

SAS ISY-PV
969 chemin du Baguier
13600 LA CIOTAT

A l'attention de
M. Florent PRUDHOMME

Entraigues,
Le 02 avril 2026

Affaire : A.25.09618

Projet : Système ISY-STEEL

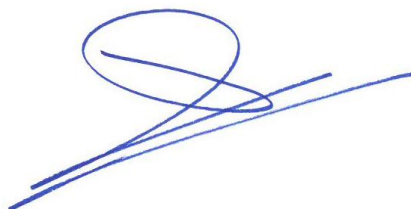
Objet : Enquête de Technique Nouvelle

Monsieur,

Suite à votre demande, nous avons donc le plaisir de vous transmettre le rapport d'Enquête de Technique Nouvelle relatif à votre système ISY-STEEL.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos sincères salutations.

Patrice RONNEL
Ingénieur Chargé d'Affaire



SUD EST PREVENTION
1834 route d'Avignon 84320 ENTRAIGUES
Tel : 04 90 39 45 63
Mail : avignon@sudestprevention.com
SIRET 432 753 911 00044

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

Systeme ISY-STEEL

REFERENCE : A.25.09618

NOM DU PROCEDE : **Système d'intégration ISY-STEEL
Associé aux panneaux listés en annexe**

TYPE DE PROCEDE : **Système photovoltaïque en sur imposition de
Toiture sur bacs aciers.**

DESTINATION : **Travaux neufs ou en rénovation**

DEMANDEUR : **SAS ISY-PV
969 chemin du Baguier
13600 LA CIOTAT**

PERIODE DE VALIDITE : **3 ans à compter du 02 avril 2026 soit une
date d'expiration au 02 avril 2029.**

<u>Version</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>
<u>01</u>	<u>02/04/2026</u>	<u>Version initiale</u>

Le présent rapport comporte 38 pages dont la liste des panneaux validés (1 page)
Il porte la référence A.25.09618 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

1 PREAMBULE

L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée, réalisée afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

La présente Enquête de Technique Nouvelle, établie par SUD EST PREVENTION ne pourra faire l'objet de quelque modification que ce soit (complément, ajout ou modification) sans un accord formalisé de SUD EST PREVENTION.

Tout document faisant référence à la présente E.T.N. en y apportant une quelconque modification rappelée ci avant ne saurait être assimilé à celle-ci. La responsabilité de SUD EST PREVENTION ne saurait être engagée sur de tels documents.

La présente E.T.N. porte donc exclusivement sur le procédé ISY-STEEL associé aux panneaux listés en annexe, réalisé en intégralité.

Toute installation mettant en œuvre partiellement le présent procédé ne saurait donc être couverte dans le cadre de cette E.T.N.

Cette appréciation porte uniquement sur les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens de l'article 1792 et suivants du code civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la norme NF P 03-100), à l'exclusion de toute autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NF P 03-100.

La présente Enquête de Technique Nouvelle constitue un tout indissociable des éléments transmis par le demandeur tels que :

- Le dossier Technique et annexes dans son intégralité. Carnet de 28 pages et annexes daté du 16 février 2026.
- La notice de montage V1 datée du 17/03/2026

Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle est donc complémentaire à ces éléments.

2 OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société SAS ISY-PV a demandé à SUD EST PREVENTION d'étudier et de produire une Enquête de Technique Nouvelle relative à son procédé ISY-STEEL intégrant les panneaux photovoltaïques listés en annexe.

La mission confiée à SUD EST PREVENTION concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la norme NFP 03-100) à l'exclusion de toute autre fonction.

La présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas :

- la partie électrique de l'installation, ni les onduleurs associés aux panneaux
- La solidité des structures porteuses, supports du présent complexe de couverture photovoltaïque qui est réputée acquise.

Dans le cas de structures existantes, non réalisées spécifiquement pour le présent complexe de couverture, un diagnostic de solidité desdites structures devra être établi par un Bureau d'études spécialisé.

3 QUALIFICATION DES INSTALLATEURS

- Qualifelec: 40 SPV Installation électriques E1- E3 - E2 – EC avec la mention <<Solaire photovoltaïque>> ou 43 Solaire photovoltaïque avec la mention RGE.
- Qualit'ENR: QualiPV BAT ou QualiPV ELEC.
- QualiPV BAT 5911-ENR Photovoltaïque
- QUALIBAT 318.

Les installateurs devront disposer d'une habilitation électrique à jour dans le domaine de la basse tension (<1500V CC et CA) et avoir suivi une formation spécifique de la part du demandeur et posséder sur chantier :

- a) La notice de montage
- b) Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle

4 DESCRIPTION DU PROCÉDE ISY STEEL

La dénomination commerciale du procédé est « **ISY-STEEL** » ; détenu et commercialisé par « ISY-PV ».

Le système permet la mise en œuvre, sur toiture métallique, de modules photovoltaïques cadrés en surimposition du plan de couverture, en configuration paysage (bridage sur les grands côtés des modules parallèles au rampant).

Les toitures métalliques concernées par ce procédé sont conformes au DTU 40.35 (Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues).

5 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le procédé est composé des éléments suivants :

- Profilé Aluminium « ISY-STEEL - rail_universel - 5fix - L130 – Alu » (réf 381002) ou en version noir « ISY-STEEL - rail_universel - 5fix - L130 – Noir » (réf 381003) servant de support aux modules photovoltaïques et d'ancrage du procédé sur les tôles d'acier de couvertures.
- Vis de fixation 6,0X38 DS 16 mm (référence Schäfer + Peters GmbH Art. 9505 A2/CV 6,0X38 DS 16 mm) (ref : 380018), servant à la fixation du profilé aluminium sur les éléments de toiture ;
- Etrier extérieur servant au bridage d'un module en début ou fin de ligne (bridage sur un côté), décliné en 2 versions avec et sans ressort intégré :
 - Etrier exter black - ISY-PV - Réf. **380068 V3**
 - Etrier spring exter black - ISY-PV- Réf. **380108**
- Etriers intermédiaires servant au bridage de deux modules adjacents, décliné en 2 versions avec et sans ressort intégré :
 - Etrier inter black - ISY-PV - Réf. **380067 V3**
 - Etrier spring inter black - ISY-PV- Réf. **380109**
- Griffes de mise à la terre des modules Griffes MALT ISY-PV » (réf : **380057**) ainsi que la Terragrif © universelle (réf. : **380049**)

En outre le procédé est composé également sur la toiture photovoltaïque, des éléments suivants :

- Modules photovoltaïques avec cadre en aluminium protégés par oxydation anodique de marques et de types référencés dans une liste jointe au présent document et certifiés conformes à la norme IEC 61215 ;
- Fixation micro-onduleur (réf. : **380016**) en option pour la fixation des micro-onduleurs sur le profilé ;

Ci-dessous un tableau récapitulatif des composants du procédé :

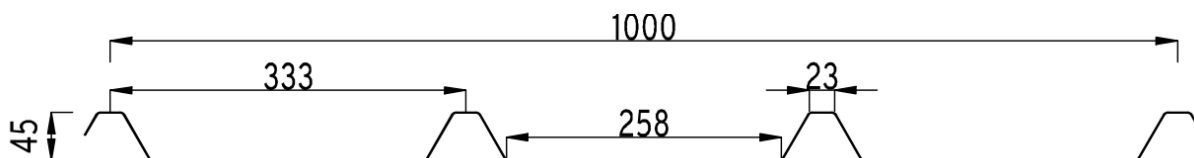
Type	Article	Description
Profilé	380102	ISY-STEEL - rail_universel - 5fix - L130 – Alu
	380103	ISY-STEEL - rail_universel - 5fix - L130 – Noir
Fixations Profilé	380018	Vis de fixations 6,0X38 DS 16 mm
Bridage	380068 V3	Etrier exter Black - ISY-PV
	380108	Etrier spring exter black - ISY-PV
	380067 V3	Etrier inter Black - ISY-PV
	380109	Etrier spring inter black - ISY-PV
Micro onduleur	380016	Fixation Micro Onduleur
Mise à La Terre	380049	Terragrif © universelle
	380057	Griffe MALT ISY-PV

Tableau 1- Récapitulatif des composants du procédé

5-1 Support de couverture

Le profilé ISY-STEEL est compatible avec les bacs référencés ci-dessous :

- Parisienne d'ATELIERS 3S en épaisseur 0.63mm et 0.75mm :



Il est également compatible avec les nervures des bacs métalliques de dimensions :

- Hauteur de nervures : 35 à 45mm
- Largeur de sommet : minimum 20mm
- Angle de nervure : compris 56° et 60°
- Nuance d'acier minimale : S280GD.
- Epaisseur d'acier $\geq 0,63$ mm

Pour toutes autres références de bac acier, consulter les services techniques de ISY-PV.

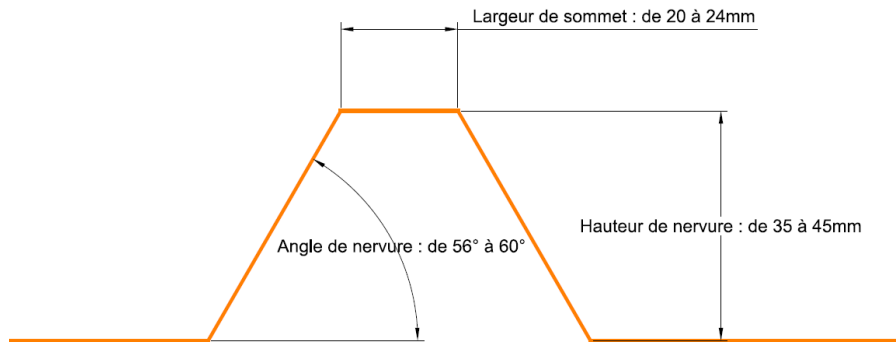


Figure 1 - Dimensions de nervures compatibles

5-2 Profilé ISY-STEEL

Le profilé ISY-STEEL est réalisé en Aluminium de nuance 6005-T5 dont les dimensions sont présentées en Annexe 1.

Il comporte en sous face 3 joints EPDM (1 joint de dimension 130x38x2mm et 2 joints de dimension 130x14x2mm)

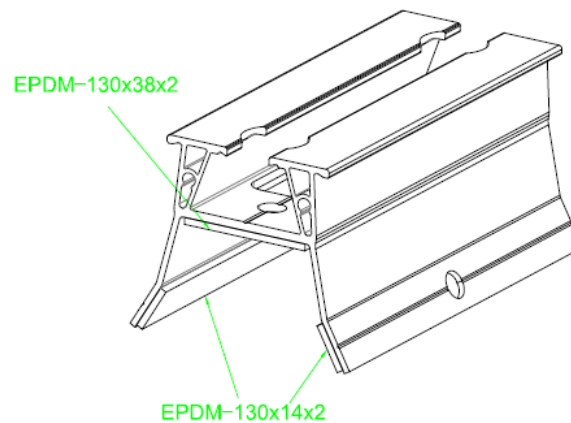


Figure 2 - Profilé ISY-STEEL: localisation EPDM

Le profilé ISY-STEEL contient 5 trous $\Phi 8$ mm permettant la fixation du rail sur la nervure du bac métallique (2 trous pour une fixation en sommet de nervures et 3 trous pour une fixation sur les côtés de la nervure).

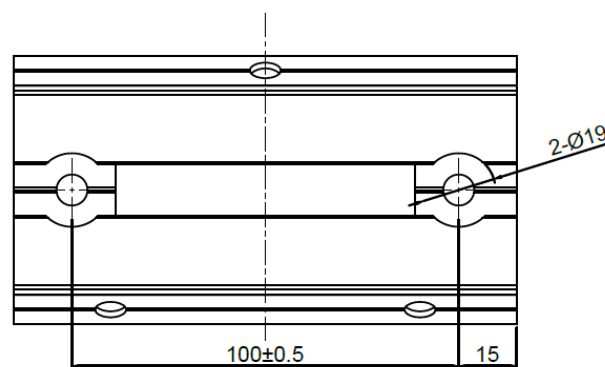


Figure 3 - Rail ISY STEEL : localisation des trous de fixations

La face supérieure du profilé ISY-STEEL est compatible avec les fixations « étriers exter et inter » avec ou sans ressort.

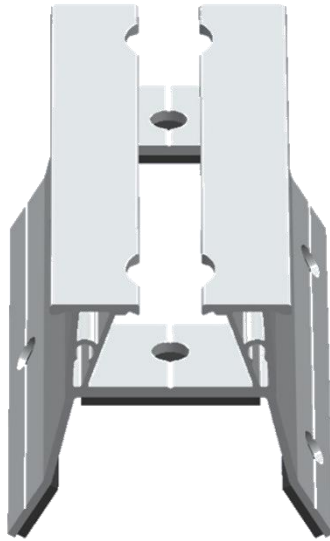


Figure 4 : Profilé ISY-STEEL : vue d'ensemble

5-3 Vis de fixation 6,0X38 DS 16 mm

Les profilés ISY-STEEL sont fixés soit en sommet d'ondes soit dans les nervures des bacs métalliques à l'aide des vis auto-perceuse 6,0x38mm fournies.

Elles sont réalisées bi métal A2, et comporte une rondelle d'étanchéité avec un joint EPDM.

Les fixations sont couvertes par un European Technical Assessment (ETA-23/1031 du 16/05/2024 à la rédaction de ce document.) Se référer aux documents techniques en vigueur.

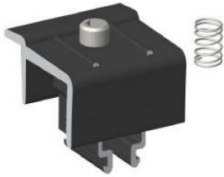
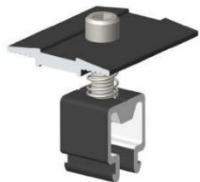


Les dimensions sont présentées dans le plan en Annexe 2 avec la fiche technique de la fixation issue de l'ETA en vigueur.

5-4 Étriers de fixations des modules

Les étriers sont compatibles avec le profilé ISY STEEL.

Ils se déclinent en 2 versions, l'une sans ressort, et l'autre avec ressort.

Ref. 380068_V3	Ref. 380067_V3	Ref. 380108	Ref. 380109
Etriers Exter Black	Etriers Inter Black	Etriers spring exter black	Etriers spring inter black -
			

L'ensemble des étriers est compatible avec des modules d'épaisseurs allant de 30 à 40 mm.
Ils sont composés d'éléments en aluminium de nuance AL6005-T5, la visserie et le ressort étant réalisés en acier inoxydable de nuance 1.4301.
Les plans côtés se trouvent en Annexe 3, Annexe 4, Annexe 5, Annexe 6 de ce document.

6 ACCESSOIRES

6-1 Fixation micro-onduleur



Cet élément permet de brider un micro-onduleur ou optimiseur sur le rail support. Il vient s'insérer dans la gorge supérieure à l'aide de la vis tête marteau.
Il est réalisé en acier inoxydable de nuance 1.4301.
Le plan côté se trouve en Annexe 7 de ce document.

6-2 Griffes MALT ISY-PV



Cet élément permet d'effectuer la liaison équipotentielle des masses entre les cadres des modules photovoltaïques adjacents et les rails support. Il vient s'insérer dans la gorge supérieure du rail support, et vient griffer le cadre du module et le rail lors du bridage par les étriers. Il est réalisé en acier inoxydable de nuance 1.4301. Le plan côté se trouve en Annexe 8 de ce document.

6-3 Terragrif® universelle

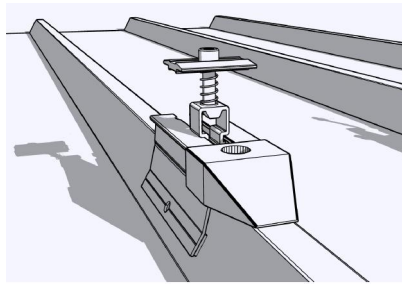


Cet élément permet d'effectuer la liaison équipotentielle des masses entre le cadre des modules photovoltaïques et les rails support. Il vient s'insérer dans le retour de cadre du module, et vient griffer le rail lors du bridage par les étriers. Il est réalisé en acier inoxydable de nuance Inox 301 TA. Le plan côté se trouve en Annexe 9 de ce document.

6-4 Dispositif d'arrêt anti-glissement

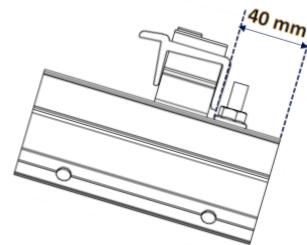
a) Butée bas de champs

Cet élément sert de butée d'arrêt pour empêcher le glissement des étriers extérieurs lors de la mise en œuvre et offre une sécurité supplémentaire contre le glissement accidentel des modules. Il vient s'insérer par emboîtement dans la lumière du rail au niveau de la fixation basse servant au passage de l'embout de vissage. Il est réalisé en polypropylène.



b) Boulon tête marteau

- En alternative à la butée de bas de champs ISY-STEEL, il peut être utilisé un boulon tête marteau (réf. 380016_V3) à fixer 40mm du bas du profilé (cf schéma ci-dessous).
- Les caractéristiques de la pièce sont décrites au § 6-1



6-5 Modules photovoltaïques

Le système s'associe à des modules photovoltaïques avec cadre en aluminium anodisés, certifiés par la norme IEC 61215, dont la liste exhaustive est jointe au dossier technique.

7 DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi est défini comme suit :

- Mise en œuvre en France Métropolitaine
- Projets localisés en plaines, pour des altitudes inférieures à 900m.
- Hors climat de montagne caractérisé
- Zone de vent maximum : 4
- Zone de neige maximum : E
- Procédé réservé aux couvertures visées par les DTU :
 - NF DTU 40.35 : Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues
- Bâtiments visés : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaires ou agricoles
- Pose en mode Paysage
- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine

- Installation sur toitures froides ventilées ou toitures chaudes conformément aux différents cas prévus dans le DTU 40.35.
- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine
- Zone sismique : jusqu'à zone 4 (pour bâtiments de catégorie d'importance III).
- Réalisation de versants complets ou partiels
- Caractéristiques imposées par la couverture :
 - Mise en œuvre pour plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues
 - Pente admissible : se référer au tableau n°1 du DTU 40.35 P1-1
 - La longueur de rampant est également décrite dans le tableau n°1 du DTU 40.35 P1-1, en fonction de la pente du toit.
- Le champ PV ne doit pas dépasser les limites de couverture en rive, à la gouttière comme au faîtage
- Aucune fixation ne doit être effectuée dans les nervures de rive.
- La longueur de l'installation dans le sens du rampant ne pourra pas dépasser 15m. Au-delà, une interruption est effectuée pour la libre dilatation thermique des composants.
- L'installation PV ne pourra pas dépasser 25m au faîtage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP sous réserve de la prise en compte et du respect :
 - De l'avis de la commission de sécurité
 - De la doctrine départementale du SDIS
 - La norme 15-712
 - Textes réglementaires en vigueur

8 RISQUES DE CONDENSATION, VENTILATION EN TOITURE

Gestion de la condensation.

Le procédé ISY STEEL est destiné à être mis en œuvre sur des toitures en bacs nervurées métalliques conforme au DTU 40.35, que ce soit en toitures chaudes ou en toitures froides.

Le procédé n'engendre pas de risques supplémentaires de condensation par rapport aux toitures traditionnelles réalisées selon le DTU 40.35.

8-1 Toitures froides

Les toitures froides, au sens du DTU 40.35, sont sujettes en fonction des variations thermiques, hygrométriques et climatiques à un risque important de condensation en sous face du bac métallique. Quel que soit la typologie de toitures froides réalisées (fermé non isolée ou fermé isolée) il y a lieu d'employer un feutre régulateur de condensation en sous face du bac métallique et de respecter les sections de ventilation (à l'égout et au faîtage) suivantes :

Type de bâtiment	Hygrométrie	Section minimale des entrées ou sorties d'air
Bâtiment fermé non isolé	toutes	1/500e de la surface projetée du versant considéré
Bâtiment fermé isolé sous pannes Épaisseur de la lame d'air continue entre l'isolant et la sous-face du support de couverture = 4cm	faible hygrométrie	1/2000e de la surface projetée du versant considéré
	moyenne hygrométrie	1/1000e de la surface projetée du versant considéré

Tableau 2 - Section de ventilation des toitures froides

Il est rappelé également que la section de chaque série d'ouverture ne doit pas dépasser 400cm²/ml.

8-2 Toitures chaudes

Le DTU 40.35 traite également des toitures chaudes (toitures isolées en sous-face des bacs métalliques et caractérisées par l'absence de lame d'air ventilée entre la sous face du bac et l'isolation) et précise les différents types de toitures chaudes :

- Isolation sur pannes
- Isolation entre pannes avec lame d'air non ventilée
- Isolation entre pannes sans lame d'air
- Isolation à trames parallèles

L'adéquation des typologies de toitures chaudes en fonction de l'hygrométrie des locaux est donnée ci-dessous :

Type de toiture	Type d'isolation		Hygrométrie des locaux	
			faible	moyenne
Chaud	Sur panne		oui*	x*
Chaud	Entre pannes	avec lame d'air non ventilée	oui	non
		sans lame d'air	oui	non
Chaud	Trame parallèle		oui	oui

* Relève de l'Avis Technique (AT)

x Sous réserve de l'AT favorable à la moyenne hygrométrie

Tableau 3 - Toitures chaudes et hygrométrie des locaux

9 CONDITIONS PREALABLES DE POSE

La mise en œuvre est détaillée dans le document ISY-STEEL – Notice de montage - V1 - 17032026.

Ce document est disponible en téléchargement sur le site internet <https://www.isy-pv.com/telechargement/>, ou par simple demande auprès de la société ISY-PV (contact@isy-pv.com)

Par ailleurs, l'installateur devra respecter les notices d'installation et de mise en œuvre propres à chacun des modules PV (zones d'accroches des modules cadrés).

La structure porteuse doit répondre aux critères suivants :

- La charpente doit être calculée en prenant en compte le poids propre de la structure et des panneaux photovoltaïques
- La structure porteuse doit prendre en référence les codes de calculs retenus (NF DTU et règles professionnelles en vigueur.
- La structure porteuse est calculée selon les règles Eurocodes.

Les largeurs d'appuis des bacs de couverture métallique devront être conformes aux dispositions du DTU 40.35 à savoir :

- Pannes Acier : largeur d'appui minimale 40mm, épaisseur minimale 1.5mm
- Pannes Bois : largeur d'appui minimale 60mm, hauteur minimale 80mm

Dans le cas d'une intégration photovoltaïque partielle, l'installation est toujours mise en œuvre du faitage à l'égout en raccordement latéral avec une couverture en bacs nervurés conformes au NF DTU 40.35.

L'installateur devra en outre vérifier la compatibilité et l'état de la structure porteuse sur laquelle se repose le système. Ceci inclus, de manière non exhaustive, l'empannage (entraxe des pannes, section des poutres, état de vétusté), la vérification des fixations, ...

Il conviendra également de vérifier la stabilité de la structure porteuse sous l'effet des charges horizontales et le cas échéant d'apporter les corrections nécessaires à la structure des bâtiments existants et de la prévoir dans les bâtiments neufs. La déformation du plan de couverture est limitée à 1/500^{ème} sur le plan global.

La mise à la terre devra répondre aux exigences du guide UTE C15-712.

La hauteur du champ photovoltaïque ne peut dépasser 15m. Au-delà, il convient de prendre des dispositions relatives aux phénomènes de dilatations.

L'installateur se doit de vérifier que les tôles aciers nervurées puissent supporter les descentes de charges découlant du champ photovoltaïque au travers du profilé et de ses fixations.

Ceci inclus notamment :

- Le poids propre des éléments constituant le système et les modules photovoltaïques
- Les calculs de charges climatiques selon les règles en vigueur.

Le cas échéant, il doit être effectué une correction ou un renforcement de la structure au préalable pour pouvoir accueillir le champ photovoltaïque, ou une modification du calepinage.

Le dimensionnement de l'installation complète peut être effectuée par l'assistance technique du fournisseur ou via un bureau d'études structure compétent et habilité.

L'installateur doit également procéder à une vérification des éléments de couvertures présents quant à leur pleine capacité d'assurer leur fonction d'étanchéité, et ce, avant même de procéder à l'installation photovoltaïque. Le cas échéant il doit procéder au remplacement des éléments de couverture défectueux.

Avant la mise en œuvre du procédé, l'installateur doit vérifier l'équerrage et la planéité de la charpente et/ou de la couverture, et toute anomalie pouvant nuire à l'installation du champ photovoltaïque.

9-1 Mise en œuvre des bacs d'aciers nervurés

La mise en œuvre des bacs métalliques doit être conforme au DTU 40.35, excepté les mesures complémentaires suivantes (quel que soit la zone climatique et la situation du projet) :

- Recouvrement transversal :

Le recouvrement transversal entre deux bacs nervurés doit se faire au droit d'un appui et sur une longueur conforme aux dispositions du DTU 40.35

Recouvrement transversal minimum selon DTU 40.35

Complément d'étanchéité (C.E.)* :	Sans C.E.*			Avec C.E.*
Pente	Zone climatique			Toutes zones
	Zone I	Zone II	Zone III	
7% ≤ pente < 10%	300mm		Cas non prévu par le DTU 40.35	150 à 200mm
10% ≤ pente < 15%	200mm		300mm	
pente ≥15%	150mm		200mm	

* Complément d'étanchéité conforme NF P 30-305 selon DTU 40.35. La mise en œuvre des compléments d'étanchéité doit être conforme aux dispositions du DTU 40.35

La pose d'un complément d'étanchéité (selon NF P 30-305) est nécessaire au niveau de chaque recouvrement transversal des plaques nervurées, dès lors que la pente de toiture est inférieure ou égale à 15%.

- Recouvrement longitudinal :

Le recouvrement longitudinal est donné par l'emboîtement de la nervure de rive « emboîtant » sur la nervure de rive « emboîtée » de la plaque nervurée précédente. Il est effectué dans le sens opposé aux vents de pluie dominants.

Pour les pentes de toit inférieures ou égales à 15% :

- Si la longueur du rampant dépasse 20m, la pose d'un complément d'étanchéité (selon NF P 30-305) est requise au niveau de chaque recouvrement longitudinal.

En tout état de cause les longueurs et pentes des couvertures métalliques doivent respecter les indications du DTU 40.35.

- Fixations des bacs nervurés

La fixation des bacs nervurés est réalisée avec des cavaliers munis de rondelles d'étanchéité et de vis compatibles avec la nature des pannes.

La fixation des bacs se fait toujours en sommet d'onde et dans l'axe des pannes. L'utilisation de fixations RODEO de la société SFS (fixations des bacs métalliques en sommet de nervures sans cavaliers) est également possible.

Il est rappelé que les fixations RODEO de la société SFS sont couvertes par une Enquête de Technique Nouvelle (merci de consulter ce document pour toutes questions relatives à cette fixation)

Il est rappelé également que le principe du rail ISY-STEEL est de « passer au-dessus des cavaliers » permettant de s'affranchir de tout calepinage fastidieux du champ photovoltaïque et nécessitant de « déplacer » des fixations des bacs nervurés.

La répartition des fixations est conforme au DTU 40.35 à savoir :

- Rives du bâtiment sur 1m de large : fixation sur toutes les nervures
- Pannes faitières et avant faitières : fixation sur toutes les nervures
- Pannes sablières et avant sablières : fixation sur toutes les nervures
- Recouvrement transversal de 2 bacs : fixation sur toutes les nervures
- Recouvrement longitudinal de 2 bacs : fixation sur toutes les nervures
- En partie courante : fixations en quinconce, 1 nervure sur 2

Le plan de fixation des bacs métalliques est illustré à la figure ci-dessous :

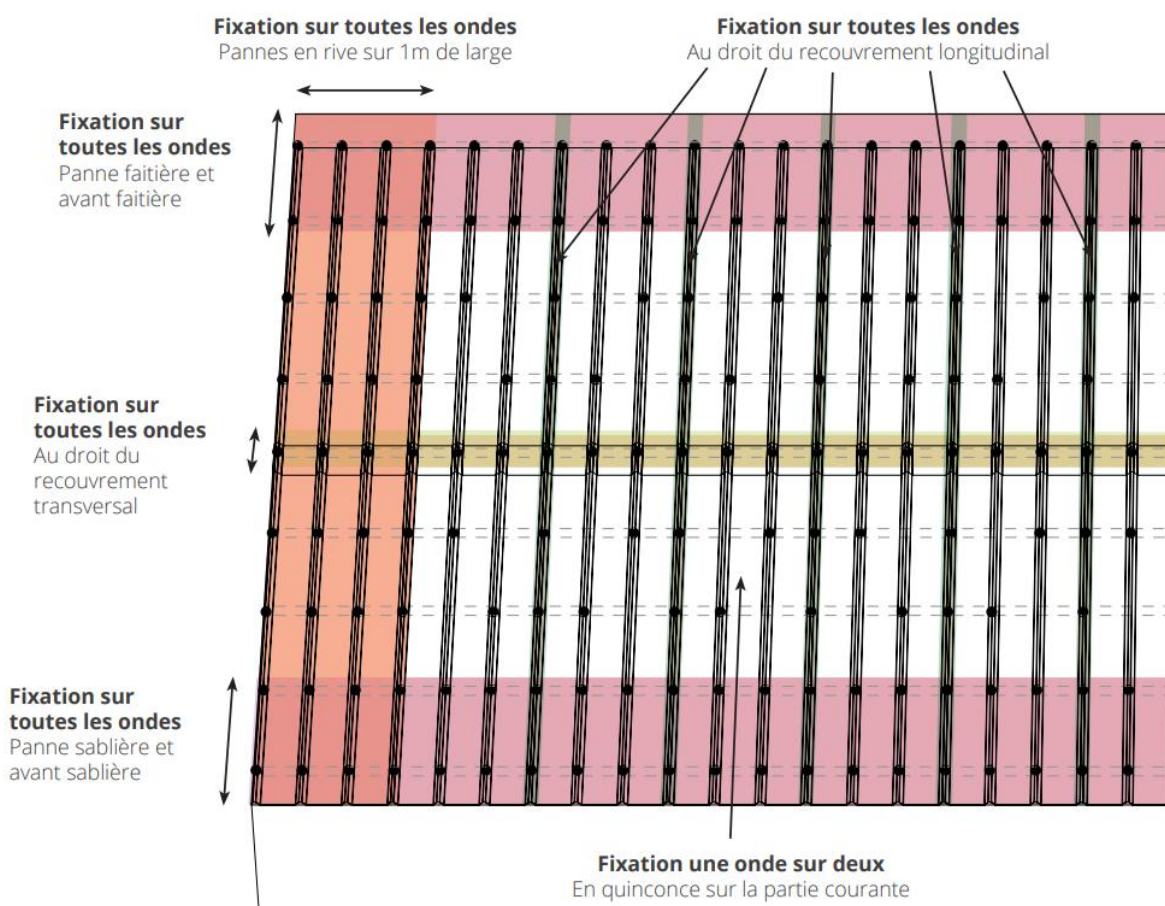


Figure 5 - Répartition des fixations des bacs métalliques

Les nervures en rives du bâtiments (nervures non supportées) doivent être soutenues par des pontets d'ondes à la forme du profil.

Les pliages de finition sont mis en œuvre en même temps que les plaques de couverture.

La fixation des accessoires de couverture est commune et de même type que celles des plaques de couvertures.

L'utilisation de rondelle d'appui et d'étanchéité est conseillée pour la fixation des pliages de finition en sommet de nervures des plaques métalliques.

Les recouvrements entre deux pliages de fixation est d'au minimum 100 mm.

10 MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDÉ ISY STEEL

10-1 Prérequis de la couverture

La mise en œuvre du procédé ISY STEEL ne peut se faire que si la couverture est intégralement fixée à la structure et que la fonction clos/couvert de l'enveloppe métallique est réalisée.

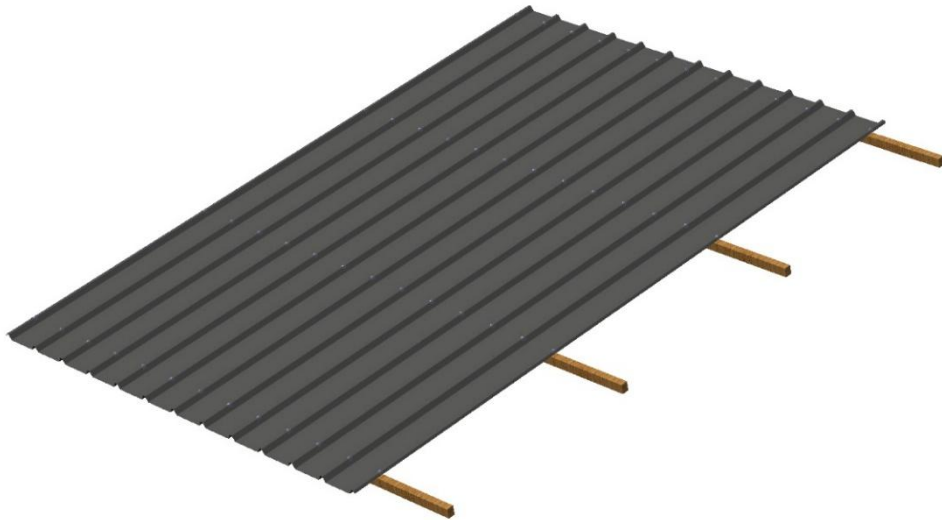


Figure 6 : Vue d'ensemble d'une toiture composée de bac nervuré

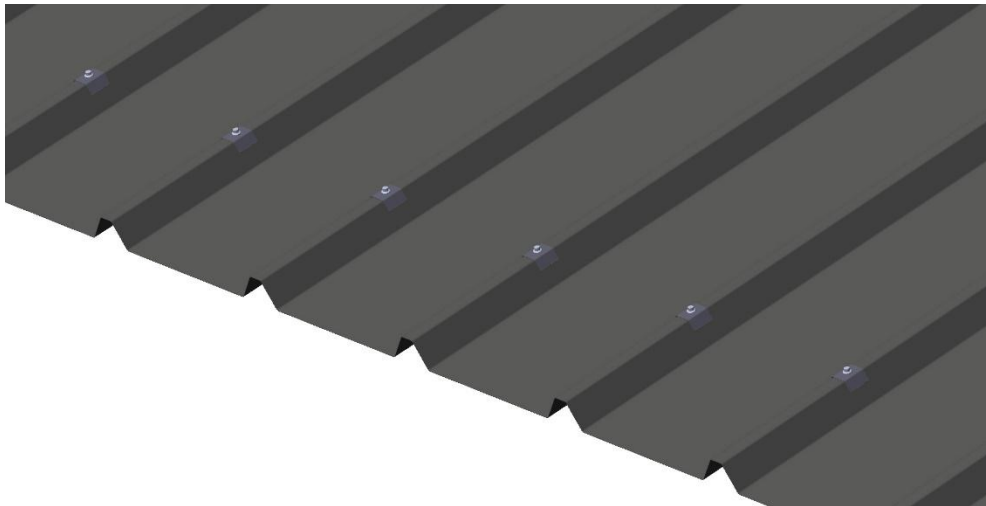


Figure 7 : Vue de détail sur nervure de bac et cavalier + fixations

10-2 Calepinage du champ photovoltaïque

La pose se fait uniquement en mode paysage.

La zone de fixation des modules photovoltaïques correspond à l'entraxe des rails, eux-mêmes alignés sur les entraxes des bacs aciers référencés.

Le calepinage des panneaux photovoltaïques devra prendre en compte cette zone de fixations et également être positionné selon le principe suivant :

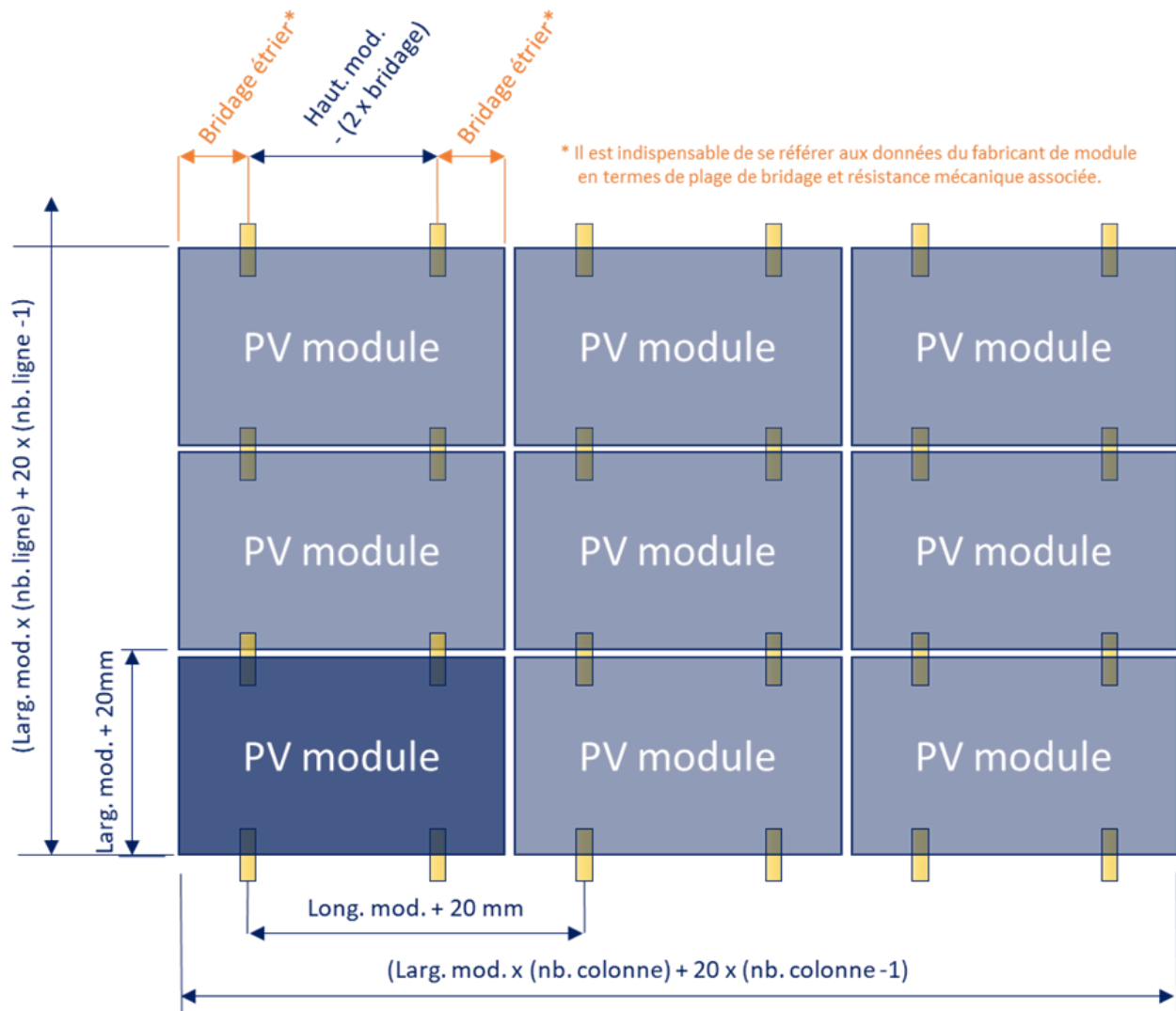


Figure 8 : Schéma de principe de calepinage

10-3 Pose des rails ISY-STEEL

Il est rappelé que le rail ISY STEEL permet de passer au-dessus des cavaliers des bacs nervurés et ainsi s'affranchir d'un calepinage exhaustif du champ solaire.

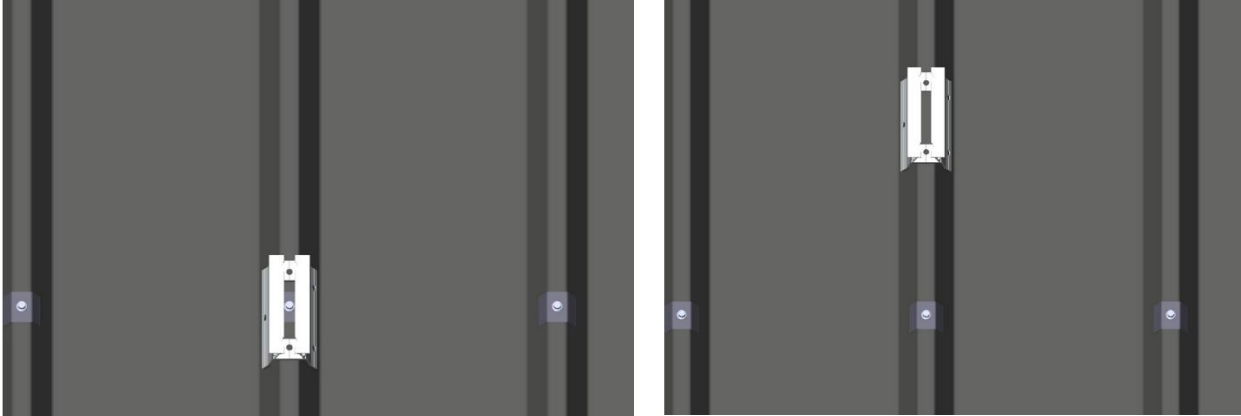


Figure 9 : Positionnement du rail ISY-STEEL au-dessus du cavalier (à gauche) ou à côté (à droite)

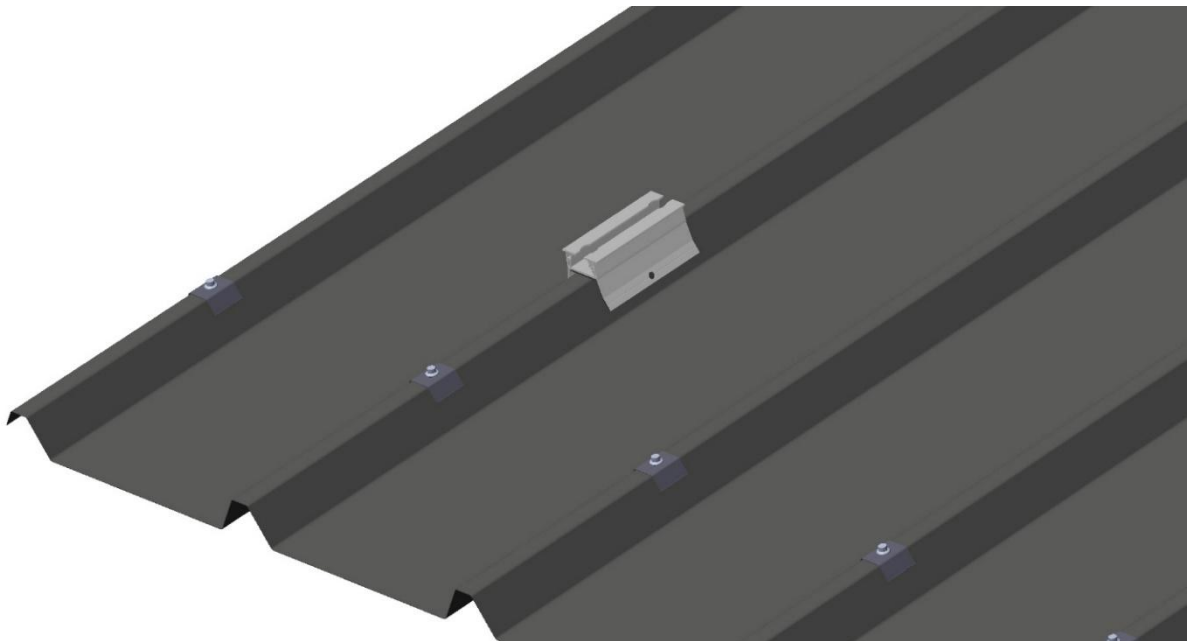


Figure 10 : Rail ISY-STEEL sur le profil du bac

L'espace entre module est conditionné par les étriers intermédiaires, soit 20mm.

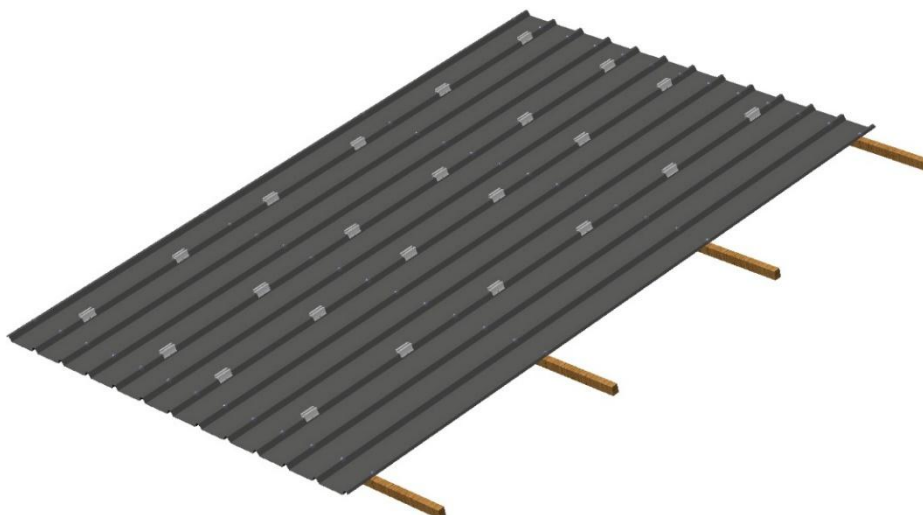


Figure 11 : Vue d'ensemble des rails ISY-STEEL sur toiture en bac nervuré

Le couple de serrage pour fixation des rails :

- Pour les bacs 75/100ème et plus: 3 N.m
- Pour les bacs 63/100ème : 2 N.m

Les rails sont fixés sur les bacs nervurés à l'aide de vis référencés dans ce document 6,0X38 DS 16 mm.

Les rails ISY STEEL sont fixés par l'intermédiaire d'au minimum 2 fixations et au maximum 5 fixations : 2 trous pour une fixation en sommet de nervures et 3 trous pour une fixation sur les côtés de la nervure.

La détermination du nombre de fixation est fournie par l'outil de dimensionnement ISY-PV, en fonction des charges climatiques (cf. §11)

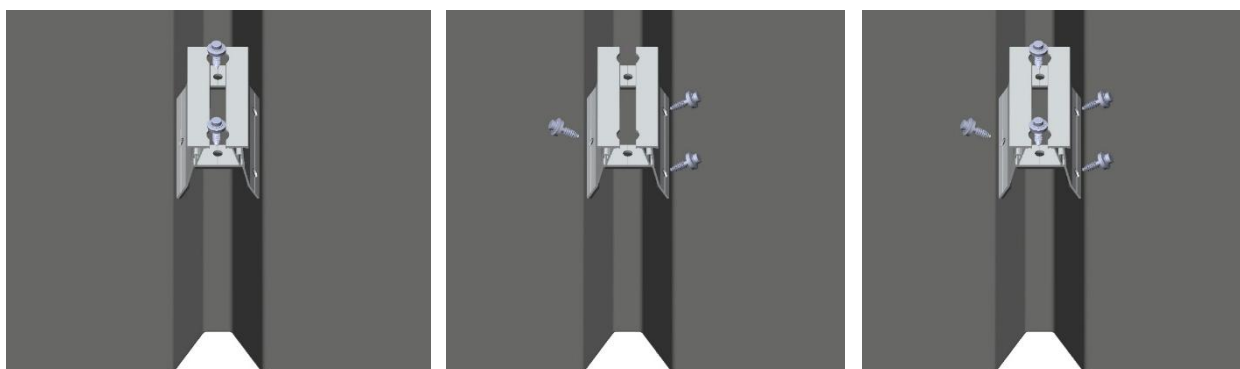


Figure 12 : Fixation du rail par 2 vis en sommet d'ondes (gauche), par 3 vis sur les côtés (centre) ou par 5 vis sur le sommet et sur les côtés (droite)

10-4 Mise en place des panneaux photovoltaïques

En extrémité du champ photovoltaïque il y a nécessité de mettre en place une butée d'extrémité sur chaque rail afin de bloquer l'étrier d'extrémité et assurer la stabilité des panneaux photovoltaïques dans le plan de la toiture.

Cette butée d'extrémité est clipsée / maintenue par l'intermédiaire des ouvertures de diamètre 19mm prévu dans le rail.

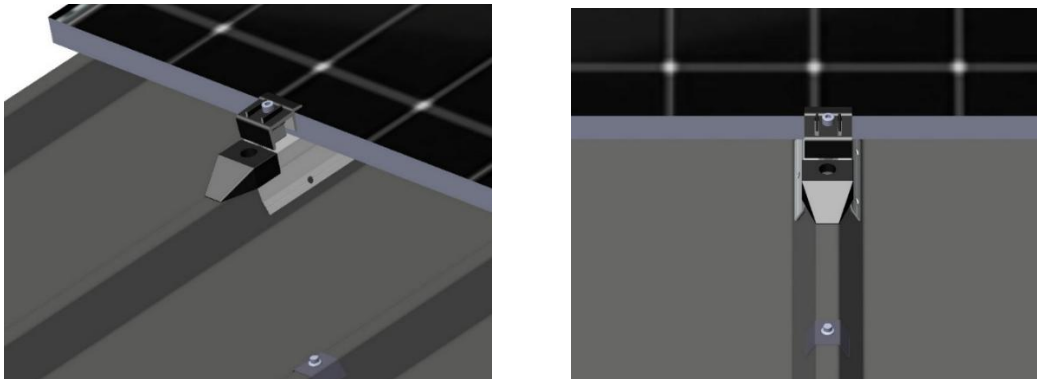


Figure 13 : vues de détail de la butée d'extrémité et de l'étrier extérieur

Les panneaux photovoltaïques sont bridés sur les rails à l'aide des étriers exter et inter.
Le couple de serrage des étriers est de 4,5 N.m

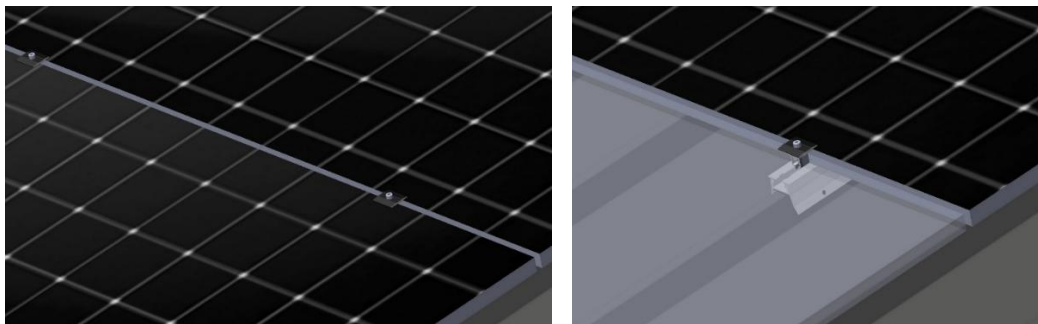


Figure 14 : Vues de détail de l'étrier intermédiaire

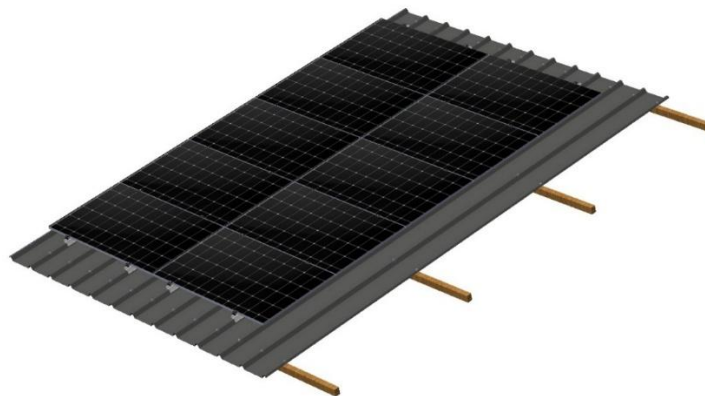


Figure 15 : Vue d'ensemble des rails ISY-STEEL avec panneaux photovoltaïques sur bac nervuré

11 JUSTIFICATIONS MECANQUES DU PROCEDE

11-1 Généralités

L'ouvrage de couverture photovoltaïque ne participe pas à la stabilité du système.

La stabilité du procédé n'est assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux Eurocodes (actions locales et globales) selon les hypothèses retenues ci-après :

- Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocode (EN 1990 et EN 1991 ainsi qu'aux annexes nationales correspondantes) ou dans le modificatif n°4 des règles NV65
- Pour les effets de la neige – limitations d'emploi du système :
 - Mise en œuvre possible pour toutes les régions de neige (A1 à E)
 - Site normal d'exposition au vent ($c_e=1,00$ en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
 - Pas d'effet thermique accélérant la fonte de la neige ($c_t= 1.00$ en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
 - Pas d'accumulation de neige en bord de toiture
 - $\mu_1=0.8$ (μ_2 est à utiliser pour des toitures à versants multiples) et altitudes inférieures à 900m.
 - Pour tout projet ne respectant les points antérieurs, il convient de réaliser une étude spécifique pour la détermination des charges de neige du projet, en accord avec les règles de calcul de la norme NF EN 1991-1-3
- Pour les effets du vent – limitations d'emploi du système :
 - Mise en œuvre dans les zones de vent de 1 à 4
 - Mise en œuvre pour les bâtiments localisés en catégories de terrain 0, II, IIIa, IIIb et IV
 - Mise en œuvre pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à l'orographie du terrain
 - Mise en œuvre pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à la présence de constructions avoisinantes de grandes dimensions.
 - $C_{dir}= 1$ et $C_{season} = 1$
 - $V_b = V_{b,0}$
 - $C_s C_d=1$
 - $C_f=1$ coefficient de force
 - Pour tout projet ne respectant les points antérieurs, il convient de réaliser une étude spécifique pour la détermination des charges de neige du projet, en accord avec les règles de calcul de la norme NF EN 1991-1-4
- L'ensemble de la sous structure doit être dimensionnée conformément aux dispositions des normes en vigueur
- La toiture du bâtiment doit être de type à un ou deux versants (les toitures shed sont admises et assimilées aux toitures à un versant).
- Les préconisations des fabricants de modules photovoltaïques doivent être prises en compte en termes de fixation. L'installateur doit se reporter au manuel d'installation et s'assurer que le mode de fixation est respecté (notamment en termes de position par rapport au cadre).

Les charges climatiques en toiture des procédés photovoltaïques peuvent être déterminé suivant les principes du cahier CSTB 3803_V2- Juin 2022 (Procédés photovoltaïques sous Avis Technique mis en œuvre en toiture - Vérification simplifiée des charges climatiques en toiture)

Les Annexes 11 et Annexe 12 donnent pour information, les valeurs des charges climatiques selon le cahier CSTB 3803_V2

11-2 Valeurs Caractéristiques du système

Les valeurs ci-dessous sont déterminées à partir d'essais de flexion selon la norme NF-P 34-503 de novembre 1995 adaptés en termes de répartition des charges aux modes de sollicitation induits par la présence de panneau photovoltaïque (diffusion de charge répartie en charges ponctuelles).

La détermination des performances du procédé prend en compte également les clauses mentionnées dans le paragraphe 5.1.2 du cahier CSTB 3817 d'Octobre 2020 à savoir :

- Charges de montage $q = 100 \text{ daN/m}^2$ et $F = 200 \text{ daN/ml}$
- Vérification en répartition élastique

11-2-1 Système Parisienne (Ateliers 3S) + Rail ISY STEEL

	Caractéristiques		Montage	Service (Bac + SIPV)
	Epaisseur		0.63mm	0.63mm
Charges Descendantes	Moment d'inertie Travée Simple (cm ⁴ /ml)	I2	19.18	10.27
	Moment d'inertie 2 travées égales (cm ⁴ /ml)	I3	15.04	7.63
	Moment d'inertie en continuité (cm ⁴ /ml)	Im	17.11	8.95
	Moment de flexion en travée (m.daN/ml)	Md2T	143.79	99.50
	Moment de flexion sur appui (m.daN/ml)	Md3A	150.87	44.73
	Réaction sur appui (daN/ml)	Rd	770.97	453.39
Charges Ascendantes	Moment de flexion en travée (m.daN/ml)	Ma2T	124.21	146.52
	Moment de flexion sur appui (m.daN/ml)	Ma3A	144.82	61.29
	Effort d'arrachement sur appui (daN/ml)	Sar	548.89	229.93

Les performances du procédé bac nervuré Parisienne + rail ISY STEEL + panneaux photovoltaïques sont données dans les tableaux suivants. Pour tout autre cas, un calcul des charges climatiques devra être mené afin de vérifier les performances du système d'intégration que ce soit en charges ascendantes ou en charges descendantes.

Charges d'exploitation non pondérées daN/m ²	Charges descendantes			Charges ascendantes (toutes nervures fixées)		
	2 appuis	3 appuis	4 appuis	2 appuis	3 appuis	4 appuis
50	1,85	2,00	2,00	1,85	2,00	2,00
75	1,85	1,70	1,85	1,85	1,70	1,85
100	1,85	1,50	1,65	1,85	1,50	1,65
125	1,85	1,35	1,45	1,70	1,35	1,45
150	1,80	1,25	1,35	1,45	1,15	1,25

11-2-2) Système bac 3.45.333 S280 + Rail ISY STEEL

	Caractéristiques		Montage	Service (Bac + SIPV)
	Epaisseur		0.63mm	0.63mm
Charges Descendantes	Moment d'inertie Travée Simple (cm ⁴ /ml)	I ₂	20,38	8,40
	Moment d'inertie 2 travées égales (cm ⁴ /ml)	I ₃	13,87	7,28
	Moment d'inertie en continuité (cm ⁴ /ml)	I _m	17,12	7,84
	Moment de flexion en travée (m.daN/ml)	Md _{2T}	135,47	67,92
	Moment de flexion sur appui (m.daN/ml)	Md _{3A}	157,92	35,77
	Réaction sur appui (daN/ml)	Rd	698,32	306,71
Charges Ascendantes	Moment de flexion en travée (m.daN/ml)	Ma _{2T}	123,71	261,73
	Moment de flexion sur appui (m.daN/ml)	Ma _{3A}	130,00	35,46
	Effort d'arrachement sur appui (daN/ml)	Sar	534,24	225,03

Les performances du procédé bac nervuré 3.45.333 S280 + rail ISY STEEL + panneaux photovoltaïques sont données dans les tableaux suivants. Pour tout autre cas, un calcul des charges climatiques devra être mené afin de vérifier les performances du système d'intégration que ce soit en charges ascendantes ou en charges descendantes.

Charges d'exploitation non pondérées daN/m ²	Charges descendantes			Charges ascendantes (toutes nervures fixées)		
	2 appuis	3 appuis	4 appuis	2 appuis	3 appuis	4 appuis
50	1,75	1,85	2,00	1,75	1,85	2,00
75	1,75	1,55	1,65	1,75	1,55	1,65
100	1,75	1,35	1,45	1,75	1,35	1,45
125	1,65	1,20	1,30	1,65	1,20	1,30
150	1,55	1,10	1,20	1,50	1,10	1,20

11-3 Valeurs Caractéristiques en arrachement du procédé

Le procédé composé de nervures des tôles d'acier, rail, étrier et fixations 6.0x38 ont été caractérisés en arrachement.

Plusieurs configurations ont été testé :

- 2 fixations en sommet de nervures
- 3 fixations sur les côtés de la nervure
- 2 fixations en sommet de nervures et 3 fixations sur les côtés.

Ci-dessous les valeurs caractéristiques de ces différentes configurations :

Disposition Fixation	Valeurs caractéristiques d'arrachement	
2 fixations sur le dessus	2220	N
3 fixations sur le côté	3080	N
2 fixations sur le dessus + 3 fixations sur le côté	3160	N

11-4 Valeurs Caractéristiques en arrachement de l'étrier

La valeur maximale en arrachement du rail et de l'étrier (indépendant de la nervure du bac acier et des fixations) a été caractérisé. La ruine du couple Rail + Etrier a été observé à 7070N.

12 SECURITE INCENDIE ET ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

12-1 Sécurité Incendie :

Le classement au feu du procédé est visé selon les termes de l'arrêté du 21 novembre 2002 (réaction au feu des produits de construction et d'aménagement) et l'arrêté du 14 février 2003 (performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur.)

Il est rappelé que les tôles d'acier nervurées visées dans ce document sont classées :

- Selon l'arrêté du 14 février 2003 : performance au feu extérieur Broof(t3)
- Selon l'arrêté du 21 novembre 2002 : réaction au feu A1.

Il est également rappelé que les matériaux composant le procédé d'intégration des panneaux (rails, étriers, fixations...) sont en matériaux incombustibles au sens de l'arrêté du 21 novembre 2002.

12-2 Sécurité Electrique :

Les dispositions de la norme UTE C15-712 seront prises en compte par l'installateur.

Les éléments communiqués pour les différents modules permettent de confirmer que ces derniers sont conformes aux normes EN 61 215 et EN 61 730 (garantie des performances électriques et thermiques : classe A selon NF EN 61 730 jusqu'à 1000 V DC).

Les modules photovoltaïques sont équipés de connecteurs débrochables, classés IP 65 et de classe A.

La liaison équipotentielle des masses entre le champ photovoltaïque et la prise de terre est réalisée avec un câble jaune/vert de section adaptée.

La liaison équipotentielle des masses entre les modules photovoltaïques est réalisée par l'intermédiaire de la griffe de mise à la terre fournie par ISY-PV (réf. 380057), ou de tout autre dispositif conforme aux règles de sécurité électrique en vigueur.

Les câbles ou dispositifs de mise à la terre étant mis en œuvre avant la pose des panneaux, cela suppose une intervention conjointe de l'électricien et de l'installateur de la structure du champ.

13 FABRICATION

Les composants du procédé d'intégration photovoltaïque sont produits par des fournisseurs dotés d'une certification qualité ISO 9001 :2005 (cf Annexe 10).

14 AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, **SUD EST PREVENTION émet un AVIS FAVORABLE sur le procédé ISY-STEEL proposé par la société SAS ISY-PV associé aux panneaux photovoltaïques rappelés en annexe au présent rapport et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du Dossier Technique du demandeur.**

Le présent rapport d'Enquête de Technique Nouvelle constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique précité.

Notre avis est accordé pour une période allant jusqu'au 02 avril 2029.

Cet avis deviendrait caduc si :

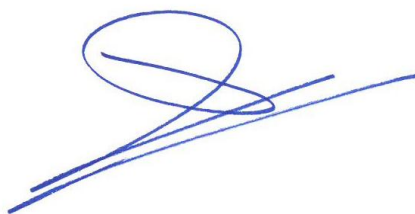
- a) un Avis Technique du CSTB était obtenu dans cet intervalle de temps
- b) une modification non validée par nos soins était apportée au procédé
- c) des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient
- d) des désordres suffisamment graves étaient portés à la connaissance de SUD EST PREVENTION.

La société SAS ISY-PV devra obligatoirement signaler à SUD EST PREVENTION :

- a) toute modification apportée dans le Dossier Technique examiné,
- b) tout problème technique rencontré
- c) toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

Fait à Entraigues, le 02 avril 2026

L'Ingénieur, Chargé d'affaire
Patrice RONNEL

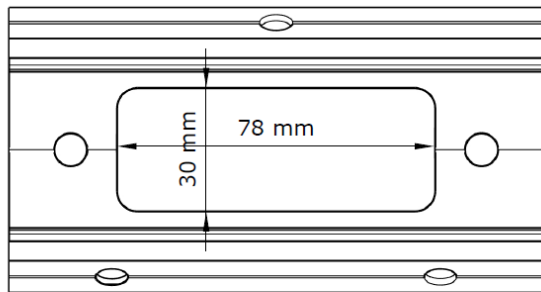
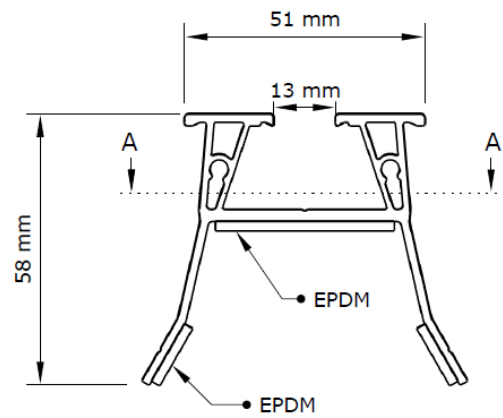
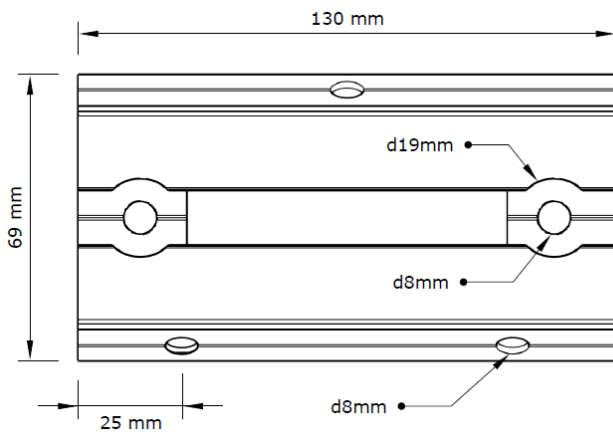


SUD EST PREVENTION
1834 route d'Avignon 84320 ENTRAIGUES
Tel : 04 90 39 45 63
Mail : avignon@sudestprevention.com
SIRET 432 753 911 00044

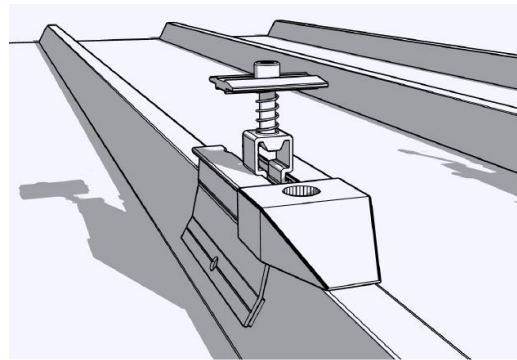
DOCUMENTS et JUSTIFICATIFS FOURNIS

- Dossier Technique de demande d'Enquête de Technique Nouvelle de 39 pages y compris annexes daté du 16 février 2026.
- Fiches techniques et certificats IEC des panneaux photovoltaïques rappelés dans le corps du présent rapport
- Notice de montage V1 daté du 17/03/2026
- Annexes 1 à 12 du Dossier Technique

Annexe 1. ISY-STEEL - rail universel - 5fix - L130 - Alu



Coupe A-A



Annexe 2. – 380018 – Vis autoperceuse 6,0 x 38mm

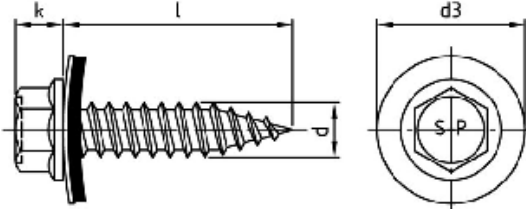


S + P

Schäfer + Peters France

Article 9505 A2 avec rondelle

Vis Bi-Métal TH pour tôle mince



CARACTÉRISTIQUES		
Art-Nr.	Référence	95052B260 38
VPE	Nombre par paquet	100
	Matériaux	Bi-métal A2
d	Diamètre	6 mm
l	Longueur totale	38 mm
k	Hauteur de la tête	5,25 mm
d3	Diamètre de rondelle	16 mm
serrage Ep	Épaisseur de serrage	1-10 mm
dc	Diamètre de la bride	11 mm
de perçage	Puissance de perçage	≤ 2,00 mm
Empr.	Empreinte	SW 8

Avantages du produit

- Perçage, façonnage et connexion en une seule opération
- Réduit les coûts
- Pas de changement d'outil, perçage pas nécessaire

Applications

- Pour les panneaux peu épais, joint bout-à-bout, profilé en acier ou aluminium et fixation de calotte sur des profilés.
- Le vissage optimal pour les fixations de profilé Vario (9032) sur les profilés en tôle en trapèze
- Bi-Métal - un procédé de soudage spécial joint la vis en acier inoxydable et la pointe en acier renforcé au carbone
- Couple de serrage recommandé pour l'acier: environ 3 Nm, 1 Nm à 0,8 mm d'épaisseur.
- Couple de serrage recommandé pour l'aluminium: environ 1 Nm, 0,8 mm d'épaisseur inférieure à 0,5 Nm.

Champ d'application

Construction métallique
Génie mécanique
Solaire

Caractéristiques

- puissance de maintien augmentée de 50 %

Matériau



ETA - 12/0086



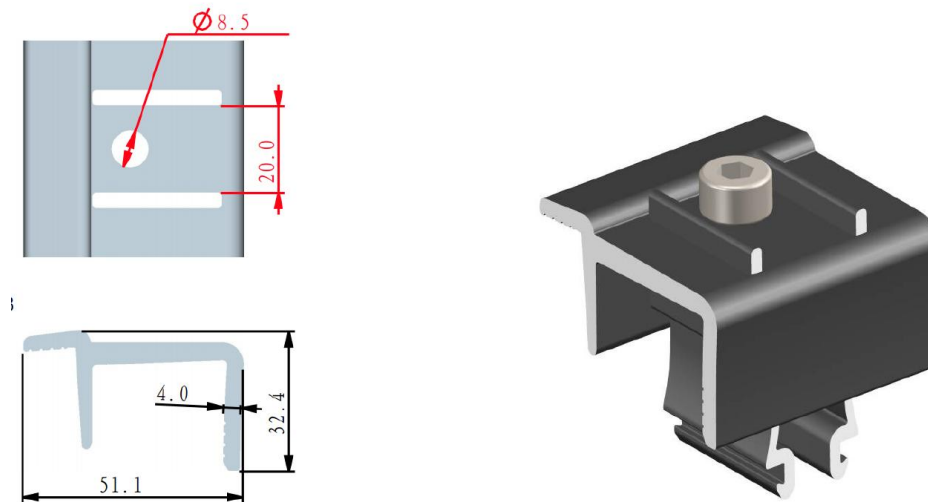
ROSTFREI
INOX
STAINLESS STEEL

Schäfer + Peters France
3, Rue Charlie Chaplin
Z.A.C de la Croix Bonnet
78 390 Bois d'Arçay

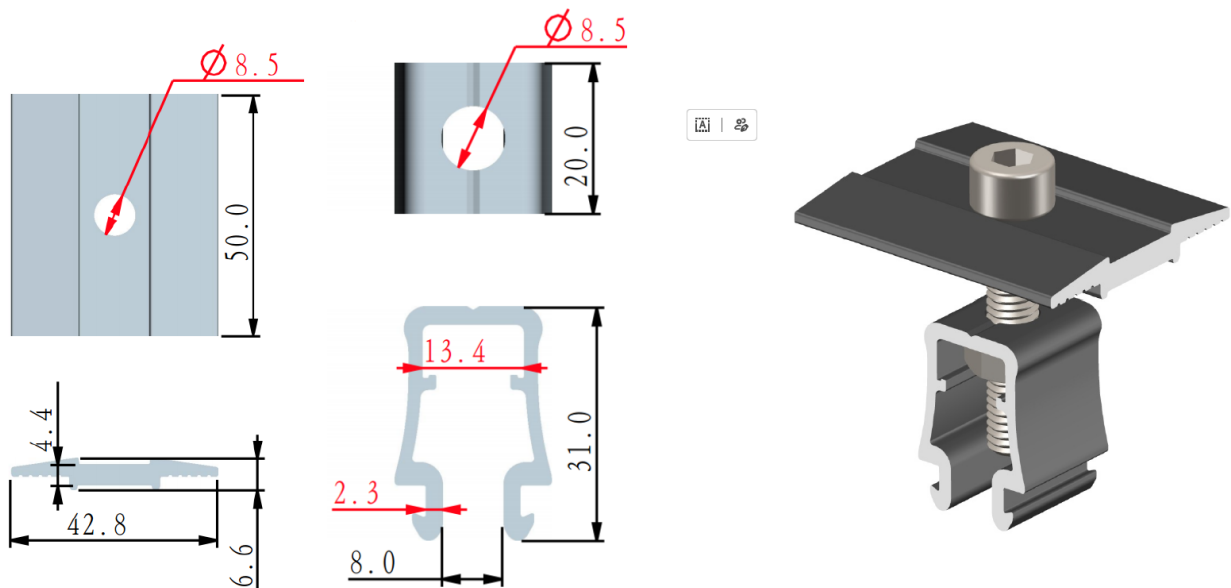
Tel. +33 (0)1 70 42 83 30
Fax +33 (0)1 70 42 83 32

info@schaefer-peters.fr
www.schaefer-peters.fr

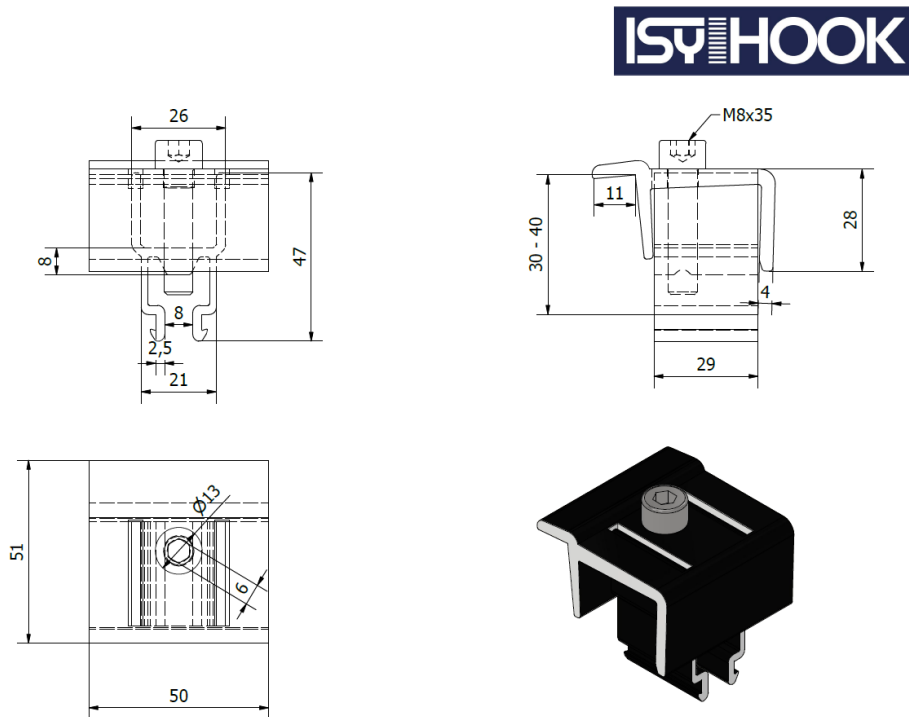
Annexe 3. Plan Etrier exter black 380068 V3



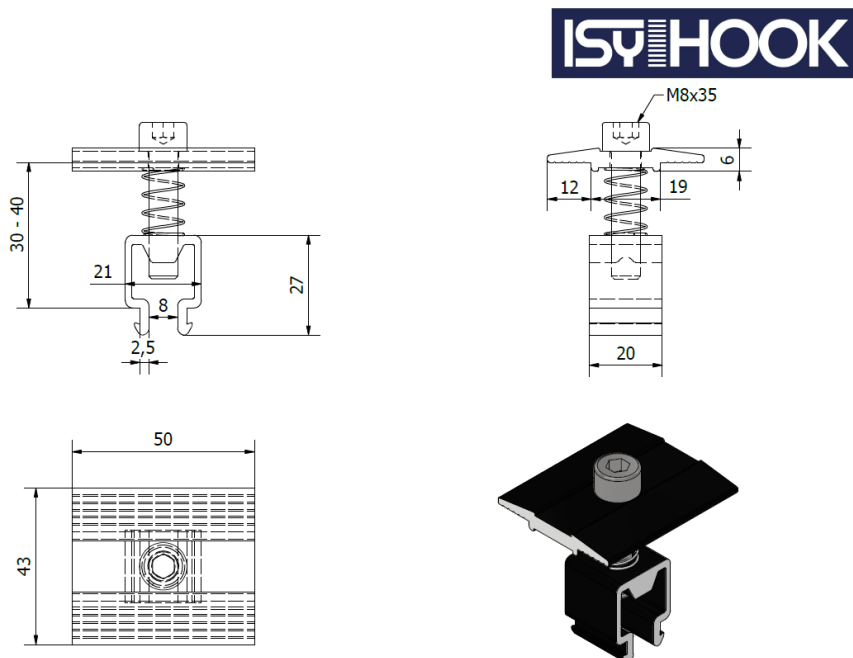
Annexe 4. Etrier inter black 380067 V3



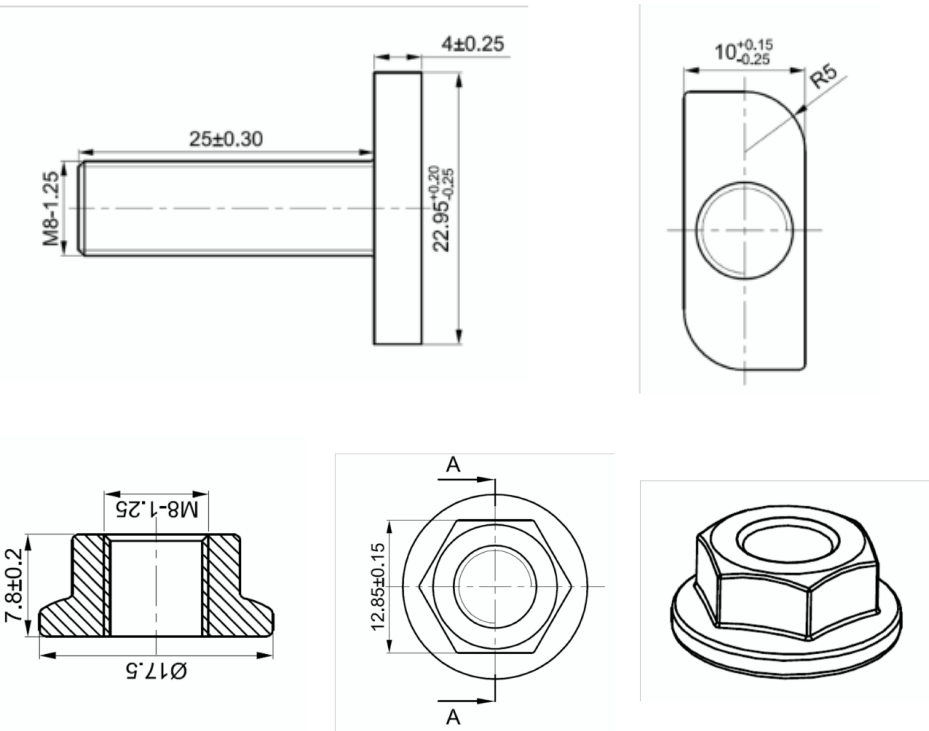
Annexe 5. Etriers spring exter black 380108



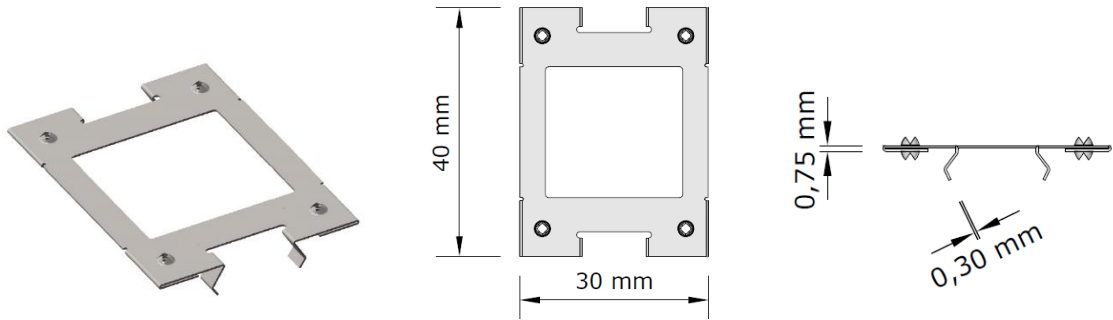
Annexe 6. Etriers spring inter black 3800109



Annexe 7. Fixation micro-onduleur 380016 V3



Annexe 8. Griffe MALT 380057



Annexe 9. Terragrif universelle 380049

Nom	TERRAGRIF U	
Référence	PL 0.5 x 20 x 17 / 2	
Tolérance générale	Norme DIN 2095 grade 2	
Matériel	INOX 301 TA	
Norme	NFA 35573	
Poids	1.8 gr	
Dimension	Hauteur	5.8 mm
	Largeur	20 mm
	Longueur	17 mm
	Epaisseur	0.5 mm
Testé	LCIE	
Rapport de test	N°105988-610020B	
Fabricant	MOBASOLAR	
N° Brevet	WO 2012/123797	



Fabricant: Mobasolar

Annexe 10. Certificat ISO 9001 – (confidentiel) et visé par Sud Est Prévention

Annexe 11. Charges climatiques : neige

La charge descendante (neige et poids propre) s'exerçant sur une toiture est donnée par la formule suivante :

$$p_n = m_s * 9.81 * \cos \alpha + (p_{n0} + \Delta p_{n0}) * \mu * \cos^2 \alpha$$

Les valeurs des charges de neige à prendre en compte (et intégrant les charges accidentelles) sont données pour différentes altitudes dans le tableau suivant :

Tableau 4 - Charges de neige en fonction de la situation et de l'altitude

Région de neige	Altitude		
	200m	500m	900m
A1	350 Pa	650 Pa	1650 Pa
A2	500 Pa	650 Pa	1650 Pa
B1	500 Pa	750 Pa	1750 Pa
B2	700 Pa	750 Pa	1750 Pa
C1	550 Pa	850 Pa	1850 Pa
C2	700 Pa	850 Pa	1850 Pa
D	900 Pa	1100 Pa	2100 Pa
E	1150 Pa	1450 Pa	2450 Pa

Le tableau ci-dessous donne les charges descendantes (en Pa) sur le procédé d'intégration photovoltaïque pour différents couples Région de neige / Altitude et pour une masse surfacique du procédé égale à 15 kg/m² :

Tableau 5 - Charges descendantes en Pa appliqués sur le champ photovoltaïque (localisation, altitude et pente)

Région de neige	Altitude	Pente de la toiture				
		10%	20%	40%	60%	100%
		5,71°	11,31°	21,80°	30,96°	45,00°
A1	200	493	481	438	384	279
	500	790	769	697	604	429
	900	1780	1731	1559	1339	929
A2	200	641	625	568	494	354
	500	790	769	697	604	429
	900	1780	1731	1559	1339	929
B1	200	641	625	568	494	354
	500	889	865	783	678	479
	900	1879	1827	1645	1413	979
B2	200	839	817	740	641	454
	500	889	865	783	678	479
	900	1879	1827	1645	1413	979
C1	200	691	673	611	531	379
	500	988	962	869	751	529
	900	1978	1923	1731	1486	1029
C2	200	839	817	740	641	454
	500	988	962	869	751	529
	900	1978	1923	1731	1486	1029
D	200	1038	1010	912	788	554
	500	1236	1202	1085	935	654
	900	2226	2164	1947	1670	1154
E	200	1285	1250	1128	972	679
	500	1582	1539	1387	1192	829
	900	2572	2500	2249	1928	1329

Annexe 12. Charges climatiques : vent

La charge ascendante (vent et poids propre) s'exerçant sur le procédé photovoltaïque est donnée par la formule suivante :

$$p_v = q_{10} * (c_e - c_i) * \delta * 2.5 * \frac{H + 18}{H + 60} * k_s - m_s * 9.81 * \cos\alpha$$

Avec :

- q_{10} : pression dynamique normale en fonction de la zone de vent
- c_i et c_e sont les coefficients de pression intérieure et extérieure qui dépendent de la typologie de l'installation,
- δ est le coefficient de réduction des pressions dynamiques (pris égale à 1 dans ce cas).
- H est la hauteur en mètres du bâtiment ou de l'installation (retenir la plus grande des deux).
- k_s est le coefficient de site, sa valeur dépend de la zone de vent :
- m_s = masse surfacique du procédé
- α : pente de la toiture

Les dispositions du cahier CSTB 3803_V2 s'appliquent, il y a lieu de se référer aux différentes dispositions de ce cahier.

		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Pression dynamique normale		500 Pa	600 Pa	750 Pa	900 Pa
Coefficient de site k_s	Site protégé / Site normal	1	1	1	1
	Site exposée	1.35	1.30	1.25	1.20

Type d'installation	Coefficient c_i	Coefficient c_e		
Surimposé sur couverture		Partie courante	En rive	En angle
	0	-0.75	-1.40	-2.10

Le tableau ci-dessous donne les charges ascendantes s'appliquant au procédé en suivant les prescriptions du cahier 3803_V2 Juin 2022 avec les coefficients suivants :

- Coefficient de réduction $\delta = 1$
- Masse surfacique du procédé supérieure ou égale à 10kg/m²

Tableau 6 - Charges ascendantes appliqués sur le champ photovoltaïque (localisation, implantation et pente)

Calcul des charges ascendantes affectant l'ouvrage perpendiculairement au plan de la couverture											
ms	10	kg/m ²	en Pa = N/m ²								
Hauteur	Pente		Implantation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
				normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
6	10%	5,71	Partie courante	243	363	311	434	414	542	516	639
			En rive	539	761	666	895	857	1096	1048	1277
			En angle	857	1191	1048	1391	1334	1692	1621	1964
	20%	11,31	Partie courante	245	364	313	436	415	543	517	640
			En rive	540	763	667	897	858	1097	1049	1278
			En angle	858	1192	1049	1393	1336	1694	1622	1966
	40%	21,8	Partie courante	250	369	318	441	420	548	523	645
			En rive	545	768	673	902	863	1102	1054	1283
			En angle	863	1198	1054	1398	1341	1699	1627	1971
	60%	30,96	Partie courante	257	376	325	448	427	555	530	652
			En rive	552	775	680	909	870	1109	1061	1290
			En angle	870	1205	1061	1405	1348	1706	1634	1978
	100%	45	Partie courante	272	391	340	462	442	570	544	667
			En rive	567	790	694	923	885	1124	1076	1305
			En angle	885	1219	1076	1420	1362	1720	1649	1992
8	10%	5,71	Partie courante	261	386	333	462	440	574	548	677
			En rive	572	806	705	946	906	1157	1107	1348
			En angle	906	1257	1107	1468	1408	1784	1709	2070
	20%	11,31	Partie courante	262	388	334	463	441	576	549	678
			En rive	573	807	707	948	907	1158	1108	1349
			En angle	907	1259	1108	1470	1409	1786	1710	2072
	40%	21,8	Partie courante	267	393	339	468	447	581	554	683
			En rive	578	812	712	953	913	1164	1113	1354
			En angle	913	1264	1113	1475	1414	1791	1716	2077
	60%	30,96	Partie courante	274	400	346	475	454	588	561	690
			En rive	585	819	719	960	920	1170	1120	1361
			En angle	920	1271	1120	1482	1421	1798	1722	2084
	100%	45	Partie courante	289	415	361	490	468	603	576	705
			En rive	600	834	734	974	934	1185	1135	1376
			En angle	934	1286	1135	1496	1436	1813	1737	2099
10	10%	5,71	Partie courante	277	409	352	487	465	606	577	712
			En rive	602	847	742	994	952	1215	1162	1414
			En angle	952	1320	1162	1540	1477	1871	1792	2170
	20%	11,31	Partie courante	279	410	354	489	466	607	579	714
			En rive	604	849	744	996	954	1216	1164	1416
			En angle	954	1321	1164	1542	1479	1873	1794	2172
	40%	21,8	Partie courante	284	415	359	494	471	612	584	719
			En rive	609	854	749	1001	959	1221	1169	1421
			En angle	959	1326	1169	1547	1484	1878	1799	2177
	60%	30,96	Partie courante	291	422	366	501	478	619	591	726
			En rive	616	861	756	1008	966	1228	1176	1428
			En angle	966	1333	1176	1554	1491	1885	1806	2184
	100%	45	Partie courante	306	437	381	516	493	634	606	741
			En rive	631	876	771	1023	981	1243	1191	1443

			En angle	981	1348	1191	1569	1506	1899	1821	2199
15	10%	5,71	Partie courante	315	459	397	546	521	676	645	793
			En rive	672	942	826	1104	1057	1346	1288	1566
			En angle	1057	1462	1288	1704	1635	2068	1981	2397
	20%	11,31	Partie courante	316	461	399	547	523	677	646	795
			En rive	674	943	828	1105	1059	1348	1290	1567
			En angle	1059	1463	1290	1706	1636	2069	1983	2399
	40%	21,8	Partie courante	321	466	404	552	528	682	651	800
			En rive	679	948	833	1110	1064	1353	1295	1572
			En angle	1064	1468	1295	1711	1641	2075	1988	2404
	60%	30,96	Partie courante	328	473	411	559	535	689	658	807
			En rive	686	955	840	1117	1071	1360	1302	1579
			En angle	1071	1475	1302	1718	1648	2082	1995	2411
100%	45	Partie courante	343	488	426	574	549	704	673	822	
		En rive	701	970	855	1132	1086	1374	1317	1594	
		En angle	1086	1490	1317	1732	1663	2096	2010	2425	
20	10%	5,71	Partie courante	348	504	437	597	570	737	704	864
			En rive	734	1025	900	1199	1149	1461	1399	1698
			En angle	1149	1586	1399	1848	1773	2240	2147	2596
	20%	11,31	Partie courante	349	505	438	598	572	739	705	866
			En rive	735	1026	901	1201	1151	1462	1400	1699
			En angle	1151	1587	1400	1849	1774	2242	2148	2597
	40%	21,8	Partie courante	354	510	443	604	577	744	710	871
			En rive	740	1031	906	1206	1156	1468	1405	1704
			En angle	1156	1592	1405	1854	1779	2247	2153	2602
	60%	30,96	Partie courante	361	517	450	611	584	751	717	878
			En rive	747	1038	913	1213	1163	1474	1412	1711
			En angle	1163	1599	1412	1861	1786	2254	2160	2609
	100%	45	Partie courante	376	532	465	625	599	766	732	893
En rive			762	1053	928	1227	1178	1489	1427	1726	
En angle			1178	1614	1427	1876	1801	2269	2175	2624	

LISTE DES PANNEAUX EN COURS DE VALIDITE EN PAGE SUIVANTE



Certification form - PV modules

Echeance : 03/04/2029



Certification form - PV modules				Echeance :	03/04/2029						Pressure limits (N/mm ²)			
				Module dimensions (mm)			Frame size (mm)			Date validité certification	long side fixation		small side fixation	
Manufacturer	Module reference (same as IEC certificate)	Peak power min. (Wp)	Peak power max. (Wp)	Length	Width	Thickness	Weight	Small side	Long side		Upward (long)	Downward (long)	Upward (small)	Downward (small)
AIKO	AIKO-Axxx-MCE54Dw (Neostar 3P+54)	465 Wp	495 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	20,6 kg	11,6 mm	28,5 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
AIKO	AIKO-Axxx-MCE54Mw (Neostar 3P54)	470 Wp	500 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	20,6 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
AIKO	AIKO-Axxx-MCE54Db (Neostar 3S+54)	460 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	20,6 kg	11,6 mm	28,5 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
AIKO	AIKO-Axxx-MCE54Mb (Neostar 3S54)	460 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	20,6 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
AIKO	AIKO-Axxx-MCE54Mb (Neostar Pro 3S54)	480 Wp	490 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	20,6 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
DMEGC	DMxxxG12RT-B48HST/HBT/HSW/HBW/HBB	450 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	24,0 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1800 Pa
DMEGC	DMxxxG12RT-G48HSW/HBW/HBB	455 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	24,0 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1800 Pa
DMEGC	DMxxxG12RT-B54HST/HBT/HSW/HBW/HBB	500 Wp	525 Wp	1977 mm	1134 mm	30 mm	27,1 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1800 Pa
DMEGC	DMxxxM10RT-B60HBT	490 Wp	510 Wp	1950 mm	1134 mm	30 mm	26,8 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1200 Pa	1600 Pa
DMEGC	DMxxxM10RT-54HSW-L/HBW-L/HBB-L/HSW-LV/HBW-LV/HBB-LV	445 Wp	465 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	15,0 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	N/A	N/A
DualSun	FLASH - DSxxx-108M10RTB-03	425 Wp	450 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	24,5 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	3600 Pa	6600 Pa	1600 Pa	2400 Pa
DualSun	FLASH - DSxxx-96M10RTB-07	450 Wp	460 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	24,6 kg	33,0 mm	33,0 mm	03/04/2029	3600 Pa	6600 Pa	1600 Pa	2400 Pa
DualSun	FLASH - DSxxx-108M10RTB-07	500 Wp	515 Wp	1960 mm	1134 mm	30 mm	27,3 kg	33,0 mm	33,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
DualSun	FLASH - DSxxx-144M10T-03	600 Wp	600 Wp	2278 mm	1134 mm	30 mm	26,6 kg	18,0 mm	33,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2400 Pa
JA Solar	JAM54D40-xxx/LB (1,6 mm)	430 Wp	460 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	22,0 kg	12,0 mm	28,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1600 Pa
JA Solar	JAM54D40-xxx/LB (2,0 mm)	435 Wp	460 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	24,8 kg	12,0 mm	28,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1600 Pa
JA Solar	JAM60D41-xxx/LB	485 Wp	510 Wp	1953 mm	1134 mm	30 mm	27,3 kg	15,0 mm	33,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	N/A	N/A
JA SOLAR	JAM66D42-xxx/MB	570 Wp	595 Wp	2278 mm	1134 mm	30 mm	31,8 kg	15,0 mm	33,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	N/A	N/A
LONGi	LR7-54HVB-xxxM	475 Wp	500 Wp	1800 mm	1134 mm	30 mm	21,6 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	2000 Pa	2400 Pa
LONGi	LR7-54HVD-xxxM	475 Wp	500 Wp	1800 mm	1134 mm	30 mm	23,5 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	2000 Pa	2400 Pa
LONGi	LR7-54HVB-xxxM	475 Wp	490 Wp	1800 mm	1134 mm	30 mm	21,6 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	2000 Pa	2400 Pa
LONGi	LR7-60HVD-xxxM	520 Wp	555 Wp	1990 mm	1134 mm	30 mm	28,0 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1100 Pa	1800 Pa
LONGi	LR7-60HVHL-xxxM	535 Wp	560 Wp	1990 mm	1134 mm	30 mm	16,3 kg	15,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	3600 Pa	N/A	N/A
TONGWEI Co.,Ltd.	TWMNH-48HDxxx	420 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	24,0 kg	11,5 mm	28,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1600 Pa
TONGWEI Co.,Ltd.	TWMNH-48HExxx	425 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	23,7 kg	11,5 mm	28,0 mm	03/04/2029	5400 Pa	2400 Pa	1600 Pa	1600 Pa
TONGWEI Co.,Ltd.	TWMNH-48HWxxx	425 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	20,9 kg	12,0 mm	28,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	1600 Pa
TONGWEI Co.,Ltd.	TWMNH-54HDxxx	475 Wp	535 Wp	1961 mm	1134 mm	30 mm	26,5 kg	12,0 mm	28,5 mm	03/04/2029	5400 Pa	2400 Pa	1600 Pa	1600 Pa
Trina Solar	TSM-xxxNEG18R.25	485 Wp	510 Wp	1961 mm	1134 mm	30 mm	24,0 kg	18,0 mm	28,5 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1000 Pa	2400 Pa
Trina Solar	TSM-xxxNEG18R.28	475 Wp	505 Wp	1961 mm	1134 mm	30 mm	23,5 kg	18,0 mm	28,5 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1000 Pa	2400 Pa
Trina Solar	TSM-xxxNEG18RC.27	485 Wp	505 Wp	1961 mm	1134 mm	30 mm	24,0 kg	18,0 mm	28,5 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1000 Pa	2400 Pa
Trina Solar	TSM-xxxNEG9R.28	430 Wp	475 Wp	1762 mm	1134 mm	30 mm	21,0 kg	11,6 mm	28,5 mm	03/04/2029	4000 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2200 Pa
Voltec Solar	TARKA 110 VSMP	425 Wp	460 Wp	1868 mm	1070 mm	35 mm	21,0 kg	30,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	3000 Pa	6000 Pa	1800 Pa	2400 Pa
Voltec Solar	TARKA 110 VSBP	425 Wp	460 Wp	1868 mm	1070 mm	35 mm	21,0 kg	30,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	3000 Pa	6000 Pa	1800 Pa	2400 Pa
Voltec Solar	TARKA 120 VSMP	475 Wp	500 Wp	1868 mm	1170 mm	35 mm	22,8 kg	30,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2100 Pa
Voltec Solar	TARKA 120 VSBP	475 Wp	500 Wp	1868 mm	1170 mm	35 mm	22,8 kg	30,0 mm	30,0 mm	03/04/2029	2400 Pa	5400 Pa	1600 Pa	2100 Pa