar Park par griffure du cadre du module.		Acier C67S revêtu de paillette ZN Al. Longueur totale 27mm Longueur gorge 19mm Largeur 20mm Hauteur totale 19.5mm Masse 13 g Epaisseur de fixation comprise entre 2.3 et 3mm Convient à des retours de cadre de module de 25 à 35mm
Soprasolar Crapaud Crapaud de maintien des rails Soprasolar Park sur les pannes permettant l'intégrité des gorges des rails.		Acier nuance S235 galvanisé 275 g/m² Epaisseur 2mm Longueur 40mm Largeur 35.3mm Hauteur 19.5mm Pk=416 daN (crapaud + 2 vis référencées)

Gouttière inter-modules Gouttières mises en place perpendiculairement aux rails Soprasolar Park et à la jonction entre deux modules. Ils récupèrent les précipitations s'infiltrant à cet endroit pour les déverser dans les gorges des rails Soprasolar Park. Elles se coincent entre deux cadres de modules.		Aluminium 6060T6 Longueur 960mm Largeur 79.1mm Hauteur 62.4mm Epaisseur 1.7mm
Vis M5x35 pour pannes acier Vis autoforrees de fixation des rails Soprasolar Park aux pannes par perçage dans les gorges des rails ou via les Soprasolar Crapaud.		Vis autoforrees M5x35 Bimétal ; corps acier inox A2 Rondelle d'étanchéité EPDM diamètre 16 mm – pannes minces 2 mm Pk = 328 daN sans crapaud

7.2 Fabrication – Contrôle qualité

Composant	Matériau	Procédé de fabrication	Entreprise	Contrôle qualité
Rail Soprasolar Park	Acier galvanisé S390 MG360	Profilage à froid	Voestalpine SADEF	Usine ISO 9001 et ISO 14001
Soprasolar Clip	Acier pailleté de Zn Al	Pliage d'acier	ARaymond	Usines ISO 9001
Soprasolar Crapaud	Acier S235	Pliage à froid	TMT	Usine ISO 9001
Gouttière inter-module	Aluminium 6060 T6	Extrusion	Hydro	Usine ISO 9001 et ISO 14001
Vis SX5-S16-5,5X35-A2	Vis acier inoxydable A2 (corps) + acier (pointe) + revêtement anticorrosion. Rondelle Acier inoxydable A2 + EPDM	Déformation à froid	SFS Group SAS	Usine ISO 9001

7.3 Compatibilité des matériaux avec les atmosphères extérieures

Tableau 4 : Expositions atmosphériques autorisées pour le procédé SOPRASOLAR Park en fonction du module photovoltaïque

Référence produit	Atmosphères extérieures							Spéciale
	Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine (distance du littoral)				
		Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	< 3 km*	Mixte	
Rail SOPRASOLAR Park	●	●	○	●	●	●	○	○
SOPRASOLAR Clip	●	●	-	●	●	●	-	-
SOPRASOLAR Crapaud Acier	●	●	-	●	●	○	-	○
Gouttière inter-module Alu 6060 T6	●	●	-	●	●	○	-	○
Vis M5x35 A2	●	●	-	●	●	○	-	○
Modules avec certificat IEC 61701	●	●	-	●	□	□	-	○
Modules sans certificat IEC 61701	●	●	-	-	-	-	-	○

Les expositions atmosphériques sont définies dans la norme NF P 24-351.

● : Matériau adapté à l'exposition

○ : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant

□ : Module dont le choix définitif doit être arrêté après étude spécifique du fabricant de modules ; et bénéficiant de la garantie du fabricant de module

- : Matériau non adapté à l'exposition

* : à l'exception du front de mer

8 Résultats expérimentaux

- Note justificative Ind A – SOPRASOLAR – 15/02/2022 – VA – 30 pages ;
- Traction vis + crapaud 40 - Rapport d'essai 29.21 – SFS – 20/10/2021 – V1 – 2 pages ;
- Rapport d'essai global ARaymond - REPORT MECT N°070122 – ARaymond – 07/01/2022 – V1 – 32 pages ;
- Rapport continuité électrique-145090-694107-0000079884 (français) – Bureau Veritas – 21/11/2016 – V1 – pages ;
- Traction compression clip - Essais mécanique par ventouse – Fraunhofer – 03/11/2016 – V1 – 13 pages ;
- 20210812-001_RAPPORT_SOPRASOLAR_CERTISOLIS – CERTISOLIS – 03/12/2021 – V1 – 36 pages ;
- Fiche essai module LONGi LR4-60HBD Chg asc 6 clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module LONGi LR4-60HBD Chg asc 8 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module LONGi LR4-60HBD Chg desc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module LONGi LR4-60HIH Chg asc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module LONGi LR4-60HIH Chg asc 8 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module LONGi LR4-60HIH Chg desc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module PEIMAR SF 350 M Chg asc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;

- Fiche essai module PEIMAR SF 350 M Chg asc 8 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module PEIMAR SF 350 M Chg desc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module Sunpower P3-COM Chg asc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module Sunpower P3-COM Chg asc 8 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Fiche essai module Sunpower P3-COM Chg desc 6 clips clips – Soprasolar – 14/01/2022- V1 – 3 pages ;
- Liste des modules avec IEC IndA – SOPRASOLAR – 14/01/2022 – VA – 1 page.

9 Références

Des prototypes ont été réalisés.

10 Annexes

- Fiche d'autocontrôle de mise en œuvre chantier ;
- Plans des pièces ;
- Fiches techniques des pièces ;
- Démontage du Soprasolar Clip ;
- Notice de mise en œuvre.

Tableau 5 : modules photovoltaïques référencés

MODULES DC								
Détenteur du certificat IEC	Marque commerciale	Référence	Plage de puissance	Dimensions	Poids	Longueur retour cadre côté long	Longueur de clipage disponible	Numéro de certificat IEC 61215
PEIMAR	PEIMAR	SF XXXM	340-360 Wc	1730*1048*35mm	20 kg	35mm	29 mm	KIWA 16743 Rev.0 du 28/01/2021
LONGi	LONGi	LR4-60HIH-xxxM	350-370 Wc	1755*1038*35mm	19.5 kg	35mm	23.4 mm	TÜV SUD Z2 099333 0045 Rev. 14 du 02/07/2020
LONGi	LONGi	LR4-60 HBD-xxxM	345-375 Wc	1791*1052*30mm	24 kg	30mm	18.4 mm	TÜV SUD Z2 099333 0039 Rev. 16 du 25/05/2021
Sunpower	Sunpower	SPR-P3-xxx-COM-1500	400-415 Wc	2066*998*40mm	22.3 kg	32mm	18 mm	TÜV RHEINLAND 60146577 du 07/02/2020

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche d'autocontrôle de mise en œuvre chantier

Fiche d'auto-contrôle – Soprasolar Park

Nom du Chantier :	
Localisation :	
Entreprise en charge de la mise en œuvre du procédé SOPRASOLAR Park :	
Date de la mise en œuvre du procédé :	
Nom du responsable de l'exécution des travaux :	
Date de l'autocontrôle :	Signature :

Chacun des points de contrôle nécessite une observation ainsi qu'une évaluation suivant la notation suivante :

C : Conforme aux prescriptions techniques

NC : Non-Conforme aux prescriptions techniques

NV : Non Visé pour l'installation concernée

Objet

Le vérificateur devra procéder au remplissage de ce document avant le câblage de la centrale photovoltaïque.

Le vérificateur remplira une fiche d'auto-contrôle par ombrière.

Tableau de vérification

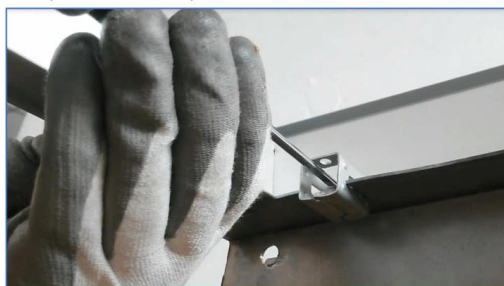
Fiche n°__ - Système d'intégration Soprasolar Park – Ombrière n°__						
Mode de contrôle	Intitulé du contrôle	Exigences	Observations	C	NC	NV
Visuel	Alignement des rails	Alignement faîtage et égout		☐	☐	☐
Visuel	Alignement des modules PV	Alignement faîtage et égout		☐	☐	☐
Visuel	Mise en place d'un point fixe avec le nombre de vis prescrit sur la panne en faîtière	Conforme à la notice de pose et au plan d'EXE		☐	☐	☐
Visuel	Absence de de point fixe sur les autres pannes	Conforme à la notice de pose et au plan d'EXE		☐	☐	☐
Visuel	Mise en œuvre de deux crapauds par jonction rail/panne	Conforme à la notice de pose		☐	☐	☐
Visuel	Ecrasement de la rondelle des vis	Conforme à la notice de pose		☐	☐	☐
Visuel	Présence des gouttières inter-module	Conforme à la notice de pose		☐	☐	☐
Visuel	Présence du bon nombre de Soprasolar Clip pour chaque module	Conforme à la notice de pose et au plan d'EXE		☐	☐	☐
Visuel	Soprasolar Clip en butée	Conforme à la notice de pose		☐	☐	☐
Commentaires :						

ANNEXE 2 : Démontage du Soprasolar Clip



Démontage du Soprasolar Clip

1. Insertion d'un tournevis plat entre le cadre du module et la languette du Soprasolar Clip



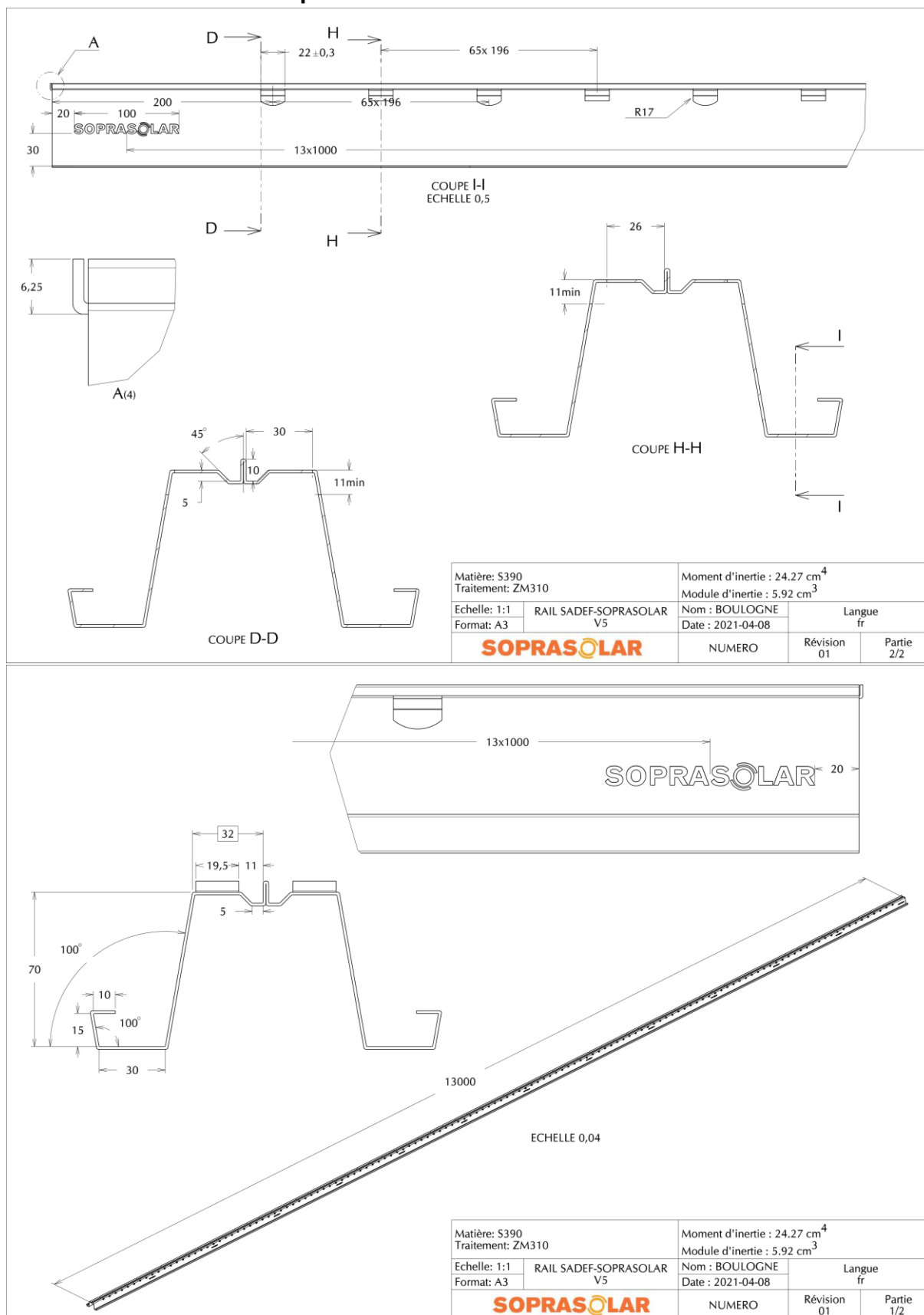
2. Tension sur le clip par descente du tournevis



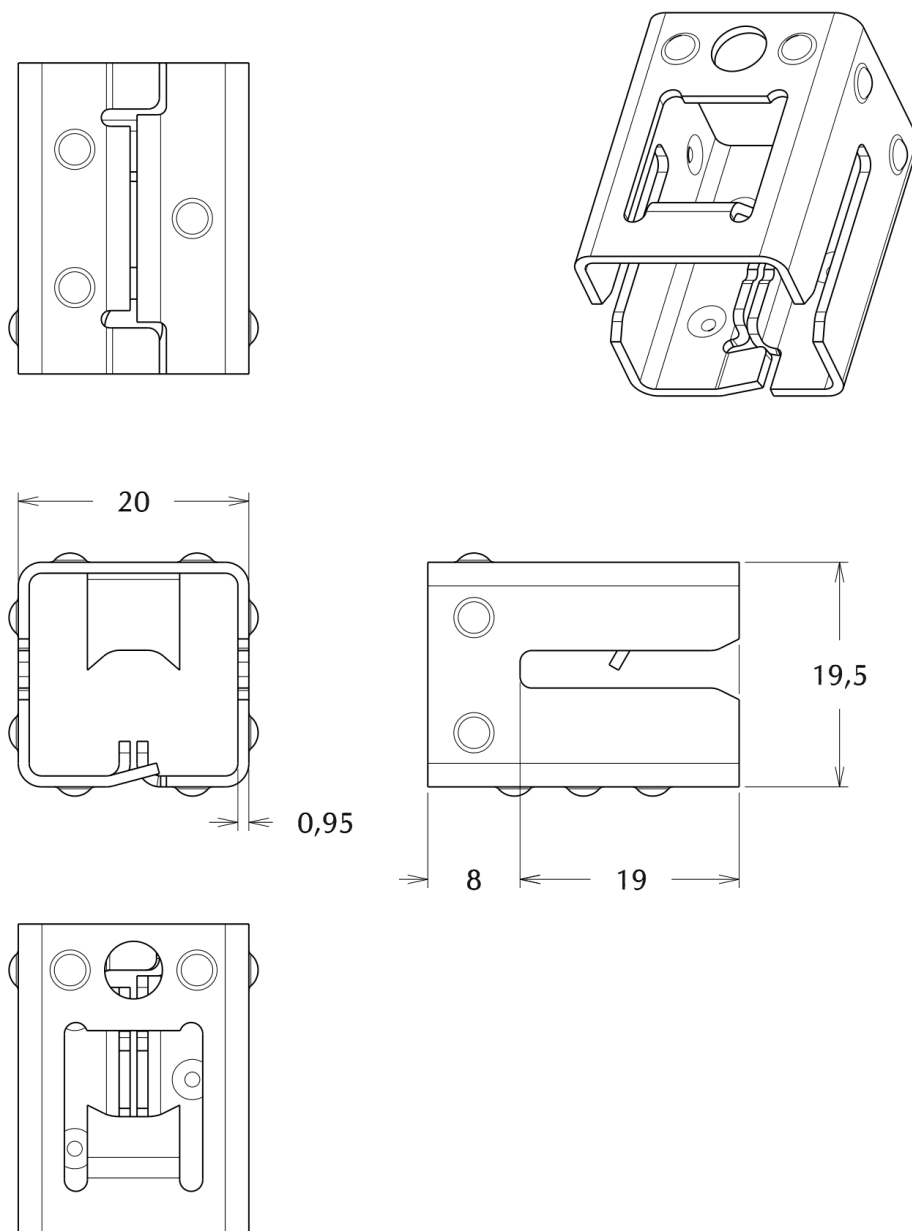
3. Récupération du clip



ANNEXE 3 : Plan du Rail Soprasolar Park

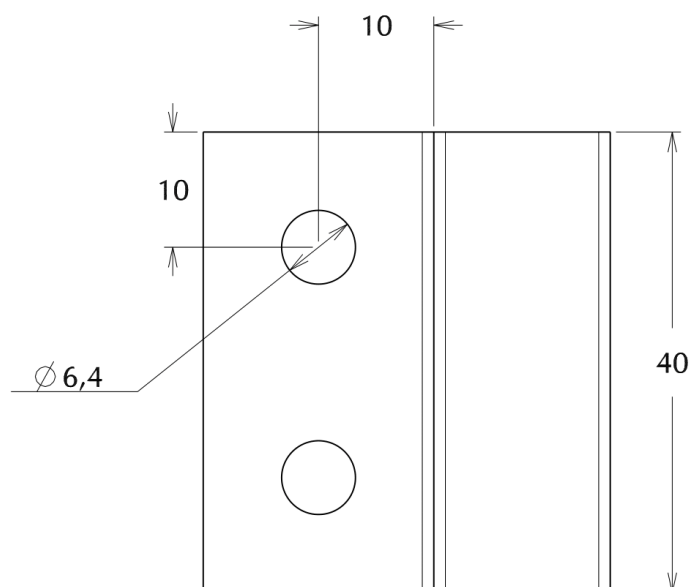
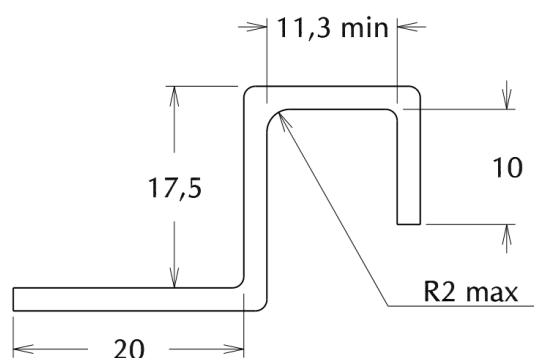
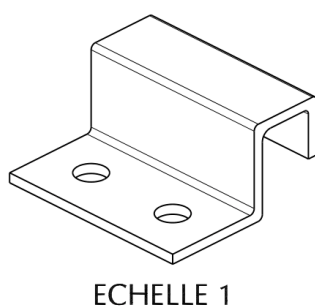


ANNEXE 4 : Plan du Soprasolar Clip



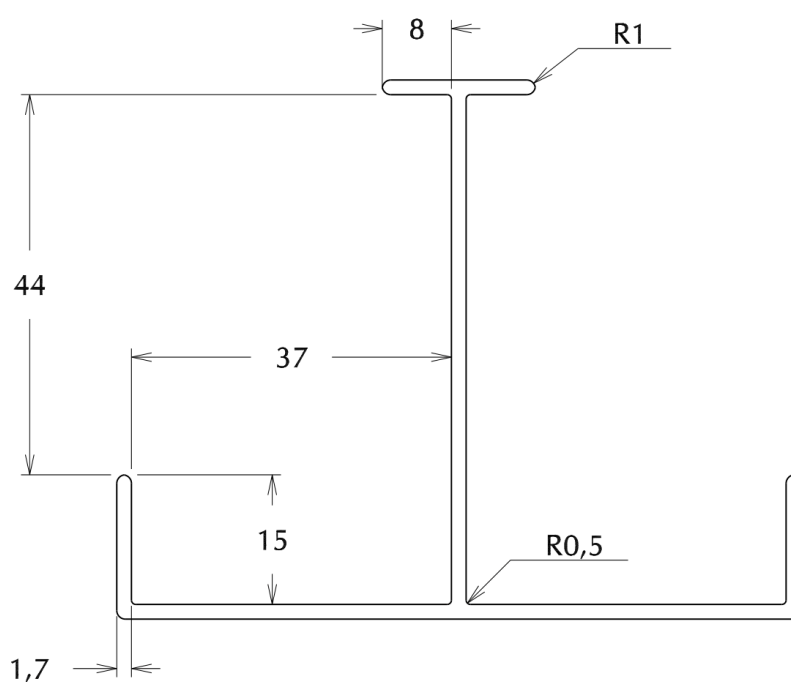
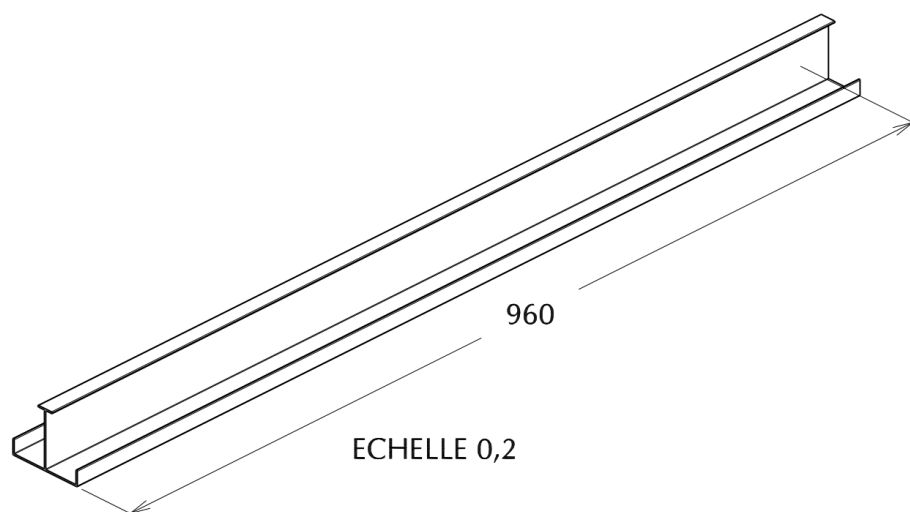
Matière : Acier S67S revêtu de paillette Zn Al Epaisseur : 0.95 mm		Tolérances générales : Etat de surface général : Rayons non-cotés :		
Echelle : 2	SOPRASOLAR CLIP	Nom : BOULOGNE	Langue fr	
Format : A4		Date : 2021- 11 -24		
		NUMERO	Révision 01	Partie 1/1

ANNEXE 5 : Plan du Crapaud Soprasolar



Matière: Acier galvanisé Epaisseur: 2 mm		Tolérances générales: +- 0.3 Etat de surface général: Rayons non-cotés :		
Echelle: 2:1	CRAPAUD 40 SOPRASOLAR	Nom : BOULOGNE	Langue fr	
Format: A4		Date : 2021-05-19		
		NUMERO	Révision 01	Partie 1/1

ANNEXE 6 : Plan de la Gouttière Soprasolar Park



Matière: 6060 T6 Epaisseur: 1,7 mm		Tolérances générales: +- 0.3 Etat de surface général: Rayons non-cotés :		
Echelle: 1.5:1	GOUTTIERE SOPRASOLAR	Nom : BOULOGNE	Langue fr	
Format: A4		Date : 2021-05-19		
		NUMERO	Révision 01	Partie 1/1

RAIL SOPRASOLAR PARK

Les **RAILS SOPRASOLAR PARK** sont des éléments du procédé **SOPRASOLAR PARK** (modules photovoltaïques rigides inclinés mis en œuvre sur charpente métallique).

Présentation

Les **RAILS SOPRASOLAR PARK** permettent d'assurer la liaison entre la charpente de l'ombrière et les modules photovoltaïques.

Constituants

	RAIL SOPRASOLAR PARK
Matière (EN 573-3)	Acier S390GD traitement Arcelor Magnelis ZM310 (25µm)
Longueur	Variable
Largeur	157.9 mm
Hauteur	76 mm
Masse linéique	2.64kg/ml

Caractéristiques

	RAIL SOPRASOLAR PARK
Mise en œuvre	1 RAILS SOPRASOLAR PARK entre chaque colonne de module
Type de modules photovoltaïques	Cadré aluminium
Couleur	Gris
Résistance aux conditions extérieures	Toutes atmosphères hors atmosphères mixtes, agressives ou sévères

Emploi & mise en œuvre

Le stockage des **RAILS SOPRASOLAR PARK** doit être réalisé sur un support plan à l'abri de toutes atmosphères mixtes, agressives ou sévères.

Les **RAILS SOPRASOLAR PARK** sont mis en œuvre suivant les préconisations de la notice de montage **SOPRASOLAR PARK** fournie par Soprasolar.

Indications particulières

Hygiène, santé et environnement :

Les **RAILS SOPRASOLAR PARK** ne contiennent pas de composant apportant un danger. Ils répondent d'une manière générale aux exigences relatives à l'hygiène, la santé et environnement.

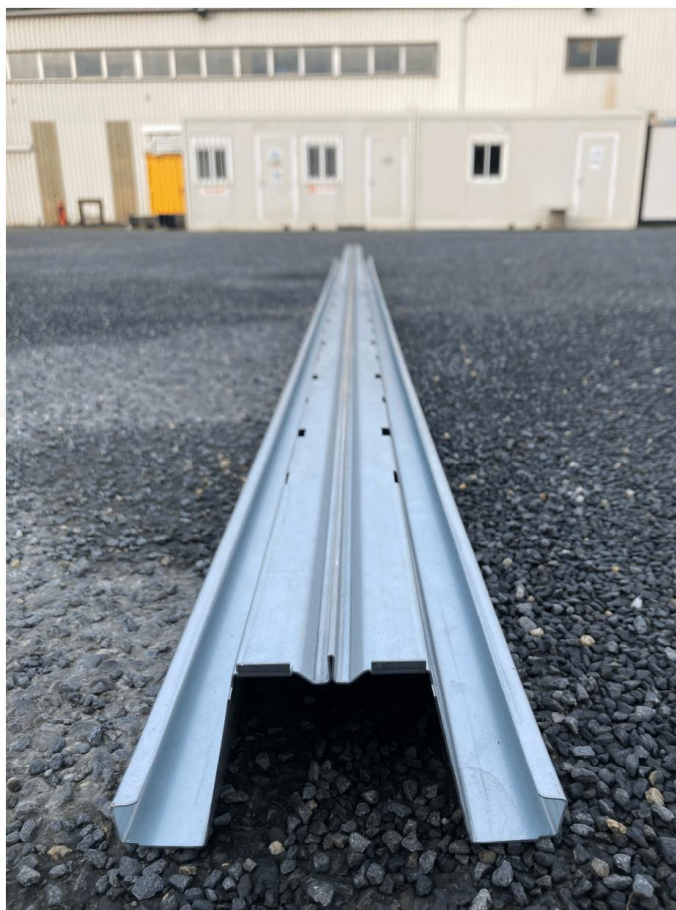
SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
 Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
 Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux



Visualisation



**RAIL SOPRASOLAR
PARK**

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

SOPREMA
GROUP

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux.

CRAPAUD SOPRASOLAR

Les **CRAPAUDS SOPRASOLAR** sont des éléments du procédé **SOPRASOLAR PARK** (modules photovoltaïques rigides inclinés mis en œuvre sur charpente métallique).

Présentation

Les **CRAPAUDS SOPRASOLAR** assurent la liaison entre les **RAILS SOPRASOLAR PARK** et la structure.

Composition

	CRAPAUD SOPRASOLAR
Matière (EN 573-3)	Acier Galvanisé DX51D+Z275
Longueur	40 mm
Largeur	35.3 mm
Hauteur	19.5 mm
Masse	38 g

Caractéristiques

	CRAPAUD SOPRASOLAR
Installation	2 CRAPAUDS SOPRASOLAR à chaque jonction entre RAILS SOPRASOLAR PARK et panne
Type de module photovoltaïque	Modules avec cadre aluminium
Couleur	Gris
Résistance aux environnements extérieurs	Toute atmosphère excepté mixte, agressive ou sévère

Emploi & mise en œuvre

Le stockage des **CRAPAUDS SOPRASOLAR** doit être réalisé sur un support plan à l'abri des intempéries et des variations importantes de températures.

Les **CRAPAUDS SOPRASOLAR** sont mis en œuvre suivant les préconisations de la notice de montage **SOPRASOLAR PARK** fournie par **Soprasolar**.

Indications particulières

Hygiène, santé et environnement :

Les **CRAPAUDS SOPRASOLAR** ne contiennent pas de composant apportant un danger. Ils répondent d'une manière générale aux exigences relatives à l'hygiène, la santé et environnement.

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
 Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
 Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux



Visualisation



SOPRASOLAR
CRAPAUD



MISE EN ŒUVRE DU
SOPRASOLAR
CRAPAUD

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

SOPREMA
GROUP

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux.

GOUTTIÈRE SOPRASOLAR

Les **GOUTTIERES SOPRASOLAR** sont des éléments du procédé **SOPRASOLAR PARK** (modules photovoltaïques rigides inclinés mis en œuvre sur charpente métallique).

Présentation

Les **GOUTTIERES SOPRASOLAR** permettent d'assurer la récupération des précipitations entre les modules photovoltaïques et de les renvoyer dans les gorges latérales des **RAILS SOPRASOLAR PARK**.

Constituants

	GOUTTIERE SOPRASOLAR
Matière (EN 573-3)	Aluminium 6060T6
Longueur	960 mm
Largeur	79.1 mm
Hauteur	62.4 mm
Masse	817 g

Caractéristiques

	GOUTTIERE SOPRASOLAR
Mise en œuvre	1 GOUTTIERES SOPRASOLAR entre chaque module d'une même colonne
Type de modules photovoltaïques	Cadré aluminium
Couleur	Gris
Résistance aux conditions extérieures	Toutes atmosphères hors atmosphères mixtes, agressives ou sévères

Emploi & mise en œuvre

Le stockage des **GOUTTIERES SOPRASOLAR** doit être réalisé sur un support plan à l'abri des intempéries et des variations importantes de températures.

Les **GOUTTIERES SOPRASOLAR** sont mis en œuvre suivant les préconisations de la notice de montage **SOPRASOLAR PARK** fournie par **Soprasolar**.

Indications particulières

Hygiène, santé et environnement :

Les **GOUTTIERES SOPRASOLAR** ne contiennent pas de composant apportant un danger. Ils répondent d'une manière générale aux exigences relatives à l'hygiène, la santé et environnement.

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
 Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
 Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux



Visualisation



SOPRASOLAR
GOUTTIERE



SOPRASOLAR
GOUTTIERE

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

SOPREMA
GROUP

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux.

SOPRASOLAR PARK CLIP

Les **SOPRASOLAR PARK CLIPS** sont des éléments du procédé **SOPRASOLAR PARK** (modules photovoltaïques rigides inclinés mis en œuvre sur charpente métallique).

Présentation

Les **SOPRASOLAR PARK CLIPS** permettent d'assurer la liaison entre les **RAILS SOPRASOLAR PARK** et les modules photovoltaïques tout en créant une continuité électrique entre ces deux éléments.

Constituants

	SOPRASOLAR PARK CLIP
Matière (EN 573-3)	Acier C67S revêtu de paillette ZN Al
Longueur	27 mm
Largeur	20 mm
Hauteur	19.5 mm
Masse	13 g

Caractéristiques

	SOPRASOLAR PARK CLIP
Mise en œuvre	6 ou 8 SOPRASOLAR PARK CLIPS par module
Type de modules photovoltaïques	Cadré aluminium
Couleur	Gris
Résistance aux conditions extérieures	Toutes atmosphères hors atmosphères mixtes, agressives ou sévères

Emploi & mise en œuvre

Le stockage des **SOPRASOLAR PARK CLIPS** doit être réalisé sur un support plan à l'abri des intempéries et des variations importantes de températures.

Les **SOPRASOLAR PARK CLIPS** sont mis en œuvre suivant les préconisations de la notice de montage **SOPRASOLAR PARK** fournie par Soprasolar.

Indications particulières

Hygiène, santé et environnement :

Les **SOPRASOLAR PARK CLIPS** ne contiennent pas de composant apportant un danger. Ils répondent d'une manière générale aux exigences relatives à l'hygiène, la santé et environnement.

Visualisation

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
 Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

Soprema AG • Händlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
 Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux





**SOPRASOLAR PARK
CLIP**



**SOPRASOLAR PARK CLIP +
CADRE DE MODULE + RAIL
SOPRASOLAR PARK**

SOPRASOLAR – 202 Quai de Clichy – F- 92110 CLICHY
Tel : +33 (0)1 46 88 01 80 - Fax: +33 (0)1 46 88 01 89
www.soprasolar.com • E-mail : contact@soprasolar.com

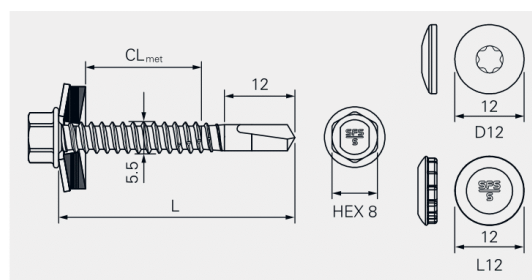
Soprema AG • Härdlistrasse 1-2 • CH-8957 SPREITENBACH • www.soprema.ch • info@soprema.ch • Tel. +41(56) 418 59 30
Soprema NV • Bouwelven 5 – B-2280 GROBBENDONK • www.soprema.be • info@soprema.be • Tel. +32 14 23 07 07

SOPREMA
GROUP

Informations non contractuelles - Soprasolar se réserve en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux.



SX5-5.5



Application

Fastening of sandwich panels onto metal profiles (hidden fixing)
 Fastening of profile sheets onto metal profiles
 Fastening of profile sheets onto metal decks, liner trays
 Fastening of standing seam clips onto metal profiles

Component 1 (t_1/t_{NII})

Steel 0.50–1.50
 Aluminium 0.50–1.50
 Sandwich –
 –

Component 2 (t_{II})

Steel 1.50–4.0
 Steel 2×1.50–2.50
 Aluminium 1.50–4.0
 Aluminium 2×1.50–2.50

$\Sigma_{max} t_1 + t_{II}$

5.0
 6.0
 5.0
 6.0

Fastener material

Austenitic stainless steel A2/A4, case hardened drill point
 Sealing washer: Austenitic stainless steel A2/A4, EPDM-seal

Approvals

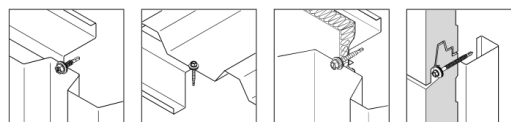


Features and Benefits

- Self drilling fastener suitable for installation of profile sheets and sandwich panels
- High quality EPDM sealing washer for long-term weather sealing
- Easy drilling through overlapped metal profiles given by the long drill point

Documentation

Approval document (ETA) | Declaration of performance (DoP)



Fastener in A2 onto steel and aluminium

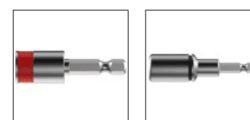
Product code	PU	L	CL _{met}	t _{fix, met}	S12	S16	S19
SX5-S16-5,5x31-A2	500	31	0-8	0-3/6	-	1122767	1134299
SX5-S16-5,5x35-A2	500	35	0-12	0-7/10	-	1123168	1123167
SX5-S16-5,5x41-A2	500	41	0-18	0-13/16	-	1134477	1134476
SX5-S16-5,5x53-A2	250	53	20-30	20-25/28	-	1133684	1155085
SX5-S16-5,5x61-A2	250	61	0-38	0-33/36	-	1168765	1168767
SX5-S16-5,5x78-A2	250	78	8-55	0-50/52	-	1133330	1133331
SX5-L12-S16-5,5x31-A2	500	31	0-8	0-3/6	-	1134340	-
SX5-L12-S16-5,5x35-A2	500	35	0-12	0-7/10	-	1134352	-
SX5-L12-S16-5,5x41-A2	500	41	0-18	0-13/16	-	1135439	-

t_{fix, met}: CL_{met, min} - (CL_{met, max} - t_{tl, max} or load-bearing clamping length according ETA)/(CL_{met, max} - t_{tl, min})

Fastener in A4 onto steel and aluminium

Product code	PU	L	CL _{met}	t _{fix, met}	S16/A4	S19/A4
SX5-S16/A4-5,5x31-A4	500	31	0-8	0-3/16	1614135	1588949
SX5-S16/A4-5,5x35-A4	500	35	0-12	0-7/10	1585655	1614137
SX5-S16/A4-5,5x61-A4	250	61	0-38	0-33/36	1585656	1614138

t_{fix, met}: CL_{met, min} - (CL_{met, max} - t_{tl, max} or load-bearing clamping length according ETA)/(CL_{met, max} - t_{tl, min})



Accessories/Ancillaries

Product code	PU	Drive	Head drive	
E308-¼"-50	1	¼"	HEX8	1646160
E420-¼"-74	1	¼"	L12	973316

All measures in mm

Roofing and Cladding | International Catalogue 2021 | SFS

67

Mise en œuvre du système SOPRASOLAR Park

Table des matières

Présentation du Soprasolar Park.....	1
Préambule	1
Limites de responsabilité.....	1
Sécurité et recommandations.....	1
Etape 1 : préparation.....	2
Descriptif des différents composants.....	2
Repérages et vérifications précédant la mise en œuvre.....	3
Etape 2 : mise en œuvre du rail Soprasolar Park	4
Placement des rails.....	4
Fixation des rails.....	5
Fixation par vis autoforreuses (point fixe)	5
Fixation par crapaud.....	6
Etape 3 : pose des modules.....	7
Pose du premier module d'une rangée.....	7
Pose du reste des modules d'une rangée	10
Etape 4 : pose des gouttières inter-module.....	10
Etape 5 mise à la terre.....	11
Mise à la terre des modules photovoltaïques.....	11
Mise à la terre des rails Soprasolar Park	11
Etape 6 : chemin de câble	12
Table des figures.....	13

Présentation du Soprasolar Park

Préambule

Le système Soprasolar Park est un procédé de couverture inclinée pour ombrière de parking avec modules photovoltaïques rigides. Il se compose de rails en acier galvanisé pliés à froid, de modules photovoltaïques, de clips de fixations, de la visserie et de pièces optionnelles. La mise en œuvre de la charpente et du gros œuvre devra être réalisée conformément aux règles de l'art.

En fonction des caractéristiques et propriétés du procédé et de ses composants, la présente Notice de mise en œuvre précise, complète, ou modifie les prescriptions et dispositions des textes fondant les Règles de l'Art. A défaut de précisions, ces dernières font foi et s'appliquent.

Limites de responsabilité

Ce document est une exposition de la méthode de mise en œuvre du système Soprasolar Park. Il ne vaut que pour ce système et ne doit pas se substituer aux règles de l'art ni au savoir-faire que possèdent les professionnels en charge de la mise en œuvre.

La mise en œuvre du procédé doit être assurée par des installateurs possédant des compétences de deux types :

- Compétence en structure métallique pour la mise en œuvre du rail Soprasolar Park.
- Compétences électriques complétées par une qualification et/ou habilitation pour la réalisation d'installations photovoltaïques : habilitation électrique selon la norme NF C 18-510, habilitation « BP » pour le raccordement des modules, habilitation « BR » requises pour le raccordement des modules et le branchement aux onduleurs.

Soprasolar ne peut être tenu responsable de tout dommage découlant :

- D'un montage non conforme à ce document ou aux règles de l'art ;
- D'une utilisation non conforme du système Soprasolar Park ;
- D'une cause externe au système.

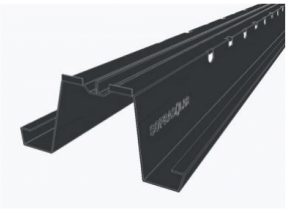
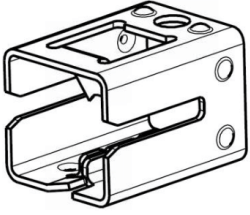
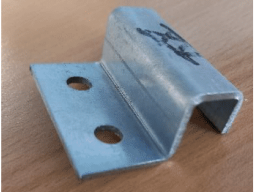
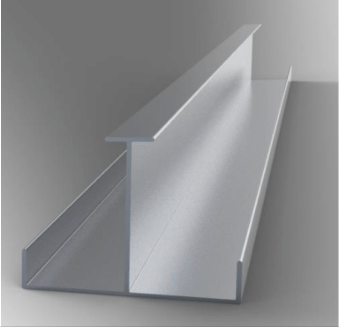
Sécurité et recommandations

Afin d'assurer une mise en œuvre correcte et sécurisé du système Soprasolar Park :

- Il est interdit de marcher sur les modules photovoltaïques ;
- La charpente doit être dimensionnée pour une reprise de charge incluant les 18kg/m² correspondant au poids propre de l'ensemble système Soprasolar Park et modules photovoltaïques ;
- L'empannage de la charpente devra être vérifié avant la mise en œuvre du système Soprasolar Park ;
- La mise à la terre du système Soprasolar Park et de la charpente devra être conforme aux recommandations du guide UTE C15-712-1 ;
- Il est nécessaire de veiller à la mise en œuvre des éléments de protection individuel et collective correspondant aux travaux en hauteur à tout moment de la mise en œuvre.

Etape 1 : préparation

Descriptif des différents composants

Description du composant	Visuel
Rail Soprasolar Park Rail support des modules photovoltaïques, posés perpendiculairement aux pannes et dans le sens du rampant. Ils présentent des poinçons permettant l'insertion des Soprasolar Clips. Ils sont fixés aux pannes par des vis autoforreuses ou par crapautage.	
Modules Photovoltaïques Modules photovoltaïques rigides avec cadre en aluminium	
Soprasolar Clip Clip de fixation des modules photovoltaïques aux rails Soprasolar Park. La mise en place se fait par les poinçons présents dans le rail Soprasolar Park. Les Soprasolar Clips permettent également la continuité électrique entre les modules photovoltaïques et les rails Soprasolar Park par griffure du cadre du module.	
Soprasolar Crapaud Crapaud de maintien des rails Soprasolar Park sur les pannes permettant l'intégrité des gorges des rails.	
Gouttière inter-modules Gouttières mises en place perpendiculairement aux rails Soprasolar Park et à la jonction entre deux modules. Ils récupèrent les précipitations s'infiltrant à cet endroit pour les déverser dans les gorges des rails Soprasolar Park. Elles se coincent entre deux cadres de modules.	

Vis M5x35 pour pannes acier

Vis autoforreuses de fixation des rails Soprasolar Park aux pannes par perçage dans les gorges des rails ou via les Soprasolar Crapaud.



Repérages et vérifications précédant la mise en œuvre

Rassembler l'ensemble des documents nécessaires à la mise en œuvre i.e. plan d'EXE, plan de calepinage et notice de mise en œuvre.

Se référer au plan de calepinage fourni par SOPRASOLAR pour marquer sur les rails, l'emplacement des poinçons qui seront utilisés par la suite afin de faciliter pose des clips.

Les entraxes entre les portiques de la charpente doivent être conforme au plan d'EXE fourni par Soprasolar.

L'empannage doit être conforme au plan d'EXE Soprasolar i.e. l'entraxe des pannes doit être conforme au plan et les pannes doivent être d'équerre (vérification de l'égalité des diagonales).

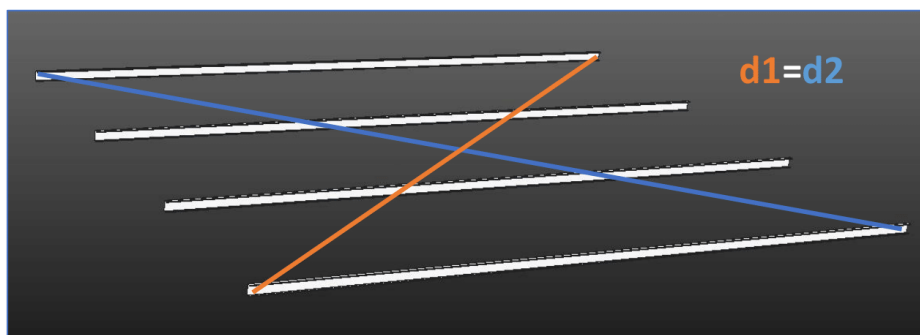


Figure 1 : vérification de l'équerrage de la charpente

Etape 2 : mise en œuvre du rail Soprasolar Park

Placement des rails

A l'aide du plan d'EXE fourni par SOPRASOLAR :

1. Positionner le premier rail, butées vers le bas du rampant, à 50mm du bord des pannes en vérifiant la mesures sur les pannes haute et basse.



Figure 2 : position du rail par rapport à l'extrémité de la panne

2. Glisser le rail afin d'atteindre le porte-à-faux « p » précisé dans l'EXE. Fixer le rail à chacune des autres pannes en vérifiant l'alignement au fur et à mesure.

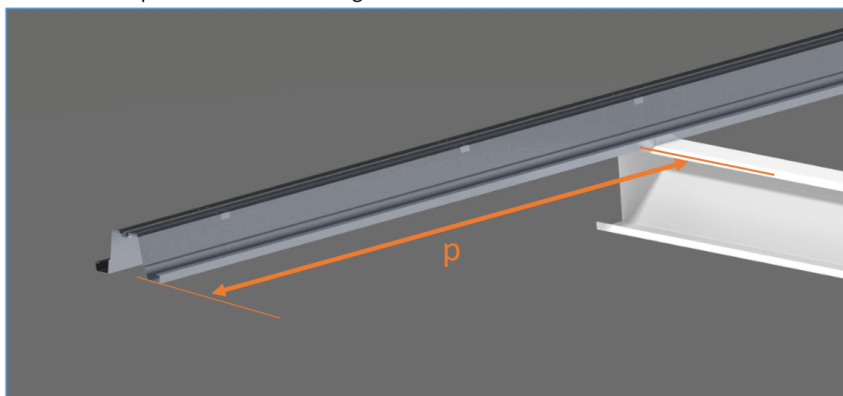


Figure 3 : porte-à-faux du rail sur la panne

3. Installer un rail temporaire à l'autre extrémité de l'ombrière, à environ 300mm du bord des pannes, selon le même principe que les étapes 1. et 2., en vérifiant bien l'égalité des diagonales avant de le fixer. Tendre un cordeau de position entre les deux parties basses des rails, il permettra de vérifier l'alignement des rails fixés par la suite.

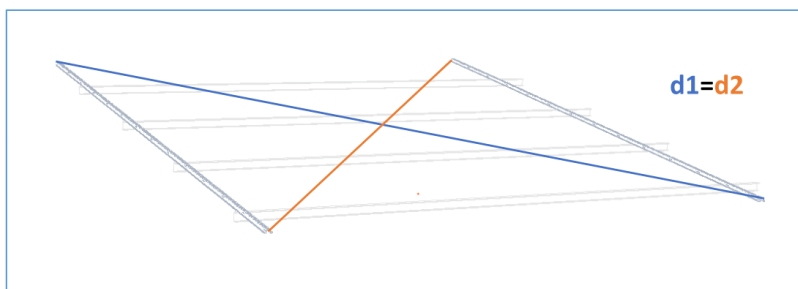


Figure 4 : vérification de l'alignement des rails

4. Placer le rail suivant à la suite du premier en respectant l'entraxe « e » précisé dans le plan de calepinage (largeur d'un module + 4 mm). L'alignement des rails doit être vérifié au fur et à mesure de la fixation en contrôlant l'entraxe à chaque panne.

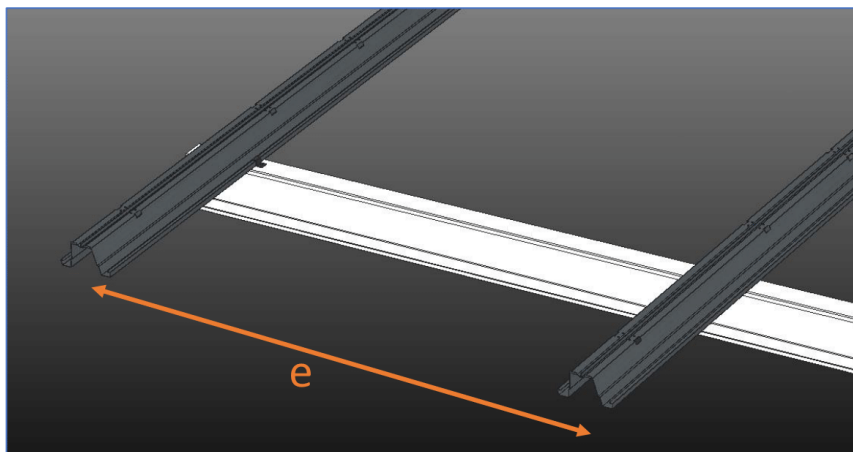


Figure 5 : entraxe entre rail

Fixation des rails

Le nombre de crapaud et de vis par panne est renseigné dans le plan de calepinage fourni par Soprasolar.

Fixation par vis autoforreuses (point fixe)

Les rails Soprasolar Park sont fixés à la panne haute par au moins deux vis autoforreuses pour former un point fixe. Les vis autoforreuses possèdent une rondelle étanche et sont positionnées dans chacune des gorges du rail.



Figure 6 : fixation des vis dans les gorges du rail

Les vis doivent être correctement mises en œuvre, perpendiculairement à la surface et la rondelle d'étanchéité doit être correctement enfoncée.

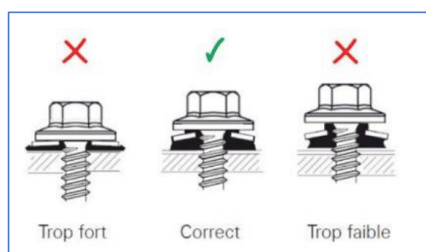


Figure 7 : conformité d'enfoncement de la rondelle d'étanchéité

Fixation par crapaud

La fixation par crapaud nécessite en premier temps la mise en place d'un point fixe à l'intersection panne/rail en haut de pente. Ce point fixe consiste en la pose de 2 vis autoforrees avec rondelles d'étanchéité dans chacune des gorges du rail ainsi qu'en la mise en place de 2 crapauds qui viennent exercer une pression sur la partie haute des gorges du rail. Ces crapauds sont fixés aux pannes par des vis autoforrees.



Figure 8 : point fixe de la fixation par crapauds

Les crapauds sont ensuite fixés centrés sur la panne la plus basse après vérification du parallélisme avec les autres rails et enfin sur toutes les pannes intermédiaires.

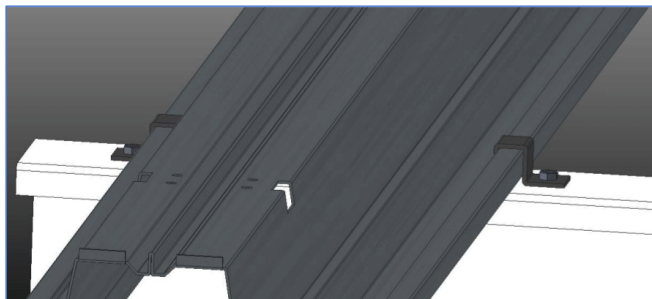


Figure 9 : Positionnement des crapauds

Etape 3 : pose des modules

Pose du premier module d'une rangée

Nota : le premier module de la rangée doit impérativement être fixé à l'aide des Soprasolar Clips avant de mettre en place les suivants.

- a- Poser le module sur les rails par le haut du rampant et le faire glisser jusqu'à la butée présente sur le rail en bas de rampant montage Portrait (grands côtés de module parallèles aux rails) ;

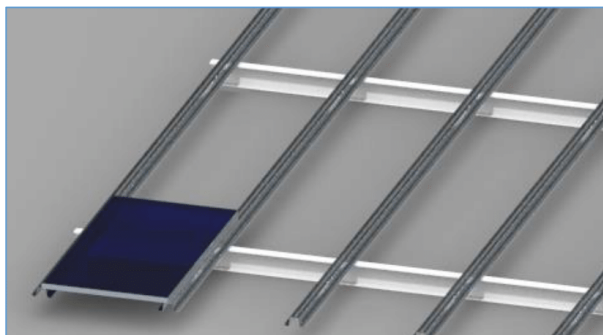


Figure 10 : mise en œuvre du premier module d'une rangée

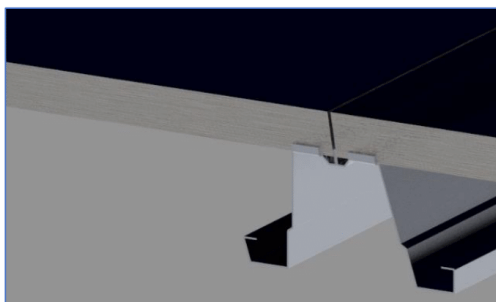


Figure 11 : mise en butée du premier module d'une rangée

- b-** Insérer des clips de fixation dans chacun des poinçons du rail, tel qu'indiqué dans le plan de calepinage, de manière que chaque clip de fixation serre le retour du cadre du module et le rail tout en griffant le cadre du module (minimum 6 clips/module) ;

Nota important : fonction de la longueur de retour de cadre du module, on utilise toujours dans un même montage soit uniquement des poinçons arrondis, soit uniquement des poinçons droits (pas de montage mélangeant les 2) :

- Pour longueur de retour de cadre entre 35mm inclus et 30mm exclu : utilisation des poinçons arrondis ;
- Pour longueur de retour de cadre entre 30mm inclus et 25mm inclus : utilisation des poinçons droits ;
- Par mesure de précaution, il convient à l'entreprise de mesurer la cote effective du retour du cadre du module réceptionné sur chantier afin de s'assurer d'utiliser le poinçon adapté.



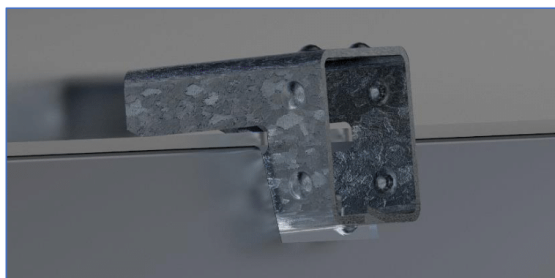


Figure 12 : mise en butée d'un Soprasolar Clip

c- Enfoncer le clip de fixation au maillet jusqu'à sa mise en butée ;

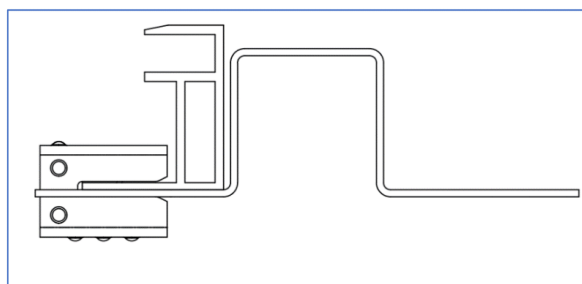


Figure 13 : mise en butée du Soprasolar Clip

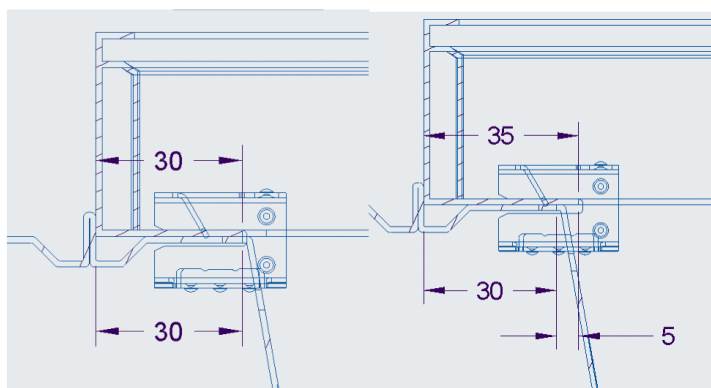


Figure 14 : positions extrêmes du Soprasolar Clip dans le poinçon arrondi

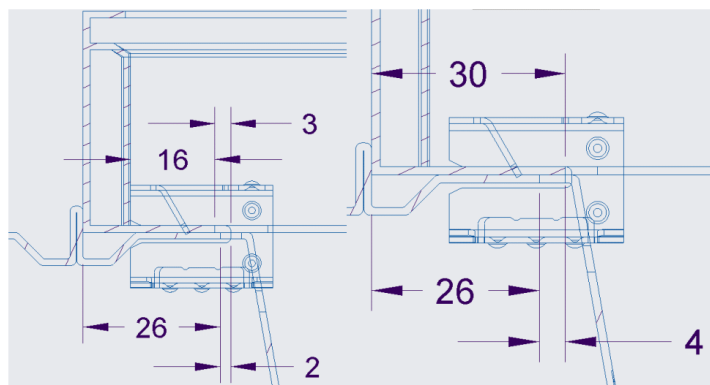


Figure 15 : positions extrêmes du Soprasolar Clip dans le poinçon droit

Pose du reste des modules d'une rangée

- a- Poser le module sur les rails par le haut du rampant et le faire glisser jusqu'à ce qu'il soit en butée sur le module fixé précédemment ;

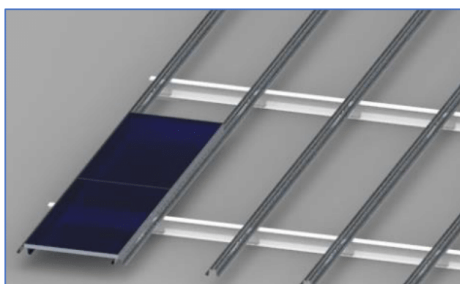


Figure 16 : mise en place d'un second module

- b- Fixer les modules aux rails avec des SOPRASOLAR Clips par la même méthode que pour le premier module au fur et à mesure de la pose des modules.

Etape 4 : pose des gouttières inter-module

1. Intercaler une gouttière inter-module entre chaque module pendant la mise en œuvre de ceux-ci.

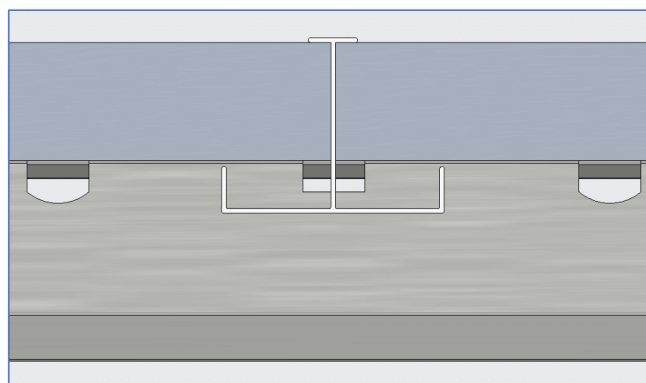


Figure 17: positionnement de la gouttière inter-module entre deux modules

2. Centrer la gouttière inter-module latéralement, par rapport au centre des modules.

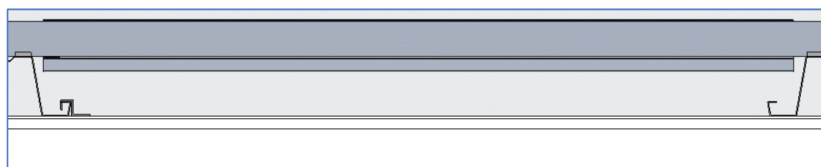


Figure 18 : ajustement latéral de la gouttière inter-module

Etape 5 mise à la terre

Mise à la terre des modules photovoltaïques

Les Soprasolar Clips assurent la continuité électrique entre les modules photovoltaïques et les rails Soprasolar Park en griffant leur retour de cadre.

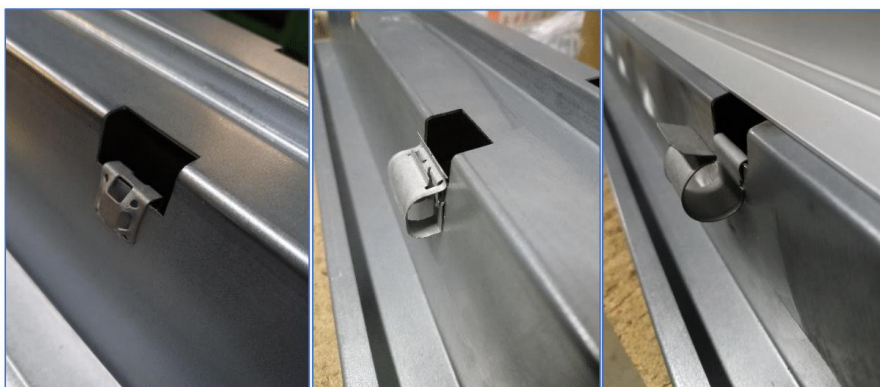
Mise à la terre des rails Soprasolar Park

La mise à la terre des rails se fera par récupération de la masse des rails et reliure au câble principal par l'intermédiaire d'un clip de mise à la terre (type Rayvolt) ou de cosse de mise à la terre.

Etape 6 : chemin de câble

Pour la gestion des câbles, il est impératif de :

- Ne pas faire reposer les câbles dans les zones de drainage ou de rétention d'eau
- Ne pas percer les modules ;
- Ne pas percer les parties du rails affiliées au drainage ou à la rétention d'eau.



Il est possible d'utiliser des systèmes développés spécifiquement pour gagner du temps à la mise en œuvre (composants non fournis).

Table des figures

Figure 1 : vérification de l'équerrage de la charpente	3
Figure 2 : position du rail par rapport à l'extrémité de la panne	4
Figure 3 : porte-à-faux du rail sur la panne	4
Figure 4 : vérification de l'alignement des rails.....	5
Figure 5 : entraxe entre rail	5
Figure 6 : fixation des vis dans les gorges du rail	6
Figure 7 : conformité d'enfoncement de la rondelle d'étanchéité	6
Figure 8 : point fixe de la fixation par crapauds	6
Figure 9 : Positionnement des crapauds	7
Figure 10 : mise en œuvre du premier module d'une rangée	7
Figure 11 : mise en butée du premier module d'une rangée.....	8
Figure 12 : mise en butée d'un Soprasolar Clip	9
Figure 13 : mise en butée du Soprasolar Clip	9
Figure 14 : positions extrêmes du Soprasolar Clip dans le poinçon arrondi	9
Figure 15 : positions extrêmes du Soprasolar Clip dans le poinçon droit	10
Figure 16 : mise en place d'un second module	10
Figure 17 : positionnement de la gouttière inter-module entre deux modules.....	11
Figure 18 : ajustement latéral de la gouttière inter-module	11