

Société DOME SOLAR  
3 rue Marie Anderson  
44400 Rezé

**A l'attention de M. Thibault Le Men**

Ecully, le 23 avril 2024

**N/réf :** MT/CS/L.23.07875av3

**Projet :** Système HELIOS B<sup>2</sup>

**Objet :** Enquête de Technique Nouvelle visant le procédé photovoltaïque.

Monsieur,

Vous nous avez confié une mission en vue de l'établissement d'une Enquête de Technique Nouvelle visant le procédé photovoltaïque HELIOS B<sup>2</sup>.

Pour rappel, cette enquête technique a pour objet de donner un avis technique sur le procédé dans le cadre des missions de type L qui sont confiées aux organismes de contrôle.

L'objet du présent rapport consiste en des modifications des références de modules photovoltaïques par rapport à celles précédemment soumises pour avis - il s'agit des nouvelles références suivantes :

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Plage de puissance (Watts)
DAS SOLAR	DAS-DH144NA-xxx	DAS-MP-017-A25.V09	2278	1134	30	28	12	565-585
DAS SOLAR	DAS-DH144ND-xxx	DAS-2023.11.02.V01	2382	1134	30	28	12	590-605
DAS SOLAR	DAS-DH108NA-xxx	DAS-MP-017-A80.V04	1722	1134	30	33	18	420-440
DAS SOLAR	DAS-DH108ND-xxx	DAS-2023.11.21.V01	1800	1134	30	28	12	435-455
DAS SOLAR	DAS-DH120ND-xxx	DAS-2024.02.27	1994	1134	30	28	12	490-510
DMEGC	DMXXXM10RT-54HSW/HBW(-V)	DMxxxM10RT-54HSW-HBW(xxx=440-455)-16-1762x1134x30-3.2mm-202312v3.0	1762	1134	30	30	30	440-450
DMEGC	DMXXXM10RT-54HBB(-V)	DMxxxM10RT-54HBB(435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0	1762	1134	30	30	30	435-450
DMEGC	DMXXXM10RT-B54HSW/HBW	DMxxxM10RT-B54HSW-HBW(440-455)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0	1762	1134	30	30	15	440-455
DMEGC	DMXXXM10RT-B54HST/HBT	DMxxxM10RT-B54HST-HBT(435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0	1762	1134	30	30	15	435-450
DMEGC	DMXXXM10RT-G54HSW/HBW	10/2023, Dokument: FR_DS-M10RT-G54HSW/HBW-202310_1	1762	1134	30	30	15	435-450
DMEGC	DMXXXM10RT-60HSW/HBW(-V)	DMxxxM10RT-60HSW-HBW(490-505)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0	1950	1134	35	35	35	490-500
DMEGC	DMxxxM10RT-60HBB(-V)	DMxxxM10RT-60HBB(485-500)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0	1950	1134	35	35	35	485-500
DMEGC	DMxxxM10RT-B60HST/HBT	DMxxxM10RT-B60HST-HBT(485-500)-16-1950x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0	1950	1134	30	30	15	485-500
JNE	JLS120MxxxW (SMALL)	FRAMED HALF CELL MODULE 120 CELL 355W-375W	1755	1038	35	30	30	355-375
SUNPOWER	SPR-P7-xxx-BLK	552333 REV A / A4_EN / November 2023	1790	1134	30	32	32	428
SUNPOWER	SPR-P7-xxx-BLK	552404 REV 0.1 / A4_EN / December 2023	1790	1134	30	32	32	435-450

L'objet du présent rapport consiste également en le rajout de références de nouvelles références de supports de champs PV :

**Nouvelles références de panneaux sandwichs :**

- JorisIde\_JI-Roof-Plus
- Monopanel\_Glamet-Thermapur-T
- ArcelorMittal-Ondatherm-T-iQ
- Monopanel\_Glamet-3.45

**Nouvelles références de Tôles d'acier nervuré :**

- ArcelorMittal\_Authentique-4.250.35T
- ArcelorMittal\_Eklips-A39
- ArcelorMittal\_Eklips-A45
- Monopanel\_Cobacier-1003

Ce rapport évoque enfin différentes modifications de références commerciales

- Pour le fabricant Arcelor Mittal – la référence « Trapéza 3.45.1000TS » devient « Trapéza 3.333.45T »
- Pour le fabricant Joris Ide – la référence « PML 45.333.1000CS » devient « JI 45-333-1000 Toiture »

Les justifications fournies relatives aux éléments complémentaires nous permettent de conclure favorablement sur le procédé avec l'incorporation des panneaux référencés dans le présent rapport d'enquête technique amendé, le domaine d'emploi y étant précisé.

La période de validité du rapport est inchangée, soit, jusqu'au 25 août 2026

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

**Marc TERRANOVA**

Responsable Technique



**RAPPORT D'ENQUETE  
DE TECHNIQUE NOUVELLE**  
ETN n° L.23.07875av3

REFERENCE : **L.23.07875av3**

---

NOM DU PROCEDE : **Procédé « HELIOS B<sup>2</sup> avec certains modules photovoltaïques (voir annexe)**

TYPE DE PROCEDE : **Système photovoltaïque en surimposition sur couvertures**

DESTINATION : **Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : Couvertures en TAN (simple ou double peau – profils référencés dans le rapport), ou couvertures en panneaux sandwichs (référencées dans le rapport)**

DEMANDEUR : **Société DOME SOLAR  
3 rue Marie Anderson - 44400 Rezé**

PERIODE DE VALIDITE **Du 25 août 2023  
Au 25 août 2026**

Le présent rapport comporte 41 pages.  
Il porte la référence L.23.07875av3 rappelée sur chacune d'entre elles.  
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

# SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	4
2. OBJET DU PRESENT RAPPORT .....	4
3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS .....	4
4. DESCRIPTION DU PROCEDE .....	4
4.1 Caractéristique des modules visés par le procédé .....	5
4.2 Les dénominations commerciales des tôles d'acier nervurées associées au procédé.....	5
4.3 Les dénominations commerciales des bacs et panneaux associés au procédé .....	9
4.4 Caractéristiques des fixations associées au procédé.....	13
4.5 Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé.....	13
5. MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE EN TOITURE .....	19
5.1 Conditions préalables à la pose .....	19
5.1.1 Pose de la couverture en tôle acier nervuré (TAN) .....	19
5.1.2 Pose de la couverture en panneaux sandwichs .....	20
5.2 Répartition des vis et des cavaliers d'ondes .....	20
5.3 Utilisation éventuelle de compensateurs EPDM .....	21
5.4 Pose du faîtage.....	21
5.5 Pose des bandes de rives .....	21
5.6 Raccordement sur couverture existante.....	22
5.7 Montage des rails acier .....	22
5.8 Verrouillage des rails.....	23
5.9 Eclissage des rails.....	23
5.10 Complément en haut de versant .....	24
5.11 Porte à faux des rails acier en bas et en haut de versant.....	24
5.12 Montage des modules sur le procédé Helios B <sup>2</sup> .....	25
5.13 Pose des serreurs .....	25
5.14 Mise en place des habillage périphériques (optionnel) .....	26
5.15 Mise en place des dispositifs d'accès permanent (optionnel) .....	26
6. TRAITEMENT DES RISQUES DE CONDENSATION, VENTILATION ET EMERGENCES .....	26
6.1 Gestion du risque de condensation.....	26
7. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE .....	28
8. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES .....	30

9. SECURITE INCENDIE .....	31
10. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE.....	31
11. DURABILITE .....	31
12. CONTÔLES .....	32
12.1 Cadres des modules et modules photovoltaïques .....	32
12.2 Composants du système de montage.....	32
13. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION .....	33
<b>ANNEXES .....</b>	<b>34</b>
I – Plans de détails.....	34
II – Plans des pièces constitutives du système HELIOS B <sup>2</sup> et caractéristiques.....	34
III – Photos du système HELIOS B <sup>2</sup> .....	34
IV – Notice de montage (document version V20231125 - Ind-F).....	34
V – Folio A3 : Synthèse des charges admissible normales.....	34
VI – Note de calculs indice 2 (datée du 29/08/2012).....	35
VII – Essais.....	35
VIII – Caractéristiques des bacs et panneaux associés au système.....	36
IX - Caractéristiques des panneaux sandwiches associés au procédé .....	36
X – Caractéristiques des fixations associées au système .....	37
XI – Caractéristiques des modules – Certificats .....	38

## **1. PREAMBULE**

L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée.

Elle complète la gamme d'offres d'évaluation technique publique constituée par l'Avis Technique, et l'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

Un rapport d'enquête de technique nouvelle ne constitue en aucun cas une certification, et le demandeur ne peut se prévaloir d'une telle qualification dans sa documentation commerciale.

## **2. OBJET DU PRESENT RAPPORT**

La société DOME SOLAR a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de la nouvelle version du procédé HELIOS B<sup>2</sup> donnant lieu à la rédaction d'un Rapport d'Enquête de Technique Nouvelle.

La mission confiée à SUD EST PREVENTION concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « solidité, 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 (sécurité incendie, isolation thermique, isolation acoustique,...).

Cette enquête ne vise pas la partie électrique de l'installation, ni les onduleurs associés aux panneaux

## **3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS**

La pose de la couverture doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV BAT ou QUALIBAT 318.

La pose des panneaux photovoltaïques doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV Elec et ayant été formé par la société DOME SOLAR dans ses locaux

Les intervenants disposent d'une habilitation électrique dans le domaine de la basse tension (<1500V CC).

Tout installateur devra avoir suivi une formation spécifique de la part du demandeur et posséder sur chantier :

- Le dossier Technique dans son intégralité
- La Notice de Montage établie par le demandeur
- La présente Enquête de Technique Nouvelle

## **4. DESCRIPTION DU PROCEDE**

### **Le procédé HELIOS B<sup>2</sup> associé**

- Des modules photovoltaïques, de puissances explicitées au §4.1 ci-après
- Des profils d'aluminium encadrant ces modules
- Un ensemble d'éléments de montage spécifiques permettant la mise en œuvre des modules en toiture sur des tôles d'acier nervurées (TAN), ou sur des panneaux sandwichs.

La dénomination commerciale du système est « HELIOS B<sup>2</sup> »

Le système permet une mise en œuvre en toiture, en surimposition des modules sur le plan de la couverture. A défaut de précision, les dispositions prévues par le DTU 40.35, ou par les avis techniques (ou DTA) des panneaux sandwichs visés par le procédé, s'appliquent.



## Gamme de bacs de couverture

Fabricants	Référence produit	Epaisseurs	Qualité	Vue schématique profil
<b>JORISIDE</b>	<i>JI 45-333-1000 Toiture</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
	<i>JI 40-250-1000 Toiture (PML 40.250.1000 CS)</i>	63/100 <sup>ème</sup> - 75/100 <sup>ème</sup> ou 100/100 <sup>ème</sup>	<i>S320 GD</i>	
<b>LGI - CISABAC</b>	<i>Cisa 1000/45 C</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
<b>La Maison de l'Eleveur</b>	<i>Profil 1000-250-38</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
<b>BACACIER</b>	<i>COVEO 3.45 + DRIPSTOP - DRAINSTOP</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<i>S 320 GD</i>	
	<i>COVEO 4.40 + DRIPSTOP - DRAINSTOP</i>	73/100 <sup>ème</sup> ou 100/100 <sup>ème</sup>	<i>S 320 GD</i>	
	<i>COVEO 3.39 + DRIPSTOP - DRAINSTOP</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<i>S 320 GD</i>	
<b>BATIROC</b>	<i>BATIBAC 45 T - Profil 1000-45-333</i>	63/100 <sup>ème</sup> et 75/100 <sup>ème</sup> - 100/100 <sup>ème</sup> et 125/100 <sup>ème</sup>	<i>S 320 GD</i>	
<b>BOUILLET - Acier et Profilage</b>	<i>TOP 3.45 T - Couverture sèche</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<i>S 320 GD</i>	
<b>PROFIL C</b>	<i>Couverture 3.333.45</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
	<i>Couverture 4.250.35</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
<b>OMETAL</b>	<i>DACH 40.250.4-N BT</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
<b>SMPF</b>	<i>Profil 1000-250-38</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
<b>TOLE PRO</b>	<i>Profil 1000-250-38</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
<b>ArcelorMittal</b>	<i>Authentique-4.250.35T</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
	<i>Eklips-A39</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	
	<i>Eklips-A45</i>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>S320 GD</b>	

**4.3. Les dénominations commerciales des bacs et panneaux associés au procédé sont :**

<b>Gamme de panneaux sandwichs</b>					
<b>Fabricants</b>	<b>Référence produit DTA de référence</b>	<b>Ep tôle supérieure (acier traité)</b>	<b>isolant</b>	<b>épaisseurs nominales PS</b>	<b>Vue schématique profil</b>
<b>ArcelorMittal</b>	<b>ONDATHERM T DTA n° n°2.3/14-1656_V2</b>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>PU 40kg/m3</b>	<b>30mm - 40mm - 50mm - 60mm - 80mm - 100mm - 120mm - 140mm</b>	
	<b>Ondatherm-T-Iq Règles PRO RAGE</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>PU 40kg/m3</b>	<b>80mm - 100mm - 120mm -140mm</b>	
	<b>Eklipstherm A Règles PRO RAGE</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>PIR 40kg/m3</b>	<b>30 à 140mm</b>	
	<b>ONDASTYL T DTA n° n°2.3/14-1609_V1</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>Laine minérale</b>	<b>50 à 150mm</b>	
<b>JORISIDE</b>	<b>JI ROOF 1000 IPN DTA 2.3/17-1787_V3</b>	63/100 <sup>ème</sup> - 75/100 <sup>ème</sup>	<b>PU 40kg/m3</b>	<b>30 à 60mm</b>	
	<b>JI ROOF 1000 IPN DTA 2.3/17-1787_V3</b>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>PU 40kg/m3</b>	<b>40 à 150mm</b>	
	<b>JI ROOF PLUS</b>	60/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>PU 40kg/m3</b>	<b>40mm - 60mm - 80mm - 100mm</b>	
	<b>Vulcasteel Roof et Vulcasteel Roof alpha DTA n°2.3/15-1676_V3-E2</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>Laine minérale</b>		
	<b>JI ROOF ECO PIR 30-40</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>PIR</b>	<b>30mm ou 40mm</b>	
<b>BACACIER</b>	<b>COVISO 4.40 / HI-XT DTA n°2.3/16-1772_V3</b>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	<b>PIR</b>	<b>30mm - 40mm - 60mm - 80mm - 100mm - 120mm</b>	
<b>BATIROC</b>	<b>BATIPRO T</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>PIR</b>	<b>30 à 150mm</b>	
<b>KINGSPAN</b>	<b>KS 1000 RW DTA n°2.3/13-1546_V7</b>	60/100 <sup>ème</sup>	<b>PIR</b>	<b>40 à 150mm</b>	
<b>TATA STEEL</b>	<b>EUROCOPE PLUS</b>	60/100 <sup>ème</sup>		<b>S320 GDZ350</b>	
	<b>EUROFIRE®</b>	60/100 <sup>ème</sup>		<b>S320 GDZ350</b>	

## Gamme de panneaux sandwichs

Fabricants	Référence produit DTA de référence	Ep tôle supérieure (acier traité)	isolant	épaisseurs nominales PS	Vue schématique profil
<b>ISOPAN</b>	<b>ISOFIRE ROOF</b> <i>DTA n°2.3/14-1655_V2</i>	60/100 <sup>ème</sup>	Laine de roche 100kg/m <sup>3</sup>	50mm – 80mm – 100mm – 120mm – 150mm	
	<b>ISOCOP</b> <i>Règles PRO RAGE</i>	60/100 <sup>ème</sup>	PUR	30 à 150mm	
	<b>ISOTEGO</b> <i>Règles PRO RAGE</i>	60/100 <sup>ème</sup>	PUR	30 à 80mm	
	<b>ISOVETRO</b> <i>Règles PRO RAGE</i>	60/100 <sup>ème</sup> 70/100 <sup>ème</sup> 80/100 <sup>ème</sup> 100/100 <sup>ème</sup>	PUR	30 à 50mm	
<b>ISOLPACK</b>	<b>DELTA 5 (FOAMROOF 5)</b>	60/100 <sup>ème</sup>	PUR 40kg/m <sup>3</sup>	30 à 140mm	
<b>ITALPANELLI</b>	<b>PENTA PANEL (penta agro – penta agro super)</b>	60/100 <sup>ème</sup>	PUR 40kg/m <sup>3</sup>	30 à 150mm	
<b>MONOPANEL</b>	<b>Monolaine T</b> <i>DTA n°2.3/14-1641_V2</i>	63/100 <sup>ème</sup>	Laine de roche 100kg/m <sup>3</sup>	50 à 150mm	
	<b>Glamet-Thermapur-T (Corus)</b>	63/100 <sup>ème</sup>	PU 40kg/m <sup>3</sup>	30 à 120mm	
	<b>Glamet-3.45</b>	63/100 <sup>ème</sup>	PIR 40kg/m <sup>3</sup>	40mm – 60mm – 80mm – 100mm – 120mm	
<b>MARCEGAGLIA</b>	<b>TD 5 MB ROOF</b>	60/100 <sup>ème</sup>	PIR	30mm à 120mm	
	<b>PGB TD 5</b>	60/100 <sup>ème</sup>	PIR	30mm à 120mm	
<b>METECNO</b>	<b>METECNOROOF G5</b>	60/100 <sup>ème</sup>	PIR	30 à 115mm	
<b>OMETAL</b>	<b>DACH 40.250.4</b>	63/100 <sup>ème</sup> ou 75/100 <sup>ème</sup>	PIR	40 à 150mm	

- ➔ Les hauteurs d'ondes varient de 35mm à 45mm – la longueur des éléments varie de 1,50m à 12,00m
- ➔ Possibilité de mise en œuvre sur couverture double peau, dans le cas d'un ouvrage neuf (supports sur ondes sur les mêmes axes que les lisses, elles-mêmes fixées sur les pannes)

#### 4.4. Caractéristiques des fixations associées au procédé.

- Pontet Plastique (PEHD blanc traité anti-UV) dimensions 45x20x71 – ETANCO



- Cavalier galvanisé pré-laqué pré-monté avec rondelle REAC) – ETANCO

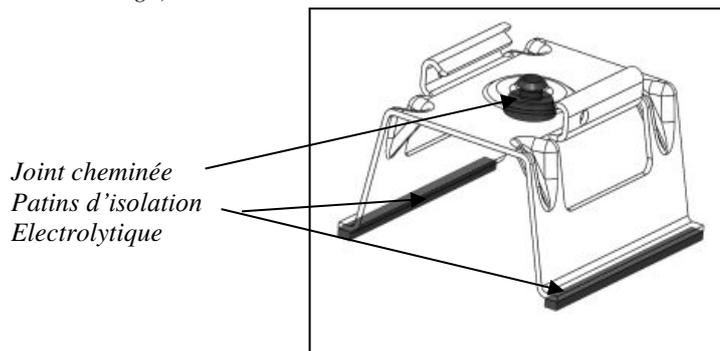


- **Vis de fixation des TAN sur pannes bois** : ZACROVIS Bois TH12 / 2C Ø6,5 x L) – ETANCO - valeur de cisaillement : 1185,84 daN – Pk arrachement = 447daN
- **Vis de fixation des TAN sur pannes en profilés laminés** ZACROVIS 12 TH12 / 2C Ø6 mm) – ETANCO - valeur de cisaillement : 1035,36daN - Pk arrachement = 650 daN
- **Vis de fixation des TAN sur pannes en tôle acier** ZACROVIS 6TH12 / 2C Ø6,3 mm) – ETANCO - valeur de cisaillement : 1291,68 daN - - Pk arrachement = 320 daN
- **Vis de couture des TAN** : ZACROVIS 1,5 TH8 / 2C Ø6,3 mm montée avec rondelle Vulca Alu Ø14 mm) – ETANCO - Pk arrachement = 154 daN

#### 4.5. Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé.

- **CAVALIERS SUPPORTS sur ONDE** réf. HELIOS B V9-001 (matière S390 MC – finition électrozinguée ou cataphorèse +thermolaquage selon NFP24 351) ou tôle S 390 Z450 – fabricant ALTIA – ces éléments sont fixés par les vis de fixation des TAN  
Ce cavalier support est équipé d'une rondelle cheminée EPDM (conforme suivant DTU 40.35) en tête et de patins EPDM pour éviter le contact direct avec le pied d'onde.

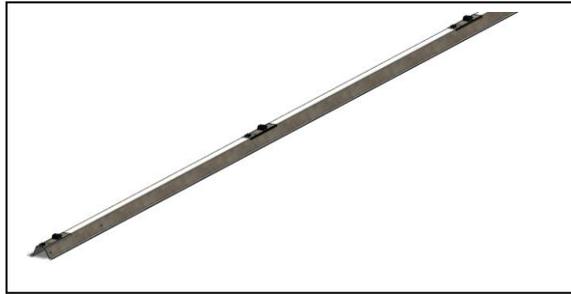
Il est fixé dans la panne à l'aide d'une vis adaptée à la nature de la charpente (Cf. notice de montage).



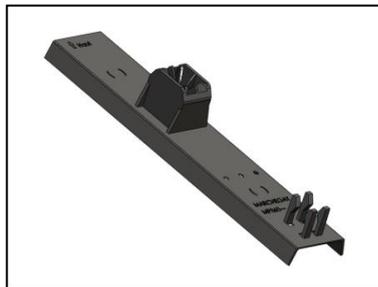
- Positionnement du cavalier support sur le bac ou sur le panneau sandwich



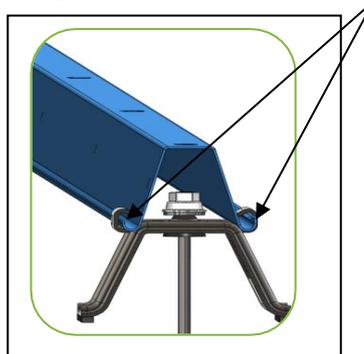
- **Rail** équipé de butées de calepinage : rail conçu en acier électro-zingué S390 GD Z450 – fabriqué par la société PROSTEEL - longueur maximale 4,32m - deux épaisseurs :
  - Rail B210 (ep 1mm)  $I_x=3,23\text{cm}^4$  -  $I_y=1,37\text{ cm}^3$
  - Rail B215 (ep 1,5mm)  $I_x=4,95\text{cm}^4$  -  $I_y=2,11\text{ cm}^3$



- **Butées de calepinage** Conçue en PP 30 FV avec traitement anti-UV (fabricant : Sté Spid 85) Ces éléments sont clipsés sur les rails

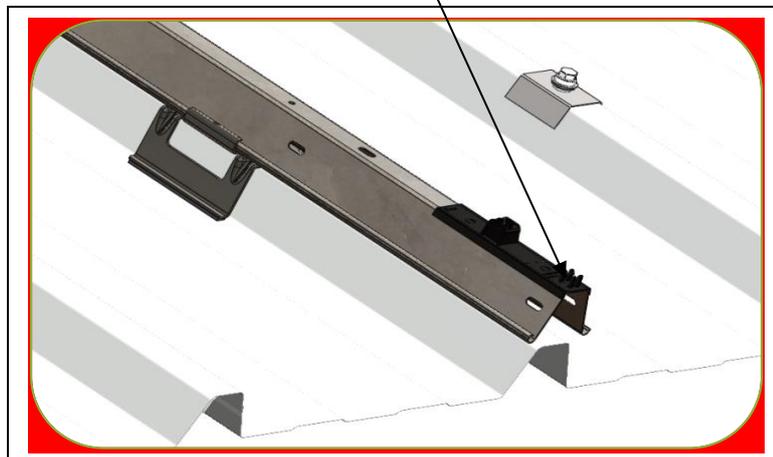


- Positionnement du rail sur le support : celui-ci est clipsé sur le cavalier

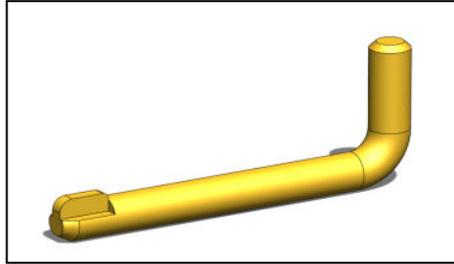


Le rail est équipé de perçages dans lesquels sont clipsées les butées de calepinage qui sont en Polypropylène 30% Fibré verre avec traitement anti UV

- Positionnement des butées de calepinage

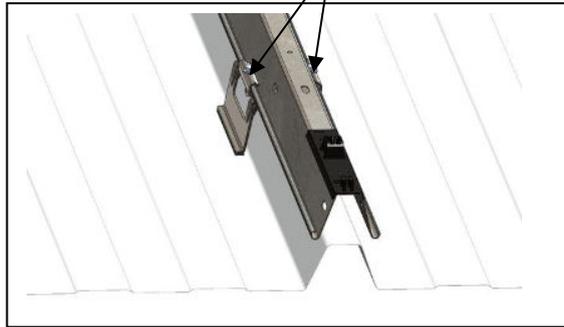


- **CLE de VERROUILLAGE (matière INOX 1.4301) – fabriqué par la sté Drahtzug Stein – diamètre Ø6mm** – ces clés sont utilisées pour liaison support/rail au niveau des points coulissants et pour l'éclissage des rails



- **Positionnement des verrouillages :**

- -soit par des vis Ø5,5 x 25 acier (ou 4.8x20 inoxA2) de chaque côté des supports situés en bas de chaque rail (points fixes)

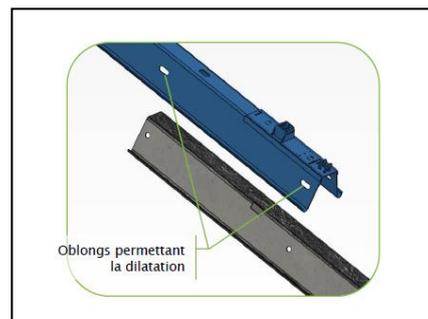
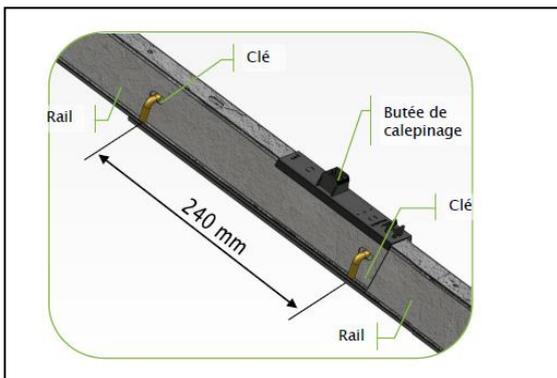


- -soit à l'aide d'une clé de verrouillage sur l'un des côtés pour les autres supports (points glissants)



*Cette clé en acier inox 1.4301 permet de bloquer au soulèvement le rail dans le support tout en lui laissant la liberté de se dilater par rapport aux supports.*

- **Gestion des éclissages** dans le cas où la longueur du support du champ PV doit dépasser 4320mm (longueur maximale des rails)

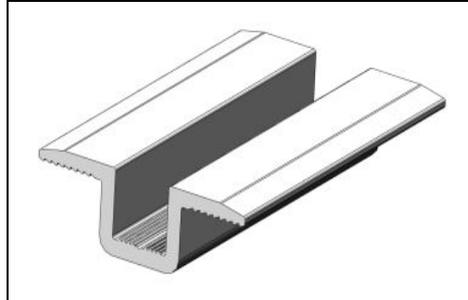


*Ce mode d'éclissage permet de maintenir l'alignement d'un profil par rapport à l'autre et de permettre la libre dilatation des profils*

- **SERREUR (matière aluminium EN AW6060 T66 Brut : Alumil) : ces éléments sont fixés par les vis de fixation serreurs (fabricant : SFS intec) BS-6,7xl - Vis Ø6,7 mm - Empreinte Torx T25 - Pk arrachement=301daN (en Acier cémenté Durocoat)**

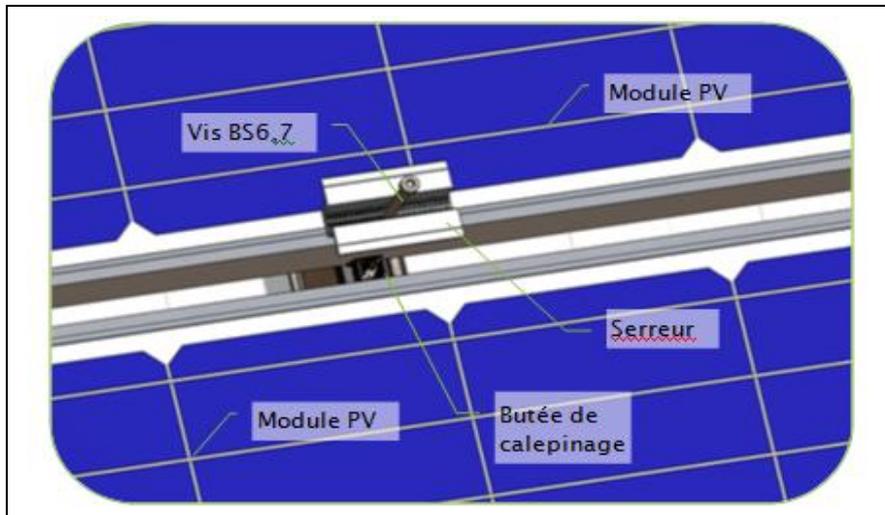
**Serreur conçu pour tous les modules**

Longueur 70mm – trou Ø7mm

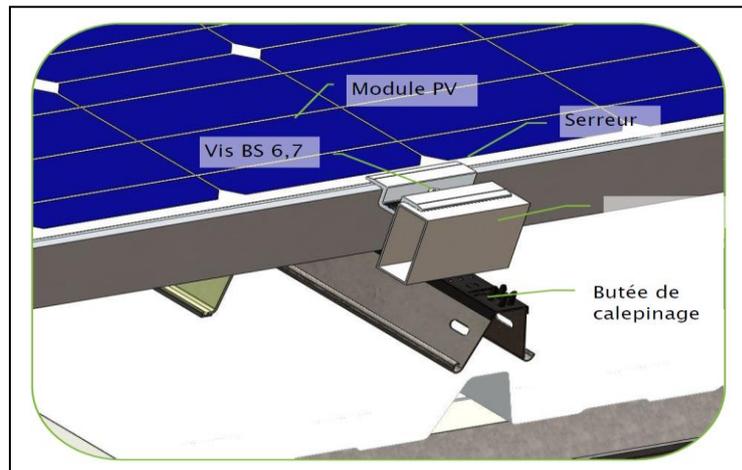


- **Positionnement des serreurs dans le champ PV**

*Ils se placent sur la butée de calepinage après positionnement des modules et sont vissés dans les rails à l'aide de vis BS 6,7xl*

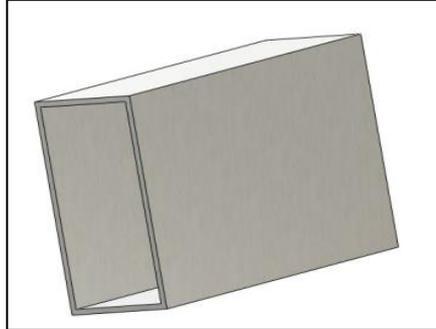


En extrémité de champ, un profil d'extrémité est positionné entre le serreur (bride) et la butée.



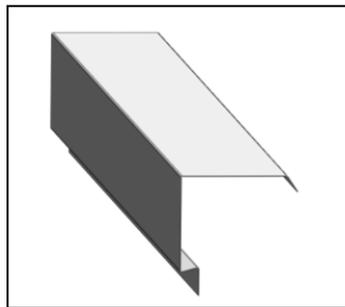
- **Vis de fixation au point fixe :** Liaison support/rail au niveau des points fixes – fixation des tôles d'habillage
  - Fastovis Colorvis 4PI TH8/Zn 5.5x25 (Acier cémenté zingué (5 à 7 microns de Zinc)) - Ø5.5x25 - R cisaillement = 862daN
  - Drillnox 3T TH8 A2 Ø4.8x20 (Acier inox A2) - Ø4.8x20 – R cisaillement = 427daN

**Profil d'extrémité** - Aluminium EN AW6060 T66 brut - H=50mm - L=70mm - Matière Alumil - Pour liaison avec tôle d'habillage et appui du serreur en extrémité



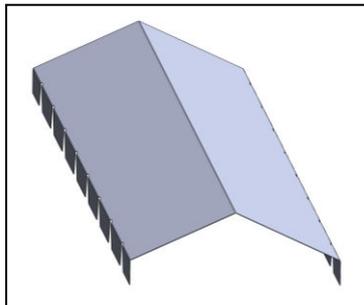
- **Tôles de finition** (acier pré laqué à base liquide polyester 25µm ou en aluminium EN AW3105 H44 laqué polyester 20 µm – ép. tôle 75/100<sup>ème</sup>) – fabricant COMAT ou NOVELIS – longueur 4,00m

**Tôle de bandeau de rive ou d'habillage périphérique**



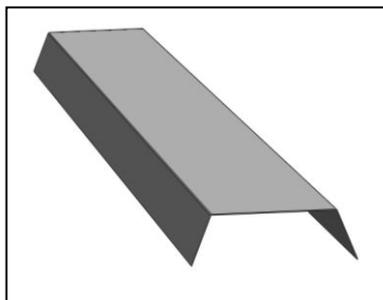
Elles doivent être mises en œuvre comme prescrit par le Bureau d'étude et comme indiqué dans la notice en veillant à ce que la cote nervure-rive n'excede pas 350 mm

**Tôle de faitage**



Les bâtiments fermés non isolés devront notamment être équipés d'une faitière ventilée

**Tôle de raccordement**



*Elles sont utilisées dans le cas de la couverture partielle pour raccorder la couverture existante avec les tôles d'acier nervurées du système Helios B<sup>2</sup>.*

*Elles sont fixées en tête d'onde et viennent couvrir l'onde de la toiture existante (tôle nervurée acier ou aluminium ou plaque ondulée en fibre ciment)*

- **Option chemin d'accès permanent**

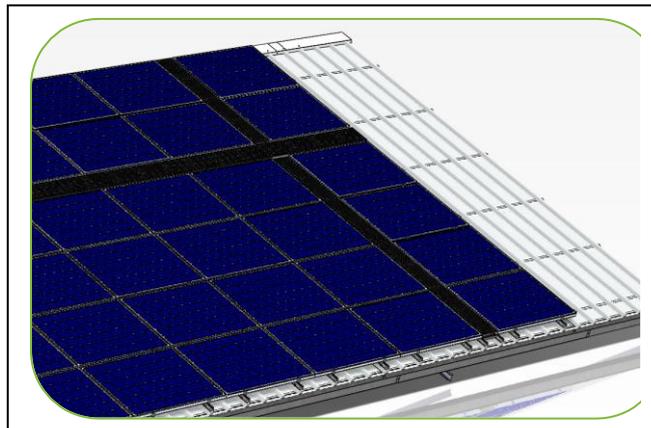
*Cette option composée d'accès antidérapants longitudinaux et transversaux ne se substitue pas aux équipements de sécurité réglementaires (ligne de vie, harnais...).*

*Elle facilite cependant l'accès aux modules en cas de besoin d'entretien ou de réparation du champ photovoltaïque et limite les risques liés à ce type d'intervention.*

***Positionnement du caillebotis sur les rails***



***Interface entre champ PV et caillebotis***



## **5. Mise en œuvre du procédé en toiture**

La mise en œuvre est détaillée dans la **NOTICE DE MONTAGE HELIOS B<sup>2</sup>- version V20240408 - IND-H**

Le système est livré avec sa notice de montage.

### **5.1. Conditions préalables à la pose**

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 soit environ 21 Kg/m<sup>2</sup> (dans le cas d'un bac acier de 6 Kg/m<sup>2</sup>).
- Elle doit prendre en référence les codes de calcul retenus, DTU et règles professionnelles en vigueur.
- La structure porteuse est calculée selon les règles « neige et vent NV65 » modifiées et Eurocodes.
- Dans le cas de la couverture industrielle partielle, l'installation est toujours mise en œuvre du faitage à l'égout en raccordement latéral avec une toiture en plaques nervurées ou plaques ondulées en fibres-ciment (conformes aux normes de références en vigueur, notamment DTU 40.35, DTU 40.36, cahier du CSTB 3297 ou DTU 40.37).

Avant de débiter l'assemblage du système HELIOS B<sup>2</sup>, l'installateur devra s'assurer de la conformité de la structure porteuse et en particulier de son empannage.

Il conviendra en outre 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<sup>ème</sup> sur le plan global.

Un relevé des dimensions est communiqué par l'installateur à la société DOME SOLAR pour que l'étude puisse être réalisée : celle-ci consiste à positionner le champ photovoltaïque sur la toiture en fonction de l'emplacement des pannes.

Un tableau de la notice de montage indique la capacité de résistance limite du procédé vis-à-vis des surcharges climatiques en fonction de la pente de la couverture et de la zone géographique : s'assurer que les conditions sont satisfaites – au besoin, solliciter le fabricant pour confirmation.

La mise à la terre devra répondre aux exigences du guide UTE C15-712-1.

#### **5.1.1. Pose de la couverture en tôle acier nervurée (TAN)**

A défaut de précision, elle est conforme aux dispositions du DTU40.35

En partie courante de toiture, l'installation est obligatoirement mise en œuvre de l'égout au faitage de la toiture. Elle peut également être raccordée aux rives.

Les longueurs et pentes de la couverture en tôle acier nervurée respectent les tableaux du DTU 40-35. Elles sont vérifiées par le bureau d'étude interne à la société DOME SOLAR qui réalise un plan de calepinage des modules sur la toiture.

L'installateur doit vérifier que le calepinage des panneaux sur la toiture est cohérent avec l'emplacement des pannes et des éventuelles émergences.

Au besoin, une alerte est donnée au fabricant pour modification éventuelle

Dans le cas de recouvrement transversal, identifier la file de pannes concernée par le recouvrement.

Vérifier l'équerrage de la couverture afin de réaliser les découpes éventuelles. Tracer une ligne perpendiculaire à l'axe des pannes, cette ligne sera parallèle aux nervures de bacs.

Les plaques doivent être posées sur la charpente, du bas vers le haut de l'installation.

La pose des tôles suivantes est réalisée par emboîtement de la première nervure sur la dernière nervure de la tôle précédente

Positionnement des plaques à l'égoût : se référer à la notice de montage page 11.

Recouvrement longitudinal des plaques : se référer à la notice de montage page 12 (renvoi au DTU40.35).

**Fixation de la tôle d'acier nervurée** : La fixation du bac est réalisée avec des cavaliers courants munis d'une rondelle cheminée ou avec les cavaliers supports de rails spécifiques munis d'une rondelle cheminée et de patins EPDM

Fixer les plaques acier nervurées toujours en sommet d'onde avec les cavaliers et rondelles étanches. Les vis seront axées sur les pannes et jamais à une cote inférieure à 17mm du bord

Les vis de fixation utilisées dépendent de la nature de la charpente : détaillé dans le §4 ou dans la notice de montage page 13.

### 5.1.2. Pose de la couverture en panneaux sandwichs

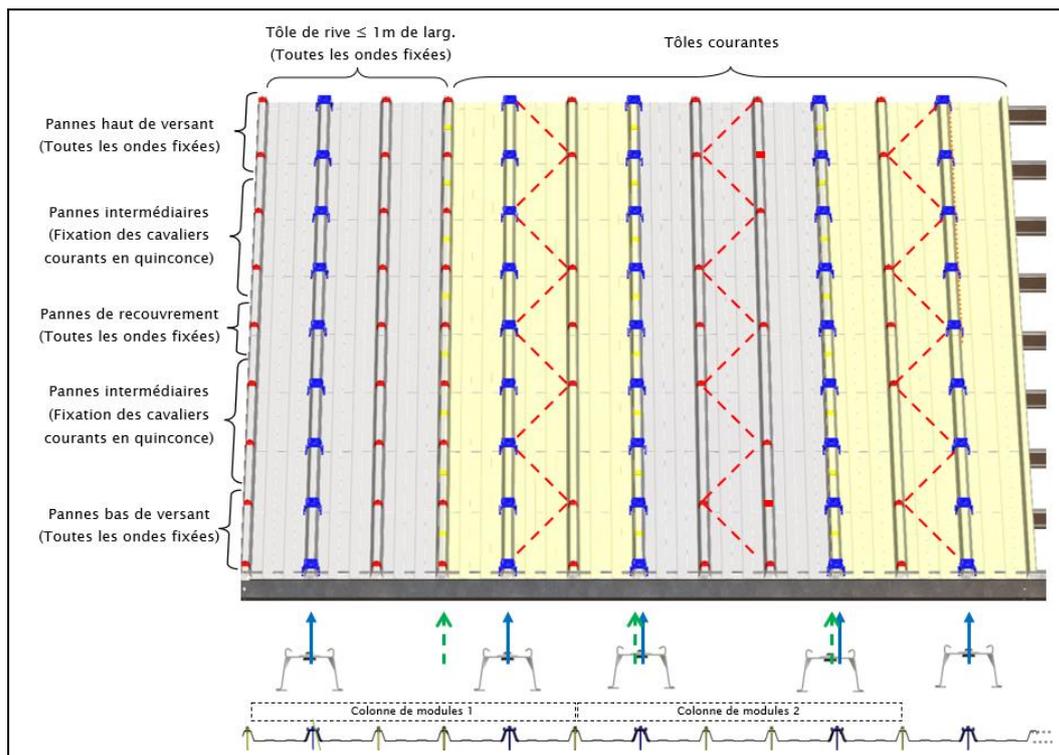
Dans le cas de l'utilisation de couverture avec des panneaux sandwichs, et en compléments des indications stipulées relatives au positionnement du champ PV, seuls sont admis les éléments suivants avec les règles de mise en œuvre qui leur sont propres (détaillées dans les dossiers techniques des DTA le cas échéant, ou dans les règles PRORAGE sinon) :

Pour les panneaux visés par un DTA, il s'agit de ceux dont le remplissage n'est ni en PIR, ni en PUR.

### 5.2. Répartition des vis et des cavaliers d'ondes :

La répartition des vis doit respecter le schéma suivant :

Calepinage donné pour un module de largeur 1560mm à 1662 mm. Au-delà, un plan spécifique sera fourni par le bureau d'étude interne à la société DOME SOLAR qui réalise un plan de calepinage des modules sur la toiture



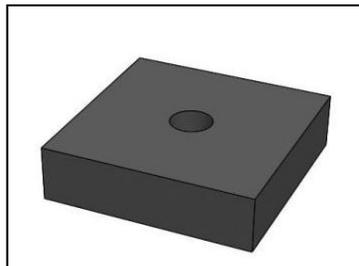
Tôle de rive  $\leq 1$ m de largeur : toutes les ondes fixées  
Pannes haut de versant : toutes les ondes fixées  
Pannes bas de versant : toutes les ondes fixées  
Pannes intermédiaires et pannes de recouvrements : fixations des bacs en quinconce

Les cavaliers supports ne sont positionnés qu'à partir de la deuxième onde du bac pour ne pas avoir de module en porte à faux sur la rive. (à droite comme à gauche)

→ Se référer à la page 21 de la notice de montage pour plus de détail

### **5.3. Utilisation éventuelle de compensateurs EPDM :**

Dans le cas où la hauteur d'onde des bacs est inférieure à 45mm, des compensateurs sont requis entre le cavalier support et le haut de l'onde (ces compensateurs existent en deux épaisseurs : 5 et 10 mm  
Cf. page 22 de la notice de montage



### **5.4. Pose du faîtage**

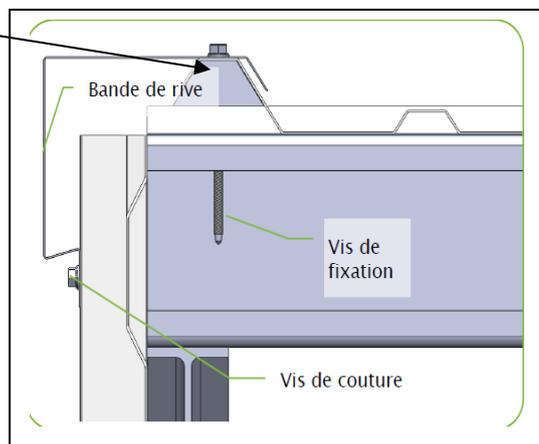
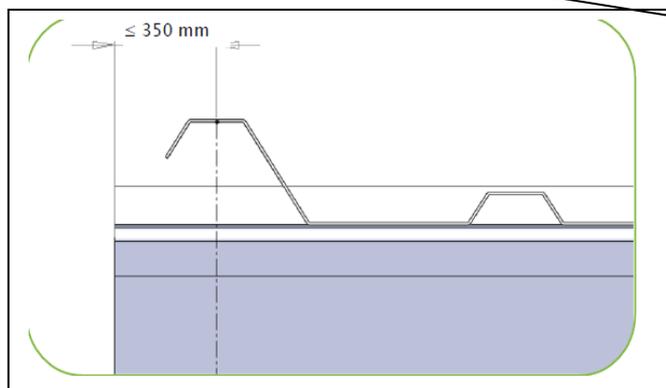
Faîtière simple, avec closoir ou faîtière ventilée

Calculer la section de ventilation requise conformément au DTU40.35, en fonction de l'hygrométrie des locaux couverts, et de la nature de la couverture (isolée ou non)

### **5.5. Pose des bandes de rives**

Poser les tôles de rives comme indiqué par le bureau d'étude interne à la société DOME SOLAR. (Dans tous les cas la cote nervure/rive ne devra pas excéder 350mm).

Poser un **pontet** sous la dernière onde de la couverture



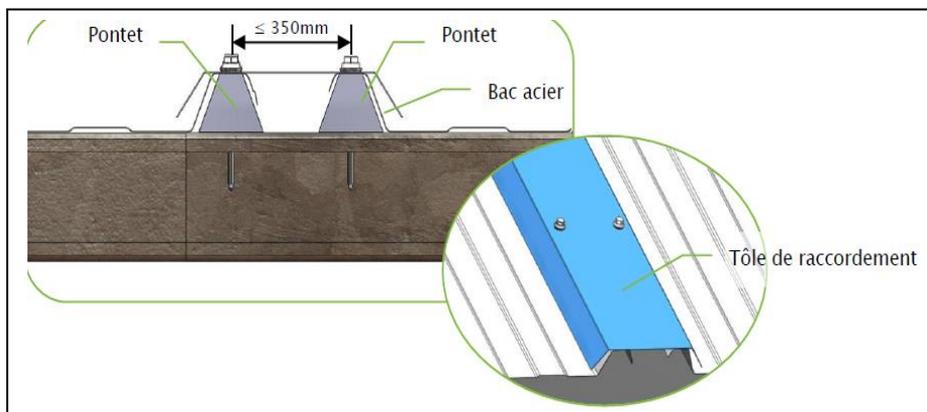
Poser la bande de rive sur la dernière onde puis la fixer

Fixer la retombée au bardage au moyen de vis de couture

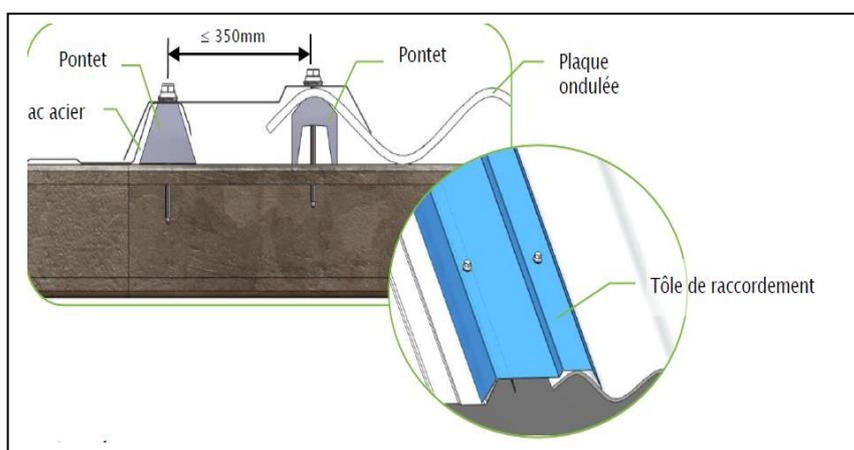
## 5.6. Raccordement sur couverture existante

La mise en œuvre sur couverture partielle nécessite le raccordement latéral des éléments de couverture. Les nouvelles tôles acier peuvent être raccordées sur une couverture existante en tôle nervurée ou ondulée, selon le mode de pose ci-dessous

### Raccordement avec une couverture en tôle nervurée à onde trapézoïdale



### Raccordement avec une couverture en plaque profilée à ondes, type fibro-ciment



Poser des pontets sous les deux ondes du raccordement.

Les pontets doivent être adaptés aux types de couvertures.

Poser la tôle de raccordement sur les ondes des deux ensembles de couverture et la fixer sur chaque panne. Les vis de fixation utilisées dépendent de la nature de la charpente. (voir tableau du paragraphe sur le mode de fixation de la tôle nervurée)

Les tôles de raccordement sont définies par notre bureau d'études et sont réalisées en fonction du type et de la hauteur d'onde de la couverture existante

## 5.7. Montage des rails acier

Les profils acier se clipent sur les cavaliers supports en acier.

Les rails sont verrouillés à l'aide de clés ¼ de tour permettant au profil de se dilater par rapport aux supports sans contrainte.

Le premier support en bas de chaque rail constitue le point fixe. Il est réalisé à l'aide des vis auto-perceuses Ø4.8x20 (le détail des éléments est expliqué §C de la notice de montage page 23)

Tous les rails sont identiques, leur longueur est limitée à 4,32 ml.

Les positionner sur chaque colonne de supports en veillant au sens indiqué sur la butée.

Aligner le bord du rail acier avec le bord de la tôle acier nervurée

Placer un rail à chaque extrémité du champ photovoltaïque en tenant compte du porte-à-faux en bas de versant, sans jamais dépasser le bord de la tôle acier nervurée. (Défini par le bureau d'étude de la société DOME SOLAR)

### **5.8. Verrouillage des rails :**

Un point fixe doit être réalisé en bas de chaque rail acier. Pour cela, visser une vis Ø4.8 x 20 de part et d'autre du rail à travers le cavalier support sur onde.

Cette fixation doit être réalisée sur le cavalier support en bas de chaque rail uniquement

Glisser une clé de verrouillage sur le côté du rail pour chaque autre support de la colonne.

Effectuer ¼ de tour pour verrouiller la clé en position sur le cavalier support. Ainsi, l'ergot empêche la clé de sortir de son logement.

Cette clé permet de bloquer le rail dans le support tout en lui laissant la liberté de se dilater par rapport aux supports  
(le détail des éléments est expliqué §C de la notice de montage page 25)

### **5.9. Eclissage des rails :**

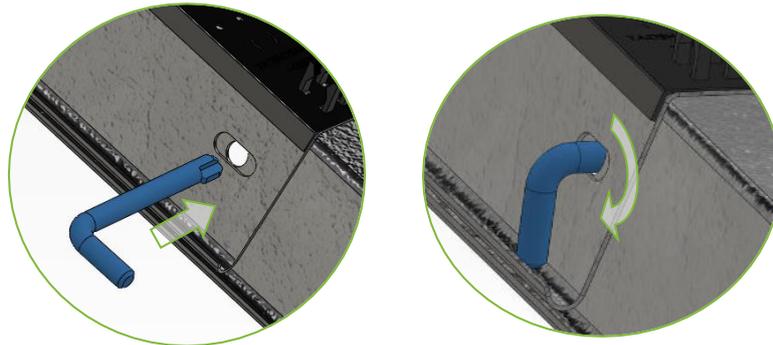
Dans le cas des champs supérieurs à 4,32m de rampant il est nécessaire de réaliser un éclissage.  
le détail des éléments est expliqué §D de la notice de montage page 27, et au §E pour les rails multipositions

La longueur des rails acier courants étant de 4,32ml maximum, le rail situé en haut de versant est livré coupé à la longueur requise, en fonction du champ photovoltaïque

Positionner le rail supérieur sur le rail du bas de versant.

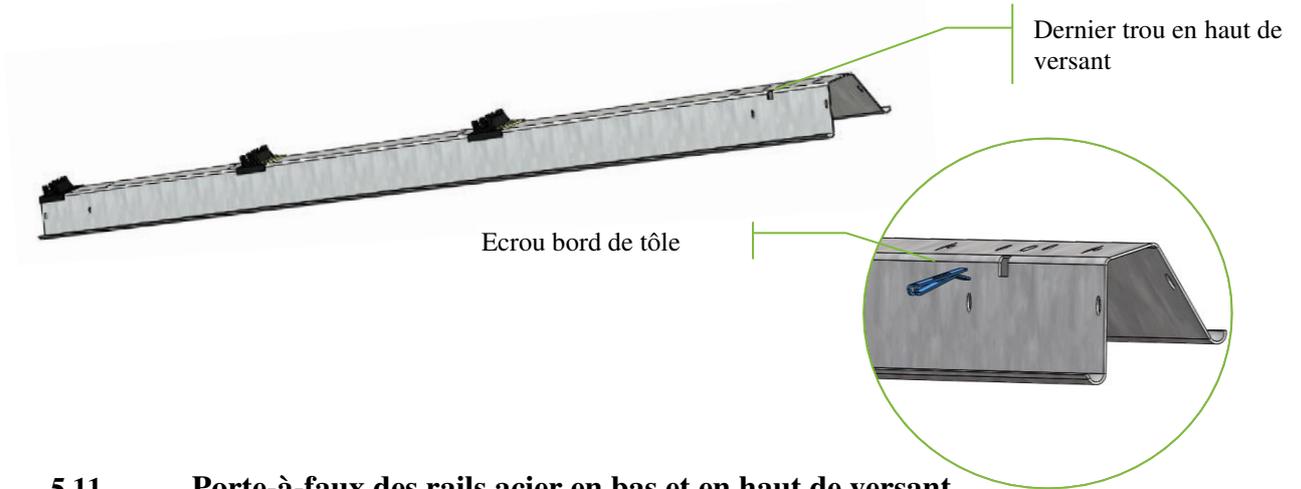
La butée de calepinage sert de positionnement aux deux rails

Glisser les clés de verrouillage dans les trous oblongs puis effectuer ¼ de tour vers le pli du rail



### 5.10. Complément en haut de versant

Lorsque tous les rails sont fixés, il est nécessaire d'ajouter un écrou bord de tôle et une butée de calepinage.



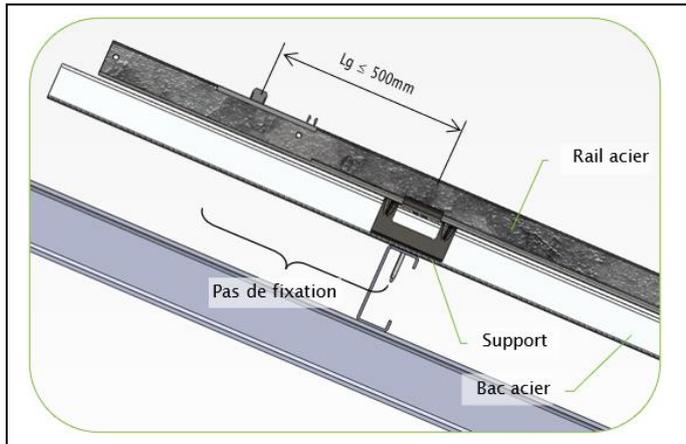
### 5.11. Porte-à-faux des rails acier en bas et en haut de versant

Le plan de calepinage des capteurs photovoltaïques par rapport aux entraxes pannes peut nécessiter la mise en porte à faux des rails acier

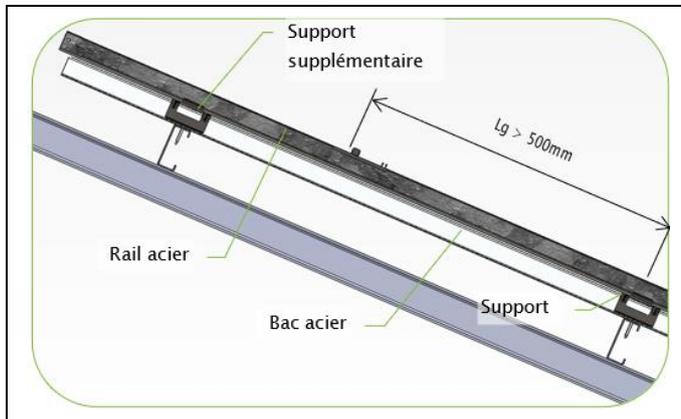
Les rails acier admettent un porte-à-faux maximum de 500 mm (en deçà de cette cote, il n'est pas nécessaire de rajouter un support)

Au-delà, il sera nécessaire de rajouter un support supplémentaire par colonne de rail

#### Porte à faux inférieur ou égal à 500mm :



#### Porte à faux supérieur à 500mm :



## 5.12. Montage des modules sur le procédé Helios B<sup>2</sup>

Seule la pose en **mode PAYSAGE** est autorisée.

Les panneaux se positionnent entre les butées de calepinage.

Elles servent à la fois de butée au panneau et d'isolant par rapport au couple électrolytique entre le module et le rail acier

La pose des panneaux peut s'effectuer indifféremment de bas en haut ou de haut en bas.

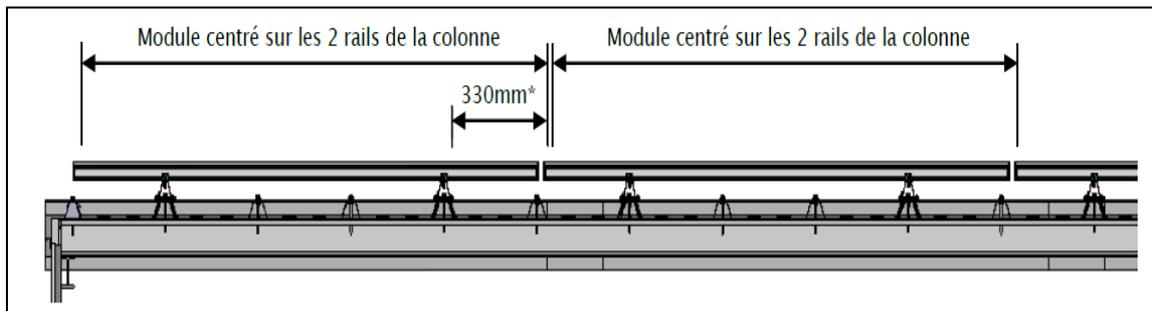
Pour des raisons pratiques (interconnexion des modules, mise à la terre...), il est recommandé de démarrer la pose par le haut du versant.

Positionner le 1er panneau sur les rails en l'amenant en butée contre les taquets de calepinage. Puis poursuivre avec le module suivant

Centrer les modules par rapport aux 2 rails de la colonne.

Contrôler la cote de 330mm pour la première colonne de module.

Ensuite vérifier l'écart entre les modules à l'aide de la pige ép.6 mm



Procéder de la même manière pour les colonnes suivantes.

Pour la pose des panneaux de la dernière colonne, commencer par le haut

Raccorder électriquement les panneaux entre eux selon le plan de calepinage au fur et à mesure de la pose.

Cette intervention est conjointe avec la pose des panneaux de façon que la mise à la terre soit simultanée avec la pose des panneaux.

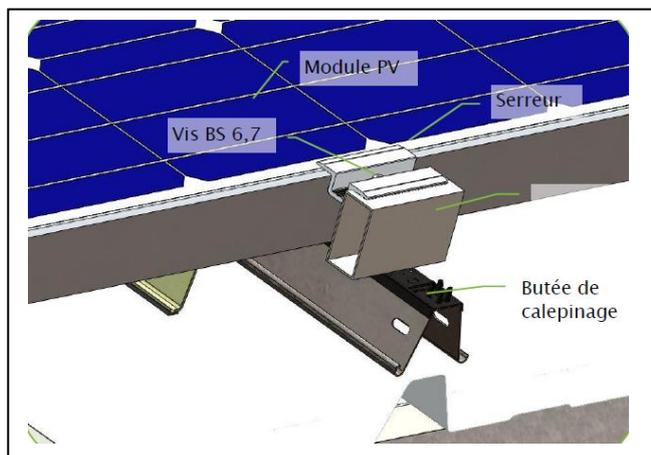
Cette liaison équipotentielle est assurée avec visserie par l'électricien

## 5.13. Pose des serreurs

Les serreurs (ou brides) se positionnent sur chaque butée de calepinage à l'aide de vis BS6,7

Visser le serreur avec un couple maximal de 4 N.m

Ajouter un profil d'extrémité sur chaque serreur en bas ou en haut du champ photovoltaïque



### **5.14. Mise en place des habillages périphériques (optionnel)**

Voir notice de montage : habillage du champ PV en partie supérieure ou inférieure (ne participe pas à la fonction clos/couvert)

### **5.15. Mise en place des dispositifs d'accès permanent (optionnel)**

Il s'agit de caillebotis faisant office d'accès en toiture : ils sont antidérapants, et peuvent être longitudinaux ou transversaux

Ces cheminements ne se substituent pas aux équipements de sécurité réglementaires pour les accès en toiture (ligne de vie, longe, points d'ancrage, harnais...) : ils évitent que l'on circule sur le champ PV

Le détail du montage de ces éléments est explicité dans la notice de montage.

## **6. Traitement des risques de condensation, ventilation, et émergences**

### **6.1. Gestion du risque de condensation**

Le système HELIOS B<sup>2</sup> est développé pour des toitures froides et toitures chaudes, Le procédé n'engendre pas de condensation supplémentaire par rapport aux couvertures traditionnelles en plaques nervurées acier. Il est toutefois nécessaire aux toitures d'implantation de respecter les normes de référence DTU 40.35.

- **Condensation toiture froide**

Dans le cadre de bâtiments à toiture froide et en fonction de l'utilisation du local, de l'hygrométrie, des variations thermiques et climatiques, il existe un risque de condensation en sous face de la couverture, lequel est évoqué dans le DTU40.35.

- **Condensation toiture froide non isolée**

La mise en œuvre du procédé, pour des bâtiments fermés, nécessite l'emploi d'un régulateur de condensation (film anti-condensation RUBASPO, HAIRCOTHERM, ABSOFILM) pour limiter les phénomènes de condensation.

Le faîtage doit être ventilé en respectant la règle du DTU 40,35, Ce qui implique que la section minimale de chaque série d'ouvertures, pour chaque versant de toiture à ventiler, est égale au moins au 1/500<sup>ème</sup> de la surface projetée du versant considéré sans toutefois dépasser 400 cm<sup>2</sup> par mètre linéaire.

Le raccordement au faîtage est traité de manière à respecter les règles du DTU 40.35.

- **Condensation toiture froide isolée**

Dans le cadre de ce type de couverture, un régulateur de condensation est employé en sous face des plaques d'acier nervurées.

Ce type de bâtiment nécessitera de respecter :

- Le raccordement au faîtage traité, en suivant les définitions du DTU 40.35 ; les sections de chaque série d'ouverture sont :
  - o Pour les bâtiments à faible hygrométrie : 1/2000<sup>ème</sup> pour les entrées d'air et 1/2000 pour les sorties d'air
  - o Pour les bâtiments à moyenne hygrométrie : 1/1000<sup>ème</sup> pour les entrées d'air et 1/1000 pour les sorties d'air

La section de chaque série d'ouvertures ne dépasse pas 400cm<sup>2</sup> par mètre linéaire,

- L'épaisseur de la lame d'air continue entre l'isolant et la sous-face du support de couverture est au moins de 4cm.

- **Condensation toiture chaude**

De manière à éviter la condensation, la couverture étanche adopte les dispositions pour supprimer la lame d'air entre la sous face des plaques nervurées et l'isolant, et empêcher la circulation d'air avec l'extérieur.

Notamment les cavaliers de fixation de la tôle nervurée acier sont équipés de rondelle cheminée assurant, en complément de l'étanchéité à l'eau, l'étanchéité à l'air au niveau de la vis.

Le DTU40.35 indique que ces toitures sont limitées à la faible hygrométrie.

S'agissant des panneaux sandwichs, il y a lieu de se référer au domaine d'emploi détaillé dans les avis techniques de ces produits.

- **Couverture isolée entre pannes**

La circulation de l'air est bloquée par l'utilisation :

- De closoirs mousse en bas et haut de versant, entre la couverture étanche et l'ossature primaire
- De closoirs mousse au niveau du faîtage, entre couverture étanche et les pièces de faîtage.
- D'éléments de calfeutrement pour traiter les points singuliers, pénétrations et accessoires de toiture

Au faîtage, le raccordement est traité de manière à respecter les règles du DTU 40.35

- **Panneaux photovoltaïques**

La condensation, formée en sous face des capteurs, est évacuée jusqu'à l'égout de la même manière qu'une couverture traditionnelle en plaque nervurée d'acier.

- **Ventilation en toiture :**

Pour le reste de la couverture, Elle est supposée être réalisée conformément aux D.T.U de la série. 40

Cette ventilation peut être assurée par des chatières ou par décalage des coiffes en faîtage.

Ces dispositions qui ne relèvent pas spécifiquement du système HELIOS B<sup>2</sup> devront respecter les dispositions des D.T.U. correspondant aux natures de couvertures qui bordent le système

Cette ventilation est de la responsabilité de l'installateur.

- **Exutoires de fumées, et émergences diverses :**

Ces dispositions qui ne relèvent pas spécifiquement du système HELIOS B<sup>2</sup> devront respecter les dispositions des D.T.U. correspondant aux natures de couvertures qui bordent le système

La gestion de l'interface avec les ouvrages émergents est de la responsabilité de l'installateur.

Il est toutefois recommandé de respecter un éloignement minimum de 50 cm entre les émergences conséquentes (notamment les exutoires et les cheminées) et les panneaux pour des raisons de perte d'efficacité du système liée à l'ombrage induit. Cet éloignement permet également de ménager un cheminement tel que défini précédemment.

## **7. Domaine d'emploi du procédé**

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans la **NOTICE DE MONTAGE HELIOS B2- version V20240408 - IND-H**, et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

### **Mise en œuvre en France métropolitaine :**

- **Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocodes (EN 1990 et EN1991)**
  - **Jusqu'à 900 mètres d'altitude en climat de plaine.**
  - **Uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie (selon annexe B3 du DTU 40.36), sans agression chimique ou biologique**
  - **Sur des bâtiments inférieurs à 20 mètres de hauteur**
- Pose en mode **PAYSAGE uniquement**
- L'entraxe maximal entre pannes sera de 1,80m avec une tôle d'acier nervurée de 63/100<sup>ème</sup> et de 2,00m avec une tôle de 75/100<sup>ème</sup>.
- Mise en œuvre sur bâtiments neufs ou existants (charpente bois ou acier)
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments industriels, des bâtiments agricoles, des couvertures de parkings.
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP
- Possibilité de couverture totale ou de couverture partielle d'un pan de toiture plan.
- Mise en œuvre sur charpente bois ou métal conforme aux spécifications minimales des DTU correspondant ; à savoir :
  - Profils acier épaisseur 1,5 mm ; largeur d'appui 40 mm
  - Pannes bois avec largeur d'appui de minimum 60 mm et hauteur minimale 80mm
- En partie courante de toiture, les tôles acier nervurées sont toujours et obligatoirement mise en œuvre du faîtage à l'égout de la toiture. L'installation peut également être raccordée aux rives, avec une toiture en plaques nervurées ou plaques ondulées en fibres-ciment (conformes aux normes de références en vigueur, notamment DTU 40-35, DTU 40.36, cahier du CSTB 3297 ou DTU 40.37).
- Dans le cas de la rénovation, il est nécessaire de remplacer les éléments de couverture existants sur la zone d'implantation du champ photovoltaïque.
- Dans le cas de bâtiments neufs, l'ensemble de la surface sera couvert avec des plaques nervurées neuves en sous-face.
- Sur des pentes de toiture comprises entre 5° et 30° par rapport à l'horizontale en zone I, II et III (Suivant DTU 40.35), pour des hauteurs d'ondes  $\geq 35\text{mm}$  et  $< 50\text{mm}$
- Dans le cas où la couverture présente des pénétrations ou des plaques translucides ou un rampant constitué de plusieurs longueurs de plaques nervurées, les pentes sont comprises entre 5.7° et 30° pour les zones I exposées, zone II normales ou exposées, zone III dont l'altitude  $\leq 500\text{m}$ .
- Dans ces mêmes conditions, la pente minimale est de 8,5° pour une altitude  $500\text{m} < h \leq 900\text{m}$  en zone III.
- Il pourra être nécessaire de réaliser un complément de pannes en fonction de l'existant. **Ce complément fera l'objet d'une étude spécifique à chaque projet.**
- Mise en œuvre sur des longueurs maximum de 40m de rampants de toitures conformes au DTU 40.35 applicable, en respectant notamment les dispositions du § 8.52, pour des toitures froides ou pour des toitures chaudes avec isolation sur pannes par feutre tendu bénéficiant d'un Avis Technique. Dans ce

dernier cas, il est indispensable de se reporter à l'Avis Technique du feutre tendu utilisé pour en connaître le domaine d'emploi et les conditions de mise en œuvre.

- En atmosphères extérieures industrielles ou urbaines normales à plus de 3 km du bord de mer.
- Sur des toitures froides ventilées ou des toitures chaudes. Pour les plaques ondulées, le procédé se limite aux seules toitures froides ventilées non isolées.
- Le procédé peut être mis en œuvre autour d'éventuelles pénétrations de toiture (cheminées, sorties de toiture, fenêtres de toit...) à condition que :
  - le champ photovoltaïque soit interrompu en respectant une distance des modules à la pénétration de 300 mm minimum et de 500 mm minimum dans le cas de pénétrations nécessitant la possibilité d'accès pour l'entretien (type cheminée),
  - les pénétrations soient traitées en stricte conformité avec le DTU 40.35 à l'aide des mêmes plaques nervurées d'acier que celles utilisées pour le procédé,
- Dans le cas d'une association avec une couverture en plaques profilées en fibre-ciment, l'emploi du procédé se fait exclusivement dans le cadre d'une toiture froide ventilée non isolée.

## 8. Tenue aux surcharges climatiques

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

La stabilité du procédé ne sera assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux eurocodes (actions locales et globales).

Le système HELIOS B<sup>2</sup> est justifié pour les charges admissibles données ci-dessous – ce tableau correspond au cas d'un rail B210.

Toutefois, dans le cas où les données d'entrée du tableau ci-dessous seraient différentes, la société DOME SOLAR réalisera une étude spécifique.

Un calcul au cas par cas des charges climatiques appliquées sur la toiture devra être réalisé pour vérifier ces éléments.

Type de rail	Entraxe panne (en mètres)	Charge normale descendante (Pa)	Charge normale ascendante (Pa)		
			Cas de la panne PAF (ép. 1,5mm)	Cas de la panne en profil laminé avec épaisseur membrure 2mm	Cas de la panne bois ou de la panne en profil laminé (membrure >3mm)
Sans porte-à-faux	2,00	879	612	749	786
	1,90	902	640	786	
	1,80	1083	671		
	1,70	1153	705		
	1,60	1231	744		
	1,50	1320	786		
	1,40	1421			
	1,30	1536			
	1,20	1674			
	1,10	1768			
1,00					
Avec Porte-à-faux à chaque extrémité respectivement de 500mm et 150mm	2,00	808	612	749	786
	1,90	902	640	786	
	1,80	1083	671		
	1,70	1115	705		
	1,60	1231	744		
	1,50	1320	786		
	1,40	1206			
	1,30	1066			
	1,20	1136			
	1,10	1042			
1,00	996				

En outre, il reviendra à l'installateur de s'assurer que le panneau utilisé est en adéquation avec les surcharges climatiques.

Le cas des toitures ouvertes, s'il est accepté dans le cadre des actions globales s'appliquant à la toiture, est exclu en tant qu'action locale qui pourrait s'appliquer sur ces modules : il sera toujours impératif qu'un habillage en partie inférieure soit prévu pour éviter cette configuration.

Toute modification de cas de chargement pour les projets en réhabilitation devra faire l'objet d'une étude par un bureau d'études spécialisé.

En tout état de cause un diagnostic de la solidité des structures existantes devra être effectué par un organisme de contrôle agréé ou par un bureau d'études spécialisé.

## **9. Sécurité incendie**

Le classement au feu du procédé est visé selon les termes de l'arrêté du 21 novembre 2002 (classement de réaction au feu) et de l'arrêté du 14 février 2003 (méthode d'essai n° 3 de la norme ENV 1187 - norme NF P92-800-5, NF EN 13501 - partie 5 - comportement au feu de toiture soumise à un incendie extérieur)

Les éléments constitutifs du procédé sont tous en matériaux incombustibles exceptés les modules cadrés, qui compte tenu du verre frontal (ép. 3,2mm) sont au moins classés M2 (ou C s1 d0)

## **10.Sécurité électrique du champ photovoltaïque**

Les éléments communiqués pour les différents modules permettent de confirmer que ces derniers sont conformes aux normes EN61 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 IP65 et de classe A.

Câbles de liaison équipotentielle des masses entre le champ photovoltaïque et la prise de terre  
Ils se composent d'un câble jaune/vert de section 16mm<sup>2</sup>

Câbles de liaison entre les rangées des modules et Câbles de liaison entre les modules et l'onduleur

Câbles de liaison équipotentielle des masses entre les modules photovoltaïques.  
Ils se composent d'un câble jaune/vert de section 6 mm<sup>2</sup> et de longueur adaptée aux dimensions des modules ou aux distances inter-rangées.

Les câbles ou câbles 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.

## **11.Durabilité**

Les éléments constitutifs du procédé ont fait l'objet d'évaluations aussi bien par rapport à la fonction solidité et clos/couvert (vieillesse, et d'essais cycliques de chargement et déchargement), qu'à la fonction visant le génie électrique.

- Le procédé photovoltaïque a été testé par le CEBTP selon la norme NF EN 12179 pour un essai de résistance à la pression du vent (rapport d'essais n° BEB1-C-4033-1).
- Le procédé photovoltaïque a fait l'objet au CSTB d'un essai mixte de fatigue-étanchéité (rapport d'essais n° EEM 12 26042259).
- Les butées de calepinage ont fait l'objet d'un test de choc Charpy et de traction avant et après vieillissement (rapport d'essais n° L130347C03CPR213013).

Ces investigations visant le comportement « clos/couvert » se sont révélées satisfaisantes, et permettent de considérer le procédé d'une durabilité équivalente à celle d'une couverture en TAN traditionnelle, ou d'une couverture en panneaux sandwichs non chargée par un champ générateur.

Par ailleurs, les modules photovoltaïques satisfont aux prérequis les concernant (conformité aux dispositions des référentiels réglementaire : marquage CE – conformité aux essais selon le référentiel IEC 71 615 et IEC 71 730 (tous les modules photovoltaïques cadrés référencés dans le rapport ont été testés selon les normes de référence NF EN 61215 et NF EN 61730 et certifiés comme appartenant à la classe d'application A jusqu'à une tension maximum de 1 000 V DC).

## **12. Contrôles**

Les éléments remis par la société DOME SOLAR liés au marquage des éléments et aux procédures de suivi qualité sont bien décrits.

### **12.1. Cadres des modules et Modules photovoltaïques**

Les cadres des modules photovoltaïques sont réalisés par extrusion d'aluminium selon les plans communiqués, contrôlé en interne par les fabricants conformément à un plan d'assurance qualité certifié ISO9001 :2008

La fabrication des modules photovoltaïques et leur assemblage avec le cadre est effectuée par des entreprises certifiées a minima ISO 9001:2008 à l'instar de ce que mentionné dans le DTA n°21/15-53\*V2

Les contrôles sont effectués après chaque réception matière soit à 100 %, soit par échantillonnage selon les matières considérées.

Les sociétés fabriquant les modules effectuent, après la fabrication, des essais en usine sur les modules photovoltaïques qui portent sur les éléments suivants :

- Flash test de chaque module : la tolérance sur la puissance maximum de sortie lors de la production des modules est de - 3 à + 3 %,
- Mesure de continuité électrique,
- Contrôle de l'isolation électrique entre le cadre et le module,
- Mesure garantissant la présence des diodes et leur fonctionnement.

### **12.2. Composants du système de montage**

La structure support est réceptionnée et contrôlée sur le site de la société DOME SOLAR à Bouaye en France, certifié ISO 9001: 2008.

Des contrôles dimensionnels et/ou fonctionnels, par échantillonnage d'une pièce par colis, sont mis en place dans l'atelier en fonction du produit suivant un cahier de contrôle :

- Contrôles réception d'articles achetés ou sous-traités,
- Contrôles internes sur pièces et cotes critiques,
- Contrôles avant expédition pour éviter les oublis.

Les tolérances de fabrication des plaques nervurées sont identiques à celles portées dans la norme NF P 34-401.

Les tolérances dimensionnelles de la hauteur des cavaliers supports sont de  $\pm 0,6$  mm de façon à ne pas empêcher l'écrasement de la rondelle.

### **13. 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 HELIOS B<sup>2</sup> proposé par la société DOME SOLAR et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du Dossier Technique et de la **NOTICE DE MONTAGE HELIOS B<sup>2</sup>- version V20240408 - IND-H**

L'avis concernant l'aptitude à l'emploi :

- Des panneaux ONDATHERM T, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/14-1656\_V2
- Des panneaux ONDASTYL T, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/14-1609\_V1
- Des panneaux JI ROOF PIR, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/17-1787\_V4
- Des panneaux JI VULCASTEEL ROOF (KS 1000 RF), est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/15-1676\_V3-E2.
- Des panneaux JI VULCASTEEL ROOF, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/15-1676\_V3.
- Des panneaux KS 1000 RW de KINGSPAN, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/13-1546\_V7.
- Des panneaux ISOFIRE ROOF de ISOPAN, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/14-1655\_V2.
- Des panneaux COVISO 4.40 / HI-XT de BACACIER, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/16-1772\_V3.
- Des panneaux MONOLAINE T de MONOPANEL, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/14-1641\_V2

Pour les autres panneaux, il y a lieu de se référer aux règles PRORAGE.

Le présent rapport d'Enquête Technique constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique et de la notice de montage précités.

Notre avis est accordé pour une période de trois ans à compter de la date d'émission du rapport initial d'évaluation, soit jusqu'au 25 août 2023

Cet avis deviendrait caduque 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 DOME SOLAR devra obligatoirement signaler à SUD EST PREVENTION :

- a) toute modification apportée dans le Dossier Technique et/ou la notice de montage examinée,
- b) tout problème technique rencontré
- c) toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

Fait à LYON, le 24 avril 2024

Le responsable technique

Marc TERRANOVA

# Documents du dossier technique

## **I. Plans de détails**

### **A. Couverture totale – axonométrie**

- Axonométrie
- Détail A
- Coupe AA – Coupe BB
- Détails 1 à 4
- Vue en perspective : reprise au faîtage – D5
- Vue en perspective : reprise à l'égout – D6

### **B. Couverture partielle – axonométrie**

- Axonométrie
- Détail A
- Coupe AA – Coupe BB
- Détails 1 à 4
- Détail 2a sur onde trapézoïdale
- Détail 2a sur plaque type fibro-ciment (jonction de deux systèmes de couvertures)
- Vue en perspective : reprise au faîtage – D5
- Vue en perspective : reprise à l'égout – D6

## **II. Plans des pièces constitutives du système HELIOS B<sup>2</sup> et caractéristiques**

- Coupes AA et BB : chevron – coupe – B210 – ind01 (MPXXXXXrev A)
- Développé du profil et coupes AA, BB et CC : chevron – T14 – ind01 (MPXXXXXrev A)
- Coupe AA et vues du support HELIOS B V9-001 ind0 (MPXXXXXrev 0) – acier S 390 MC
- Vues de la clé de verrouillage ind0 (MP430010rev 0) – inox A304
- Coupe AA, détails A et B, et vues de la butée de calepinage indD
- Coupe et élévation de la pièce MP245029 Serreur H120 Hélios B<sup>2</sup>indA
- Certificat délivré par la société ALUMIL des caractéristiques (composition chimique et propriétés mécaniques de l'aluminium utilisé (EN AW-6060 T66 → AlMgSi0.5) conformément à l'EN573-3, EN 755-2, EN ISO 6506-1 et EN10002-1)
- Propriétés du produit de protection anti-UV ADDILENE (réf. J526 V30 noir 25R)

## **III. Photos du système HELIOS B<sup>2</sup>**

- Montage des supports sur ondes
- Clipsage des rails acier
- Rails acier en position
- Réalisation des points glissants
- Réalisation des points fixes
- Pose du module sur la butée de calepinage
- Alignement du premier module par rapport au rail
- Vissage des serreurs

## **IV. Notice de montage (document version V20240408 - IND-H)**

## **V. Folio A3 : synthèse des charges admissibles normales**

## **VI. Note de calculs indice 2 (datée du 29/08/2012)**

- Calcul du chevron acier (géométrie de l'élément mince, charge admissible)
- Eclissage
- Support du chevron
- Point fixe

## **VII. Résultats expérimentaux :**

### **en dépression sur rail verrouillé par vis**

- L'assemblage reste dans le domaine élastique à moins de 414daN
- L'assemblage résiste au minimum à 553daN

### **Essai en dépression sur rail verrouillé par clé**

- L'assemblage reste dans le domaine élastique à moins de 399 daN
- L'assemblage résiste au minimum à 457daN

### **Essai en pression sur bac sec**

- L'assemblage reste dans le domaine élastique à moins de 250daN
- L'assemblage résiste à la rupture jusqu'à 590daN

### **Essai en pression sur panneaux sandwich (Monopanel ép. 50mm)**

- L'assemblage résiste à une sollicitation maximale de 300 daN (déformation résiduelle de 0,33mm acceptable)

### **Essai au glissement**

- Simulation de cycles de dilatations (600cycles par an équivalent à 21000 cycles (correspondant à une amplitude de 100°C sur un rail de 4,00m de longueur) → déplacement imposé 4mm aller et retour → essai concluant

### **Essai d'étanchéité sous effort tangentiel**

- Effort tangentiel 260daN (couverture bac acier ép. 63/100<sup>ème</sup>) – rail B210 – essai concluant après 7 jours d'immersion (25mm d'eau)
- Rapport d'essai étanchéité fixation sous effort tangentiel 280daN sur Bac alu (ép. 50/100<sup>ème</sup>) - essai concluant après 7 jours d'immersion (25mm d'eau)

### **Essai effort tangentiel au point fixe**

- vérification du comportement d'un rail acier sur cavalier support, soumis à un effort dans le sens de sa longueur  $P_k = 573daN$

### **Essai de résistance à la pression du vent**

- Le procédé photovoltaïque a été testé par le CEBTP selon la norme NF EN 12179 pour un essai de résistance à la pression du vent (rapport d'essais n° BEB1-C-4033-1).

### **Essai mixte de fatigue-étanchéité**

- Le procédé photovoltaïque a fait l'objet au CSTB d'un essai mixte de fatigue-étanchéité (rapport d'essais n° EEM 12 26042259).

### **Essai à l'arrachement de la vis serreur**

- $P_k = 265daN$

### **Test de choc Charpy et de traction avant et après vieillissement**

- Les butées de calepinage ont fait l'objet d'un test de choc Charpy et de traction avant et après vieillissement (rapport d'essais n° L130347C03CPR213013).

## **VIII. Caractéristiques des bacs associés au système.**

- Bacs NERTOIT 3.45.1000T couverture sèche (SPO) fabriqués à L'Hermitage (35590) associés au tissu absorbant Rubaspo (revêtement anti-condensation) – Rapport d'essais Bureau Veritas n° DLC/788 415/1
- Bacs NERTOIT 3.35.1000T couverture sèche (SPO) fabriqués à L'Hermitage (35590) associés au tissu absorbant Rubaspo (revêtement anti-condensation) – Rapport d'essais Bureau Veritas n°1021488/1A
- bacs de couverture référence Trapéza 3.333.39 T (ép. 63/100<sup>ème</sup> 75/100<sup>ème</sup> et 100/100<sup>ème</sup>) - bacs associés au revêtement « HAIRCOTHERM 150, 200 ou 300 » (matière S320 GDZ350) (ancienne dénomination HACIERCO 3.333.39T) - (de la société ARVAL) - PV Veritas n°DLC/L 7 84 295
- bacs de couverture référence Trapéza 3.45.1000 TS (ép. 63/100<sup>ème</sup> 75/100<sup>ème</sup> et 100/100<sup>ème</sup>) - bacs associés au revêtement « HAIRCOTHERM 150, 200 ou 300 » (matière S320 GDZ350) (ancienne dénomination NERVESCO 3.45.1000TS) - (de la société ARVAL) - PV Veritas n°DLC/L 79 473/1
- Bacs de couverture acier de marque BACACIER référence « Coveo 3.45 » (Acier S 320 GD) - ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup>
- bacs de couverture référence COVEO 4.40 (ép. 75/100<sup>ème</sup> et 100/100<sup>ème</sup>) de marque BACACIER
- Bacs de couverture référence COBACIER.TS1000.45 (3.333.45) couverture sèche (MONOPANEL – TATA STEEL) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> - Rapport d'essais Bureau Veritas n° GEN 1/000 242 V21
- Bacs de couverture référence COBACIER.1004 (4.250.40) couverture sèche (MONOPANEL - – TATA STEEL) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup>
- -Bac de couverture référence Joris PML 45.333.1000CS de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup>
- -Bac de couverture référence Cisa 1000/45 C (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de LGI - CISABAC)
- Bacs de couverture référence Couverture 3.333.45 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de PROFIL C)
- Bacs de couverture référence Couverture 4.250.35 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de PROFIL C)
- Bac sec référence DACH 40.250.4-N de la société OMETAL
- Bacs de couverture référence COVEO 3.39 (ép. 63/100<sup>ème</sup> et 75/100<sup>ème</sup> – Acier S 320 GD) de marque BACACIER
- Bacs de couverture référence BATIBAC 45 T - Profil 1000-45-333 (ép. 63/100<sup>ème</sup> et 75/100<sup>ème</sup> – 100/100<sup>ème</sup> et 125/100<sup>ème</sup> - Acier S 320 GD) de marque BATIROC
- Bacs de couverture référence TOP 3.45 T – Couverture sèche (ép. 63/100<sup>ème</sup> et 75/100<sup>ème</sup> - Acier S 320 GD) de marque BOUILLET – Acier et Profilage
- Bacs de couverture référence JI 40-250-1000 Toiture (PML 40.250.1000 CS) de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup>, 75/100<sup>ème</sup> et 100/100<sup>ème</sup>
- Bacs de couverture référence Profil 1000-45-333 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de La Maison de l'Eleveur)
- Bacs de couverture référence Profil 1000-45-333 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de la SMPF)
- Bacs de couverture référence Profil 1000-45-333 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de la société TOLE PRO)
- Bacs de couverture référence Authentique-4.250.35T (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de la société ArcelorMittal)
- Bacs de couverture référence Eklips-A39 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de la société ArcelorMittal)
- Bacs de couverture référence Eklips-A45 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de la société ArcelorMittal)
- Bacs de couverture référence Cobacier-1003 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100<sup>ème</sup> ou 75/100<sup>ème</sup> (de la société Monopanel)

## **IX. Caractéristiques des panneaux sandwichs associés au procédé.**

- *Panneaux sandwichs ONDATHERM T (épaisseur du bac inférieur > 50/100ème - épaisseur du bac supérieur. 63/100ème ou ép. 75/100ème) – épaisseurs nominales : 40mm – 60mm – 80mm – 100mm – 120mm – 150mm - isolant PU 40kg/m<sup>3</sup>*
- *Panneaux sandwichs JI ROOF 1000 IPN de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 320 GD, épaisseur nominale standard du parement extérieur : 0,63mm et 75/100ème Intérieur : 50/100ème)*
- *Panneaux sandwichs VULCASTEEL ROOF et VULCASTEEL ROOF alpha (ép. 63/100ème et ép. 75/100ème) - Classement de réaction au feu: Euroclasse A2-s1 d0 selon PV du CSTB N°RA15-0145*
- *Panneaux KS 1000 RW de KINGSPAN, visés par le Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/13-1546\_V4.*
- *Panneaux ISOFIRE ROOF de ISOPAN, visés par le Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/14-1655\_V1 .*
- *Panneaux COVISO 4.40 / HI-XT de BACACIER, visés par le Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/16-1772\_V1.*
- *Panneaux sandwichs DELTA 5 (FOAMROOF 5) de ISOLPACK (avec parement en TAN épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs ISOCOP de ISOPAN (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs ISOTEGO de ISOPAN (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs ISOVETRO de ISOPAN (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs EUROCOPE PLUS (LATTONEDIL) de TATA STEEL (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs EUROFIRE® (LATTONEDIL) de TATA STEEL - Classement de réaction au feu : Euroclasse A2-s1 d0 (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs TD 5 MB ROOF de MARCEGAGLIE (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs PGB TD 5 de MARCEGAGLIE (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs METECNOROOFF G5 de METECNO (avec parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs PENTA PANEL de ITALPANELLI (avec parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur face supérieure >60/100ème)*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence DACH 40.250.4 (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 0,63mm et 75/100ème - Intérieur : 50/100ème (de OMETAL)*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence Ekliptherm A (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/100ème - Intérieur : 40/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 140mm*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence ONDASTYL T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/100ème - Intérieur : 50/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 150mm*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence Monolaine T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 63/100ème - Intérieur : 50/100ème (de MONOPANEL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 150mm*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence BATIPRO T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/100ème - Intérieur : 50/100ème (de BATIROC) – remplissage Mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 150mm*
- *Panneaux sandwichs JI ROOF PLUS (tôle extérieure acier S 280 GD ép. 60/100ème et 75/100ème) - 40mm – 60mm – 80mm – 100mm – emboîtement incliné) de JORISIDE*
- *Panneaux sandwichs Glamet-Thermapur-T (tôle extérieure acier S 280 GD ép. 63/100ème) -ep30mm 40mm – 60mm – 80mm – 100mm –120mm - emboîtement droit - de Corus (Monopanel)*
- *Panneaux sandwichs -Ondatherm-T-Iq (tôle extérieure acier S 320 GD ép. 60/100ème) -ep 80mm – 100mm – 120mm –140mm - emboîtement droit - de ArcelorMittal*
- *Panneaux sandwichs Glamet-3.45 (Mousse PIR expansée sans HCFC de masse volumique 40kg/m<sup>3</sup> - tôle extérieure acier S 320 GD ép. 63/100ème) -ep40mm – 60mm – 80mm – 100mm –120mm - emboîtement droit - de Monopanel*
- *Panneaux sandwichs– ARCLASTYL 3005 T (Laine de roche - tôle extérieure acier S 320 GD ép63/100ème .et 75/100ème) -ep60mm – 80mm – 100mm – 120mm –150mm - emboîtement droit - de Arclad*
- *Panneaux sandwichs JI Eco PIR 30-40 (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/100ème - Intérieur : 50/100ème (de JORISIDE) – remplissage PIR (épaisseur 30mm ou 40mm) de JORISIDE*

- *Panneaux sandwichs de couverture référence Eklipstherm A (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10 ème - Intérieur : 40/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 140mm*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence Ondarock® T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10 ème - Intérieur : 50/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 240mm*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence Monolaine T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 63/10 ème - Intérieur : 50/100ème (de MONOPANEL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 150mm*
- *Panneaux sandwichs de couverture référence BATIPRO T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10 ème - Intérieur : 50/100ème (de BATIROC) – remplissage Mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 150mm*

## X. Caractéristiques des fixations associées au système.

- *Fiche technique n°2144 (Pontet Plastique) – ETANCO*
- *Fiche technique n°2278 (cavalier galvanisé pré-laqué pré-monté avec rondelle REAC) - ETANCO*
- *Fiche technique n°2182 (ZACROVIS Bois TH12 / 2C Ø6,5 x L) – ETANCO + indication sur valeur de cisaillement : 1185,84 daN*
- *Fiche technique n°2152 (ZACROVIS 12 TH12 / 2C Ø6 mm) – ETANCO+ indication sur valeur de cisaillement : 1035,36daN*
- *Fiche technique n°2175 (ZACROVIS 6TH12 / 2C Ø6,3 mm) – ETANCO + indication sur valeur de cisaillement : 1291,68 daN*
- *Fiche technique n°2132 (ZACROVIS 1,5 TH8 / 2C Ø6,3 mm montée avec rondelle Vulca Alu Ø14 mm) – ETANCO*
- *Rapport d'essai de cisaillement n°LR110614 de la vis ZACROVIS 1,5 TH8 / 2C Ø6,3 mm → Pk = 264 daN*
- *Fiche technique n°2186 (COLORVIS 4 PI TH8 / Zn Ø5,5 x L + RVG Ø14) – ETANCO*
- *Rapport d'essai de cisaillement n°LR110616 de la vis FASTOVIS 4 PI TH8 Ø5,5 x 25 mm → Pk vis = 1055 daN – Pk tôles = 862 daN (tôles ép. 20/10ème - nuance S250)*
- *Rapport d'essai d'arrachement n°LR110617 de la vis FASTOVIS 4 PI TH8 Ø5,5 x 25 mm → Pk vis = 466 daN – Pk tôle = 381 daN*
- *Fiche technique des fixations BS-6,7 x L + R45 - fixations pour revêtements d'étanchéité de toitures fixées mécaniquement (fabriquée par SFS intec)*
- *Certificat de conformité délivré par la société Schäfer + Peters France concernant les caractéristiques des vis inox A2 (désignation DIN 7981 A2 TX30 C6,3x16)*

## XI. Caractéristiques des modules - certificats

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
AE SOLAR	AExxxMD-108BS	395W-415W AE MD-108BS Series	1721	1133	30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 16/09/2022	395-415
	AExxxMD-132	485W-505W AE MD-132 Series	2094	1133	30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 21/03/2022	485-505
	AExxxMD-144	530W-550W AE MD-144 Series	2278	1133	30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 21/03/2022	530-550
ALEO SOLAR	LEO L62Sxxx	FR   LEO 350-360W - 01/2022	1564	1144	40	30	13,67	VDE 40054651 du 17/10/2022	350-360
	LEO Black L82Sxxx	FR    LEO black 335-345W- 01/2022	1564	1144	40	30	13,67	VDE 40054651 du 17/10/2022	335-345
	LEO L64Sxxx	FR   LEO 395-410W - 07/2022	1752	1144	40	30	13,67	VDE 40054651 du 17/10/2022	395-410
	LEO Black L84Sxxx	FR    LEO black 380-395W- 08/2022	1752	1144	40	30	13,67	VDE 40054651 du 17/10/2022	380-395
BYD	BYDxxxM6K-30	ENM6K-20191211 Reference before March 28 2020	1645	992	35	35	35	TÜV SÜD Z2 060191 0133 REV.03 du 22/02/2019	285-320
	BYDxxxMIK-30	20200511	1684	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 060191 0173 REV.00 du 09/04/2020	325-340
	BYDxxxMIK-36	20200511	2008	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 060191 0173 REV.00 du 09/04/2020	390-410
CANADIAN SOLAR	CS6K-xxxP	Novembre. 2019 - Datasheet V5.59_EN	1650	992	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 40024361	285-305
	CS3K-xxxP	Oct. 2019 - Datasheet V5.6_EN	1675	992	35	35	35	VDE 40045991 du 03/09/2019	395-330
	CS3L-xxxP	October 2019 - Datasheet V5.585_EN	1765	1048	40	30	30	VDE 40045991 du 03/09/2019	325-365
	CS3K-xxxMS	Octobre. 2019 - Datasheet V5.6_EN	1675	992	35	35	35	VDE 40045991 du 03/09/2019	300-315
	CS1H-xxxMS	August 2019 - Datasheet V5.582_EN	1700	992	35	35	35	VDE 40045991 du 03/09/2019	320-345
	CS6W-xxxMS	Juin 2021 - Datasheet V1.6_EN	2261	1134	35	32	32	VDE 4005991 du 26/08/2021	530-550

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
CANADIAN SOLAR	CS3L-xxxMS	Mai 2021 - Datasheet V5.7_EN	1765	1048	35	35	25	VDE 4005991 du 26/08/2021	360-385
	CS3W-xxxMS	Mai 2021 - Datasheet V5.7_EN	2108	1048	35	35	25	VDE 4005991 du 26/08/2021	435-465
	CS6R-xxxH-AG	juillet 2021 - Datasheet V1.6_EN	1727	1134	35	23	23	VDE 4005991 du 26/08/2021	405-430
	CS6R-xxxH-AG	May 2022. Datasheet V2.3_EN	1722	1134	30	30	30	VDE 40046517 du 16/01/2023	415-440
	CS6R-xxxMS	juin 2022 - Datasheet V1.9_EN	1722	1134	30	30	30	VDE 40045991 du 02/02/2023	395-420
	CS6R-xxxT	PV V1.71C25_FR	1722	1134	30	30	30	VDE 40045991 du 24/08/2023	420-440
	CS6W-xxxT	V1.7_FR	2278	1134	30	35	25	VDE 40045991 du 24/08/2023	560-585
CAT	PVCxxx MP	juin 2019 - LFHE1879-00 (06/19)	2067	998	40	32	24	TÜV SÜD Z2 087629 0014 REV.00 du 18/03/2020	400
DAS SOLAR	DAS-DH144NA-xxx	DAS--MP-017-A25.V09	2278	1134	30	28	12	TÜV SÜD Z2 102627 0005 Rev. 23 du 06/11/2023	565-585
DAS SOLAR	DAS-DH144ND-xxx	DAS-2023.11.02.V01	2382	1134	30	28	12	TÜV SÜD Z2 102627 0005 Rev. 23 du 06/11/2023	590-605
DAS SOLAR	DAS-DH108NA-xxx	DAS-MP-017-A80.V04	1722	1134	30	33	18	TÜV SÜD Z2 102627 0005 Rev. 23 du 06/11/2023	420-440
DAS SOLAR	DAS-DH108ND-xxx	DAS-2023.11.21.V01	1800	1134	30	28	12	TÜV SÜD Z2 102627 0005 Rev. 23 du 06/11/2023	435-455
DAS SOLAR	DAS-DH120ND-xxx	DAS-2024.02.27	1994	1134	30	28	12	TÜV SÜD Z2 102627 0005 Rev. 26 du 15/03/2024	490-510
DMEGC	DMxxx-M156-72		1956	992	40	35	35	TÜV SÜD Z2 180576 0043	335-360
	DMHxxxM6A-120SW	FR1911 - DMH340M6A-120SW-35mm-FR	1684	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 REV.07 du 08/07/2020	330-340
	DMxxxG1-60HBW	20200115B	1684	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	325-340
	DMxxxG1-60HSW	20200115B	1684	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	325-340
	DMxxxM6-60HSW	20201204B	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	370-385
	DMxxxG1-72HSW	20200114B	2008	1002	40	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	395-410
	DMxxxM6-72HSW(-V)	20201204B	2094	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	445-460
	DMxxxM6-60HBW(-V)	20201204B	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 REV.12 du 17/06/2021	370-385
	DMxxxM10-B54HBT	20211013A0	1722	1134	30			TÜV NORD 44 780 20 406749 - 229R3M2 du 04/08/2021	380-395
	DMxxxM10-54HBW(-V)	20211014A1	1708	1134	30			TÜV SÜD Z2 076043 0085 REV.12 du 17/06/2021	395-410
	DMxxxM10-B54HBT	EN2202 du 2022-02-18	1722	1134	30			TÜV NORD 44 780 20 406749 - 229R3M2 du 04/08/2021	395-405
	DMxxxM10-54HSW-V	20221103A3	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
	DMxxxM10-54HBW-V	20221103A3	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
	DMxxxM10-54HSW-V	20230307A1	1722	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
	DMxxxM10-54HBW-V	20230307A1	1722	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
	DMxxxM10-54HBB(-V)	20220802A0	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	395-410
	DMxxxM10-66HBB(-V)	20220117A0	2094	1134	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	485-500
	DMxxxM10T-54HSW/HBW(-V)	EN_DS-M10T-54HSW/HBW-202308_2	1722	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev.01 du 09/10/2023	420-435
	DMxxxM10T-B54HSW/HBW	EN_DS-M10T-B54HSW/HBW-202308_2	1722	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 0002 du 19/04/2023	415-430
	DMxxxM10T-B54HST/HBT	EN_DS-M10T-B54HST/HBT-202306_1	1722	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 0002/0005 du 18/05/2023	415-430
DMxxxM10RT-54HSW/HBW(-V)	EN_DS-M10RT-54HSW/HBW-202309_2	1762	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev.01 du 09/10/2023	435-450	
DMxxxM10RT-B54HSW/HBW	EN_DS-M10RT-B54HSW/HBW-L-202310_3	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 0008 du 10/11/2023	435-450	
DMEGC	DMXXXM10RT-54HSW/HBW(-V)	DMxxxM10RT-54HSW-HBW(XXX=440-455)-16-1762x1134x30-3.2mm-202312v3.0	1762	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev. 02 16/11/2023	440-450
DMEGC	DMXXXM10RT-54HBB(-V)	DMxxxM10RT-54HBB(XXX=435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0	1762	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev. 02 16/11/2023	435-450
DMEGC	DMXXXM10RT-B54HSW/HBW	DMxxxM10RT-B54HSW-HBW(XXX=440-455)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 10/11/2023	440-455
DMEGC	DMXXXM10RT-B54HST/HBT	DMxxxM10RT-B54HST-HBT(XXX=435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 10/11/2023	435-450
DMEGC	DMXXXM10RT-G54HSW/HBW	10/2023, Dokument: FR_DS-M10RT-G54HSW/HBW-202310_1	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 17/01/2024	435-450
DMEGC	DMXXXM10RT-60HSW/HBW(-V)	DMxxxM10RT-60HSW-HBW(XXX=490-505)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0	1950	1134	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev. 04 31/01/2024	490-500

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
DMEGC	DMxxxM10RT-60HBB(-V)	DMxxxM10RT-60HBB(=485-500)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0	1950	1134	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev. 04 31/01/2024	485-500
DMEGC	DMxxxM10RT-B60HST/HBT	DMxxxM10RT-B60HST-HBT(=485-500)-16-1950x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0	1950	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50582887 01/02/2024	485-500
DUALSUN	DSxxx-120M6-02	janvier 2021 – v1.0 – F375HCW	1755	1038	35	35	35	TÜV SÜD Z2 103216 0006 REV.01 du 09/02/2021	345-375
	DSxxx-120M6-02-V	juin 2022 – v1.0 – F380HCW	1755	1038	35	35	35	TÜV SÜD Z2 103216 0008 REV.01 du 23/02/2022	345-380
	DSTlxxxG1-360SBB5	v1.1- juin 2021 F375SB	1646	1140	35	35	35	KIWA 16828 REV.0 du 03/05/2021	370-400
	DSTNxxxG1-360SBB5	v1.1-juin 2021 F375SB	1646	1140	35	35	35	KIWA 16828 REV.0 du 03/05/2021	370-400
	DSxxx-108M10-02	v1.1 - Novembre 2021 – F405HCW	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 103216 0008 REV.01 du 23/02/2022	395-415
	DSxxx-M12-B320SBB7	v1.0- juin 2022 -F425SB	1899	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 20 406749 – 219R1M1 du 20/06/2022	420-440
	FLASH DSxxx-108M10-02	v1.1 - Novembre 2021	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev.01 du 23/02/2022	380-415
	FLASH DSxxx-108M10B-02	v1.1 - Novembre 2021	1722	1134	30	30	30	TÜV NORD 44 780 22 406749 – 172 Du 27/07/2022	395-410
	SPRING DSTlxxxM12-B320SBB7	v1.0 - Mars 2023	1899	1096	30	30	30	TÜV RHEINLAND PV n°DE 2-039244/DE 2-038845 - 17/05/23-04/05/23	420-440
	SPRING DSTNxxxM12-B320SBB7	v1.0 - Mars 2023	1899	1096	30	30	30	TÜV RHEINLAND PV n°DE 2-039244/DE 2-038845 - 17/05/23-04/05/23	420-440
FLASH DSxxx-108M10TB-03	v1.0 –Juillet 2023	1722	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50599295 002 du 28/08/2023	410-425	
DUONERGY	DN-BT108N-xxx	Edition du 8/07/2022	1722	1134	30	28	10	TÜV SÜD Z2 110975 0002 REV.00 du 29/12/2022	400-420
	DN-BT108N-2-xxx	Edition du 11/2022	1722	1134	30	28	10	TÜV SÜD Z2 110975 0002 REV.00 du 29/12/2022	410-420
	DN-BT120N-xxx	Edition du 14/03/2022	1773	1046	30	28	10	TÜV SÜD Z2 110975 0002 REV.00 du 29/12/2022	370-390
	DN-BT120HJT-2-xxx	Edition du 11/2022	1755	1038	30	30	15	TÜV SÜD Z2 110975 0003 REV.00 du 28/12/2022	375
	DN-BT120HJT-A-xxx	Edition du 08/02/2023	1755	1038	30	30	12	TÜV NORD 44 780 21 406749 – 091R7A2M11 du 07/07/2022	375
	DN-BT108N-3-xxx	Édition du 12/09/2023	1722	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50603316 0001 du 28/09/2023	425
	DN-BT132N-xxx	Édition du 12/09/2023	2094	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50603316 0001 du 28/09/2023	500
	DN-BT120HJT-2-xxx	Édition du 12/09/2023	1755	1038	30	28	28	TÜV NORD 44 780 23 406749 – 315 du 26/09/2023	375
HYUNDAI	HiE-SxxxSG	ref 12/2019	1622	1068	35	35	35	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 316	340-350
JA SOLAR	JAM 54S30-xxx/MR	Global_EN_20220711A	1722	1134	30	33	18	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	390-415
	JAM 54D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	1722	1134	30	28	12	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	410-435
	JAM 72S30-xxx/MR	Global_EN_20220802A	2278	1134	30	33	17	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	530-555
	JAM 72D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	2278	1134	30	28	12	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	555-580
JINKO SOLAR	JKMxxxM-6RL3-V	JKM325-345M-60H(-V)-A4-EN-F30	1684	1002	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50416412 du 28/01/2019	325-345
	JKMxxxN-54HL4(-V)	JKM410-430N-54HL4(-V)-F1-EN-EU Only (IEC 2016)	1722	1134	30	33	33	TÜV RHEINLAND PV 50394835 du 04/01/2022	410-430
	JKMxxxM-54HL4(-V)	JKM395-415M-54HL4(-V)-F2.1-EN- date 2020	1722	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	395-415
	JKMxxxN-54HL4-B	Version JKM400-420N-54HL4-B-F3-EN-EU Only (IEC 2016) - date 2022	1722	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	400-420
	JKMxxxN-54HL4R(-V)	Version JKM425-445N-54HL4R(-V)-F1.1C1-EN BF - date 2022	1762	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	425-445
	JKMxxxN-60HL4(-V)	Version JKM460-480N-60HL4(-V)-F3-EN- date 2022	1903	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	460-480
	JKMxxxN-54HL4R-B	JKM420-440N-54HL4R-B-F1.1-EN	1762	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.02 du 23/12/2022	420-440
	JKMxxxN-54HL4R(-V)	JKM425-450N-54HL4R(-V)-F2C1-EN BF	1762	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.02 du 23/12/2022	425-450
	JKMxxxM-54HL4(-V)	JKM400-420M-54HL4(-V)-F2.1-EN	1722	1134	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.02 du 23/12/2022	400-420
	JKMxxxN-54HL4R-B	JKM425-445N-54HL4R-B-F2-EN	1762	1134	30	33	33	TÜV SÜD No. Z2 118443 0003 Rev. 09 du 18/12/2023	425-445
	JKMxxxN-54HL4R-BDV	JKM420-440N-54HL4R-BDV-1.2-EN	1762	1134	30	33	33	TÜV SÜD No. Z2 118443 0001 Rev. 10 du 30/11/2023	420-440
JKMxxxN-60HL4-V	JKM470-490N-60HL4(-V)-F5-EN	1906	1134	30	33	33	TÜV SÜD No. Z2 118443 0003 Rev. 09 du 18/12/2023	470-490	
JNE	JLS120MxxxW (SMALL)	FRAMED HALF CELL MODULE 120 CELL 355W-375W	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD No. Z2 077348 0037 Rev. 00 du 17/03/2022	355-375
JNL SOLAR	JLS108MxxxW	ClimaX JLS108M 390-410	1724	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 077348 0036 Rev.00 du 15/12/2021	390-410
	JLS120MxxxW	Framed Half cell module- JLS120M	1763	1040	35	35	24,5	TÜV SÜD Z2 077348 0036 Rev.00 du 15/12/2021	360-380
	JLS144MxxxW	Framed Half cell module- JLS144M	2102	1040	35	35	24,5	TÜV SÜD Z2 077348 0036 Rev.00 du 15/12/2021	435-455
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	DOC.# : TZ-MP-221 REV : A –décembre 2020	2111	1046	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	445-470
	JW-HD144N-xxx	HD144N-9BB-395-420-158.75-G1 410 –octobre 2020	2016	996	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	395-420

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)	
<b>JOLYWOOD</b>	JW-HD108N-xxx	DOC.# : TZ-MP-167 REV : A- mai 2021	1728	1134	30	28	15	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	400-420	
	JW-HD120N-xxx	DOC.# : TZ-MP-151 REV E- avril 2021	1773	1046	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	370-395	
	JW-HD144N-xxx	DOC.# : TZ-MP-160 REV : C- juillet 2021	2285	1134	30	28	15	TÜV SÜD Z2 098081 0012 REV.12 du 27/09/2021	550-575	
	JW-HT108N LIGHT	Version 2023.05	1722	1134	30	33	18	TÜV NORD 44 780 20 406749 - 185R6A1M7 du 16/01/2023	415-435	
	JW-HT108N BLACK	Version 2022.12	1722	1134	30	33	18	TÜV NORD 44 780 20 406749 - 185R6A1M7 du 16/01/2023	415-435	
	JW-HD108N BLACK	Version 2023.05	1722	1134	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0012 Rev.17 du 02/11/2022	415-435	
	JW-HD108N PRO	Version 2023.05	1722	1134	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0012 Rev.17 du 02/11/2022	415-435	
<b>LONGI</b>	LR6-60PB-xxxM	20180701	1650	991	40	30	30	TÜV SÜD Z2 171099333 013	295-315	
<b>LONGI</b>	LR6-60PE-xxxM	20180701	1650	991	40	30	30	TÜV SÜD Z2 171099333 013	300-320	
	LR6-60HP-xxxM	20180701	1650	991	40	30	30	TÜV SÜD Z2 171099333 013	300-320	
	LR4-60HPH-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	350-380	
	LR4-60HBD-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	35	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.05	350-380	
	LR4-72HBD-xxxM	20200220-Draft	2094	1038	35	30	10	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.05	425-455	
	LR4-72HPH-xxxM	20200220-Draft	2094	1038	35	35	25	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	425-455	
	LR4-60HPB-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev.03	345-370	
	LR4-60HIB-xxxM	20200622	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev.09 du 08/07/2021	345-370	
	LR4-72HIH-xxxM	20210513 Draft V01	2094	1038	35	35	25	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.15 du 10/05/2021	425-455	
	LR4-60HIBD-xxxM	20200622-Draft V01	1755	1038	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.12 du 11/09/2020	350-380	
	LR4-66HIH-xxxM	20210508 V13	1924	1038	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.15 du 10/05/2021	400-420	
	LR4-60HIH-xxxM	20210107V12-DG	1755	1038	35	30	25	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.15 du 10/05/2021	360-380	
	LR4-60HIH-xxxM	20211116-Draft V02	1755	1038	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 REV.15 du 10/05/2021	365-385	
	LR5-54HIB-xxxM	20220816 V16	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0062 REV.12 du 09/05/2022	395-415	
	LR5-54HIH-xxxM	20220310 Draft V03 et 20220414 Draft V04	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0066 REV.12 du 25/04/2022	400-420	
	LR5-72HIH-xxxM	20211217 Draft V01 -G2	2278	1134	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0066 REV.12 du 25/04/2022	535-555	
	LR5-72HIBD-xxxM	20211217 Draft V01 -G2	2278	1134	35	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 REV.18 du 05/05/2022	530-550	
	LR5-54HIBD-xxxM	20221219DraftV02	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 099333 0039 REV.20 12/08/2022	390-415	
	LR5-54HPH-xxxM	20230206V17	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0082 Rev. 07 09/01/2023	405-425	
	LR5-54HTH-xxxM	20230115V17	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0082 Rev. 07 09/01/2023	440-450	
	LR5-54HPB-xxxM	20230206V17	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev. 13 29/08/2022	400-420	
	LR5-54HABD-xxxM	(20230530PreliminaryV05)	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.26 du 16/03/2023	395-420	
	LR5-54HABB-xxxM	(20230530PreliminaryV05)	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.26 du 16/03/2023	395-415	
	LR5-54HTB-xxxM	(20230210V17)DG	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.28 du 04/08/2023	410-430	
	LR5-54HTH-xxxM	(0230811V19)DG	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.28 du 04/08/2023	420-440	
	LR5-66HPH-xxxM	(20230206V17)G2	2094	1134	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.28 du 04/08/2023	495-515	
	LR5-72HPH-xxxM	(20230206V17)G2	2278	1134	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.28 du 04/08/2023	545-565	
	LR5-72HTH-xxxM	(20230210V17)DG	2278	1134	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.28 du 04/08/2023	560-580	
	LR5-72HBD-xxxM	(20230206V17)G2	2278	1134	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.26 du 16/03/2023	535-555	
	<b>MEYER BURGER</b>	Meyer Burger Black - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1767	1041	35	35	35	VDE 40053759 du 15/07/2021	375-395
		Meyer Burger White - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1767	1041	35	35	35	VDE 40053759 du 15/07/2021	380-400
		Meyer Burger Glass - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1722	1041	35	22	22	VDE 40053759 du 15/07/2021	370-390
<b>MYLIGHT Systems</b>	MYL-HD108N-xxx	FTE-0063-Fiche technique panneau Quartz bifacial 425Wc-V1 11/2022	1728	1134	30	28	15	TÜV SÜD Z2 111130 0003 REV.00 du 30/03/2022	425	
	MYL-xxxM6-B60HBT	FTE-0064-Fiche technique panneau Quartz 370Wc G2-V1	1755	1038	35	35	20	TÜV NORD 44 780 21 406749 – 275 du 16/12/2021	370	
<b>QCELLS</b>	Q.PEAK G4.1 xxx		1670	1000	32	32,8	32,8	VDE 40030222	290-305	
	Q.PEAK DUO BLK-G6 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6_330-345_2019-03_Rev01_FR	1740	1030	32	32,8	22	VDE 40048195	330-345	
	Q.PEAK DUO G5 xxx	Q.PEAK DUO-G5_315-335_2019-02_Rev01_FR	1685	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	315-335	
	Q.PEAK DUO G6 xxx	Q.PEAK DUO-G6_340-355_2019-03_Rev01_FR	1740	1030	32	32,8	22	VDE 40048195	340-355	

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
QCELLS	Q.PEAK G4.4 xxx	Q.PEAK-G4.4_295-315_2019-04_Rev02_FR	1670	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	295-315
	Q.PEAK G5.1 xxx	Q.PEAK-G5.1_305-315_2019-02_Rev01_FR	1670	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	305-315
	Q.PEAK DUO G7 xxx	Q.PEAK DUO G7_325-335_Global_2019-05_Rev02_EN	1685	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
	Q.PEAK DUO BLK-G7 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G7_315-325_Global_2019-05_Rev01_EN	1685	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	315-325
	Q.PEAK DUO G7.2 xxx	Q.PEAK DUO G7.2_325-335_Global_2019-05_Rev02_EN	1685	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.4 xxx	Q.PEAK DUO G7.4_325-335_Global_2019-04_Rev01_EN	1685	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
	Q.PEAK DUO G7.5 xxx	Q.PEAK DUO G7.5_325-335_Global_2019-04_Rev01_EN	1685	1000	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
	Q.PEAK DUO BLK-G6+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6+_330-345_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	330-345
	Q.PEAK DUO G6+ xxx	Q.PEAK DUO-G6+_345-355_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	345-355
	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	335-350
	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-11_Rev04_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	335-350
	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
	Q.PEAK DUO ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9_375-395_2020-08_Rev01_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 19/08/2020	375-395
	Q.PEAK DUO G8.4 xxx	Q.PEAK DUO-G8.4_340-360_2021-04_Rev03_EN	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	340-360
	Q.PEAK DUO G9 xxx	Q.PEAK DUO-G9_QD_335-355_2021-01_Rev01_FR	1673	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	335-355
	Q.PEAK DUO BLK-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G9_QD_335-350_2021-07_Rev01_EN	1673	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 26/08/2020	335-350
	Q.PEAK DUO BLK-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G9+_QD_335-350_2021-07_Rev01_EN	1673	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 26/08/2020	335-350
	Q.PEAK DUO G6.2 xxx	Q.PEAK DUO-G6.2_340-355_Global_2020-05_Rev02_EN	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/06/2020	340-355
	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK ML-G9_365-385_2021-06_Rev05_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	365-385
	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK ML-G9+_365-385_2021-06_Rev05_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	365-385
	Q.PEAK DUO ML-G9.4 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9.4_375-395_2021-06_Rev03_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	375-395
	Q.PEAK DUO M-G11 xxx	Q.PEAK DUO M-G11_series_390-410_32T_2022-06_Rev02_EN	1692	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	390-410
	Q.PEAK DUO G10 xxx	Q.PEAK DUO-G10_series_360-380_2022-04_Rev01_E	1717	1045	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	360-380
	Q.PEAK DUO G10.4 xxx	Q.PEAK DUO-G10.4_360-380_2021-09_Rev01_EN	1717	1045	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	360-380
	Q.PEAK DUO ML-G10 xxx	Q.PEAK DUO ML-G10_series_395-415_2021-10_Rev02_EN	1879	1045	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	395-415
	Q.PEAK DUO ML-G10.4 xxx	Q.PEAK DUO ML-G10.4_395-415_2021-06_Rev01_EN	1879	1045	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	395-415
	Q.PEAK DUO BLK M-G11A+ xxx	Q.PEAK DUO BLK M-G11A+_series_380-400_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	380-400
	Q.PEAK DUO M-G11A xxx	Q.PEAK DUO M-G11A+_series_390-410_30T_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	390-410
	Q.PEAK DUO M-G11A+ xxx	Q.PEAK DUO M-G11A+_series_390-410_30T_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	390-410
	Q.PEAK DUO ML-G11A.2+ xxx	Q.PEAK DUO ML-G11A+_series_480-500_30T_2022-09_Rev01_EN	2054	1134	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	480-500
	Q.PEAK DUO XL-G11.3/BFG xxx et Q.PEAK DUO XL-G11.7/BFG xxx	Q.PEAK DUO_XL_G11-BFG_series_570-585_2022-06_Rev02_EN	2416	1134	35	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	570-585
	Q.PEAK DUO M-G11S	Q.PEAK DUO M-G11S_series_400-420_2023-03_Rev02_FR	1722	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	400-420
	Q.PEAK DUO M-G11S+	Q.PEAK DUO M-G11S+_series_400-420_2023-03_Rev03_FR	1722	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	400-420
	Q.PEAK DUO BLK M-G11S	Q.PEAK DUO BLK M-G11S_series_390-410_2023-03_Rev02_FR	1722	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	390-410
	Q.PEAK DUO BLK M-G11S+	Q.PEAK DUO BLK M-G11S+_series_390-410_2023-03_Rev03_FR	1722	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	390-410
Q.PEAK DUO ML-G11S.2	Q.PEAK DUO ML-G11S_series_490-510_2023-03_Rev03_FR	2092	1134	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 0117 du 17/01/2023	490-510	
REC SOLAR	RECxxxNP	NE-05-11-Rev- A.2 07.18	1675	997	30	28	28	VDE 40046983	310-330
RECOM SILLIA	RS-60Mxxx	2019-01_V1.2	1660	990	35	30	30	CERTISOLIS 20190311-001-A	285-320

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
RECOM SILLIA	RS-60Pxxx	2019-01, V1.2	1660	990	35	30	30	CERTISOLIS CC0112-20180509	275-300
	PUMA RCM-xxx-SMK	RCM-xxx-SMK (xxx=375-400)-N-G1-35-SW-013-2021-06-v1.0-FR	1646	1140	35	35	22	TÜV NORD 44 780 20 406749 - 176 du 15/09/2020	375-400
	PUMA RCM-xxx-SMD1	RCM-xxx-SMD1 (xxx=420-445)-N-G12-30-BW-15V-013-2022-03-v1.0-FR	1899	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 21 406749 - 272 du 16/12/2021	420-445
RISEN	RSM40-8-xxxM	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022 - Black frame	1754	1096	30	30	30	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	390-415
	RSM40-8-xxxM	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022 - Black frame	1754	1096	30	30	30	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	390-415
	RSM130-8xxxM	REM130-M-9BB-EN-H1-2-2022	1894	1096	30	31	31	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	430-450
RISEN	RSM144-7-xxxM	REM144-M-9BB-EN-H1-3-2022	2108	1048	35	35	35	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	440-460
	RSM144-7-xxxM	REM144-M-9BB-EN-H1-3-2022	2108	1048	35	35	35	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	440-460
	RSM130-8-xxxM	REM130-M-9BB-EN-H1-2-2022	1894	1096	30	31	31	TÜV SÜD Z2 082429 0145 Rev.24 du 26/01/2022	430-450
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 Black (yc. Low Carbon)	#03802   Rev 2   09.03.2022	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 072071 0020 REV.02 du 02/11/2022	390-400
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 pure (yc. Low Carbon)	#03804   Rev 3   08.03.2022	1708	1134	30	30	30	TÜV SÜD Z2 072071 0020 REV.02 du 02/11/2022	400-410
	Panel Classic H 2.0 Black (yc. Low Carbon)	#03802   Rev 2   09.03.2022	1708	1134	35	35	35	TÜV SÜD Z2 072071 0020 REV.02 du 02/11/2022	390-400
	Panel Classic H 2.0 pure (yc. Low Carbon)	#03804   Rev 3   08.03.2022	1708	1134	35	35	35	TÜV NORD 44 780 22 406749 - 156R1M1 du 15/08/2022	400-410
	Panel Vision AM 4.0 pure (yc. Low Carbon)	#04055   Rev 6   25.08.2022	1722	1134	35	35	20	TÜV NORD 44 780 22 406749 - 156R1M1 du 15/08/2022	405
SOLVIS	SV120-xxx E HC9B	20210222	1755	1038	35	30	30	KIWA 16900 REV.2 du 16/11/2021	355-375
	SV120-xxx E HC9B	20210222	1762	1037	35	30	30	KIWA 16900 REV.2 du 16/11/2021	355-375
STACE	STADMxxxM10-B54HSW	20230525	1722	1134	1134	30	30	TÜV NORD 44 780 22 406749 - 180 du 25/11/2022	395-410
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM		1559	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	327
	SPR-E19-xxx-COM		1559	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	310
	SPR-E20-xxx-COM		2067	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	435
	SPR-E19-xxx-COM		2067	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	410-420
	SPR-X21-xxx-COM		2067	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	460
	SPR-X22-xxx-COM		1559	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	360
	SPR-P19-xxx-COM	532264 REV A / A4_EN	2067	998	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	380-400
	SPR-MAX3-xxx-COM	532420 REV A / A4_FR	1690	1046	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	370;390
	SPR-MAX2-xxx-COM	532419 REV A / A4_FR	1690	1046	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	340-360
	SPR-E20-xxx-COM DC	529067 REV A / A4_EN	2067	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	440-445
	SPR-E20-xxx-COM	527469 REV A / A4_FR	2067	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	435
	SPR-P3-xxx-BLK	534816 REV A / A4_FR - janvier 2020	1690	998	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60134812	315-335
	SPR-P3-xxx-COM-1500	533800 REV A / A4_EN - janvier 2020	2066	998	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60145777	405-415
	SPR-P19-xxx-COM	532264 REV A / A4_EN	2067	998	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	380-400
	SPR-P3-xxx-COM-1500	535836REV A/ A4_EN - septembre 2020	2066	998	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60146577 du 26/08/2020	405-420
	SPR-P3-xxx-COM-1500	533800REV B/ A4_EN - juin 2020	2066	998	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60146577 du 26/08/2020	405-420
	SPR-E19-xxx-COM	527776 REV A / A4_FR	1559	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 du 18/12/2015	320
	SPR-E20-xxx-COM	527776 REV A / A4_FR	1559	1046	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 du 18/12/2015	327
	SPR-P3-xxx-BLK	538233 REV C / A4_EN - Date : March 2021	1690	1160	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 07/01/2021	370-390
	SPR-P5-xxx-UPP	536098 REV C / A4_EN - avril 2021	2384	1092	35	35	16	TÜV RHEINLAND PV 50497135 du 28/04/2021	520-545
	SPR-MAX3-xxx	539975 REV B / A4_FR - Septembre 2021	1812	1046	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 27/07/2021	415-430
	SPR-P6-xxx-COM-XS	548188 REV A / A4_EN - Novembre 2022	1808	1092	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV 50485103 du 24/05/2022	400-420
	SPR-P6-xxx-BLK	545678 REV A / A4_FR - septembre 2022	1808	1086	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV 50485103 du 24/05/2022	375
	SPR-P5-xxx-UPP E	543381 REV 0.1 / A4_EN - March 2022	2384	1092	35	35	16	TÜV RHEINLAND PV 50497135 du 11/11/2021	535-560
	SPR-P6-xxx-COM.S.BF	544513 REV 0.2 / A4_EN - February 2022	2185	1092	35	30	16	TÜV RHEINLAND PV 50497135 du 13/05/2022	490-510
	SPR-P6-xxx-BLK	547495 REV A / A4_FR novembre 2022	1808	1086	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV50485103 du 24/05/2022	395-415
SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	548520 REV A / A4_FR février 2023	1808	1086	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV50485103 du 24/05/2022	375	
SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	548181 REV A / A4_FR février 2023	1808	1086	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV50485103 du 24/05/2022	405-410	
SUNPOWER	SPR-P7-xxx-BLK	552333 REV A / A4_EN / November 2023	1790	1134	30	32	32	TÜV RHEINLAND PV 50497135 0006 du 11/12/2023	428

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
<b>SUNPOWER</b>	SPR-P7-xxx-BLK	552404 REV 0.1 / A4_EN / December 2023	1790	1134	30	32	32	TÜV RHEINLAND PV 50497135 0006 du 11/12/2023	435-450
<b>SUNPRO</b>	SPxxx-120M	M6 HIEFF TWIN MONO	1755	1038	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	360-390
	SPxxx-144M	M6 HIEFF TWIN MONO	2094	1038	35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	430-460
	SPxxx-108M10	M10 HIEFF TWIN MONO	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	390-415
	SPxxx-120M10	M10 HIEFF TWIN MONO	1910	1134	35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	430-460
	SPxxx-N108M10	M10 N TYPE MONO	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	410-430
	SPxxx-N120M10	M10 N TYPE MONO	1910	1134	35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	455-480
	SPDGxxx-N108M10	M10 N TYPE MONO	1722	1134	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0003 Rev. 01 du 28/04/2023	410-430
	SPDGxxx-N120M10	M10 N TYPE MONO	1910	1134	35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0003 Rev. 01 du 28/04/2023	455-475
<b>SUNPRO</b>	SP-120DSNxxx	M6 HIEFF TWIN MONO (HT)	1755	1038	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 107931 0032 Rev. 00 du 29/07/2022	380-400
	SP-144DSNxxx	M6 HIEFF TWIN MONO (HT)	2094	1038	30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 107931 0032 Rev. 00 du 29/07/2022	460-480
<b>SYSTOVI</b>	V-SYS PRO PS17xxxN15		1647	988	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	260
	V-SYS PRO PS19xxxN14		1647	988	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	285-300
	V-SYS PRO PS18xxxN07	V-SYS Pro PS18300N07-2020/02/27	1647,5	987,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300
	V-SYS PRO PS19xxxN14	V-SYS Pro PS19305N14-2020/03/27	1647,5	987,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	305
	V-SYS PRO PS73xxxN07	320 Wc - 21/01/2020	1663,5	1000,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	320
	V-SYS PRO PS75xxxN17	325 Wc - 21/01/2020	1663,5	1000,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	325
	V-SYS PRO PS18xxxN07	V-SYS PRO xxxW full black _09/2020	1647,5	987,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300-310
	V-SYS PRO PS19xxxN14	V-SYS PRO xxxW fond blanc _09/2020	1647,5	987,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300-320
	V-SYS PRO PS73xxxN07	V-SYS PRO Full Black xxx W -09/2020	1663,5	1000,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300-330
	V-SYS PRO PS75xxxN17	V-SYS PRO Fond blanc xxx W -09/2020	1663,5	1000,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	315-330
	OPTYMO_PRO xxx Fond Noir	OPTYMO_PRO xxxWc_25/05/2022	1730,5	1145,5	40	35	20,5	CERTISOLIS CC0128_1 du 14/11/2022	400-415
	OPTYMO_PRO xxx Fond Blanc	OPTYMO_PRO xxxWc_25/05/2022	1730,5	1145,5	40	35	20,5	CERTISOLIS CC0128_1 du 14/11/2022	375-400
	SYSxxxDA007	Fiche technique_SYSTOVI IMPORT_445Wc fond blanc_20/12/2023	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV50582887 du 15/11/2023	435-445
	SYSxxxDB007	Fiche technique_SYSTOVI IMPORT_445Wc fond noir_20/12/2023	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV50582887 du 15/11/2023	425-445
<b>TALESUN</b>	HIPRO TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50378338	315-335
	FEATHER TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	30	25	25	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
	BIPRO TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1706	1010	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	320-345
	BIPRO TP660M-xxx et TP660M(H)-xxx	20200415EN	1704	1008	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	320-345
	FEATHER TP660M-xxx	20200415EN	1665	1002	30	30	30	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
	PIPRO TP660P-xxx	20200415EN	1665	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	275-295
	FEATHER TP660M-xxx V2	201901EN	1640	990	30	25	25	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
	BISTAR TP660M-xxx et TP660M(H)-xxx	20200701EN	1684	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.09 du 08/02/2021	325-345
	BISTAR TP6L72M-xxx et TP6L72M(H)-xxx	20210427EN	2094	1038	35	35	10	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.09 du 08/02/2021	435-455
	BISTAR TP6L60M-xxx et TP6L60M(H)-xxx	20211101EN	1755	1038	35	35	10	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.11 du 20/09/2022	360-380
FEATHER TP7F54M-xxx et TP7F54M(H)-xxx	GL-EN-Version 2022.03.01	1722	1134	30	33	15	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.11 du 20/09/2022	395-415	
<b>TENKA</b>	ORION I-xxxM	ORION serie I HC MONO 400 Watt	1755	1038	30	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	400
	ORION III-xxxM	ORION serie III HC MONO 430-455 Watt	1724	1134	30	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	430-455
	ORION IIIs-xxxM	ORION serie III s HC MONO 480-500 Watt	2094	1038	35	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	480-500
	ORION V-xxxM	ORION serie V HC MONO 540-555 Watt	2279	1134	35	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	540-555
	ORION VII-xxxM	ORION serie VII HC MONO 580-595 Watt	2279	1134	35	33	18	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	580-595
<b>TONGWEI</b>	THxxxPMB7-46SCS	Shingled monofacial module TH420-445PMB7-46SCS	1899	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	420-445
	THxxxPMB7-46SCF	Shingled monofacial module TH420-445PMB7-46SCF	1899	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	420-445
	THxxxPMB7-44SCS	Shingled monofacial module TH405-430PMB7-44SCS	1812	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	405-430
	THxxxPMB7-44SCF	Shingled monofacial module TH400-425PMB7-44SCF	1812	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	400-425
<b>TRINA</b>	TSM-xxxDD06M.05 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50357713	310-335

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
TRINA	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1690	996	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50397214	325-340
TRINA	TSM-xxxPE06H	TSM_EN_2020_A	1650	996	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214	285-300
TRINA	TSM-xxxDEG18MC.20 (II)	TSM_EN_2020_A	2187	1102	35	35	24,5	TUV SUD Z2 070321 0097 Rev.17 du 24/06/2020	475-505
TRINA	TSM-xxxDE08M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1763	1040	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 10/01/2020	360-380
TRINA	TSM-xxxDE09	TSM_EN_2020_PA1	1754	1096	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50422210 du 24/11/2020	390-405
TRINA	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1690	996	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 04/04/2019	325-340
TRINA	TSM-xxxDE18M (II)	TSM_EN_2020_A	2176	1098	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 22/05/2020	480-505
TRINA	TSM-xxxDE09R.05	TSM_EN_2022_PA1	1762	1134	30	33	15,4	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022	405-425
TRINA	TSM-xxxDE09R.08	TSM_EN_2022_PA1	1762	1134	30	33	15,4	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022	415-435
TRINA	TSM-xxxNEG9.28	TSM_EN_2022_PA4	1770	1096	30	33	15	TÜV SÜD Z2 070321 0151 REV.03 du 27/09/2022	400-425
TRINA	TSM-xxxNEG9R.28	TSM_EN_2022_PA2	1762	1134	30	33	15	TÜV SÜD Z2 070321 0097 REV.40 du 15/12/2022	415-440
	TSM-xxxDEG18MC.20(II)	TSM_EN_2022_A	2187	1102	35	35	24,5	TÜV SÜD Z2 070321 0151 REV.03 du 27/09/2022	490-505
VOLTEC	TARKA 60 VSMS		1660	998	42	30	30	CERTISOLIS CC0117-20170515	290-320
	TARKA 120HC VSMS		1685	1000	42	25	14,5	ELIOSYS ELIOCERT ID20210708 du 02/09/2021	315-325
	TARKA 120HC VSMS	202004	1685	1000	42	25	14,5	CERTISOLIS 20190410-001 du 29/11/2019	320-330
	TARKA 126 VSMD	v2022.11.22	1835	1042	35	25	14,5	ELIOSYS ID20210708 du 02/09/2021	385-395
VOLTEC	TARKA 126 VSBD	v2021.05.03	1835	1042	35	25	14,5	ELIOSYS ID20210825 du 24/11/2021	380-390
	TARKA 126 VSMS	v2021.05.03	1835	1042	35	25	14,5	ELIOSYS ID20220429 du 29/04/2022	385-395
	TARKA 126 VSMS Full Black	v2021.05.03	1835	1042	35	25	14,5	ELIOSYS ID20220429 du 29/04/2022	375-385

\*\*\*\*\*