RAPPORT D'ENQUETE
DE TECHNIQUE NOUVELLE
ETN n° L.25.10022

REFERENCE	:	**L.25.10022**
NOM DU PROCEDE	:	**Procédé « ClickFit EVO » avec crochets :** **Truss Hook, Universal Hook, Roof Hook Pro, Slate Hook, Corrugated et Vis à double filetage.** **Avec certains modules photovoltaïques des marques :** ***3SUN ; ACNERGY; AE SOLAR; AEG; AIKO SOLAR; AKCOME; ALEO SOLAR; ALIENOR; AMERISOLAR; ASTRONERGY; AXE SOLAR ; BISOL; BOURGEOIS; CANADIAN SOLAR; CELLVOLT; CKW SOLAR; DAH SOLAR; DAS SOLAR; DENIM; DMEGC; DOMUNEO; DUALSUN; DUONERGY; ECO GREEN ENERGY; EGING; ELECTROLUX; EINNOVA; SOLARLINE; ESCELCO; EURENER; EVOSOLAR; FHE; Francilienne Energy; FRENCH SOLAR INDUSTRY; FUTURASUN; GCL; HUASUN; HUAYAO PV; HY SOLAR; HYUNDAI; I'M SOLAR; JA SOLAR; JINKO; JNL SOLAR; JOLYWOOD; JONSOL; KIOTO SOLAR; KODAK; LEDVANCE; LESSO SOLAR; LG SOLAR; LONGI SOLAR; LUXEN SOLAR; MAVIWATT; MAZDA ENERGY; MEYER BURGER; MYLIGHT 150; NORWATT; O2TOIT; OSILY; PEIMAR; PHONO SOLAR; POWER BENZ; QCELLS; QN-SOLAR; QWASAR; RECOM; RENESOLA; RISEN; RUNERGY; SERAPHIM; SOLARDAY; SOLAREDGE; SOLARSPACE; SOLARWATT; UAB "SoliTek cells"; SOLUTIUM; SOLYCO; SONEX; SUNERG; SUNOVA SOLAR; SUNPRO; SUNPOWER; SUNRISE; SYSTOVI; TCL SOLAR; TENKA SOLAR; TONGWEI; TRINA SOLAR; ULICA; URECO; VMH; VOLTEC; YH SUNPRO POWER; YINGLI***
TYPE DE PROCEDE	:	**Procédé de champ photovoltaïque « ClickFit EVO » avec crochets : Truss Hook, Universal Hook, Roof Hook Pro, Slate 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 ENSTALL - ESDEC - Londenstraat 16** **7418 EE DEVENTER - HOLLANDE**
PERIODE DE VALIDITE	:	**Du 20 octobre 2025** **Au 20 octobre 2028**

Le présent rapport comporte 63 pages.
Il porte la référence L.25.10022 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
20/10/25	**L.25.10022**	Création du document

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 Roof Hook Pro 8
3.6 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets ardoise Slate Hook 9
3.7 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets pour toiture fibres-ciment – PROCEDE CORRUGATED avec vis. 10
3.8 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec vis à double filetage. 11
4 PREREQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE 14
4.1 Avec les crochets destines aux couvertures en tuiles (Truss Hook ou Universal Hook) 14
4.2 Avec les crochets destines aux couvertures en tuile (Roof Hook Pro) 14
4.3 Avec les crochets destines aux couvertures en ardoise (Slate Hook) 15
4.4 Avec les crochets destines aux couvertures en tuile plate (Slate Hook ou Truss Hook) 15
4.5 Avec les systèmes de fixations destines aux couvertures en plaques ondulées en fibres-ciment 15
4.6 Avec les systèmes de fixations destines aux couvertures en bardeaux bitumineux 16
4.7 Avec les systèmes de vis à double filetage pour couvertures en plaques fibres-ciment + tuiles canal 17
4.8 Avec les systèmes de vis à double filetage destines aux couvertures en tuiles canal 17
4.9 Dispositions communes aux couvertures (en tuiles et en plaques fibres-ciment) 18
5 DOMAINE D'EMPLOI 19
6 JUSTIFICATION MECANIQUE DU SYSTEME 20
6.1 Généralités 20
6.2 Effets du vent 22
6.3 Effets de la neige 23
6.4 Vérification des éléments structuraux 24
7 PREREQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 27
8 MONTAGE DU PROCEDE 27
9 SECURITE INCENDIE 28
10 SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE 28
11 DURABILITE 28
12 CONTROLES 28
13 CONCOMITANCE VENT - PLUIE 28
14 AVIS EMIS PAR SUD EST PREVENTION 29
I. Plans des pièces constitutives du système « ClickFit EVO » et caractéristiques 30
II. Notices d'instructions de montage– documents datés du 12 octobre 2023 30
III. Résultats expérimentaux 30
IV. Evaluation des sollicitations – démarche 34
V. Caractéristiques des modules 36

1 OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société ENSTALL - 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 doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV Elec et ayant été formé sur la solution ClickFit EVO par la société ENSTALL - ESDEC.

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, ardoise, fibres-ciment, bardeaux bitumés).

3.1 Caractéristiques des modules visés par le procédé :

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

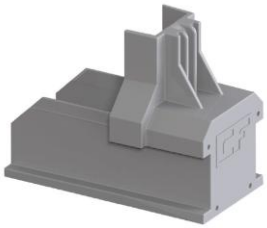
3.2 Description des constituants communs au procédé ClickFit EVO, quel que soit le crochet :

- Des étriers 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
  - ClickFit Evo **100.8021-B** – étrier intermédiaire de 60mm en version de couleur noire
  - ClickFit Evo **100.8022-B** – étrier final de 60mm 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

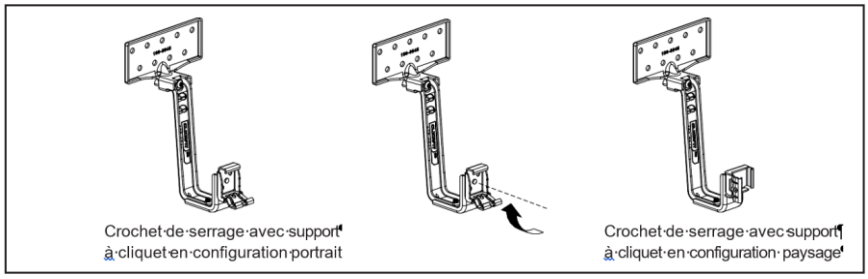


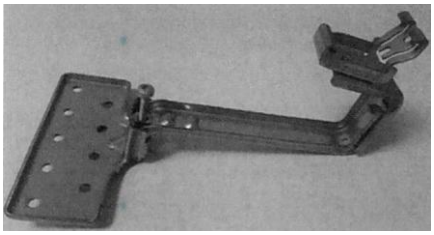
- Des clip MLPE pour optimiseur et micro-onduleurs – art **100.8067 et 100.8068**

- Des vis de fixation (fixations autoforeuses pour pose en mode PAYSAGE) en inox A2 – référence article : **100-3016**

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 minimum 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) ou équivalant avec tête Torx T30 :
  - Vis 6 x 40 / 6x 50 / 6 x 60 / 6 x 90, 6 x 120 selon épaisseur support

Le Calculateur ENSTALL 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

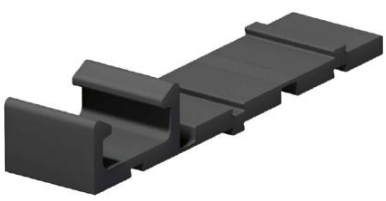
Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN] classe du bois	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Masse volumique du bois [kg/m3]	350	370	380	400	420	440	460
6x80 (longueur de filetage utile 70)	3,4	3,58	3,66	3,8	3,97	4,12	4,27

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

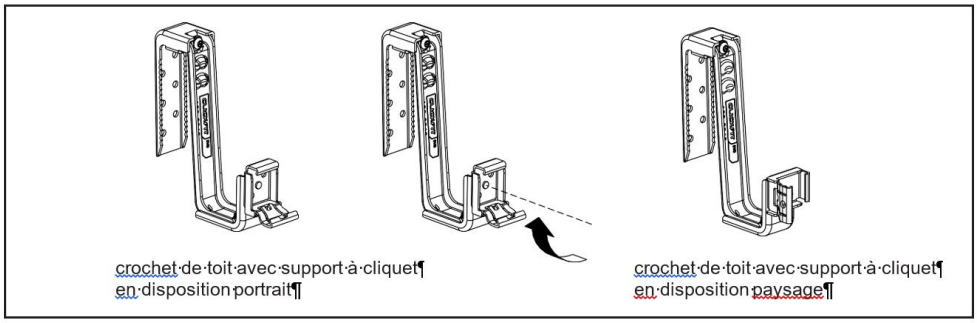
Selon les tuiles présentes sur la toiture, il est impératif de s'assurer que les valeurs de Rd indiquées dans le paragraphe **6.4** ne sont pas dépassées.

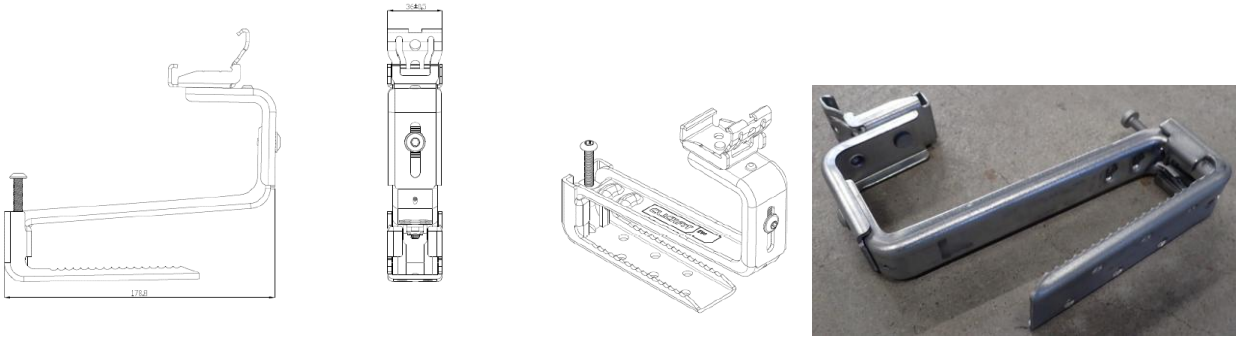
- Des éléments de répartition en caoutchouc (assurant le lien compressif entre le crochet et la tuile sous-jacente de référence « rembourrage caoutchouc crochet de serrage Click Fit Evo **100.8063** » :



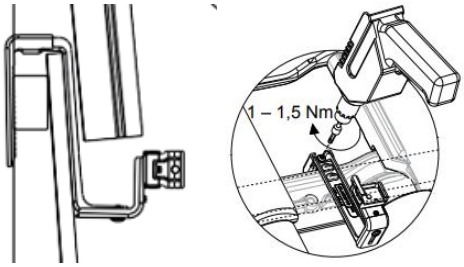
3.4 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets Universal Hook

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





Contrairement aux crochets « Truss Hook », 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).



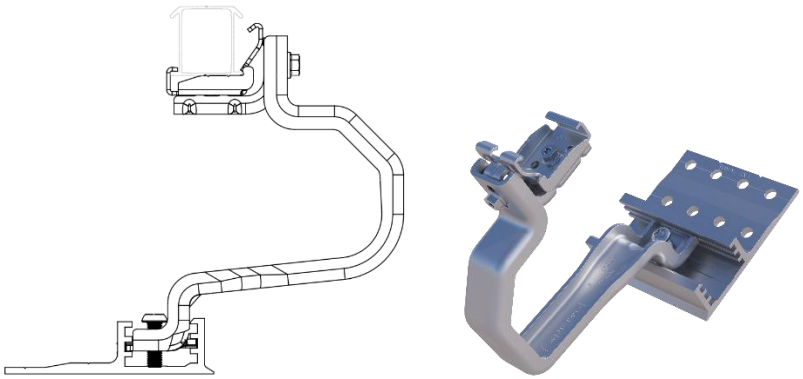
Remarque : attention, ce schéma n'est qu'indicatif :

- 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.
- Il est impératif de s'assurer que les valeurs de Rd indiquées dans le paragraphe **6.4** ne sont pas dépassées.

- 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 Roof Hook Pro

- Crochets de toit de référence « Roof Hook Pro **100.8041** » :



Le crochet Roof Hook pro est compose d'une plaque de base en aluminium et d'un crochet en Magnelis équipé du Clicker Enstall - Esdec fixe, conçu pour la pose **uniquement horizontale** des profilés.

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

- Des vis de fixation T40 (fixation des crochets sur les éléments en bois) en inox A2, 8,0 x 100 – **100.8083** :
- Des vis de fixation T40 (fixation des crochets sur les éléments en bois) en inox A2, 8,0 x 120 – **100.8084** :

Le Calculateur Enstall 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

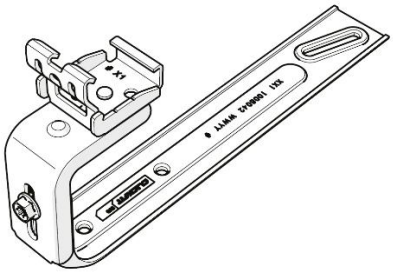
Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN] classe du bois	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Masse volumique du bois [kg/m3]	350	370	380	400	420	440	460
6x80 (longueur de filetage utile 70)	3,4	3,58	3,66	3,8	3,97	4,12	4,27

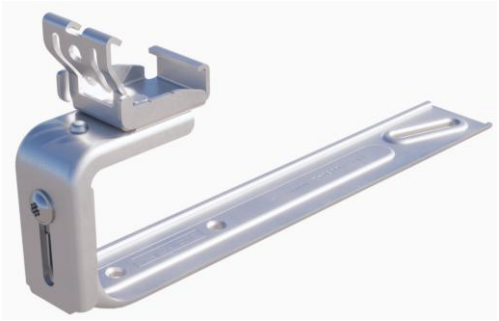
Par ailleurs, selon DoP 0154, EAD 130118-00-0603 et ETA-11/0027,
Pour les vis de diamètre 6mm

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

3.6 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets ardoise Slate Hook

- Crochets de toit de référence « Slate Hook **100.8042** » :





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

- Des vis de fixation (fixation des crochets pour toit en ardoise sur les éléments en bois) en inox A2 (marque Fisher type FPF II CTF 6,0 x 40 BC) ou équivalant avec tête Torx T30 :
    - Vis 6 x 40 / 6x 50 / 6 x 60 selon épaisseur support

Le Calculateur Enstall 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

La mise en place de plaque de recouvrement est nécessaire afin d'assurer l'étanchéité de la toiture :

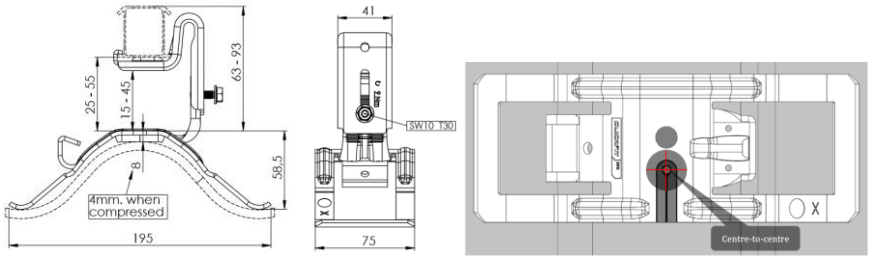
- **Zinc** conforme à la norme NF EN988 dont l'épaisseur est supérieure à 0,8mm
- **Acier inox** conforme à la norme NF EN502 dont l'épaisseur est supérieure à 0,4mm
- **Aluminium** alliage 3005H44 conforme à la norme NF EN573 dont l'épaisseur est supérieure à 0,7mm
- **Wakaflex** répondant au DTA n° 5.1/15-2442_V1

Un joint de mastic élastomère de première catégorie, non transparent, doit être mis en place entre la plaque de recouvrement et le crochet.

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

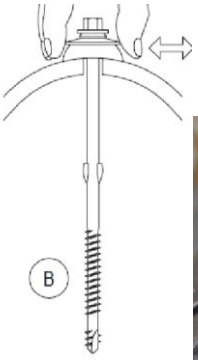
La dénomination commerciale du système est « ClickFit EVO Corrugated ».
Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules en surimposition du plan de couverture (en plaques fibres-ciment)

- Elément de supportage Corrugated (mounting bracket) ref **1008090**

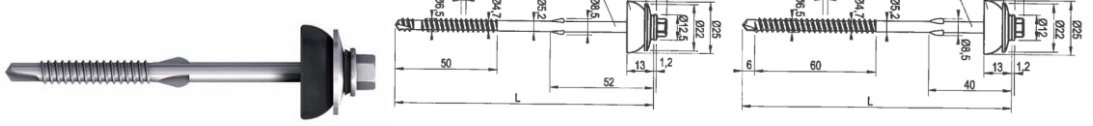


- Eléments d'accrochage en ACIER Magnelis® steel type ZM310

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



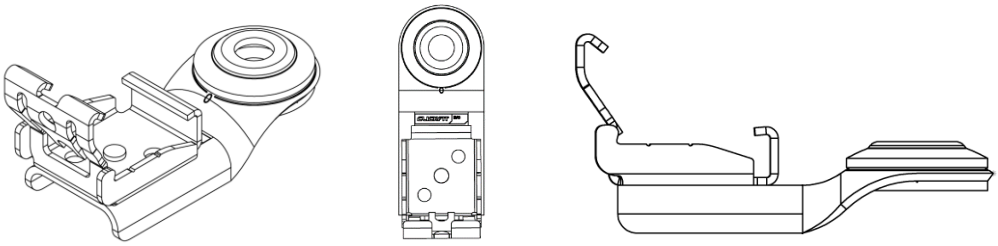
- Des vis de fixation (les fixations des supports de montage sur les pannes acier) diamètre 6.3mm longueur 130mm en inox A2 type
  Vis EJOT SAPHIR Self-Drilling : JT2-FZ-3-6.3x90 BAZ (en plaques fibres-ciment) ou EJOT® SAPHIR self-drilling screw JT2-FZ-F-6,5 ou EJOT® SAPHIR self-drilling screw JT4-FZ-6,5xL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



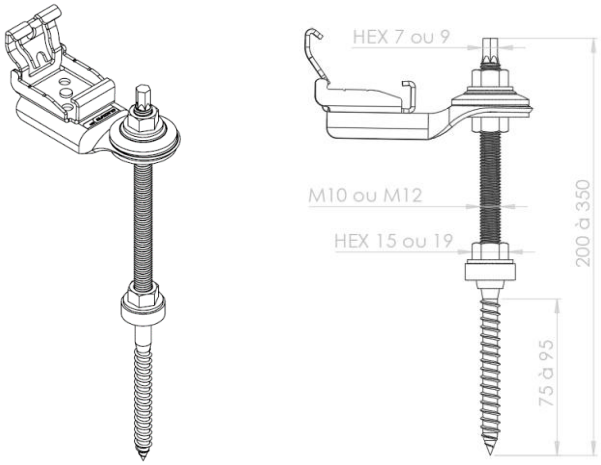
3.8 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec vis à double filetage.

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, bardeaux bitumés, avec sous-structure bois adaptée au diamètre des vis – ou sous-structure acier adaptée aux vis à double filetage - ou sous-structure béton adaptée aux vis à double filetage).

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

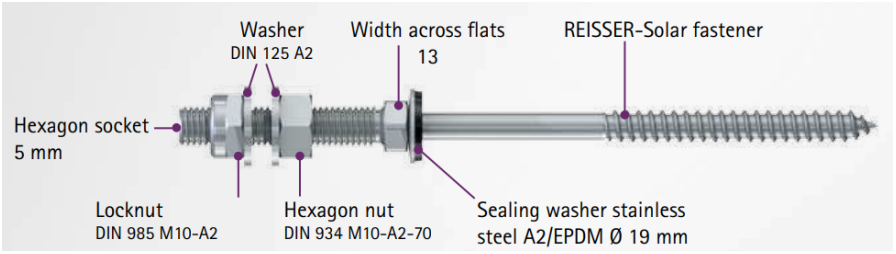


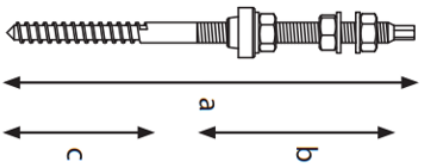
- Adaptateur et Clicker, associés à la vis à double filetage prémontée ETASOL type A - STSM comprenant : 1 vis inox A2 type A double filet métrique / bois + 3 écrous Din6923 inox A2 + 1 rondelle joint EPDM.
    - M10x200mm (ref **1008011**)
    - M10x250mm (ref **1008012**)
    - M12x250mm (ref **1008013**)
    - 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, acier inox A2 (ancrage filetage bois / patte de fixation métrique M10 ou M12)
- Ecrous et rondelles suivant l'étude technique associée (ETA ou agrément technique)
- 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM
- Compatible Magnelis M10 ou M12





Les vis à double filetage sont disponibles en différentes longueurs et différents diamètres. Elles sont adaptées pour les structures 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

Cette vis à double filet est visée par 3 rapports d'essais du DIBt
- Daté du 14 janvier 2014 (n°Z14.4.602)
- Daté 20 décembre 2017 (n°Z14.4.555)
- Daté du 11 avril 2019 (n°Z14.4.602)

Il est également possible de fixer l'adaptateur et Clicker sur la structure correspondante en utilisant les références **Reisser**, **Etanco** ou **Schaefer + Peters** ci-dessous :

		Plaques FIBRES-CIMENT	**TUILES CANAL**
Structure	Bois massif C24	Solar Fastner Type RSB-A **ETASOL A FC/ A2** **ETASOL A STSM/ A2** 9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé	Solar Fastner Type RSB-A **ETASOL A STSM/ A2** 9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé
	Acier épaisseur > 2mm	Solar Fastner Type RSB-Z **ETASOL B Acier/ A2** **ETASOL B Bac/ A2** 9182 A2 SW7 ou SW9 assemblé	Incompatible

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

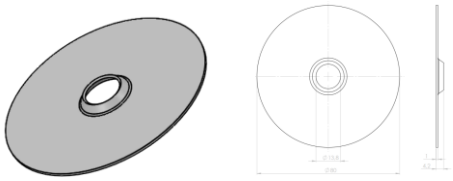
b) Pour ce cas de figure, seul est visé le cas des charpentes en structure en béton :

La vis comprend :
- 1 Vis à double filetage, acier inox A2 (ancrage filetage bois / patte de fixation métrique M10 ou M12)
- Ecrous et rondelles suivant l'étude technique associée (ETA ou agrément technique)
- 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM
- Compatible Magnelis M10 ou M12

La fixation devra être réalisée par scellement chimique.

c) Pièce dédiée aux couvertures en bardeaux bitumineux (schingle) avec la vis à double filetage :

- Disque d'étanchéité RVS 80mm (référence 1003070) :

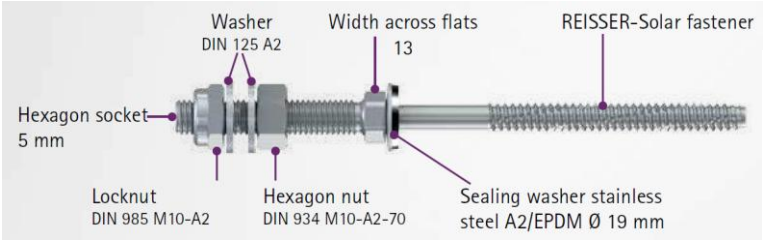


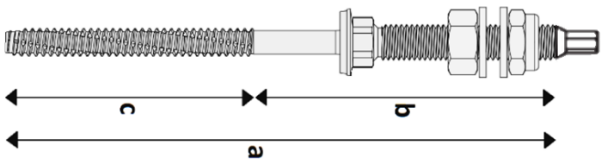
- Kit d'étanchéité pour toiture en bitume
- Kit d'étanchéité pour toiture en EPDM

Ce type de montage n'est compatible que pour les sous-structures en bois (C24).
La vis à double filetage est identique à celle utilisée pour le cas des couvertures en fibres-ciment

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

La vis comprend :
- 1 Vis à double filetage, acier inox A2 (ancrage filetage acier / patte de fixation métrique M10 ou M12)
- Ecrous et rondelles suivant l'étude technique associée (ETA ou agrément technique)
- 1 joint d'étanchéité caoutchouc, EPDM
- Compatible Magnelis M10 ou M12





Les vis à double filetage sont disponibles en différentes longueurs et différents diamètres. Elles sont adaptées pour les structures 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

Ces vis à double filet sont visées par 3 rapports d'essais du DIBt
- Daté du 14 janvier 2014 (n°Z14.4.602)
- Daté 20 décembre 2017 (n°Z14.4.555)
- Daté du 11 avril 2019 (n°Z14.4.602)

Il est également possible de fixer l'adaptateur et Clicker sur la structure correspondante en utilisant les références **Reisser**, **Etanco** ou **Schaefer + Peters** ci-dessous :

		Plaques FIBRES-CIMENT	**TUILES CANAL**
Structure	Bois massif C24	Solar Fastner Type RSB-A **ETASOL A FC/ A2** **ETASOL A STSM/ A2** 9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé	Solar Fastner Type RSB-A **ETASOL A STSM/ A2** 9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé
	Acier épaisseur > 2mm	Solar Fastner Type RSB-Z **ETASOL B Acier/ A2** **ETASOL B Bac/ A2** 9182 A2 SW7 ou SW9 assemblé	Incompatible

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

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 ép. 27mm devra être rajoutée entre les arbalétriers pour assurer la reprise des efforts des crochets sur la sous-structure.

4.2 Avec les crochets destines aux couvertures en tuile (Roof Hook Pro)

La pente de toiture est limitée à 75° (373%) maximum et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoise.
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. En l'absence de compatibilité mécanique (ou géométrique) du litelage à supporter les efforts induits, une planche ép. 27mm devra être rajoutée entre les arbalétriers pour assurer la reprise des efforts des crochets sur la sous-structure.

4.3 Avec les crochets destines aux couvertures en ardoise (Slate Hook)

La pente de toiture est limitée à 75° (373%) maximum et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoise.
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 40.11 P1-1** : Travaux de bâtiment - Couvertures en ardoise - (Indice de classement : NF P32-201-1).
- **NF DTU 40.13 P1-1** : Travaux de bâtiment - Couvertures en ardoise en fibres-ciment - (Indice de classement : NF P32-202-1-1).

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

En l'absence de compatibilité mécanique (ou géométrique) du voligeage à supporter les efforts induits, une planche ép. 27mm devra être rajoutée entre les arbalétriers pour assurer la reprise des efforts des crochets sur la sous-structure.
La mise en œuvre d'une plaque métallique (zinc, aluminium ou acier inox cf information données §3.5) sous le crochet est nécessaire pour assurer l'étanchéité au voisinage de la vis. Un joint de mastic élastomère de première catégorie, non transparent, sera positionné entre la plaque et le crochet.

4.4 Avec les crochets destines aux couvertures en tuile plate (Slate Hook ou Truss Hook)

La pente de toiture est limitée à 75° (373%) maximum et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en tuiles plates.
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 40.23 P1-1** : Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles plates de terre cuite - (Indice de classement : NF P31-204-1).
- **NF DTU 40.25** : Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles plates béton - (Indice de classement : NF P31-206).

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

En l'absence de compatibilité mécanique (ou géométrique) du voligeage à supporter les efforts induits, une planche ép. 27mm devra être rajoutée entre les arbalétriers pour assurer la reprise des efforts des crochets sur la sous-structure.
La mise en œuvre d'une plaque métallique (zinc, aluminium ou acier inox cf information données §3.5) sous le crochet peut être nécessaire (cas où les recouvrements découlant des tableaux du DTU 40.23 ne peuvent être respectés) pour assurer l'étanchéité au voisinage de la vis. Dans ce cas, un joint de mastic élastomère de première catégorie, non transparent, sera positionné entre la plaque et le crochet.

4.5 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.

4.6 Avec les systèmes de fixations destines aux couvertures en bardeaux bitumineux

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter au tableau n°1 du **DTU 40.14 (NF P39-201-1) :** Travaux de bâtiment - Couverture en bardeaux bituminés - Partie 1 : Cahier des clauses techniques modifié par : Amendement A1 (Janvier 2001) Indice de classement : P39-201-1), le cas échéant, le Document Technique d'Application.

Pente de la couverture p (%)	Zones I et II			Zone III		
	Projection horizontale du rampant ℓ (m)			Projection horizontale du rampant ℓ (m)		
	$\ell \leq 5,5$	$5,5 < \ell \leq 11$	$11 < \ell \leq 16,5$	$\ell \leq 5,5$	$5,5 < \ell \leq 11$	$11 < \ell \leq 16,5$
$20 \leq p \leq 25$	120	120	–	120	–	–
$25 < p \leq 30$	100	120	120	120	120	120
$30 < p \leq 35$	70	80	100	80	100	120
$35 < p \leq 40$	50	50	70	50	70	80
$p > 40$	50	50	50	50	50	50

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

4.7 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 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 (ép. >2mm) ou en bois de classe C24, avec des sections compatibles avec la mise en œuvre des vis à double filetage utilisées.

4.8 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 canal.

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 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**

4.9 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…

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, Universal Hook, vis à double filetage et Slate Hook) 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 (y compris bord de mer <3km).
- 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 3,4° et **pente limitée à 50°** quelle que soit l'exposition du site
    - Pente minimale visée dans le DTU visant les **couvertures en ardoises** concernées par les DTU 40.11 et 40.13 augmenté systématiquement de 3,4° et **pente limitée à 75°** quelle que soit l'exposition du site
    - Pente minimale visée dans le DTU visant les **couvertures en tuiles plates** concernées par le DTU 40.23 et 40.25 augmenté systématiquement de 3,4°et **pente limitée à 75°** quelle que soit l'exposition du site
    - Pente minimale visée dans le DTU visant les **couvertures en bardeaux bitumés** concernées par le DTU 40.14 augmenté systématiquement de 3,4°et **pente minimum de 14,5°** 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 3,4° 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 et ardoises), 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.
- 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 0, 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 - ENSTALL »

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

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)

- **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) • log10(A) si 1 m² < A < 10 m²
- Cpe = Cpe,1 si A < 1 m²
- Cpe = Cpe,10 si A > 10 m²

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 = μi • ce • ct • 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 – Enstall »

  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 ENSTALL

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 :

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 des sollicitations en dépression (charges ascendantes dues au vent) – avec les crochets Roof Hook Pro

	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet ROOF HOOK PRO
Couverture tuile	275

a) Cas des sollicitations en compression (charges descendantes dues à la neige et au vent) – avec les crochets Roof Hook Pro

	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet ROOF HOOK PRO
Couverture tuile	997

b) Cas des sollicitations en dépression (charges ascendantes dues au vent) – avec les crochets Slate Hook

	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet SLATE HOOK
Couverture ardoise	58,3

c) Cas des sollicitations en compression (charges descendantes dues à la neige et au vent) – avec les crochets Slate Hook

	Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN Par crochet SLATE HOOK
Couverture ardoise	72,8

d) 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**.

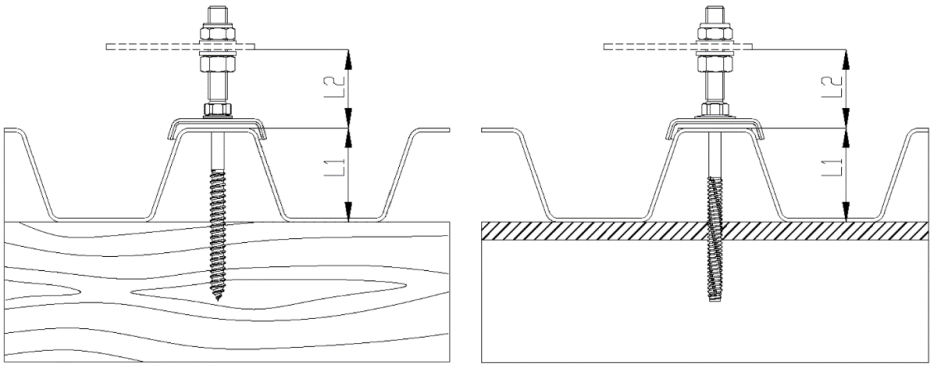
Dans les ouvrages existants, quel que soit le cas de figure, un diagnostic de la solidité des structures existantes devra être effectué par un organisme agréé ou par un bureau d'études spécialisé.

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

L'outil informatique « on line Calculator – Enstall » permet le dimensionnement du système.
Le dimensionnement du système est explicité en annexe, ainsi que les tests effectués.

f) 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 spécifient la capacité résistante de cette vis comme suit :

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**

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

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

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. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo UniversalHook pour toitures inclinées avec des tuiles pour panneaux solaires (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit Roof Hook Pro (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit en ardoise (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo sur toit en fibres-ciment configuration paysage (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo avec vis à double filetage (Rev. 15.04.25)

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 au moins de 4.5 N.m et au maximum 8 N.m
- Le Couple de serrage des attaches d'extrémité (brides de rives) est au moins de 4.5 N.m et au maximum 8 N.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.
La liaison équipotentielle entre les châssis des modules et les rails EVO est assurée par l'étrier universel EVO. Pour établir la mise à la terre fonctionnelle finale, un câble de liaison indépendant doit être correctement monté sur le rail EVO et une liaison équipotentielle appropriée.
Cette équipotentialité par l'étrier est approuvée par le laboratoire VDE (attestation disponible sur le site internet Esdec).

Cette liaison équipotentielle est assurée avec visserie par l'électricien.

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 6mm² cuivre minimum, selon les normes en vigueur.

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 vert/jaune 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 ENSTALL - 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.

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 « **ROOF HOOK PRO** », la version « **SLATE HOOK** », la version « **CORRUGATED** », et la version « **VIS à DOUBLE FILETAGE** » proposés par la société ENSTALL - 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. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo UniversalHook pour toitures inclinées avec des tuiles pour panneaux solaires (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit Roof Hook Pro (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit en ardoise (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo sur toit en fibres-ciment configuration paysage (Rev. 15.04.25)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo avec vis à double filetage (Rev. 15.04.25)

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 **20 octobre 2028**

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 ENSTALL - 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 20 octobre 2025

Le responsable technique
Marc TERRANOVA

SUD EST PREVENTION
17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY cedex
Tél. 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

Documents du dossier technique

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

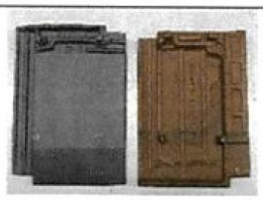
- *Vues en plans et en élévation et coupes détaillées des profilés*

II. Notices d'instructions de montage– documents datés du 12 octobre 2023

III. Résultats expérimentaux

a) Montage avec ClickFit 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 ENSTALL - 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 ENSTALL - 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*

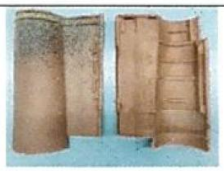
Wienerberger	Terreal	Monier	Imerys
Kanal 10	Giverny	Galleane 10	Omega 10 Ste Foy
			
485x310mm.	345x245mm.	470x320mm.	495x310mm.

	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

- *Rapport d'essai de la société ENSTALL - 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)*
- *Rapport d'essai TR24158 - daté du 31 janvier 2025 de Enstall – concernant les tests de chargements cycliques sur la vis à double filetage selon le référentiel abZ Z-14.4-602*

- **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:

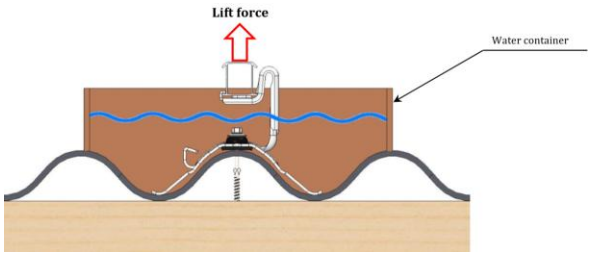
- Fax; k; Rk = Capacité de retrait caractéristique de la connexion, (en N)
- fax, k = Force de retrait caractéristique perpendiculaire au fil, (en N / mm^2)
- d = Diamètre du filetage extérieur de la vis
- nef = Nombre effectif de vis
- lef = Pénétration longueur de la partie filetée, en mm
- ρk = Densité 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.

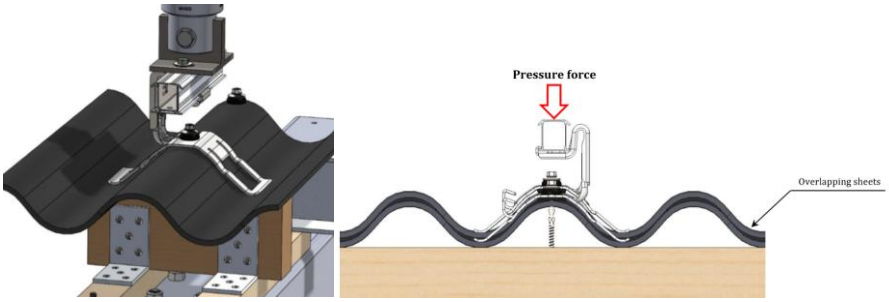


Le réservoir est rempli d'eau conformément à la section 7.3.3.3 de la norme EN494, (60 mm au-dessus de la partie supérieure des ondulations).
Le récipient est rempli d'eau pendant au moins 5 minutes, avant le début de l'inspection du côté inférieur. Cette inspection définit la base de l'inspection à 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 :

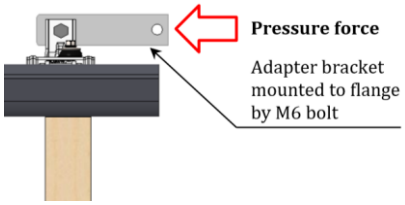
Seq.	Cycles	Duration
-	Submerging	> 5 min
1	Inspection	1 min
2	Test load applied	3 sec
3	No load	1 min
4	Test load applied	3 sec
5	No load / Inspection	1 min
	Total cycle	3 min 6 sec

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

c) Montage avec ClickFit Roof Hook Pro (couvertures en tuile)

- *Rapport d'essai TR24154, daté du 31 mai 2024 réalisé par ENSTALL - ESDEC - concernant le procédé CLICK FIT EVO sur couvertures en tuile.*

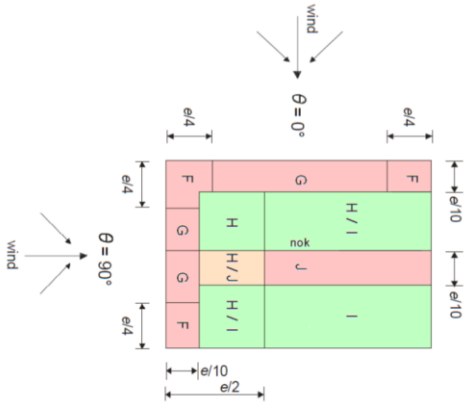
d) Montage avec ClickFit Slate Hook (couvertures en ardoise)

- *Rapport d'essai TR23110, daté du 18 aout 2023 réalisé par ENSTALL - ESDEC - concernant le procédé CLICK FIT EVO sur couvertures en ardoises.*

IV. Evaluation des sollicitations – démarche

a) 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

b) 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

c) FORCES DE CHARGE DE NEIGE SUR LES MODULES PV - PERPENDICULAIRE

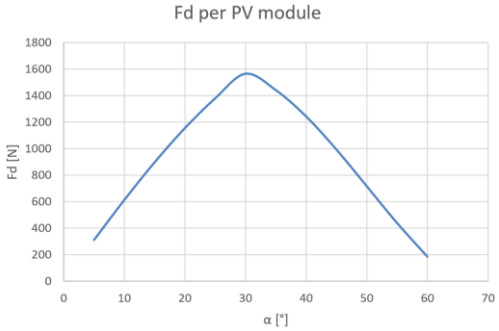
$Fd, perpendiculaire$ = 0,90 x1,1 x(200 + 20) x cosα + 0,9 x 1,35 x Ce x μ1 x (700 · 1) x 1,65 x cosα x cosα
→$Fd, perpendicular$ = $\mathbf{1023}\boldsymbol{N}$

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
= $\mathbf{512}\boldsymbol{N}$

d) 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
= $\mathbf{52}$

V. Caractéristiques des modules

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
3SUN						
ACNERGY	ACN-60FB-xxx	300	1650 x 992 x 40	35	35	FT- ACNERGY - ACN-60FB-300-V2
	ACN-120FB-xxx	330	1684 x 1002 x 40	35	35	FT- ACNERGY - ACN-120FB-330
	ACN-120WOB-xxx	330	1684 x 1002 x 40	35	35	FT- ACNERGY - ACN-120WOB-330
	ACN-120WOB-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	410 - 430	1721 x 1133 x 30	15	30	AE CMD-108BDS 410W-430W 2022
	AE MD-108E 395W-415W	395 - 415	1721 x 1133 x 30	15	30	AE MD-108E 395W-415W 2022
	AE MD-120E 440W-460W	440 - 460	1902 x 1133 x 30	15	30	AE MD-120E 440W-460W 2022
	AE MD-144 530W-550W	530 - 550	2278 x 1133 x 30	15	30	AE MD-144 530W-550W 2022
	AE xxxTMD 120BDE	480 - 500	1902 x 1133 x 30	15	30	REF- AE_TMD-120BDE_500W__FR_Ver24.2.1
	AE CMER-108BDE	490 - 510	1960 x 1133 x 30	15	30	Datasheet AE_CMER-108BDE_480W-500W_Ver25.4.1
AEG	AS-605B-xxx	285 - 300	1640 x 992 x 35	25	25	AS-M605B-P-O6N1-5BB 285-300 version 201901.V1.EN
	AS-M606B-xxx	280 - 300	1640 x 992 x 35	25,5	25,5	AS-M606B-S6N1-5BB 280-300 version 2018.03.1-1.FR
	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-M1322-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1322-H(M10)_202208_V1_EN
	AS-M1322Z-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	AEG_High_Efficiency_AS-M1322-H(M10)_202208_V1_EN
	AS-M1202B-BH(RM10)-HV	485 - 500	1950 x 1134 x 30	30	30	FT_PV_AEG_AS-M1202B-BH(RM10)-HV_500FB_small_202402_V1_FR
	AS-M1082B-BH(RM10)-HV	435 - 450	1762 x 1134 x 30	30	30	FT_PV_AEG_Premium_AS-M1082B-BH(RM10)-HV_450_FB_202312_V2_EN
AIKO SOLAR	Neostar 2S Series AIKO-Axxx-MAH54Mb	440 - 460	1757 x 1134 x 30	15	30	Neostar 2S Series_AIKO-A-MAH54Mb_440-460_EN_V6.3
	Neostar 2N Series AIKO-Axxx-MAH54Mw	450 - 470	1757 x 1134 x 30	15	30	Neostar 2N Series_AIKO-A-MAH54Mw_450-470_EN_V6.3
	Neostar 2P Series AIKO-Axxx-MAH54Mw	450 - 470	1757 x 1134 x 30	15	30	Neostar 2P Series_AIKO-A-MAH54Mw_450-470_EN_V6.3
	Neostar 2S+ Series AIKO-Axxx-MAH54Db	440 - 460	1757 x 1134 x 30	15	30	Neostar 2S+ Series_AIKO-A-MAH54Mb_440-460_EN_V6.3
	Neostar 2P+ Series AIKO-Axxx-MAH54Dw	440 - 470	1757 x 1134 x 30	15	30	AIKO-Axxx-MAH54Dw_DS_EN_2405_V1.5
	Neostar 2S Series AIKO-Axxx-MAH60Mb	500 - 520	1954 x 1134 x 30	15	30	AIKO-Axxx-MAH60Mb_DS_EN_2405_V1.1
	Neostar 2P Series AIKO-Axxx-MAH60Mw	505 - 525	1954 x 1134 x 30	15	30	AIKO-Axxx-MAH60Mw_DS_EN_2405_V1.1
	Neostar 2S+ Series AIKO-Axxx-MAH60Db	490 - 515	1954 x 1134 x 30	15	30	AIKO-Axxx-MAH60Db_DS_EN_2405_V1.1

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	Neostar 2P+ Series AIKO-Axxx-MAH60Dw	490 - 525	1954 x 1134 x 30	15	30	AIKO-Axxx-MAH60Dw_DS_EN_2405_V1.1
	Comet 2N Series AIKO-Axxx-MAH72Mw	605 - 630	2278 x 1134 x 30	15	28,5	AIKO-Axxx-MAH72Mw_DS_EN_2405_V1.5
	Comet 1N+ Series AIKO-Axxx-MAH72Dw	610 - 630	2278 x 1134 x 30	15	30	AIKO-Axxx-MAH72Dw_DS_EN_2405_V1.5
	Nebular Series 1P AIKO-A-MAH54Tm	430 - 450	1762 x 1134 x 30	30	30	AIKO-Axxx-MAH54tm_DS_EN_2405_V1.4
	Neostar 3P54 _AIKO-A-MCE54Mw	470 - 500	1762 x 1134 x 30	15	30	V2.1_202502_DsDr_EN
	Neostar 3S54 _AIKO-A-MCE54Mb	460 - 490	1762 x 1134 x 30	15	30	V2.1_202502_DsDr_EN
	Neostar 3P+54_AIKO-A-MCE54Dw	465 - 495	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	V2.1_202502_DsDr_EN
	Neostar 3S+54_AIKO-A-MCE54Db	460 - 490	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	V2.1_202502_DsDr_EN
AKCOME	AK i TOPPER SK9609TDGDC	410 - 430	1722 x 1134 x 30	13	30	20230415
	AK i TOPPER SK9612TDGDC	560 - 580	2278 x 1134 x 30	10,8	30	20230415
	AK i CHASER SK9609M(HV)C	395 - 415	1722 x 1134 x 30	15,4	33	20221225-1
ALEO SOLAR	P19 - P19L-xxx	305 - 310	1660 x 990 x 35	19	19	FR | P19 305-310W - 06/2019
	X59 Supercharged 300W	300	1660 x 990 x 42	13,7	30	FR | X59 300W Supercharged - 01/2019
	X59HE - X59L-xxx	315 - 325	1660 x 990 x 42	13,7	30	FR | X59 315-325W - 09/2019
	X79HE - X79L-xxx	300 - 315	1660 x 990 x 42	13,7	30	FR | X79 300-315W - 03/2019
	P23 60Cells - P23Lxxx	320 - 330	1716 x 1023 x 35	19	19	ref | FR | P23 320-330W - 09/2020
	LEO 350-360 L62Sxxx	350 - 360	1564 x 1144 x 40	13,67	30	ref | FR | LEO 350-360W - 01/2022
	LEO 395-405 L64Sxxx	395 - 405	1752 x 1144 x 40	13,67	30	ref | FR | LEO 395-405W - 01/2022
	LEO Black 335-345 L82Sxxx	335 - 345	1564 x 1144 x 40	13,67	30	ref | FR | LEO Black 335-345W - 01/2022
	LEO Black 380-390 L84Sxxx	335 - 345	1564 x 1144 x 40	13,67	30	ref | FR | LEO Black 380-390W - 01/2022
ALIENOR	ALAD-410M	410	1722 x 1134 x 30	28	28	REF-datasheet module 410W
	ALIS-375M	375	1756 x 1039 x 35	35	35	REF-datasheet module 375W
	ALVT-500M	500	2094 x 1134 x 35	35	35	REF-datasheet module 500W
AMERISOLAR	TOPCON FULL BLACK - AS-7M120N-HC	465 - 500	1908 x 1134 x 30	15	30	EN-V2.0-2023
	AS-7M120N-BHC	440 - 455	1762 x 1134 x 30	30	30	EN-V1.0-2024
ASTRONERGY	CHSM60P-HC.xxx	280 - 300	1675 x 992 x 35	35	35	(280-300) AstroSemi_CHSM60P-HC 1675x992x35_EN_20191211
	CHSM6610M-(HV).xxx	305 - 315	1650 x 992 x 35	35	35	(305-315) AstroHalo_CHSM6610M-1650x992x35_EN_20191030
	CHSM6610M-(HV).xxx	305 - 315	1650 x 992 x 35	35	35	(305-315) AstroHalo_CHSM6610M-1650x992x35_EN_20191031
	CHSM60M-HC.xxx	315 - 335	1675 x 992 x 35	35	35	(315-335) AstroSemi_CHSM60M-HC 1675x992x35_EN_20191030
	CHSM54N-HC	420 - 435	1722 x 1134 x 30	33	33	ASTRO-N5s-420_435W-182-54-Monofacial-Module
	CHSM54N(DGT)/F-BH	415 - 430	1722 x 1134 x 30	11,4	28	(415~430)ASTRO N5s_CHSM54N(DGT)F-BH_1722x1134x30_EN_20240105
	CHSM54N(DG)/F-HC	425 - 440	1722 x 1134 x 30	11,4	28	(425~440)ASTRO N5s_CHSM54N(DG)F-HC_1722x1134x30_EN_20240105
	CHSM54N-HC	425 - 445	1722 x 1134 x 30	33	33	(425~445)ASTRO N5s_CHSM54N-HC_1722x1134x30_EN_20240105

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	CHSM54N(BLH)-HC	420 - 440	1722 x 1134 x 30	33	33	(420~440)ASTRO N5s_CHSM54N(BL)-HC_1722x1134x30_ One-side black_EN_20240105
	CHSM54RNs(DG)(BLH)/F-BH	430 - 450	1762 x 1134 x 30	11,4	28	(430~450)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DG)(BLH)F-BH_1762x1134x30_EN_20240108
	CHSM54RNs(DGT)(BLH)/F-BH	430 - 450	1762 x 1134 x 30	11,4	28	(430~450)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DGT)(BLH)F-BH_1762×1134×30_EN_20240108
	CHSM54RNs(DGT)/F-BH	430 - 450	1762 x 1134 x 30	11,4	28	(430~450)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DGT)F-BH_1762x1134x30_EN_20240304
	CHSM72M-HC	540 - 555	2278 x 1134 x 30	16,2	33	182 (540~555) ASTRO 5 Semi_202206
	CHSM54RNs(DG)(BLH)/F-BH - (2mm + 2 mm)	430 - 450	1762 x 1134 x 30	11,4	28	Preliminary(430~450)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DG)(BLH)F-BH_EN_20240510
	CHSM54RNs(DGT)(BLH)/F-BH - (2mm + 2 mm)	430 - 450	1762 x 1134 x 30	11,4	28	Preliminary(430~450)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DGT)(BLH)F-BH_EN_20240510
	CHSM54RNs(DG)/F-BH - (1,6mm + 1,6 mm)	445 - 465	1762 x 1134 x 30	11,4	28	(445~465)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DG)F-BH_EN_20240601
	CHSM54RNs(DG)/F-BH - (2mm + 2 mm)	435 - 455	1762 x 1134 x 30	11,4	28	Preliminary(435~455)ASTRO N7s_CHSM54RNs(DG)F-BH_EN_20240510
	CHSM60RNs(DGT)(BLH)/F-BH - (2mm + 2 mm)	490 - 510	1961 x 1134 x 30	11,4	28	Preliminary(490~510)ASTRO N7s_CHSM60RNs(DGT)(BLH)F-BH_EN_20240424
	CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH-2.0x2.0mm glass	440 - 465	1762 x 1134 x 30	12,2	28	(435~455)ASTRO N7s_CHSM48RN(DG)(BLH)F-BH_1762×1134×30_2.0 glass_EN_20241111
	CHSM48RN(DG)/F-BH-2.0x2.0mm glass	440 - 470	1762 x 1134 x 30	12,2	28	(440~460)ASTRO N7s_CHSM48RN(DG)F-BH_1762×1134×30_2.0 glass_EN_20241111
	CHSM54RN(DG)/F-BH-2.0x2.0mm glass	495 - 530	1961 x 1134 x 30	12,2	28	(495~515)ASTRO N7s_CHSM54RN(DG)F-BH_1961×1134×30_EN_20241111
	CHSM54RN(DGT)(BLH)/F-BH-2.0x2.0mm glass	495 - 525	1961 x 1134 x 30	12,2	28	(490~510)ASTRO N7s_CHSM54RN(DGT)(BLH)F-BH_1762×1134×30_EN_20241111
	CHSM48RN(DGT)(BLH)/F-BH-2.0x2.0mm glass	440 - 465	1762 x 1134 x 30	12,2	28	(435~455)ASTRO N7s_CHSM48RN(DGT)(BLH)F-BH_1762×1134×30_2.0 glass_EN_20241111
AXE SOLAR						
BISOL	BISOL BMO Premium -xxx	285 - 315	1649 x 991 x 35	27	27	Mai 2019
	BISOL BMU -xxx	255 - 295	1649 x 991 x 35	27	27	Décembre 2018
	BISOL BMO -xxx	300 - 330	1665 x 991 x 35	27	27	Mai 2020
	BISOL BMO / BMU -xxx	145 - 330	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	500 - 510	2094 x 1134 x 35	30	30	BISOL_Duplex_BBO_M10_FR
	BISOL-Duplex-BDO-xxx	425 - 440	1722 x 1134 x 30	30	30	April, 2024
	BISOL-Bifacial-BDO-xxx	425 - 440	1722 x 1134 x 30	30	30	April, 2024
	BISOL-Duplex-BBO-xxx	520 - 540	2094 x 1134 x 35	30	30	April, 2024
	BISOL-Bifacial-BBO-xxx	520 - 540	2094 x 1134 x 35	30	30	April, 2024
	BISOL-Duplex-BDO-xxx	440 - 465	1762 x 1134 x 30	30	30	January 2025
	BISOL-Bifacial-BDO-xxx	440 - 465	1762 x 1134 x 30	30	30	January 2025
	BISOL-Duplex-BBO-xxx	495 - 520	1975 x 1134 x 35	30	30	January 2025
	BISOL-Bifacial-BBO-xxx	495 - 520	1975 x 1134 x 35	30	30	January 2025
BOURGEOIS	BGPV54M10T-425BVBF-BNB / BGPV425BVBF-B	425	1722 x 1134 x 30	15	30	BGPV MODULESINSTALLATION MANUEL V202311-FR
	BGPV60M10RT-500BVBFTBNB / BGPV 500BVBF-B	500	1950 x 1134 x 30	15	30	BGPV MODULESINSTALLATION MANUEL V202311-FR

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	BGPV60M10RT-500FBB / BGPV500FBB	500	1950 x 1134 x 35	35	35	BGPV MODULESINSTALLATION MANUEL V202311-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
	CS6.2-48TD	435 - 460	1762 x 1134 x 30	23	28,5	CS-Datasheet-TOPHiKu6_CS6.2-48TD_Black Frame_v1.1W25_F47_EN_435-460W_PRE
	CS6.2-48TD All Black	430 - 455	1762 x 1134 x 30	23	28,5	CS-Datasheet-TOPHiKu6_All-Black_CS6.2-48TDW25_v1.1_F47_EN_430-455W_PRE
CELLVOLT	CVMH-60HDB-xxx	480 - 500	1910 x 1134 x 30	10,75	30	CellVolt_Fiche_MYMT-60HD_FR_A4_300125
CKW SOLAR	CKW375S7B-120	360 - 380	1755 x 1038 x 35	10	25	Fiche_Technique_Panneau_Cobra_375W_FB_CKW-85000.pdf
	CKW 410W BC	395 - 415	1722 x 1134 x 30	10	28	Fiche_technique_panneau_CKW_410W_BC_CKW-85020.pdf
	CKW Sirius 425Wc	410 - 425	1722 x 1134 x 30	10	28	Fiche_technique_panneau_CKW_Sirius_425W_Bifacial_Biverre_HJT_80714
DAH SOLAR	DHN-60R18/DG	500 - 520	1994 x 1134 x 30	30	30	EN-DHN-60R18-DG-500~520W
	DHN-60R18/FS (étrier 60mm uniquement)	500 - 525	1994 x 1134 x 32	35	35	EN-DHN-60R18-FS-500~525W
	DHN-54R20/DG	450 - 470	1762 x 1134 x 30	30	30	EN-DHN-54R20-DG-450~470W
	DHN-54R20/FS (étrier 60mm uniquement)	450 - 470	1762 x 1134 x 32	35	35	EN-DHN-54R20-FS-450~470W
	DHN-54X16/DG	430 - 435	1722 x 1134 x 30	30	30	EN-DHN-54X16-DG-430~435W
	DHN-54X16/FS (étrier 60mm uniquement)	425 - 435	1722 x 1134 x 32	35	35	EN-DHN-54X16-FS-425-435W
	DHN-54R20-DG C	380 - 430	1762 x 1134 x 30	30	30	EN-DHN-54R20-DG(CC)-380~430W
	DHN-54R20-FS C (étrier 60mm uniquement)	380 - 430	1762 x 1134 x 32	35	35	EN-DHN-54R20-FS(CB)-380~430W
	DHM-T60X10-FS (étrier 60mm uniquement)	445 - 460	1903 x 1134 x 32	35	35	EN-DHM-T60X10-FS(BB)-445-460W
	DHM-T72X10-FS (étrier 60mm uniquement)	545 - 560	2279 x 1134 x 32	35	35	EN-DHM-T72X10-FS(BB)-545-560W
	DHT-M56X10/FS (BB) (étrier 60mm uniquement)	420	1766 x 1134 x 32	35	35	DHT-M56X10 FS(BB) 420W (1) (1)
	DHT-M72X10/FS (étrier 60mm uniquement)	545 - 555	2279 x 1134 x 32	35	35	EN-DHT-M72X10-FS-545-555W(5) (1) (1)
	DHN-54Z16-DG (BB)	480 - 510	1962 x 1134 x 30	9,15	30	EN-DHN-54Z16-DG(BB)-480~510W-12.12 (1)
	DHN-54Z16-DG/FS (BB) (étrier 60mm uniquement)	480 - 510	1962 x 1134 x 30	29	35	EN-DHN-54Z16-DG-FS(BB)-480~510W-12.12 (1) (1)
	DHN-48Z16-DG/RR	380 - 400	1762 x 1134 x 30	9,15	30	EN-DHN-48Z16-DG(RR)-380~400W
DAS SOLAR	DAS-DH108ND	435 - 465	1800 x 1134 x 30	12	28	DAS-2023.11.21.V01
	DAS-DH108NA	420 - 440	1722 x 1134 x 30	18	33	DAS-MP-017-A80.V04
	DAS-DH144NA	565 - 585	2278 x 1134 x 30	12	28	DAS--MP-017-A25.V09
	DAS-DH120ND	490 - 515	1994 x 1134 x 30	12	28	DAS-2024.02.27
	DAS-DH96NE	425 - 455	1762 x 1134 x 30	12	28	DAS-MP-017-A37.V02(Black Frame) _ DAS-MP-017-A38.V02(Black Pro)
	DAS-DH108NE	490 - 515	1961 x 1134 x 30	12	28	DAS-MP-017-A40.V01
	DAS-DH132NE	595 - 625	2382 x 1134 x 30	12	28	DAS-MP-017-A35.V03
	DAS-DH96NE.A	435 - 460	1762 x 1134 x 30	12	28	DAS-MP-2025.03.05

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	DAS-DH96NE	435 - 460	1762 x 1134 x 30	12	28	DAS-MP-2025.04.18
	DAS-DH108NE.A	490 - 515	1961 x 1134 x 30	12	28	DAS-MP-2025.03.05
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)
	Denim U N3 xxx BTG 108H	415 - 440	1722 x 1134 x 30	15	25	V.Aug-2023-1
	Denim U N3 xxx BBG 108H	415 - 440	1722 x 1134 x 30	15	25	V.Aug-2023-1
	Denim U N3 xxx BW 108H	415 - 435	1722 x 1134 x 30	18	33	V.Aug-2023-1
	Denim U N3 xxx BB 108H	415 - 435	1722 x 1134 x 30	28	28	V.Aug-2023-1
	Denim U N3 xxx BTG 120H	460 - 490	1909 x 1134 x 30	15	25	V.Sep-2023-1
	Denim U M3 xxx BW 120H	435 - 465	1909 x 1134 x 30	15	25	V.Aug-2023-1
	Denim U N3 xxx BBG 120H	480 - 490	1909 x 1134 x 30	15	25	V.Feb-2024-1
DMEGC	DMxxxG1-60HBB (black) -xxx	320 - 330	1684 x 1002 x 40	35	35	ref EN2005 - DM330Gl-60HBB-35-mm-EN
	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
	DMxxxM10-B54HBT-xxx	380 - 395	1722 x 1134 x 30			Ver:20211013A0
	DMxxxM10-54HBW-V -xxx	395 - 410	1708 x 1134 x 30			Ver:20211014A1
	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
	DMxxxM10-B54HBT	395 - 410	1722 x 1134 x 30	15	30	Ver:20220802A0
	DMxxxM10-54HBW/-V	395 - 410	1708 x 1134 x 30	30	30	Ver:20220614A0
	DMxxxM10-54HBB/-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

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	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
	DMxxxM10-54HBW	400 - 415	1722 x 1134 x 30	30	30	DM400-415M10-54HSW-HBW-V-1722x1134x30mm-3.2mm-1.1m-20221103A3-EN (4) (003)
	DMxxxM10-54HSW	400 - 415	1722 x 1134 x 30	30	30	DM400-415M10-54HSW-HBW-V-1722x1134x30mm-3.2mm-1.1m-20221103A3-EN (4) (003)
	DMxxxM10T-54HBW	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-54HSW/HBW-20220802A0
	DMxxxM10T-54HSW	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-54HSW/HBW-20220802A0
	DMxxxM10T-B54HBT	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-B54HST/HBT-202308_2
	DMxxxM10T-B54HST	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-B54HST/HBT-202308_2
	DMxxxM10T-B54HBW	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-B54HSW/HBW-202308_2
	DMxxxM10T-B54HSW	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-B54HSW/HBW-202308_2
	DMxxxM10T-B66HBT	500 - 525	2094 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-B66HST/HBT-202307_2
	DMxxxM10T-B66HST	500 - 525	2094 x 1134 x 30	15	30	EN_DS-M10T-B66HST/HBT-202307_2
	DMxxxM10RT-54HBB/HBB-V	425 - 455	1762 x 1134 x 30	30	30	FR-DMxxxM10RT-54HBB(xxx=435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0
	DMxxxM10RT-54HSW/HBW/HSW-V/HBW-V	425 - 455	1762 x 1134 x 30	30	30	FR-DMxxxM10RT-54HSW-HBW(xxx=440-455)-16-1762x1134x30-3.2mm-202312v3.0
	DMxxxM10RT-B54HST/HBT	425 - 460	1762 x 1134 x 30	15	30	FR-DMxxxM10RT-B54HST-HBT(xxx=435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0
	DMxxxM10RT-B54HSW/HBW	425 - 460	1762 x 1134 x 30	15	30	FR-DMxxxM10RT-B54HSW-HBW(xxx=440-455)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0
	DMxxxM10RT-G54HSW/HBW	425 - 460	1762 x 1134 x 30	15	30	FR-DMxxxM10RT-G54HSW-HBW(xxx=435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202310v1.0
	DMxxxM10RT-60HBB/HBB-V	480 - 505	1950 x 1134 x 35	35	35	FR-DMxxxM10RT-60HBB(xxx=485-500)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0
	DMxxxM10RT-60HSW/HBW/HSW-V/HBW-V	480 - 505	1950 x 1134 x 35	35	35	FR-DMxxxM10RT-60HSW-HBW(xxx=490-505)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0
	DMxxxM10RT-B60HST-HBT	475 - 515	1950 x 1134 x 30	30	15	FR-DMxxxM10RT-B60HST-HBT(xxx=485-500)-16-1950x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0
	DMxxxM10T-B54HBB	405 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	EN-DMXXXM10T-B54HBB-202404_1
	PW54M10-BB	405 - 450	1722 x 1134 x 30	15	30	PW54M10-BB 425W FR V5
DOMUNEO	DOMUSOLAR 450 HJT 40	430 - 450	1722 x 1134 x 30	10	28	Domuneo_fiche tech modul hjt450 v1
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

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	Dualsun Flash M-120-00 - xxx	325 - 345	1686 x 1002 x 35	35	35	Version juillet 2020- v1.0
	Dualsun Flash M-72-00 - xxx	340 - 405	1980 x 1002 x 40	35	35	Version juin 2020- v1.0
	Dualsun Flash M6-120SW-01 -xxx	345 - 370	1765 x 1048 x 35	35	35	Version août 2020-vl.2
	Dualsun Flash AC 300 Black -xxx	300	1650 x 992 x 40	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 DSxxxG1-360SBB5 - xxx	370 - 400	1646 x 1140 x 35	35	35	Version décembre 2020 - V1.0
	Dualsun Spring DSTIxxxG1-360SBB5 -xxx	370 - 400	1646 x 1140 x 35	35	35	v1.1-juin 2021
	Dualsun Spring DSTNxxxG1-360SBB5 - 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
	FLASH DSxxx-108M10B-02	395 - 410	1722 x 1134 x 30	15	30	DualSun - FR - Fiche Technique Flash DSxxx-108M10B-02 - v1.0
	SPRING DSTN425M12-B320SBB7	420 - 440	1899 x 1096 x 30	30	30	v1.1 – October 2022 DSTI425M12-B320SBB7 / DSTN425M12-B320SBB7
	SPRING DSTI425M12-B320SBB7	420 - 440	1899 x 1096 x 30	30	30	v1.1 – October 2022 DSTI425M12-B320SBB7 / DSTN425M12-B320SBB7
	FLASH DSxxx-108M10TB-03	410 - 425	1722 x 1134 x 30	15	30	DualSun - FR - Fiche Technique Flash DSxxx-108M10TB-03 - v1.0
	FLASH DSxxx-108M10T-03	425	1722 x 1134 x 30	15	30	DualSun - FR - Fiche Technique Flash DSxxx-108M10T-03 - v1.0
	DSTFxxx-108M10TB-03	420 - 425	1722 x 1134 x 30	15	30	DSTN-I-F-XXX108M10TB V1.0.5
	DSTIxxx-108M10TB-03	420 - 425	1722 x 1134 x 30	15	30	DSTN-I-F-XXX108M10TB V1.0.5
	DSTNxxx-108M10TB-03	420 - 425	1722 x 1134 x 30	15	30	DSTN-I-F-XXX108M10TB V1.0.5
	DS500-120M10TB-03	500	1950 x 1134 x 30	15	30	DS500-120M10TB-03 V1.0
	DSxxx-108M10RTB-03	440 - 450	1762 x 1134 x 30	15	30	V1.1- April 2024_FLA202404AHXX_DSXXX-108M10RTB-03
	DSxxx-120M10TB-03	500	1950 x 1134 x 30	15	30	V1.0 November 2024_DS500-120M10TB-03
	DSxxx-144M10T-03	600	2278 x 1134 x 30	18	33	FLASH 600 Half-Cut Black TOPCon - Dualsun_test version_V1.1
	DSxxx-96M10RTB-07	450 - 460	1762 x 1134 x 30	33	33	Fiche technique FLASH 450-455 Glass-Glass TOPCon - Dualsun_V1.0
	DSxxx-108M10RTB-07	500 - 515	1960 x 1134 x 30	33	33	Fiche technique FLASH 500-515 Glass-Glass TOPCon 2.0 - Dualsun_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
	DN-BT132N	500	2094 x 1134 x 30	15	30	Edition du 12/09/2023
	DN-BT108N-3	425	1722 x 1134 x 30	15	30	Edition du 12/09/2023
	DN-BT108N-4	450	1762 x 1134 x 30	15	30	Édition du 15/05/2024

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	DN-BT120N-1	500	1950 x 1134 x 30	15	30	Edition du 19/02/2024
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)	420 - 450	2102 x 1040 x 35	35	35	HELIOS PLUS-445-455M-144-(M6)-MONO-9BB-English-Grey frame
	Atlas 410W EGE-410W-108M(M10)	395 - 420	1724 x 1134 x 35	25,4	35	ATLAS-400-410W-108M(M10)-MONO-10BB-English-35
	Atlas 500W EGE-500W-132M(M10)	485 - 510	2094 x 1134 x 35	25,4	35	ATLAS-500W-132-MONO-10BB-English
	Atlas 550W EGE-550W-144M(M10)	530 - 555	2279 x 1134 x 35	25,4	35	ATLAS-530-550W-144M(M10)-MONO-10BB-English
	Atlas TOPCon EGE-xxxW-96N(GM10R)	435 - 455	1762 x 1134 x 30	15	30	EGE-435-455W-96N(GM10R)-EN
	Atlas TOPCon EGE-xxxW-108N(GM10R)	490 - 510	1961 x 1134 x 30	15	30	EGE-490-510W-108N(GM10R)-EN
	Atlas TOPCon EGE-xxxW-120N(GM10R)	490 - 515	1994 x 1134 x 30	15	30	EGE-490-515W-120N(GM10R)-EN
	Atlas TOPCon EGE-xxxW-108N(GM10)	420 - 440	1722 x 1134 x 30	15	30	EGE-420-440W-108N(GM10)-EN
	Atlas TOPCon EGE-xxxW-132N(GM10)	520 - 540	2094 x 1134 x 30	15	30	EGE-520-540W-132N(GM10)-EN
EGING	EG-380M60-HEV	360 - 380	1755 x 1038 x 30	30	30	Revised in January 2022 1st Edition
	EG-410M54-HLV	390 - 410	1722 x 1134 x 30	30	30	Revised in January 2022 1st Edition
	EG-415M54-HLV	395 - 415	1722 x 1134 x 30	30	30	Revised in December 2023 1st Edition
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-M1322-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1322-H(M10)_202211_V1_EN
	ES-M1322Z-H(M10)	495 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	Electrolux_Solar_Modules_ES-M1322-H(M10)_202211_V1_EN
EINNOVA SOLARLINE	ESM-500S	485 - 500	2094 x 1134 x 30	30	30	PERC half cut ESM-500S Full Black.pdf
	ESM-500 M / SEPP 500 N	480 - 500	1910 x 1134 x 30	30	30	TOPCon-N M480_500W full black.pdf
	ESM-375T	375	1722 x 1134 x 30	27	27	Terra Cotta Orange 375W.pdf
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 30/35	30	30	Eurener_MEPV 132_HC ICON PLUS_500Wp_EN-JAN2023
	MEPV 400-420W HC ICON 108 MBB	400 - 420	1724 x 1134 x 30	30	30	Eurener_MEPV-108_HALF-CUT-ICON_400-420Wp_2023EN
	MEPV_Nexa DG Bif_420-450W	420 - 450	1724 x 1134 x 30	30	30	Eurener MEPV_Nexa DG Bif_420-450W_enbace

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	MEPV_Nexa DG Bif_480-500W	480 - 500	1909 x 1134 x 30	30	30	Eurener MEPV_Nexa DG Bif_480-500W_enafce
	MEPV Nexa DG Bif 460-475W	460 - 475	1762 x 1134 x 30	30	30	Eurener MEPV_Nexa DG Bif_460-475W_enaccf
	MEPV Ultra DG 440-450W	440 - 450	1895 x 1039 x 30	30	30	Eurener MEPV_Ultra DG Bif_440-450W_enaccf
	MEPV Terracotta 360-375W	360 - 375	1722 x 1134 x 30	30	30	Eurener MEPV_Terracotta_360-375W_enaccf
EVOSOLAR	NE-S100/M12H-xxx	495 - 505	2185 x 1098 x 35	35	35	Evosolar 210mm Cell Series S100-M12H 495-505W
	NE-S150/M12H-xxx	495 - 505	2185 x 1098 x 35	35	35	Evosolar 210mm Cell Series S150-M12H 495-505W
	NE-S120/M6H-xxx	355 - 380	1756 x 1039 x 35	35	15	Evosolar 355-380W cellule de 166mm Half Cell Series NE
	S108/M10H	390 - 410	1724 x 1134 x 30	30	15	Evosolar 390-10W S108_M10H 182 MM Half cell series
	NE-S144/M10H-xxx	530 - 550	2279 x 1134 x 35	35	35	Evosolar 530-550W NE 182mm Half Cell Series S144-M10H
FHE	FHE-425W-BV-MASTER	425	1722 x 1134 x 30	14,5	30	Fiche technique FHE-425W-BV-MASTER
	FHE-425W-BVN-MASTER	425	1722 x 1134 x 30	14,5	30	Fiche technique FHE-425W-BVN-MASTER
	FHE-425W-BVB-MASTER	425	1722 x 1134 x 30	14,5	30	Fiche technique FHE-425W-BVB-MASTER
	FHE-500W-SP-MASTER	500	2094 x 1134 x 30	18	33	Fiche technique FHE-500W-SP-MASTER
Francilienne Energy	500MB-DG	500	1952 x 1134 x 35	15	30	Version 21/11/24
	375M Bifacial	375	1755 x 1038 x 35	30	30	Version 21/11/24
	MONO 500MB	500	2094 x 1134 x 35	15	30	Version 21/11/24
FRENCH SOLAR INDUSTRY	FSI120-xxx-M6	355 - 380	1754 x 1038 x 30	30	30	FR-FSI-FP-PS-375BLACK-V01
	FSI132-xxx-M10	500 - 525	2094 x 1134 x 30	30	30	FR-FSI-FP-PS-500-FS.pdf
	FSI120-xxx-M12	600 - 640	2172 x 1303 x 30	30	30	FR-FSI-FP-PS-600-FS.pdf
	FSI108-428-M10	415 - 435	1722 x 1134 x 30	30	30	FR-FSI-FP-PS-428-FS.pdf
	FSI-MC-108-BD	415 - 435	1722 x 1133 x 30	15	30	FR-FSI-FP-PS-428BLACK-V01
	FSIHPBC108-XXX-M10	400 - 440	1722 x 1134 x 30	30	30	FR-FSI-FP-PS-440_HPBC_ULTRABLACK-V01
	FSIHPBC126-XXX-M10	485 - 500	1980 x 1134 x 30	30	30	FR-FSI-FP-PS-500_HPBC_ULTRABLACK-V01
FUTURASUN	FU xxxM Silk Pro	360 - 380	1765 x 1048 x 35	30	30	2020_120m_360-380_Silk_Pro_fr
GCL	GCL-NT10R/54GDF	435 - 455	1762 x 1134 x 30	14,5	35	H0
	GCL-NT12R/54GDF	490 - 510	1962 x 1134 x 30	11,6	28,5	draft
	GCL-NT12R/48GDF	450 - 470	1762 x 1134 x 30	14,5	35	draft
	GCL-NT12R/54BGDF	485 - 505	1962 x 1134 x 30	11,6	28,5	draft
	GCL-NT10/72GDF	580 - 600	2278 x 1134 x 30	14,4	30	H0

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
HUASUN	HSN-210R-B96DS	440 - 470	1762 x 1134 x 30	13	28,5	HSN-210R-B96DS_EN_V1.0_2024_10
	HSN-210R-B96DSN	435 - 460	1762 x 1134 x 30	13	28,5	HSN-210R-B96DSN_EN_V1.0_2024_10
	HSN-210R-B96DSB	435 - 460	1762 x 1134 x 30	13	28,5	HSN-210R-B96DSB_EN_V1.0_2024_10
	HSN-210R-S96DSB	445 - 470	1762 x 1134 x 30	13	28,5	HSN-210R-S96DSB_EN_V1.0_2024_10
	HSN-210R-B108DS	500 - 530	1960 x 1134 x 30	15	28,5	HSN-210R-B108DS_EN_V1.0_2024_10
	HSN-210R-B108DSN	495 - 520	1960 x 1134 x 30	15	28,5	HSN-210R-B108DSN_EN_V1.0_2024_10
	HSN-210R-B108DSB	495 - 520	1960 x 1134 x 30	15	28,5	HSN-210R-B108DSB_EN_V1.0_2024_10
HUAYAO PV	HYxxx-N108FDD-TP	435 - 455	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	HYxxx-N108FDD-TP for 455W transparent
	HYxxx-N108FDD-FB	435 - 455	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	HYxxx-N108FDD-FB for 455W full black
	HYxxx-N108FDD-SL	440 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	HYxxx-N108FDD-SL for 460W silver
	HYxxx-N120FDD-FB	480 - 500	1950 x 1134 x 30	13,5	30	HYxxx-N120FDD-FB for 500W full black
	HYxxx-N120FDD-TP	480 - 500	1950 x 1134 x 30	13,5	30	HYxxx-N120FDD-TP for 500W transparent
HY SOLAR	HY-NT10/54(B)GDF	420 - 465	1722 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet-NT10-54BGDF(420-465)-HY-EN V.240202
	HY-NT10/60(B)GDF	470 - 515	1906 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet-NT10-60GDF(470-515)-HY-EN V.240202
	HY-NT10/72(B)GDF	570 - 620	2278 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet-NT10-72GDF(570-620)-HY-EN V.240202
	HY-NT11/48(B)GDF	420 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet-NT11-48GDF(420-460)-HY-EN V.240222
	HY-NT11/60(B)GDF	520 - 580	2172 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet-NT11-60GDF(520-580)-HY-EN V.240222
	HY-NT10/54GDF	435 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet- NT10-54GDF(435W-460W)-HY -EN V.241127.1
	HY-NT10/54BGDF (2x 2mm)	435 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet- NT10-54BGDF(435-460W)-HY -EN V.241127.1
	HY-NT10/54BGDF (2x 1,6mm)	435 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet- NT10-54BGDF(435-460W)-1.6mm-HY -EN V.241106.1
	HY-NT10/60GDF	485 - 510	1952 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet- NT10-60GDF(485-510W)-HY-EN V.241203.1
	HY-NT10/60BGDF	485 - 510	1952 x 1134 x 30	11,6	28,5	Datasheet- NT10-60BGDF(485-510W)-HY-EN V.241203.1
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
I'M SOLAR	IM.S-BI-500M-BT10/60	500 - 650	1950 x 1134 x 30	15	30	fiche technique panneaux Mono 600W Bi-verre FR V2.pdf
	IM.S-BI-440M+80-BT10/54	440 - 550	1762 x 1134 x 30	15	30	fiche technique panneaux Mono 520W Bi-verre FR V2.pdf
JA SOLAR	JAM 60S12-xxx/PR - xxx	305 - 325	1657 x 996 x 35	35	35	Version No. : Global_EN_20190529A
	JAM 60S17-xxx/MR - xxx	320 - 340	1689 x 996 x 35	35	35	Version No. : Global_EN_20190612A
	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
	JAM54S30/LR	415 - 440	1762 x 1134 x 30	18	33	20230519A
	JAM54S31/LR	410 - 440	1762 x 1134 x 30	18	33	Global-EN-20240716A

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	JAM54D40/LB - 2x1,6mm	430 - 455	1762 x 1134 x 30	12	28	Global-EN-20241105A
	JAM54D41/LB	430 - 455	1762 x 1134 x 30	12	28	202330519A
	JAM54S30/MR	390 - 415	1722 x 1134 x 30	18	33	Version No: Global-EN-20210119
	JAM60D41 XXX/LB	485 - 510	1953 x 1134 x 30	15	33	Global-EN-20240722A
	JAM54D40/LB - 2x2mm	430 - 475	1762 x 1134 x 30	12	28	Global-EN-20250929C
	JAM54S40/LR	430 - 455	1762 x 1134 x 30	17	33	EN_20240604A
	JAM60D42/LB	505 - 530	2063 x 1134 x 30	15	33	EN_20240611A
	JAM60S42/LR	505 - 530	2063 x 1134 x 30	17	33	EN-20240515A
	JAM60D40/LB	485 - 510	1953 x 1134 x 30	15	33	EN-20240611A
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
	JKMxxxN-54HL4R-BDV	420 - 440	1762 x 1134 x 30	33	33	JKM420-440N-54HL4R-BDV-F1.2-EN
	JKMxxxN-60HL4-V	470 - 490	1903 x 1134 x 30	33	33	JKM470-490N-60HL4-(V)-F5-EN
	JKMxxxN-72HL4-V	570 - 590	2278 x 1134 x 35	18	33	JKM570-590N-72HL4-(V)-F5-EN
	JKMxxxN-72HL4-BDV	570 - 590	2278 x 1134 x 30	11	28	JKM570-590N-72HL4-BDV-F7-EN
	JKMxxxM-54HL4-V	400 - 420	1722 x 1134 x 30	33	33	JKM400-420M-54HL4-(V)-F2.1-EN
	JKMxxxN-48HL4M-DV	440 - 470	1762 x 1134 x 30	11	28	JKM450-475N-48HL4M-DV-Z2-EU
	JKMxxxN-48HL4M-DB	440 - 465	1762 x 1134 x 30	11	28	JKM450-475N-48HL4M-DB-Z1-EU
	JKMxxxN-48HL4M-BDV	440 - 470	1762 x 1134 x 30	11	28	JKM445-470N-48HL4M-BDV-Z1-EU
	JKMxxxN-54HL4M-BDV	495 - 530	1961 x 1134 x 30	11	28	JKM495-525N-54HL4M-BDV-Z1-EU
	JKMxxxN-54HL4R-V	420 - 460	1762 x 1134 x 30	33	33	JKM435-460N-54HL4R-V-F8-EU
	JKMxxxN-54HL4R-B	420 - 460	1762 x 1134 x 30	33	33	JKM430-455N-54HL4R-B-F8-EU
	JKMxxxN-60HL4-V	405 - 510	1906 x 1134 x 30	33	33	JKM475-500N-60HL4-V-F8-EU

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
JNL SOLAR	SunmaX JLS120M375W	360 - 380	1755 x 1038 x 35	24,5	35	JNLSolar_SunmaX_JLS120MFB_375_EN
	OptimaX JLSDG435N-108M10	410 - 435	1722 x 1134 x 30	30	30	JNLSolar_OptimaX_JLS108M_435_N-Type_DoubleGlass_EN
	OptimaX JLSDG440N-108M10	410 - 440	1722 x 1134 x 30	30	30	JNLSolar_OptimaX_JLS108M_440_N-Type_DoubleGlass_EN
	JLSDGxxxN-108M10	410 - 440	1722 x 1134 x 30	30	30	JNL Solar_OptimaX_JLSDGxxxN-108M10_N-Type_Double Glass_FullBlack
	JLSDGxxxN-108M10	410 - 440	1722 x 1134 x 30	30	30	JNL Solar_OptimaX_JLSDGxxxN-108M10_N-Type_Double Glass_Transparent
	JLSDG120RxxxW	470 - 500	1955 x 1134 x 35	35	35	JNL Solar_OptimaX_JLSDG120RxxxW
JOLYWOOD	JW-HD144N - xxx	445 - 470	2111 x 1046 x 30	10	28	Ver: DOC# : TZ-MP-221 REV : A - décembre 2020
	JW-HD144N - xxx	395 - 420	2016 x 996 x 30	10	28	Ver: HD144N-9BB-395-420-158.75-G1 410-octobre 2020
	JW-HD108N - xxx	400 - 420	1728 x 1134 x 30	15	28	Ver: DOC# : TZ-MP-167 REV : A - mai 2021
	JW-HD144N - xxx	550 - 575	2285 x 1134 x 30	15	28	Ver: DOC# : TZ-MP-160 REV : C - juillet 2021
	JW-HD120N - xxx	370 - 395	1773 x 1046 x 30	10	28	Ver: DOC# : TZ-MP-151 REV : E - avril 2021
	JW-HD108N - xxx	415 - 435	1722 x 1134 x 30	10	28	Ntopcon Bifacial black frame M10-HD108N-415-440w
	JW-HT108N - xxx	415 - 435	1722 x 1134 x 30	18	33	Ntopcon Monoficial blackframe-M10-HT108N-415-440w
	JW-HD108N - xxx	415 - 435	1722 x 1134 x 30	10	28	Ntopcon Bifacial Fullblack-M10-HD108N-415-440w
	JW-HT108N - xxx	415 - 435	1722 x 1134 x 30	18	33	Ntopcon Monoficial black M10-HT108N-16BB 415-435w
	JW-HD144N - xxx	565 - 585	2278 x 1134 x 30	15	30	Ntopcon Bifacial M10 JW Pro-HD144N-565-590w
	JW-HD108N-R0	420 - 450	1722 x 1134 x 30	10	28	Version 2024.04
	JW-HD108N-R3	430 - 460	1762 x 1134 x 30	30	30	Version 2024.04
	JW- HT108N-R3	430 - 460	1762 x 1134 x 30	30	30	Version 2024.04
	JW-HD120N-R3	480 - 510	1950 x 1134 x 30	10	28	Version 2024.03
	JW-HT120N-R3	480 - 510	1950 x 1134 x 30	30	30	Version 2024.04
	JW-HD108N-R2	485 - 515	1960 x 1134 x 30	33	33	JW-HD108N-R2 Version 2024.08
	JW-HD96N-R2	435 - 460	1762 x 1134 x 30	33	33	JW-HD96N-R2 Version 2025.01
	JW-HT108N-R2	485 - 515	1960 x 1134 x 30	30	30	JW-HT108N-R2 Version 2024.08
	JW-HT96N-R2	435 - 460	1762 x 1134 x 30	30	30	JW-HT96N-R2 Version 2025.01
JONSOL	JSP60-xxx	275 - 290	1640 x 992 x 35	35	35	version 12/2019_FR - JSP60
	JSM60-xxx	290 - 325	1640 x 992 x 35	35	35	01/2020_FR-JSM60_158B5_290-300 & JSM60_156B5_305-325
	JSM60-xxx	295 - 310	1640 x 992 x 35	35	35	01/2020_FR-JSM60_158B5
	JSBM60-xxx	310 - 335	1665 x 1002 x 35	35	35	01/2020_FR-JSBM60
	JSM120_158B5-xxx	325 - 340	1698 x 1002 x 35	35	35	01/2020_FR-JSM120_158B5
	JSM144_158B5-xxx	395 - 410	2024 x 1002 x 35	35	35	01/2020_FR-JSM144_158B5
	JSTBM60-xxx	285 - 300	1665 x 1002 x 35	35	35	01/2020_FR-JSTBM60
	JSBM60_158B5-xxx	310 - 320	1665 x 1002 x 35	35	35	01/2020_FR-JSBM60

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	JSBM120_158B5-xxx	310 - 325	1675 x 992 x 35	35	35	01/2020_FR-JSM120_156B5
	JSBM72-xxx	365 - 380	2024 x 1002 x 35	35	35	01/2020_FR-JSM120_156B5
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
KODAK	425W FBBI AM	425	1722 x 1134 x 30	15	30	FICHE-425W-AM-KODAK-v1.0
	440W FBBI AM	440	1722 x 1134 x 30	15	30	FICHE 440W AM KODAKv1.0
	450W FBBI AM	450	1722 x 1134 x 30	15	30	FICHE 450W AM KODAKv1.0
	500W FBBI AM	500	1961 x 1134 x 35	18	30	FICHE 500W FBBI AM KODAKv1.0
LEDVANCE	M385~405P54LM-BB-F3	385 - 405	1722 x 1134 x 30	22	33	M385~405P54LM-BB-F3_EN.pdf
	M395~415P54LM-BF-F3	395 - 415	1722 x 1134 x 30	22	33	M395~415P54LM-BF-F3_EN.pdf
	M395~415P54LM-SF-F3	395 - 415	1722 x 1134 x 30	22	33	M395~415P54LM-SF-F3_EN.pdf
	M410~430N54LM-BB-F3	410 - 430	1722 x 1134 x 30	22	33	M410~430N54LM-BB-F3_EN.pdf
	M410~430N54LM-BF-F3	410 - 430	1722 x 1134 x 30	22	33	M410~430N54LM-BF-F3_EN.pdf
	M410~430N54LM-SF-F3	410 - 430	1722 x 1134 x 30	22	33	M410~430N54LM-SF-F3_EN.pdf
	M440~460P60LM-BB-F3	440 - 460	1909 x 1134 x 30	20	30	M440~460P60LM-BB-F3_EN.pdf
	M440~460P60LM-BF-F3	440 - 460	1909 x 1134 x 30	20	30	M440~460P60LM-BF-F3_EN.pdf
	M440~460P60LM-SF-F3	440 - 460	1909 x 1134 x 30	20	30	M440~460P60LM-SF-F3_EN.pdf
	M460~480N60LM-BB-F3	460 - 480	1909 x 1134 x 30	22	33	M460~480N60LM-BB-F3_EN.pdf
	M460~480N60LM-BF-F3	460 - 480	1909 x 1134 x 30	22	33	M460~480N60LM-BF-F3_EN.pdf
	M460~480N60LM-SF-F3	460 - 480	1909 x 1134 x 30	22	33	M460~480N60LM-SF-F3_EN.pdf
	M530~550P72LM-BB-F3	530 - 550	2278 x 1134 x 30	22	33	M530~550P72LM-BB-F3_EN.pdf
	M530~550P72LM-BF-F3	530 - 550	2278 x 1134 x 30	22	33	M530~550P72LM-BF-F3_EN.pdf
	M530~550P72LM-SF-F3	530 - 550	2278 x 1134 x 30	22	33	M530~550P72LM-SF-F3_EN.pdf
	M560~580N72LM-SF-F3	560 - 580	2278 x 1134 x 30	22	33	M560~580N72LM-SF-F3_EN.pdf
	M410-430N54LB-BB-F7	410 - 430	1722 x 1134 x 30	14	30	23.07.2024 I M410-430N54LB-BB-F7
	M435-440N48RB-BB-F7	435 - 440	1762 x 1134 x 30	11	28	05.11.2024 I M435~440N48RB-BB-F7
	M440-445N48RB-BF-F7	440 - 445	1762 x 1134 x 30	11	28	05.11.2024 I M440~445N48RB-BF-F7
	M470-490N60LB-BB-F7	470 - 490	1909 x 1134 x 30	14,5	30	04.2024 I M470~490N60LB-BF-F7
	M470-490N60LB-BF-F7	470 - 490	1909 x 1134 x 30	14,5	30	23.07.2024 I M470~490N60LB-BF-F7

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
LESSO SOLAR	390-415D(HPM)54(182) (Black)	390 - 415	1724 x 1134 x 35	33	33	20230227 182-415w datasheet 210X285mm
	435-460D(HPM)60(182) (Black)	435 - 460	1909 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Half-cell Module(435W~460W)
	480-505D(HPM)66(182) (Black)	480 - 505	2094 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Half-cell Moduce(480W~505W)
	395-420D(HBD)54(182)	395 - 420	1724 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Bificial Half-cell Module(395W-420W)
	440-465D(HBD)60(182)	440 - 465	1909 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Bidacial Half-cell Module(440W~465W)
	485-510D(HBD)66(182)	485 - 510	2094 x 1134 x 35	33	33	182 MBB Mono Perc Bidacial Half-cell Module(485W~510W)
	525-545D(HPM)54(210) (Black)	525 - 545	1964 x 1303 x 35	33	33	210 MBB Mono Perc Half-cell Module(525W~545W)
LG SOLAR	LG xxxN1C-A5	330 - 340	1686 x 1016 x 40	29	29	référence DS-N1C-A5-FR-201805
	LG xxxN1C-V5	330 - 355	1686 x 1016 x 40	22,5	29	référence DS-N1C-V5-FR-202005
	LG xxxN1K-A5	315 - 325	1686 x 1016 x 40	29	29	référence DS-N1K-A5-FR-201805
	LG xxxN1K-V5	325 - 340	1686 x 1016 x 40	22,5	29	référence DS-N1K-V5-FR-201905
	LGxxxN2T- V5	425 - 430	2064 x 1024 x 40	29	29	référence DS-N2T-V5-FR-201905
	LGxxxN2T- J5	400 - 405	2064 x 1024 x 40	22,5	29	référence DS-N2T-J5-FR-201909
	LGxxxQ1C- A5	360 - 370	1700 x 1016 x 40	22,5	29	référence DS-Q1C-A5-FR-201805
	LGxxxN1C-N5, xxx	360 - 370	1700 x 1016 x 40	22,5	29	référence 05/2020 -DS-NlC-N5-FR-202005
	LGxxxN1C- V5 -xxx	350 - 355	1686 x 1016 x 40	22,5	29	référence 09/2019 - DS-NlC-V5-FR-201909
	LGxxxN1K-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
	LGxxxQ1C- V5 -xxx	365 - 380	1700 x 1016 x 40	22,5	29	référence 06/2020 -DS-QlC-V5-ES-202006
	LGxxxQ1K- V5 -xxx	355 - 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-U6-120-W-G-F-EN-200716
	LGxxxS1C-U6, xxx	365 - 375	1776 x 1052 x 40	22,5	29	référenceDS-U6-120-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
	LGxxxN1T- V5	335 - 345	1686 x 1016 x 40	22,5	29	référence DS-N1T-V5-FR-201909
	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

Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
			Petit côté	Grand côté	
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
LR5-54HPH xxxM	405 - 425	1722 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F116 LR5-54HPH 405-425M（30-30&15Black Frame）-V18
LR5-54HPB xxxM	400 - 420	1722 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F117 LR5-54HPB 400-420M（30-30&15Frame）-V18 Black
LR5-66HPH xxxM	495 - 515	2094 x 1134 x 35	15	35	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F118 LR5-66HPH 495-515M（35-35&15Black Frame）-V18
LR5-72HPH xxxM	545 - 565	2278 x 1134 x 35	15	35	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F119 LR5-72HPH 545-565M（35-35&15Frame）-V18
LR5-54HTB xxxM	410 - 435	1722 x 1134 x 30	15	30	LGiLE（PM）-T-PMD-059-F128 LR5-54HTB 415-435M（30-3015Frame-Explorer）-V19
LR5-54HTH xxxM	415 - 440	1722 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F130 LR5-54HTH 420-440M V1（30-30&15Black Frame-Explorer）-V19
LR5-54HTH xxxM	440 - 450	1722 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F131 LR5-54HTH 440-450M（30-30&15Black Frame-Scientist）-V18
LR5-72HTH xxxM	560 - 580	2278 x 1134 x 35	15	35	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F132 LR5-72HTH 560-580M（35-35&15Frame-Explorer）-V18
LR5-72HBD xxxM	540 - 560	2278 x 1134 x 35	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F120 LR5-72HBD 540-560M（35-30&15Frame）-V18
LR5-72HBD xxxM	540 - 560	2278 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F135 LR5-72HBD 540-560M（30-30&15Frame）-V18
LR5-72HGD xxxM	560 - 590	2278 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F139 LR5-72HGD 560-590M（30-30&15Frame）-V18
LR5-54HABD xxxM	395 - 420	1722 x 1134 x 30	15	30	LONGi Datasheet LR5-54HABD 395-420M Preliminary V05-EN
LR5-54HABB xxxM	390 - 415	1722 x 1134 x 30	15	30	LONGi Datasheet LR5-54HABB 390-415M Preliminary V05-EN
LR5-54HTD xxxM	415 - 445	1722 x 1134 x 30	15	30	20240205V19
LR5-54HTDB xxxM	415 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	20240131BetaV1
LR5-66HTH xxxM	520 - 545	2094 x 1134 x 35	15	35	20231208V19
LR5-72HTDR xxxM	565 - 595	2278 x 1134 x 30	15	30	20240314 V19
LR5-72HTHF xxxM	565 - 600	2281 x 1134 x 30	17	30	20231031V19
LR7-54HTH xxxM	455 - 470	1800 x 1134 x 30	15	30	(20240524DraftV01)DG
LR7-72HTH xxxM	605 - 630	2382 x 1134 x 30	15	30	(20240524DraftV01)DG
LR7-54HTB	450 - 470	1800 x 1134 x 30	15	30	LR7-54HTB 450-470M (30-30&15 Frame) Artist 20240715 V2
LR7-60HTH	505 - 515	1990 x 1134 x 30	15	30	LR7-60HTH 505-515M（30-30&15 Frame）Explorer 20240715 V2
LR7-60HTB	500 - 520	1990 x 1134 x 30	15	30	LR7-60HTB 500-520M (30-30&15 Frame) Artist 20240715 V2
LR7-72HGD	595 - 625	2382 x 1134 x 30	15	30	LGiLE(PM)-T-PMD-059-F151 LR7-72HGD 595-625M V2（30-30&15框-双认证）-V8.0-EN
LR7-54-HVH	475 - 490	1800 x 1134 x 30	15	30	LR7-54HVH 475-490M - 20240929 V01- EN - Draft
LR7-72HVD	650 - 660	2382 x 1134 x 30	15	30	20241227 BGV03 Draft
LR7-72HVH	635 - 650	2382 x 1134 x 30	15	30	20241231 BGV03 Draft
LR7-72HVHF	640 - 670	2382 x 1134 x 30	17	30	20241118 BGV02 Draft
LR8-48HGD	430 - 455	1762 x 1134 x 30	15	30	20241210V2.3 Draft

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	LR7-54HVD	475 - 500	1800 x 1134 x 30	15	30	20250117 BGV01 Draft
	LR7-54HJBB	490 - 505	1800 x 1134 x 30	15	30	V2_LR7_54HJBB_490505M_30_30&15_Frame_BGV02_20250522_FR
	LR7-54HJD	495 - 510	1800 x 1134 x 30	15	30	LR7-54HJD 495~510M (30-30&15 Frame) -BGV02 20250423-EN (1)
	LR7-54HVB	475 - 495	1800 x 1134 x 30	15	30	LR7-54HVB 475-495M (30-30&15 Frame) -BGV02 20250423-EN (1)
	LR7-54HVBB	470 - 485	1800 x 1134 x 30	15	30	LR7-54HVBB 470-485M (30-30&15 Frame) -BGV02 20250427-EN (2)
LUXEN SOLAR	LNSK-xxxM	355 - 375	1756 x 1039 x 35	35	35	LUXEN SERIES 4 166 MONOFACIAL FULL BLACK 120cells 355-375w MONO
	LNSU-xxxM	435 - 455	2095 x 1039 x 35	35	35	LUXEN SERIES 4 166 MONOFACIAL FULL BLACK 144cells 435-455w MONO
	LNVB-xxxM	395 - 415	1722 x 1134 x 30	30/35	30/35	LUXEN SERIES 5 182 MONOFACIAL 108cells 395-415w 30 or 35 mm MONO
	LNVB-xxxM	390 - 410	1722 x 1134 x 30	30/35	30/35	LUXEN SERIES 5 182 MONOFACIAL FULL BLACK 108cells 390-410w 30 or 35 mm MONO
	LNVK-xxxM	440 - 460	1910 x 1134 x 35	35	35	LUXEN SERIES 5 182 MONOFACIAL 120cells 440-460w 30 or 35 mm MONO
	LNVT-xxxMD	485 - 505	2094 x 1134 x 30	30	30	LUXEN SERIES 5 182 BIFACIAL DOUBLE GLASS FULL BLACK 132cells 485-505w MONO
	LNVT-xxxM	485 - 505	2094 x 1134 x 35	35	35	LUXEN SERIES 5 182 MONOFACIAL 132cells 485-505w MONO
	LNSU-xxxM	435 - 455	2095 x 1039 x 35	35	35	LUXEN SERIES 5 182 MONOFACIAL FULL BLACK 120cells 435-455w 30 or 35 mm MONO
	LNVU-xxxM	535 - 555	2279 x 1134 x 35	35	35	LUXEN SERIES 5 182 MONOFACIAL 144cells 535-555w MONO
	LNVB-xxxN	415 - 435	1722 x 1134 x 30	30/35	30/35	LUXEN TOPCon SERIES N5 MONOFACIAL 108cells 415-435w 30 and 35 mm MONO
	LNVB-xxxN	410 - 430	1722 x 1134 x 30	30/35	30/35	LUXEN TOPCon SERIES N5 MONOFACIAL FULL BLACK 108cells 410-430w 30 and 35 mm MONO
	LNVB-xxxND	410 - 430	1722 x 1134 x 30	30	30	LUXEN TOPCon SERIES N5 BIFACIAL DOUBLE GLASS FULL BLACK 108cells 410-430w MONO
	LNVU-xxxN	560 - 580	2279 x 1134 x 35	35	35	LUXEN TOPCon SERIES N5 MONOFACIAL 144cells 560-580w MONO
	LNVU-xxxND	555 - 575	2279 x 1134 x 35	35	35	LUXEN TOPCon SERIES N5 BIFACIAL DOUBLE GLASS 144cells 555-575w MONO
	LNVU-xxxN	560 - 580	2279 x 1134 x 35	35	35	LUXEN TOPCon SERIES N5 MONOFACIAL FULL BLACK 144cells 555-575w MONO
	LNDB-xxxN	490 - 510	1961 x 1134 x 30	16,2	28	LNDB-490-510N _RECT_1961mm_Monofacial
	LNDB-xxxN FULL BLACK	490 - 510	1961 x 1134 x 30	16,2	28	LNDB-490-510N _RECT_1961mm_Full Black_Monofacial
	LNDB-xxxND FULL BLACK BIFACIAL DG	490 - 510	1961 x 1134 x 30	15	28,5	LNDB-490-510ND _RECT_1961mm_Full Black_Bifacial DG
	LNDX-xxxN FULL BLACK	435 - 455	1762 x 1134 x 30	16,2	28	LNDX-435-455N_RECT_1762mm_ Full Black_Monofacial
	LNDX-xxxN	435 - 455	1762 x 1134 x 30	16,2	28	LNDX-435-455N_RECT_1762mm_Monofacial
MAVIWATT	MWxxxM10T-B54HBT	420 - 430	1722 x 1134 x 30	15	30	FT_Maviwatt_425-430Wc
	MWxxxM10RT-B54HBT	430 - 450	1762 x 1134 x 30	15	30	FT_Maviwatt_450Wc
	MWxxxM10RT-B60HBT	485 - 500	1950 x 1134 x 30	15	30	FT_Maviwatt_500Wc
MAZDA ENERGY	MZPS500WCN	500	1950 x 1134 x 30	18	30	DATASHEET N-TYPE BIFACIAL500-1 V1
	MZPS425WCN	425	1722 x 1134 x 30	18	30	DATASHEET N-TYPE BIFACIAL425-1 V1

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
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 150	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-Vl Graphisme: Ubicus ® 01/2021
	BLACK CRYSTAL	330	1690 x 1002 x 35	24,5	35	FTE-0044-BlackCrystal 330W-Vl 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-Vl 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
	MYL-HT108N-425	425	1722 x 1134 x 30	18	33	FTE-0081-FT-Black-Crystal-425-Wc_v1-1
	MYL-HD108N-425 G2	425	1722 x 1134 x 30	10	28	FTE-0079-Quartz-bifacial-425Wc-G2_v2-1
	MYL425M10T-B54HBT	425	1722 x 1134 x 30	10	28	FTE-0082-Quartz-bifacial-425Wc-G3_v2
	MYL-182-B108DSN	435	1722 x 1134 x 30	15	28	FTE-0078-Fiche technique panneau HJT 435Wc-V1
	MYL-HT108N-R3-450	430 - 460	1762 x 1134 x 30	18	33	FTE-0088-Fiche technique mylight150 Black Crystal 450Wc-V2
	MYL-HT120N-R3-500	480 - 510	1950 x 1134 x 30	18	33	FTE-0087-Fiche technique mylight150 Black Crystal 500Wc-V2
	MYL-210R-B96DSN450	420 - 450	1762 x 1134 x 30	18	28,5	FTE-0085-Fiche technique mylight150 Quartz 450Wc HJT-V5
	MYL-210R-B108DSN500	470 - 510	1960 x 1134 x 30	15	30	FTE-0086-Fiche technique mylight150 Quartz 500Wc HJT-V4
	MYL450M10RT-54HBB-V	425 - 455	1762 x 1134 x 30	30	30	FTE-0089-Fiche technique mylight150 Black Crystal 450Wc G2-V1
	MYL500M10RT-60HBB-V	480 - 505	1950 x 1134 x 35	35	35	FTE-0090-Fiche technique mylight150 Black Crystal 500Wc G2-V1
	MYL-210R-B96DSN450	420 - 450	1762 x 1134 x 30	18	28,5	MYL-210R-B96DSN450
	MYL-210R-B108DSN500	470 - 510	1960 x 1134 x 30	15	30	MYL-210R-B108DSN500
	MYLN-210R-B108	500 - 560	1960 x 1134 x 30	15	28,5	FTE 0090-Fiche technique mylight150 Quartz HJT 500 Wc G2 V1
	MYL500M10RT-B60HBT	500	1950 x 1134 x 30	15	30	FTE-0096-Fiche technique mylight150 Quartz 500Wc PPE2 G1-V1
	MYL-HD108N-R2-500	500	1960 x 1134 x 30	33	33	FTE-0094-Fiche technique mylight150 Quartz 500Wc PPE2 G2-V1
	MYLN-210R-S108DSB	525	1960 x 1134 x 30	15	28,5	FTE-093-Fiche technique mylight150 Quartz 525Wc HTJ-V1
NORWATT	NORWATT BIFAC-BVM xxx TC	410 - 430	1722 x 1134 x 30	35	35	FICHE PRODUIT NORWATT BIFAC BVM 425-430Wc TC
	NORWATT BLK xxx TC	500 - 530	2094 x 1134 x 35	35	35	FICHE PRODUIT NORWATT BLK 500-530 TC
	NORWATT BLK xxx TC	500 - 530	2094 x 1134 x 30	30	30	NORWATT BLK 500-530 TC
	G10-BVM108-xxx-HJT	430 - 440	1722 x 1134 x 30	10	30	FICHE PRODUIT NORWATT HJT G10-BVM108 430-440 HJT

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	NORWATT 120M10xxxTC-BM	490 - 515	1909 x 1134 x 30	10	30	NORWATT 120M10 500 TC-BM
	NORWATT 210R-B96DSB 450 HJT	445 - 460	1910 x 1134 x 30	13	28,5	V1.2 – février 2024
	NORWATT 210R-B108DSN 500 HJT	500 - 515	1960 x 1134 x 30	15	30	FICHE PRODUIT NORWATT HJT 500 BIFAC TRANSPARENT
O2TOIT	SEPP 500 N	500	1910 x 1134 x 30	30	30	Fiche technique Panneaux O2 TOIT_SEPP 500 N_030225
OSILY	LNSK-XXX M	360 - 375	1756 x 1039 x 35	35	35	OSILY Série 4 LNSK-XXX M
	LNVT-XXX M (Full Black)	480 - 500	2094 x 1134 x 35	35	35	OSILY Série 5 LNVT-XXX M (Full Black)
	3SPV-BFxxx-NR3	485 - 510	1950 x 1134 x 30	15	30	3SPV-BF500-NR3.pdf
	3SPV-BFxxx-N	415 - 440	1722 x 1134 x 30	10	30	3SPV-BF425-N.pdf
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
	SFxxxM	340 - 365	1730 x 1048 x 40	35	35	EN_2023_07_00.1
	SFxxxM	360 - 415	1900 x 1048 x 40	35	35	EN_2024_02_00.1
	SFxxxM	415 - 440	2071 x 1048 x 40	35	35	EN_2023_07_00.1
	SMxxxM	290 - 340	1665 x 1002 x 40	35	35	EN_2023_07_00.1
	SMxxxM	340 - 405	1979 x 1002 x 40	35	35	EN_2023_07_00.1
	OR6HxxxM	355 - 380	1755 x 1038 x 30	30	30	EN_2023_07_00.1
	OR10HxxxM	395 - 425	1722 x 1134 x 30	30	30	EN_2024_02_00.1
	OR10HxxxM	440 - 475	1903 x 1134 x 30	30	30	EN_2024_02_00.1
	OR10HxxxM	485 - 520	2094 x 1134 x 35	35	35	EN_2024_02_00.1
	OR10HxxxM	525 - 565	2279 x 1134 x 35	35	35	EN_2024_02_00.1
	OR6HxxxM	355 - 380	1755 x 1038 x 30	15	30	EN_2024_07_00.1
	OR10HxxxM	375 - 425	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_2024_07_00.1
	OR10HxxxM	485 - 520	2094 x 1134 x 35	15	30	EN_2024_07_00.1

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	OR10HxxxMNDB	410 - 440	1722 x 1134 x 30	10	30	EN_2024_07_00.1
	OR10MxxxMNDB	420 - 455	1762 x 1134 x 30	10	30	EN_2024_07_00.1
	SFxxxM	340 - 375	1730 x 1048 x 40	35	35	EN_2024_07_00.1
	SFxxxM	360 - 415	1900 x 1048 x 40	35	35	EN_2024_07_00.1
	SAxxxM	465 - 505	2067 x 1134 x 35	15	30	EN_2024_07_00.1
	SAxxxM	420 - 460	1884 x 1134 x 30	15	30	EN_2024_07_00.1
	OR10HxxxMNDB	425 - 450	1722 x 1134 x 30	15	30	EN_2025_02_00.1
	OR10HxxxMNDB	425 - 450	1762 x 1134 x 30	15	30	EN_2025_02_00.1
	OR10HxxxMNDB	470 - 500	1903 x 1134 x 30	15	30	EN_2025_02_00.1
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
	DRACO PSxxxM8GFH-18/VNH	420 - 440	1722 x 1134 x 30	18	30	GL-EN-VERSION 2023.08.23
	DRACO PSxxxM8GFH-20/UNH	465 - 485	1909 x 1134 x 30	18	30	GL-EN-VERSION 2023.08.23
	DRACO PSxxxM8GFH-24/TNH	565 - 585	2278 x 1134 x 30	18	30	GL-EN-VERSION 2023.08.23
POWER BENZ	PB-xxx-M10HC132-01	485 - 510	2094 x 1134 x 30	30	32	PB-xxx-M10HC132-01(xxx=485-510) REV 01-EN
	PB-xxx-M10HC120-01	360 - 375	1755 x 1038 x 30	25	25	PB-xxx-M10HC120-01(xxx=340-390)EN
	PB-xxx-M10TC132-01	500 - 520	2093 x 1133 x 35	25	35	Document : V0.013
	PB-xxx-HJTBV108-01	410 - 425	1722 x 1134 x 30	10	28	Document : V0.013
QCELLS	Q.PEAKDUO G5 - xxx	315 - 335	1685 x 1000 x 32	22	32,8	S Q.PEAK DUO G5_315-335_2020-04_Rev02_FR
	Q.PEAKDUO G6 - xxx	345 - 360	1740 x 1030 x 32	22	32,8	S Q.PEAK DUO G6_QD_345-360_2020-06_Rev01_EN
	Q.PEAKDUO G7 - xxx	325 - 335	1685 x 1000 x 32	22	32,8	S Q.PEAK DUO G7_325-335_2020-04_Rev02_FR
	Q.PEAKDUO G8 - xxx	340 - 360	1740 x 1030 x 32	22	32,8	S Q.PEAK DUO G8_340-360_2020-04_Rev02_FR
	Q.PEAKDUO (BLK) ML-G9 - xxx	365 - 395	1840 x 1030 x 32	22	32,8	Q.PEAK DUO ML-G9_QD_375-395_2021-08_Rev03_EN
	Q.PEAKDUO BLK ML-G9-AC - xxx	375 - 380	1840 x 1030 x 32	22	32,8	S Q.PEAK DUO BLK ML-G9-AC_375-380_2021-09_Rev01_FR
	Q.PEAKDUO-G10.4 -xxx	360 - 380	1717 x 1045 x 32	22	32,8	Q.PEAK DUO -Gl0.4_360-380_2021-09_Rev01_EN
	Q.PEAK DUO ML-G10.4 - xxx	395 - 415	1879 x 1045 x 32	22	32,8	Q.PEAK DUO 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.PEAK DUO ML-G10_395-415_2021-10_Rev01_FR
	Q.PEAKDUO-G10 -xxx	360 - 380	1717 x 1045 x 32	22	32,8	S Q.PEAK DUO-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

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	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
	Q.TRON BLK M-G2+	415 - 440	1722 x 1134 x 30	22	32,8	Qcells_Data_sheet_Q.TRON_BLK_M-G2+_series_415-440_2023-09_Rev01_EN
	Q.TRON M-G2+	425 - 450	1722 x 1134 x 30	22	32,8	Qcells_Data_sheet_Q.TRON_M-G2+_series_425-450_2023-09_Rev01_EN
	Q.TRON BLK M-G2.4+	415 - 440	1722 x 1134 x 30	22	32,8	Qcells_Data_sheet_Q.TRON_BLK_M-G2+_series_415-440_2023-09_Rev01_EN
	Q.TRON M-G2.4+	425 - 450	1722 x 1134 x 30	22	32,8	Qcells_Data_sheet_Q.TRON_M-G2+_series_425-450_2023-09_Rev01_EN
	Q.TRON BLK S-G3R.12+ / BFG	425 - 445	1762 x 1134 x 30	?	?	Q.TRON_BLK_S-G3R.12+-BFG_series_425-445_2024-03_Rev02_EN
	Q.TRON S-G3R.12+ / BFG	435 - 455	1762 x 1134 x 30	?	?	Q.TRON_S-G3R.12+ / BFG_series_440-450_2024-05_Rev01_FR
QN-SOLAR	QNN182-HG410-430-54 (Full Black)	410 - 430	1722 x 1134 x 30	10	28	QNN182-HG410-430-54(BLACK)
	QNN182-HG410-430-54 (Full Black)	410 - 430	1722 x 1134 x 35	10	28	QNN182-HG410-430-54(BLACK)
	QNN182-HS410-430-54 (BLACK)	410 - 430	1722 x 1134 x 30	10,8	30	QNN182-HS410-430-72(BLACK)
	QNN182-HS410-430-54 (BLACK)	410 - 430	1722 x 1134 x 35	10,8	30	QNN182-HS410-430-72(BLACK)
	QNN182-HS560-585-72	560 - 585	2278 x 1134 x 35	15	35	QNN182-HS560-585-72
	QNN182-HS560-585-72	560 - 585	2278 x 1134 x 30	15	35	QNN182-HS560-585-72
	QNN182-HG560-585-72	560 - 585	2278 x 1134 x 35	10	28	QNN182-HG560-585-72
	QNN182-HG560-585-72	560 - 585	2278 x 1134 x 30	10	28	QNN182-HG560-585-72
	QNM182-HS440-460-60	440 - 460	1908 x 1134 x 30	15	35	QNM182-HS440-460-60
	QNM182-HS440-460-60	440 - 460	1908 x 1134 x 35	15	35	QNM182-HS440-460-60
	QNM182-HS530-550-72 (BLACK)	530 - 550	2279 x 1134 x 35	20	20	QNM182-HS530-550-72 (BLACK)
	QNM182-HS530-550-72 (BLACK)	530 - 550	2279 x 1134 x 30	20	20	QNM182-HS530-550-72 (BLACK)
	QNM182-HS440-460-60 (black frame)	440 - 460	1908 x 1134 x 30	15	35	QNM182-HS440-460-60(...)
	QNM182-HS440-460-60 (black frame)	440 - 460	1908 x 1134 x 35	15	35	QNM182-HS440-460-60(...)
	QNM182-HS395-415-54 (BLACK)	395 - 415	1772 x 1134 x 30	10,8	30	QNM182-HS395-415-54 (BLACK)
	QNM182-HS395-415-54 (BLACK)	395 - 415	1772 x 1134 x 35	10,8	30	QNM182-HS395-415-54 (BLACK)
QWASAR	QSxxxD(BPM)66(182)	480 - 500	2094 x 1134 x 35	33	33	QS182-Black-500w datasheet
	QSxxxD(HPM)54(182)	390 - 415	1724 x 1134 x 35	33	33	QS 415-435 182Ntype
RECOM	60M xxx	285 - 320	1660 x 990 x 35	30	30	ref 2019-01, V1.2
	60P xxx	275 - 300	1660 x 990 x 35	30	30	ref 2019-01, V1.2
	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

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	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
	RCM-xxx-7NG	410 - 430	1722 x 1134 x 30	18	33	RCM-xxx-7NG(xxx=410-430)-16-M10-30-BB-15V-045-2023-01-v1.0-FR
	RCM-xxx-8MP	485 - 505	2186 x 1096 x 35	25	25	RCM-xxx-8MP(xxx=485-505)-12-G12-35-BW-15V-006-2021-09-v2.0
	RCM-xxx-7DBNG	410 - 430	1722 x 1134 x 30	18	33	RCM-xxx-7DBNG(xxx=410-430)-16-M10-30-BG-15V-017-2023-03-v1.1-FR
	RCM-xxx-8DBHO	395 - 425	1748 x 1096 x 30	33	33	RCM-xxx-8DBHOxxx=395-425)-12-G12-30-BG-15V-047-2023-03-v1.0
	RCM-xxx-7MM	485 - 510	2094 x 1134 x 30	30	32	RCM-xxx-7MM(xxx=485-510)-10-M10-30-BB-15V-002-2023-11-v1.1
RENESOLA	RS4-450~480N(X)-E1	450 - 480	1903 x 1134 x 30	32	18	Version number : RS-T4-081-A
	RS41-405~430N(X)-E3	405 - 430	1722 x 1134 x 30	32	18	Version number : RS-T41-084-A
	RS7-615~635N(X)-E2	615 - 635	2465 x 1134 x 35	32	18	Version number : RS-T7-036-A
	RS5-480~505M(X)-E1	480 - 505	2094 x 1134 x 30	32	18	Version number : RS-T5-110-A
	RS6-555~580N(X)-E3	555 - 580	2278 x 1134 x 35	30	14	Version number : RS-T6-102-A
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	385 - 415	1754 x 1096 x 30	30	30	REM40-M-9BB-EN-H1-1-2021
	RSM40-8-xxxMB	385 - 415	1754 x 1096 x 30	30	30	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022-black frame
	RSM96-11-xxxBNDG	440 - 475	1762 x 1134 x 30	30	30	REM96-BNDG-16BB-EN-H1-1-2025
	RSM108-11-xxxBNDG	495 - 530	1961 x 1134 x 30	11,5	28,5	REM108-BNDG-16BB-EN-H1-1-2025
	RSM132-11-xxxBNDG	600 - 650	2382 x 1134 x 30	11,5	28,5	REM132-BNDG-16BB-EN-H1-1-2025
	RSM144-9-xxxBNDG	550 - 610	2278 x 1134 x 30	11	28	REM144-BNDG-16BB-EN-H1-1-2025-FR-ETN
RUNERGY	HY-WH108P8	395 - 415	1722 x 1134 x 30	30	15	HY-WH108P8 395-415W 30F-EN-Ver 2.1.2
	HY-WH108P8B	395 - 415	1722 x 1134 x 30	30	15	HY-WH108P8B 395-415W 30F-EN-Ver 2.0.2
	HY-DH108N8B	410 - 430	1722 x 1134 x 30	33	15	HY-DH108N8B 410-430W 30F-EN-Ver 2.1.2
	HY-DH108N8	410 - 430	1722 x 1134 x 30	33	15	HY-DH108N8 410-430W 30F-EN-Ver 2.1.2
	HY-DH120N8	460 - 480	1908 x 1134 x 30	33	15	HY-DH120N8 460-480W 30F-EN-Ver 2.1.2

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
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
	SRP-XXX-BTD-BG	420 - 435	1722 x 1134 x 30	15	25	SRP-(420-435)-BTD-BG_182_EN_2024V1.0-min
	SRP-XXX-BTD-BG full black	420 - 435	1722 x 1134 x 30	15	25	SRP-(420-435)-BTD-Full Black-BG_182_EN_2024T0228-min
	SRP-XXX-BTA-BG	565 - 580	2278 x 1134 x 30	15	25	SRP-(565-580)-BTA-BG_182_EN_2024V1.0-min
	SRP-XXX-BTD-BG	420 - 435	1722 x 1134 x 30	15	25	SRP-(420-435)-BTD-BG_182_EN_2024V1.0-min
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)
	SPV_415_R54_JWML	415	1722 x 1134 x 30	28	28	November 21, 2022 DS-000156-ENG
	SPV_415_R54_PWML	415	1722 x 1134 x 30	33	33	30 janvier 2024, DS-000225-ROW-FR
	SPV_430_R54_PDTL	425 - 430	1722 x 1134 x 30	33	33	11 février 2024, DS-000226-ROW
	SPV_440_R54_PGTL	435 - 440	1722 x 1134 x 30	33	33	February 7, 2024 DS-000227-ROW
SOLARSPACE	SS8-54HDB xxxN	410 - 430	1722 x 1134 x 30	18	33	EN-SS8-54HDB 410-430N_EN 202305
	SS8-54HD xxxN	410 - 430	1722 x 1134 x 30	18	33	EN-SS8-54HD 410-430N_EN 202305
	SS8-66HD xxxN	495 - 525	2094 x 1134 x 30	18	33	SS8-66HD-N-30-EU - EU 202309
	SS8-66HDB xxxN	495 - 525	2094 x 1134 x 30	18	33	SS8-66HDB-N-30-EU - EU 202310
SOLARWATT	Classic AM 2.5 Black	410 - 435	1722 x 1134 x 35	35	35	Rev1 du 21/02/2024
	VISION AM 4.5 Black Style	405 - 435	1722 x 1134 x 35	20	35	Rev 3 05768
	Classic AM 2.5 Pure	410 - 435	1722 x 1134 x 35	35	35	Rev1 du 21/02/2024
	VISION AM 4.5 Pure	405 - 435	1722 x 1134 x 35	20	35	Rev 3 05768
	VISION GM Style	365 - 375	1780 x 1052 x 40	30	30	Rev2 01432

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	Panel vision M 5.0 Black	440 - 460	1762 x 1134 x 35	20	35	#05856 | Rev 8 | 05.11.2024
	Panel vision M 5.0 Style	440 - 460	1762 x 1134 x 35	20	35	#06005 | Rev 7 | 03.12.2024
	Panel vision M 5.0 Pure	440 - 460	1762 x 1134 x 35	20	35	#05856 | Rev 8 | 05.11.2024
	Panel Classic M3.0 Pure	445 - 455	1762 x 1134 x 35	35	35	#05859 | Rev 12 | 31.01.2025
	Panel Classic M3.0 Black	445 - 455	1762 x 1134 x 35	35	35	#05859 | Rev 12 | 31.01.2025
UAB "SoliTek cells"	BLACKSTAR B.108_GF-B HC.108	370 - 445	1722 x 1134 x 30	28	28	Rev. 20240115
SOLUTIUM	SL425-M10-BVT	425	1722 x 1134 x 30	15	30	plaquette-Solutium_SL425-M10-BVT-V1
	SLXXX-M10-BVT132 (500-525)	500 - 525	2094 x 1134 x 35	35	35	SLXXX-M10-BVT132
	SLXXX-M10-BVB132 (500-525)	500 - 525	2094 x 1134 x 35	35	35	SLXXX-M10-BVB132
	SLXXX-M10R-BVT120	500	1950 x 1134 x 30	15	30	FT_Solutium_SL500-M10R-BVT120
	SLXXX-M10R-BVBB120	500	1950 x 1134 x 30	15	30	FT_Solutium_SL500-M10R-BVBB20
	SLXXX-M10R-BVBT108	425 - 450	1762 x 1134 x 30	15	30	FT_Solutium_SLXXX-M10R-BVBT108 - SL450-M10R-BVBT108
	SLXXX-M10R-BVBB108	425 - 450	1762 x 1134 x 30	15	30	FT_Solutium_SLXXX-M10R-BVBT108 - SL450-M10R-BVBT108
	SLXXX-M10R-BVMW108	425 - 455	1762 x 1134 x 30	15	30	FT_Solutium_SLXXX-M10R-BVMW108 - SL450-M10R-BVMW108
SOLYCO	R-BG 120h.3	490 - 510	1914 x 1134 x 30	14,4	30	DS SOLYCO R-BG 120h.3 500 2024-09-v4_fr
	R-TG 108n.3 EU30	420 - 430	1722 x 1134 x 30	30	30	DS SOLYCO R-TG 108n.3 EU 420-425 2024-08-v2_fr
	R-TG 108n.3 EU40	420 - 430	1722 x 1134 x 40	30	30	DS SOLYCO R-TG 108n.3 EU 420-425 2024-08-v2_fr
	R-TG 96h.5	440 - 455	1762 x 1134 x 30	14,5	30	DS SOLYCO R-TG 96h.5 445 2024-08-v1_fr
	R-TG 108n.4	440 - 455	1762 x 1134 x 30	15	30	DS SOLYCO R-TG 108n.4 440-445 2024-08-v3_fr
	R-BG 108h.5	490 - 510	1960 x 1134 x 30	15	28,5	DS SOLYCO R-BG 120h.3 500 2025-02-v1_fr
	R-WG 108h.5	500 - 520	1960 x 1134 x 30	15	28,5	DS SOLYCO R-WG 108h.5 510 2025-02-v1_de
	R-BG 96h.5	440 - 455	1762 x 1134 x 30	18	28,5	DS SOLYCO R-BG 96h.5 445 2024-11-v1_en
	R-BG 108n.4	440 - 455	1762 x 1134 x 30	15	30	DS SOLYCO R-BG 108n.4 445 2024-11-v2_en
	R-WG 108n.4	445 - 460	1762 x 1134 x 30	15	30	DS SOLYCO R-WG 108n.4 450 2024-11-v1_en
SONEX	SNX-D54HND-xxxM	415 - 435	1722 x 1134 x 30	5,7	23	FICHE TECHNIQUE SONNEX TOPCON BIFACIAL BIVERRE
	SNX-C66HI-xxxM	395 - 435	1885 x 1039 x 35	24,5	35	FICHE TECHNIQUE SONNEX IBC 425 FULL BLACK

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
SUNERG	X-MAX-XL xxx	315 - 330	1665 x 1002 x 35	18	18	rev 19.01_07_AP/EN
	X-MAX-XM460 xxx	295 - 315	1645 x 990 x 35	18	18	rev 18.06_11_AP/ITA
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
	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- P19-xxx-BLK	310 - 335	1690 x 1160 x 35	24	32	529964 REV B/A4 EN
	SPR- Max2-xxx	340 - 360	1690 x 1046 x 40	24	32	532160 REV A/A4 EN
	SPR- Max3-xxx- BLK	355 - 375	1690 x 1046 x 40	24	32	532497 REV A/A4 FR
	SPR- Max3-xxx	370 - 400	1690 x 1046 x 40	24	32	532418 REV A/A4 EN
	SPR- P3-xxx-BLK	310 - 335	1690 x 1160 x 35	24	32	534816 REV A/A4_EN
	SPR- P3-xxx-COM	405 - 415	2066 x 998 x 35	24	32	533800 REV A/ A4_EN
	SPR- P3-xxx-COM-1500	405 - 420	2066 x 998 x 35	24	32	535836REV A/ A4_EN - septembre 2020
	SPR-MAX5-xxx-E3	400 - 415	2066 x 998 x 35	24	32	537304 REV A / A4_EN - septembre 2020
	SPR- P3-xxx-BLK	370 - 390	1690 x 1160 x 35	24	32	588233 REV A/A4_UK decembre 2020
	SPR- Max3-xxx-COM	370 - 400	1690 x 1046 x 40	24	32	532420 REV C / 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	470 - 485	2067 x 1046 x 46	22	32	539439 Rev A / A4_EN-Juin 2021
	SPR-MAX5-xxx-E3 -AC	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	415 - 430	1812 x 1046 x 40	24	32	539975 REV B / A4_FR - Septembre 2021
	SPR- P3-xxx-BLK-E3-AC	370 - 385	1690 x 1160 x 35	24	32	539440 REV B/A4_FR - juin 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-E3-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	544444 REV A / A4_EN
	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
	SPR-MAX6-xxx-E4-AC	420 - 445	1872 x 1032 x 40	24	32	548942 REV A /A4 FR

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	SPR-MAX6-xxx-BLK-E4-AC	410 - 435	1872 x 1032 x 40	24	32	546816 REV B
	SPR-P6-xxx-BLK-E9-AC	405 - 415	1808 x 1086 x 30	24	33	548181 REV 0.6
	SPR-P6-xxx-BLK-E9-AC	375	1808 x 1086 x 30	24	33	548520 REV 0.2
	SPR-P7-xxx-COM S	530 - 550	2156 x 1134 x 35	16	30	550245 REV A
	SPR-P7-xxx-BLK	430 - 450	1790 x 1134 x 30	32	32	552404 REV 0.2
	SPR-P7-xxx-BLK	428	1790 x 1134 x 30	32	32	552333 REV A
	SPR-P7-xxx-BLK-P	495 - 510	1996 x 1134 x 30	32	32	553635 REV A / A4_EN Aug 24
	SPR-MAX7-xxx	465 - 475	1913 x 1035 x 35	32	32	552672 REV A / A4_EN Oct 24
	SPR-MAX7-xxx-BLK	445 - 465	1913 x 1035 x 35	32	32	552673 REV A / A4_EN Oct24
	SPR-MAX7-xxx	475 - 500	2047 x 1043 x 35	32	32	553249 REV A / A4_EN oct 24
SUNRISE	SR-M660HL xxx	325 - 335	1684 x 1002 x 35	35	35	
	SR-M660 xxx	280 - 310	1640 x 992 x 35	35	35	
	SR-M660 L xxx	320 - 330	1665 x 1002 x 35	35	35	
	GODZILLA- SR-M660xxxHLP	360 - 375	1776 x 1052 x 35	27	27	80295-370WC HLP_GODZILLA
	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 35	10	25	fiche_technique_panneau_420W_Aquaman_Ntype_FB_80348.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
	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
	SR-66MxxxNHLPro	500 - 520	2093 x 1133 x 35	25	35	Fiche_technique_panneau_Goliath_500W_Full_Black_TopCon_80324
	SR-60MxxxNHLPro	495 - 510	1968 x 1133 x 30	25	30	Fiche_technique_panneau_Double_glass_Full_Black_500W_TopCon_80332
SYSTOVI	V-SYS PRO-PS18300N04 et PS19300N10	300	1648 x 988 x 35	35	35	V-SYS Pro 300 W - Edition1.0 - 2016/09/02
	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	300	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
	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
	SYSTOVI Import SYSXXXDA007	435 - 445	1762 x 1134 x 30	15	30	Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_XXX Wc_fond_blanc
	SYSTOVI Import SYSXXXDB007	425 - 445	1762 x 1134 x 30	15	30	Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_XXX Wc_fond_noir

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	SYSTOVI Import SYSXXXDC007	425 - 445	1762 x 1134 x 30	15	30	Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_XXX Wc_fond_transparent
TCL Solar	HSM-ND48-DR	435 - 450	1762 x 1134 x 30	14,4	28	554360 REV A / A4_EN May 25
	HSM-ND54-DR	490 - 510	1961 x 1134 x 30	14,4	28	554359 REV A / A4_EN May 25
	HSM-BD60-DA	500 - 520	1954 x 1134 x 30	15	30	554403 REV A / A4_EN March 25
TENKA SOLAR	Orion Serie I_TKA400M-120	400	1755 x 1038 x 30	30	30	TKA400M-120
	Orion Serie III BF_TKA425M-108	425	1722 x 1134 x 30	33	33	TKA425M-108
	Orion Serie III_TKA425M-108	425	1722 x 1134 x 30	33	33	TKA425M-108
	Orion Serie III_TKAxxxM-108	420 - 455	1724 x 1134 x 30	33	33	TKAxxxM-108, xxx =430-455, In step of 5
	Orion Serie IIIs_TKAxxxM-144	480 - 500	2094 x 1038 x 35	33	18	TKAxxxM-144, xxx =480-500, In step of 5
	Orion Serie IV_TKAxxxM-BC-108	450 - 465	1724 x 1134 x 30	30	30	TKAxxxM-BC-108, xxx 450-465, In step of 5
	Orion Serie VII_TKAxxxM-144	580 - 595	2279 x 1134 x 35	18	33	TKAxxxM-144, xxx =580-595, In step of 5
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
	TWMPD-54HS	410 - 430	1722 x 1134 x 30	15	33	TWMPD-54HS400-420(2023-06-29)
	TWMPD-54HB	410 - 430	1722 x 1134 x 30	15	33	TWsolar-M-PM-TS003/A0
	TWMND-54HS	420 - 440	1722 x 1134 x 30	15	33	Wsolar-M-PM-TS018/A0
	TWMND-54HB	420 - 440	1722 x 1134 x 30	15	33	TWsolar-M-PM-TS020/A0
	THPMB7-46SCS	420 - 445	1899 x 1096 x 30	20	30	THMPB7-46SCS-425-445
	TWMND-60HS	470 - 490	1908 x 1134 x 35	14.5	35	20240220
	TWMNH-48HD	435 - 455	1762 x 1134 x 30	12	28	20231106
	TWMNH-48HC	430 - 450	1762 x 1134 x 30	12	28	20231106
	TWMND-54HS	420 - 440	1722 x 1134 x 30	15	33	20231026_A1
	TWMND-54HB	415 - 435	1722 x 1134 x 30	15	33	20231026_A1
	TWMNH-66HD	580 - 655	2382 x 1134 x 30	11,6	28,5	TWMNH-66HD_Preview-20250514
	TWMNH-54HD	475 - 535	1961 x 1134 x 30	12	28	TWMNH-54HD_TP Glass - Preview-20250427
	TWMNH-48HD	420 - 475	1762 x 1134 x 30	11,5	28	TWMNH-48HD_TP Glass - Preview-20250410
	TWMNH-48HW	420 - 475	1762 x 1134 x 30	11,5	28	TWMNH-48HW_Preview-20250410
	TWMNH-48HE	420 - 470	1762 x 1134 x 30	11,5	28	TWMNH-48HE_Preview-20250410
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

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	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 - 460	1762 x 1134 x 30	15	33	TSM_EN_2022_PA2
	TSM-NEG9RC.27	415 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	TSM_EN_2023_B
	TSM-NEG9R.28	430 - 460	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	TSM_EN_2024_C
	TSM-NEG18RC.27	485 - 510	1961 x 1134 x 30	18	28,5	TSM_EN_2024_PA1
	TSM-NEG18R.28	485 - 510	1961 x 1134 x 30	18	28,5	TSM_EN_2024_B
	NEG18R.25	485 - 510	1961 x 1134 x 30	18	28,5	TSM_EN_2024_PA2_S1
	TSM-NEG9RC.27	425 - 450	1762 x 1134 x 30	11,6	28,5	TSM_EN_2024_A
ULICA	Ulica Mono 166mm 9BB HC 375M	370 - 380	1755 x 1038 x 30	30	30	UL-375M-120
URECO	FBK_xxx MFD	390 - 410	1724 x 1134 x 30	30	30	URECO_EU_Peach_FBK_MFD_E1_3.2_30mm_WS_EN_210922
VMH	VMH 360-6-72-MW15	360	1978 x 991 x 40	21	21	ref : Mono V 0480.425 - septembre 2020
	VMH 300-6-60-MW15	300	1648 x 991 x 40	21	21	ref : Mono V 0598.425 - septembre 2020
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]
	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

	Modèle	Puissances (Wc)	Dimensions (mm)	Retour arrière (mm)		Référence
				Petit côté	Grand côté	
	TARKA 80 VSMP XXX	395 - 410	1730 x 1120 x 35	30	30	Fiche_Technique_TARKA_80_VSMP_395-410W_18A
	Tarka 126 VSMS 375	375 - 385	1835 x 1042 x 35	25	25	Fiche Technique TARKA 126 VSMS 375-400W 2024_v1
	Tarka 126 VSMS XXX	380 - 390	1835 x 1042 x 35	25	25	Fiche Technique TARKA 126 VSMS 375-400W 2024_v1
	Tarka 126 VSMS 400	400	1835 x 1042 x 35	25	25	Fiche Technique TARKA 126 VSMS 375-400W 2024_v1
	Tarka 126 VSMS XXX Rubis	350 - 375	1835 x 1042 x 35	25	25	Fiche_Technique_TARKA_126_VSMS_355W_RUBIS_2024_V1
	TARKA 110 VSMP	435 - 460	1868 x 1070 x 35	30	30	Fiche Technique TARKA 110 VSMP 435-460W_v1
	TARKA 110 VSBP	425 - 450	1868 x 1070 x 35	30	30	Fiche Technique TARKA 110 VSBP 435-460W_v1
	TARKA 120 VSMP	475 - 500	1868 x 1170 x 35	30	30	Fiche Technique TARKA 120 VSMP 475-500W_v1
	TARKA 120 VSBP	475 - 500	1868 x 1170 x 35	30	30	Fiche Technique TARKA 120 VSBP 475-500W_v1
	TARKA 110 VSMP	425 - 450	1868 x 1070 x 35	30	30	Fiche Technique TARKA 110 VSMP 425-450W_v1
YH SUNPRO POWER	SPDGxxx-N108M10	410 - 440	1722 x 1134 x 30	15	30	Datasheet - TOPCon - SPDGxxx-N108M10 (410-440W)
	SPDGxxx-N108R10	420 - 455	1762 x 1134 x 30	15	30	Datasheet - TOPCon - SPDGxxx-N108R10 (425-450W)
	SPDGxxx-N96R12	420 - 450	1762 x 1134 x 30	15	30	Datasheet - TOPCon - SPDGxxx-N96R12 (425-450W)
	SPDGxxx-N120R10	470 - 500	1955 x 1134 x 35	35	35	Datasheet - TOPCon - SPDGxxx-N120R10 (470-495W)
	SPDGxxx-N108R12	470 - 505	1960 x 1134 x 30	30	30	Datasheet - TOPCon - SPDGxxx-N108R12 (480-505W)
	SPxxx-108M10	390 - 420	1722 x 1134 x 30	30	30	Datasheet - PERC - SPxxx-108M10 (395-420W)
	SPxxx-120M10	435 - 470	1910 x 1134 x 35	35	35	Datasheet - PERC - SPxxx-120M10 (445-470W)
	SPxxx-132M10	480 - 515	2094 x 1134 x 35	35	35	Datasheet - PERC - SPxxx-132M10 (490-515W)
YINGLI	YLxxxD-37e 1/2	390 - 415	1722 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_YLM-J 3.0 PRO_108GB415_EN_V03
	YLxxxD-49e 1/2	530 - 555	2278 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_YLM-J 3.0 PRO_144GB555_EN_V04
	YLxxxDF54 e/2	390 - 415	1722 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_YLM-J 3.0 PRO_108GG415_EN_V03
	YLxxxDF72 e/2	530 - 555	2278 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_YLM-J 3.0 PRO_144GG555_EN_V04
	YLxxxC-38e 1/2	410 - 435	1722 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_108GB435_EN_V04
	YLxxxC-50e 1/2	560 - 585	2278 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_144GB585_EN_V04
	YLxxxCF72 e/2	560 - 585	2278 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_144GG585_EN_V05
	YLxxxCF54 e/2	410 - 435	1722 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_108GG435_EN_V05
	YLxxxCF54 g/2	420 - 445	1762 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_108GG445_EN_V05 R
	YLxxxCF72 e/2 (xxx=Pmax)	565 - 590	2278 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_144GG590_EN_V05.01
	YLxxxCF54 e/2 (xxx=Pmax)	415 - 440	1722 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_108GG440_EN_V05.01
	YLxxxCF48 i/2 (xxx=Pmax)	440 - 465	1762 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 PRO_96GG465_EN_V01 R
	YLxxxCF48 i/2 (xxx=Pmax)	435 - 460	1762 x 1134 x 30	18	33	YLD_DS_PANDA 3.0 Mini 2_96GG460_3.2.1_EN_V03 2.0