

# SUD - EST

## PREVENTION

### RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE ETN n° L.22.07064av7

REFERENCE : L.22.07064av7

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 :**

ACNERGY; AEG; AE SOLAR; AIKO SOLAR; AKCOME; ALEO SOLAR; ALIENOR; AMERISOLAR;  
ASTRONERGY; 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; 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; OZTOIT; OSILY; PEIMAR; PHONO SOLAR; POWER BENZ; QCELLS; QN-SOLAR;  
QWASAR; RECOM; RENESOLA; RISEN; RUNERGY; SERAPHIM; SOLARDAY; SOLAREEDGE;  
SOLARSPACE; SOLARWATT; UAB "SoliTek cells"; SOLUTIUM; SOLYCO; SONEX; SUNERG;  
SUNFORGE; SUNOVA SOLAR; SUNPRO; SUNPOWER; SUNRISE; SUNTECH; SYSTOVI; 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 ESDEC - Londenstraat 16  
7418 EE DEVENTER - HOLLANDE

PERIODE DE VALIDITE : Du 21 octobre 2022  
Au 21 octobre 2025

Le présent rapport comporte 61 pages.

Il porte la référence L.22.07064av7 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**

| <b>Date</b> | <b>Version</b>       | <b>Description</b>                                             |
|-------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| 21/10/22    | <b>L.22.07064</b>    | Création du document                                           |
| 14/03/23    | <b>L.22.07064av1</b> | Mise à jour de la liste des panneaux associés                  |
| 03/07/23    | <b>L.22.07064av2</b> | Liste des panneaux ajustée                                     |
| 12/10/23    | <b>L.22.07064av3</b> | Mise à jour panneaux, ajout ardoise et bardeaux bituminés      |
| 11/03/24    | <b>L.22.07064av4</b> | Liste des panneaux ajustée                                     |
| 28/06/24    | <b>L.22.07064av5</b> | Liste des panneaux ajustée                                     |
| 14/10/24    | <b>L.22.07064av6</b> | Ajout Roof Hook Pro et mise à jour liste des panneaux associés |
| 10/03/25    | <b>L.22.07064av7</b> | Liste des panneaux ajustée                                     |

## 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 –<br>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 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



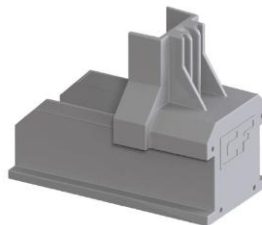
- Des rails de montage de référence « ClickFit Evo **100.800** » :



- 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



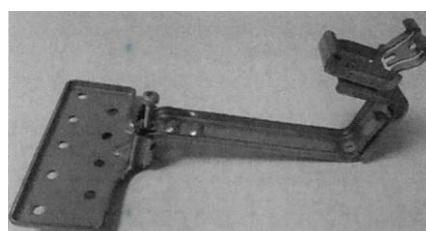
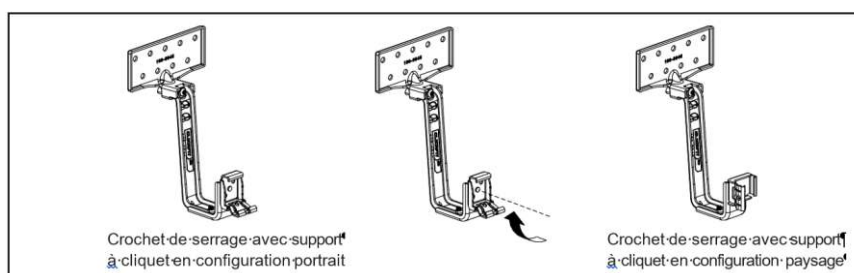
- Des clip MLPE pour optimiseur et micro-onduleurs – art **100.8067** et **100.8068**



- 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 équivalent avec tête Torx T30 :
  - Vis 6 x 40 / 6 x 50 / 6 x 60 / 6 x 90, 6 x 120 selon épaisseur support

Le [Calculateur ESDEC](#) en ligne détermine quel crochet utiliser.

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

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

| Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN]<br>classe du bois | C24 | C27  | C30  | C35 | C40  | C45  | C50  |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-----|------|------|------|
| Masse volumique du bois [kg/m <sup>3</sup> ]                             | 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

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

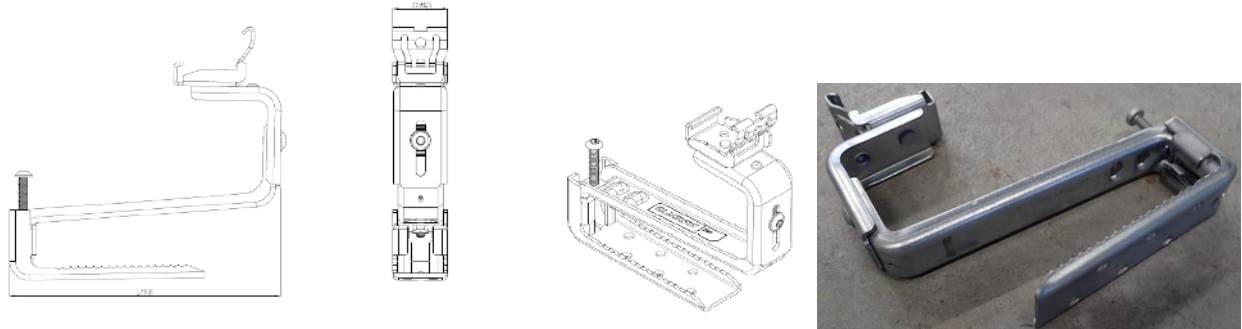
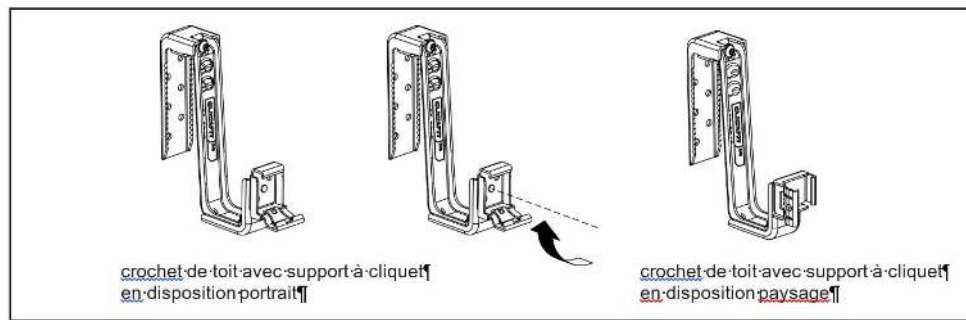
Selon les tuiles présentes sur la toiture, il est impératif de s'assurer que les valeurs de  $R_d$  indiquées dans le paragraphe 6.4 ne sont pas dépassées.

- 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 » :

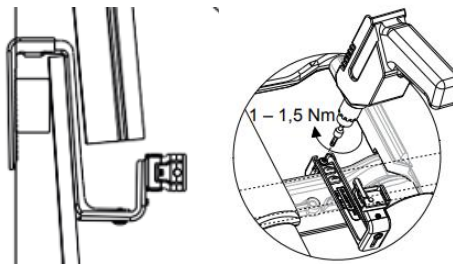


### 3.4 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec crochets Universal Hook

- 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).



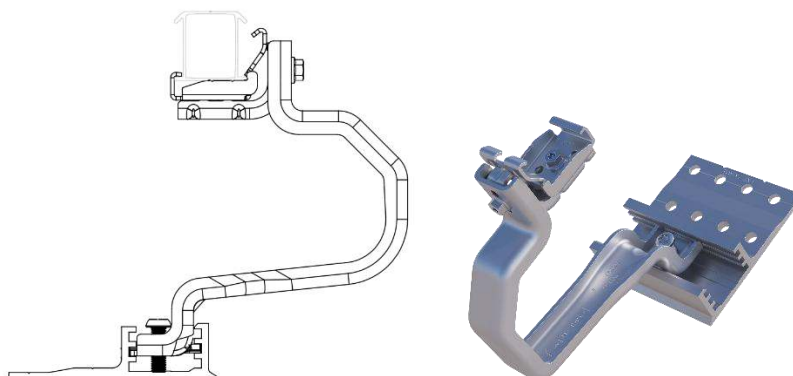
**Remarque : attention, ce schéma n'est qu'indicatif :**

- Il ne présume en rien des dimensions des ouvrages structuraux 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  $R_d$  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 composé d'une plaque de base en aluminium et d'un crochet en Magnelis équipé du Clicker 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 ESDEC en ligne détermine quel crochet utiliser.

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

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

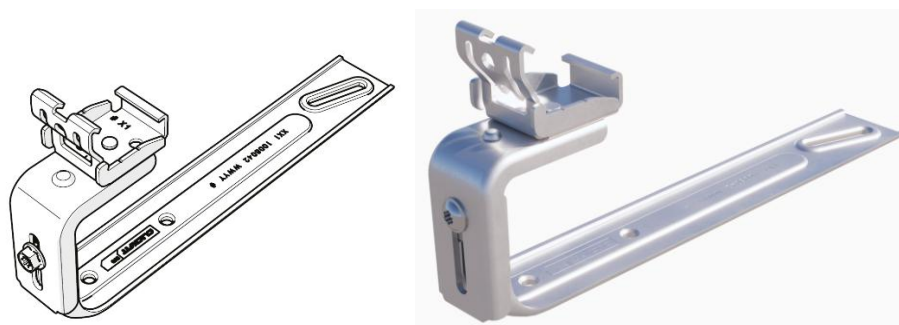
| Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN]<br>classe du bois | C24 | C27  | C30  | C35 | C40  | C45  | C50  |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-----|------|------|------|
| Masse volumique du bois [kg/m³]                                          | 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

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

### 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 équivalent avec tête Torx T30 :
  - Vis 6 x 40 / 6 x 50 / 6 x 60 selon épaisseur support

Le Calculateur ESDEC en ligne détermine quel crochet utiliser.

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

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

| Valeur de dimensionnement arrachement du filetage [kN]<br>classe du bois | C24 | C27  | C30  | C35 | C40  | C45  | C50  |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-----|------|------|------|
| Masse volumique du bois [kg/m <sup>3</sup> ]                             | 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

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

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.

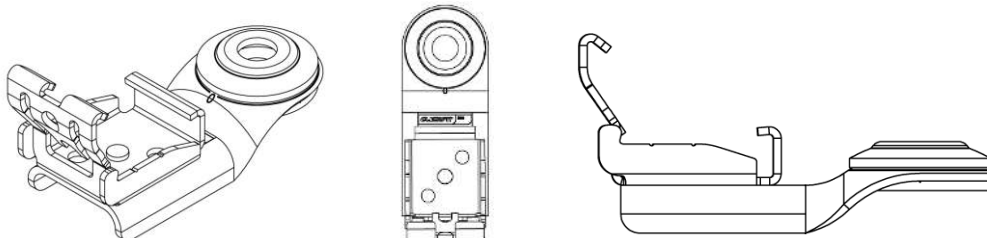


### 3.8 Description des constituants spécifiques au procédé ClickFit EVO avec vis à double filetage.

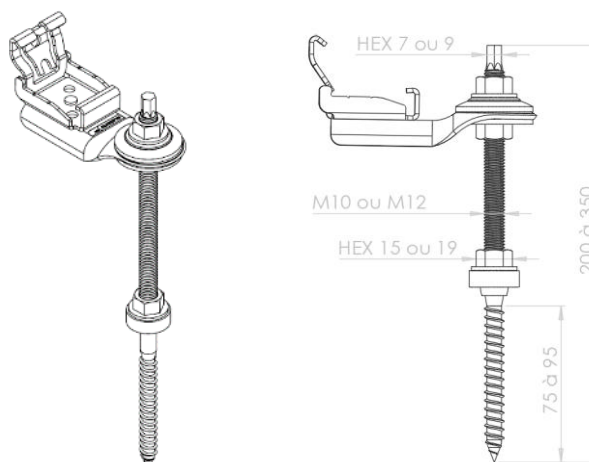
La dénomination commerciale du système est « ClickFit EVO - Vis à double filetage ».

Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules en surimposition du plan de couverture (tuile canal, fibreciment, 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                                                                        |
|------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Structure</b> | Bois massif C24       | Solar Fastner Type RSB-A<br><b>ETASOL A FC/ A2</b><br><b>ETASOL A STSM/ A2</b><br>9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé   | Solar Fastner Type RSB-A<br><b>ETASOL A STSM/ A2</b><br>9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé |
|                  | Acier épaisseur > 2mm | Solar Fastner Type RSB-Z<br><b>ETASOL B Acier/ A2</b><br><b>ETASOL B Bac/ A2</b><br>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 :**

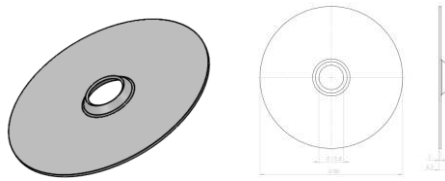
La vis comprend :

- 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

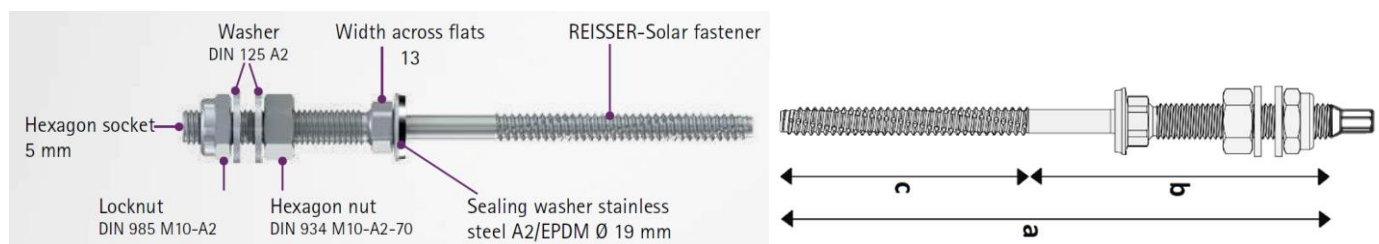
Ce type de montage n'est compatible que pour les sous-structures en bois (C24).

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)
- Ecrus 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<br><b>ETASOL A FC/ A2</b><br><b>ETASOL A STSM/ A2</b><br>9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé   | Solar Fastner Type RSB-A<br><b>ETASOL A STSM/ A2</b><br>9082 A2 SW7 ou SW9 assemblé |
|           | Acier épaisseur > 2mm | Solar Fastner Type RSB-Z<br><b>ETASOL B Acier/ A2</b><br><b>ETASOL B Bac/ A2</b><br>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 PROCÉDE

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 destinés 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 litzage 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 destinés 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 litzage 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 destinés 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 destinés 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 destinés 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 1<sup>ère</sup> onde.**

Suivant le calepinage des panneaux solaires, il est possible de rajouter une fixation sur les 3<sup>èmes</sup>, 4<sup>èmes</sup> et 6<sup>èmes</sup> ondes en complément de celles situées sur les 2<sup>èmes</sup> et 5<sup>èmes</sup> 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 destinés 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<br>p (%) | Zones I et II                                |                      |                       | Zone III                                     |                      |                       |
|---------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                                 | Projection horizontale du rampant $\ell$ (m) |                      |                       | Projection horizontale du rampant $\ell$ (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 utiliser l'emplacement des fixations des plaques PST c'est à dire en onde 2 et 5 pour la PST 190 FR et en onde 2 et 4 pour la PST 230 FR.

En cas de nécessité d'un complément de fixations dû à des charges climatiques plus importantes, les fixations supports des panneaux photovoltaïques complémentaires peuvent être posées en onde 3 et 4 pour la PST 190 FR et en onde 3 pour la PST 230 FR.

**Il est strictement interdit de poser des fixations en onde 1.**

La pose à une tuile sur les plaques PST est autorisée à condition qu'aucune tuile ne soit posée sous l'empâtement du ou des champs de panneaux photovoltaïques.

Ce type de plaques est visé par des avis techniques (ou par des Documents Techniques d'Application)

Le procédé est visé dans ce cas avec trois systèmes :

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

Les pentes minimales, les recouvrements transversaux et longitudinaux ainsi que les conditions d'utilisation des compléments d'étanchéité seront conformes au "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297\_P1\_V2).

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

Le recouvrement transversal standard est de 200 mm.

En aucun cas, il ne devra être supérieur à 220 mm pour les plaques à coins coupés.

La pente maximale admissible avec fixation des tuiles par collage souple est de 60 %.

**La pose à 2 tuiles n'est pas autorisée.**

Par ailleurs, les dispositions constructives des deux DTA évoqués ci-avant sont intégralement applicables.

Il conviendra de rajouter le complément de charge engendré par le champ PV

**La sous-structure devra être en acier (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 destinés 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 <b>BOIS et ACIER</b> |                               |                         |                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                            |                               | Vis double filetage M10 | Vis double filetage M12 |
| Ossature                                                   |                               |                         |                         |
| <b>Bois</b>                                                | Perçage panne ou chevron bois | <b>7mm</b>              | <b>8,4mm</b>            |
| <b>Acier</b>                                               | 1,5 < 5,0                     | <b>6,8mm</b>            |                         |
|                                                            | 5,0 < 8,0                     | <b>7mm</b>              |                         |
|                                                            | 8,0 < 10                      | <b>7,2mm</b>            |                         |
|                                                            | ≥ 10                          | <b>7,4mm</b>            |                         |

| Diamètre de pré-perçage sur couverture          |                         |                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Perçage tuile ou PST ou plaque en fibres-ciment | Vis double filetage M10 | Vis double filetage M12 |
|                                                 | <b>14mm</b>             | <b>16mm</b>             |

#### 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 débiter 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/m<sup>3</sup> - 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/m<sup>3</sup> - 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 ( $C_e = 1.00$  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 ( $C_t = 1.00$  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.
  - $C_e = 1$  (site normal) et  $C_t = 1$
  - Il n'y a pas d'accumulation de neige en bord de toiture.
  - $\mu = 0.8$  ( $\mu_2$  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)
- $c_{dir}=1$  et  $c_{season}=1$  (valeurs recommandées dans l'annexe nationale)
- $V_b=V_b, 0$
- 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/m<sup>3</sup>
  - Tout autre bois de classe C24 non résineux
- Pour chacun des modules, des conditions particulières liées aux zones de fixations des profilés cadrés sont données par le fabricant (instructions de montage propres à chacun des modules) : ces contraintes sont à prendre en considération par l'installateur pour la mise en œuvre des fixations.
- La toiture du bâtiment doit être de type à un ou deux versants (les toitures en sheds sont admises et assimilées aux toitures à un versant), tels que définis aux §7.2.4 et §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4.

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

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

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

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

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

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

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

La justification mécanique s'établit sur la base des dispositions suivantes

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

**Charges :**

- $G_{sup}$  = charges permanentes dont l'action est défavorable
- $G_{int}$  = charges permanentes dont l'action est favorable
- $S$  = charge de neige
- $W_p$  = charges de vent (pression)
- $W_s$  = charges de vent (dépression)

**Combinaisons ELUR prises en compte dans la vérification :**

- $k_{FI} \cdot (1,35 \cdot G_{sup} + 1,5 \cdot S + 1,5 \cdot 0,6 \cdot W_p)$
- $k_{FI} \cdot (1,35 \cdot G_{sup} + 1,5 \cdot W_p + 1,5 \cdot 0,6 \cdot S)$
- $k_{FI} \cdot (1,00 \cdot G_{inf} + 1,5 \cdot W_s)$

Avec classe de conséquences CC1 (tableau B.2)  
On retient que  $k_{FI} = 0,9$

## 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  $q_p(z)$  à la cote  $z$ .

La pression sollicitant de calcul est donnée par :

- $q_w = q_p \cdot C_{pe}$

$C_{pe}$  étant le coefficient de pression extérieur agissant sur la demi-superficie du panneau photovoltaïque sélectionné.

Valeur habituelle  $\rightarrow 1,66 \text{ m}^2 / 2 = 0,83 \text{ m}^2$  par exemple.

### Pression dynamique de point $q_p(z)$

Valeur de base de la vitesse de référence  $v_{b,0}$

Carte de la valeur de base de la vitesse de référence  $v_{b,0}$  ( $z = 10 \text{ m}$  / Catégories de rugosité = II /  $t = 10 \text{ min}$ ) en France selon NF EN 1991-1-4/NA, Figure 4.3(NA), dépendant de la région.

- **Coefficient de rugosité  $C_r$**

Le coefficient de rugosité est déterminé selon NF EN 1991-1-4/NA, Equation (4.4) :

- $C_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$

avec Equation (4.5) :

- $k_r = 0,19 (z_0/z_0,II) \times 0,07$

$z_0,II$  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  $z_{min}$  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 :

- $C_{dir} = 1,0$

- **Coefficient de saison**

Coefficient de saison, voir Figure 4.5(NA) :

- $C_{season} = 1,0$

- **Coefficient de probabilité**

Coefficient de probabilité selon Tableau 4.5(NA) pour une période de retour de 50 années

- $c_{prob} = 1,0$

- **Vitesse de référence  $v_b$**

NF EN 1991-1-4 Equation (4.1) :

- $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$

Résultat pour la vitesse de référence:

- $v_b = v_{b,0}$

- **Vitesse moyenne  $v_m$**

Vitesse moyenne NF EN 1991-1-4 Equation (4.3) :

- $v_m = c_0(z) \cdot c_r(z) \cdot v_b$

- **Coefficient orographique :**

- $c_0(z) = 1,0$

- **Pression dynamique de point  $q_p(z)$**

Equation (4.8):

- $q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2$

Equation (4.7):

- $I_v(z) = (k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) \dots \text{si } z_{min} < z < z_{max}$

- $I_v(z) = I_v(z_{min}) \dots \text{Si } z < z_{min}$

$\rho$  = masse volumique de l'air, selon NA Clause 4.5 (1) NOTE 2:  $1,225 \text{ kg/m}^3$

$I_v(z)$  = intensité des turbulences

$v_m(z)$  = vitesse moyenne du vent

$k_l$  = coefficient de turbulence

$c_0(z)$  = coefficient orographique

$z$  = hauteur de référence du projet à laquelle la turbulence est déterminée, ici le faîtage du bâtiment dans notre cas.  $z_0$  = longueur de rugosité comme fonction de la catégorie de terrain, voir tableau 4.1(NA)

- **Détermination de  $c_{pe}$**

La pression réelle sur les modules PV est calculée via des facteurs  $C_p$  qui représentent les forces de pression agissant perpendiculairement à la surface

Les facteurs  $C_p$  varient en fonction des zones de toit définies.

La valeur de  $c_{pe}$  (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  $< 5^\circ$ ):**

voir § 7.2.4 de la NF EN 1991-1-4

La valeur aérodynamique  $C_{pe}$  **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  $C_{pe}$  pour la superficie A est extrapolée de manière logarithmique, conformément à la norme NF EN 1991-1-4 Figure 7.2 :

- $C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log_{10}(A)$  si  $1 \text{ m}^2 < A < 10 \text{ m}^2$
- $C_{pe} = C_{pe,1}$  si  $A < 1 \text{ m}^2$
- $C_{pe} = C_{pe,10}$  si  $A > 10 \text{ m}^2$

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

Conformément aux sections 5.2 et 5.3 de l'EN 1991-1-4, les forces du vent peuvent être calculées à l'aide des équations suivantes

- $W_e = q_p(z_e) C_{pe}$
- $F_w = C_s C_d w_e A_{ref}$

### 6.3 Effets de la neige

Les effets de la neige sur le système sont déterminés conformément à la NF EN 1991-1-3 et la NF EN 1991-1-3 NA.

La clause 1.1(3) de la NF EN 1991-1-3 NA définit les conditions d'application des chutes normales ou exceptionnelles, ainsi que les conditions d'accumulation

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

- **Charges de neige normale Equation (5.1) NF EN 1991-1-3 :**

$$s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$$

$\mu_1$  [-] = 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

$\mu_2$  [-] = Coefficient de forme exprimé au §5.3 de la NF EN 1991-1-3 avec l'accumulation exceptionnelle de neige

$c_e$  [-] = Coefficient d'exposition selon Clause 5.2(7) Tableau 5.1 NF EN 1991-1-3/NA

$c_t$  [-] = 1, Coefficient thermique selon Clause 5.2(8) NF EN 1991-1-3/NA

$s_k$  [kN/m<sup>2</sup>] = 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  $\mu_2$  (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/m<sup>2</sup>] avec l'outil informatique « on line Calculator – esdec »

Le cas exceptionnel n'est pas pris en compte, mais on peut calculer soi-même ces éventuelles charges et introduire dans les paramètres d'entrée, ces valeurs de charges de neige [kN/m<sup>2</sup>] exceptionnelles avec l'outil informatique ESDEC

#### **6.4 Vérification des éléments structuraux**

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

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

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

- G = poids propre des panneaux + système de montage
- L'utilisateur 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  $g_{SM} = 0,01$  [kN/m<sup>2</sup>]

Le poids propre qui agit sur chaque appui est calculé ainsi :

$$G \text{ [kN]} = \frac{1}{2} \cdot (m \text{ [kg]} \cdot 0,01 \text{ [kN/kg]}) + g_{SM} \text{ [kN/m}^2\text{]} \cdot L \text{ [m]} \cdot B \text{ [m]}$$

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

- $S \text{ [kN]} = \frac{1}{2} \cdot L \text{ [m]} \cdot B \text{ [m]} \cdot s \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $V \text{ [kN]} = \frac{1}{2} \cdot L \text{ [m]} \cdot B \text{ [m]} \cdot q_p \text{ [kN/m}^2\text{]} \cdot C_{pe,cal}$

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 :

- $F_x \text{ [kN]} = (G \text{ [kN]} + S \text{ [kN]}) \cdot \sin \alpha \text{ [rad]}$

La composante z (perpendiculairement au plan toiture):

$\alpha$  = inclination du panneau, c'est identique à l'inclination de la toiture)

- $F_z \text{ [kN]} = (G \text{ [kN]} + S \text{ [kN]}) \cdot \cos \alpha \text{ [rad]} + V \text{ [kN]}$

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<br>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<br>Par crochet UNIVERSAL HOOK |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tuiles en béton       | 51                                                                             |
| Tuiles de terre cuite | 37                                                                             |

|                       | Valeur limite de calcul (valeur ELS) : Rd en daN<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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.**

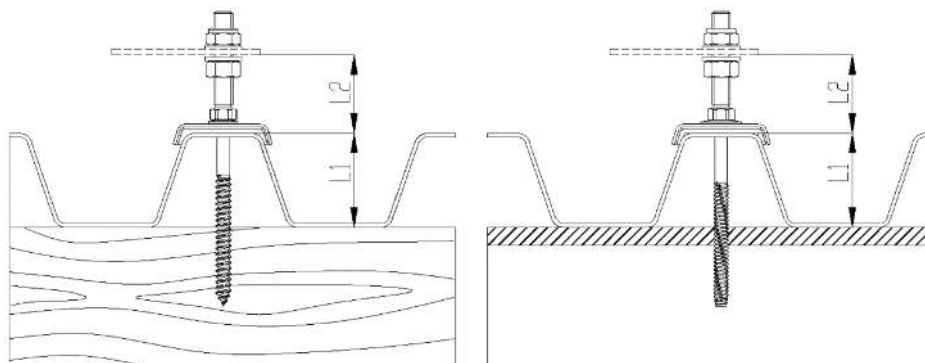
Dans les ouvrages existants, quel que soit le cas de figure, un diagnostic de la solidité des structures existantes devra être effectué par un organisme agréé ou par un bureau d'études spécialisé.

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

L'outil informatique « on line Calculator – Esdec » 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 :

| <b>Kmod = 0,7</b>                                          | <b>Vis pour acier M10xL</b> |      |      |      |        |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|--------|
| <b>Profondeur de vissage réelle (l<sub>ef</sub>) en mm</b> | 1,50                        | 2,00 | 2,50 | 3,00 | ≥ 4,00 |
| <b>N<sub>R,k</sub> (kN)</b>                                | 2,61                        | 4,26 | 5,79 | 7,32 | 10,25  |

| <b>Kmod = 0,7</b>                                          | <b>Vis à bois M10xL</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Profondeur de vissage réelle (l<sub>ef</sub>) en mm</b> | 34                      | 38   | 42   | 46   | 50   | 54   | 58   | 62   | 66   | 70   |
| <b>N<sub>R,k</sub> (kN)</b>                                | 1,71                    | 1,92 | 2,12 | 2,32 | 2,52 | 2,72 | 2,92 | 3,12 | 3,33 | 3,53 |

| <b>Kmod = 0,7</b>                                          | <b>Vis à bois M12xL</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Profondeur de vissage réelle (l<sub>ef</sub>) en mm</b> | 48                      | 54   | 60   | 65   | 71   | 77   | 83   | 89   | 95   | 100  |
| <b>N<sub>R,k</sub> (kN)</b>                                | 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 :

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

| <b>Vis à double filetage ACIER</b> | <b>M<sub>y,R,k</sub> (kN.cm)</b> | <b>F<sub>b,R,k</sub> (kN)</b> |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>VIS diamètre M10</b>            | 5,80                             | 0,31                          |

| <b>Vis à double filetage BOIS</b> | <b>M<sub>y,R,k</sub> (kN.cm)</b> | <b>F<sub>b,R,k</sub> (kN)</b> |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>VIS diamètre M10</b>           | 5,80                             | 0,31                          |
| <b>VIS diamètre M12</b>           | 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. 26.04.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo UniversalHook pour toitures inclinées avec des tuiles pour panneaux solaires (Rev. 26.04.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit Roof Hook Pro (Rev. 26.09.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit en ardoise (Rev. 05.03.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo sur toit en fibres-ciment configuration paysage (Rev. 26.04.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo avec vis à double filetage (Rev. 30.04.24)

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 6mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 câbles de mise à la terre étant mis en œuvre avant la pose des panneaux, cela suppose une intervention conjointe de l'électricien et de l'installateur de la structure du champ.

## **11 DURABILITE**

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

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

## **12 CONTROLES**

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

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

## **13 CONCOMITANCE VENT - PLUIE**

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

Le comportement est satisfaisant.

## 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 « **SLATE HOOK** », la version « **CORRUGATED** », et la version « **VIS à DOUBLE FILETAGE** » proposés par la société ESDC 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. 26.04.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo UniversalHook pour toitures inclinées avec des tuiles pour panneaux solaires (Rev. 26.04.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo Toit en ardoise (Rev. 05.03.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo sur toit en fibres-ciment configuration paysage (Rev. 26.04.24)
- Notice : « mode d'emploi : Système de montage ClickFit Evo avec vis à double filetage (Rev. 30.04.24)

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 précitées.

Notre avis est accordé pour une période de trois ans à compter de la date d'émission du rapport initial d'évaluation, soit jusqu'au **21 octobre 2025**

Cet avis deviendrait caduc si :

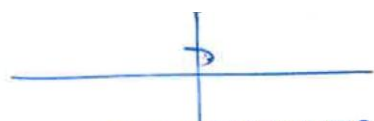
- a) un Avis Technique du CSTB était obtenu dans cet intervalle de temps
- b) une modification non validée par nos soins était apportée au procédé
- c) des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient
- d) des désordres suffisamment graves étaient portés à la connaissance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

La société ESDC 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 10 mars 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

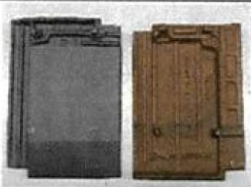
- Vues en plans et en élévation et coupes détaillées des profilés

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

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

|                           | Wienerberger<br>Kanal 10 | Terreal<br>Giverny | Monier<br>Galleane 10 | Imerys<br>Omega 10 ste Foy |
|---------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------|
|                           | Force [N]                | Force [N]          | Force [N]             | Force [N]                  |
| With rubber<br>spacer     | 1818                     | 1550               | 2520                  | 2230                       |
| 80% With rubber<br>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 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<br>Kanal 10 | Monier<br>Galleane 10 | Imerys<br>Omega 10 ste Foy |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|
|                           | Force [N]                | Force [N]             | Force [N]                  |
| With rubber<br>spacer     | 943                      | 2710                  | 2200                       |
| 80% With rubber<br>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 1<sup>er</sup> 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)*

- **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:

$$F_{ax, k}; R_k = n_{ef} \cdot f_{ax, k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_d 1,2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha$$

Avec:  $f_{ax, k} = 0,52d - 0,5 \cdot l_{ef} - 0,1 \cdot \rho_k 0,8$

$$k_d = \min \{d 8 1$$

Où:

- $F_{ax, k}; R_k$  = Capacité de retrait caractéristique de la connexion, (en N)
- $f_{ax, k}$  = Force de retrait caractéristique perpendiculaire au fil, (en N / mm<sup>2</sup>)
- $d$  = Diamètre du filetage extérieur de la vis
- $n_{ef}$  = Nombre effectif de vis
- $l_{ef}$  = Pénétration longueur de la partie filetée, en mm
- $\rho_k$  = Densité caractéristique du bois, en kg / m<sup>3</sup>
- $\alpha$  = Angle entre l'axe de la vis et le sens du fil, avec  $\alpha \geq 30^\circ$

Pour l'épicéa, on retient une densité volumétrique de 450 kg / m<sup>3</sup>.

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 :

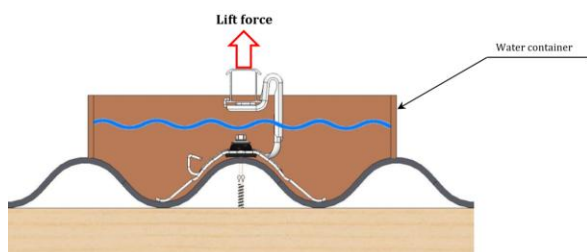
$$f_{ax, k} = 0,52 \cdot 6,3 - 0,5 \cdot 50 - 0,1 \cdot 450 = 0,8 = 18,59 \text{ N / mm}^2$$

$$F_{ax, k}; R_k = 1 \cdot 18,59 \cdot 6,3 \cdot 50 \cdot 0,7875 1,2 \cos^2 90^\circ + \sin^2 90^\circ = 4611 \text{ N}$$

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.

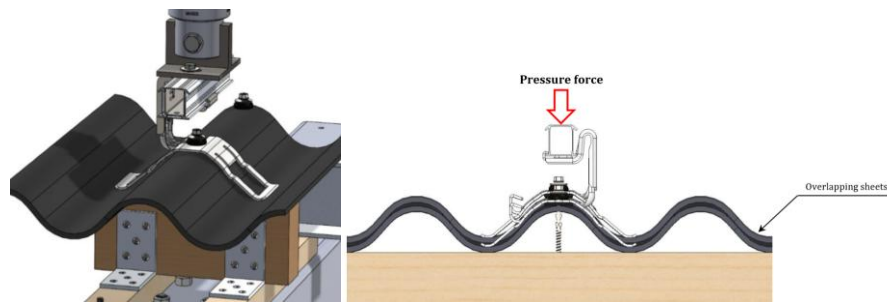
Alors que le support de montage est immergé, la force est appliquée brièvement ( $\pm 3$  secondes, dérivée d'une durée de rafale typique<sup>1</sup>) puis la charge est totalement relâchée. Le chargement est répété dans un cycle comme suit, où la séquence 1 est sautée à partir du cycle 2 :

| 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

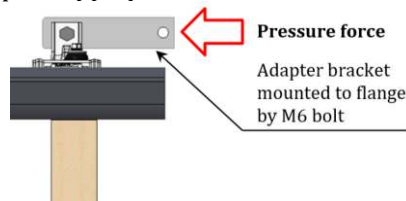
- **Test de résistance à la compression**

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 conduits 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 ESDEC - concernant le procédé CLICK FIT EVO sur couvertures en tuile.*

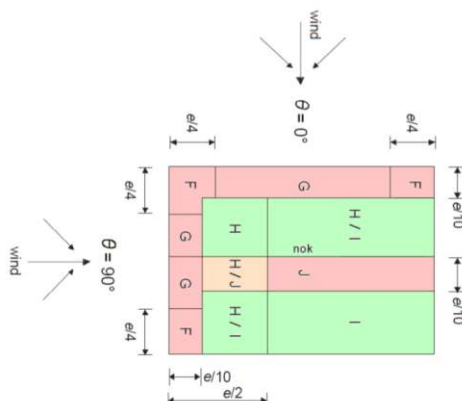
**d) Montage avec ClickFit Slate Hook (couvertures en ardoise)**

- *Rapport d'essai TR23110, daté du 18 août 2023 réalisé par 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 :  $e / 4 = 5\text{m}$

La profondeur des zones de bord F et G et de la zone de faîte J est définie comme suit :  $e / 10 = 2\text{m}$

### 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  $C_{p,net}$ , représentant les forces de pression agissant perpendiculairement à la surface.

Les facteurs  $C_{p,net}$  varient en fonction des zones de toiture définies.

Ces coefficients sont calculés à partir des coefficients  $C_p$ ,  $e$  et  $C_{p,eq}$  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 | $C_{p,net}$ lift | $C_{p,net}$ 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 |            |            | 3th rail edge zone (4,5x) |            |            | 3th rail edge zone (6x) |            |            |
|-----------------|------------|------------|---------------------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|
| Zone            | Lift force | Down force | Zone                      | Lift force | Down force | Zone                    | Lift force | Down force |
|                 | $F_d$ [N]  | $F_d$ [N]  |                           | $F_d$ [N]  | $F_d$ [N]  |                         | $F_d$ [N]  | $F_d$ [N]  |
| F               | 893        | 514        | F                         | 794        | 457        | F                       | 595        | 343        |
| G               | 893        | 514        | G                         | 794        | 457        | G                       | 595        | 343        |
| H               | 417        | 813        | H                         | 417        | 586        | H                       | 417        | 586        |
| I               | 417        | 813        | I                         | 417        | 586        | I                       | 417        | 586        |
| J               | 893        | 514        | J                         | 794        | 457        | J                       | 595        | 343        |

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

$$Fd, \text{perpendiculaire} = 0,90 \times 1,1 \times (200 + 20) \times \cos \alpha + 0,9 \times 1,35 \times Ce \times \mu_1 \times (700 \cdot 1) \times 1,65 \times \cos \alpha \times \cos \alpha$$

$$\rightarrow Fd, \text{perpendicular} = \mathbf{1023N}$$

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 :

$$Fd, \text{perpendicular, bracket} = 1023/2$$

$$= \mathbf{512N}$$

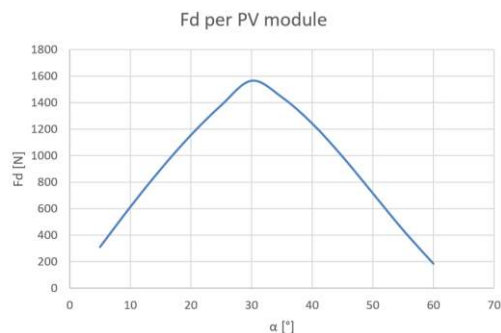
### d) FORCES DE CHARGE DE NEIGE SUR LES MODULES PV - PARALLÈLE

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  $\mu_1$ , qui est définie comme  $0,8 (60-\alpha) / 30$  pour les inclinaisons de toit  $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ . Avec une accumulation de neige de 2 m au niveau des panneaux supérieurs, la force parallèle est calculée comme suit :

$$Fd, \text{parallel} = 0,90 \cdot 1,1 \cdot (200 + 20) \sin \alpha + 0,9 \cdot 1,35 \cdot Ce \cdot \mu_1 \cdot (700 \cdot 2 + 700 \cdot 1) \cdot 1,65 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$Fd, \text{parallel} = \mathbf{1565N}$$

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 :

$$Fd, \text{parallel, bracket} =$$

$$1565 / 3$$

$$= \mathbf{522N}$$

## V. Caractéristiques des modules

|                   | Modèle                               | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                   |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
|                   |                                      |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                             |
| <b>ACNERGY</b>    | 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                                |
| <b>AE SOLAR</b>   | 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                       |
| <b>AEG</b>        | 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 |
| <b>AIKO SOLAR</b> | 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                           |
|                   | 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                           |
| <b>AKCOME</b>     | 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                                                    |

|                   | Modèle                                  | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                         |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                           |
|                   | AK i CHASER SK9609M(HV)C                | 395 - 415          | 1722 x 1134 x 30 | 15,4                | 33         | 20221225-1                                                                |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                           |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                           |
| <b>ALEO SOLAR</b> | 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                                   |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                           |
| <b>ALIENOR</b>    | 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                                                 |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                           |
| <b>AMERISOLAR</b> | 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                                                              |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                           |
| <b>ASTRONERGY</b> | 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                    |
|                   | 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_1762x1134x30_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               |

|                   | Modèle                                  | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                    |
|-------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                         |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                              |
|                   | 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  | 435 - 455          | 1762 x 1134 x 30 | 12,2                | 28         | (435~455)ASTRO N7s_CHSM48RN(DG)(BLH)F-BH_1762x1134x30_2.0 glass_EN_20241111  |
|                   | CHSM48RN(DG)/F-BH-2.0x2.0mm glass       | 440 - 460          | 1762 x 1134 x 30 | 12,2                | 28         | (440~460)ASTRO N7s_CHSM48RN(DG)F-BH_1762x1134x30_2.0 glass_EN_20241111       |
|                   | CHSM54RN(DG)/F-BH-2.0x2.0mm glass       | 495 - 515          | 1961 x 1134 x 30 | 12,2                | 28         | (495~515)ASTRO N7s_CHSM54RN(DG)F-BH_1961x1134x30_EN_20241111                 |
|                   | CHSM54RN(DGT)(BLH)/F-BH-2.0x2.0mm glass | 490 - 510          | 1961 x 1134 x 30 | 12,2                | 28         | (490~510)ASTRO N7s_CHSM54RN(DGT)(BLH)F-BH_1762x1134x30_EN_20241111           |
|                   | CHSM48RN(DGT)(BLH)/F-BH-2.0x2.0mm glass | 435 - 455          | 1762 x 1134 x 30 | 12,2                | 28         | (435~455)ASTRO N7s_CHSM48RN(DGT)(BLH)F-BH_1762x1134x30_2.0 glass_EN_20241111 |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                              |
| 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 GI                       |
|                   | 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-500BVFTBNB / BGPV 500BVBF-B | 500                | 1950 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | BGPV MODULESINSTALLATION MANUEL V202311-FR                                   |
|                   | BGPV60M10RT-500FBB / BGPV500FBB         | 500                | 1950 x 1134 x 35 | 35                  | 35         | BGPV MODULESINSTALLATION MANUEL V202311-FR                                   |
|                   |                                         |                    |                  |                     |            |                                                                              |
| CANADIAN<br>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                          |

|           | Modèle                                        | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                          |
|-----------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
|           |                                               |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                    |
|           | 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)                      |
|           |                                               |                    |                  |                     |            |                                                                    |
| DAS SOLAR | DHN-48Z16-DG/RR                               | 380 - 400          | 1762 x 1134 x 30 | 9,15                | 30         | EN-DHN-48Z16-DG(RR)-380~400W                                       |
|           |                                               |                    |                  |                     |            |                                                                    |
|           | 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                                                 |
|           |                                               |                    |                  |                     |            |                                                                    |
| DENIM     | DAS-DH132NE                                   | 595 - 625          | 2382 x 1134 x 30 | 12                  | 28         | DAS-MP-017-A35.V03                                                 |
|           |                                               |                    |                  |                     |            |                                                                    |
|           | 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 |                     |            |                                                                    |

|       | Modèle                            | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                  |
|-------|-----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
|       |                                   |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                            |
|       | 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 - DM330GI-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        |
|       | 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      |

|                | Modèle                                      | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                  |
|----------------|---------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                |                                             |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                            |
|                | 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                                                      |
|                |                                             |                    |                  |                     |            |                                                                            |
| <b>DOMUNEO</b> | DOMUSOLAR 450 HJT 40                        | 430 - 450          | 1722 x 1134 x 30 | 10                  | 28         | Domuneo_fiche tech modul hjt450 v1                                         |
|                |                                             |                    |                  |                     |            |                                                                            |
| <b>DUALSUN</b> | Dualsun Spring xxxM-60-3BBPI xxx            | 300 - 315          | 1650 x 991 x 35  | 35                  | 35         | v1.5- mars 2020                                                            |
|                | Dualsun Spring xxxM-60-3BBPN xxx            | 300 - 315          | 1650 x 991 x 35  | 35                  | 35         | v1.5- mars 2020                                                            |
|                | Dualsun Flash xxxM-60-0BBP -xxx             | 300 - 315          | 1650 x 991 x 35  | 35                  | 35         | Version mars 2020- v1.5                                                    |
|                | Dualsun Flash xxxM-60-00 -xxx               | 300 - 340          | 1658 x 996 x 35  | 35                  | 35         | Version avril 2020-v1.1                                                    |
|                | 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-v1.2                                                     |
|                | Dualsun Flash AC 300 Black -xxx             | 300                | 1650 x 992 x 40  | 35                  | 35         | Version septembre 2020-v1.0                                                |
|                | 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-108M10-02- 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                |

|                     | Modèle                             | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                      |
|---------------------|------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------------|
|                     |                                    |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                |
|                     |                                    |                    |                  |                     |            |                                                                |
|                     |                                    |                    |                  |                     |            |                                                                |
| 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                                          |
|                     | DN-BT120N-1                        | 500                | 1950 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | Edition du 19/02/2024                                          |
|                     |                                    |                    |                  |                     |            |                                                                |
| ECO GREEN<br>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          |

|                                  | Modèle                          | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)     | Retour arrière (mm) |            | Référence                                              |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------|
|                                  |                                 |                    |                     | Petit côté          | Grand côté |                                                        |
| <b>EINNOVA<br/>SOLARLINE</b>     | 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                            |
|                                  |                                 |                    |                     |                     |            |                                                        |
| <b>ESCELCO</b>                   | ESM370-60H-M6                   | 370                | 1755 x 1038 x 35    | 35                  | 35         | Module half-cell 60_370-385W_EN                        |
|                                  |                                 |                    |                     |                     |            |                                                        |
| <b>EURENER</b>                   | 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   | 420 - 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               |
|                                  | 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                |
|                                  |                                 |                    |                     |                     |            |                                                        |
| <b>EVOSOLAR</b>                  | 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  |
|                                  |                                 |                    |                     |                     |            |                                                        |
| <b>FHE</b>                       | 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                     |
|                                  |                                 |                    |                     |                     |            |                                                        |
| <b>Francilienne<br/>Energy</b>   | 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                                       |
|                                  |                                 |                    |                     |                     |            |                                                        |
| <b>FRENCH SOLAR<br/>INDUSTRY</b> | 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                                |

|           | Modèle                    | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                |
|-----------|---------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------|
|           |                           |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                          |
|           | 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                                                       |
|           |                           |                    |                  |                     |            |                                                          |
| 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                         |
|           |                           |                    |                  |                     |            |                                                          |
| 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                                              |

|                  | Modèle                                        | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                             |
|------------------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------|
|                  |                                               |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                       |
| <b>I'M SOLAR</b> | 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 |
| <b>JA SOLAR</b>  | 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                                   |
|                  | 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 - 455          | 1762 x 1134 x 30 | 12                  | 28         | EN_20240311A                                          |
|                  | 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                                          |
| <b>JINKO</b>     | 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-54HL4-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                          |

|           | Modèle                   | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                          |
|-----------|--------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
|           |                          |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                    |
|           | 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                                          |
|           |                          |                    |                  |                     |            |                                                                    |
| 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                                                 |

|             | Modèle                       | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                             |
|-------------|------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------|
|             |                              |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                       |
|             | JSBM60_158B5-xxx             | 310 - 320          | 1665 x 1002 x 35 | 35                  | 35         | 01/2020_FR-JSBM60                                     |
|             | 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   M410-430N54LB-BB-F7                      |
|             | M435-440N48RB-BB-F7          | 435 - 440          | 1762 x 1134 x 30 | 11                  | 28         | 05.11.2024   M435~440N48RB-BB-F7                      |
|             | M440-445N48RB-BF-F7          | 440 - 445          | 1762 x 1134 x 30 | 11                  | 28         | 05.11.2024   M440~445N48RB-BF-F7                      |
|             | M470-490N60LB-BB-F7          | 470 - 490          | 1909 x 1134 x 30 | 14,5                | 30         | 04.2024   M470~490N60LB-BF-F7                         |
|             | M470-490N60LB-BF-F7          | 470 - 490          | 1909 x 1134 x 30 | 14,5                | 30         | 23.07.2024   M470~490N60LB-BF-F7                      |
|             |                              |                    |                  |                     |            |                                                       |
| 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 Bifical Half-cell Module(395W-420W) |

|             | Modèle                       | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                |
|-------------|------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|
|             |                              |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                          |
|             | 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-NIC-N5-FR-202005                                   |
|             | LGxxxN1C- V5 -xxx            | 350 - 355          | 1686 x 1016 x 40 | 22,5                | 29         | référence 09/2019 - DS-NIC-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-Q1C-V5-ES-202006                                   |
|             | LGxxxQ1K- V5 -xxx            | 355 - 370          | 1700 x 1016 x 40 | 22,5                | 29         | DS-Q1C-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-Q1C-A6-FR-202102                                  |
|             | LGxxxQ1K- A6 - xxx           | 375 - 390          | 1740 x 1042 x 40 | 22,5                | 29         | ref 02/2021 0209_LG_NeON_R_Prime_QJK_A6_B 390_385_380_375                |
|             | LGxxxN3C-V6, xxx             | 405 - 420          | 1880 x 1042 x 40 | 22,5                | 29         | version : DS-N3C-V6-FR-202201 : 01/2022                                  |
|             | LGxxxN3K-V6, xxx             | 400 - 410          | 1880 x 1042 x 40 | 22,5                | 29         | version : DS-N3K-V6-FR-202109 : 09/2021                                  |
|             | LGxxxQAC- A6 - xxx           | 430 - 440          | 1910 x 1042 x 40 | 22,5                | 29         | Version 2021                                                             |
|             |                              |                    |                  |                     |            |                                                                          |
| LONGI SOLAR | LR4-60HIH-xxxM - xxx         | 350 - 380          | 1755 x 1038 x 35 | 30                  | 30         | réf. 20200622-Draft V01                                                  |
|             | LR4-60HPH-xxxM - xxx         | 350 - 380          | 1755 x 1038 x 35 | 30                  | 30         | réf. 20200622-Draft V01                                                  |
|             | LR4-72HIH-xxxM - xxx         | 425 - 455          | 2094 x 1038 x 35 | 25                  | 30         | réf. 20201118-Draft V01                                                  |
|             | LR4-60HIH                    | 365 - 385          | 1755 x 1038 x 30 | 15                  | 30         | LR4-60HIH 365-385M 30-30&15 V02 -30mm thickness                          |
|             | LR5-54HIH                    | 400 - 420          | 1722 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | 20220816 LONGi Data Sheet LR5-54HIH 400-420M DG Version V16 LowRes EN    |
|             | LR5-54HIB                    | 395 - 415          | 1722 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | 20220816 LONGi Data Sheet LR5-54HIB 395-415M DG Version V16 LowRes EN    |
|             | LR5-72HIH                    | 535 - 555          | 2278 x 1134 x 35 | 15                  | 35         | 20220816 LONGi Data Sheet LR5-72HIH 535-555M G2 DG Version V16 LowRes EN |

|             | Modèle          | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                               |
|-------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                 |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                                         |
|             | 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                 |
|             | LR7-54HVVH      | 475 - 490          | 1800 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | LR7-54HVVH 475-490M - 20240929 V01- EN - Draft                                          |
|             | LR7-72HVD       | 650 - 660          | 2382 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | 20241227 BGV03 Draft                                                                    |
|             | LR7-72HVVH      | 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                                                                      |
|             | LR7-54HVD       | 475 - 500          | 1800 x 1134 x 30 | 15                  | 30         | 20250117 BGV01 Draft                                                                    |
| 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                        |

|              | Modèle                            | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                        |
|--------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                   |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                                  |
|              | 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                                                |
| 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-VI Graphisme: Ubicus ® 01/2021                       |
|              | BLACK CRYSTAL                     | 330                | 1690 x 1002 x 35 | 24,5                | 35         | FTE-0044-BlackCrystal 330W-VI Graphisme: Ubicus ® 01/2021                        |
|              | CRYSTAL                           | 400                | 1730 x 1134 x 35 | 24,5                | 35         | FTE-0048-Crystal 400Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 04/2021                            |
|              | BLACK CRYSTAL                     | 375                | 1755 x 1038 x 35 | 24,5                | 35         | FTE-0049-BlackCrystal 375Wc G2-VI Graphisme: Ubicus ® 04/2021                    |
|              | CRYSTAL                           | 400                | 1724 x 1134 x 35 | 30                  | 30         | FTE-0052- Crystal 400Wc G2-VI Graphisme: Ubicus ® 05/2021                        |
|              | QUARTZ BIFACIAL                   | 375                | 1755 x 1038 x 30 | 30                  | 30         | FTE-0053-Quartz bifacial 375Wc-VI Graphisme: Ubicus ® 07/2021                    |
|              | MYL-HD108N-425                    | 415 - 430          | 1728 x 1134 x 30 | 15                  | 28         | FTE-0063-Fiche technique panneau Quartz bifacial 425Wc-V1 11/2022                |

|                | Modèle                       | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                     |
|----------------|------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|---------------------------------------------------------------|
|                |                              |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                               |
|                | 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   |
| <b>NORWATT</b> | 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              |
|                | 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               |
| <b>O2TOIT</b>  | SEPP 500 N                   | 500                | 1910 x 1134 x 30 | 30                  | 30         | Fiche technique Panneaux O2 TOIT_SEPP 500 N_030225            |
| <b>OSILY</b>   | 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                                              |
| <b>PEIMAR</b>  | 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                                             |

|             | Modèle                                 | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                            |
|-------------|----------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|--------------------------------------|
|             |                                        |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                      |
|             | 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                      |
|             | 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             |

|            | Modèle                           | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                          |
|------------|----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
|            |                                  |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                    |
|            | 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 -G10.4_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_Rev01_EN                          |
|            | Q.PEAK DUO BLK M G11+            | 380 - 400          | 1692 x 1134 x 30 | 15,8                | 32,8       | Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11+_series_380-400_30T_2022-07_Rev02_FR   |
|            | Q.PEAK DUO BLK M G11A+           | 380 - 400          | 1692 x 1134 x 30 | 15,8                | 32,8       | Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11A+_series_380-400_2022-09_Rev01_FR      |
|            | Q.PEAK DUO M G11S                | 400 - 420          | 1722 x 1134 x 30 | 30                  | 35         | Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11S_series_400-420_2022-12_Rev01_FR           |
|            | Q.PEAK DUO M G11S+               | 400 - 420          | 1722 x 1134 x 30 | 30                  | 35         | Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11S+_series_400-420_2022-12_Rev02_FR          |
|            | Q.PEAK DUO BLK M G11S            | 390 - 410          | 1722 x 1134 x 30 | 30                  | 35         | Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S_series_390-410_2022-12_Rev01_FR       |
|            | Q.PEAK DUO BLK M G11S+           | 390 - 410          | 1722 x 1134 x 30 | 30                  | 35         | Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S+_series_390-410_2022-12_Rev02_FR      |
|            | Q.PEAK DUO M G11A+               | 390 - 410          | 1692 x 1134 x 30 | 15,8                | 32,8       | Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11A+_series_390-410_2022-09_Rev01_FR          |
|            | Q.PEAK DUO M G11A                | 390 - 410          | 1692 x 1134 x 30 | 15,8                | 32,8       | Qcells Q.PEAK_DUO_M-G11A_series_390-410_2022-09_Rev01_FR           |
|            | Q.PEAK DUO BLK M G11A            | 380 - 400          | 1692 x 1134 x 30 | 15,8                | 32,8       | Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11A_series_380-400_2022-09_Rev01_FR       |
|            | Q.PEAK DUO BLK M G11             | 380 - 400          | 1692 x 1134 x 30 | 15,8                | 32,8       | Qcells Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11_series_380-400_30T_2022-08_Rev01_FR    |
|            | 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)                                         |

|                 | Modèle                            | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                       |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
|                 |                                   |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                 |
|                 | 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)                                     |
| <b>QWASAR</b>   | 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                                             |
| <b>RECOM</b>    | 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   |
|                 | 9MBB - RCM-xxx-6ME - XXX          | 335 - 345          | 1684 x 1002 x 35 | 35                  | 35         | RCM-xxx-6ME (xxx=320-345) -5/9-GI-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-GI-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-GI-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      |
| <b>RENESOLA</b> | 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                                   |

|            | Modèle                         | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                                |
|------------|--------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|
|            |                                |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                          |
|            | 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                                     |
| 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                                     |
| 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_                                                     |
| SOLAREEDGE | SPVxxx-R60JWMG                 | 370 - 375          | 1755 x 1038 x 40 | 32                  | 32         | Smart Module SPV370-R60JWMG -<br>SPV375-R60JWMG_DS-000079-I.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                                        |

|                     | Modèle                      | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                           |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-----------------------------------------------------|
|                     |                             |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                     |
|                     | 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                                          |
|                     | 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                                       |
| SOLUTIONIUM         | 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              |

|              | Modèle                                  | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                      |
|--------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|------------------------------------------------|
|              |                                         |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                |
|              | 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      |
| 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                            |
| SUNFORGE     |                                         |                    |                  |                     |            |                                                |
|              |                                         |                    |                  |                     |            |                                                |
| 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 Avril 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                                 |

|         | Modèle                                       | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)  | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                             |
|---------|----------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
|         |                                              |                    |                  | Petit côté          | Grand côté |                                                                       |
|         | 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                                                   |
|         | 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-PS75300NI7                         | 330                | 1648 x 988 x 35  | 35                  | 35         | V-SYS Pro PS75330N17- 01/07/20                                        |

|             | Modèle                         | Puissances<br>(Wc) | Dimensions (mm)      | Retour arrière (mm) |            | Référence                                                         |
|-------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
|             |                                |                    |                      | Petit côté          | Grand côté |                                                                   |
|             | 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 SYXXXXA007      | 435 - 445          | 1762 x 1134 x 30     | 15                  | 30         | Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_XXX Wc_fond_blanc                  |
|             | SYSTOVI Import SYXXXXB007      | 425 - 445          | 1762 x 1134 x 30     | 15                  | 30         | Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_XXX Wc_fond_noir                   |
|             | SYSTOVI Import SYXXXXC007      | 425 - 445          | 1762 x 1134 x 30     | 15                  | 30         | Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_XXX Wc_fond_transparent            |
| 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                                                       |
| 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<br>(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                                          |
| <b>ULICA</b>  | Ulica Mono 166mm 9BB HC 375M                       | 370 - 380          | 1755 x 1038 x 30 | 30                  | 30         | UL-375M-120                                            |
| <b>URECO</b>  | FBK_xxx MFD                                        | 390 - 410          | 1724 x 1134 x 30 | 30                  | 30         | URECO_EU_Peach_FBK_MFD_E1_3.2_30mm_WS_EN_210922        |
| <b>VMH</b>    | 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                 |
| <b>VOLTEC</b> | 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<br>(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        |
| YH SUNPRO<br>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  |