SUD - EST PREVENTION

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

ETN n° L.22.07064av1

REFERENCE	:	**L.22.07064av1**
NOM DU PROCEDE	:	**Procédé « ClickFit EVO » avec crochets : Truss Hook, Universal Hook, Corrugated et Vis à double filetage.** **Avec certains modules photovoltaïques des marques :** ***ACNERGY, AE SOLAR, AEG, ALEO SOLAR, BISOL, CANADIAN SOLAR, CKW SOLAR, DENIM, DMEGC, DUALSUN, DUONERGY, ECO GREEN ENERGY, ELECTROLUX, ESCELCO, EURENER, HYUNDAI, JA SOLAR, JINKO, KIOTO SOLAR, LESSO SOLAR, LG SOLAR, LONGI SOLAR, MEYER BURGER, MYLIGHT Systems, PEIMAR, PHONO SOLAR, QCELLS, RECOM SILLIA, RISEN, SERAPHIM, SOLARDAY, SOLAREDGE, SUNOVA SOLAR, SUNPRO, SUNPOWER, SUNRISE, SYSTOVI, TONGWEI, TRINA SOLAR, ULICA, VOLTEC***
TYPE DE PROCEDE	:	**Procédé de champ photovoltaïque « ClickFit EVO » avec crochets :Truss Hook, Universal Hook, Corrugated et Vis à double filetage.**
DESTINATION	:	**Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : Couvertures en petits éléments (tuiles dont les DTU de référence sont détaillés dans le présent rapport.) - couvertures en fibres-ciment conformes au DTU correspondant.**
DEMANDEUR	:	**Société ESDEC - Londenstraat 16** **7418 EE DEVENTER - HOLLANDE**
PERIODE DE VALIDITE	:	**Du 21 octobre 2022** **Au 21 octobre 2025**

Le présent rapport comporte 48 pages.
Il porte la référence L.22.07064av1 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

AVANT PROPOS

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.

Versions du document

Date	Version	Description
21/10/22	**L.22.07064**	Création du document
14/03/23	**L.22.07064av1**	Mise à jour de la liste des panneaux associés

SOMMAIRE

AVANT PROPOS 2
1 OBJET DU PRESENT RAPPORT 4
2 QUALIFICATION DES INSTALLATEURS 4
3 DESCRIPTION DU PROCEDE 4
3.1 Caractéristiques des modules visés par le procédé : 5
3.2 Description des constituants communs au procédé ClickFit EVO, quel que soit le crochet : 5
3.3 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets Truss Hook 6
3.4 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets Universal Hook 7
3.5 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets pour toiture fibres-ciment – PROCEDE CORRUGATED avec vis. 8
3.6 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec vis à double filetage. 9
4 PREREQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE 12
4.1 Avec les crochets destines aux couvertures en tuiles (Truss hook ou Universal hook) 12
4.2 Avec les systèmes de fixations destines aux couvertures en plaques ondulées en fibres-ciment 12
4.3 Avec les systèmes de vis à double filetage pour couvertures en plaques fibres-ciment + tuiles canal 13
4.4 Avec les systèmes de vis à double filetage destines aux couvertures en tuiles canal 13
4.5 Dispositions communes aux couvertures (en tuiles et en plaques fibres-ciment) 14
5 DOMAINE D'EMPLOI 15
6 JUSTIFICATION MECANIQUE DU SYSTEME 16
6.1 Généralités 16
6.2 Effets du vent 18
6.3 Effets de la neige 19
6.4 Vérification des éléments structuraux 20
7 PREREQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 23
8 MONTAGE DU PROCEDE 23
9 SECURITE INCENDIE 24
10 SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE 24
11 DURABILITE 24
12 CONTROLES 24
13 CONCOMITANCE VENT - PLUIE 24
14 AVIS EMIS PAR SUD EST PREVENTION 25
I. Plans des pièces constitutives du système « ClickFit EVO » et caractéristiques 26
II. Notices d'instructions de montage– documents datés du 15 septembre 2022 26
III. Rapports d'essais 26
IV. Caractéristiques des modules 32
V. Certificats des modules 42

1 OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société ESDEC a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de son procédé ClickFit EVO 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.

2 QUALIFICATION DES INSTALLATEURS

La pose des panneaux photovoltaïques et plus généralement, les interventions sur la couverture doivent être effectuées par un installateur ayant W1e qualification adéquate, répondant aux cahiers des charges de qualification suivants (d'une part pour la compétence requise pour intervenir sur des ouvrages de couverture, et d'autre part pour la compétence nécessaire pour être habilité dans le domaine électrique (installation de basse tension en courant continu)

- QUALIPV BAT
- QUALIBAT 318.
- Qualibat : 8111 / 8112 / 8113 / 8121 /8122 / 8123 / 8133 et 8621 (1 des 7 premiers modules + le 8621)
- Qualifelec : 40 SPV Installations électriques El - E3 - E2 - EC avec la mention « Solaire photovoltaïque » ou 43 Solaire photovoltaïque avec la mention RGE
- Qualit'ENR : QualiPV BAT ou QualiPV ELEC

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

3 DESCRIPTION DU PROCEDE

La dénomination commerciale du système est « ClickFit EVO »

Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules en surimposition du plan de couverture (tuiles, fibres-ciment).

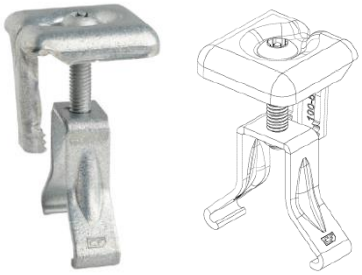
SOMMAIRE

3.1 Caractéristiques des modules visés par le procédé :

La liste des panneaux visés par le procédé ClickFit EVO est détaillé dans le paragraphe **IV** du présent document.

3.2 Description des constituants communs au procédé ClickFit EVO, quel que soit le crochet :

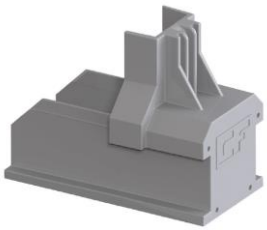
- Des pinces de modules de montage de références :
  - ClickFit Evo **100.8020** en version de couleur grise
  - ClickFit Evo **100.8020**-B en version de couleur noire



- Des rails de montage de référence « ClickFit Evo **100.800** » :

- Des raccords de rails de montage de référence « ClickFit Evo **100.8061** » :

- Des embouts de rails de montage de références
  - ClickFit Evo **100.8060** en version de couleur grise
  - ClickFit Evo **100.8060-B** en version de couleur noire



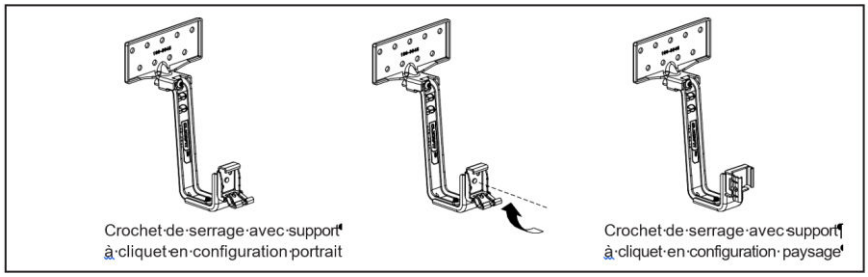
- Des serre-câbles rail de montage de référence « Click Fit Evo optimizer Ready – art **100.8062**

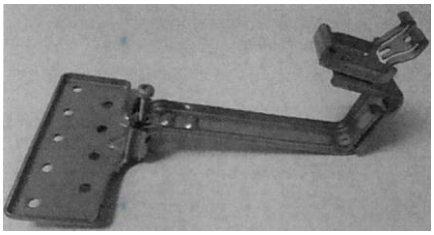
- Des vis de fixation (fixations auto-taraudeuses pour pose en mode PAYSAGE) en inox A2 – référence article : **100-3010**

SOMMAIRE

3.3 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets Truss Hook

- Crochets de toit de référence « Truss Hook **100.8045** » :





Ces crochets sont fixés sur la sous-structure bois par le biais d'au mininum 2 vis à bois (cf références ci-dessous)

- Des vis de fixation (fixation des crochets de toits sur les éléments en bois) en inox A2 (marque Fisher type FIS-FPF-WT 6,0x60 A2P) avec tête Torx T30 :
  - Vis 6 x 40 / 6x 50 / 6 x 60 / 6 x 90, 6 x 120 selon épaisseur support

Le Calculateur ESDEC en ligne détermine quel crochet utiliser.

Pour les dimensions de vis qui sont indiquées ici, les valeurs de résistance à l'arrachement ont été déterminées dans l'axe de la vis.

Valeurs de dimensionnement pour l'arrachement du filetage (résistance axiale) dans différentes classes de bois (conf. ETA-11/0027) avec hypothèse Kmod= 0,9

Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN] classe du bois	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Masse volumique du bois [kg/m3]	350	370	380	400	420	440	460
6x80 (longueur de filetage utile 70)	3,4	3,58	3,66	3,8	3,97	4,12	4,27

Par ailleurs, selon DoP 0154, EAD 130118-00-0603 et ETA-11/0027,
Pour les vis de diamètre 6mm

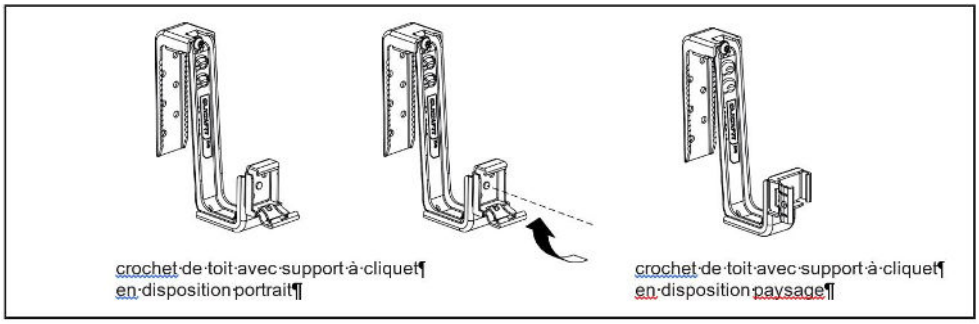
- $f_{tens,k}$ = 6,2 KN
- $f_{tor,k}$ = 6,5 N.m

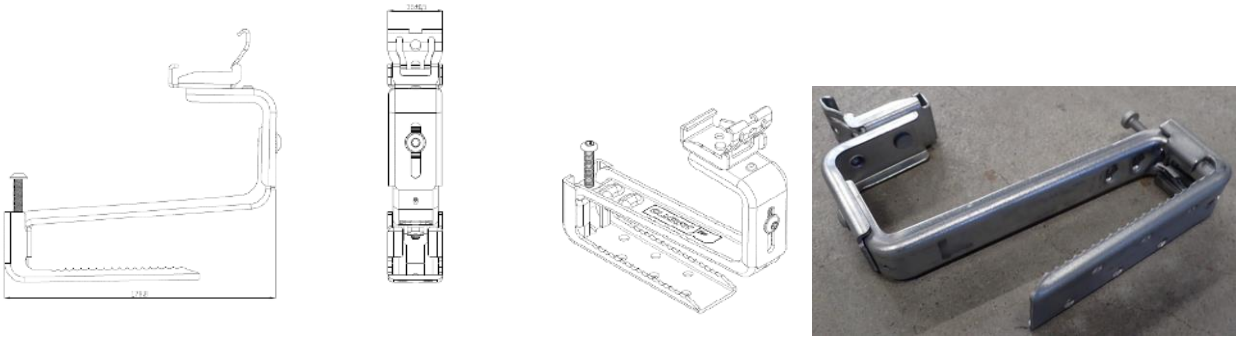
- Des éléments de répartition en caoutchouc (assurant le lien compressif entre le crochet et la tuile sous-jacente de référence « rembourrage caoutchouc crochet de serrage Click Fit Evo **100.8063** » :

SOMMAIRE

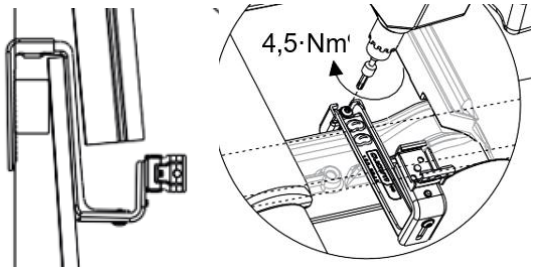
3.4 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets Universal Hook

- Crochets de toit de référence « Universal Hook **100.8040** » :





Contrairement aux crochets « Trusshook », les crochets « Universal Hook » sont insérés sur la sous-structure bois sans aucune vis dans le bois : la liaison s'effectue par frottement (ou par pincement).



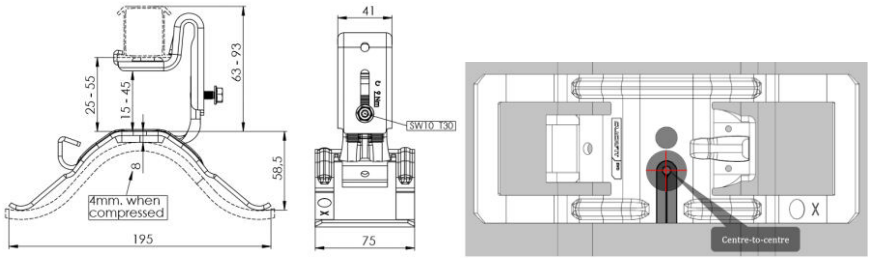
Remarque : attention, ce schéma n'est qu'indicatif, il ne présume en rien des dimensions des ouvrages structurels sous-jacents, pour lesquels une vérification est requise quel que soit le cas de figure.

- Des éléments de répartition en caoutchouc (assurant le lien compressif entre le crochet et la tuile sous-jacente de référence « rembourrage caoutchouc crochet de serrage Click Fit Evo **100.8063** » :

3.5 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets pour toiture fibres-ciment – PROCEDE CORRUGATED avec vis.

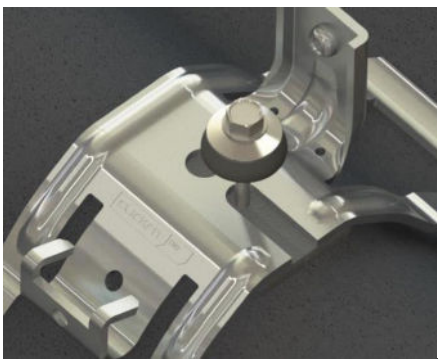
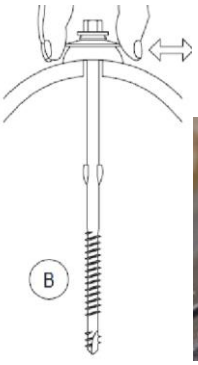
La dénomination commerciale du système est « ClickFit EVO Corrugated ».
Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules en surimposition du plan de couverture (en plaques fibres-ciment)

- Elément de supportage Corrugated (mounting bracket) ref **901054**

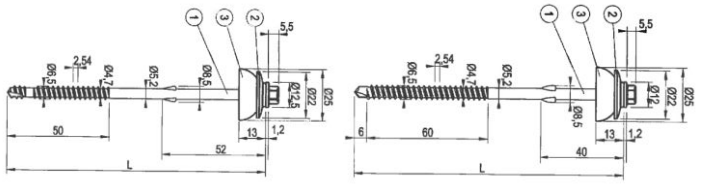


- Eléments d'accrochage en ACIER Magnelis® steel type ZM310

- Des vis de fixation (les fixations des supports de montage sur les pannes en bois) diamètre 6.5mm longueur 130mm en inox A2 typeEJOFAST JF3-6,8, conformément aux préconisations visées dans le DTU 40.37

- Des vis de fixation (les fixations des supports de montage sur les pannes acier) diamètre 6.3mm longueur 130mm en inox A2 type
  Vis EJOT SAPHIR Self-Drilling : JT2-FZ-3-6.3x90 BAZ (en plaques fibres-ciment) ou EJOT® SAPHIR self-drilling screw JT2-FZ-F-6,5 ou EJOT® SAPHIR self-drilling screw JT4-FZ-6,5xL
  Visés par ATE n°Z-31.4-174 établi par le DiBt du 23 novembre 2012

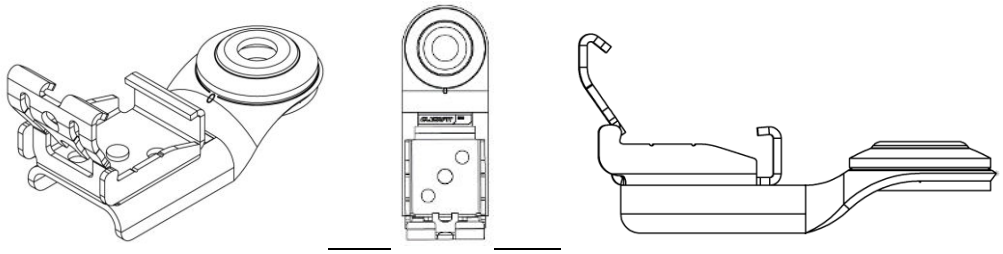


SOMMAIRE

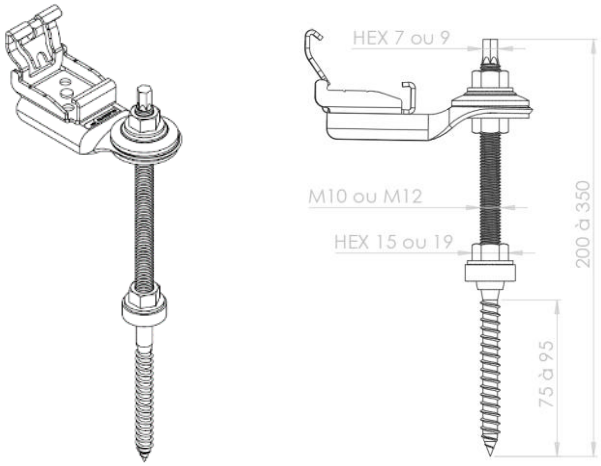
3.6 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec vis à double filetage.

La dénomination commerciale du système est « ClickFit EVO - Vis à double filetage ».
Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules en surimposition du plan de couverture (tuile canal, fibres-ciment, avec sous-structure bois adaptée au diamètre des vis – ou sous-structure acier adaptée aux vis à double filetage.

- Adaptateur et Clicker, compatible M10 et M12 : ref **1008010**

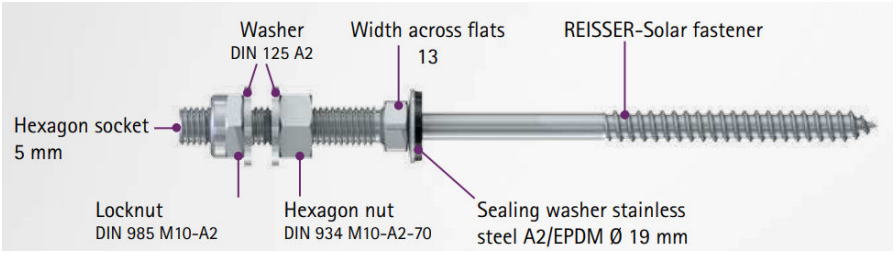


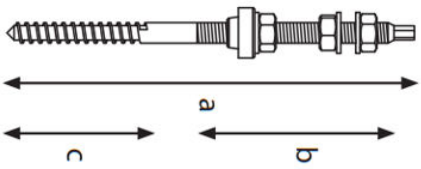
- Adaptateur et Clicker, associés à la vis à double filetage prémontée ETASOL type A - STSM comprenant : 1 vis inox A2 type A double filet métrique / bois + 3 écrous Din6923 inox A2 + 1 rondelle joint EPDM.
  - M10x200mm (ref **1008011**)
  - M10x250mm (ref **1008012**)
  - M12x250mm (ref **1008013**)
  - M12x300mm (ref **1008014**)
  - M12x350mm (ref **1008015**)



a) Pour ce cas de figure, seul est visé le cas des charpentes en structure en bois :

La vis comprend : 1 Vis à double filetage REISSER (type A), acier inox A2¬ 3 Ecrou à embase avec cran d'arrêt, acier inox A2¬ 1 patte de liaison¬ 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM ¬ 1 rondelle, acier inox A2¬ 1 plaque d'adaptation avec trou oblong 11x39 mm, acier inox A2





Les vis à double filetage sont disponibles en différentes longueurs et différents diamètres. Elles sont adaptées pour les toitures en fibres-ciment à profil ondulé posées sur une ossature porteuse en bois.

Pour mémoire, la vis à double filetage ne peut se mettre en œuvre que sur des éléments en bois massif de classe C24 minimum

SOMMAIRE

Référence commerciale vis à double filetage type A	Valeurs a – b – c (en mm)	Description de la vis pré-montée, pour couverture tuile ou fibres-ciment	Support	Zone de fixation
920187	136 – 50- 80	Vis à double filetage REISSER type A - M10x136,	BOIS (C24)	0 à 40mm
920188	156 – 50- 100	Vis à double filetage REISSER type A M10x156,	BOIS (C24)	20 à 60mm
920189	186 – 50- 130	Vis à double filetage REISSER type A M10x186,	BOIS (C24)	55 à 90mm
920190	206 – 50- 150	Vis à double filetage REISSER type A M10x206,	BOIS (C24)	75 à 110mm
920191	236 – 50- 180	Vis à double filetage REISSER type A M10x236,	BOIS (C24)	105 à 140mm
920192	256 – 50- 200	Vis à double filetage REISSER type A M10x256,	BOIS (C24)	125 à 160mm
920159	160 – 71- 65	Vis à double filetage REISSER type A M10x160,	BOIS (C24)	Raccordement décalé
860020	180 – 81- 65	Vis à double filetage REISSER type A M10x180,	BOIS (C24)	
920008	200 – 81- 65	Vis à double filetage REISSER type A M10x200,	BOIS (C24)	Raccordement décalé
860006	200 – 81- 65	Vis à double filetage REISSER type A M10x200,	BOIS (C24)	
860022	250 – 81- 65	Vis à double filetage REISSER type A M10x250,	BOIS (C24)	Raccordement décalé
860021	250 – 81- 65	Vis à double filetage REISSER type A M12x250,	BOIS (C24)	
920002	250 – 91- 100	Vis à double filetage REISSER type A M12x250,	BOIS (C24)	Raccordement décalé
860007	250 – 91- 100	Vis à double filetage REISSER type A M12x250	BOIS (C24)	
860017	300 – 141- 100	Vis à double filetage REISSER type A M12x300	BOIS (C24)	
920136	350 – 191- 100	Vis à double filetage REISSER type A M12x350	BOIS (C24)	
920137	400 – 211- 100	Vis à double filetage REISSER type A M12x400	BOIS (C24)	

Cette vis à double filet est visée par 2 rapports d'essais du DIBt

- L'un daté du 14 janvier 2014 (n°Z14.4.602)
- L' autre daté 20 décembre 2017 (n°Z14.4.555)

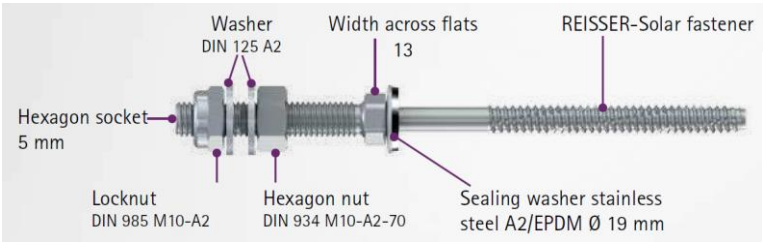
Il est également possible de fixer l'adaptateur et Clicker sur la structure correspondante en utilisant les références ci-dessous

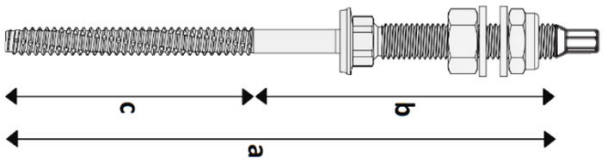
		Plaques FIBRES-CIMENT	TUILES CANAL
Structure	Bois massif C24	ETASOL A FC/ A2 ETASOL A STSM/ A2	ETASOL A STSM/ A2
	Acier épaisseur > 2mm	**ETASOL B Acier/ A2** **ETASOL B Bac/ A2**	Incompatible

La mise en œuvre des cavaliers suivants est nécessaire pour assurer l'étanchéité au voisinage de la vis (cas des tuiles canal et des plaques PST) :

b) Pour ce cas de figure, seul est visé le cas des charpentes en structure en acier :

La vis comprend : 1 Vis à double filetage REISSER (type BZ), acier inox A2¬ 3 Ecrou à embase avec cran d'arrêt, acier inox A2¬ 1 patte de liaison¬ 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM ¬ 1 rondelle, acier inox A2¬ 1 plaque d'adaptation avec trou oblong 11x39 mm, acier inox A2





Les vis à double filetage sont disponibles en différentes longueurs et différents diamètres. Elles sont adaptées pour les toitures en fibres-ciment à profil ondulé posées sur une ossature porteuse en acier (pré perçage nécessaire).

Pour mémoire, la vis à double filetage ne peut se mettre en œuvre que sur des éléments en acier d'épaisseur 2mm minimum

Référence commerciale vis à double filetage type BZ	Valeurs a – b – c (en mm)	Description de la vis pré-montée, pour couverture tuile ou fibres-ciment	Support	Zone de fixation
RSB-Z - 8,0/M10 x 136	136 - 50 - 80	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 136	Acier > 2mm	15 à 60 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 156	156 - 50 - 100	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 156	Acier > 2mm	35 à 80 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 181	181 - 50 - 125	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 181	Acier > 2mm	60 à 105 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 206	206 - 50 - 150	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 206	Acier > 2mm	85 à 130 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 216	216 - 50 - 160	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 216	Acier > 2mm	95 à 140 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 256	256 - 50 - 200	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 256	Acier > 2mm	135 à 180 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 156	156 - 70 - 80	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 156	Acier > 2mm	15 à 60 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 176	176 - 70 - 100	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 176	Acier > 2mm	35 à 80 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 201	201 - 70 - 125	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 201	Acier > 2mm	60 à 105 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 226	226 - 70 - 150	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 226	Acier > 2mm	85 à 130 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 236	236 - 70 - 160	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 236	Acier > 2mm	95 à 140 mm
RSB-Z - 8,0/M10 x 276	276 - 70 - 200	Vis à double filetage REISSER type BZ - 8,0/M10 x 276	Acier > 2mm	135 à 180 mm

Cette vis à double filet est visée par 2 rapports d'essais du DIBt

- L'un daté du 14 janvier 2014 (n°Z14.4.602)
- L' autre daté 20 décembre 2017 (n°Z14.4.555)

Il est également possible de fixer l'adaptateur et Clicker sur la structure correspondante en utilisant les références ci-dessous

		Plaques FIBRES-CIMENT	TUILES CANAL
Structure	Bois massif C24	ETASOL A FC/ A2 ETASOL A STSM/ A2	ETASOL A STSM/ A2
	Acier épaisseur > 2mm	**ETASOL B Acier/ A2** **ETASOL B Bac/ A2**	Incompatible

La mise en œuvre des cavaliers suivants est nécessaire pour assurer l'étanchéité au voisinage de la vis (cas des tuiles canal et des plaques PST) :

SOMMAIRE

4 PREREQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE

Le procédé de pose en intégration simplifiée au bâti est prévu pour une mise en œuvre sur bâtiments neufs ou en rénovation, fermés ou ouverts et ne présentant pas de pénétration autre que les crochets dans la zone couverte par les modules.

Le procédé se décline suivant le type de couverture : seules sont visées les couvertures dont la référence au DTU (ou DTA) est spécifiée ci-après, avec les conditions préalables suivantes, **sachant que leur vérification incombe à l'installateur** :

4.1 Avec les crochets destines aux couvertures en tuiles (Truss hook ou Universal hook)

La pente de toiture est limitée à 50° (144%) maximum et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en tuiles.

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter aux tableaux des DTU suivants, en rajoutant un minimum de 6% aux tableaux des DTU concernés, en fonction du cas visé dans le DTU correspondant, à savoir, ceux des DTU (ou DTA) suivants :

- **NF DTU 40.21 P1-1** : Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief - (Indice de classement : P31-202-1-1).
- **NF DTU 40.24** (NF P31-207-1) : Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal - (Indice de classement : P31-207-1)
- Le document technique d'application, le cas échéant.

Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12m (conformément aux dispositions des DTU et DTA applicables).
Tout autre tuile qui ne correspond pas à l'un des DTU évoqués n'est pas visé par le présent document.

La sous-structure devra être en bois de classe C24, avec des sections compatibles avec les charges provenant du champ par l'intermédiaire des crochets.

S'agissant des crochets Universal Hook qui ne nécessitent pas de vissage sur les éléments, une classe de résistance C18 suffit, pour autant qu'il y ait une compatibilité géométrique avec la zone d'accroche de la patte.

En l'absence de compatibilité mécanique (ou géométrique) du litelage à supporter les efforts induits, une planche ep 27mm devra être rajoutée entre les arbalétriers pour assurer le report des charges

4.2 Avec les systèmes de fixations destines aux couvertures en plaques ondulées en fibres-ciment

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, **il convient de se reporter au tableau n°1 du NF DTU 40.37 P1-1 (septembre 2011) : Travaux de bâtiment - Couverture en plaques ondulées en fibres-ciment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P34-203-1-1)** – cf. article 4.1.1 du DTU 40.37

La longueur de **rampant maximale correspondante est celle visée dans le tableau n°1 du DTU 40.37**, sur la base de la pente du toit.
La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%).

Il est interdit de mettre en place les fixations sur la 1ère onde.
Suivant le calepinage des panneaux solaires, il est possible de rajouter une fixation sur les 3èmes, 4èmes et 6èmes ondes en complément de celles situées sur les 2èmes et 5èmes ondes prévues par le DTU 40.37 (**Se référer aux préconisations du constructeur des tôles ondulées fibres-ciment**).

La sous-structure devra être en acier (ep. >2mm) ou en bois de classe C24, avec des sections compatibles avec, au choix :

- Les vis EJOT utilisées dans le cadre de la variante de montage avec PROCEDE CORRUGATED avec vis
- Les vis à double filetage utilisées dans le cadre de la variante avec PST

Dans les 2 cas, la section des éléments structurels sous-jacents devra être compatible avec la mise en œuvre des vis retenues.

SOMMAIRE

4.3 Avec les systèmes de vis à double filetage pour couvertures en plaques fibres-ciment + tuiles canal

Le DTU 40.37 ne vise pas l'emploi de plaques destinées à la réalisation de couvertures aptes à recevoir des tuiles canal, qui n'assurent qu'une fonction d'aspect.
Les fixations servant à ancrer les panneaux photovoltaïques à la charpente devront utilisées l'emplacement des fixations des plaques PST c'est à dire en onde 2 et 5 pour la PST 190 FR et en onde 2 et 4 pour la PST 230 FR.
En cas de nécessité d'un complément de fixations dû à des charges climatiques plus importantes, les fixations supports des panneaux photovoltaïques complémentaires peuvent être posées en onde 3 et 4 pour la PST 190 FR et en onde 3 pour la PST 230 FR.
Il est strictement interdit de poser des fixations en onde 1.
La pose à une tuile sur les plaques PST est autorisée à condition qu'aucune tuile ne soit posée sous l'empâtement du ou des champs de panneaux photovoltaïques.

Ce type de plaques est visé par des avis techniques (ou par des Documents Techniques d'Application)
Le procédé est visé dans ce cas avec trois systèmes :

- Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°5.1/14-2413_V2 visant des couvertures en plaques de fibres-ciment support de tuiles canal **SOUTUILE 190 FR** (relevant de la norme NF EN 494)
- Document Technique d'Application - référence Avis Technique n°5.1/14-2372_V2-E5 visant des couvertures en plaques de fibres-ciment support de tuiles canal **SOUTUILE 230 FR** (relevant de la norme NF EN 494)
- Document Technique d'Application - référence Avis Technique n° n°5.1/19-2573_V1 visant des couvertures en plaques de fibres-ciment support de tuiles canal **Plaque Provençale NT - SECURSIL R** (relevant de la norme NF EN 494) - du fabricant Societa Italiana Lastre SpA (SIL)

Les pentes minimales, les recouvrements transversaux et longitudinaux ainsi que les conditions d'utilisation des compléments d'étanchéité seront conformes au "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297_P1_V2).

Le recouvrement longitudinal est toujours d'une 1/2 onde.

Le recouvrement transversal standard est de 200 mm.
En aucun cas, il ne devra être supérieur à 220 mm pour les plaques à coins coupés.
La pente maximale admissible avec fixation des tuiles par collage souple est de 60 %.
La pose à 2 tuiles n'est pas autorisée.

Par ailleurs, les dispositions constructives des deux DTA évoqués ci-avant sont intégralement applicables.
Il conviendra de rajouter le complément de charge engendré par le champ PV

La sous-structure devra être en acier (ep. >2mm) ou en bois de classe C24, avec des sections compatibles avec la mise en œuvre des vis à double filetage utilisées

4.4 Avec les systèmes de vis à double filetage destines aux couvertures en tuiles canal

La pente de toiture est limitée à 30° (60%) maximum et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en tuiles.
En complément des dispositions du DTU40.22, **l'ensemble des tuiles devra être fixé, même en deçà d'une pente de 30%**

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter au tableau 1 du §3.1 du DTU 40.22, en rajoutant un minimum de pente de 6% en fonction du cas visé dans le DTU correspondant, à savoir, ceux des DTU (ou DTA) suivants :

- DTU 40.22 (NF P31-201-1) : Couverture en tuiles canal de terre cuite - (Indice de classement : P31-201-1)
- Le document technique d'application, le cas échéant.

Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12m (conformément aux dispositions des DTU et DTA applicables).

La sous-structure devra être en bois de classe C24, avec des sections compatibles avec la mise en œuvre des vis à double filetage utilisées.

En outre, le recours à cette variante de montage impose un pré-perçage des éléments de couverture et des éléments structurels, comme suit :

	Diamètre de pré-perçage sur structure **BOIS et ACIER**		
		Vis double filetage M10	Vis double filetage M12
Ossature			
Bois	Perçage panne ou chevron bois	**7mm**	**8,4mm**
Acier	1,5 < 5,0	**6,8mm**	
	5,0 < 8,0	**7mm**	
	8,0 < 10	**7,2mm**	
	≥ 10	**7,4mm**	

	Diamètre de pré-perçage sur couverture	
Perçage tuile ou PST ou plaque en fibres-ciment	Vis double filetage M10	Vis double filetage M12
	14mm	**16mm**

4.5 Dispositions communes aux couvertures (en tuiles et en plaques fibres-ciment)

La longueur maximale du champ sur le bâtiment est de 40m.
La longueur du rampant est conforme aux dispositions du DTU correspondant au type de couverture.

Dans le cas des longueurs de bâtiments dépassant 40,00m, les dispositions relatives à la dilatation devront être prises en compte.

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.
- Elle doit prendre en référence les codes de calcul retenus, DTU et règles professionnelles en vigueur.
- La structure porteuse est calculée selon les règles Eurocodes.

Avant de débuter l'assemblage du système, 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.

Dans le cas de la **réalisation d'un champ PV sur un bâtiment existant**, le maître d'œuvre devra s'assurer de l'adéquation de la structure existante avec les nouveaux cas de chargement appliqués au bâtiment, et prévoir les renforcements de structure si nécessaire, ces ouvrages étant totalement indépendants du champ PV.

Enfin, compte tenu de la spécificité du système Universal HOOK, qui fait participer mécaniquement la tuile (pour supporter les efforts descendants), à l'endroit où sont situés les crochets, **il est nécessaire de disposer des tuiles neuves et/ou résistantes aux emplacements sollicités.**

Avant la mise en œuvre du procédé, l'installateur devra vérifier notamment l'équerrage, et la planéité de la charpente ou de la couverture (s'il intervient sur l'existant), et toute anomalie qui pourrait porter préjudice à l'installation du champ PV lui-même.
Il devra notamment confirmer (ayant jugé sur place de l'état de conservation des éléments) la non-nécessité du remplacement des éléments de couvertures.
Il sera judicieux qu'il s'interroge sur les horizons de temps : il paraît peu pertinent de disposer un générateur photovoltaïque (qui a vocation à durer plus de 25 ans) sur une couverture qui a déjà plus de 10 ans, ou dont les modèles de tuiles ne sont plus fabriqués…

SOMMAIRE

5 DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans le cahier des charges du demandeur et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

Mise en œuvre en France métropolitaine :

- Procédé réservé aux couvertures visées par les DTU
- Utilisation pour les types de bâtiments suivants : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaire ou agricoles
- Pose en mode portrait ou en mode paysage avec le montage spécifique (voir § MONTAGE DU PROCEDE)
- Le système (variantes crochets TrussHook ou Universal Hook seulement) peut être mis en œuvre sur des charpentes traditionnelles (avec voligeage intégral ou non) ainsi que sur des charpentes bois industrialisées type fermettes (conformément au DTU31.1) avec les restrictions dues à la tenue de la charpente et à la bonne mise en œuvre des vis et crochets sur celles-ci. : la mise en œuvre en toitures neuves de bâtiments neufs ou existants exclusivement **sur charpentes bois (**bois de classe C24 minimum – sauf cas particulier du crochet Universal Hook, pour le support desquels, la classe du bois peut n'être que C18 – sous condition de vérification mécanique et géométrique)
- Les pannes bois (cas du crochet TrussHook) seront de type résineux, et la masse volumique sera au moins égale à 450kg/m³ - largeur d'appui de minimum 60 mm et hauteur minimale des pannes : 80mm
- Les pannes bois (cas de la vis à double filetage) seront de type résineux, et la masse volumique sera au moins égale à 450kg/m³ - largeur d'appui de minimum 60 mm et hauteur minimale des pannes : 80mm – le **vissage tel que la distance au bord par rapport aux vis utilisées à double filetage, soit supérieure à (3d) 3 fois le diamètre de celles-ci**
- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine
- Sur bâtiments isolés ou non, en toiture froide exclusivement
- Hors climat de montagne caractérisé.
- Zone de vent maximum : 4
- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine.
- Zone sismique (jusqu'à zone 4 pour bâtiments de catégorie d'importance III)
- Réalisation de versants complets ou partiels
- Implantation sur des versants de pente, imposée par la toiture,
    - Pente minimale visée dans le DTU visant les **couvertures tuiles** concernées par le DTU 40.21, ou par le DTU 40.24, augmenté systématiquement de 6% et **pente limitée à 50°** quelle que soit l'exposition du site
    - Pente minimale visée dans le DTU visant les **couvertures tuiles CANAL** concernées par le DTU 40.22 augmenté systématiquement de 6% et **pente limitée à 30°** quelle que soit l'exposition du site
    - Pente minimale visée dans le DTU des couvertures plaques ondulées en fibres-ciment (DTU 40.37), en cohérence avec le CPT 3297_P1_V2 du CSTB
- Dans le cas des couvertures à petits éléments (tuiles), la longueur du rampant de la couverture ne peut excéder 12 m (toitures en petits éléments) - le nombre de lignes du champ PV est de 7 au maximum
- Dans le cas des couvertures en fibres-ciment ou plaque sous tuile, conformes au DTU 40.37 (montage en mode Paysage), les limitations de rampant explicitées dans le tableau n°1 du DTU seront à respecter
- La limite supérieure du champ PV ne doit dépasser le faîtage (la partie supérieure du panneau doit se trouver sous la tuile de faîtage.

SOMMAIRE

- L'espace entre la rive de couverture et le bord du champ doit être tel qu'il n'y ait aucune fixation dans le chevron de rive (et le champ ne devant par ailleurs, pas dépasser le profil de rive)
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP (sous réserve de la prise en compte des dispositions évoquées dans les articles EL de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, et des dispositions validées par la commission centrale de sécurité)
- Le système peut être mis en œuvre sur des charpentes traditionnelles (avec voligeage intégral ou non) ainsi que sur des charpentes bois industrialisées type fermettes avec les restrictions dues à la tenue de la charpente et à la bonne mise en œuvre des vis et crochets sur celles-ci. (se référer à la notice de montage du fabricant)
- L'installation PV ne pourra pas dépasser 25m au faîtage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas.

Exclusions :

- Le système n'est pas compatible avec les couvertures cintrées
- Le procédé ne peut être mis en œuvre dans des cas où les éléments du champ PV seraient disposés sur une toiture isolée au sens de l'EN1991 §7

Dans les cas où la couverture est existante, il reviendra à l'installateur de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des tuiles ou des ardoises est requis.

6 JUSTIFICATION MECANIQUE DU SYSTEME

6.1 Généralités

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) selon les hypothèses retenues ci-après :

- **Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocode (EN 1990 et EN1991 ainsi qu'aux annexes nationales correspondantes) ou dans le modificatif n°4 des règles NV65**

- **S'agissant des effets de la neige - limitations d'emploi du système :**
  - Le système ne peut être mis en œuvre que pour des projets localisés en plaine, pour des altitudes inférieures à 900 m.
  - Mise en œuvre possible pour toutes les régions de Neige (A1, A2, B1, B2, C, D et E en référence aux Tableaux A1 et A2 de la NF EN 1991-1-3 AN).
  - Le bâtiment n'est pas abrité du vent par une construction voisine pouvant empêcher la redistribution de la neige (Ce =1.00 en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
  - Il n'existe pas d'effet thermique accélérant la fonte de la neige (Ct = 1.00 en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
  - Il n'existe pas d'effets d'accumulation de neige particuliers sur le générateur PV engendrés par la géométrie de la toiture et de celles environnantes, ou engendrés par des équipements de toiture particuliers.
  - Ce=1 (site normal) et Ct=1
  - Il n'y a pas d'accumulation de neige en bord de toiture.
  - μ 1 =0.8 (μ 2 est à utiliser pour des toitures à versant multiples) et altitude inférieure à 900m

- **S'agissant des effets du vent - limitations d'emploi du système :**
  - Mise en œuvre possible dans les zones de vent 1 à 4 (en référence à la figure 4.3(NA), et aux Tableaux 4.3(NA) et 4.4(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA)
  - Mise en œuvre possible pour les bâtiments localisés en catégorie de terrain II, IIIa, IIIb et IV (voir Tableau 4.1(NA) et figures 4.6(NA) à 4.14(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA).
  - Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à l'orographie du terrain (telle que définie au §4.3.3 de la NF EN 1991-1-4 et dans les clauses 4.3.3(1) et (2) de la NF EN 1991-1-4 AN)

- Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à la présence de constructions avoisinantes de grandes dimensions (telle que définie au §4.3.4 de la NF EN 1991-1-4 et dans la clause 4.3.4(1) de la NF EN 1991-1-4 AN)
- cdir=1 et cseason=1 (valeurs recommandées dans l'annexe nationale)
- Vb=Vb, 0
- Les vérifications sont menées dans le cas d'une hauteur de 10m
- c s c d =1
- Cf. coefficient de force =1

- La flèche limite des chevrons et supports associés doivent être conformes aux règles de calculs en vigueur
- Les pannes de charpente (pannes ou chevrons) supportant les crochets devront respecter les préconisations suivantes
  - Dimensionnement conforme aux dispositions de l'EN1995 (et de son annexe nationale)
  - Pannes bois de type résineux et de masse volumique minimum égale à 450kg/m³
  - Tout autre bois de classe C24 non résineux
- Pour chacun des modules, des conditions particulières liées aux zones de fixations des profilés cadrés sont données par le fabricant (instructions de montage propres à chacun des modules) : ces contraintes sont à prendre en considération par l'installateur pour la mise en œuvre des fixations.
- La toiture du bâtiment doit être de type à un ou deux versants (les toitures en sheds sont admises et assimilées aux toitures à un versant), tels que définis aux §7.2.4 et §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4.

En pratique, le calcul est établi à l'aide du logiciel de calcul interne à la société : il s'agit du logiciel « ON LINE CALCULATOR - ESDEC »

Cet outil de calcul permet d'éditer une analyse statique pour le dimensionnement du système selon les paramètres définis dans les Eurocodes avec les éléments correspondant au projet, de déterminer les rails et les crochets adéquats et leur nombre en fonction de l'environnement (localisation, altitude, rugosité, orographie…etc.).

Ce logiciel ne permet pas la vérification statique de la prise au vent dans le cas des structures « ouvertes ».

Le logiciel explicite le type de crochet requis selon le cas de figure rencontré.

Ce logiciel de calcul n'a pour seul objet que le dimensionnement des crochets de fixation à la structure, et qu'il précise également :

- Le calepinage du champ PV sur la toiture
- Le positionnement des crochets
- La nature des vis de crochets sur la charpente

L'objet de la justification de la tenue mécanique du système vise à vérifier que les valeurs limites de résistances découlant des campagnes d'essais, ne sont pas dépassées.
La justification mécanique s'établit sur la base des dispositions suivantes

Les combinaisons à l'Etat Limite Ultime de Résistance (ELUR) permettent de vérifier les brides en combinaison avec les rails en aluminium et ainsi la fixation des crochets.

Charges :
- Gsup = charges permanentes dont l'action est défavorable
- Gint = charges permanentes dont l'action est favorable
- S = charge de neige
- Wp = charges de vent (pression)
- Ws = charges de vent (dépression)

Combinaisons ELUR prises en compte dans la vérification :

- kFI • (1,35 • Gsup + 1,5 • S + 1,5 • 0,6 • Wp)
- kFI • (1,35 • Gsup + 1,5 • Wp + 1,5 • 0,6 • S)
- kFI • (1,00 • Ginf + 1,5 • Ws)

Avec classe de conséquences CC1 (tableau B.2)
On retient que kFI = 0,9

SOMMAIRE

6.2 Effets du vent

Les effets du vent sont déterminés en conformité avec la NF EN 1991-1-4 et la NF EN 1991- 1-4 NA (Annexe Nationale).
La valeur de pression retenue dans les calculs est appelée pression dynamique de pointe qp(z) à la cote z.
La pression sollicitant de calcul est donnée par :

- qw = qp • Cpe

Cpe étant le coefficient de pression extérieur agissant sur la demi-superficie du panneau photovoltaïque sélectionné.
Valeur habituelle →1,66 m² / 2 = 0,83 m² par exemple.

Pression dynamique de point qp(z)
Valeur de base de la vitesse de référence vb,0
Carte de la valeur de base de la vitesse de référence Vb,0 (z = 10 m / Catégories de rugosité = II / t = 10 min) en France selon NF EN 1991-1-4/NA, Figure 4.3(NA), dépendant de la région.

- **Coefficient de rugosité Cr**
  Le coefficient de rugosité est déterminé selon NF EN 1991-1-4/NA, Equation (4.4) :
  - Cr(z) = kr • ln(z/z0)

  avec Equation (4.5) :
  - kr = 0,19 (z0/z0,II)x0,07

  z0,II selon Tableau 4.1(NA) dépendant de la Catégorie de terrain (I, II, IIa, IIb ou IV)

- **Catégories de terrain**
  Pour les catégories et paramètres de terrain, voir Tableau 4.1(NA) et figures 4.6(NA) – 4.14(NA)
  z hauteur du bâtiment Clause 4.3.2 (1) avec considération de zmin de tableau 4.1(NA)

- **Coefficient de direction**
  Coefficient de direction selon NF EN 1991-1-4/NA Clause 4.2(2) P Note 2 :
  - Cdir = 1,0

- **Coefficient de saison**
  Coefficient de saison, voir Figure 4.5(NA) :
  - Cseason = 1,0

- **Coefficient de probabilité**
  Coefficient de probabilité selon Tableau 4.5(NA) pour une période de retour de 50 années
  - cprob = 1,0

- **Vitesse de référence vb**
  NF EN 1991-1-4 Equation (4.1) :
  - vb = cdir • cseason • vb,0

  Résultat pour la vitesse de réference:
  - vb = vb,0
- **Vitesse moyenne vm**
  Vitesse moyenne NF EN 1991-1-4 Equation (4.3) :
  - vm = c0(z) • cr(z) • vb

- **Coefficient orographique :**
  - c0(z) = 1,0

- **Pression dynamique de point qp(z)**
  Equation (4.8):
  - qp(z) = [1+7•Iv(z)]• ½ • ρ vm²)

  Equation (4.7):
  - Iv(z) = (kI / (C0(z) • ln (z/z0) …….si zmin < z < zmax
  - Iv(z) = Iv(zmin) …….Si z < zmin

  ρ = masse volumique de l'air, selon NA Clause 4.5 (1) NOTE 2: 1,225 kg/m³
  Iv(z) = intensité des turbulences
  vm(z) = vitesse moyenne du vent
  kI = coefficient de turbulence
  c0(z) = coefficient orographique
  z = hauteur de référence du projet à laquelle la turbulence est déterminée, ici le faîtage du bâtiment dans notre cas. z0 = longueur de rugosité comme fonction de la catégorie de terrain, voir tableau 4.1(NA)

SOMMAIRE

- **Détermination de cpe**
  La pression réelle sur les modules PV est calculée via des facteurs Cp qui représentent les forces de pression agissant perpendiculairement à la surface
  Les facteurs Cp varient en fonction des zones de toit définies.

  La valeur de cpe (coefficient aérodynamique) diffère selon les paramètres suivants
  - type de toiture
  - zone de toiture concernée
  - angle d'inclinaison
  - direction du vent

- **Toiture à un seul versant:**
  voir § 7.2.4 de la NF EN 1991-1-4, avec prise en compte des zones courantes, des rives et de l'angle.

- **Toiture à deux versants:**
  voir §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4, avec prise en compte des zones courantes, des rives et de l'angle.

- **Toiture plate (inclinaison < 5°) :**
  voir § 7.2.4 de la NF EN 1991-1-4

La valeur aérodynamique Cpe **dépend de la charge sur la surface A qui agit que sur une seule fixation**.

Dans notre cas cette surface « A » représente la moitié de la surface d'un panneau photovoltaïque.

La valeur Cpe pour la superficie A est extrapolée de manière logarithmique, conformément à la norme NF EN 1991-1-4 Figure 7.2 :
- $Cpe = Cpe,1 - (Cpe,1 - Cpe,10) \bullet \log10(A)$ si $1\ m^2 < A < 10\ m^2$
- $Cpe = Cpe,1$ si $A < 1\ m^2$
- $Cpe = Cpe,10$ si $A > 10\ m^2$

Les sollicitations de soulèvement sont évaluées comme suit sur les modules :

Conformément aux sections 5.2 et 5.3 de l'EN 1991-1-4, les forces du vent peuvent être calculées à l'aide des équations suivantes
- $W_e = q_p(z_e)\ c_{pe}$
- $F_w = c_s c_d\ we\ A_{ref}$

6.3 Effets de la neige

Les effets de la neige sur le système sont déterminés conformément à la NF EN 1991-1-3 et la NF EN 1991-1-3 NA.
La clause 1.1(3) de la NF EN 1991-1-3 NA définit les conditions d'application des chutes normales ou exceptionnelles, ainsi que les conditions d'accumulation

Les charges de neige sont exprimées en projection horizontale de toiture et sont redistribuées selon le rampant pour les vérifications.

- **Charges de neige normale Equation (5.1) NF EN 1991-1-3 :**
  - $s = \mu i \bullet ce \bullet ct \bullet sk$

    μ1 [-] = Coefficient de forme exprimé au §5.3 de la NF EN 1991-1-3 en fonction du type de toiture à un versant, 2 versants
    μ2 [-] = Coefficient de forme exprimé au §5.3 de la NF EN 1991-1-3 avec l'accumulation exceptionnelle de neige
    Ce [-] = Coefficient d'exposition selon Clause 5.2(7) Tableau 5.1 NF EN 1991-1-3/NA
    Ct [-] = 1, Coefficient thermique selon Clause 5.2(8) NF EN 1991-1-3/NA
    sk [kN/m²] = Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol donnée par l'annexe nationale, calculée selon NF EN 1991-1-3/NA Figure AN.2 ‹Carte des valeurs des charges de neige›.

    Il est possible de choisir le coefficient de forme μ2 (NF EN 1991-1-3 tableau 5.2) pour considérer l'accumulation exceptionnelle de neige.

    Il est possible de choisir le coefficient d'exposition avec l'outil informatique.

- **Les charges de neige en débord de toiture :**

  On peut calculer soi-même et introduire ces valeurs de charges de neige [kN/m²] avec l'outil informatique « on line Calculator – esdec »

  Le cas exceptionnel n'est pas pris en compte, mais on peut calculer soi-même ces éventuelles charges et introduire dans les paramètres d'entrée, ces valeurs de charges de neige [kN/m²] exceptionnelles avec l'outil informatique ESDEC

6.4 Vérification des éléments structuraux

Pour la vérification des éléments structuraux, il est considéré que les charges appliquées sur les panneaux photovoltaïques sur rails sont réparties sur les crochets.

- Chaque panneau est fixé sur 4 appuis (les crochets).
- Deux panneaux adjacents reposent sur le même appui (le même rail).
- Chaque profil supporte la charge d'un demi-panneau

Les charges permanentes G du système se décomposent de la manière suivante :

- G = poids propre des panneaux + système de montage
- L'usager du logiciel doit choisir un panneau ou entrer lui-même les chiffres dans la base de données (cf fiche technique du module) du panneau dans l'outil informatique :
  - L Longueur [mm]
  - B Largeur [mm]
  - m Poids [kg]

Pour la prise en compte du poids propre du système de montage, l'outil informatique calcule systématiquement avec gSM = 0,01 [kN/m²]

Le poids propre qui agit sur chaque appui est calculé ainsi :
G [kN] = ½ • (m [kg] * 0,01 [kN/kg]) + gSM [kN/m²] • L [m] • B [m]

Les charges de la neige et les charges du vent sont calculées comme suit :

- S [kN] = ½ • L [m] • B [m] • s [kN/m²]
- V [kN] = ½ • L [m] • B [m] • qp [kN/m²] • Cpe,cal

Les charges de vent agissent de manière perpendiculaire au plan de la toiture, les charges sont décomposées comme suit :

La composante x agit en parallèle au plan toiture :

- Fx [kN] = (G [kN] + S [kN]) • sin α [rad]

La composante z (perpendiculairement au plan toiture):
α = inclination du panneau, c´est identique à l'inclination de la toiture)

- Fz [kN] = (G [kN] + S [kN]) • cos α [rad] + V [kN]

Les charges caractéristiques sont pondérées avec les facteurs de sécurité et avec les facteurs de combinaison pour obtenir les valeurs de Rd.

Pour la vérification des vis, on ne considère que les valeurs en dépression (et non pas en surpression).

En outre, dans le cas présent, compte tenu du mode de rupture (**mode fragile avec les tuiles sollicitées**), la vérification des crochets (concernant les couvertures en petits éléments) se base sur les limites suivantes à ne pas dépasser :

SOMMAIRE

a) Cas des sollicitations en dépression (charges ascendantes dues au vent) – Variante avec crochets Trusshook et Universal Hook

Orientation des panneaux	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet
Mode PORTRAIT	51,6
Mode PAYSAGE	49,3

b) Cas des sollicitations en compression (charges descendantes dues à la neige et au vent)

	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet UNIVERSAL HOOK
Tuiles en béton	51
Tuiles de terre cuite	37

	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet TRUSS HOOK
Tuiles en béton	67
Tuiles de terre cuite	55

IMPORTANT :
Les tuiles Giverny (tuiles de terre cuite) ne sont pas compatibles avec le système Universal Hook.

c) Cas de l'existant

Pour les projets de réhabilitation et/ou sur des ouvrages existants, l'installation d'un champ générateur implique des modifications de cas de chargements : **l'installateur devra impérativement missionner un bureau d'études spécialisé pour mener toutes les vérifications nécessaires**.

Dans les ouvrages existants, quel que soit le cas de figure, un diagnostic de la solidité des structures existantes devra être effectué par un organisme agréé ou par un bureau d'études spécialisé.

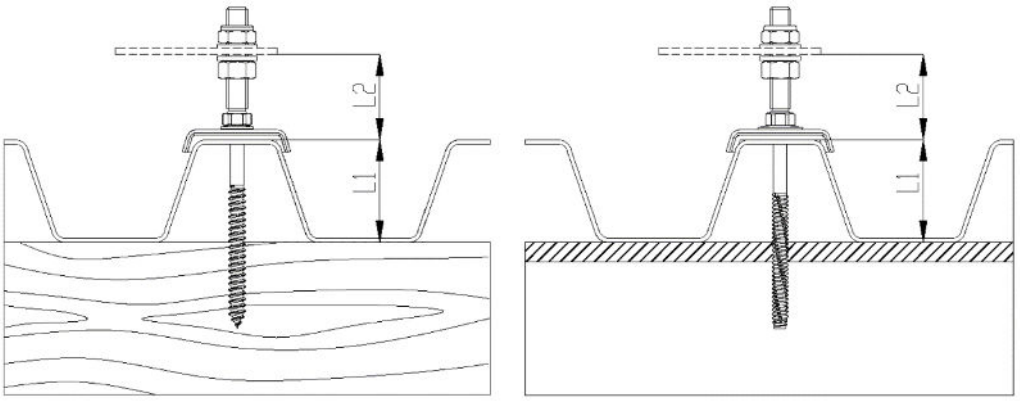
d) Cas des couvertures en fibres-ciment avec le système de fixation « Corrugated »

L'outil informatique « on line Calculator – Esdec » permet le dimensionnement du système

Le dimensionnement du système est explicité en annexe, ainsi que les tests effectués.

e) Cas des sollicitations avec vis à double filetage

Le rapport Z14.4.555 qui vise les vis à double filetage utilisées spécifie la capacité résistante de ces vis comme suit (selon le diamètre et la profondeur de vissage) :



Les rapports Z14.4.555 et Z14.4.602 spécifie la capacité résistante de cette vis comme suit :

SOMMAIRE

Kmod = 0,7	Vis pour acier M10xL				
Profondeur de vissage réelle (l_{ef}) en mm	1,50	2,00	2,50	3,00	≥ 4,00
$N_{R,k}$ (KN)	2,61	4,26	5,79	7,32	10,25

Kmod = 0,7	Vis à bois M10xL									
Profondeur de vissage réelle (l_{ef}) en mm	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70
$N_{R,k}$ (KN)	1,71	1,92	2,12	2,32	2,52	2,72	2,92	3,12	3,33	3,53

Kmod = 0,7	Vis à bois M12xL									
Profondeur de vissage réelle (l_{ef}) en mm	48	54	60	65	71	77	83	89	95	100
$N_{R,k}$ (KN)	3,46	3,89	4,32	4,68	5,11	5,55	5,98	6,41	6,84	7,20

$$V_{R,k} = \min\left\{V'_{R,k} * \frac{L_1}{L_1 + L_2}; 1{,}2 * \frac{M_{y,R,k}}{L_2}\right\}$$

Avec

- **$V'_{R,k}$ = 0,74 kN**
- **$M_{y,R,k\ (kN.cm)}$= 4,20 kN.cm**

Le rapport Z14.4.602 spécifie la capacité résistante de cette vis comme suit :

$$V_{R,k} = \min\{0{,}84 \cdot F_{b,R,k};\ 1{,}2 \cdot M_{y,R,k} / L_2\}$$

Vis à double filetage **ACIER**	$M_{y,R,k\ (kN.cm)}$	$F_{b,R,k\ (kN)}$
VIS diamètre M10	5,80	0,31

Vis à double filetage **BOIS**	$M_{y,R,k\ (kN.cm)}$	$F_{b,R,k\ (kN)}$
VIS diamètre M10	5,80	0,31
VIS diamètre M12	10,50	0,36

La vérification de l'aptitude à l'usage de ces vis (qui dépend notamment de la sous-structure) revient à l'installateur, sur la base des valeurs limites ci-avant.

7 PREREQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les charges admissibles pour chacun des modules sont celles visées dans les certificats IEC 61 730, minorées d'un coefficient de 1,5, sous réserve du respect des zones de serrage autorisées sur les modules cadrés (l'installateur devra respecter les zones d'accrochage définies dans les prescriptions de montage propres aux modules eux-mêmes).

Les notices de montage qui sont spécifiques aux différents types de crochets (TrussHook et Universal Hook) ou des variante Corrugated ou avec Vis à double filetage, spécifient :

- Les zones de serrage en fonction de l'orientation des panneaux
- Les valeurs de résistance propres aux panneaux (tirées des limites fixées dans les certificats IEC, et des notices d'instructions de montages propres aux fabricants (dans leur application, un coefficient de sécurité de 1,5 doit être appliqué)

L'installateur devra respecter les zones d'accrochage définies dans les prescriptions de montage propres aux modules eux-mêmes

8 MONTAGE DU PROCEDE

Le montage suppose que la couverture soit intégralement fixée sur la structure et que la fonction clos/couvert soit déjà assurée.
La pose se fait en mode PORTRAIT ou PAYSAGE, à l'exclusion de toute autre orientation, conformément aux notices de montage :

- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo TrussHook avec crochet de serrage pour toiture inclinée avec tuiles pour panneaux solaires (Rev. 15.09.22)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo UniversalHook pour toitures inclinées avec des tuiles pour panneaux solaires (Rev. 15.09.22)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo sur toit en fibres-ciment configuration paysage (Rev. 15.09.22)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo avec vis à double filetage (Rev. 15.09.22)

L'espace entre modules est toujours de 10mm minimum **entre les côtés courts (petits côtés) -** cet espacement doit être bien respecté.
L'espace entre modules est toujours de 12mm **entre les côtés longs (grands côtés) -** cet espacement est nécessairement respecté par construction, puisqu'il correspond à la largeur des brides de serrage.

Dès lors que les rails sont posés et fixés, les modules photovoltaïques sont mis en place, fixés et raccordés.

Dès lors que les modules photovoltaïques sont positionnés selon le calepinage, le serrage de la bride se fait par le dessus.

- Le Couple de serrage des attaches centrales (brides centrales) est de 10 N.m ±2N.m
- Le Couple de serrage des attaches d'extrémité (brides de rives) est de 8 N.m ±2N.m

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

SOMMAIRE

9 SECURITE 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 SECURITE ELECTRIQUE 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 1500 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 16mm²

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 mm² et de longueur adaptée aux dimensions des modules ou aux distances inter-rangées.
Par ailleurs, une liaison équipotentielle doit être disposée entre les cadres métalliques voisins de façon à assurer la mise à la terre du champ.

Les câbles ou câblettes 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 DURABILITE

Les éléments constitutifs du procédé ont fait l'objet d'évaluations, et d'essais de chargement, dont la liste figure en annexe.

Ces investigations ont permis la définition du domaine d'emploi, permettant de considérer pour ce procédé, une durabilité satisfaisante.

12 CONTROLES

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

Les usines de montage du groupe sont certifiées ISO 9001 :2015

13 CONCOMITANCE VENT - PLUIE

Le comportement du procédé a été évalué selon le rapport n°0131-L-18/5 daté du 1er février 2019 du laboratoire KIWA - concernant l'évaluation de l'étanchéité sous une concomitance vent-pluie selon le référentiel EN 2778 :2015

Le comportement est satisfaisant.

SOMMAIRE

14 AVIS EMIS PAR SUD EST PREVENTION

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, SUD EST PREVENTION émet un **AVIS FAVORABLE** sur le procédé « **CLICK FIT EVO** », avec la version « crochets **TRUSS HOOK**, la version « **UNIVERSAL HOOK** », la version « **CORRUGATED** », et la version « **VIS à DOUBLE FILETAGE** » proposés par la société ESDEC et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions des notices de montage suivantes :

- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo TrussHook avec crochet de serrage pour toiture inclinée avec tuiles pour panneaux solaires (Rev. 15.09.22)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo UniversalHook pour toitures inclinées avec des tuiles pour panneaux solaires (Rev. 15.09.22)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo sur toit en fibres-ciment configuration paysage (Rev. 15.09.22)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Vis à double filetage (Rev. 15.09.22)

En cas d'utilisation de tuiles visées par un DTA, l'avis favorable est également conditionné à la validité du DTA visé.
Le présent rapport d'Enquête Technique constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique et des notices 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 **21 octobre 2025**

Cet avis deviendrait caduc si :

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

La société ESDEC 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 14 mars 2023

Le responsable technique
Marc TERRANOVA

Documents du dossier technique

I. Plans des pièces constitutives du système « ClickFit EVO » et caractéristiques

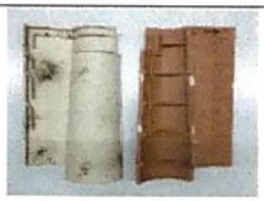
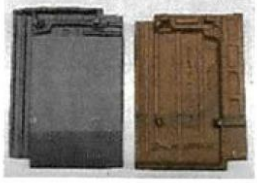
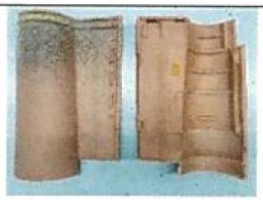
- *Vues en plans et en élévation et coupes détaillées des profilés*

II. Notices d'instructions de montage– documents datés du 15 septembre 2022

III. Rapports d'essais

a) Montage avec Fix EVO Truss Hook et Universal Hook (couvertures tuiles)

- *Rapport d'agrément BDA® n° BAR 19-091/01/A daté du 05/02/2019 délivré par l'organisme KIWA concernant le procédé CLICK FIT EVO sur couvertures en tuiles*
- *Rapport d'essai n°0131-L-18/5 daté du 1er février 2019 du laboratoire KIWA - concernant l'évaluation de l'étanchéité sur couvertures en tuiles sous une concomitance vent-pluie selon le référentiel EN 2778 :2015*
- *Rapport d'essai n°0131-L-18/2 daté du 2 août 2018 du laboratoire KIWA - concernant la résistance du système à la dépression du vent sur couvertures en tuiles selon le référentiel EN 14437 :2004 et EN 7250 :2014*
- *Rapport d'essai n°0131-L-18/3 daté du 2 août 2018 du laboratoire KIWA - concernant la résistance du système à la compression sur couvertures en tuiles selon le référentiel EN 491 :2011 (5 modèles de tuiles en béton)*
- *Rapport d'essai de la société ESDEC daté du 08 octobre 2019 - concernant la résistance à la compression du système Click Fit EVO **avec crochets Truss Hook** sur chevron bois (sur couvertures en tuiles)*
- *Rapport d'essai de la société ESDEC daté du 26 septembre 2019 - concernant la résistance à la compression du système Click Fit EVO **avec crochets Truss Hook** avec des tuiles de terre cuite (fabricants : Wienerberger Kanal 10 – Tuile Terreal Giverny – Tuile Monier Galleane 10 – Tuile Imerys Omega 10 de Ste Foy) selon le référentiel EN 491 :2011*

Wienerberger	Terreal	Monier	Imerys
Kanal 10	Giverny	Galleane 10	Omega 10 Ste Foy
			
485x310mm.	345x245mm.	470x320mm.	495x310mm.

	Wienerberger Kanal 10	Terreal Giverny	Monier Galleano 10	Imerys Omega 10 ste Foy
	Force [N]	Force [N]	Force [N]	Force [N]
With rubber spacer	1818	1550	2520	2230
80% With rubber spacer	1454	1240	2016	1784

Table 2: Results maximum load until the tiles break

Un coefficient de sécurité de 2 est à appliquer sur ces résultats expérimentaux

SOMMAIRE

- *Rapport d'essai de la société ESDEC daté du 26 septembre 2019 - concernant la résistance à la compression du système Click Fit EVO **avec crochets Universal Hook** avec des tuiles de terre cuite (fabricants : Wienerberger Kanal 10 – Tuile Monier Galleane 10 – Tuile Imerys Omega 10 de Ste Foy) selon le référentiel EN 491 :2011*

Manufacturer	Wienerberger	Monier	Imerys
Type	Kanal 10	Galleane 10	Omega 10 Ste Foy
Picture			
Dimensions	485x310mm.	470x320mm.	495x310mm.

	Wienerberger Kanal 10	Monier Galleano 10	Imerys Omega 10 ste Foy
	Force [N]	Force [N]	Force [N]
With rubber spacer	943	2710	2200
80% With rubber spacer	745	2168	1760

Table 2: Results maximum load until the tiles break.

Un coefficient de sécurité de 2 est à appliquer sur ces résultats expérimentaux

- *Calcul statique des crochets de toit (Trusshook et Universal Hook).*
- *Cheminement de calcul conformément aux dispositions de la norme eurocode NF EN 1991-1-4 et L'annexe nationale NF EN 1991-1-4/NA*

b) Montage avec ClickFit Corrugated (couvertures en plaques fibres-ciment)

- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/1 du laboratoire KIWA concernant l'étanchéité sous sollicitations statiques du système Clickfit Corrugated (montage sur plaques en fibres-ciment de Eternit) daté du 1er mai 2020*
- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/2 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant l'étanchéité sous sollicitations dynamiques du système Clickfit Corrugated (montage sur plaques en fibres-ciment de Eternit)*
- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/3 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant la résistance du système Clickfit Corrugated sous compression (montage sur plaques en fibres-ciment de Eternit)*

- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/4 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant la résistance du système Clickfit Corrugated sous efforts de traction (montage sur plaques en fibres-ciment de Eternit)*
- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/5 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant la résistance du système Clickfit Corrugated sous efforts de cisaillement (montage sur plaques en fibres-ciment de Eternit)*
- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/6 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant la résistance à la traction d'une vis vis-à-vis d'une fixation Corrugated montée sur une plaque en fibres-ciment de Eternit)*
- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/6 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant la résistance à la traction d'une vis vis-à-vis d'une fixation Corrugated montée sur une plaque en fibres-ciment de Eternit (vissage dans une sous-structure en pin)*
- *Rapport n°PR1702 – 0426-L-20/7 daté du 23 octobre 2020 du laboratoire KIWA concernant l'essai de vieillissement sous chaleur humide Corrugated montée sur une plaque en fibres-ciment de Eternit)*

SOMMAIRE

- **Essai de traction de la vis pour le système Corrugated**

Le test de traction de la vis se compose de deux parties :
1. Test de traction de référence sur une pièce de bois représentative
2. Test de traction après fixation d'un support de montage (sur plaque en fibres-ciment)

Selon l'EN 1995-1-1, la force de traction d'une vis à bois peut être exprimée comme suit:

$Fax; k; Rk = nef \cdot fax, k \cdot d \cdot lef \cdot kd$ 1,2cos2 ∝ + sin2 ∝
Avec: fax, k = 0,52d − 0,5 · lef −0,1 · ρk 0,8
$kd = min$ {d 8 1

Où:

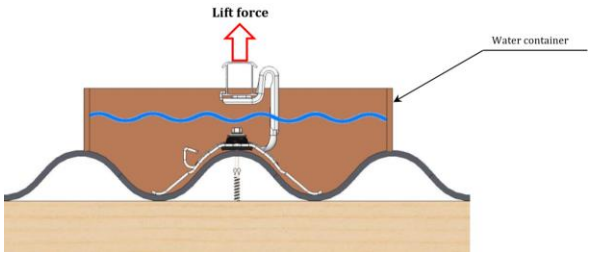
- Fax; k; Rk = Capacité de retrait caractéristique de la connexion, (en N)
- fax, k = Force de retrait caractéristique perpendiculaire au fil, (en N / mm^2)
- d = Diamètre du filetage extérieur de la vis
- nef = Nombre effectif de vis
- lef = Pénétration longueur de la partie filetée, en mm
- ρk = Densité caractéristique du bois, en kg / m^3
- α = Angle entre l'axe de la vis et le sens du fil, avec α ≥ 30 °

Pour l'épicéa, on retient une densité volumétrique de 450 kg / m^3.
Une fixation sur une plaque en fibres-ciment présente un diamètre de 6,3 mm.
Avec une pénétration dans le bois de 50 mm, la résistance minimale à l'arrachement est déterminée :
fax, k = 0,52 · 6,3−0,5 · 50−0,1 · 4500,8 = 18,59N / mm^2
$Fax; k; Rk$ =1 · 18,59 · 6,3 · 50 · 0,7875 1,2cos2 90 ° + sin2 90 = 4611N

Il découle du résultat de ces tests que l'attache sur la plaque en fibres-ciment ne constitue pas le point faible du système (en aucun cas cette interface n'est à l'origine du mode de rupture) la force moyenne de traction est de 457daN.

- **Essai dynamique de l'eau**

La force de levage est appliquée comme indiqué ci-dessous.

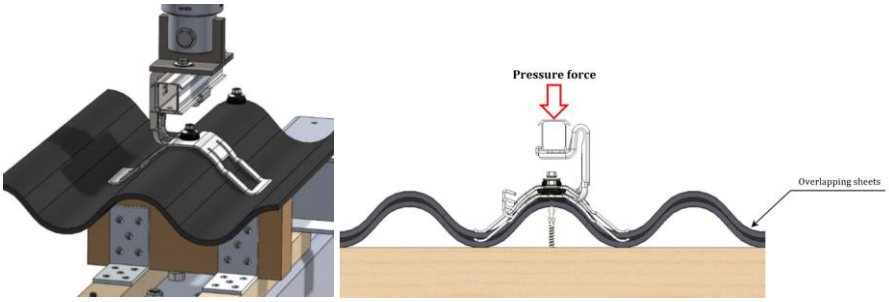


Le réservoir est rempli d'eau conformément à la section 7.3.3.3 de la norme EN494, (60 mm au-dessus de la partie supérieure des ondulations).
Le récipient est rempli d'eau pendant au moins 5 minutes, avant le début de l'inspection du côté inférieur. Cette inspection définit la base de l'inspection à la fin de l'essai.
Alors que le support de montage est immergé, la force est appliquée brièvement (± 3 secondes, dérivée d'une durée de rafale typique1) puis la charge est totalement relâchée. Le chargement est répété dans un cycle comme suit, où la séquence 1 est sautée à partir du cycle 2 :

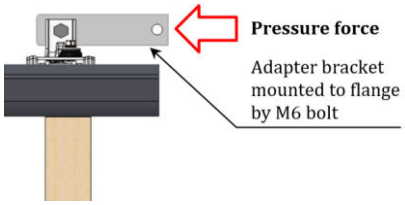
Seq.	Cycles	Duration
-	Submerging	> 5 min
1	Inspection	1 min
2	Test load applied	3 sec
3	No load	1 min
4	Test load applied	3 sec
5	No load / Inspection	1 min
	Total cycle	3 min 6 sec

La phase finale d'une minute du cycle est utilisée pour l'inspection. La face inférieure est inspectée

- **Test de résistance à la compression**
  L'essai de pression est effectué conformément à la configuration ci-dessous, où un rail fixe est utilisé pour transférer la charge sur le support de montage.



- **Essai de cisaillement**
  Une sous-structure est construite pour appliquer une force de cisaillement sur le support de montage ondulé.



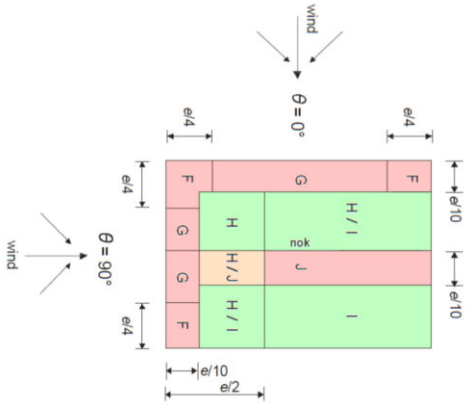
Ces essais ont été conduit en collaboration avec la société Eternit et Kiwa BDA - le programme d'essais largement conçu sur mesure a été mis en place, notamment sur la base des exigences découlant de la EN494 et de la EN7250.
Les principales exigences issues de la norme EN494 sont :
• Aucune fuite d'eau sous la plaque fibres-ciment lors des essais d'étanchéité à l'eau
• Aucun dommage structurel pendant les essais de résistance
• Aucune microfissure pendant les essais de résistance et thermiques

Les principales exigences issues de la norme EN7250 sont :
• Déformation plastique maximale de 5 mm à l'état limite de service
• Aucune défaillance structurelle ne doit se produire à l'état limite de service

Les essais se sont avérés concluants

- **DÉFINITION DE LA ZONE DE VENT DE LA ZONE DU TOIT**

La surface de toit disponible est divisée en zones de vent selon les dispositions de la NF EN 1991-1-4.



La largeur des zones de bord F et G est définie comme : e / 4 = 5m
La profondeur des zones de bord F et G et de la zone de faîte J est définie comme suit : e / 10 = 2m

SOMMAIRE

- **DÉFINITION DE LA PRESSION DU VENT SUR LES MODULES PV**

La pression effective sur les modules PV est calculée à l'aide de coefficients Cpnet, représentant les forces de pression agissant perpendiculairement à la surface.
Les facteurs Cpnet varient en fonction des zones de toiture définies.
Ces coefficients sont calculés à partir des coefficients Cp, e et Cp, eq et sont donnés à l'article 6.2.3.1 (Méthode de montage 2 - Coefficients de pression Netto pour toit en pente, montage parallèle) :

Roof zone	Cp,net lift	Cp,net down
F	-2,0	+1,0
G	-2,0	+1,0
H	-0,5	+0,7
I	-0,5	+0,7
J	-2,0	+1,0

La sollicitation sur le module PV transmet les sollicitations sur les supports de montage.
On considère un champ de modules 6x6, avec un entraxe de pannes de 1325 mm (72 supports de montage).
36 supports correspondent à 2 supports de montage par module PV pour le champ central (zone de toit H + I).
Les modules PV dans les zones périphériques sont installés sur des segments séparés.
Avec au maximum une ligne de modules PV dans la zone périphérique, chaque module PV est soutenu par 4 supports de montage.
Dans ces zones de bord, un troisième rail en option peut être installé, fournissant au maximum 6 supports de montage par module. Avec plusieurs lignes de modules PV dans la zone périphérique, cela se réduit à 4,5 supports de montage par module PV.
Un seul module est supporté par un minimum de 4 supports de montage.
Il en découle les valeurs suivantes.

Standard layout		
Zone	Lift force	Down force
	F_d [N]	F_d [N]
F	893	514
G	893	514
H	417	813
I	417	813
J	893	514

3th rail edge zone (4,5x)		
Zone	Lift force	Down force
	Fd [N]	Fd [N]
F	794	457
G	794	457
H	417	586
I	417	586
J	794	457

3th rail edge zone (6x)		
Zone	Lift force	Down force
	Fd [N]	Fd [N]
F	595	343
G	595	343
H	417	586
I	417	586
J	595	343

- **FORCES DE CHARGE DE NEIGE SUR LES MODULES PV - PERPENDICULAIRE**

$Fd, perpendiculair$e = 0,90 x1,1 x(200 + 20) x cosα + 0,9 x 1,35 x Ce x μ1 x (700 · 1) x 1,65 x cosα x cosα
→$Fd, perpendicular$ = $\mathbf{1023}\boldsymbol{N}$

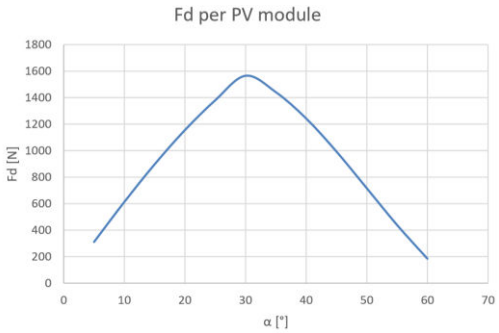
Comme expliqué précédemment, au centre d'un champ de module PV, chaque module PV est supporté par 2 supports de montage. Par conséquent, la force résultante sur un support de montage unique est :

$Fd, perpendicular, bracket$ =1023/2
= $\mathbf{512}\boldsymbol{N}$

SOMMAIRE

- **FORCES DE CHARGE DE NEIGE SUR LES MODULES PV - PARALLÈLE**

La force de cisaillement doit être déterminée à partir des calculs de charge de neige suivants.
Puisque nous nous intéressons à la force de cisaillement pour ce test, il suffit de calculer uniquement l'équation parallèle énoncée précédemment.
La pente du toit de l'exemple de la section 3.1 est choisie comme scénario le plus défavorable à 30 °.
Le graphique suivant illustre la force parallèle en fonction de la pente du toit.



La pente vers le bas du graphique aux inclinaisons de toit supérieures à 30 ° est due à la valeur changeante de µ1, qui est définie comme 0,8 (60-α) / 30 pour les inclinaisons de toit 30 ° <α <60 °. Avec une accumulation de neige de 2 m au niveau des panneaux supérieurs, la force parallèle est calculée comme suit :

$Fd, parallel$ = 0,90 · 1,1 · (200 + 20) sinα + 0,9 · 1,35 · Ce · μ1 · (700 · 2 + 700 · 1) · 1,65 · cosα · sinα $Fd, parallel$ = $\mathbf{1565}\boldsymbol{N}$

Comme expliqué précédemment, sur les bords d'un champ de module PV, chaque module PV est supporté par 3 supports de montage. Par conséquent, la force résultante sur un support de montage unique devrait être :

$Fd, parallel, bracket$ =
1565 3
= $\mathbf{52}$

IV. Caractéristiques des modules

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
ACNERGY	ACN-120WOB-xxx -xxx	375	1755 x 1038 x 40	35	35	FT- ACNERGY - ACN-120WOB-375
AE SOLAR	AE500MD132E	485 - 505	2094 x 1133 x 30	15	30	AE MD132E 485W-505W 2022 V3-F
	AE CMD-108BDS 410W-430W	410W-430W	1721 x 1133 x 30	15	30	AE CMD-108BDS 410W-430W 2022
	AE MD-108E 395W-415W	395W-415W	1721 x 1133 x 30	15	30	AE MD-108E 395W-415W 2022
	AE MD-120E 440W-460W	440W-460W	1902 x 1133 x 30	15	30	AE MD-120E 440W-460W 2022
	AE MD-144 530W-550W	530W-550W	2278 x 1133 x 30	15	30	AE MD-144 530W-550W 2022
AEG	AS-M1202-H(M6)	370 - 375	1755 x 1038 x 35	20	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1202-H(M6)-HV_202211_V1_EN
	AS-M1202Z-H(M6)	370 - 375	1755 x 1038 x 35	20	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1202-H(M6)-HV_202211_V1_EN
	AS-M1202B-H(M6)	365 - 375	1755 x 1038 x 35	20	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1202B-H(M6)-HV_202211_V1_EN
	AS-M1332-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1322-H(M10)_202208_V1_EN
	AS-M1332Z-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1322-H(M10)_202208_V1_EN
ALEO SOLAR	P23 60Cells - P23Lxxx	320 - 330	1716 x 1023 x 35	19	19	ref | FR | P23 320-330W - 09/2020
BISOL	BISOL BMO / BMU -xxx	275 - 315	1665 x 1002 x 35	27	27	mai 2020
	BISOL BMO ALBARINO - xxx	315 - 335	1665 x 1002 x 40	27	27	BISOL_BMO_Premium_Albarino_315- 330_FR_jun2020_15yw Gl
	BISOL BMO ALBARINO - xxx	320 - 330	1649 x 991 x 40	27	27	Février 2020
	BISOL Duplex_BDO - xxx	360 - 380	1770 x 1050 x 35	27	27	BISOL_Duplex_BDO_360-380_M6_120cells_FR
	BISOL Duplex_BDO - xxx	400 - 420	1722 x 1134 x 30	30	30	BISOL_Duplex_BDO_M10_FR
	BISOL Duplex_BBO - xxx	400 - 450	2094 x 1134 x 35	30	30	BISOL_Duplex_BBO_M10_FR
CANADIAN SOLAR	CS3L-lxxxP -XXX	325 - 350	1765 x 1048 x 40	30	30	Version March 2020 - Datasheet V5.59__EN
	CS6R-xxxMS	395 - 420	1722 x 1134 x 30	30	30	CS-Datasheet-HiKu6_CS6R-MS_v2.0_EN
	CS6L-xxxMS	445 - 465	1903 x 1134 x 30	25	30	CS-Datasheet-HiKu6_CS6L-MS_v1.2_EN
CKW SOLAR	CKW375S7B-120	360 - 380	1755 x 1038 x 35			2022_CKW001_FicheTechnique__375MBB_A4_V7
DENIM	Denim U M3 405 BB 108H	405	1724 x 1134 x 30	18	28	V1_Denim 405 all black 182cells (110400) FR
	Denim U M3 450 BB 120H	450	1909 x 1134 x 30	18	33	V1_Denim 450 all black (110402) FR
	Denim U M2B 375 BTG 120H	375	1755 x 1038 x 30	15	25	FR-V1_Denim 375 glass glass (110381) - FR
	Denim U M3B 410 BTG 108H	410	1730 x 1134 x 30	15	25	V1_Denim 410 glass glass 182cell (110440) FR
	Denim U M3 460 BW 120H	460	1909 x 1134 x 30	18	33	V1_Denim-460-Black-White-ENG (182mm)
DMEGC	DMxxxG1-60HBB (black) -xxx	320 - 330	1684 x 1002 x 40	35	35	ref EN2005 - DM330Gl-60HBB-35-mm-EN

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	DMxxxM6-60HBB Series (black) -xxx	345 - 360	1776 x 1052 x 35	35	35	Ver:20200115B
	DMxxxG1-66HBB Series (black) -xxx	350 - 365	1854 x 1002 x 35	35	35	Ver:20200115B
	DMxxx-M6-60HSW Series (White)-xxx	365 - 375	1776 x 1052 x 35	30	30	Ver : FR2004 - DM375M6-60HSW-FR
	DMxxxM6-72HSW Series (White) -xxx	440 - 450	2115 x 1052 x 40	35	35	Ver: EN2008 - DM450M6-72HSW-EN
	DMHxxxM6A-120SWB (white) -xxx	330 - 340	1684 x 1002 x 40	35	35	Ver: FR1911 - DMH340M6A-120SW-35mm-FR
	DMxxxM6-60HSW-xxx	365 - 375	1776 x 1052 x 35	30	30	Ver:FR2004
	DMxxxM6-60HBB -xxx	365 - 380	1755 x 1038 x 35	35	35	Ver:20210813A0
	DMxxxM6-60HSW/-V -xxx	370 - 385	1755 x 1038 x 35	30	30	Ver:20210813A0
	DMxxxM6-60HBW- xxx	375 - 385	1755 x 1038 x 35	30	30	Ver: FR2012
	DMxxxMl0-B54HBT-xxx	380 - 395	1722 x 1134 x 30			Ver:20211013A0
	DMxxxM10-54HBW-V -xxx	395 - 410	1708 x 1134 x 30			Ver:20211014Al
	DMxxxM6-72HSW/-V - xxx	445 - 460	2094 x 1038 x 35	30	30	Ver:20210813A0
	DMxxxM10-66HBB/-V	485 - 500	2094 x 1134 x 35	30	30	Ver:20220117A0
	DM410M10-B54HBT	395-410	1722 x 1134 x 30	15	30	Ver:20220802A0
	DM410M10-54HBW/-V	395-410	1708 x 1134 x 30	30	30	Ver:20220614A0
	DM410M10-54HBB/-V	395-410	1708 x 1134 x 30	30	30	Ver:20220802A0
	DMxxxM10-54HSW-V	380 - 415	1708 x 1134 x 30	30	30	DM400-415M10-54HSW-HBW-V-1708x1134x30mm-2.8mm-1.1m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-54HBW-V	380 - 415	1708 x 1134 x 30	30	30	DM400-415M10-54HSW-HBW-V-1708x1134x30mm-2.8mm-1.1m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-72HSW-V	535 - 555	2278 x 1134 x 35	35	35	DM540-555M10-72HSW-HBW-V-2278x1134x35mm-3.2mm-1.3m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-72HBW-V	535 - 555	2278 x 1134 x 35	35	35	DM540-555M10-72HSW-HBW-V-2278x1134x35mm-3.2mm-1.3m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-B54HSW	395 - 410	1722 x 1134 x 30	15	30	DM395-410M10-B54HSW-HBW-1722x1134x30mm-2.0+2.0mm-1.1m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-B54HBW	395 - 410	1722 x 1134 x 30	15	30	DM395-410M10-B54HSW-HBW-1722x1134x30mm-2.0+2.0mm-1.1m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-B72HSW	510 - 550	2278 x 1134 x 30	15	30	DM535-550M10-B72HSW-HBW-2278x1134x30mm-2.0+2.0mm-1.3m-20221103A3-EN
	DMxxxM10-B72HBW	510 - 550	2278 x 1134 x 30	15	30	DM535-550M10-B72HSW-HBW-2278x1134x30mm-2.0+2.0mm-1.3m-20221103A3-EN
DUALSUN	Dualsun Spring xxxM-60-3BBPI xxx	300 - 315	1650 x 991 x 35	35	35	vl.5- mars 2020
	Dualsun Spring xxxM-60-3BBPN xxx	300 - 315	1650 x 991 x 35	35	35	vl.5- mars 2020
	Dualsun Flash xxxM-60-0BBP -xxx	300 - 315	1650 x 991 x 35	35	35	Version mars 2020- vl.5
	Dualsun Flash xxxM-60-00 -xxx	300 - 340	1658 x 996 x 35	35	35	Version avril 2020-vl.1
	Dualsun Flash M6-120SW-01 -xxx	345 - 370	1765 x 1048 x 35	35	35	Version août 2020-vl.2
	Dualsun Flash AC300 Black -xxx	300	1650 x 992 x 35	35	35	Version septembre 2020-vl.0
	DS500-132M10-01 - xxxM-120-00 - xxx	500	2094 x 1134 x 35	35	35	Version 2021- v1.0 -DS500-132M10-01
	Dualsun Flash DS xxx-108Ml0-02- xxx	395 - 415	1708 x 1134 x 30	30	30	Version v1.1 - Novembre 2021
	Dualsun Flash HalfCut xxx120-M6-02 - xxx	345 - 375	1755 x 1038 x 35	35	35	Version janvier 2021 - v1.0
	Dualsun Flash Shingle DSxxxGJ-360SBB5 - xxx	370 - 400	1646 x 1140 x 35	35	35	Version décembre 2020 - V1.0
	Dualsun Spring DSTJxxxGJ-360SBB5 -xxx	370 - 400	1646 x 1140 x 35	35	35	v1.1-juin 2021
	Dualsun Spring DSTNxxxGl-360SBB5 - xxx	370 - 400	1646 x 1140 x 35	35	35	v1.1-juin 2021
	FLASH DSxxxM12-B320SBB7	420 - 440	1899 x 1096 x 30	30	30	DualSun - FR - Fiche Technique Flash DSxxxM12-B320SBB7 - v1.0 - juin 2022
	FLASH DSxxx-120M6-02-V	345 - 380	1755 x 1038 x 35	35	35	DualSun - FR - Fiche Technique Flash DSxxx-120M6-02-V - v1.0 - June 2022

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	FLASH DSxxx-108M10B-02	395 - 410	1722 x 1134 x 30	15	30	DualSun - FR - Fiche Technique Flash DSxxx-108M10B-02 - v1.0
DUONERGY	SK8610HDGDC	375 - 395	1755 x 1038 x 30	12	30	Edition du 13/09/2022
	DN-BT120N	370 - 390	1773 x 1046 x 30	10	28	FT - DUONERGY DN-BT120N 370-395 V1
	DN-BT108N	400 - 410	1728 x 1134 x 30	15	28	FT - DUONERGY - M10 108 - 420Wc - 25 ans garantie 1722x1134x30
	DN-BT108N-2	410 - 420	1722 x 1134 x 30	10	28	Fiche Technique DUONERGY NTYPE420 VF
	DN-BT120HJT-A	375	1755 x 1038 x 30	12	30	Fiche technique_DN-BT120HJT-A
	DN-BT120HJT-2	375	1755 x 1038 x 30	15	30	Fiche technique_DN-BT120HJT-2
	DN-BB132-IBC	430	1895 x 1039 x 30	20	30	Fiche technique_DN-BB132-IBC
	ACN-120FB-HJT	375	1755 x 1038 x 40	15	30	Fiche technique_ACN-120FB-HJT
	ACN-132FB-IBC	430	1895 x 1039 x 40	20	40	Fiche technique_ACN-132FB-IBC
ECO GREEN ENERGY	Helios Plus 375W EGE-375W-120M(M6)	350 - 375	1763 x 1040 x 35	35	35	HELIOS PLUS-350-375M-120-(M6)-MONO-9BB-English-Grey frame
	Helios Plus 450W EGE-450W-144M(M6)	445 - 455	2102 x 1040 x 35	35	35	HELIOS PLUS-445-455M-144-(M6)-MONO-9BB-English-Grey frame
	Atlas 410W EGE-410W-108M(M10)	400 - 410	1724 x 1134 x 35	25,4	35	ATLAS-400-410W-108M(M10)-MONO-10BB-English-35
	Atlas 500W EGE-500W-132M(M10)	500	2073 x 1134 x 35	25,4	35	ATLAS-500W-132-MONO-10BB-English
	Atlas 550W EGE-550W-144M(M10)	530 - 550	2279 x 1134 x 35	25,4	35	ATLAS-530-550W-144M(M10)-MONO-10BB-English
ELECTROLUX	ES-M1202-H(M6)	370 - 375	1755 x 1038 x 35	20	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1202-H(M6)_202105_V1_EN
	ES-M1202Z-H(M6)	370 - 375	1755 x 1038 x 35	20	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1202-H(M6)_202105_V1_EN
	ES-M1202B-H(M6)	365 - 375	1755 x 1038 x 35	20	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1202B-H(M6)_202210_V1_EN
	ES-M1332-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1322-H(M10)_202211_V1_EN
	ES-M1332Z-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1322-H(M10)_202211_V1_EN
ESCELCO	ESM370-60H-M6	370	1755 x 1038 x 35	35	35	Module half-cell 60_370-385W_EN
EURENER	120 Half Cell MEPV 330 - HC	330	1675 x 992 x 35	30	30	MEPV 330-HC
	Turbo Plus MEPV 370	375	1957 x 992 x 40	35	35	MEPV 370
	Halfcut-9 BB MEPV 120-330 HC	375 - 380	1755 x 1038 x 35	30	30	MEPV375HC
	Halfcut-9 BB MEPV 330	330	1684 x 1002 x 35	30	30	MEPVHALF CUT 330W
	FULL BLACK MEPV 126 ULTRA - xxx	375	1772 x 1016 x 35	35	35	Eurener_MEPV 126_ULTRA_375Wp_FR_OCT2021
	MEPV 375-380W HC 120 MBB	375-380	1755 x 1038 x 35	35	35	Eurener_MEPV 120_HALF-CUT_375-380Wp_EN-JAN2023
	MEPV 500W HC 132 MBB	500	2094 x 1134 x 35	35	35	Eurener_MEPV 132_HC ICON PLUS_500Wp_EN-JAN2023
HYUNDAI	HiE - SxxxVG .xxx	390 - 410	1719 x 1140 x 35	35	35	ref 08/2021
	HiE - SxxxUF .xxx	375	1646 x 1140 x 35	35	35	ref 09/2020

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
JA SOLAR	JAM 60S21-xxx/MR FB - xxx	355 - 375	1769 x 1052 x 35	35	35	Version No. : Global_EN_20210326A
	JAM 60S20-xxx/MR - xxx	365 - 390	1769 x 1052 x 35	35	35	Version No. : Global_EN_20201118A
JINKO	Tiger TR 66 cells - Black JKMxxxM/N-6RL3-B	360 - 415	1855 x 1029 x 30	33	33	JKMxxxM/N-6RL3-B-F2.1-EN (IEC 2016)
	Tiger TR 66 cells JKMxxxM/N-6RL3(-V)	375 - 420	1855 x 1029 x 30	33	33	EU JKMxxxM/N-6RL3-(V)-F2.1-EN (IEC 2016)
	Tiger TR 60 cells - Black JKMxxxN-6TL3-B	355 - 375	1692 x 1029 x 30	30	30	JKM355-375N-6TL3-B-F2.11-EN (IEC 2016) EU Only
	Tiger TR 60 cells JKMxxxN-6TL3(-V)	370 - 390	1692 x 1029 x 30	30	30	JKM370-390N-6TL3-(V)-F3-EU_special (IEC 2016)
	Tiger Neo 54 cells-Black JKMxxxN-54HL4-B	395 - 430	1722 x 1134 x 30	33	33	JKM395-430N-54HL4-B_F1/F2/F3
	Tiger Neo 54 cells JKMxxxN-54HL4(-V)	410 - 440	1722 x 1134 x 30	33	33	JKM410-440N-54HL4-(V)_F1/F2/F3
	Tiger Neo R 54 cells-Black JKMxxxN-54HL4R-B	420 - 445	1762 x 1134 x 30	33	33	JKM420-445N-54HL4R-B_F1/F1.1/F1.2/F1.3/F2
	Tiger Neo R 54 cells JKMxxxN-54HL4R-(V)	425 - 450	1762 x 1134 x 30	33	33	JKM425-450N-54HL4R-(V)_F1/F1.1/F1.2/F1.3/F2
	Tiger Pro Mono 60-HC JKMxxxM-60HL4-V	440 - 460	1903 x 1134 x 30	33	33	EU-JKM450-470M-60HL4-(V)-F1.1-EN
	Tiger Pro Mono 72-HC JKMxxM-72HL4	535 - 565	2278 x 1134 x 35	33	18	EU JKM540-560M-72HL4-(V)-F3-EN
	Tiger Pro Bifacial 72 DG-HC JKMxxM-72HL4-BDVP	525 - 550	2278 x 1134 x 30	33	18	KM530-550M-72HL4-BDVP-F3.1-EN
KIOTO SOLAR	KPV ME NEC 325/330 Wp-xxx	325 - 330	1680 x 1002 x 40			Version 10/21
	KPV ME NEC 320/325 Wp-xxx	320 - 325	1680 x 1002 x 40			Version 10/21
LESSO SOLAR	390-415D(HPM)54(182) (Black)	390-415W	1724 x 1134 x 35	33	33	20230227 182-415w datasheet 210X285mm
	435-460D(HPM)60(182) (Black)	435-460W	1909 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Half-cell Module(435W~460W)
	480-505D(HPM)66(182) (Black)	480-505W	2094 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Half-cell Moduce(480W~505W)
	395-420D(HBD)54(182)	395-420W	1724 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Bificial Half-cell Module(395W-420W)
	440-465D(HBD)60(182)	440-465W	1909 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Bidacial Half-cell Module(440W~465W)
	485-510D(HBD)66(182)	485-510W	2094 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Bidacial Half-cell Module(485W~510W)
	525-545D(HPM)54(210) (Black)	525-545W	1964 x 1303 x 35	33	33	210 MBB Mono Perc Half-cell Module(525W~545W)
LG SOLAR	LGxxxNJC-N5, xxx	350 - 360	1700 x 1016 x 40	22,5	29	référence 05/2020 -DS-NlC-N5-FR-202005
	LGxxxNlC- V5 -xxx	350 - 355	1686 x 1016 x 40	22,5	29	référence 09/2019 - DS-NlC-V5-FR-201909
	LGxxxNJK-N5, xxx	350 - 355	1686 x 1016 x 40	22,5	29	référence DS-U6-120-W -G-F-EN-200716
	LGxxxN2T- J5	410 - 415	2064 x 1024 x 40	22,5	29	référence 09/2020 -DS-N2T-J5-FR-202009
	LGxxxQJC- V5 -xxx	365 - 380	1700 x 1016 x 40	22,5	29	référence 06/2020 -DS-QlC-V5-ES-202006
	LGxxxQlK- V5 -xxx	365 - 370	1700 x 1016 x 40	22,5	29	DS-QlC-V5-ES-201905
	LGxxxS1W-U6, xxx	365 - 375	1776 x 1052 x 40	22,5	29	référenceDS-U6-l 20-W-G-F-EN-200716
	LGxxxN2T- L5	405 - 415	2064 x 1024 x 40	22,5	29	référence 09/2020 -DS-N2T-J5-FR-202009
	LGxxxS2W-U6, xxx	445 - 450	2115 x 1052 x 40	22,5	29	référence DS-U6-144-W-G-F-EN-200406
	LGxxxN1C- E6	370 - 385	1768 x 1042 x 40	22,5	29	référence 02/2021 - DS-N1C-E6-FR-202102
	LGxxxN1K- E6	365 - 380	1768 x 1042 x 40	22,5	29	référence DS-N1K-E6-FR-202103

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	LGxxxN1T- V5	335 - 345	1686 x 1016 x 40	20	20	Fiche Technique Module LGNeON'2-V5_345-340-335Wc_bifacial
	LGxxxN1T- E6	360 - 365	1768 x 1042 x 40	22,5	29	référence DS-N1T-E6-FR-202104
	LGxxxN2T- E6	430 - 440	2130 x 1042 x 40	22,5	29	référence DS-N2T-E6-FR-202102
	LGxxxQ1C- A6 - xxx	390 - 400	1740 x 1042 x 40	22,5	29	référence 02/2021 - DS-QJC-A6-FR-202102
	LGxxxQ1K- A6 - xxx	375 - 390	1740 x 1042 x 40	22,5	29	ref 02/2021 0209_LG_NeON_R_Prime_QJK_A6_B 390_385_380_375
	LGxxxN3C-V6, xxx	405 - 420	1880 x 1042 x 40	22,5	29	version : DS-N3C-V6-FR-202201 : 01/2022
	LGxxxN3K-V6, xxx	400 - 410	1880 x 1042 x 40	22,5	29	version : DS-N3K-V6-FR-202109 : 09/2021
	LGxxxQAC- A6 - xxx	430 - 440	1910 x 1042 x 40	22,5	29	Version 2021
LONGI SOLAR	LR4-60HIH-xxxM - xxx	350 - 380	1755 x 1038 x 35	30	30	réf. 20200622-Draft V01
	LR4-60HPH-xxxM - xxx	350 - 380	1755 x 1038 x 35	30	30	réf. 20200622-Draft V01
	LR4-72HIH-xxxM - xxx	425 - 455	2094 x 1038 x 35	25	30	réf. 20201118-Draft V01
	LR4-60HIH	365 - 385	1755 x 1038 x 30	15	30	LR4-60HIH 365-385M 30-30&15 V02 -30mm thickness
	LR5-54HIH	400 - 420	1722 x 1134 x 30	15	30	20220816 LONGi Data Sheet LR5-54HIH 400-420M DG Version V16 LowRes EN
	LR5-54HIB	395 - 415	1722 x 1134 x 30	15	30	20220816 LONGi Data Sheet LR5-54HIB 395-415M DG Version V16 LowRes EN
	LR5-72HIH	535 - 555	2278 x 1134 x 35	15	35	20220816 LONGi Data Sheet LR5-72HIH 535-555M G2 DG Version V16 LowRes EN
	LR5-72HIBD	530 - 550	2278 x 1134 x 35	15	30	20220816 LONGi Data Sheet LR5-72HIBD 530-550M G2 EPC Version V16 LowRes EN
	LR4-66HIH	400 - 420	1924 x 1038 x 35	15	35	20211124 LONGi Data Sheet LR4-66HIH 400-420M DG Version V14 LowRes EN
	LR4-60HIB	355 - 375	1755 x 1038 x 30	15	30	20211124 LONGi Data Sheet LR4-60HIB 355-375M 30 mm Frame DG Version DRAFT V02 LowRes EN
	LR5-54HIBD	390 - 415	1722 x 1134 x 30	15	30	LONGi Datasheet LR5-54HIBD 390-415M Preliminary Version V04
MEYER BURGER	Meyer Burger Black-xxx	375 - 395	1767 x 1041 x 35	35	35	Septembre 2021 - Version 1.0.1
	Meyer Burger White -xxx	380 - 400	1767 x 1041 x 35	35	35	Septembre 2021 - Version 1.0.1
	Meyer Burger Glass -xxx	370 - 390	1722 x 1041 x 35	22	22	Septembre 2021 - Version 1.0.1
MYLIGHT Systems	QUARTZ BIFACIAL	330	1720 x 1008 x 30	13	13	FTE-0045- Quartz bifacial 330Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 01/2021
	QUARTZ BIFACIAL	370	1755 x 1038 x 30	35	35	FTE-0042-Quartz bifacial 370Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 01/2021
	BLACK CRYSTAL	375	1755 x 1038 x 35	28	28	FTE-0040-BlackCrystal 375Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 01/2021
	BLACK CRYSTAL	330	1690 x 1002 x 35	24,5	35	FTE-0044-BlackCrystal 330W-VI Graphisme: Ubicus ® 01/2021
	CRYSTAL	400	1730 x 1134 x 35	24,5	35	FTE-0048-Crystal 400Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 04/2021
	BLACK CRYSTAL	375	1755 x 1038 x 35	24,5	35	FTE-0049-BlackCrystal 375Wc G2-VI Graphisme: Ubicus ® 04/2021
	CRYSTAL	400	1724 x 1134 x 35	30	30	FTE-0052- Crystal 400Wc G2-VI Graphisme: Ubicus ® 05/2021
	QUARTZ BIFACIAL	375	1755 x 1038 x 30	30	30	FTE-0053-Quartz bifacial 375Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 07/2021
	MYL-HD108N-425	415 - 430	1728 x 1134 x 30	15	28	FTE-0063-Fiche technique panneau Quartz bifacial 425Wc-V1 11/2022
	MYL375M6-60HBB-V	365 - 380	1755 x 1038 x 35	35	35	FTE-0074-Fiche technique panneau Black Crystal 375Wc G3-V1
	MYL370M6-B60HBT	350 - 370	1755 x 1038 x 35	20	35	FTE-0064-Fiche technique panneau Quartz 370Wc G2-V1
	MYL405M10-54HBW-V	380 - 415	1708 x 1134 x 30	30	30	FTE-0062-Fiche technique panneau Crystal 405Wc-V1 11/2021
	MYL-B120DSN-400	365 - 400	1755 x 1038 x 30	15	30	FTE-0072-Fiche technique Quartz HJT 400Wc-V1 / 2022

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
PEIMAR	SG285P	285	1640 x 992 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SG290P	290	1640 x 992 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SG310M (FB)	310	1640 x 992 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SG315M (BF)	315	1640 x 992 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SG370M	370	1956 x 992 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SP340M (BF)	340	1690 x 1021 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SM325M (FB)	325	1665 x 1002 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SM330M (BF)	330	1665 x 1002 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SM400M (BF)	400	1979 x 1002 x 40	35	35	ref FR_2020_02_00
	SF350(BF)- xxx	350	1730 x 1048 x 40	35	35	Peimar_FR_SF350(BF)- FR_2020_11_00
	SF345(FB)- xxx	345	1730 x 1048 x 40	35	35	Peimar_FR_SF345(FB)- FR_2021_01_00
	SF420M - xxx	420	2071 x 1048 x 40	35	35	Peimar_FR_SF420M - FR_2021_01_00
	OR6H450M - xxx	450	2094 x 1038 x 40	35	35	Peimar_FR_OR6H450M - FR_2021_01_00
	OR6H375M(BF) - xxx	375	1765 x 1048 x 40	35	35	Peimar_FR_OR6H375M(BF) FR_2021_01_00
PHONO SOLAR	TWINPLUS PS XXX M4(H)-20/UH	360 - 390	1762 x 1039 x 30	33	33	ENT-EN-Version 2023.02.20
	TWINPLUS PS XXX M6(H)-18/VH	395 - 415	1722 x 1134 x 30	33	33	ENT-EN-Version 2023.02.20
	TWINPLUS PS XXX M6(H)-20/UH	440 - 460	1909 x 1134 x 30	33	33	ENT-EN-Version 2023.02.20
	BIFACIAL TWINPLUS PS XXX M8GF(H)-18/VH	395 - 415	1722 x 1134 x 30	18	33	ENT-EN-Version 2023.02.20
	DRACO PS XXX M8GF(H)-18/VNH	410 - 430	1722 x 1134 x 30	18	33	ENT-EN-Version 2023.02.20
QCELLS	Q.PEAKDUO BLKML-G9 - xxx	365 - 385	1840 x 1030 x 32	22	32,8	S Q.PEAKDUO BLKML-G9_365-385_2021-06_Rev05_FR
	Q.PEAKDUO-Gl0.4 -xxx	360 - 380	1717 x 1045 x 32	22	32,8	Q.PEAKDUO -Gl0.4_360-380_2021-09_RevOl_EN
	Q.PEAK DUO ML-Gl0.4 - xxx	395 - 415	1879 x 1045 x 32	22	32,8	Q.PEAKDUO ML-G10.4_395-415_2021-06_Rev01_EN
	Q.PEAK DUO ML-G10 - xxx	395 - 415	1879 x 1045 x 32	22	32,8	Q.PEAKDUO ML-G10_395-415_2021-10_Rev01_FR
	Q.PEAKDUO-Gl0 -xxx	360 - 380	1717 x 1045 x 32	22	32,8	S Q.PEAKDUO-G10_360-380_2021-08_Rev0l_EN
	Q.PEAK DUO BLK M G11+	380 - 400	1692 x 1134 x 30	15,8	32,8	Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11+_series_380-400_30T_2022-07_Rev02_FR
	Q.PEAK DUO BLK M G11A+	380 - 400	1692 x 1134 x 30	15,8	32,8	Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11A+_series_380-400_2022-09_Rev01_FR
	Q.PEAK DUO M G11S	400 - 420	1722 x 1134 x 30	30	35	Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11S_series_400-420_2022-12_Rev01_FR
	Q.PEAK DUO M G11S+	400 - 420	1722 x 1134 x 30	30	35	Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11S+_series_400-420_2022-12_Rev02_FR
	Q.PEAK DUO BLK M G11S	390 - 410	1722 x 1134 x 30	30	35	Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S_series_390-410_2022-12_Rev01_FR
	Q.PEAK DUO BLK M G11S+	390 - 410	1722 x 1134 x 30	30	35	Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S+_series_390-410_2022-12_Rev02_FR
	Q.PEAK DUO M G11A+	390 - 410	1692 x 1134 x 30	15,8	32,8	Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11A+_series_390-410_2022-09_Rev01_FR
	Q.PEAK DUO M G11A	390 - 410	1692 x 1134 x 30	15,8	32,8	Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11A_series_390-410_2022-09_Rev01_FR
	Q.PEAK DUO BLK M G11A	380 - 400	1692 x 1134 x 30	15,8	32,8	Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11A_series_380-400_2022-09_Rev01_FR
	Q.PEAK DUO BLK M G11	380 - 400	1692 x 1134 x 30	15,8	32,8	Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11_series_380-400_30T_2022-08_Rev01_FR

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
RECOM	5BB - RCM-xxx-6ME - XXX	320 - 330	1684 x 1002 x 35	35	35	RCM-xxx-6ME (xxx =320-345) -5/9-GJ-35-SW- 002-2020-09-v2.0.FR
	9MBB - RCM-xxx-6ME - XXX	335 - 345	1684 x 1002 x 35	35	35	RCM-xxx-6ME (xxx=320-345) -5/9-Gl-35-SW- 002-2020-09-v2. 0.FR
	RCM-xxx-6ME - XXX	360 - 380	1765 x 1048 x 35	35	35	RCM-xxx-6ME (xxx=360-380) -9-M6-35-SW-002- 2020-09-v2.0-FR
	RCM-xxx-SMK- xxx	375 - 400	1646 x 1140 x 35	22	35	RCM-xxx-SMK(xxx=375-400) -N-Gl-35-SW-013- 2021-02-vl.O-FR
	RCM-xxx-SMK- xxx	375 - 400	1646 x 1140 x 30	30	30	RCM-xxx-SMK (xxx=375-400) -N-Gl-30-SW-013- 2021-07-vl.0
	RCM-xxx-SMB	380 - 415	1719 x 1140 x 35	35	35	RCM-xxx-SMB(xxx=380-415)-N-M6-35-BW-013-2022-01-v2.1-FR
	RCM-xxx-6ME	360 - 375	1755 x 1038 x 30	25	25	RCM-xxx-6ME(xxx=360-375)-9-M6-30-BB-15V-036-2022-04-v1.1-FR
	RCM-xxx-7MG	400	1722 x 1134 x 30	35	35	RCM-400-7MG-9-M10-30-BB-15V-036-2022-04v1.0
	RCM-xxx-7MG	390 - 410	1722 x 1134 x 30	30	30	RCM-xxx-7MG(xxx=390-410)-10-M10-30-BB-15V-037-2023-01-v1.0-FR
	RCM-xxx-SMD1	420 - 445	1899 x 1096 x 30	30	30	RCM-xxx-SMD1(xxx=420-445)-N-G12-30-BB-15V-013-2022-03-v3.0-FR
	RCM-xxx-SMD2	405 - 430	1812 x 1096 x 30	30	30	RCM-xxx-SMD2(xxx=405-430)-N-G12-30-BW-15V-013-2022-06-v5.0
RISEN	RSM120-6-xxxM -xxx	330 - 350	1689 x 996 x 35	35	35	référence REM120-M-9BB-EN-H2-2-2020
	RSM144-6-xxxM - xxx	395 - 420	2015 x 996 x 40	30	30	référence REM144-M-9BB-EN-H2-2-2020
	RSM120-6-xxxBHDG - xxx	335 - 355	1691 x 998 x 30	10,5	28	référence REM120-BHDG-9BB-EN H2-1-2020
	RSM40-8-xxxM	390 - 410	1754 x 1096 x 30	30	30	REM40-M-9BB-EN-H1-1-2021
	RSM40-8-xxxMB	390 - 415	1754 x 1096 x 30	30	30	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022-black frame
SERAPHIM	SRP-XXX-BMD-BG	400 - 415	1730 x 1134 x 35	35	35	SRP-(400-415)-BMD-BG_Frame_182_EN_2022T0228
	SRP-XXX-BMD-HV	400 - 415	1730 x 1134 x 35	24,5	35	SRP-(400-415)-BMD-HV_182_EN_2022V1.0
	SRP-XXX-BMD-HV	400 - 415	1730 x 1134 x 35	24,5	35	SRP-(400-415)-BMD-HV_Full Black-182_EN_2022T0615
	SRP-XXX-BMB-HV	445 - 460	1909 x 1134 x 35	24,5	35	SRP-(445-460)-BMB-HV_Full Black_182_EN_2022T0706
	SRP-XXX-BMB-HV	445 - 460	1909 x 1134 x 35	24,5	35	SRP-(445-460)-BMB-HV_182_EN_2022V2.0
	SRP-(400-415)-BMD-HV	400 - 415	1722 x 1134 x 30	28	28	SRP-(400-415)-BMD-HV SRP DS EN 2023 V1.0
	SRP-(400-415)-BMD-BG	400 - 415	1722 x 1134 x 30	35	35	SRP-(400-415)-BMD-BG SRP DS EN 2023 V1.0
	SRP-(420-435)-BTD-HV	420 - 435	1722 x 1134 x 30	28	28	SRP-(420-435)-BTD-HV SRP-DS-EN-2023V1.0
	SRP-(400-415)-BMD-HV Fullblack	400 - 415	1722 x 1134 x 30	28	28	SRP-(400-415)-BMD-HV SRP DS EN 2023 V1.0
SOLARDAY	MPS HC 120	360 - 375	1755 x 1038 x 35	35	35	Solarday_MPS HC 120
	TEN HC 108	390 - 410	1722 x 1134 x 35	35	35	Solarday_TEN HC 108_
SOLAREDGE	SPVxxx-R60JWMG	370 - 375	1755 x 1038 x 40	32	32	Smart Module SPV370-R60JWMG - SPV375-R60JWMG_DS-000079-l.9-FR_09/2021
	SPV410-R54JWML	410 - 415	1722 x 1134 x 30	28	28	Smart Module SPV410-R54JWML_DS-000156-ROW (1)
SUNOVA SOLAR	Mono PERC SS-XXX-54MDH	400-415	1722 x 1134 x 30	30	30	SD202211001EN
	Bifacial Dual Glass Mono SS-BGXXX-54MDH	400-415	1722 x 1134 x 35	35	35	SD202211001EN
	Mono PERC SS-XXX-60MDH	445-460	1903 x 1134 x 30	30	30	SD202211001EN

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	Mono PERC SS-XXX-54MDH	395-410	1722 x 1134 x 30	30	30	SD202211001EN
SUNPRO	SP 500- 132M10 FULL BLACK	485 - 500	2094 x 1134 x 35	35	35	WI-JS-010
SUNPOWER	SPR- P3-xxx-COM-1500	405 - 420	2066 x 998 x 35	24	32	535836REV Al A4_FR - septembre 2020
	SPR- Max3-xxx-COM- XXX	370 - 400	1690 x 1046 x 40	24	32	532420 REVC / A4_EN-juillet 2020
	SPR- X21-xxx-COM	460 - 470	2067 x 1046 x 46	22	32	527837 Rev B / LTR_US
	SPR-X22-xxx.COM - xxx	470 - 485	2067 x 1046 x 46	22	32	539439 Rev A / A4_EN-Juin 2021
	SPR-MAX5-xxx-E3 -AC- xxx	400 - 420	1835 x 1017 x 40	24	32	537304 REV B / A4_FR - avril 2020
	SPR- P5-xxx-UPP - xxx	520 - 545	2384 x 1092 x 35	16	35	536098 REV C / A4_EN April 2021
	SPR-MAX3-xxx - xxx	415 - 430	1812 x 1046 x 40	24	32	539975 REV B / A4_FR - Septembre 2021
	SPR-P6-COM-S-BF	485 - 510	2185 x 1092 x 35	16	30	544513 REV A
	SPR-P5-UPP-E	535 - 550	2384 x 1092 x 35	16	35	543381 REV A
	SPR-P6-BLK	395 - 415	1808 x 1086 x 30	24	33	538667 REV 0.2
	SPR-P6-COM-XS	400 - 420	1808 x 1092 x 30	24	33	545585 REV 0.4
	SPR-MAX6-COM	450 - 475	2047 x 1039 x 35	32	32	544409 REV A / A4_FR
	SPR-MAX6-xxx- AC	420-440	1872 x 1032 x 40	24	32	544435 REV A
	SPR-MAX6-xxx-BLK-E3- AC	410-425	1872 x 1032 x 40	24	32	546816 REV A
	SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	405-415	1808 x 1086 x 30	24	33	548181 REV 0.6
	SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	375	1808 x 1086 x 30	24	33	548520 REV 0.2
	SPR-P6-xxx-BLK	375	1808 x 1086 x 30	24	33	545678 REV A
SUNRISE	GODZILLA- SR-M660xxxHL	360 - 375	1776 x 1052 x 35	27	27	ref FR_M660HL 9BBEN 166
	375W Godzilla black frame SR-M660 xxx HLP	360 - 375	1776 x 1052 x 35	10	27	Fiche_technique_Panneau_solaire_375W_Godzilla_80296.pdf
	405W Bi-facial silver frame SR-54M xxx HLPro	390 - 405	1723 x 1133 x 35	10	25	Fiche_technique_panneau_405W_Aquaman_bifacial_80363.pdf
	410W Black Frame SR-54M xxx HLPro	390 - 410	1723 x 1133 x 35	10	25	Fiche_technique_Panneau_solaire_Aquaman_410W_demi_cellule_80367_c.pdf
	430W N-type Black frame SR-54M xxx HLPro	415 - 435	1723 x 1133 x 30	10	25	Fiche_technique_panneau_415-435W_Aquaman_Cellule_N-type_M10_108.pdf
	420W N-type Full Black SR-54M xxx HLPro	400 - 420	1723 x 1133 x 30	10	25	fiche_technique_panneau_420W_Aquaman_Ntype_FB_80349.pdf
	550W Silver frame SR-72M xxx HLPro	540 - 560	2278 x 1133 x 35	10	25	fiche_technique_panneau_550W_Aquaman_silverframe_80327.pdf
SYSTOVI	V-SYS PRO-PS37270N04	270	1490 x 988 x 35	35	35	V-SYS Pro PS37270N04 - 25/06/20
	V-SYS PRO- PS73300N07	300	1664 x 1001 x 35	35	35	V-SYS Pro PS73300N07- 01/07/20
	V-SYS PRO-PS73330N07	330	1664 x 1001 x 35	35	35	V-SYS Pro PS73330N07- 01/07/20
	V-SYS PRO-PS75300Nl7	330	1648 x 988 x 35	35	35	V-SYS Pro PS75330N17- 01/07/20
	V-SYSPRO-PS18300N07	300	1663,5 x 1000,5 x 35	35	35	V-SYS Pro PS18300N07- 2019/08/30
	V-SYS PS73300N04		1663,5 x 1000,5 x 35	35	35	V-SYS PS73300N04 300W super-charged fond blanc_ 02/11/2020
	V-SYS-PS73xxxN07 -xxx	315 - 330	1663,5 x 1000,5 x 35	35	35	Fiche technique V-SYS Full Blackxxx W - 09/12/2020
	V-SYS-PS75xxxN17 - xxx	315 - 330	1663,5 x 1000,5 x 35	35	35	Fiche technique V-SYS Full Blackxxx W - 09/12/2020

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	V-SYS PRO-PS75xxxN17 - xxx	315 - 330	1663,5 x 1000,5 x 35	35	35	Fiche technique V-SYS PRO Fond blanc xxx W - 09/2020
	OPTYMO PRO PSNXXXAB000	375 - 400	1730,5 x 1145,5 x 40	20,5	35	Fiche_technique_SYSTOVI_PANNEAU_M10_fond_noir XXX Wc
	OPTYMO PRO PSNXXXAA000	400 - 410	1730,5 x 1145,5 x 40	20,5	35	Fiche_technique_SYSTOVI_PANNEAU_M10_fond_blanc XXX Wc
TONGWEI	THxxx-xxxPMB7-46SCS	420 - 445	1899 x 1096 x 30	14	30	Specification of TH420~445PMB7-46SCS Monocrystalline solar module
	TH xxx PMB7-44SCF	400 - 425	1812 x 1096 x 30	30	30	Specification of TH400~425 PMB7-44SCF_EN
	TH xxx PMB7-44SCS	405 - 430	1812 x 1096 x 30	30	30	Specification of TH405~430 PMB7-44SCS_EN
	TH xxx PMB7-46SCF	420 - 445	1988 x 1096 x 30	30	30	Specification of TH420~445 PMB7-46SCF_EN
TRINA SOLAR	TSM.xxx-DD06M.05 (II)- xxx	310 - 340	1698 x 1004 x 35	35	35	TSM_EN_2019_A
	TSM.xxx-DE06M.08 (II)- xxx	330 - 340	1698 x 1004 x 35	35	35	TSM_EN_2019_A
	TSM.xxx-PE06H - xxx	285 - 300	1698 x 1004 x 35	35	35	TSM_EN_2019_A
	TSM.xxx-DEG15HC - xxx	375 - 405	2031 x 1011 x 30	35	35	TSM_EN_2019_A
	TSM.xxx-DE15M (II) - xxx	390 - 415	2024 x 1004 x 35	35	35	TSM_EN_2019_B
	TSM.xxx-DE09.05 - xxx	380 - 395	1754 x 1096 x 30	18	33	TSM_FR_2021_A
	TSM.xxx-DE09.08 - xxx	390 - 405	1754 x 1096 x 30	18	33	TSM_EN_2020_PA3 et TSM_EN_2021_A
	TSM.xxx-DE06M (II)- xxx	325 - 340	1690 x 996 x 35	24,5	35	TSM_EN_2020_A
	TSM.xxx DEG18MC.20(II)xxx	350 - 375	1773 x 1046 x 30	24,5	35	TSM_EN_2020_A
	TSM.xxx-DE08M.08 (II)- xxx	360 - 380	1763 x 1040 x 35	24,5	35	TSM_EN_2020_A
	TSM.xxx-DE18M.08 (II)- xxx	485 - 510	2187 x 1102 x 35	24,5	35	TSM_FR_2021_A
	TSM-DEG18MC.20(II)	490 - 505	2187 x 1102 x 35	24,5	35	TSM_EN_2022_A
	TSM-NEG9.28	400 - 425	1770 x 1096 x 30	15	33	TSM_EN_2022_PA3
	TSM-DE09R.08	415 - 435	1762 x 1134 x 30	15,4	33	TSM_EN_2022_A
	TSM-DE09R.05	405 - 425	1762 x 1134 x 30	15,4	33	TSM_EN_2022_A
	TSM-NEG9R.28	415-440	1762 x 1134 x 30	15	33	TSM_EN_2022_PA2
ULICA	Ulica Mono 166mm 9BB HC 375M	370 - 380	1755 x 1038 x 30	30	30	UL-375M-120
VOLTEC	TARKA 120 VSMS Monofacial - xxx	320 - 335	1685 x 1000 x 42	14,5	25	ref v201208 – TARKA 120-VSMS-330W-5BB-1685x1000x42_FR
	BIVA 60 VSBB Bifacial - xxx	300	1680 x 998 x 42	25	25	ref v20201019 – BIVA-300W-bifacial
	TARKA 126 VSMS Monofacial Full Black - xxx	375	1835 x 1042 x 35	14,5	25	ref v2021.05.03
	TARKA 126 VSMS Monofacial - xxx	385 - 395	1835 x 1042 x 35	14,5	25	ref v2021.05.03
	TARKA 126 VSMD Monofacial - xxx	385 - 395	1835 x 1042 x 35	14,5	25	ref v2021.05.03
	Tarka 126 VSMD-XXX	385 - 395	1835 x 1042 x 35	14,5	25	fiche_technique_tarka_126_vsmd_fr_v2
	Tarka 126 VSMD-XXX "Anti-Eblouissement"	380 - 390	1835 x 1042 x 35	14,5	25	Fiche-technique_Tarka-126_VSMD-antieblouissement_fr_v2
	Tarka 126 VSMS-XXX	385 - 395	1835 x 1042 x 35	14,5	25	Fiche-technique_Tarka-126_VSMS_fr_v2
	Tarka 126 VSMS-XXX "Full Black"	375 - 385	1835 x 1042 x 35	14,5	25	fiche_technique_tarka_126_vsms_375-385_black_fr_v3
	Tarka 126 VSMS-XXX "Anti-Eblouissement"	370 - 380	1835 x 1042 x 35	14,5	25	[Envoi avant le 28/02/2023]

Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
			Petit côté	Grand côté	
Tarka 126 VSBD-XXX (Bifacial)	380 - 390	1835 x 1042 x 35	14,5	25	fiche_technique_tarka_126_vsbd_fr_v2
Tarka 126 VSBD-XXX "Anti-Eblouissement" (Bifacial)	375 - 385	1835 x 1042 x 35	14,5	25	Fiche-technique_Tarka-126_VSMS-antieblouissement_fr_v1

V. Certificats des modules

Fabricant ALEO SOLAR

- *Manuel d'installation des Modules ALEO SOLAR édit. 4.8, 05/2021, FR (Document 20 pages)*
- *Certificat n°40054651 (selon rapport n°5018567-3972-0002/291290) délivré par la société de certification VDE INSTITUT confirmant que les modules répertoriés dans le rapport de l'organisme de certification –respectent les dispositions des tests IEC 61215-1&1-1 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*

Fabricant BISOL

- *Certificat d'enregistrement n°49368-001 du laboratoire ÖVE - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et IEC 61730-1 :2004 + A1 :2012 + A2 :2013 et IEC 61730-2 :2004 + A1 :2011*
- *Certificat n° 49368-001 Rev. 09 du laboratoire OVE AUSTRIAN ELECTROTECHNICAL ASSOCIATION (ÖVE) concernant la conformité aux référentiels IEC 61215 :2005 et IEC 61730-1:2004 + A1 :2011 + A2 :2013 et IEC 61730-2:2004 + A1 :2011*
- *Certificat d'enregistrement n°49368-001 du laboratoire ÖVE - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007*
- *Certificat de conformité n° Z2 085982 0001 Rev.00 (selon rapport n°701262002201-00) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 (Ed2) ; IEC 61730-1 (Ed2) et 2 (Ed2) – concerne les modules BMO-xxx*

Fabricant DMEGC

- *Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202107C0- 22 pages)*
- *Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202103- 17 pages)*
- *Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202011- 16 pages)*
- *Manuel d'instruction de montage des Modules DMEGC (Document 15 pages - Version : 202005)*

- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0085 Rev.02 (selon rapport n°70406707705-05) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules monocristallins avec tension 1500V)*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0085 Rev.08 (selon rapport n°70406707705-11) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - concerne les modules monocristallins avec tension 1500V)*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0087 Rev.01 (selon rapport n°704061806703-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules double-glass-Mono-bifacial-1500V)*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.01 (selon rapport n°704061905401-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.02 (selon rapport n°704061905401-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.05 (selon rapport n°704061905401-05) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.06 (selon rapport n°704061905401-06) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.08 (selon rapport n°704061905401-08) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - concerne les modules monocristallins DMxxxM10-54HBW-V // DMxxxM10-54HBW-V*
- *Certificat de conformité n° Z2 076043 0093 Rev.00 (selon rapport n°704061707704-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016*
- *Certificat d'enregistrement n°PV 50445818 (rapport n°50286734 001) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 et 2 :2016, IEC 61215-1-1 :2016 et EN 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat de conformité n° 44 780°20 406749-229R3M2 (selon rapport n°492011567.004) délivrée par l'organisme TÜV NORD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 – modules double glass*

Fabricant DUALSUN

- *Notice d'installation, d'utilisation et de maintenance des Modules SPRING DualSun (version 1.9 – 2021 – 62 pages)*
- *Notice d'installation, d'utilisation et de maintenance des Modules FLASH DualSun (version 1.6 – 2021– 19 pages)*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0001 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD, concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 (ed1), IEC61215-1-1(ed1) et aux tests IEC 61730-1&2 (ed2)*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0004 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004101-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun XXXM-YY-00*
- *Certificat n°44 780 20 406749 -219 du laboratoire TUV NORD (selon rapport n°492011558.001), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun XXXM-YY-00*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0006 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004103-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 notamment pour les Modules DualSun DSxxxG1-YY-00 et DSxxxM6-YY-00*
- *Certificat n°44 780 20 406749 -242 du laboratoire TUV NORD (selon rapport n°492011575.001), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61701 :2011 Severity 6 pour les Modules DualSun*
- *Certificat de conformité n°16429 Rev2 (selon rapport n°PKC0003438) délivrée par l'organisme KIWA aux tests IEC délivré pour les modules xxxM-60-3BBPI et xxxM-60-3BBPN – validité des tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0006 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004103-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 notamment pour les Modules DualSun DSxxxG1-YY-00 et DSxxxM6-YY-00*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0001 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD, concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 (ed1), IEC61215-1-1(ed1) et aux tests IEC 61730-1&2 (ed2)*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0001 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD, concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 (ed1), IEC61215-1-1(ed1) et aux tests IEC 61730-1&2 (ed2)*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0004 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004101-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun XXXM-YY-00*
- *Certificat de conformité n°16429 Rev2 (selon rapport n°PKC0003438) délivrée par l'organisme KIWA aux tests IEC délivré pour les modules xxxM-60-3BBPI et xxxM-60-3BBPN – validité des tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0001 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD, concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 (ed1), IEC61215-1-1(ed1) et aux tests IEC 61730-1&2 (ed2)*
- *Certificat de conformité n°16429 Rev2 (selon rapport n°PKC0003438) délivrée par l'organisme KIWA aux tests IEC délivré pour les modules xxxM-60-3BBPI et xxxM-60-3BBPN – validité des tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*
- *Certificat n°44 780 20 406749 -219 du laboratoire TUV NORD (selon rapport n°492011558.001), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun XXXM-YY-00*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0006 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004103-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 notamment pour les Modules DualSun DSxxxG1-YY-00 et DSxxxM6-YY-00*
- *Certificat n°44 780 20 406749 -242 du laboratoire TUV NORD (selon rapport n°492011575.001), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61701 :2011 Severity 6 pour les Modules DualSun*
- *Certification IEC n° Z2 103216 0007 Rev.00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004104-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61701 :2011 Severity 6 et aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0006 Rev. 01 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004103-01), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 notamment pour les Modules DualSun DSxxx-120M6-02 (F375HCW)*
- *Certificat n°44 780 20 406749 -219 du laboratoire TUV NORD (selon rapport n°492011558.001), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun F375SB (DSxxxG1-360SBB5)*
- *Certification IEC n° Z2 103216 0008 Rev.00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262108701-00), concernant la conformité aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules F405HCW (DSxxx-108M10-02)*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0004 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004101-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun XXXM-YY-00*
- *Certification IEC n°Z2 103216 0004 Rev. 01 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262004101-01), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les Modules DualSun F500HCW (DS500-132M10-01)*
- *Certificat de conformité n°16828 Rev0 (selon rapport n°PKC0004807/A) délivrée par l'organisme KIWA aux tests IEC délivré pour les modules DSTIxxxG1-360SBB5 et DSTNxxxG1-360SBB5 – validité des tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*

Fabricant JOLYWOOD (DUONERGY)

- *Installation Manual for M10 Double-glass modul (version indice A – date 2021-4-12) – 16 pages*
- *Certificat de conformité n° Z2 098081 0016 Rev.12 (selon rapport n°704062033602-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et IEC 61701 :2020 – concerne notamment les modules monocristallins JW-HD144N, JW-HD108N et JW-HD120N*
- *Certificat de conformité n° Z2 098081 0012 Rev.12 (selon rapport n°704061930402-12) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016– concerne notamment les modules monocristallins JW-HD144N, JW-HD108N et JW-HD120N*
- *Certificat n°44 780 20 406749 – 185R3A1M3 (selon rapport n°492011509.004) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests IEC 61215-2 :2016, IEC 61215-2 :2017 – (+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-1 :2016, IEC 61730-1 :2017 –(+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-2 :2016, IEC 61730-2 :2017 –(+AC :2017 + AC :2018) concerne notamment les modules monocristallins JW-HD144N, JW-HD108N et JW-HD120N*

Fabricant HYUNDAI

- *Manuel d'installation des Modules HYUNDAI - HiF-SxxxFG (document daté du 07/04/2020 - 11 pages)*
- *Manuel d'installation des Modules HYUNDAI - HES (document daté du 14/10/2020 - 17 pages)*
- *Certificat n°44 780 19 406749 - 316 (selon rapport n°492011300.001) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests IEC 61215-2 :2016, IEC 61215-2 :2017 – (+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-1 :2016, IEC 61730-1 :2017 –(+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-2 :2016, IEC 61730-2 :2017 –(+AC :2017 + AC :2018) pour les modules HiE – SxxxSG et . HiE – SxxxSI*
- *Certificat n°SHV07141/19 (selon rapport n°492011300.001) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests validité des tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules HiE – SxxxSG*
- *Certificat n°44 780 19 406749 - 316 (selon rapport n°492011300.001) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests IEC 61215-2 :2016, IEC 61215-2 :2017 – (+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-1 :2016, IEC 61730-1 :2017 –(+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-2 :2016, IEC 61730-2 :2017 –(+AC :2017 + AC :2018) pour les modules HiE – SxxxSG et . HiE – SxxxSI*
- *Certificat n°44 780 20 406749 – 017R1M2 (selon rapport n°492011300.004) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 notamment pour les modules HiE-SxxxSG et. HiE-SxxxVG*
- *Certificat de conformité n° Z2 100013 0007 Rev.00 (selon rapport n°077-2086620-000) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules HiF-SxxxFI - HiF-SxxxFG ; HiF-SxxxFG(BK) et HiE - SxxxUF*

Fabricant JA SOLAR

- *Manuel d'installation des modules JA SOLAR Version A14-1 - (13 pages)*
- *Certificat n°Z2 72092 295 Rev.37 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061604115-52)- concernant la validité des tests IEC IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 pour les modules monocristallins JAM 60S20-xxx/MR –(xxx de 355 à 390 W) et JAM 60S21-xxx/MR (xxx de 355 à 390 W)*
- *Certificat n°Z2 72092 295 Rev.29 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061604115-44)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 pour les modules monocristallins JAM 60S20-xxx/MR –(xxx de 355 à 390 W)*
- *Certificat n°Z2 72092 295 Rev.32 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061604115-47)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 pour les modules monocristallins JAM 72S20-xxx/MR et JAM 72S30-xxx/MR*
- *Certificats de conformité IEC 60068 Dust & Sand*
- *Certificats de conformité IEC 61701 Salt Mist Class 6*
- *Certificats de conformité IEC 62176 Ammonia*
- *Certificats de conformité IEC 62804 PID*
- *Certificats de conformité IEC 62941*
- *Certificats MCS*

Fabricant LG ELECTRONICS

- *Installation manual - PV Solar – MODULE LG*
- *Certificat n°Z2 096602 0047 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262009301-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules GxxxS2W-U6 ; GxxxS1W-U6 ; GxxxS1C-U6*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /270665) concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 daté du23/04/2018 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /270665) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730-1&2 pour les modules LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1C-N5 – LGxxxN1C-V5 – LGxxxN1K-V5 –*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 daté du14/03/2017 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /254715) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730-1&2 pour les modules LGxxxN2T-A5 - LGxxxN1T-A5*
- *Certificat n°Z2 096602 0047 Rev. 00 du laboratoire TUV SUD (selon rapport n°701262009301-00), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules GxxxS2W-U6 ; GxxxS1W-U6 ; GxxxS1C-U6*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /270665) concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 en relation avec rapport n° 924214-3972-0001) concernant la conformité aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016, notamment des modules LGxxxQ1C-A6 - LGxxxQ1K-A6 //LGxxxQAC-A6, LGxxxQAK-A6 - LGxxxN3C-V6, LGxxxN3W-V6, LGxxxN3K-V6*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 / 285534) concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 (LGxxxN3C_N3K-V6)*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 en relation avec rapport n° 924214-3972-0001 / 290507) concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 (LGxxxQ1(A)C(K)-A6)*
-

Fabricant LONGI

- *Manuel d'utilisation des modules LONGI SOLAR (version V04 - 27 pages)*

- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0062 Rev.03 (selon rapport n°704061802022-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.03 (selon rapport n°704061700516-03) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.05 (selon rapport n°704061700509-07) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.02 (selon rapport n°704061700509-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 (ed1) , IEC 61215-1-1 (ed1), IEC 61215-2 (ed1) et IEC 61730-1&2 (ed2)*
- *Certificat de conformité n°Z2 17 11 99333 0018 (selon rapport n°704061700502-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Attestation de conformité n°N8A 099333 0064 Rev.00 (selon rapport n°704061900607-00) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Attestation de conformité n°N8A 099333 0064 Rev.01 (selon rapport n°704061900607-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat n°ID 1419047090 délivré par l'organisme du laboratoire TÜV Rheinland concernant les inspections d'usines - Ammonia Resistance, notamment pour les références de modules LR6-60-xxxM (xxx=250-300, in step of 5, 60 cells) - Certificate Holder: LONGi Green Energy Technology Co., Ltd. Floor 6 - Block A,*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0062 Rev.03 (selon rapport n°704061802022-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.03 (selon rapport n°704061700516-03) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.05 (selon rapport n°704061700509-07) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.02 (selon rapport n°704061700509-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 (ed1), IEC 61215-1-1 (ed1), IEC 61215-2 (ed1) et IEC 61730-1&2 (ed2)*
- *Certificat de conformité n°Z2 17 11 99333 0018 (selon rapport n°704061700502-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Attestation de conformité n°N8A 099333 0064 Rev.00 (selon rapport n°704061900607-00) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Attestation de conformité n°N8A 099333 0064 Rev.01 (selon rapport n°704061900607-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2*
- *Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.08 délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2 pour les modules 1500 V*

Fabricant RECOM

- *Manuel d'installation des modules RECOM (document : Installation guide-Rev.09-2021_V.18-FR)*
- *Notice d'installation et d'exploitation des modules PV RECOM SILLIA – ref RECOM-SILLIA-[100]-Rev.01-2020_V.1*
- *Certificat de conformité n°44 799 20 406749-081 (selon rapport n°4492011511.001) délivrée par l'organisme TÜV NORD - concernant la validité des tests EN IEC 61730-1&2 :2018 - EN IEC 61730-1&2 :2018/AC :2018-06*
- *Certificat de conformité n°44 799 20 406749-083 (selon rapport n°4492011517.001) délivrée par l'organisme TÜV NORD - concernant la validité des tests EN IEC 61730-1&2 :2018 - EN IEC 61730-1&2 :2018/AC :2018-06*
- *Certificat de conformité selon rapport n°492011511.001) délivrée par l'organisme TÜV NORD - concernant la validité des tests EN IEC 61215-1 :2016 – EN IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 : 2016 et IEC 61 730-2 : 2016*
- *Certificat de conformité selon rapport n°492011517.001) délivrée par l'organisme TÜV NORD - concernant la validité des tests EN IEC 61215-1 :2016 – EN IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 : 2016 et IEC 61 730-2 : 2016*
- *Certificat d'enregistrement n° 44 780 20 406749-180 (selon rapport n°492011517 001) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests concernant la validité des tests IEC 61215-1&1-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules RCM-xxx-6ME*
- *Certificat d'enregistrement n° 44 780 20 406749-176 (selon rapport n°492011511 001) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests concernant la validité des tests IEC 61215-1&1-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules RCM-xxx-SMB et RCM-xxx-SMK*

Fabricant RISEN

- *Manuel d'installation et d'exploitation des modules RISEN (Ref RS/03-GT-015-2019 du 14/08/2020)*
- *Attestation de conformité n° N8A 082429 0148 Rev.07 (selon rapport n°704061704311-16) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61730-1 et 2 :2018*
- *Attestation de conformité n° N8A 082429 0148 Rev.07 (selon rapport n°704061704311-16) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61730-1 et 2 :2018*
- *Certificat n°Z2 082429 0145 Rev. 15 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061704311-19), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 notamment pour les Modules RSM120-6-xxxM et RSM40-8-xxxM*

Fabricant SUNPOWER

- *Notice d'instructions de montage des Modules (document n°001-15497 Rev V - P/N 100657 - P/N 520728)*
- *Notice d'instructions de montage des Modules SunPower AC (document n° 537620 RevD)*
- *Certificat n°PV60152450 (selon rapport n°0001-21290615 002) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 notamment pour les modules SPR- MAX5-xxx-E3*
- *Certificat d'enregistrement n°PV 60131540 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 et IEC 61730-1 et 2 :2016 et EN 61730-2 :2016 (et d'inspection d'unités de production) notamment pour les modules SPR-MAX2-BLK et COM et SPR-MAX3-BLK et COM*
- *Certificat n°PV60152450 (selon rapport n°0001-21290615 002) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 notamment pour les modules SPR- MAX5-xxx-E3*
- *Certificat d'enregistrement n°PV 60131540 0004 (selon rapport n°0001-21290615 001) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 et IEC 61730-1 et 2 :2016 et EN 61730-2 :2016 (et d'inspection d'unités de production) notamment pour les modules SPR-MAX3-BLK (xxx 340 à 400 W)*
- *Certificat n°60134812 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61701 :2011 (Salt Mist Certificate_Severity) notamment pour les modules SPR-Eyy-xxx-z (z= xxx ou .COM ou BLK)*
- *Certificat d'enregistrement n°PV 60145777 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1&1-1 :2016 et IE61730-1&2 :2016 (et d'inspection d'unités de production)*
- *Annexe au Certificat n°PV 60107333 0001 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la listes des unités de production*
- *Certificat n°PV60146577 (selon rapport n°0001-21275922 029) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 – IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 notamment pour les modules SPR- P3-xxx-COM et SPR- P3-xxx-COM-1500*
- *Certificat n°60134813 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 62716 :2013 de résistance à la corrosion liée à l'ammoniac notamment pour les modules SPR-Eyy-xxx-z (z= xxx ou .COM ou BLK)*

Fabricant CKW SUNRISE

- *Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance des Modules SUNRISE (21 pages).*
- *Certificat de la société de certification TÜV NORD (référence certificat n°44 780 18 406749-250 en relation avec rapport n°492011100.001 – dossier SHV11068/17-02) concernant la validité des tests IEC 61215-1 &1-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules SR-M660xxx.*
- *Certificat de la société de certification TÜV NORD (référence certificat n°44 780 20 406749-019 en relation avec rapport n°492011100.004 – dossier SHV12013/19-01) concernant la validité des tests IEC 61215-1 &1-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1&2 :2016*
- *Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance des Modules SUNRISE (21 pages).*
- *Manuel d'installation des Modules SUNRISE (16 pages). PV Modules with 6'' Mono-Crystalline Silicon Solar Cells:72 cells:SR-M672xxxL (xxx=370 - 390, in increment of 5) - 60 cells:SR-M660xxxL (xxx=310 - 325, in increment of 5) et PV Modules with 6'' Half-cut Mono-Crystalline Silicon Solar Cells:144 cells:SR-M672xxxHL (xxx=370 - 405, in increment of 5) et 120 cells:SR-M660xxxHL (xxx=310 - 335, in increment of 5)*
- *Certificat de la société de certification TÜV NORD (référence certificat n°44 780 18 406749-250 en relation avec rapport n°492011100.001 – dossier SHV11068/17-02) concernant la validité des tests IEC 61215-1 &1-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules SR-M660xxx.*
- *Certificat de la société de certification TÜV NORD (référence certificat n°44 780 19 406749-270M1 en relation avec rapport n°492011100.004 – dossier SHV12013/19-01) concernant la validité des tests IEC 61215-1 &1-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1&2 :2016 pour les modules SR-M660xxx - SR-M660xxxL - SR-M660xxxHL - SR-M672xxx - SR-M672xxxL - SR-M672xxxHL*

Fabricant SYSTOVI

- *Plans des modules cadrés (PSXX-060-NXX) – 4 pages*
- *Certificat n°A98/000017 du 13/10/2015 de l'organisme AENOR (association espagnole de normalisation et de certification) confirmant la conformité des modules fabriqués par la société SYSTOVI aux référentiels IEC 61215 :2005 ; EN61730-1 :2007 ; EN61730-1 :2007/A1 :2012 ; EN61730-1 :2007/A2 :2013 ; EN61730-2 :2007 et EN61730-2/A1 :2012*
- *Certificat n° 20200203_001 du laboratoire CERTISOLIS - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests NF EN 61730-2 :2007 (+A1 :2012) pour les modules V-SYS PRO 60 P xxx et V-SYS PRO 60 M xxx*
- *Fiche de validation sans essai n° VSE 20200103_001 rev1 du laboratoire CERTISOLIS - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests NF EN 61730-2 :2007 (+A1 :2012) pour les modules V-SYS PRO 60 M xxx et V-SYS 60 M xxx*

Fabricant TRINA SOLAR

- *Manuel d'installation des modules VERTEX Back sheet glass modules – serie DE09 (Ref PS-M-0906 Ver. C du janvier 2021)*
- *Manuel d'installation des modules VERTEX – serie DE09 (Ref IM-M-0004 Ver. B du 31/12/2020)*
- *Manuel d'installation et d'utilisation des Modules VERTEX (ref PS-M-0905 version A - 21 pages – daté du 26 avril 2020).*
- *Manuel d'installation des modules 166-cell Back Sheet-Glass (Ref PS-M-0871 Ver: C du 27/10/2020)*
- *Complément au Manuel d'installation des modules TRINA (Ref UM-M-0001 Ver. B de novembre 2020)*
- *INSTALLATION MANUAL daté du 14/04/2020 (version PS-M-0869 – Version B)*
- *Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 158.75-CELL DUOMAX & DUOMAX TWIN (ref PS-M-0693 version C - 28 pages - daté du 17 avril 2020).*
- *Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 158.75 -CELL -Back Sheet Glass Framed (ref PS-M-0694 version D - 23 pages – daté du 17 avril 2020).*
- *Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 166 -CELL -Back Sheet Glass Framed (ref PS-M-0871 version B - 21 pages – daté du 14 avril 2020).*
- *Certificat de conformité n°Z2 070321 0097 Rev.14 (selon rapport n°64290170581717) délivrée par l'organisme TÜV SUD - concernant la validité des tests IEC 61215-1 (Ed1), IEC61215-1-1 et 2 (Ed1) et des tests IEC 61730-1 et 2 (Ed2) pour les modules TSM-xxxDEG17M.20(II)- TSM-xxxDEG17MC.20(II)*
- *Certificat de conformité n° Z2 070321 0097 Rev.16 (selon rapport n°64290170581719) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC– validité des tests IEC 61215-1 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) IEC 61730-1 (Ed2) et IEC 61730-2 (Ed2)*
- *Certification n° PV 50397214-0019 (rapport 01-CLI-50087483 008) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules TSM-DE15M et TSM-xxxDE06M.08(II) - TSM-xxxDE06H(II)- TSM-xxxDE15H(II) - TSM-xxxDE06M(II) - TSM-xxxDE15M(II)*
- *Certification n° PV 50397214-0051 (rapport 01-WLD-50087483 017) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM.xxx-DE08M.08 (II) (xxx 335 à 375 W))- et TSM.xxx-DE17M (II)*
- *Certificat n° PV 50397214 0064 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-MJM-50087483 035)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM.xxx-DE09.08*
- *Certificat n° PV 50398101 0006 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 006)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0007 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 007)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0008 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 008)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0009 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 009)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0010 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 010)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0011 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 011)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0012 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 012)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0013 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 013)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certificat n° PV 50398101 0014 du laboratoire TÜV Rheinland (selon rapport n°01-CLI-50119949 014)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016*
- *Certification n° PV 50398101 0016 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules TSM-xxxDEG6M(II)- TSM-xxxDEG15M(II) - TSM-xxxDEG6MC(II) - TSM-xxxDEG15MC(II)-higher power*
- *Certification n° PV 50357713-0020 (rapport 01-CLI-15101583 007) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules TSM-DD06M.05*
- *Certification n° PV 50398101 0029 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules TSM-xxxDEG18MC.20(II)*

Fabricant VOLTEC

- *Manuel d'installation des Modules cadrés TARKA 60 - BIVA60 – TARKA72 (version 161219-Manuel d'installation TARKA-FR-VOLTEC Solar_LS – V12)*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSPS (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160319 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSMS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20170610 selon le rapport n°20170420-160088 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules VSMS-J-xxx (250 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0070-20131022 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules VSMB-J-xxx (260 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0099-20161020 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré notamment pour les modules VSPS-J-xxx 60 (225 à 275Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0072-20131022 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 72 VSPS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160301 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*
- *Certificat n°FR040248-1 par l'organisme certificateur BUREAU VERITAS (selon DIN EN ISO 9001 :2015 pour le site de la société VOLTEC SOLAR – 1, rue des Prés – 67190 DINSHEIM sur BRUCHE*
- *Certificat n°FR040249-1 par l'organisme certificateur BUREAU VERITAS (selon DIN EN ISO 14001 :2015 pour le site de la société VOLTEC SOLAR – 1, rue des Prés – 67190 DINSHEIM sur BRUCHE*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSPS (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160319 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSMS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20170610 selon le rapport n°20170420-160088 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules BIVA VSBP 60 (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOSYS n°ID20161012 selon le rapport n°20160809-150073 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules VSMS-J-xxx (250 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0070-20131022 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules VSMB-J-xxx (260 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0099-20161020 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré notamment pour les modules VSPS-J-xxx 60 (225 à 275Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0072-20131022 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSPS (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160319 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSMS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20170510 selon le rapport n°20170420-160068 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules BIVA VSPB 60 (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOSYS n°ID20161012 selon le rapport n°20160809-150073 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSPS (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160319 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004/10*
- *Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSMS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20170510 selon le rapport n°20170420-160088 VOLTEC-RAP-01 - validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10*

Fabricant VSUN CKW

- *Manuel d'installation des modules VSUN (Ref VSUN Installation Manual for PV modules_English 2020.08)*
- *Attestation de conformité n° N8A 092954 0022 Rev.07 (selon rapport n°704061902101-07) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests EN IEC 61730-1 et 2 :2018*