

SUD - EST

PREVENTION

**Société BayWa r.e. Solar Energy Systems
GmbH
Eisenbahnstrasse 150 - 72072
Tübingen
ALLEMAGNE**

A l'attention de Madame Olivia DOISE

Ecully, le 21 décembre 2018

N/réf : MT/CS/L.18.03717-2

Projet : Système NOVOTEGRA – TOP FIX Tuiles/Ardoises

Objet : Enquête de Technique Nouvelle visant l'insertion des modules photovoltaïques en surimposition de plan de couvertures par le biais de crochets de toit.

Madame,

Vous nous avez confié une mission en vue de l'établissement d'une Enquête de Technique Nouvelle pour le **procédé intégré simplifié au bâti** de couverture photovoltaïque « NOVOTEGRA TOP FIX Petits éléments ».

Un rapport d'enquête est en cours de validité, pour la période du 07 septembre 2018 au 07 septembre 2021.

L'objet de ce rapport consiste à rajouter et/ou à modifier des références d'éléments dans l'enquête technique.

Il s'agit notamment du rajout de références des fabricants AUO, GCL, JA SOLAR, LG SOLAR, LONGI, REC SOLAR, PHOTOWATT, et SUNPOWER

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

La période de validité du rapport est inchangée, soit, jusqu'au 07 septembre 2021.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sincères salutations.

Marc TERRANOVA
Responsable Technique



SUD EST PREVENTION

17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY Cedex

Tél : 04 72 19 21 30 - Fax : 04 72 29 16 92
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

**RAPPORT D'ENQUETE
DE TECHNIQUE NOUVELLE**
ETN n° L.18.03717-2

REFERENCE : L.18.03717-2

NOM DU PROCEDE : **Procédé « NOVOTEGRA TOP FIX » avec certains modules**

photovoltaïques de marques AUO-BENQ, GCL, JA SOLAR, LG SOLAR, LONGI, PANASONIC, Q CELLS, REC SOLAR, SUNPOWER, PHOTOWATT, TRINA SOLAR, S-Energy et VOLTEC

TYPE DE PROCEDE : **procédé en surimposition sur plan de couvertures de champ photovoltaïque**

DESTINATION : **Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : Couvertures en petits éléments (tuiles ou ardoises dont les DTU de référence sont détaillés dans le présent rapport.) – couvertures en plaques fibro-ciment référencées dans le présent rapport**

DEMANDEUR : **Société BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH
Eisenbahnstrasse 150 - 72072 Tübingen**

PERIODE DE VALIDITE **Du 07 septembre 2018
Au 07 septembre 2021**

Le présent rapport comporte 37 pages.
Il porte la référence L.18.03717-2 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	3
2. OBJET DU PRESENT RAPPORT.....	3
3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS	3
4. DESCRIPTION DU PROCEDE.....	4
5. PRE-REQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE.....	15
6. DOMAINE D'EMPLOI.....	17
7. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES.....	19
8. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	20
9. MONTAGE DU PROCEDE NOVOTEGRA	20
10. TENUE MECANIQUE DU SYSTEME	21
11. SECURITE INCENDIE.....	25
12. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE.....	25
13. DURABILITE	26
14. CONTRÔLES	26
15. CONCOMITANCE VENT-PLUIE	26
16. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION	26
DOCUMENTS DU DOSSIER TECHNIQUE.....	27
I. Plans des pièces constitutives du système « NOVOTEGRA TOP FIX et caractéristiques	27
II. Notice d'instruction de montage	28
III. Rapports d'essais.....	28
IV. Caractéristiques des modules – certificats.....	28
V. Caractéristiques des fixations associées au système	39

1. PREAMBULE

L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée

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

2. OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société BayWa r.e. Solar Energy a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de son procédé NOVOTEGRA Tuiles / Ardoises (incluant également le cas des couvertures fibro-ciment avec plaques SOUTUILE) donnant lieu à la rédaction d'un Rapport d'Enquête de Technique Nouvelle.

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

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

3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS

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

- QUALIPV BAT
- QUALIBAT 318.
- Qualibat : 8111 / 8112 / 8113 / 8121 / 8122 / 8123 / 8133 et 8621 (1 des 7 premiers modules + le 8621)
- Qualifelec : 40 SPV Installations électriques E1 – E3 – E2 – EC avec la mention « Solaire photovoltaïque » ou 43 Solaire photovoltaïque avec la mention RGE
- Qualit'ENR : QualiPV BAT ou QualiPV ELEC

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

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

- Le dossier Technique dans son intégralité
- Les Notices de Montage établies par le demandeur
- La présente Enquête de Technique Nouvelle

4. DESCRIPTION DU PROCEDE

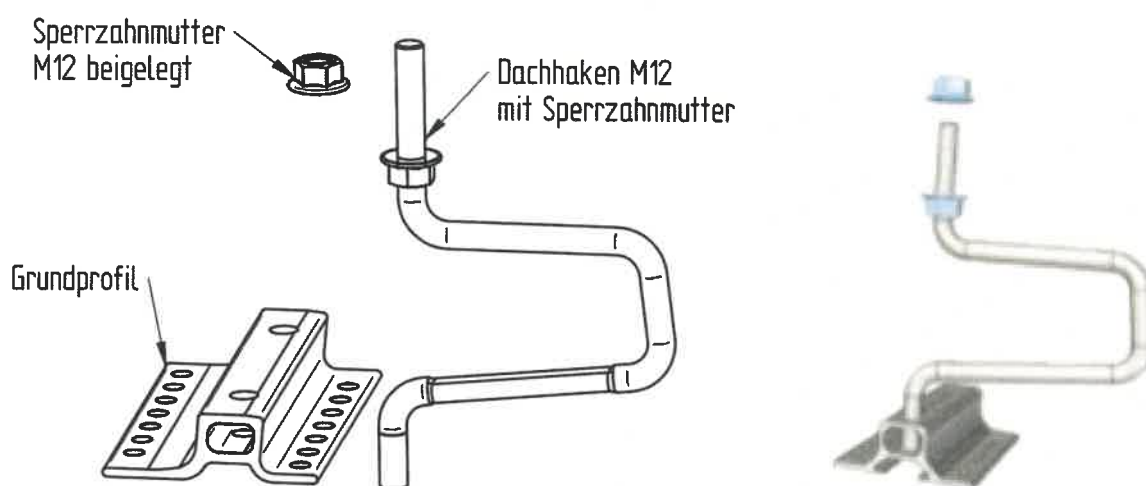
La dénomination commerciale du système est « NOVOTEGRA TOP FIX – Petits éléments ».

Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules en surimposition du plan de couverture.

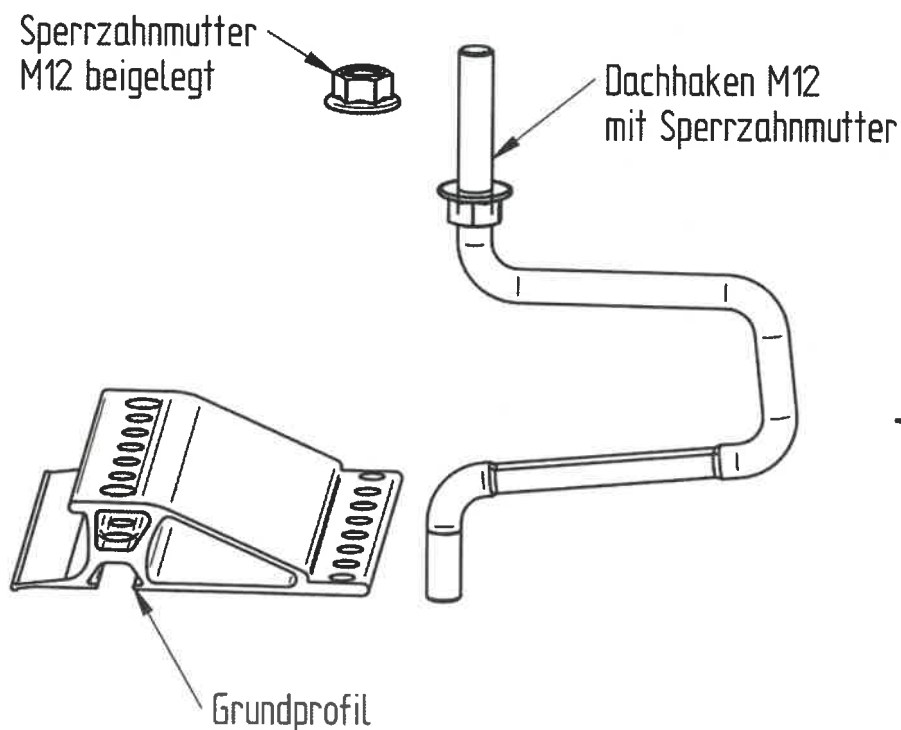
4.1. DESCRIPTION DES CONSTITUANTS SPECIFIQUES AU PROCEDE DANS LE CAS DES COUVERTURES EN TUILES

Le procédé TOP FIX dans sa version « tuiles » associe notamment :

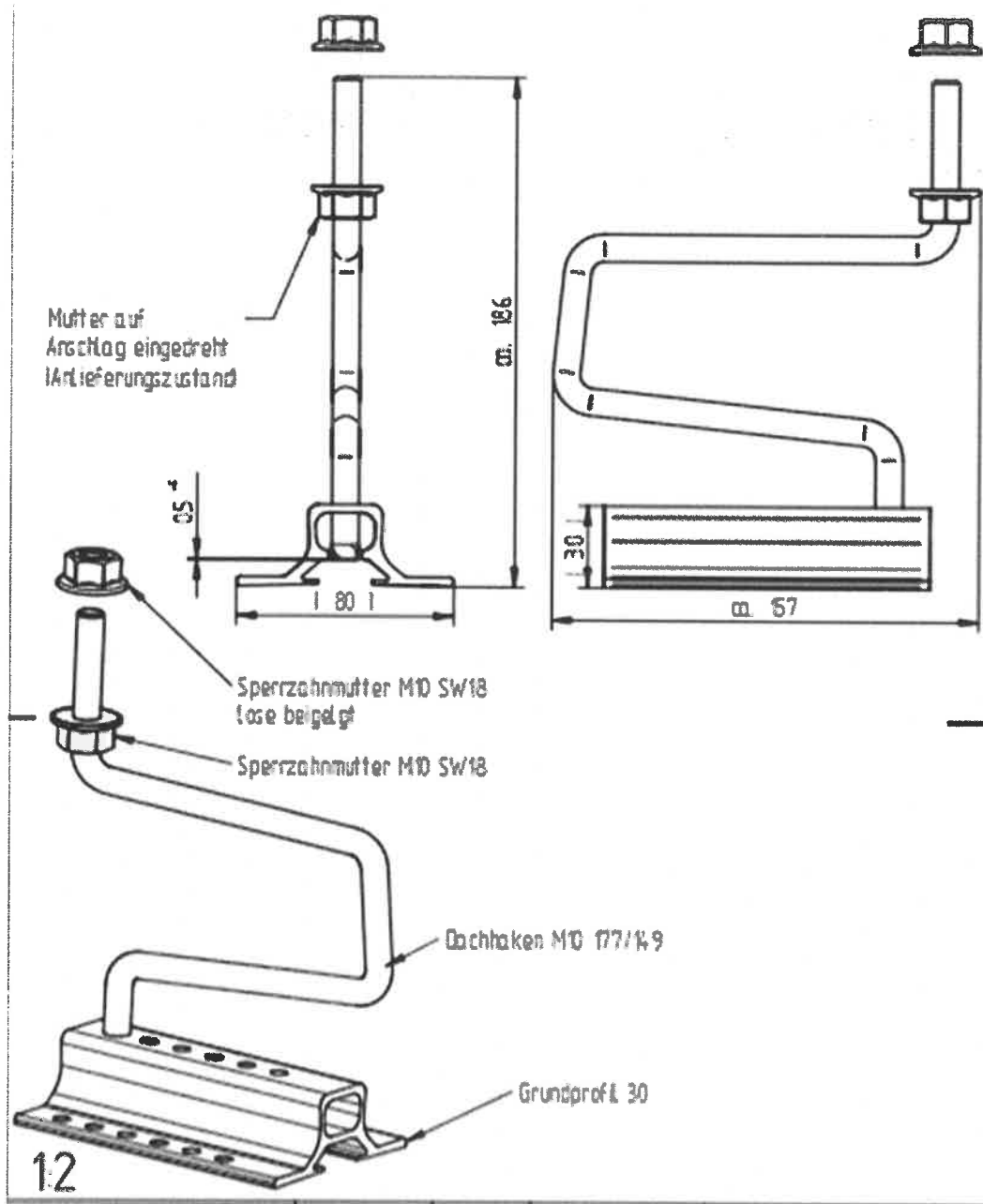
- **Des kits de crochets de toit de référence « KIT de Crochets de toit BS 30 M12 ») – disponible également en BS 40 M12 (pour adaptation à la hauteur du litzlage) :**



- **Des kits de crochets de toit de référence « KIT de Crochets de toit ZD 30 M12 ») - disponible également en ZD 40 M12 (pour adaptation à la hauteur du litzlage)**



- Des kits de crochets de toit de référence « KIT de Crochets de toit flex 30 M10 » - disponible également en Flex 18 M10 et en Flex 40 M10 (pour adaptation à la hauteur du lattelage)



Des vis HECO (HECO-FIX-Plus et HECO-TOPIX) de fixation (fixation des crochets de toits sur les éléments en bois) :

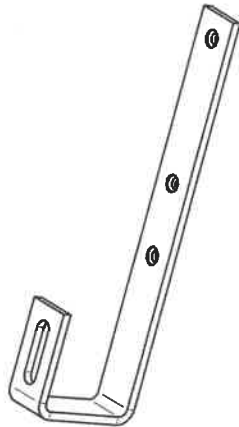
- Vis 6 x 30 / 6 x 60 / 6 x 90, 6 x 120 et 6x150 selon épaisseur support (pour les crochets flex)
- Vis 8 x 100 / 8 x 140 / 8 x 180 ou 8 x 220 et 8x260 selon épaisseur support (pour les crochets BS et ZD)

L'implantation de ces pièces fait l'objet d'une étude au cas par cas, à l'aide du logiciel « SOLAR-PLANIT.de »
Ce logiciel détermine quel crochet utiliser (sachant que le crochet le plus résistant est le crochet ZD30)

4.2. DESCRIPTION DES CONSTITUANTS SPECIFIQUES AU PROCEDE DANS LE CAS DES COUVERTURES EN ARDOISES

Le procédé dans sa version « ardoises » associe notamment :

- **Des pattes de fixation (crochets de toits) de référence (désignation commerciale « crochet S en forme C ») en inox A2**



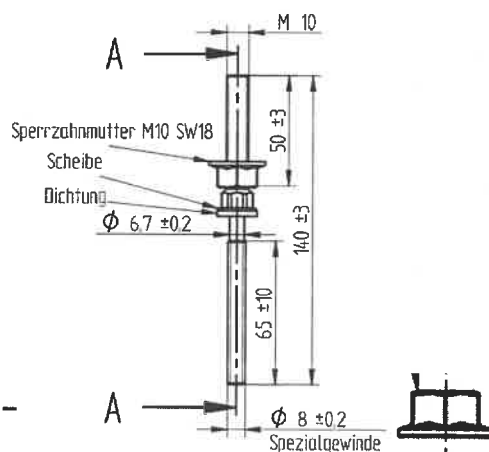
Des vis HECO (HECO-FIX-Plus et HECO-TOPIX) de fixation (fixation des crochets de toits sur les éléments en bois) : Vis 8 x 80 (pour les crochets ardoise).

L'implantation de ces pièces fait l'objet d'une étude au cas par cas, à l'aide du logiciel « SOLAR-PLANIT.de »

4.3. DESCRIPTION DES CONSTITUANTS SPECIFIQUES AU PROCEDE DANS LE CAS DES COUVERTURES EN PLAQUES FIBRO-CIMENT (recouverts de tuile ou non)

Le procédé TOP FIX dans sa version « plaques fibro-ciment » associe notamment :

- **Des ensembles vis double filet de référence (désignation commerciale «KIT SP 8,0 -M10 140 mm ») en inox A2 pour les charpentes métalliques (disponible en longueur 140, 185, 220 et 260mm) → défini par le logiciel SOLAR SPLANIT en fonction du type de profil**

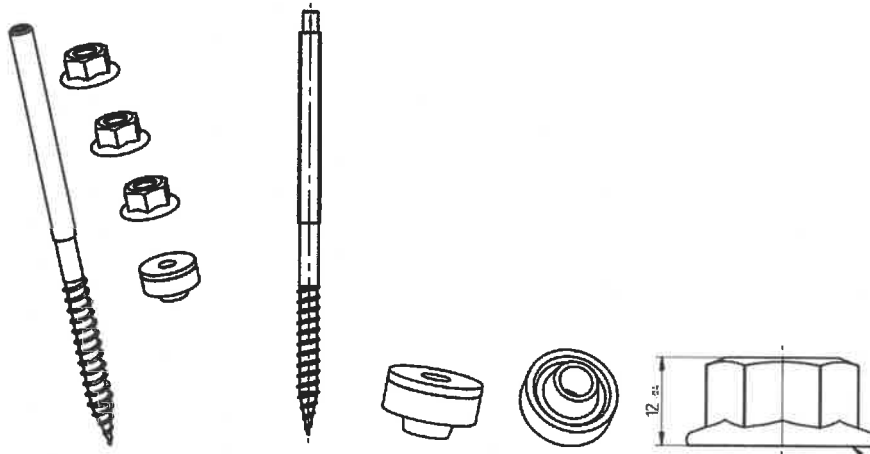


La pose de ces pièces nécessite un pré-perçage (consulter la notice)

- **Des Ecrans de fixation: écrous M10 Embase crantée inox A2**



- **Des ensembles vis double filet de référence (désignation commerciale «KIT HP M10 - 200mm») en inox A2 pour les charpentes en bois (disponible en longueur 200, 250 et 300mm → défini par le logiciel SOLAR PLANIT en fonction de la hauteur de la panne)**

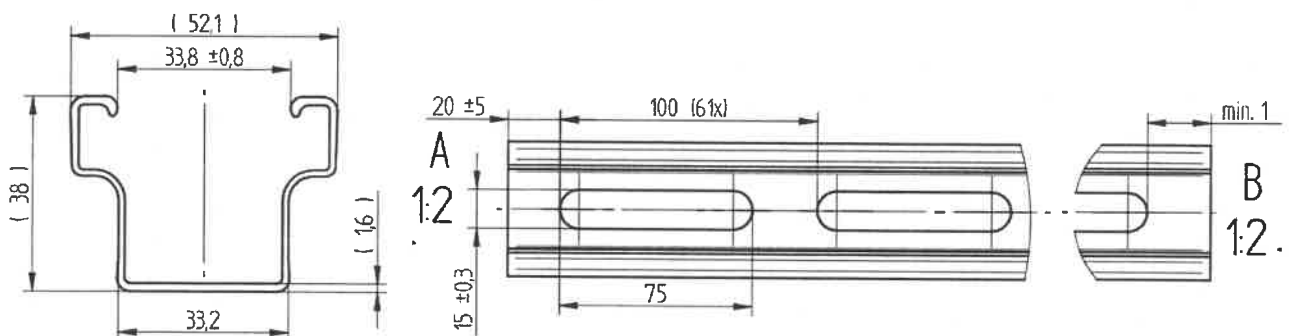


La pose de ces pièces nécessite un pré-perçage (consulter la notice)

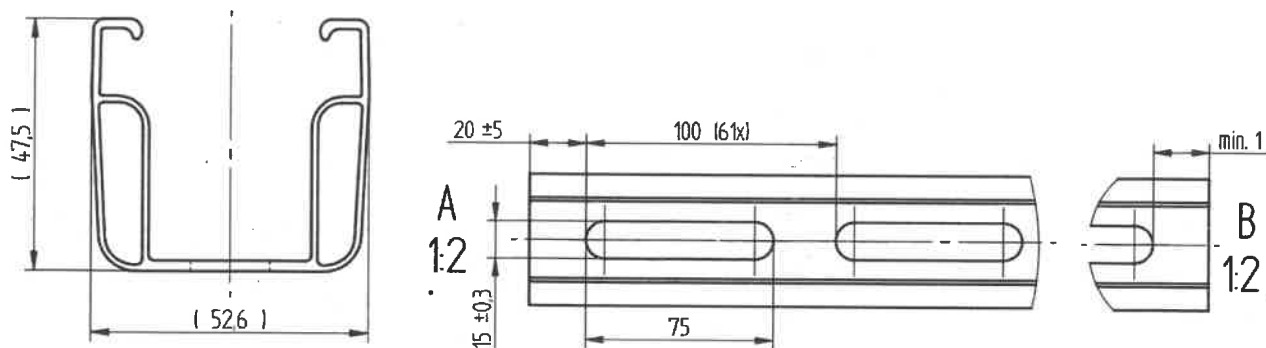
L'implantation de ces pièces fait l'objet d'une étude au cas par cas, à l'aide du logiciel « SOLAR-PLANIT.de »

4.4. DESCRIPTION DES CONSTITUANTS COMMUNS AU PROCEDE, QUEL QUE SOIT LE TYPE DE COUVERTURE VISE PAR LE PROCEDE

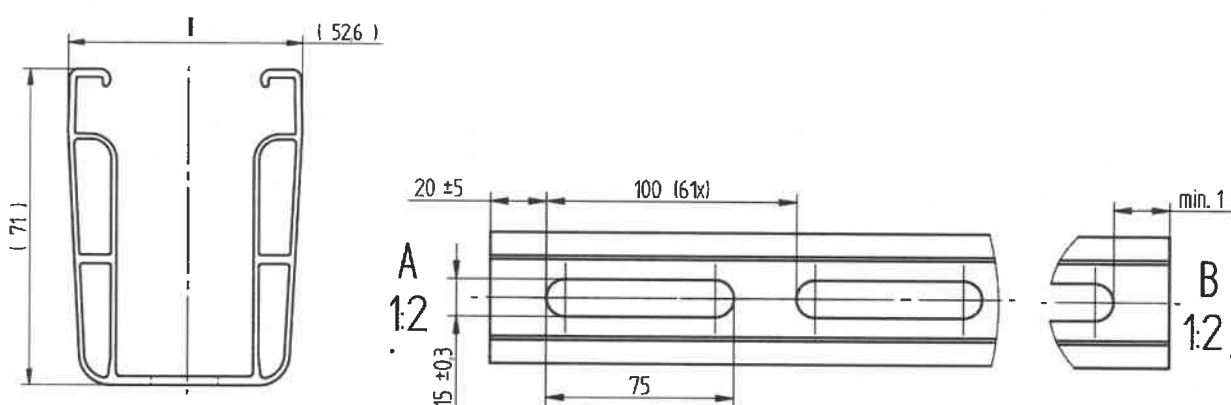
- **Des rails en aluminium 6063T66 de référence (désignation commerciale « C- 38-1,6 6,12m») – longueur 6,12m – longueurs disponibles (cf logiciel SOLAR PLANIT 2,10m. et 6,12m)**



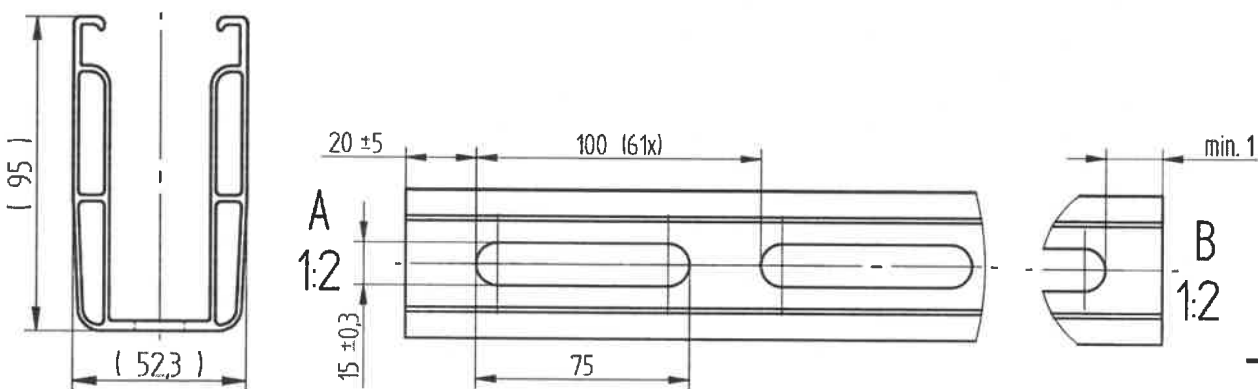
- **Des rails en aluminium 6063T66 de référence (désignation commerciale « C- 47-2 6,12m») – longueur 6,12m – longueurs disponibles (cf logiciel SOLAR PLANIT 2,10m, 3,06m, 4,20 et 6,12m)**
-



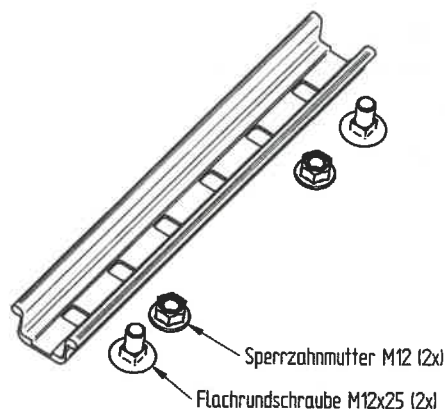
- **Des rails en aluminium 6063T66 de référence (désignation commerciale « C- 71-2 6,12 m») – longueur 6,12m**



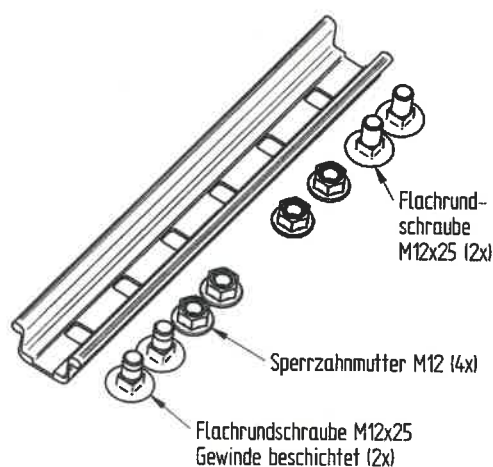
- **Des rails en aluminium 6063T66 de référence (désignation commerciale « C- 95-3 6,12m») – longueur 6,12m**



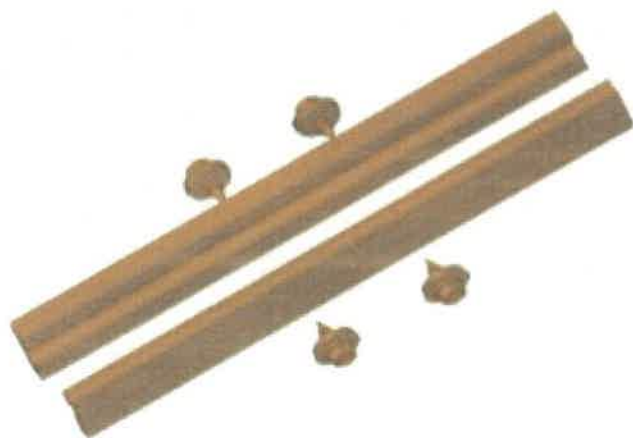
- **Des éclisses de rails en aluminium 6063T66 de référence (désignation commerciale «KIT de connecteur de rail ») –** ces connecteurs diffèrent selon le rail : le kit représenté ci-dessous correspond au rail C38 (pour les rails C47, C71 et C95, le connecteur est de même longueur).



- **Des KIT d'attache libre en aluminium 6063T66 (désignation commerciale «KIT d'attache libre ») :** Ces éléments diffèrent selon le rail : le kit représenté ci-dessous correspond au rail C38

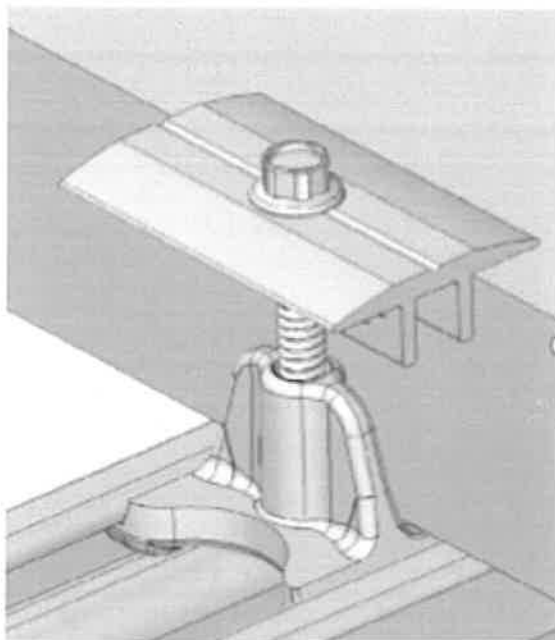


- **Des KIT de raccord de rails en aluminium 6063T66 de référence (désignation commerciale «KIT de raccord de rail ») –**le kit représenté est spécifique au rail C47.



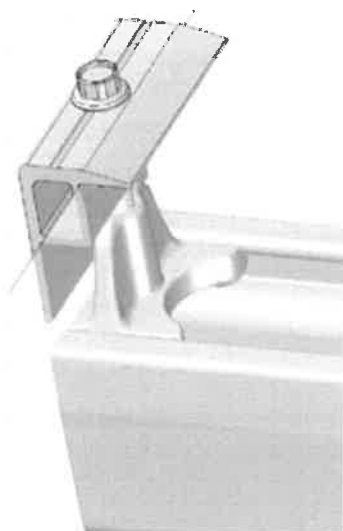
- **Des brides doubles de référence (désignation commerciale «KIT d'attaches centrales C »)**

Il s'agit de clamps (ou brides) qui sont fixés sur les rails C38, C47, C71 ou sur les rails C95, en fonction du format (Portrait ou paysage) - Matériau : Aluminium 6063, fonte d'aluminium et V2A (inox A2)

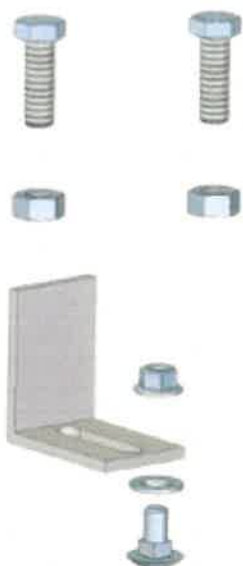


L'implantation de ces pièces fait l'objet d'une étude au cas par cas, à l'aide du logiciel « SOLAR-PLANIT.de »

- **Des brides simples de référence (désignation commerciale «KIT d'attaches d'extrémité C »)**



- **Pour le montage transversal des rails, le KIT de sécurité anti-glissement (cornière aluminium 6063T66 – boulons et écrous en inox A2)**



- **Des capots pour rails en C (cornière aluminium 6063T66 – boulons et écrous en inox A2 (option))**



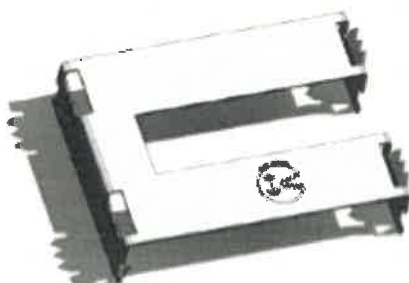
- **Des couvercles pour rails en C (aluminium 6063T66 – boulons et écrous en inox A2 (option))**



- **Pour le montage transversal des rails, le KIT de connecteur de rails croisés (fonte d'aluminium et écrous en inox A2)**



- **le produits de calfeutrement (mis en œuvre au droit des passages sous les crochets de toit et sur les éléments de tuiles avant fait l'objet d'opérations de meulage) de façon à garantir l'absence de pénétration d'eau de pluie entre les crochets et les tuiles : joint ILLMOD TP652 TRIO (largeur 58mm)**
- **Des dispositifs de mise à la terre des modules (réalisation des liaisons équipotentielle des cadres) de référence (KIT de connecteur de terre « TERRA054053» PL 0.5x40x53 DUO) - option**



- **Des dispositifs de mise à la terre des modules (réalisation des liaisons équipotentielle des cadres) de référence (KIT de connecteur de terre 18mm) – option**



4.5. CARACTERISTIQUES DES MODULES VISES PAR LE PROCEDE :

Fabricant AUO- BEN Q :

- Modules Polycristallins « Sun Primo - PM060PW1 xxx → 250, 255, 260, 265, 270 Watts » de dimensions 0,992m x 1,640m x 40mm avec 32mm retour petit côté et 32mm retour grand côté
- Modules Monocristallins « Sun Vivo - PM060MW2/PM060MB2 xxx → 290, 295, 300, 305, 310 Watts » de dimensions 0,992m x 1,640m x 40mm avec 32mm retour petit côté et 32mm retour grand côté
- Modules Monocristallins (cellules de contact à haute efficacité) Sun Forte « PM096B00 xxx → 320, 327, 330, 335 Watts » de dimensions 1,046m x 1,559m x 46mm avec 22mm retour petit côté et 32mm retour grand côté (Mai 2017)
- Modules Monocristallins « Sun Bravo - PM060MW4/PM060MB4xxx → 320, 325, 330 Watts » de dimensions 1022mm x 1696mm x 40mm avec 36mm retour petit côté et 36mm retour grand côté

Fabricant GCL

- Modules Multicristallins à haute efficacité référencés GCL-P6/60 xxx – xxx → 260, 265, 270 et 275 Watts de dimensions 1640 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-P6/60-2017-V1.0)
- Modules Multicristallins à haute efficacité référencés GCL-P6/60 xxx – xxx → 280, 285, 290 et 295 Watts de dimensions 1640 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-P6/60-2017-V1.2)
- Modules Polycristallins référencés GCL-P6/60 et GCL-P6/60H xxx – xxx → 275, 280, 285, 290, 295, 300, 305, et 310 Watts de dimensions 1650 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-P6/60-2018-V2.1)
- Modules Monocristallins référencés GCL-M6/60 et GCL-M6/60H xxx – xxx → 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, et 315 Watts de dimensions 1640 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-M6/60-2018-V1.0)

Fabricant JA SOLAR

- Modules Monocristallins Percium - JAM 6 (K) – 60 - xxx / PR → 285, 290, 295 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté
- Modules Monocristallins Smart Percium - JAM 6 (K)(SE) – 60 - xxx / PR → 285, 290, 295 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté
- Modules Polycristallins JAP 6 – 60 - xxx / 4BB → 255, 260, 265, 270, 275 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté
- Modules Monocristallins 1000V Percium Series - JAM60S01-xxx/PR → 290, 295, 300, 305, 310 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_EN_20180227A)
- Modules Polycristallins 1000V Cypress series - JAP60S01 – xxx/SC → 255, 260, 265, 270, 275 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_FR_20170718A)
- Modules (bi-verre) Bifacial - JAM60D00-xxx/BP → 300, 305, 310, 315, et 320 Watts de dimensions 0,998m x 1,675m x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Global_FR_20181120A)
- Modules Monocristallins - JAM60S01-xxx/PR → 300, 305, 310, 315, et 320 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_FR_20181012A)

Fabricant LG SOLAR (LG Electronics)

- Module « LG MonoXtm Plus - LGxxxS1C-A5 (update 2017) → 290, 295, 300 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
- Module « LG NeONtm 2- LGxxxN1C-A5 (update 2017) → 325, 330, 335 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
- Module « LG MonoXtm 2- LGxxxS1C-L4 (update 2016) → 280, 285 et 290 Watts » de dimensions 1,000m x 1,640m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
- Module « LG NeONtm 2- LGxxxN1C- G4 (update 2016) → 305, 310, 315 et 320 Watts » de dimensions 1,000m x 1,640m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
- Module « LG NeONtm R- LGxxxQ1C- A5 (update 2017) → 350, 355, 360, 365 et 370 Watts » de dimensions 1,016m x 1,700m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
- Modules Monocristallins « LGxxxN1C- V5 (update 2018) → 335, 340 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-V5-60-C-G-F-EN-81105)
- Modules Monocristallins « LGxxxN1C- A5 (update 2018) → 330, 335, 340 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-N1C-A5-FR-201805)
- Modules Monocristallins « LGxxxN1W- V5 (update 2018) → 335, 340 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-V5-60-W-G-F-EN-81105)

- Modules Monocristallins « LGxxxN2W- V5 (update 2018) → 395, 400 Watts » de dimensions 1,024m x 2,024m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté ((DS-V5-72-W-G-F-EN-81105)
- Modules Monocristallins « LGxxxN1K- V5 (Black) (update 2018) → 320, 325 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-V5-60-W-G-F-EN-81105)
- Modules Bifacial « LGxxxN2T- A5 (update 2018) → 390, 395 Watts » de dimensions 1,024m x 2,064m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté ((DS-V5-72-W-G-F-EN-81105)

Fabricant LONGI SOLAR

- Modules Monocristallins Hi-MO1 à haute efficacité (PERC) référencés «LR6-60PB xxxM All Black -xxx → 285, 290, 295, 300, 305 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 40mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
- Modules Monocristallins Hi-MO1 à haute efficacité (PERC) référencés «LR6-60PE xxxM -xxx → 290, 295, 300, 305, 310 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 40mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
- Modules Monocristallins Bifacial Hi-MO2 à haute efficacité (PERC) référencés «LR6-60BP xxxM -xxx → 290, 295, 300, 305, 310 Watts de dimensions 0,997m x 1,664m x 40mm avec 8mm retour petit côté et 30mm retour grand côté

Fabricant PANASONIC

- Modules Photovoltaïque HIT « VBHNxxxSJ25 -xxx → 240, 245 Watts » de la société PANASONIC de dimensions 798mm x 1580mm x 35mm avec 12mm retour petit côté et 24,95mm retour grand côté (FT 05_2017)
- Modules Photovoltaïque HIT « VBHNxxxSJ47 -xxx → 325, 330 Watts » de la société PANASONIC de dimensions 1053mm x 1590mm x 35mm avec 37mm retour petit côté et 32mm retour grand côté (FT 05_2017)

Fabricant PHOTOWATT

- Modules Polycristallins «PW2450F xxx → 260, 265, 270, 275, 280 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 1685 mm x 993 mm x d'épaisseur 40 mm avec retour petit côté 25mm et retour grand côté 25mm (D38-P06-01-FR-R1-13/04/2016)
- Modules Monocristallins «PW2500F xxx → 270, 275, 280, 285, 290 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 1685 mm x 993 mm x 40 mm avec retour petit côté 25mm et retour grand côté 25mm (D37-P06-01-FR-R0-15/04/2016)
- Modules Multicristallins «PW60HT-CP - xxx → 290, 295, 300, 305, 310, 315 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 1675 mm x 992 mm x d'épaisseur 35 mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (D73-P06-01 FR R0 17/10/2018)
- Modules Multicristallins «PW72HT-CP - xxx → 365, 370, 375, 380 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 2000 mm x 992 mm x d'épaisseur 35 mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (D73-P06-01 FR R0 11/07/2018)

Fabricant Q-CELLS

- Modules monocristallins Q.ANTUM « Q.PEAK -G4.1 -xxx → 300, 305, 310, 305, 310 Watts » de la société Q.CELLS de dimensions 1,000m x 1, 670m x 32mm avec 32,8mm retour petit côté et 32,8mm retour grand côté (Q.PEAK-G4.1_300-310_2017-11_Rev01_FR)
- Modules Q.ANTUM « Q.PLUS BFR-G4.1 → 275, 280, 285 Watts » de dimensions 1,000m x 1, 670m x 32mm avec 32,8mm retour petit côté et 32,8mm retour grand côté (2017-05_Rev02_FR)
- Modules monocristallins « Q.PEAK - DUO-G5 – module Q-Antum xxx → 315, 320, 325, 330 Watts » de la société Q.CELLS de dimensions 1,000m x 1, 685m x 32mm avec 32,8mm retour petit côté et 32,8mm retour grand côté (Q.PEAK DUO-G5_315-330_2017-12_Rev02_FR)

Fabricant REC SOLAR

- REC TWINPEAK BLK SERIES « RECxxxTP-BLK » → xxx variant de 265 à 280 W par incrément de 5W – dimensions : 1665 x 991 x 38 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté
- REC TWINPEAK 2 SERIES « RECxxxTP2 » → xxx variant de 275 à 295 W par incrément de 5W – dimensions : 1675 x 997 x 38 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté
- REC PEAK ENERGY SERIES « RECxxxPE » → xxx variant de 250 à 275 W par incrément de 5W – dimensions : 1665 x 991 x 38 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (NE-05-07-07 Rev- F 08.17)
- Modules monocristallins REC « N PEAK ENERGY SERIES - RECxxxNP » → xxx variant de 310 à 330 W par incrément de 5W – dimensions : 1675 x 997 x 30 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (NE-05-11 Rev- A2 07 18)

Fabricant S-ENERGY

- Modules Polycristallins SN xxxP-10 (30T) - cellules SN 60- xxx → 250, 255, 260, et 265 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 30mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Modules Polycristallins SN xxxP-10 (40T) - cellules SN 60- xxx → 250, 255, 260, et 265 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Modules Polycristallins SN xxxP-10 (30T) - cellules SN 60-1000V- xxx → 255, 260, 265 et 270 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 30mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Modules Polycristallins SN xxxP-10 (40T) - cellules SN 60-1000V- xxx → 255, 260, 265 et 270 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Modules Polycristallins SN xxxP-10 (40T) - cellules SN 72- xxx → 300, 305, 310, et 315 Watts de dimensions 0,990m x 1,670m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Modules Monocristallins SN xxxM-10 (30T) - cellules SN 60-1000V - xxx → 285, 290, 295, et 300 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 30mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Modules Monocristallins SN xxxM-10 (40T) - cellules SN 60-1000V - xxx → 285, 290, 295, et 300 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté

Fabricant SUNPOWER

- Série E - modules Monocristallins SPR- E20-327-COM de dimensions 1559 x 1046 x 46mm avec retour petit côté 22mm et retour grand côté 32mm
- Série E - modules Monocristallins SPR- E20-435-COM de dimensions 2067 x 1046 x 46mm avec retour petit côté 22mm et retour grand côté 32mm
- Série P - modules Monocristallins SPR- P19-xxx-BLK - xxx → 310, 315, 320, 325, 330 et 335 Watts de dimensions 1690 x 998 x 40mm avec retour petit côté 24mm et retour grand côté 32mm (Document # 529964 Rev B /A4_EN)

Fabricant TRINA SOLAR

- Modules Polycristallins « HONEY TSM xxx PD05 - xxx → 270, 275, 280, 285 Watts» de dimensions 0,992m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_FR_2017_B)
- Modules Monocristallins « HONEY TSM- DD05A.08 (II) xxx → 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, 315 Watts» de dimensions 0,992m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_FR_2017_B)

Fabricant VOLTEC

- Modules Polycristallins « TARKA 60 VSPS → 260, 265, 270, 275 Watts» de dimensions 998mm x 1,660m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
- Modules Monocristallins « TARKA 60 VSMS → 270, 275, 280, 285, 290, 295, 300 Watts» de dimensions 998mm x 1,660m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
- Modules Polycristallins « TARKA 72 VSPS → 300, 305, 310, 315, 320, 325 Watts» de dimensions 998mm x 1,980m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
- Modules Monocristallins « TARKA 72 VSMS → 315, 320, 325, 330, 355, 340 Watts» de dimensions 998mm x 1,980m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté

5. PRE REQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE

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

Le procédé se décline suivant le type de couverture : seules sont visées les couvertures dont la référence au DTU est spécifiée ci-après :

❖ AVEC LES CROCHETS DESTINES AUX COUVERTURES EN TUILES :

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 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).
- 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).

❖ AVEC LES CROCHETS DESTINES AUX COUVERTURES EN ARDOISES

La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoises.

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 en fonction du cas visé dans le DTU correspondant, à savoir, ceux des DTU suivants

- DTU 40.11 (NF P32-201-1) (mai 1993) : Couverture en ardoises - Partie 1 : Cahier des charges (Indice de classement : P32-201-1)
- NF DTU 40.13 P1-1 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Couverture en ardoises en fibres-ciment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P32-202-1-1)

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

❖ AVEC LES SYSTEMES DE FIXATIONS DOUBLE-FILET DESTINES AUX COUVERTURES EN PLAQUES FIBRO-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 DTU40.37, sur la base de la pente du toit.

La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%).

❖ AVEC LES SYSTEMES DE FIXATIONS DOUBLE-FILET DESTINES AUX COUVERTURES EN PLAQUES FIBRO-CIMENT + TUILLES 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.

Ce type de plaques est visé par des avis techniques (ou par des Documents Techniques d'Application)
Le procédé TOP FIX est visé dans ce cas avec deux systèmes du fabricant ETERNIT :

- Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°5/14-2413 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°5/14-2372 visant des couvertures en plaques de fibres-ciment support de tuiles canal SOUTUILE 230 FR (relevant de la norme NF EN 494)

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_V2.P1).

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 pente minimale admissible dans le cas de la pose en 2 tuiles est de 15 %

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

❖ DISPOSITIONS COMMUNES AUX COUVERTURES (EN TUILLES, EN ARDOISES et EN PLAQUES FIBRO-CIMENT)

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

Dans le cas des **opérations de construction neuve**, pour lesquelles la mise en place du champ PV n'est qu'un composant de l'opération, 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.

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.

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.

6. 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 § mise en œuvre)
- Mise en œuvre en toitures neuves de bâtiments neufs ou existants exclusivement **sur charpentes bois** (bois de classe C24)
- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine
- A plus de 3 km du bord de mer
- 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 (cf. §5 ci-avant), augmenté systématiquement de 6% et **pente limitée à 50°** quelle que soit l'exposition du site
 - Pente minimale visée dans le DTU visant les **couvertures en ardoise** concernées (cf. §5 ci-avant), augmenté systématiquement de 6% et **pente limitée à 60°** quelle que soit l'exposition du site
 - Pente minimale visée dans le DTU des couvertures en fibro-ciment (DTU 40.37), en cohérence avec le tableau n°1 du DTU (cf art 4.1.1)
- 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).
- Dans le cas des couvertures en fibro-ciment conformes au DTU 40.37, les limitations de rampant explicitées dans le tableau n°1 seront à respecter
- Dans le cas des **toitures en petits éléments**, la limite supérieure du champ PV ne doit dépasser le faîtage (la partie supérieure du panneau doit se trouver sous la tuile de faîtage).
- Dans le **cas des toitures en grands éléments**, il est interdit de fixer la première ligne de vis à double filetage dans la panne faîtière (la limite supérieure du champ PV ne devant pas non plus dépasser le 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.
- 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

Il est précisé que dans les cas où la couverture existe déjà : 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.

7. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES

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

La stabilité du procédé ne sera assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux Eurocodes (actions locales et globales) 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.
 - $\mu_1 = 0.8$ (μ_2 est à utiliser pour des toitures à versant multiples) et altitude inférieure à 900m
- **S'agissant des effets du vent - limitations d'emploi du système :**
 - Mise en œuvre possible dans les zones de vent 1 à 4 (en référence à la figure 4.3(NA), et aux Tableaux 4.3(NA) et 4.4(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA)
 - Mise en œuvre possible pour les bâtiments localisés en catégorie de terrain II, IIIa, IIIb et IV (voir Tableau 4.1(NA) et figures 4.6(NA) à 4.14(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA).
 - La mise en œuvre en catégorie de terrain 0 n'est pas visée.
 - 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
- $c_{scd}=1$
- Cf. coefficient de force =1
- La flèche limite des chevrons et supports associés doivent être conformes aux règles de calculs en vigueur
- Les pannes de charpente (pannes ou chevrons) supportant les crochets devront respecter les préconisations suivantes :
 - Dimensionnement conforme aux dispositions de l'EN1995 (et de son annexe nationale)
 - Pannes bois de type résineux et de masse volumique minimum égale à 450kg/m³
 - Tout autre bois de classe C24 non résineux
- Pour chacun des modules, des conditions particulières liées aux zones de fixations des profilés cadrés sont données par le fabricant (instructions de montage propres à chacun des modules) : ces contraintes sont à prendre en considération par l'installateur pour la mise en œuvre des fixations.
- La toiture du bâtiment doit être de type à un ou deux versants (les toitures en sheds sont admises et assimilées aux toitures à un versant), tels que définis aux §7.2.4 et §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4.

En pratique, le calcul est établi à l'aide du logiciel de calcul interne à la société : il s'agit du logiciel « SOLAR PLANIT.DE »

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).

Le logiciel explicite le type de crochet requis selon le cas de figure rencontré (notamment les crochets BS, ZD ou Flex pour les couvertures en tuiles).

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 positionnement des crochets
- La nature des vis de crochets sur la charpente

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

Toute modification de cas de chargement pour les projets en réhabilitation devra faire l'objet d'une étude par un bureau d'études spécialisé, et ce au regard des règles de calculs actuelles.

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

8. PRE-REQUIS 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).

9. MONTAGE DU PROCEDE NOVOTEGRA

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 à la notice de montage « novotegra pour couverture en tuiles et ardoises - top-fix » version : août 2018/ASC, version 3.4

L'espace entre modules est toujours de 10mm minimum **entre les côtés courts (petits côtés)** - cet espacement doit être bien respecté.

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

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

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

- Le Couple de serrage des attaches centrales (brides centrales) est de 12 N.m
- Le Couple de serrage des attaches d'extrémité (brides de rives) est de 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.

Cette liaison équipotentielle est assurée avec visserie par l'électricien

10. TENUE MECANIQUE DU SYSTEME

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 Eurocode (actions locales et globales).

L'ensemble des éléments structuraux sont vérifiés selon les règles de calculs européennes dénommées « Eurocodes », assorties des prescriptions normatives édictées par les annexes nationales françaises.

Certaines résistances caractéristiques ont été définies sur la base

- des agréments techniques délivrés par l'Institut allemand de technique du bâtiment DIBt à Berlin,
- des campagnes de tests réalisées en interne dans les locaux de la société BayWar.e. à Tübingen.

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.

Les combinaisons à l'Etat Limite Accidentel (ELA) sous charge de neige accidentelle ne sont pas dimensionnantes pour la résistance du système NOVOTEGRA, compte tenu du fait que les actions sont transmises directement du panneau photovoltaïque aux rails, et aux crochets (puis à la charpente).

Les combinaisons à l'Etat Limite de Service (ELS) ne sont pas dimensionnantes non plus, du fait que le niveau de charge en cas d'ELS est inférieur aux charges ELUR.

Charges :

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

Combinaisons ELUR prises en compte dans la vérification :

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

Avec classe de conséquences CC1 (tableau B.2)

On retient que $kFI = 0,9$

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-surface 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) :

- $k_r = 0,19 (z_0/z_0,II)^{0,07}$

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):

○ $I_v(z) = (k_I / (C_0(z) \cdot \ln(z/z_0))) \dots \dots \dots$ si $z_{min} < z < z_{max}$

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

ρ = masse volumique de l'air, selon NA Clause 4.5 (1) NOTE 2: 1,225 kg/m³

$I_v(z)$ = intensité des turbulences

$v_m(z)$ = vitesse moyenne du vent

k_I = 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 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°) :**
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 $A > 10 \text{ m}^2$

Par ailleurs, il se produit une dépression au droit de la partie inférieure des panneaux photovoltaïques (dans l'interstice situé entre le plan de la couverture et l'intrados des panneaux) C_{pi} , qui correspond à une compensation partielle de la pression subie par le champ.

Compte tenu du fait qu'aucune valeur n'est spécifiée dans l'eurocode (ni dans les règles générales, ni dans l'Annexes nationale) pour la situation d'un champ générateur monté dans un plan parallèle à celui du toit, le bureau d'étude de la société Baywa.r.e a retenu la Clause 1.5 de NF EN 1991-1-4/NA et a fait réaliser des simulations en soufflerie.

Il en résulte des coefficients de diminution f_{dim} pour considérer les effets de compensation de pression:

- $C_{pe,cal} = c_{pe} \cdot f_{dim}$

Ces coefficients minorateurs sont utilisés dans le logiciel SOLAR PLANIT.

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 :**

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

- μ_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

- μ_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/m²] = Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol donnée par l'AN, calculé 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 μ_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 «Solarplanit».

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

- On peut calculer soi-même et introduire ces valeurs de charges de neige [kN/m²] avec l'outil informatique «Solarplanit».

La chute exceptionnelle n'est pas prise en compte, mais on peut calculer soi-même ces éventuelles charges et introduire dans les paramètres d'entrée, ces valeurs de charges de neige [kN/m²] exceptionnelles avec l'outil informatique «Solarplanit»

Vérification des éléments structuraux

- **Calculs de charges**

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).
 - Par conséquent, 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 «Solarplanit»:
 - L Longueur [mm]
 - B Largeur [mm]
 - m Poids [kg]

Pour la prise en compte du poids propre du système de montage novotegra, l'outil informatique « Solarplanit » calcule systématiquement avec $g_{SM} = 0,01$ [kN/m²]

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):

α = 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 au niveau ELA:

- F_{xd}
- F_{zd}

Pour la vérification des vis et des brides on ne considère que les valeurs F_{zd} en dépression (et non pas en surpression).

Vérification du bridage

La charge admissible des brides est déterminée par l'agrément technique délivré par l'Institut allemand de technique du bâtiment DIBt No. Z-14.4-735 du 12 Mars 2015.

Pour les brides centrales (entre deux panneaux - attaches centrale),

- $Z_{Rd} = 5,4 \text{ [kN]}$ charge admissible en dépression (perpendiculairement au plan du toit)
- $H_{Rd} = 1,85 \text{ [kN]}$ charge admissible (parallèlement au plan du toit)

Il faut conduire les deux vérifications:

- $F_{zd} \text{ [kN]} / Z_{Rd} \text{ [kN]} < 1$
- $F_{xd} \text{ [kN]} / H_{Rd} \text{ [kN]} < 1$

La vérification du bridage intègre également la capacité en traction de la fixation de la bride à la rainure du rail (C38, C47, C71 ou C95)

Vérification des vis

Charge admissible en tension (perpendiculairement au plan du toit)

- $N_{Rd} \text{ [kN]} = N_{Rk} \text{ [kN]} / \gamma_M$

Charge admissible (parallèlement au plan du toit)

- $V_{Rd} \text{ [kN]} = V_{Rk} \text{ [kN]} / \gamma_M$

Les charges admissibles dépendent de la propriété du matériau

Facteur de sécurité du matériau:

- $\gamma_M = 1,33$ selon les agréments

Le nombre requis de vis est déduit du coefficient η résultant de la formule suivante:

- $\eta = F_{xd} \text{ [kN]} / V_{Rd} \text{ [kN]} + F_{zd} \text{ [kN]} / N_{Rd} \text{ [kN]}$

Ces vérifications sont menées avec le logiciel SOLAR PLANIT qui permet la détermination du nombre de vis.

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.

11.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)

12.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 1000 V DC.)

Les modules photovoltaïques sont équipés de connecteurs débrochables, classés IP65 et de classe A.

Câbles de liaison équipotentielle des masses entre le champ photovoltaïque et la prise de terre
Ils se composent d'un câble jaune/vert de section 16mm²

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

Câbles de liaison équipotentielle des masses entre les modules photovoltaïques.
Ils se composent d'un câble jaune/vert de section 6 mm² et de longueur adaptée aux dimensions des modules ou aux distances inter-rangées.

Par ailleurs, les TERRAGRIF doubles reliant les modules PV permettent d'assurer (du fait de la section qu'elles présentent, et du contact bride/cadres), une liaison équipotentielle entre les cadres métalliques voisins.

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.

13.DURABILITE

Les éléments constitutifs du procédé ont fait l'objet d'évaluations de vieillissement par le DiBt, et d'essais de chargement.

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

14.CONTROLES

Les éléments remis par la société BayWa r.e. Solar Energy liés au marquage des éléments et aux procédures de suivi qualité sont bien décrits.

Les usines de montage du groupe BayWa r.e. Solar Energy sont certifiées ISO 9001 :2008

15.CONCOMMITANCE VENT - PLUIE

Le comportement du procédé n'a pas l'objet d'essais sous sollicitation climatique vent/pluie sur la base du référentiel de test MCS012 (Microgeneration Certification Scheme, Roof Performance Tests for Solar Thermal Collectors and PV Modules, Mars 2012).

Cependant, après un éventuel meulage des tuiles, un dispositif de complément d'étanchéité (type Compribande TRS / 10xxx) est soigneusement disposé au franchissement des obstacles par les crochets, le risque d'infiltration (par effet de pompage) pour ce procédé n'est pas supérieur à celui d'une couverture visée par le DTU (ou le DTA) concerné.

16.AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, SUD EST PREVENTION émet un **AVIS FAVORABLE** sur le procédé « **novotegra** pour couverture en **tuiles et ardoises - top-fix** » proposé par la société BayWa r.e. Solar Energy et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions de la notice de montage datée d'août 2018 ref ASCversion 3.4 »

L'avis concernant l'aptitude à l'emploi du procédé TOP FIX avec les deux systèmes du fabricant ETERNIT, est conditionné la validité des DTA suivants :

- Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°5/14-2413 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°5/14-2372 visant des couvertures en plaques de fibres-ciment support de tuiles canal SOUTUILE 230 FR (relevant de la norme NF EN 494)

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 de la notice de montage précités.

Notre avis est accordé pour une période de trois ans à compter de la date d'émission du rapport initial d'évaluation, soit jusqu'au 07 septembre 2021

Cet avis deviendrait caduque si :

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

La société BayWa r.e. Solar Energy 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 21 décembre 2018

Le responsable technique
Marc TERRANOVA



SUD EST PREVENTION

17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY Cedex

Tél. : 04 72 19 21 30 - Fax : 04 72 29 16 92
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

Documents du dossier technique

I. Plans des pièces constitutives du système « NOVOTEGRA Top Fix – petits éléments - caractéristiques

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

Dachhaken S C-Form V2A
Stockschrauben-Set SP 8,0-M10
140 mm
Stockschrauben-Set HP M10 200
mm
Stockschraube M10x200 OKS, 6-kt.
EPDM + Dichtscheibe
Stockschraube M10
EPDM-Dichtung schwarz
Stockschraube M10
Sperrzahnmutter M10 SW18
Loslager-Set C38
Schienenverbinder-Set C38
Schienenverbinder C38
Sperrzahnmutter M12 SW18
Flachrundschr.DIN 603-M12x25
A2
Flachrundschr.DIN603 M12x25
besch.
C-Schiene 95-3 6,12m
C-Schiene 71-2 6,12m
C-Schiene 47-2 6,12m
C-Schiene 38-1,6 6,12m
Dachhaken V2A, M12
Grundprofil 30 mm L=155mm
Dachhaken-Set ZD 30 M12
Dachhaken-Set BS 30 M12
Grundprofil Biberschwanz L=160mm
Dachhaken V2A, M12
Dachhaken-Set flex 30 M10
Grundprofil M10 D6,2 30x120
Dachhaken M10 177/149 V2A
C-Schiene 71 6,12m unbearbeitet

II. Notice d'instruction de montage – document daté de décembre 2018

III. Rapports d'essais

- Calcul statique du crochet de toit pour ardoise (acier 30x5)
- Rapport d'essais de chargement n°V-C47S 10 B180° - n°V-C47S 10 B0° - n°V-C47S 10 B90° - n°V-C47S 10 B135° - n°V-C47S 10 B45/135° - n°V-C47S 10 B15/165° - n°V-C47S 10 B45° 4x3BS
- Rapport d'essais de chargement n°V-C38 B180° - n°V-C38 B0° - n°V-C38 B45° - n°V-C38 B135°
- Rapport d'essai n° 100233 du laboratoire AspectQuality Prüflabor - Verschiedene Chargen EPDM-Teile, teilweise in verbautem Zustand: Nr. 62155-B, 21420-B, 214175B, 210050B : Rapport d'essais de fatigue des éléments EPDM
- Rapport d'essai n°21213541.004 du laboratoire VDE INSTITUT selon - essai de concomitance vent-pluie selon le référentiel TS EN15601 :2012 - MCS012
- Rapport d'essai n°Z14.4.723 du laboratoire DiBt -
- Rapport d'essai n°Z14.4.735 du laboratoire DiBt -
- Rapport d'essai n°Z14.4.741 du laboratoire DiBt -
- Essai à l'arrachement de la vis serreur

IV. Caractéristiques des modules - certificats

Fabricant AUO- BEN Q :

- *Notices techniques des Modules*
 - Modules Polycristallins « Sun Primo - PM060PW1 xxx → 250, 255, 260, 265, 270 Watts » de dimensions 0,992m x 1,640m x 40mm avec 32mm retour petit côté et 32mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins « Sun Vivo - PM060MW2/PM060MB2 xxx → 290, 295, 300, 305, 310 Watts » de dimensions 0,992m x 1,640m x 40mm avec 32mm retour petit côté et 32mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins (cellules de contact à haute efficacité) Sun Forte « PM096B00 xxx → 320, 327, 330, 335 Watts » de dimensions 1,046m x 1,559m x 46mm avec 22mm retour petit côté et 32mm retour grand côté (Mai 2017)
 - Modules Monocristallins « Sun Bravo - PM060MW4/PM060MB4xxx → 320, 325, 330 Watts » de dimensions 1022mm x 1696mm x 40mm avec 36mm retour petit côté et 36mm retour grand côté
- Certificat n°SG ITS- 9296M2 concernant PM220P00_YYY séries (YYY:205-250, in steps of 5), PM240P00_YYY séries (YYY:205-250, in steps of 5), PM245P00_YYY séries (YYY:220-280, in steps of 5), PM300P00_YYY séries (YYY:280-320, in steps of 5), PM060PXX_YYY séries (YYY:220-280, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) PM072PXX_YYY séries (YYY: 280-320, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) PM245PXX_YYY séries (YYY:220-280, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) respectent les dispositions des tests IEC 61215 :2005 2nde édition et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1(A1 – 2011 et A2 : 2013) et 2 :2007 (A1 : 2011)
- Certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-4727 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 2nde édition et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 pour les produits PM318BXX-XXX (unités de production AUO Energy (Tianjin Corporation ; AU Optronics (Czech) s.r.o ; ANJI Technology Co, Ltd ; Jangsu Aide Solar Energy Co Ltd ; Solar Power Industry ; Tynsolar Corporation)
- Certificat SG ITS- 5026M3/A2 concernant PM220P00_XXX séries (XXX:205-250, in steps of 5), PM240P00_YYY séries (YYY:205-250, in steps of 5), PM245P00_YYY séries (YYY:220-275, in steps of 5), PM300P00_YYY séries (YYY:280-320, in steps of 5), PM060PXX_YYY séries (YYY:220-280, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) PM072PXX_YYY séries (YYY: 280-320, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) PM245PXX_YYY séries (YYY:220-280, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-4727 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 2nde édition et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 pour les produits (unités de production AUO Energy (AU Optronics (Czech) s.r.o ; ANJI Technology Co, Ltd ; Tynsolar Corporation, APOLLO Solar Energy Co Ltd ; Ritek Corporation, Ablitek Co ;)

- Guide d'installation des Modules AUO (notamment PM060PW – PM060MW / PM060MB et PM096B0 (version 1.1 du 01/12/2015)
- Guide d'installation des Modules BEN Q PM060PW – PM060MW / PM060MB et PM096B0 (version 2.2)
- Certificat n°20000235 QM08 - Main certification n°20000235 QM08 de l'organisme certificateur DQS (ANAB) Certification – certification ISO9001 :2008 des unités de production AUO.
- Certificat n°TW12/11460 - SGS EMS 04 0714M2 de l'organisme certificateur SGS Certification (UKAS Management Systems) – certification ISO14001 :2004 des unités de production AU Optronics Corp (No. 1, Li-Hsin Rd. 2, Hsinchu Science Park, Hsinchu 300, Taiwan, R.O.C.)
- Certificat SG ITS- 9296M2 concernant PM220P00_YYY series (YYY:205-250, in steps of 5), PM240P00_YYY series (YYY:205-250, in steps of 5), PM245P00_YYY series (YYY:220-280, in steps of 5), PM300P00_YYY series (YYY:280-320, in steps of 5), PM060PXX_YYY series (YYY:220-280, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) PM072PXX_YYY series (YYY: 280-320, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose.) PM245PXX_YYY series (YYY:220-280, in steps of 5, 1st and 2nd 'X' can be 0-9, a-z, A-Z or blank for marketing purpose). respectent les dispositions des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1(A1 – 2011 et A2 : 2013) et 2 :2007 (A1 : 2011)
- certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-4726 A1/M1 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 + A1 :2011 pour les produits PM318BXX-YY – PM096BXX-YYY (unités de production AUO Corporation ; AU Optronics (Fabricant : sis n°1 LI-Hsin Road 2– Hsinchu Science Park – Hsinchu 30078 – Taiwan – Usine de production : sis n°1 Jhonke Road– Central Taiwan science Park – Taishung City 40763 - Taiwan)
- certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-7527M1 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 + A1 :2011 pour les produits PMxxx (xxx : 220 ; 240 ; 245 ; 300)P00-YYY – PM060PXX-YYY (unités de production AUO Corporation ; AU Optronics (Fabricant : sis n°1 LI-Hsin Road 2– Hsinchu Science Park – Hsinchu 30078 – Taiwan – Usine de production : sis n°1 Jhonke Road– Central Taiwan science Park – Taishung City 40763 - Taiwan)
- certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-8460M1 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 + A1 :2011 pour les produits PM250M00(ou 01)-YYY – PM060MXX-YYY (unités de production AUO Corporation ; AU Optronics (Fabricant : sis n°1 LI-Hsin Road 2– Hsinchu Science Park – Hsinchu 30078 – Taiwan – Usine de production : sis n°1 Jhonke Road– Central Taiwan science Park – Taishung City 40763 - Taiwan)
- certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-8798M1 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 + A1 :2011 pour les produits PM318BXX-YYY – PM096BXX-YYY (unités de production AUO Corporation ; AU Optronics (Fabricant : sis n°1 LI-Hsin Road 2– Hsinchu Science Park – Hsinchu 30078 – Taiwan – Usine de production : sis n°1 Jhonke Road– Central Taiwan science Park – Taishung City 40763 - Taiwan)
- certificat de la société INTERTEK n°SG ITS-9342M1 confirmant le respect des référentiels de tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 + A1 :2011 pour les produits PMxxx (xxx : 200 ; 250)M00(ou 01 ; ou 02)-YYY – PM060MW1-XX-YYY (unités de production AUO Corporation ; AU Optronics (Fabricant : sis n°1 LI-Hsin Road 2– Hsinchu Science Park – Hsinchu 30078 – Taiwan – Usine de production : sis n°1 Jhonke Road– Central Taiwan science Park – Taishung City 40763 - Taiwan)
- Certificat n°CFQ 109/3 d'inspection d'usines de l'organisme certificateur ICIM S.p.A Certification – certification ISO9001 :2008 des unités de production AUO.
- Certificat d'enregistrement n°PV 50406713 (rapport n°50135958 001) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1(+A1 + A2) et 2(+A1) :2004, et EN 61730-1(A1+A2+A11) et 2 (+A1) :2007 (et d'inspection d'unités de production) pour les modules PM060MW4_ xxx.

Fabricant GCL :

- Notices techniques des Modules
 - Modules Multicristallins à haute efficacité référencés GCL-P6/60 xxx – xxx → 260, 265, 270 et 275 Watts de dimensions 1640 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-P6/60-2017-V1.0)
 - Modules Multicristallins à haute efficacité référencés GCL-P6/60 xxx – xxx → 280, 285, 290 et 295 Watts de dimensions 1640 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-P6/60-2017-V1.2)
 - Modules Polycristallins référencés GCL-P6/60 et GCL-P6/60H xxx – xxx → 275, 280, 285, 290, 295, 300, 305, et 310 Watts de dimensions 1650 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-P6/60-2018-V2.1)
 - Modules Monocristallins référencés GCL-M6/60 et GCL-M6/60H xxx – xxx → 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, et 315 Watts de dimensions 1640 x 992 x 35mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (GCL-EN-M6/60-2018-V1.0)

- Certificat n°50318099 selon rapport n°15067426.015 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 (+ inspection usines) pour les modules GCL-P6/60 xxx.
- Certificat n°50318099 selon rapport n°15067426.015 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 (+ inspection usines) pour les modules GCL-P6/60 xxx
- Attestation de conformité n°N8 15 12 93675 004 (selon rapport n°704061511604.01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC délivré pour les modules GCL-P6/60 xxx – validité des tests IEC 61730-1 et des tests IEC 61730-2
- Certificat n°50318099 et n°50318100 (selon rapport n°15103891.001) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 (+ inspection usines) pour les modules GCL-P6/60 xxx.
- Certificat n°50318099 (selon rapport n°15067426.015) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 (+ inspection usines) pour les modules GCL-P6/60 xxx.
- Certificat n°50318100 (selon rapport n°15067427.014) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1(+A1 + A2) et 2(+A1) :2004, et EN 61730-1(A1+A2+A11) et 2 (+A1) :2007 (+ inspection usines) pour les modules GCL-P6/60 xxx.
- Certificat d'enregistrement n°50318100 (selon rapport n°15067427.035) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1(+A1 + A2) et 2(+A1) :2004, et EN 61730-1(A1+A2+A11) et 2 (+A1) :2007 (+ inspection usines) pour les modules GCL-P6/60 xxx.
- Certificat d'enregistrement n°OHS/R84/1301 de l'organisme OHSAS (concernant le respect du référentiel OHSAS 18001 :2007 de la société VINA SOLAR Technology
- Certificat d'enregistrement n°QAC/R84/1301 de l'organisme OHSAS (concernant le respect du référentiel ISO9001 :2015 de la société VINA SOLAR Technology
- GCL System Integration Technology Co., Ltd - Jianghai Economic Zone, Nanqiao Town, Fengxian District - 201406 / Shanghai

ZhenHua Xu	Vina Solar Technology Co., Ltd.	Process & Quality Vice Director
HaiTao Zhao	Vina Solar Technology Co., Ltd.	Project Manager
ZhiJie Zhou	Vina Solar Technology Co., Ltd.	Quality Supervisor
Weicheng Xu	GCL System Integration Technology Co., Ltd.	ODC Manufacturing Director
Jun Ma	GCL System Integration Technology Co., Ltd.	OEM General Manager
Haitao Cheng	GCL System Integration Technology Co., Ltd.	OEM Senior Manager
Eason Qian	TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.	Project Engineer, inspector

Fabricant JA SOLAR

- **Notices techniques des Modules**
 - Modules Monocristallins Percium - JAM 6 (K) – 60 - xxx / PR → 285, 290, 295 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins Smart Percium - JAM 6 (K)(SE) – 60 - xxx / PR → 285, 290, 295 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté
 - Modules Polycristallins JAP 6 – 60 - xxx / 4BB → 255, 260, 265, 270, 275 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins 1000V Percium Series - JAM60S01-xxx/PR → 285, 290, 295, 300, 305 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_EN_20180111A)
 - Modules Monocristallins 1000V Percium Series - JAM60S01-xxx/PR → 290, 295, 300, 305, 310 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_EN_20180227A)
 - Modules 1000V Cypress series - JAP60S01 – xxx/SC → 255, 260, 265, 270, 275 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_FR_20170718A)
 - Modules (bi-verre) Bifacial - JAM60D00-xxx/BP → 300, 305, 310, 315, et 320 Watts de dimensions 0,998m x 1,675m x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Global_FR_20181120A)
 - Modules Monocristallins - JAM60S01-xxx/PR → 300, 305, 310, 315, et 320 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (Global_FR_20181012A)
- Certificat n°Z2 17 01 72092 188 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061604115-00)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2) pour les modules
 - JAM6(K)-60-xxx/PR/1500V - xxx → 285, 290, 295 Watts
 - JAM6(K)-72-xxx/PR/1500V - xxx → 345, 350, 355 Watts
- Certificat n°Z2 17 01 72092 189 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061255401-00)- concernant la validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2) pour les modules

- JAP6(K)-60-xxx/4BB/1500V → 255, 260, 265, 270 Watts
- JAP6(K)-72-xxx/4BB /1500V xxx → 310, 315, 320, 325 Watts
- Certificat n°Z2 17 08 72092 234 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061209505-24)- concernant la validité des tests IEC 61215 (Ed2) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed1) pour les modules
- Attestation d'inspection d'usine de la société VINA SOLAR Technology n°70.197.17.90968.07 délivrée par l'organisme TÜV SUD, pour le compte de la société JA SOLAR
- Certificat d'enregistrement n°QAC/R84/1301 de l'organisme OHSAS (concernant le respect du référentiel ISO9001 :2015 de la société VINA SOLAR Technology)
- Certificat de conformité n°Z2 18 04 72092 272 (selon rapport n°704061501205-07) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC délivré notamment pour les modules JAM60D00-xxx/BP validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2)
- Certificat de conformité n°Z2 18 03 72092 267 (selon rapport n°704061209505-26) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC délivré notamment pour les modules JAM60S01-xxx/PR validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2)

Fabricant LG SOLAR

- *Notices techniques des Modules*
 - Module « LG MonoXtm Plus - LGxxxS1C-A5 (update 2017) → 290, 295, 300 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
 - Module « LG NeONtm 2- LGxxxN1C-A5 (update 2017) → 325, 330, 335 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
 - Module « LG MonoXtm 2- LGxxxS1C-L4 (update 2016) → 280, 285 et 290 Watts » de dimensions 1,000m x 1,640m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
 - Module « LG NeONtm 2- LGxxxN1C- G4 (update 2016) → 305, 310, 315 et 320 Watts » de dimensions 1,000m x 1,640m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
 - Module « LG NeONtm R- LGxxxQ1C- A5 (update 2017) → 350, 355, 360, 365 et 370 Watts » de dimensions 1,016m x 1,700m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins « LGxxxN1C- V5 (update 2018) → 335, 340 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-V5-60-C-G-F-EN-81105)
 - Modules Monocristallins « LGxxxN1C- A5 (update 2018) → 330, 335, 340 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-N1C-A5-FR-201805)
 - Modules Monocristallins « LGxxxN1W- V5 (update 2018) → 335, 340 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-V5-60-W-G-F-EN-81105)
 - Modules Monocristallins « LGxxxN2W- V5 (update 2018) → 395, 400 Watts » de dimensions 1,024m x 2,024m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté ((DS-V5-72-W-G-F-EN-81105)
 - Modules Monocristallins « LGxxxN1K- V5 (Black) (update 2018) → 320, 325 Watts » de dimensions 1,016m x 1,686m x 40mm avec 22,5mm retour petit côté et 29mm retour grand côté (DS-V5-60-W-G-F-EN-81105)
 - Modules Bifacial « LGxxxN2T- A5 (update 2018) → 390, 395 Watts » de dimensions 1,024m x 2,064m x 40mm avec 29mm retour petit côté et 29mm retour grand côté ((DS-V5-72-W-G-F-EN-81105)
- Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40045983 daté du 14/03/2017 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /236167) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxN2C-A5 - LGxxxN2W-A5 - LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1W-A5 - LGxxxN2K-A5 - LGxxxN1K-A5 - LGxxxN1C-Z5
- Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40038539 daté du 08/10/2013 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /218349) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxN1W-A3 LGxxxN1C-A3 - LGxxxN1C-B3 - LGxxxN1W-B3 - LGxxxN1K-A3- LGxxxN1K-B3 - LGxxxN9C-A3 - LGxxxN1W-G4 - LGxxxN1C-G4 - LGxxxN1W-F4 - LGxxxN1C-F4 - LGxxxN1T-G4 - LGxxxN9W-G4 - LGxxxN9C-G4 - LGxxxN1K-G4
- Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40045535 daté du 19/12/2016 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /232722) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxS2W-A5 - LGxxxS1C-A5 - LGxxxS1W-A5
- Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40045983 daté du 14/03/2017 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /236167) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxN2C-A5 - LGxxxN2W-A5 - LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1W-A5 - LGxxxN2K-A5 - LGxxxN1K-A5 - LGxxxN1C-Z5

- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40038539 daté du 08/10/2013 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /218349) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxN1W-A3 - LGxxxN1C-A3 - LGxxxN1C-B3 - LGxxxN1W-B3 - LGxxxN1K-A3- LGxxxN1K-B3 - LGxxxN9C-A3 - LGxxxN1W-G4 - LGxxxN1C-G4 - LGxxxN1W-F4 - LGxxxN1C-F4 - LGxxxN1T-G4 - LGxxxN9W-G4 - LGxxxN9C-G4 - LGxxxN1K-G4*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40045535 daté du 19/12/2016 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /232722) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxS2W-A5 - LGxxxS1C-A5 - LGxxxS1W-A5*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40045983 daté du 14/03/2017 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /239421) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxN2C-A5 - LGxxxN2W-A5 - LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1W-A5 - LGxxxN2K-A5 - LGxxxN1K-A5 - LGxxxN1C-Z5—LGxxxN2T-A5- LGxxxN1T-A5*
- *Attestation de conformité de la société de certification TÜV Rheinland (référence certificat n°233048950 daté du 23/08/2018 concernant la validité des tests IEC TS 92804-1 :2015 pour les modules LGxxxN2W-V5 - LGxxxN1C-V5 - LGxxxN1W-V5 - LGxxxN1K-V5 -LGxxxN2W-A5 - LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1W-A5 - LGxxxN1K-A5*
- *Certificat d'épreuve (de test) de la société de certification CSI (référence certificat n°CSI/0221/18/RF daté du 27/08/2018 concernant la réaction au feu classe 1 selon UNI9177 (classement italien) pour les modules LGxxxN1K-V5*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40048078 en relation avec rapport n°924214-3972-0001) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730 pour les modules LGxxxN2C-A5 - LGxxxN2W-A5 - LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1W-A5 - LGxxxN2K-A5 - LGxxxN1K-A5 - LGxxxN1C-Z5—LGxxxN2T-A5- LGxxxN1T-A5*
- *Certificat de conformité n°D096602 0016 Rev.00 (selon rapport n°077-2288418-001) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 62716 (ed1) délivré pour les modules LGxxxN2W-V5 - LGxxxN1C-V5 - LGxxxN1W-V5 - LGxxxN1K-V5 -LGxxxN2W-A5 - LGxxxN1C-A5 - LGxxxN1W-A5 - LGxxxN1K-A5*
- *Certificat de la société de certification VDE (référence certificat n°40045506 en relation avec rapport n°924214-3972-0001 /235287) concernant la validité des tests IEC 61215, et IEC 61730*
- *Certificat d'enregistrement n°01 100 117390 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant le respect du référentiel ISO 9001 ;2008 de la société LG Electronics – site A-1 – 168, Suchul-daero, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do, 39368, Republic of Korea*
- *Certificat d'enregistrement n°EMS 553894 du laboratoire BSI - concernant le respect du référentiel ISO 14001 ;2004 de la société LG Electronics – HQ, LG Twin Towers, 20F – 128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu – Seoul – 150-721- Republic of Korea*
- *Certificat d'enregistrement n°OHS 553895 du laboratoire BSI - concernant le respect du référentiel OHSAS 18001 ;2007 de la société LG Electronics – HQ, LG Twin Towers, 20F – 128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu – Seoul – 150-721- Republic of Korea*

Fabricant LONGI

- *Notices techniques des Modules*
 - *Modules Monocristallins Hi-MO1 à haute efficacité (PERC) référencés «LR6-60PB xxxM All Black - xxx→ 285, 290, 295, 300, 305 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 40mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté*
 - *Modules Monocristallins Hi-MO1 à haute efficacité (PERC) référencés «LR6-60PE xxxM -xxx→ 290, 295, 300, 305, 310 Watts de dimensions 0,991m x 1,650m x 40mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté*
 - *Modules Monocristallins Hi-MO2 à haute efficacité (PERC) référencés «LR6-60BP xxxM -xxx→ 290, 295, 300, 305, 310 Watts de dimensions 0,997m x 1,664m x 40mm avec 8mm retour petit côté et 30mm retour grand côté*
- *Certificat de conformité n°Z2 17 12 99333 023 (selon rapport n°704061700509-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC délivré pour les modules GCL-P6/60 xxx – validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2)*
- *Certificat n°ID 1419047090 délivré par l'organisme du laboratoire TÜV Rheinland concernant les inspections d'usines - Ammonia Resistance, notamment pour les références de modules LR6-60-xxxM (xxx=250-300, in step of 5, 60 cells) - Certificate Holder: LONGI Green Energy Technology Co., Ltd. Floor 6 - Block A,*

Fabricant PANASONIC

- Notices techniques des Modules
 - Modules Photovoltaïque HIT « VBHNxxxSJ25 –xxx→ 240, 245 Watts » de la société PANASONIC de dimensions 798mm x 1580mm x 35mm avec 12mm retour petit côté et 24,95mm retour grand côté (FT 05_2017)
 - Modules Photovoltaïque HIT « VBHNxxxSJ47 –xxx→ 325, 330 Watts » de la société PANASONIC de dimensions 1053mm x 1590mm x 35mm avec 37mm retour petit côté et 32mm retour grand côté (FT 05_2017)
- Certificat de conformité n°PV05-53203-1059 (selon rapport n° PV05-P15-R0453) délivrée par l'organisme JET (Japan Electrical Safety & Environment Technology Laboratories) aux tests IEC délivré pour les modules VBHNxxxSJ25 et VBHNxxxSJ47– validité des tests IEC 61215-1 (Ed2) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed1)

Fabricant PHOTOWATT

- Notices techniques des Modules
 - Modules Polycristallins «PW2450F xxx→ 260, 265, 270, 275, 280 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 1685 mm x 993 mm x d'épaisseur 40 mm avec retour petit côté 25mm et retour grand côté 25mm (D38-P06-01-FR-R1- 13/04/2016)
 - Modules Monocristallins «PW2500F xxx→ 270, 275, 280, 285, 290 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 1685 mm x 993 mm x 40 mm avec retour petit côté 25mm et retour grand côté 25mm (D37-P06-01-FR-R0-15/04/2016)
 - Modules Multicristallins «PW60HT-CP - xxx→ 290, 295, 300, 305, 310, 315 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 1675 mm x 992 mm x d'épaisseur 35 mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (D73-P06-01 FR R0 17/10/2018)
 - Modules Multicristallins «PW72HT-CP - xxx→ 365, 370, 375, 380 Watts » de la société PHOTOWATT de dimensions 2000 mm x 992 mm x d'épaisseur 35 mm avec retour petit côté 35mm et retour grand côté 35mm (D73-P06-01 FR R0 11/07/2018)
- Manuel d'utilisation des modules (User guide for photovoltaic modules PW2350 F – PW2450F – PW2500F) – version D17-P06-01 Indice : 7 Date : 21/12/2017
- Manuel d'utilisation des modules (User guide for photovoltaic modules PW2500T / PW60CT-M / PW60CT-C / PW60CT-P / PW60CT-CP / PW60HT-CP / PW60HT-MP / PW72CT-CP) – version D69-P06-01 Indice : 2 Date : 01/06/18
- Certificat de la société de certification VDE n°40044891 (référence 5007713-3972-0001/235870 concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1 et 2 :2004 pour les modules PW2350 F, PW 2450F et PW2500F
- Certificat de la société de certification VDE n°40047251 (référence 5007713-3972-0002/256923 concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 ; IEC 61215-2 :2017, et IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules PW60CT-MP-PPP ;PW60CT-M-PPP ; PW2500T-PPP ; PW60CT-C-PPP ; PW60CT-P-PPP ; PW60HT-MP-PPP ; PW60HT-CP-PPP
- Certificat de la société de certification VDE n°40047251 (référence 5007713-3972-0002/244009 concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1 et 2 :2004 pour les modules PW60CT-MP-PPP ;PW60CT-M-PPP ; PW2500T-PPP ; PW60CT-C-PPP ; PW60CT-P-PPP ; PW60HT-MP-PPP ; PW60HT-CP-PPP
- Certificat de la société de certification VDE n°40039635 (référence 5007713-3972-0001/212171 concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1 et 2 :2004 pour les modules PW2350 F, PW 2450F et PW2500F
- Certificat de la société de certification VDE n°40039635 (référence 5007713-3972-0001/193026 concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1 et 2 :2004pour les modules PW2500F (notamment)
- Certificat de la société de certification VDE n°40036335 (référence 5007713-3972-0001/197536/ET2/HET concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, et IEC 61730-1 et 2 :2004 pour les modules PW2500F(notamment)
- Déclaration de conformité CE (PHOTOWATT EDF ENR) concernant les modules PW2350 F, PW 2450F et PW2500F
- Certificat n°1996/6110d de l'AFNOR Certification (AFAQ) – certification ISO9001 :2008 des unités de production situées 33, rue St Honoré ZI Champfleuri – 38300 Bourgoin Jallieu et 16, rue Louis Braille – ZI de la Maladière 38300 Bourgoin Jallieu.

Fabricant Q-CELLS

- *Notices techniques des Modules*
 - Modules monocristallins Q.ANTUM « Q.PEAK -G4-1 -xxx → 300, 305, 310, 305, 310 Watts » de la société Q.CELLS de dimensions 1,000m x 1, 670m x 32mm avec 32,8mm retour petit côté et 32,8mm retour grand côté (Q.PEAK-G4.1_300-310_2017-11_Rev01_FR)
 - Modules Q.ANTUM « Q.PLUS BFR-G4.1 → 275, 280, 285 Watts » de dimensions 1,000m x 1, 670m x 32mm avec 32,8mm retour petit côté et 32,8mm retour grand côté (2017-05_Rev02_FR)
 - Modules monocristallins « Q.PEAK - DUO-G5 – module Q-Antum xxx → 315, 320, 325, 330 Watts » de la société Q.CELLS de dimensions 1,000m x 1, 685m x 32mm avec 32,8mm retour petit côté et 32,8mm retour grand côté (Q.PEAK DUO-G5_315-330_2017-12_Rev02_FR)
- Manuel d'installation et d'exploitation des modules PV Q CELLS correspondant à la gamme Q PRO-G4.X; Q.PRO BFR-G4.X; Q PLUS BFR.G4.X; Q PEAK-G4.X; Q PEAK BLK-G4.X
- Certificat n°40030222 délivré par la société de certification VDE INSTITUT confirmant que les modules répertoriés dans le rapport de l'organisme de certification – fabriqués par la société Hanwha Q CELLS GmbH – Sonnenallee 17-21 06766 – Bitterfeld-Wolfen, respectent les dispositions des tests IEC 61215 :2005 2nde édition et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007 (cf. Data sheet) : concerne notamment les modules Q PRO-G4.X; Q.PRO BFR-G4.X; Q PLUS BFR.G4.X; Q PEAK-G4.X; Q PEAK BLK-G4.X

Fabricant REC SOLAR

- *Notices techniques des Modules*
 - REC TWINPEAK BLK SERIES « RECxxxTP-BLK » → xxx variant de 265 à 280 W par incrément de 5W – dimensions : 1665 x 991 x 38 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté
 - REC TWINPEAK 2 SERIES « RECxxxTP2 » → xxx variant de 275 à 295 W par incrément de 5W – dimensions : 1675 x 997 x 38 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté
 - REC PEAK ENERGY SERIES « RECxxxPE » → xxx variant de 250 à 275 W par incrément de 5W – dimensions : 1665 x 991 x 38 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (NE-05-07-07 Rev- F 08.17)
 - Modules monocristallins REC « N PEAK ENERGY SERIES - RECxxxNP » → xxx variant de 310 à 330 W par incrément de 5W – dimensions : 1675 x 997 x 30 mm avec 28mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (NE-05-11 Rev- A2 07 18)
- Certificat n°40039382 délivré par la société de certification VDE INSTITUT confirmant que les modules répertoriés dans le rapport de l'organisme de certification – fabriqués par la société REC SOLAR PTE Ltd, 20 Tuas South Avenue – 14 Singapore 637312 – Singapore respectent les dispositions des tests IEC 61215 :2005 2nde édition et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007 (cf. Data sheet) : concerne notamment les modules RECxxxPE et RECxxxTP
- Certificat de la société de certification VDE n°40046983 (référence 5017538-3972-0001/253159 concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016 ; IEC 61215-2 :2016, et IEC 61730-1 et 2 :2016, notamment pour les modules RECxxxNP
- Attestation de conformité à IEC 62716 ed1.0 – 2013-06-01 datée du 14/09/2015- (attestation VDE Institute n°40042897) – tenue à la corrosion ammonium - concerne notamment les modules RECxxxPE et RECxxxTP
- Déclaration de conformité aux directives européennes 2006/95/EC et 2014/35/EU datée du 24/02/2016- (attestation de la société REC SOLAR PTE Ltd, 20 Tuas South Avenue – 14 Singapore 637312 – Singapore) – concerne le marquage CE des modules RECxxxPE et RECxxxTP
- Certificat d'enregistrement n°PV 60090791 (rapport n°21180913.005) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61701 :2011 et EN-61701 :2012, (et d'inspection d'unités de production) pour les modules REC PEAK ENERGY
- Certificat n°21223623 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 62782 CDV pour les modules RECxxxPE et RECxxxTP
- Certificat n°CH 12/0932 par l'organisme certificateur SGS (selon DIN EN ISO 9001 :2008 pour le site de la société REC SOLAR PTE Ltd, 20 Tuas South Avenue – 14 Singapore 637312 – Singapore
- Certificat n°CH 10/1863 par l'organisme certificateur SGS (selon DIN EN ISO 14001 :2004 pour le site de la société REC SOLAR PTE Ltd, 20 Tuas South Avenue – 14 Singapore 637312 – Singapore

Fabricant S-ENERGY

- *Notices techniques des Modules*
 - Modules Polycristallins SN xxxP-10 (30T) - cellules SN 60- xxx → 250, 255, 260, et 265 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 30mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
 - Modules Polycristallins SN xxxP-10 (40T) - cellules SN 60- xxx → 250, 255, 260, et 265 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
 - Modules Polycristallins SN xxxP-10 (30T) - cellules SN 60-1000V- xxx → 255, 260, 265 et 270 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 30mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
 - Modules Polycristallins SN xxxP-10 (40T) - cellules SN 60-1000V- xxx → 255, 260, 265 et 270 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
 - Modules Polycristallins SN xxxP-10 (40T) - cellules SN 72- xxx → 300, 305, 310, et 315 Watts de dimensions 0,990m x 1,670m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins SN xxxM-10 (30T) - cellules SN 60-1000V - xxx → 285, 290, 295, et 300 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 30mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins SN xxxM-10 (40T) - cellules SN 60-1000V - xxx → 285, 290, 295, et 300 Watts de dimensions 0,990m x 1,650m x 40mm avec 33mm retour petit côté et 33mm retour grand côté
- Certificat d'enregistrement n°PV 50295038 (rapport n°50016926 005) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SN xxxM-10 Series.
- Certificat d'enregistrement n°PV 50295040 (rapport n°50016926 006) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1 et 2 :2004, et EN 61730-1 et 2 :2007 (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SN xxxM-10 Series
- Certificat d'enregistrement n°PV 50295038 (rapport n°50016926 001) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005, (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SN xxxP-10 Series
- Certificat d'enregistrement n°PV 50295040 (rapport n°50016926 002) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1 et 2 :2004, et EN 61730-1 et 2 :2007 (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SN xxxP-10 Series

Fabricant SUNPOWER

- *Notices techniques des Modules*
 - Série E - modules Monocristallins SPR- E20-327-COM de dimensions 1559 x 1046 x 46mm avec retour petit côté 22mm et retour grand côté 32mm (Document # 505821 Rev C /A4_FR)
 - Série E - modules Monocristallins SPR- E20-435-COM de dimensions 2067 x 1046 x 46mm avec retour petit côté 22mm et retour grand côté 32mm (Document # 505819 Rev E /A4_FR)
 - Série P - modules Monocristallins SPR- P19-xxx-BLK - xxx → 310, 315, 320,325, 330 et 335 Watts de dimensions 1690 x 998 x 40mm avec retour petit côté 24mm et retour grand côté 32mm (Document # 529964 Rev B /A4_EN)
- Certificat d'enregistrement n°PV 60091849 (rapport n°21178642.017) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SPR-Eyy-xxx-COM
- Certificat d'enregistrement n°PV 60091850 (rapport n°21178664.017) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007 (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SPR-Eyy-xxx-COM
- Certificat d'enregistrement n°PV60107326 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 (et d'inspection d'unités de production) pour les modules SPR-Eyy-xxx, SPR-Xyy-xxx - SPR-Eyy-xxx-z, SPR-Xyy-xxx- SPV-Eyy-xxx, SPV-Xyy-xxx - SPV-Eyy-xxx-z, SPV-Xyy-xxx-z (xxx = 290-385 in steps of 1, 96 cells)

Fabricant TRINA SOLAR

- *Notices techniques des Modules*
 - Modules polycristallins « HONEY TSM xxx PD05 - xxx → 270, 275, 280, 285 Watts » de dimensions 0,992m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_FR_2017_B)
 - Modules monocristallins « HONEY TSM- DD05A.08 (II) xxx → 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, 315 Watts » de dimensions 0,992m x 1,650m x 35mm avec 35mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_FR_2017_B)
- Certificat n°PV 50270713 – rapports n°15042197.106 n°15042197.060 et du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et EN61215 :2005(+ inspection d'unités de production) notamment concernant les modules TSM-xxx PD05
- Certificat n°PV 50270736 – rapport n°15042199.063 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007 (+ inspection d'unités de production) notamment concernant les modules TSM-xxx PD05
- Certificat n°PV 50199747 – rapport n°15042197.025 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et EN61215 :2005
- Certificat n°PV 50199748 – rapport n°15042199.025 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests I des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007
- Rapport d'essai n°15042199.025 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61730-1 et 2 :2004 et EN 61730-1 et 2 :2007
- Rapport d'essai n°15042197.025 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et EN61215 :2005

Fabricant VOLTEC

- *Notices techniques des Modules*
 - Modules Polycristallins « TARKA 60 VSPS → 260, 265, 270, 275 Watts » de dimensions 998mm x 1,660m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins « TARKA 60 VSMS → 270, 275, 280, 285, 290, 295, 300 Watts » de dimensions 998mm x 1,660m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
 - Modules Polycristallins « TARKA 72 VSPS → 300, 305, 310, 315, 320, 325 Watts » de dimensions 998mm x 1,980m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
 - Modules Monocristallins « TARKA 72 VSMS → 315, 320, 325, 330, 335, 340 Watts » de dimensions 998mm x 1,980m x 42mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté
- Manuel d'installation des Modules cadrés TARKA 60 (version LS – V12)
- Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSPS (240 à 280Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160319 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2004/10
- Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 60 VSMS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20170610 selon le rapport n°20170420-160088 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10
- Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules VSMS-J-xxx (250 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0070-20131022 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2
- Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules VSMB-J-xxx (260 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0099-20161020 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2
- Certificat de conformité aux tests IEC délivré notamment pour les modules VSPS-J-xxx 60 (225 à 275Wp par incrément de 5W) par l'organisme CERTISOLIS n°CC0072-20131022 – validité des tests IEC 61215 :2005 et des tests IEC 61730-2
- Certificat de conformité aux tests IEC délivré pour les modules TARKA 72 VSPS (270 à 300Wp par incrément de 5W) par l'organisme ELIOCERT n°ID20160301 selon le rapport n°20160223-150072 VOLTEC-RAP-01 – validité des tests IEC 61215 :2005/04 et des tests IEC 61730-2 :2004/10
- Certificat n°FR040248-1 par l'organisme certificateur BUREAU VERITAS (selon DIN EN ISO 9001 :2015 pour le site de la société VOLTEC SOLAR – 1, rue des Prés – 67190 DINSHEIM sur BRUCHE
- Certificat n°FR040249-1 par l'organisme certificateur BUREAU VERITAS (selon DIN EN ISO 14001 :2015 pour le site de la société VOLTEC SOLAR – 1, rue des Prés – 67190 DINSHEIM sur BRUCHE

V. Caractéristiques des fixations associées au système.

Vis HECO-FIX-Plus et HECO-TOPIX (visés par ETA-11/0284)