

SUD - EST

PREVENTION

Société POWR INDUSTRIES & SYSTEMS

1, bd Gabriel Guist'Hau
44000 Nantes

A l'attention de M. Anthony MONTLOUIS

Ecully, le 14 novembre 2022

N/réf : MT/CS/L.20.05085av3

Projet : Système de platine sur bacs (TAN) – Procédé ET-System

Objet : Enquête de Technique Nouvelle concernant un procédé intégré simplifié au bâti de couvertures.

Monsieur,

Vous nous avez confié une mission en vue de l'établissement d'une Enquête de Technique Nouvelle pour le Procédé de couverture photovoltaïque « ET-System » pour Système de RAIL ET-System sur bacs (TAN).

Cette enquête technique a pour objet l'avis technique sur l'intégration de divers modules photovoltaïques (référéncés dans le rapport) sur le système de supportage développé conjointement par les sociétés DOME SOLAR et KDI SOLAR

Nous avons bien noté que la société POWR INDUSTRIES & SYSTEMS a absorbé la société KDI SOLAR , qui dès lors a changé de dénomination sociale. Le rapport d'enquête fait donc état de ces nouveaux éléments.

L'objet du présent rapport d'évaluation consiste en outre à rajouter les références de modules suivantes, récapitulées par fabricant :

Fabricant BISOL

- Modules Monocristallins 108 demi-cellules « BISOL Duplex_BDO M10 - xxx → 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (BISOL_Duplex_BDO_M10_FR – septembre 2022)

Fabricant DUONERGY

- Modules – Bi-verre bifacial transparent - Module demi-cellules N-type – « DN-BT108N - xxx → 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Version : Edition du 8/07/2022)
- Modules – Bi-verre bifacial transparent - Module demi-cellules N-type – « DN-BT120N - xxx → 370, 375, 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1046mm x 1773mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Version : Edition du 14/03/2022)

Fabricant LONGI SOLAR

- Modules monocristallins PERC HiMo4- Half Cut « LR4-60HIH-xxxM - xxx → 365, 370, 375, 380, 385 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20211124-Draft V02)
- Modules monocristallins Hi-MO 5m – 108 cellules - Half Cell « LR5-54HIB-xxxM - xxx → 395, 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20220816 V16)
- Modules monocristallins Hi-MO 5m – 108 cellules - Half Cell « LR5-54HIH-xxxM - xxx → 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20220816 V16)
- Modules monocristallins Hi-MO 5 (G2) – 144 cellules – 9 Busbar - Half Cut « LR5-72HIBD-xxxM - xxx → 530, 535, 540, 545, 550 Watts » de dimensions 1134mm x 2278mm x 35mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20220816 V16-G2)
- Modules monocristallins Hi-MO 5m (G2) – 108 cellules - Half Cell « LR5-72HIH-xxxM - xxx → 535, 540, 545, 550, 555 Watts » de dimensions 1134mm x 2278mm x 35mm avec 15mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (ref 20220816 V16-G2)

Fabricant TRINA SOLAR

- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-TSM-DE09R.05- xxx → 405, 410, 415, 420, 425 Watts » de dimensions 1134mm x 1762mm x 30mm avec 15,4mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2022_A)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-TSM-DE09R.08- xxx → 415, 420, 425, 430, 435 Watts » de dimensions 1134mm x 1762mm x 30mm avec 15,4mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2022_A)
- Modules monocristallins VERTEX BIFACIAL DUAL GLASS – 150 cells– « TSM-DEG18MC.20(11)- xxx → 490, 495, 500, 505 Watts » de dimensions 1102mm x 2187mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2022_A)
- Modules monocristallins VERTEX S+ DUAL GLASS – 120 cells– « TSM-NEG9.28- xxx → 400, 405, 410, 415, 420, 425 Watts » de dimensions 1096mm x 1770mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2022_PA4)

Compte tenu des justifications fournies, le présent rapport fait l'objet d'un avis favorable (référéncé L.20.05085av3 avec échéance de validité au 10 février 2024), sur la base d'un domaine de validité précisé dans le rapport.

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

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

SUD - EST ———
——— **PREVENTION**

**RAPPORT D'ENQUETE
DE TECHNIQUE NOUVELLE
ETN n° L.20.05085av3**

REFERENCE : **L.20.05085av3**

NOM DU PROCEDE : **Procédé « ET-System » avec certains modules photovoltaïques de marques BISOL, DMEGC, DUONERGY (JOLYWOOD), LONGI, RISEN, et TRINA SOLAR**

TYPE DE PROCEDE : **procédé intégré simplifié au bâti de couverture photovoltaïque**

DESTINATION : **Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : Couvertures en TAN simple peau – profils référencés dans le rapport**

DEMANDEUR : **Société POWR INDUSTRIES & SYSTEMS
1 bd Gabriel Guist'Hau - 44000 Nantes**

PERIODE DE VALIDITE **Du 10 février 2021
Au 10 février 2024**

Le présent rapport comporte 27 pages.
Il porte la référence L.20.05085av3 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
4.1. Caractéristiques des modules visés par le procédé	4
4.2. Les dénominations commerciales des bacs et panneaux associés au procédé.....	5
4.3. Caractéristiques des fixations associées au procédé.....	7
4.4. Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé.....	8
5. CONDENSATION, VENTILATION, ET EMERGENCES	10
6. MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE EN TOITURE	10
6.1. Conditions préalables à la pose	10
6.2. Pose de la couverture en tôle acier nervurée (TAN)	11
6.3. Montage du procédé « ET-System »	12
7. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE	12
8. TENUE MECANIQUE DU SYSTEME.....	13
8.1. Tableau d'utilisation : valeurs de pressions extrêmes admissibles (en Pa).....	14
8.2. Aptitude de la couverture à supporter les charges liées au champ générateur, et aux charges climatiques	15
9. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES.....	19
10. SECURITE INCENDIE	19
11. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE	19
12. DURABILITE	20
13. CONTROLES	20
14. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION	20
DOCUMENTS DU DOSSIER TECHNIQUE.....	21
I. Plans des pièces constitutives du système « ET-System » et caractéristiques	21
II. Notice d'instruction de montage	21
III. Résultats expérimentaux	21
IV. Caractéristiques des modules – certificats.....	23
V. Caractéristiques des bacs associés au système.....	27
VI. Caractéristiques des fixations associées au système	27

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), afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

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

2. OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société POWR INDUSTRIES & SYSTEMS a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique du procédé ET SYSTEM donnant lieu à la rédaction de ce 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 5911-ENR Photovoltaïque
- Qualifelec : 40 SPV Installations électriques E1 – E3 – E2 – EC avec la mention « Solaire photovoltaïque » ou 43 Solaire photovoltaïque avec la mention RGE
- Qualifelec SP1 et SP2
- 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 PROCÉDE

Le procédé associé

- Des modules photovoltaïques cadrés référencés §4.1 du présent document
- Des TAN référencés §4.2 du présent document
- Un ensemble d'éléments de montage spécifiques permettant la mise en œuvre des modules en toiture sur les tôles d'acier nervurées (TAN)

La dénomination commerciale du système est « ET-System »

Le système permet une mise en œuvre en toiture, des modules dans le plan de la couverture (intégration simplifiée au bâti).

A défaut de précision, les dispositions prévues par le DTU 40.35, s'appliquent.

4.1. Modules visés par le procédé :

Fabricant BISOL

- Modules Monocristallins 120 demi-cellules « BISOL Duplex_BDO - xxx → 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1050mm x 1770mm x 35mm avec 27mm retour petit côté et 27mm retour grand côté (BISOL_Duplex_BDO_360-380_M6_120-cells_FR – septembre 2021)
- Modules Monocristallins Premium - 120 demi-cellules « BISOL Bifacial BDO avec Tedlar translucide - xxx → 370, 396, 430, 466, 498 Watts » de dimensions 1050mm x 1770mm x 35mm avec 27mm retour petit côté et 27mm retour grand côté (BISOL_BISOL_Bifacial_BDO_120_Cells_FR(3) – septembre 2021)
- Modules Monocristallins 120 demi-cellules « BISOL Supreme_BDO - xxx → 360, 365 Watts » de dimensions 1050mm x 1770mm x 35mm avec 27mm retour petit côté et 27mm retour grand côté (BISOL_Supreme_BDO_360-365_M6_FR – juin 2021)

Fabricant DMEGC

- Modules monocristallins – PERC – Half cells – 120 demi-cellules « DMxxxM6-60HBW/DMxxxM6-60HBW-V - xxx → 370, 375, 380, 385 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (Ver:20201204B)
- Modules monocristallins – PERC – Half cells – 120 demi-cellules « DMxxxM6-60HBW/V - xxx → 370, 375, 380, 385 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (Ver:20210813A0)
- Modules monocristallins – 108 Cell « DMxxxM10-B54HBT - xxx → 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm (Ver:20211013A0-EN)
- Modules monocristallins – 108 Cell « DMxxxM10-54HBW-V - xxx → 395, 400, 405, 410 Watts » de dimensions 1134mm x 1708mm x 30mm (Ver: 20211014A1- EN)

Fabricant JOLYWOOD (DUONERGY)

- Modules Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module N-type Bifacial « JW-HD144N - xxx → 445, 450, 455, 460, 465, 470Watts » de dimensions 1046mm x 2111mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-221 REV : A – décembre 2020)
- Modules Mono Silicon Module demi-coupe bifacial monocristallin à double verre à haut rendement de type N – 9BB « JW-HD144N - xxx → 395, 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 996mm x 2016mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: HD144N-9BB-395-420-158.75-G1 410– octobre 2020)
- Modules Mono Silicon Half-Cell - N-type Bifacial High Efficiency Double Glass – 11BB - « JW-HD108N - xxx → 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 1134mm x 1728mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-167 REV : A – mai 2021)
- Modules Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module N-type Bifacial - 11BB - « JW-HD144N - xxx → 550, 555, 560, 565, 570, 575 Watts » de dimensions 1134mm x 2285mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-160 REV : C – juillet 2021)
- Modules Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module N-type Bifacial High Efficiency -9BB « JW-HD120N - xxx → 370, 375, 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1046mm x 1773mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-151 REV E – avril 2021)

Fabricant LONGI

- Modules monocristallins PERC HiMo4- Half Cut « LR4-60HPH-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins PERC Bifacial - Half Cut Hi-Mo4 « LR4-60HBD -xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4 (Black) « LR4-60HPB-xxxM - xxx → 345, 350, 355, 360, 365, 370 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins Bifacial - PERC Hi-Mo4 - Half Cut « LR4-60HIBD-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200622-Draft V01)

- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4m (Black) « LR4-60HPB-xxx - xxx → 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20201231V12)
- Modules monocristallins PERC Bifacial - Half Cut Hi-Mo4 « LR4-60HBD-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20200220-Draft for EU DG)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo 4m « LR4-60HIH-xxxM - xxx → 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 35mm avec 25mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20210701V13)

Fabricant RISEN

- Module monocristallins – PERC – 120 cell – TITANS G5.3 - « RSM40-8-xxxM - xxx → 390, 395, 400, 405, 410 Watts » de dimensions 1096mm x 1754 mm x 30mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (référence REM40-M-9BB-EN-H1-3-2021)

Fabricant TRINA SOLAR

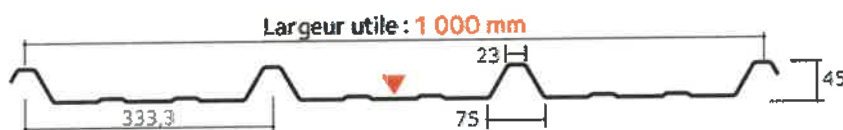
- Modules monocristallins HONEY Black (120 Half cut) « TSM.xxx-DD06M.05(II) - xxx → 310, 315, 320, 325, 330, 335, 340 Watts » de dimensions 1004mm x 1698mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2019_A)
- Modules monocristallins HONEY Black (120 Layout) « TSM.xxx-DD06M.05(II) - xxx → 310, 315, 320, 325, 330, 335 Watts » de dimensions 996mm x 1690mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_A)
- Modules monocristallins HONEY (120 Half-Cut) « TSM.xxx-DE06M.08 (II)- xxx → 325, 330, 335, 340, 345 Watts » de dimensions 996mm x 1690mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_A)
- Modules monocristallins TALLMAX – (144 Half cut) « TSM.xxx-DE15M (II)- xxx → 390, 395, 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1004mm x 2024mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2019_B)
- Modules monocristallins TALLMAX – (144 Layout) « TSM.xxx-DE15M (II)- xxx → 390, 395, 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 996mm x 2015mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_B)
- Modules multicristallins HONEY (120 Half cut) « TSM.xxx-PE06H- xxx → 285, 290, 295, 300 Watts » de dimensions 1004mm x 1698mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2019_A)
- Modules multicristallins HONEY (120 Layout) « TSM.xxx-PE06H- xxx → 285, 290, 295, 300 Watts » de dimensions 996mm x 1650mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_A)
- Modules monocristallins DUOMAX Twin - Bifacial - Dual Glass (144 half cell) « TSM.xxx-DEG15HC.20(II)- xxx → 375, 380, 385, 390, 395, 400, 405 Watts » de dimensions 1011mm x 2031mm x 30mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_DEG15HC20_EN_2019_C)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-DE09.08- xxx → 390, 395, 400, 405 Watts » de dimensions 1096mm x 1754mm x 30mm avec 18mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2021_A)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-DE09.08- xxx → 390, 395, 400, 405 Watts » de dimensions 1096mm x 1754mm x 30mm avec 18mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2020_PA3)
- Modules monocristallins VERTEX NDUAL GLASS – 120 cell – « TSM.xxx-NEG9.28- xxx → 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1096mm x 1770mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2021_S1)
- Modules monocristallins VERTEX S – « TSM.xxx-DE09.05- xxx → 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1096mm x 1754mm x 30mm avec 18mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_FR_2021_A)

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

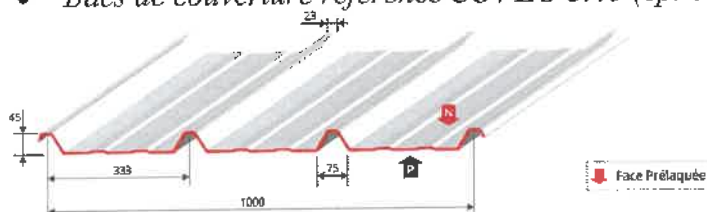
- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.39 T** (ép 63/100^{ème} 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de ARVAL



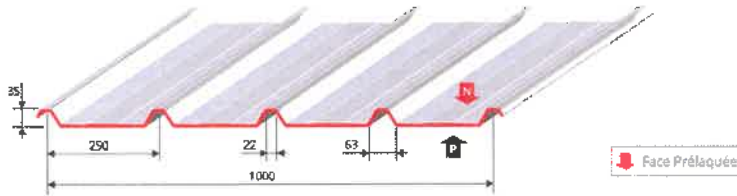
- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.45.T** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de ARVAL



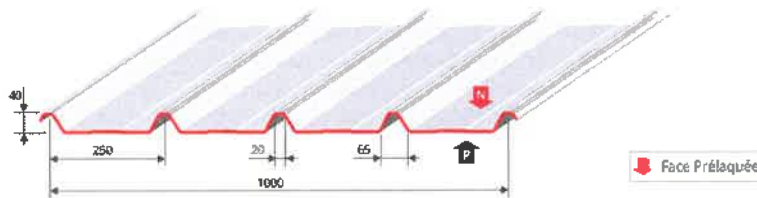
- Bacs de couverture référence **COVEO 3.45** (ép. 63/100^{ème} 75/100^{ème}) de BACACIER



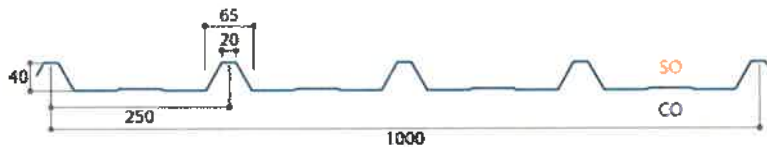
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.35** (ép. 63/100^{ème} 75/100^{ème}) de **BACACIER**



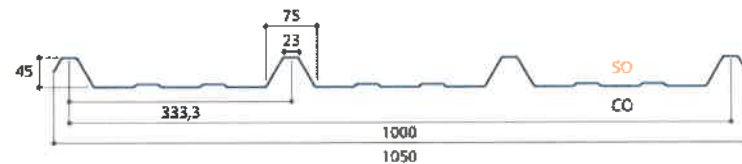
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.40** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème}) de **BACACIER**



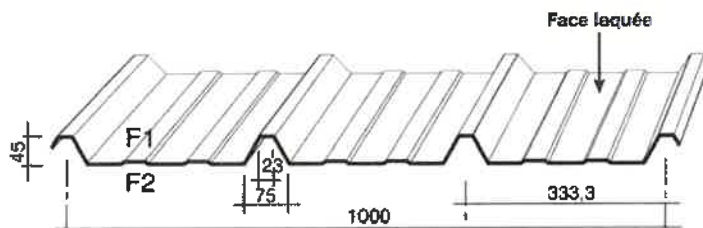
- Bacs de couverture référence **PML 40.250.1000 CS** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de **JORISIDE**



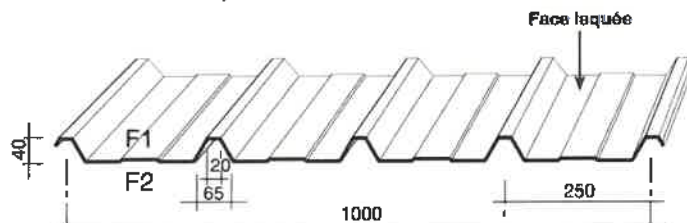
- Bacs de couverture référence **PML 45.333.1000 CS** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de **JORISIDE**



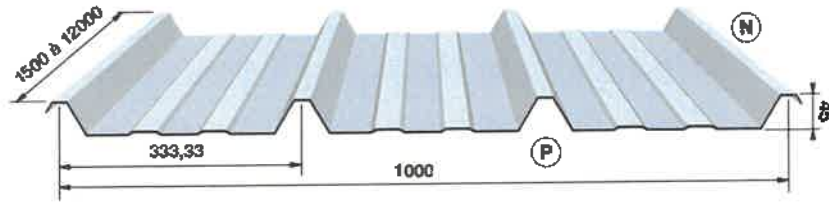
- Bacs de couverture référence **COBACIER 1003** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de **MONOPANEL**



- Bacs de couverture référence **COBACIER 1004** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de **MONOPANEL**



- Bacs de couverture référence **NERTOIT 3.45.1000T** (63/100ème, et 75/100ème) du fabricant SPO



4.3. Caractéristiques des fixations associées au procédé.

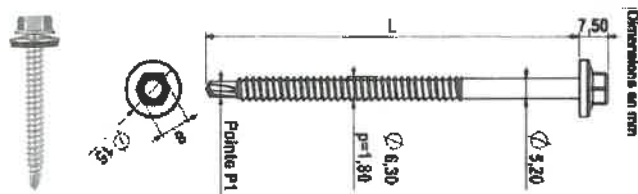
Pour les fixations des bacs sur la structure métallique ou bois (charpente)

- Vis autoperceuses $\varnothing 6,3 \times 75$ mm indications sur valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 300daN) et arrachement (minimum 70daN) → fixation des profils TAN sur support profil acier minces (pannes Z, panne C, pannes Oméga ou Sigma) – l'épaisseur du support est limitée à 5mm
- Vis autoperceuses $\varnothing 5,5 \times 80$ mm - valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 300daN) et arrachement (minimum 300daN) → fixation des profils sur support acier (pannes IPN ou IPE)
- Cavalier d'onde en acier laqué conforme aux dispositions du DTU40.35 - équipé rondelle d'étanchéité

Ces éléments sont conformes aux dispositions du DTU 40.35 (et leur conformité relève de la responsabilité de l'installateur).

Pour les fixations des rails courts sur les bacs ou sur les panneaux (couverture montée)

- Vis **TETINOX P1** autoperceuse $\varnothing 6.3 \times 38$ mm de **FAYNOT** – Tête de vis sertie d'une feuille d'acier inoxydable 18 - 10 suivant NF EN 10088-2 (X5CrNi18-10 ; A2 ; AlSi304) - Tige en acier de cémentation renforcé d'une protection permettant d'obtenir une résistance à la corrosion ≥ 12 cycles de Kesternich selon NF EN ISO 3231



Valeurs de résistance

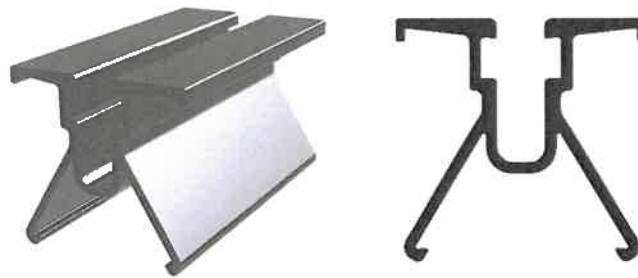
Epaisseur du support, des plateaux ou du bac en mm.										
0,63	0,75	1,00	1,20	1,50	1,28 (2x 0,63)	1,50 (2x 0,75)				
←----- Suivant le diamètre de la pointe filet ----->								Diamètre préperçage		
2	3	4	5	6	5	7		Couple serrage en N.m		
116	147	224	288	364	258	305	Résistance caractéristique Pk	Résistance arrachement de la vis en daN selon norme NF P30-310		
58	48	74	98	121	85	101	Résistance utile Ru Coefficient sécurité cf. 3			
485	643						Résistance caractéristique Pk	Résistance déboutonnage de la vis en daN à travers du bac selon norme NF P30-314		
161	161						Résistance utile Ru Coefficient sécurité cf. 3			
Essai réalisé en appliquant à la vis un couple de serrage de 5 N.m								1307	Résistance caractéristique Pk	Résistance cisaillement de la vis en daN selon norme NF P30-316
								435	Résistance utile Ru Coefficient sécurité cf. 3	

4.4. Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé.

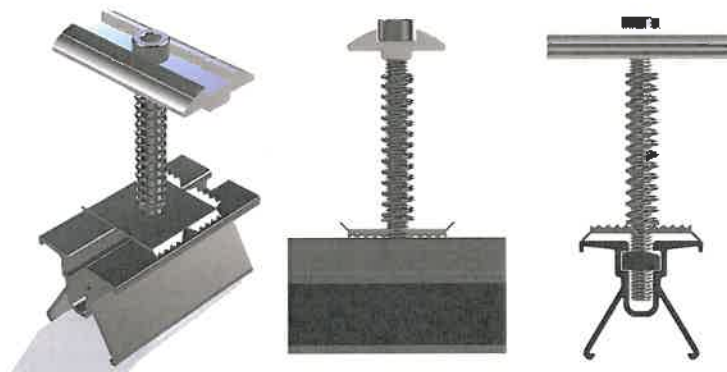
- **La pièce de rail ET SYSTEM** → il s'agit des profilés de rails courts **longitudinaux** (fixés sur les membrures supérieures des bacs) sur support bacs – ces rails courts sont utilisés pour la pose en mode **PAYSAGE**. Ces rails sont équipés de joints EPDM en sous face au droit de l'interface avec les bacs (pour assurer l'étanchéité).



- **Le Wagon** : il vient se clipser au milieu du rail. Il est le support entre les fixations extérieures et le rail.



- **Le Wagon Universel** : il vient se clipser au milieu du rail. Il est le support direct des modules photovoltaïques - **Matériau : voir détails**



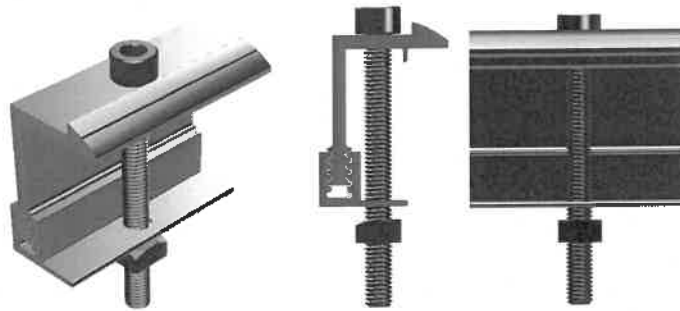
W.U (wagon universelle, couple de serrage max 7 Nm)

Il est constitué de cinq pièces :

- Une bride de serrage pour modules cadrés
- Une vis inox THFC A2 ou A4 (selon la distance par rapport à la mer) M6 de 70mm
- Un ressort inox 302 R5
- Un écrou inox A2 ou A4 (selon la distance par rapport à la mer) carré M6
- Un wagon en aluminium (Alliage 6060 T6)

Les wagons universels sont assemblés par la société KDI Solar et sont livrés d'un seul bloc.

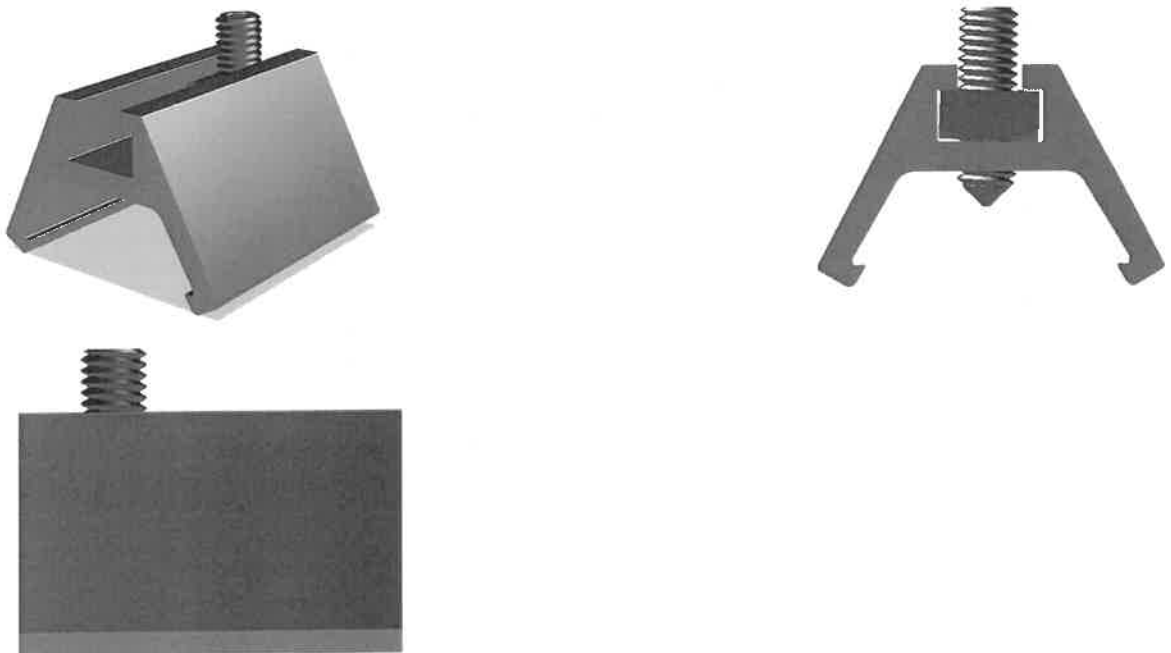
- **La Fixation extérieure (en rives)** – Elle vient se glisser sur le **Wagon**. Elle est le support direct des modules photovoltaïques aux extrémités, hautes et basses, du champ photovoltaïque.



- F.E (fixation Extérieure de finition) Elle est constituée de cinq pièces :
- A. Mâchoire de la bride de serrage extérieure pour modules cadrés
 - B. Base de la bride de serrage extérieure pour modules cadrés
 - C. Une vis inox CHC M6 de 60 ou 70mm
 - D. Un ressort inox 302 R5
 - E. Un écrou inox A2 carré M6

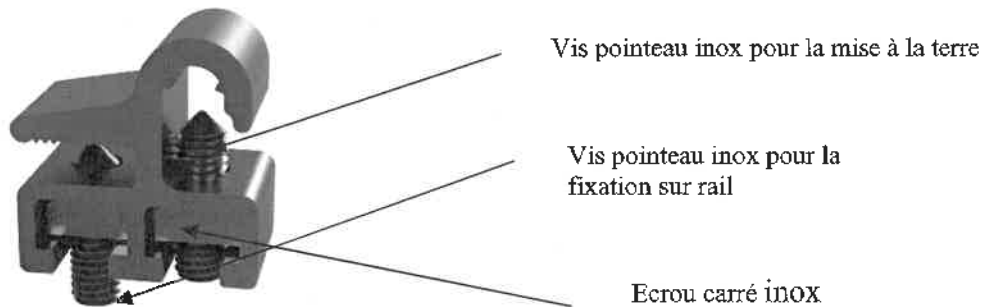
L'implantation de ces pièces fait l'objet d'une étude au cas par cas, sur la base des informations transmises par l'installateur à la société DOME SOLAR qui assure la réalisation de l'étude.

- **La Cale bas de générateur**, elle vient se glisser le long des rails de la première rangée et vient en butée des wagons. Elles servent à empêcher le champ photovoltaïque de glisser en cas de fortes charges descendantes.



- Elle est constituée de 3 pièces :
- A. La cale
 - B. Un écrou inox
 - C. Une vis pointeau

- **Les CTM (Connecteur Terre Module), en alliage d'aluminium EN AW-6060 T6, sont vissés sur le retour du cadre du module photovoltaïque. Ils visent à permettre la mise à la terre des modules. Ils sont constitués de 5 (cinq) pièces : un « profil CTM », 2 (deux) vis pointeau M6 et 2 (deux) écrous carrés M6. Ces pièces sont assemblées par la société DOME SOLAR, et sont livrées en un seul bloc.**



Le couple de serrage max est de 1.5N.m

Tôle de faitage, de raccordement, de bandeau de rive ou d'habillage périphérique :

Ces pièces relèvent du domaine traditionnel (donc, exclues du présent procédé) : il s'agit d'accessoires courants utilisés pour l'exécution des couvertures relevant du DTU40.35

Régulateur de condensation :

Ce dispositif relève du domaine traditionnel (utilisable avec les bacs évoqués dans le présent procédé) : cf DTU40.35

5. CONDENSATION, VENTILATION, ET EMERGENCES

Le procédé ET SYSTEM est développé pour des toitures froides ou chaudes, et n'engendre pas de condensation supplémentaire par rapport aux couvertures traditionnelles en plaques nervurées acier.

L'installateur devra respecter les normes de référence (DTU 40.35).

La conception de la toiture froide doit prendre en compte le phénomène de condensation et respecter les dispositions décrites dans le DTU 40.35 (notamment installation d'un pare-vapeur, ou d'un régulateur de condensation).

Les indications s'y rapportant figurent dans la notice de montage dans le §3

6. MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDE EN TOITURE

La mise en œuvre est détaillée dans le §8 de la notice technique de montage référencée « DOMESOLAR - Notice de montage V4 -2022 – ET SYSTEM »

Le système est livré avec sa notice de montage.

Par ailleurs, l'installateur devra respecter les notices d'installation et de mise en œuvre propres à chacun des modules PV (zones d'accroche des modules cadrés).

6.1. Conditions préalables à la pose

La structure porteuse doit répondre aux critères suivants :

- La charpente doit être calculée en prenant en compte le poids propre de la structure et des panneaux photovoltaïques.
- 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.

Dans le cas de la couverture partielle, l'installation est toujours mise en œuvre du faîtage à l'égout en raccordement latéral avec une toiture en plaques nervurées.

Avant de débiter l'assemblage du procédé ET SYSTEM, l'installateur devra s'assurer de la conformité de la structure porteuse et en particulier de son empannage.

Il conviendra en outre de vérifier la stabilité de la structure porteuse sous l'effet des charges horizontales et le cas échéant d'apporter les corrections nécessaires à la structure des bâtiments existants et de la prévoir dans les bâtiments neufs. La déformation du plan de couverture est limitée à 1/500ème sur le plan global.

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

6.2. Posc de la couverture en tôle acier nervurée (TAN)

A défaut de précision, elle est conforme aux dispositions du DTU40.35, excepté les mesures complémentaires suivantes (quelle que soit la zone climatique et la situation du projet) :

- **Recouvrement transversal**

Le recouvrement transversal sera toujours réalisé au droit d'un appui.

Le bac supérieur recouvrira obligatoirement le bac inférieur sur une longueur minimum de 300 mm

La pose d'un complément d'étanchéité (selon NF P 30-305) est requise au niveau de chaque recouvrement transversal des plaques nervurées, dès lors que la pente de toiture est inférieure ou égale à 15%

- **Recouvrement longitudinal**

Le recouvrement longitudinal de deux bacs de couverture se fait par le recouvrement de leurs nervures de rives. Ce recouvrement doit être effectué dans le sens opposé des vents de pluie dominants du site.

Dès lors que la pente de toiture est inférieure ou égale à 15% :

- *Les plaques nervurées sont couturées tous les 50 cm au niveau de leurs recouvrements longitudinaux à l'aide de vis de couture 6,3x22 mm*
- *Si la longueur du rampant dépasse 20,00m, la pose d'un complément d'étanchéité (selon NF P 30-305) est requise au niveau de chaque recouvrement longitudinal des plaques nervurées.*

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

Les longueurs et pentes de la couverture en tôle acier nervurée respectent les tableaux du DTU 40.35, dans la limite des indications (limitations), figurant dans le domaine d'emploi.

Fixation des TAN :

Ces fixations sont réalisées avec des cavaliers courants (pontets) munis d'une rondelle cheminée.

Fixer les plaques acier nervurées toujours en sommet d'onde avec les cavaliers et rondelles étanches. Les vis seront axées sur les pannes.

Les vis de fixation utilisées dépendent de la nature de la charpente : en cas de dépose d'une vis, puis de repose dans le même perçage il est impératif d'utiliser une vis de diamètre supérieur afin de conserver les propriétés mécaniques.

Cas particulier d'un conflit entre une fixation de « rail ET-System » et un pontet (+vis) :

Dans un tel cas, le pontet est déposé et le rail vient en lieu et place de celui-ci.

Par ailleurs, la vis de fixation du bac (qui reprenait originellement le pontet) est repositionnée pour assurer la tenue du bac.

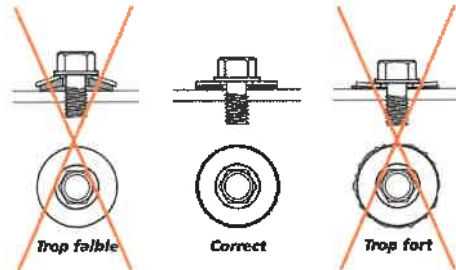
Le rail doit alors être percé à l'endroit nécessaire (qui correspond à l'emplacement de la vis de fixation du bac).

L'installateur doit faire en sorte que la couche EPDM du rail ne soit percée qu'au droit de la vis, de façon à assurer l'étanchéité entre le rail et le bac.

6.3. Montage du procédé ET SYSTEM

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 PAYSAGE, à l'exclusion de toute autre orientation.



L'espace entre modules est conditionné par l'emprise des brides de serrage

(intermédiaires). Le couple de serrage pour fixation des rails doit être tel que l'on

respecte le principe suivant :

Les modules photovoltaïques sont positionnés selon le calepinage à l'avancement, et le serrage des brides se fait par le haut avec un couple de serrage de 7 N.m.

L'installateur raccorde 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 par les attaches CTM entre tous les modules et par la mise à la terre du bac acier recevant le champ PV.

7. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE

Mise en œuvre en France métropolitaine conformément à la notice technique de montage référencée « DOMESOLAR - Notice de montage V4 -2022 – ET SYSTEM»

Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocode (EN 1990 et EN1991)

Contraintes concernant le bâtiment équipé

- Dans le cas courant, le bâtiment est clos sur ses 4 faces (dans le cas où ce ne serait pas le cas, une étude particulière du bureau d'étude de la société DOME SOLAR est nécessaire).
- Dans le cas courant, la hauteur du bâtiment ne peut dépasser 15m au faitage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas (dans le cas où ce ne serait pas le cas, une étude particulière du bureau d'étude de la société DOME SOLAR est nécessaire).
- 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.
- La longueur maximale du bâtiment est de 100m.

Flèche et déplacements limites des éléments structurels :

- La flèche limite des pannes et supports associés doivent être conformes aux règles de calculs en vigueur.
- Le déplacement différentiel des têtes de poteaux de la charpente acceptable par le système est limité à L/250.

Pannes de charpente :

- Les dimensions des pannes de charpente doivent respecter les préconisations du §4.4.4.2 du DTU 40.35, et a minima, les préconisations suivantes :
 - Pannes en profilé d'acier standard de section minimum IPE 80 ou HEA 100, et de classe de résistance minimum S235, épaisseur minimale 1,5 mm ; largeur d'appui 40 mm
 - Pannes en profilé mince formé à froid et de classe de résistance minimum S320GD, d'épaisseur minimum 15/10^{ème} - largeur d'appui 40 mm
 - Pannes bois de type résineux et de masse volumique minimum égale à 450kg/m³ - largeur d'appui de minimum 60 mm et hauteur minimale des pannes : 80mm
- L'entraxe entre pannes de charpente est fonction du type de bacs ou de panneaux utilisés
- Les tableaux figurant au §6 de la notice de montage explicitent, suivant le cas :
 - Les portées limites admises en fonction de la charge normale non pondérée (incluant la charge permanente liée au champ lui-même et de tous les accessoires).
 - Le chargement limite (normal non pondéré incluant le champ lui-même et tous les accessoires) admis en fonction de la portée entre appuis (2 ou 3 appuis).

Contraintes générales :

- Pose en mode PAYSAGE.
- Mise en œuvre sur bâtiments neufs ou existants (charpente bois ou acier)
- En atmosphères extérieures industrielles ou urbaines normales à plus de 3 km du bord de mer.
- Dans le cas d'un éloignement inférieur à 3km du bord de mer, une étude spécifique sur la corrosion des éléments sera menée.
- Sur des toitures froides ventilées ou des toitures chaudes.
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments d'habitation, bâtiments industriels, des bâtiments agricoles.
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP
- Possibilité de couverture totale ou de couverture partielle d'un pan de toiture plan.
- Pose admise jusqu'à 900 mètres d'altitude en climat de plaine.
- Pose uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie
- En partie courante de toiture, les tôles acier nervurées sont toujours et obligatoirement mise en œuvre du faîtage à l'égout de la toiture.
- Sur des pentes de toiture comprises entre 7% et 170% par rapport à l'horizontale en zone I, II et III (Suivant DTU 40.35)
 - Dans le cas où la couverture présente des pénétrations ou des plaques translucides ou un rampant constitué de plusieurs longueurs de plaques nervurées, les pentes sont comprises entre 7% et 170% pour les zones I exposées, zone II normales ou exposées, zone III dont l'altitude ≤ 500m.
 - Dans ces mêmes conditions, la pente minimale est de 15% (8,5°) pour une altitude 500m < h ≤ 900m en zone III.
- Mise en œuvre sur des longueurs maximum de 35m de rampants de toitures.

Le procédé ET SYSTEM n'est pas compatible avec :

- Les couvertures cintrées.
- Les couvertures en alliage d'aluminium relevant du DTU 40.36.
- Les couvertures en formées de plaques éclairantes en polycarbonate armé de fibres de verre (§6.3 du DTU 40.35)
- Les couvertures double peau à trames parallèle (§6.4 du DTU 40.35)
- Les couvertures en Panneaux sandwichs
- Les couvertures en plaques ondulées en fibre-ciment relevant du DTU 40.37 ou règles professionnelles antérieures de mise en œuvre
- Tout autre système de couverture différent d'un parement en T.A.N (DTU 40.35).

8. 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.

Ces calculs sont réalisés par la société DOME SOLAR.

Les résistances caractéristiques ont été définies sur la base des essais réalisés en interne par la société Dome Solar (cf annexe)

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.

Ces limitations dépendent :

- De la pente de la couverture
- De l'entraxe des nervures du bac
- De l'épaisseur des bacs
- Du fabricant de TAN

Il y a lieu de procéder aux vérifications suivantes explicitées aux §8.1 et 8.2 ci-après

8.1. Tableau d'utilisation : valeurs de pressions extrêmes admissibles (en Pa)

	Pente de la couverture (°)	BAC acier entraxe 250mm		BAC acier entraxe 333,3mm	
		bac 63/100 ^{ème}	bac 75/100 ^{ème}	bac 63/100 ^{ème}	bac 75/100 ^{ème}
Charges ascendantes	0	1839	2576	1839	1875
Charges descendante	5	2529	2529	1875	1875
	10	2506	2506	1842	1842
	15	2494	2494	1824	1824
	20	2506	2506	1819	1819
	25	2227	2227	1829	1829
	30	1882	1882	1854	1854
	35	1641	1641	1641	1641
	40	1641	1464	1464	1464
	45	1464	1331	1331	1331

Dans le cas où la pente de couverture est comprise entre deux valeurs de pente, il faut retenir la valeur de pression limite extrême inférieure.

8.2. Aptitude de la couverture à supporter les charges liées au champ générateur, et aux charges climatiques

Le système ET SYSTEM est justifié pour les charges admissibles normales données ci-dessous, en relation avec les portées des bacs supports
Toutefois, dans le cas où les données d'entrée du tableau ci-dessous seraient différentes, la société DOME SOLAR réalisera une étude spécifique.
Un calcul au cas par cas des charges climatiques appliquées sur la toiture devra être réalisé pour vérifier ces éléments. Les tableaux qui suivent correspondent à ces portées admissibles

Couverture en profil COVEO 4.35 (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis - 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,61	2,00	1,71	2,00	1,82
100	1,47	1,90	1,71	2,00	1,51
125	1,36	1,78	1,71	2,00	1,19
150	1,30	1,68	1,71	1,78	0,98
175	1,22	1,57	1,67	1,64	0,84
200	1,19	1,47	1,47	1,47	0,74
225	1,12	1,47	-	-	-
250	1,08	1,33	-	-	-

Couverture en profil COVEO 4.35 (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,47	1,68	1,47	1,68	1,68
100	1,40	1,68	1,47	1,68	1,26
125	1,29	1,68	1,47	1,68	0,98
150	1,22	1,54	1,47	1,64	0,81
175	1,15	1,43	1,40	1,40	0,70
200	1,12	1,36	1,22	1,22	0,63
225	1,08	1,29	-	-	-
250	1,05	1,22	-	-	-

Couverture en profil TRAPEZA 3.333.39 T (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)						
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes			
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2		Nombre d'appuis 3	
			Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4	Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,64	2,06	1,64		2,07	2,03
90	1,64	2,06	1,64		2,07	1,89
100	1,64	2,06	1,64		2,07	1,75
125	1,57	1,92	1,64		1,96	1,54
150	1,47	1,75	1,64		1,75	1,40
175	1,40	1,57	2,05		1,59	1,25
200	1,33	1,36	1,43		1,43	1,08
225	1,22	1,22	-		-	
250	1,12	1,12	-		-	

Couverture en profil TRAPEZA 3.333.39 T (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,36	1,54	1,36	1,54	1,54
90	1,36	1,54	1,36	1,54	1,47
100	1,36	1,54	1,36	1,54	1,40
125	1,36	1,54	1,36	1,50	1,22
150	1,36	1,54	1,33	1,36	1,01
175	1,29	1,36	1,19	1,23	0,86
200	1,19	1,19	1,12	1,12	0,73
225	1,05	1,05	-	-	
250	0,95	0,95	-	-	

Couverture en profil **Trapéza 3.333.45.T** ou **PML 45.333.1000 CS** ou **COBACIER 1003** ou **NERTOIT 3.45.1000T** (ep 0,75mm)
Portée Maximale entre appuis (en mètres)

Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,92	2,31	1,92	2,31	2,27
100	1,92	2,17	1,92	2,31	1,92
125	1,78	1,96	1,92	2,10	1,57
150	1,64	1,78	1,82	1,89	1,29
200	1,43	1,54	1,40	1,40	0,98
225	1,36	1,40	-	-	-
250	1,26	1,26	-	-	-

Couverture en profil **Trapéza 3.333.45.T** ou **PML 45.333.1000 CS** ou **COBACIER 1003** ou **NERTOIT 3.45.1000T** (ep 0,63mm)
Portée Maximale entre appuis (en mètres)

Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,61	1,92	1,61	1,92	1,82
100	1,61	1,89	1,61	1,75	1,64
125	1,61	1,68	1,61	1,54	1,47
150	1,50	1,54	1,50	1,40	1,29
200	1,29	1,33	1,12	1,12	0,98
225	1,19	1,19	-	-	-
250	1,08	1,08	-	-	-

Couverture en profil **COVEO 3.45** (ep 0,63mm)
Portée Maximale entre appuis (en mètres)

Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,68	1,89	1,68	1,89	1,78
100	1,68	1,89	1,68	1,89	1,54
125	1,54	1,64	1,47	1,54	1,33
150	1,54	1,64	1,47	1,54	1,08
200	1,33	1,40	1,22	1,22	0,81
225	1,20	1,31	-	-	-
250	1,19	1,26	-	-	-

Couverture en profil COVEO 3.45 (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,89	2,11	1,96	2,24	1,96
100	1,89	2,11	1,96	2,06	1,68
125	1,72	1,84	1,74	1,82	1,51
150	1,68	1,78	1,61	1,68	1,33
200	1,47	1,54	1,40	1,43	0,98
225	1,35	1,45	-	-	-
250	1,29	1,40	-	-	-

Couverture en profil COVEO 4.40 ou PML 40.250.1000 CS (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	2,10	2,59	1,96	2,24	1,96
100	1,71	2,20	1,96	2,06	1,54
125	1,58	1,84	1,74	1,82	1,22
150	1,47	1,70	1,61	1,68	1,01
200	1,40	1,61	1,40	1,43	1,77
225	1,35	1,45	-	-	-
250	1,29	1,36	-	-	-

Couverture en profil COVEO 4.40 ou PML 40.250.1000 CS (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m ²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,57	1,71	1,57	1,71	1,65
100	1,57	1,71	1,57	1,71	1,29
125	1,54	1,71	1,57	1,71	1,05
150	1,43	1,61	1,57	1,61	0,88
200	1,29	1,33	1,26	1,29	0,63
225	1,19	1,19	-	-	-
250	1,08	1,08	-	-	-

Ces tableaux sont établis sur la base de travées totalement chargées par le champ générateur.

Pour les travées jouxtant le champ photovoltaïque, l'installateur devra faire (ou faire établir) les vérifications nécessaires.

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.

9. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

La possibilité de mettre en œuvre le procédé ET SYSTEM de la société KDI SOLAR est liée notamment à la capacité structurelle inhérente au module PV lui-même.

Les charges admissibles pour chacun des modules visés par la présente enquête sont formalisées dans la notice d'instruction de montage propre aux modules.

L'installateur devra impérativement se référer à ces données ainsi qu'aux zones d'accrochage des panneaux, outre les données résultant du calcul par le logiciel adapté.

10. 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)

11. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

Les dispositions de la norme UTE 15712 seront prises en compte par l'installateur.

Les éléments communiqués pour les différents modules permettent de confirmer que ces derniers sont conformes aux normes EN61 215 et EN 61 730 (garantie des performances électriques et thermiques : classe A selon NF EN 61 730 jusqu'à 1000 V DC.).

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

Câbles de liaison équipotentielle des masses entre le champ photovoltaïque et la prise de terre

Ils se composent d'un câble jaune/vert de section 16mm

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 pattes référencées CTR reliant les modules PV permettent d'assurer (du fait de la section qu'elles présentent, et du contact bride/cadrcs), 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.

12.DURABILITE

Les éléments constitutifs du procédé ont fait l'objet d'essais cycliques de chargement et déchargement (cf annexe).

Ces investigations se sont révélées satisfaisantes, permettant de considérer le procédé d'une durabilité équivalente à celle d'une couverture en TAN traditionnelle non chargée par un champ générateur.

Les modules photovoltaïques satisfont aux prérequis les concernant (conformité aux dispositions des référentiels réglementaire : marquage CE – conformité aux essais selon le référentiel IEC 71 615 et IEC 71 730.

13.CONTROLES

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

Les usines de montage de la société DOME SOLAR sont certifiées ISO 9001 :2015

14.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 « **ET SYSTEM** » proposé conjointement par les sociétés DOME SOLAR et POWR INDUSTRIES & SYSTEMS et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions de la notice technique de montage référencée « DOMESOLAR - Notice de montage V4 -2022 – ET SYSTEM».

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 10 février 2024

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 POWR INDUSTRIES & SYSTEMS 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 23 novembre 2022

Marc TERRANOVA

SUD EST PREVENTION
17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY cedex
Tél. 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
RCS LYON 432 753 913 - SIRET 432 753 911 000 44

Documents du dossier technique

I. Plans des pièces constitutives du procédé « ET SYSTEM et caractéristiques

- *Vues en plans et en élévation des profilés*

II. Notice d'instruction de montage référencée « DOMESOLAR - Notice de montage V4 -2022 – ET SYSTEM »

III. Résultats expérimentaux

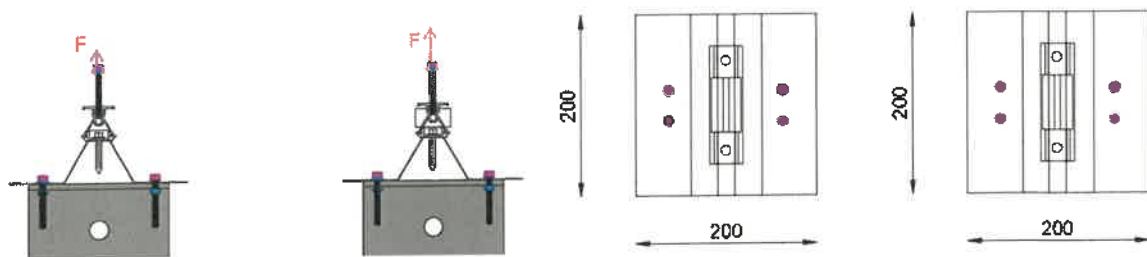
Afin de valider la résistance mécanique de la structure, plusieurs études ont été faites. Des essais ont été pratiqués lors d'un effort ascendant afin d'étudier les résistances des éléments suivants sous l'effet d'une dépression causée par le vent :

- Pour le rail ET SYSTEM
- Pour l'interface rail / bac
- Pour l'interface fixation / rail

Résistance caractéristique à l'arrachement

Des essais de traction ont été effectués sur des bacs aciers de 0.75 et 0.63 mm d'épaisseur. Pour chacun des échantillons, deux configurations ont été étudiées :

Le rail ET SYSTEM a été fixé au bac à l'aide de vis de couture, puis le wagon a été clipsé à ce dernier. Puis une fixation a été glissée dedans afin de pouvoir appliquer un effort ascendant dessus. La seconde configuration est quasiment la même avec en complément une cale de fixation ajoutée.



Schémas représentant les deux configurations de tests effectués

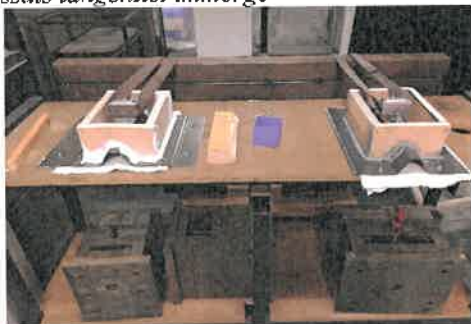
- *Résistance caractéristique à l'arrachement sans cale – Interface rail/bac – obtention des valeurs pondérées suivantes :*
 - 216.0 daN pour un bac 75/100
 - 154.6 daN pour un bac 63/100
- *Résistance caractéristique à l'arrachement avec cale – Interface rail/bac – obtention des valeurs pondérées suivantes :*
 - 208.3 daN pour un bac 75/100
 - 140.3 daN pour un bac 63/100

- *Essais tangentiels pour simuler le décrochage des modules*
 - $P_k < 140,5 \text{ daN}$
- *Essais tangentiels avec hystérésis*

Pour un module de surface = 2m^2 , synthèse des résultats :

	Charge {daN}	Peu de résistance {Pa}
DEPRESSION		
RESISTANCE A L'ARRACHEMENT VC // BAC		
Pk 63/100	117,45	
Pd 63/100	87,0	1740
Pk 75/100	147	
Pd 75/100	109,0	2180
RESISTANCE A L'ARRACHEMENT PLATINE // TETE VC		
Pk 63/100	189,5	
Pd 63/100	140,4	1404
Pk 75/100	221,3	
Pd 75/100	208,4	2084
RESISTANCE A L'ARRACHEMENT WAGON // PLATINE		
Pk 63/100 (valeur minimale)	189,5	
Pd 63/100 (valeur minimale)	140,4	1404
Pk 75/100 (valeur minimale)	221,3	
Pd 75/100 (valeur minimale)	208,4	2084
RESISTANCE A L'ARRACHEMENT SERREUR-VIS PREM ONTES // WAGON		
Pk 63/100 (valeur minimale)	189,5	
Pd 63/100 (valeur minimale)	140,4	1404
Pk 75/100 (valeur minimale)	221,3	
Pd 75/100 (valeur minimale)	208,4	2084
DEPRESSION MAXIMALE ELU ADMISSIBLE sur bacs 63/100 [Pa]		1404
DEPRESSION MAXIMALE ELU ADMISSIBLE sur bacs 75/100 [Pa]		2084
PRESSION		
INTERFACE TANGENTIELLE FIX // WAGON		
Pk	189,7	
Pd	140,5	1387
INTERFACE WAGON/RAIL		
Pd	970	9704
PRESSION MAXIMALE ELU ADMISSIBLE [Pa]		1387

- *Essais tangentiels immergés*



Un effort tangentiels de 170 daN a été appliqué (bac 63/100^{ème}). Le corps d'épreuve est rempli avec 20 mm d'eau au-dessus des nervures pendant une durée d'une semaine.
 Un effort tangentiels de 200 daN a été appliqué (bac 75/100^{ème}). Le corps d'épreuve est rempli avec 20 mm d'eau au-dessus des nervures pendant une durée d'une semaine.
 Il est conclu que l'effort tangentiels en service ne doit pas dépasser 170 daN
 Par ailleurs, l'effort tangentiels est limité à 140daN

- *Résistance caractéristique à l'arrachement – Interface fixation/rail*
 - Cette fixation/rail ne subit pas de déformation plastique en deçà des valeurs d'arrachement limitatives de l'interface rail/bac.
- *Résistance à la traction du rail*
 - Etude menée à partir d'une modélisation via le logiciel RDM7 (rail : poutre sur appuis simples rotulés).

IV. Caractéristiques des modules - certificats

Fabricant BISOL

Notices techniques des Modules

- Modules Monocristallins 120 demi-cellules « BISOL Duplex_BDO - xxx → 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1050mm x 1770mm x 35mm avec 27mm retour petit côté et 27mm retour grand côté (BISOL_Duplex_BDO_360-380_M6_120-cells_FR – septembre 2021)
- Modules Monocristallins Premium - 120 demi-cellules « BISOL Bifacial BDO avec Tedlar translucide - xxx → 370, 396, 430, 466, 498 Watts » de dimensions 1050mm x 1770mm x 35mm avec 27mm retour petit côté et 27mm retour grand côté (BISOL_BISOL_Bifacial_BDO_120_Cells_FR(3) – septembre 2021)
- Modules Monocristallins 120 demi-cellules « BISOL Supreme_BDO - xxx → 360, 365 Watts » de dimensions 1050mm x 1770mm x 35mm avec 27mm retour petit côté et 27mm retour grand côté (BISOL_Supreme_BDO_360-365_M6_FR – juin 2021)
- Modules Monocristallins 108 demi-cellules « BISOL Duplex_BDO M10 - xxx → 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (BISOL_Duplex_BDO_M10_FR – septembre 2022)
- Manuel d'installation et d'utilisation des modules photovoltaïques BISOL (Version 2.b – février 2022 – 20 pages)
- Manuel d'installation et d'utilisation des modules photovoltaïques BISOL (Version 2.8 – août 2018 – 6 pages)
- Notice d'instruction de montage (positionnement des clamps)
- Certificat d'enregistrement n°49368-001 du laboratoire ÖVE - concernant la validité des tests IEC 61215 :2005 et IEC 61730-1 :2004 + A1 :2012 + A2 :2013 et IEC 61730-2 :2004 + A1 :2011
- Certificat n° 49368-001 Rev. 09 du laboratoire ÖVE AUSTRIAN ELECTROTECHNICAL ASSOCIATION (ÖVE) concernant la conformité aux référentiels IEC 61215 :2005 et IEC 61730-1:2004 + A1 :2011 + A2 :2013 et IEC 61730-2:2004 + A1 :2011
- Certificat de conformité n° Z2 085982 0001 Rev.00 (selon rapport n°701262002201-00) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1&2 (ed1), IEC61215-1-1 (ed1) et aux tests IEC 61730-1&2 (ed2), notamment pour les modules BMO-xxx (300 à 345W) et BDO (300 à 345W)
- Certificat n° 44 780 21 406749- 141 (selon rapport n° 492011747.001) du laboratoire TÜV NORD concernant la conformité aux référentiels IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016, concernant les modules BDO et BBO_M6 et M10

Fabricant DMEGC

Notices techniques des Modules

- Modules monocristallins – PERC – Half cells – 120 demi-cellules « DMxxxM6-60HBW/ DMxxxM6-60HBW-V - xxx → 370, 375, 380, 385 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (Ver:20201204B)
- Modules monocristallins – PERC – Half cells – 120 demi-cellules « DMxxxM6-60HBW-V - xxx → 370, 375, 380, 385 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (Ver:20210813A0)
- Modules monocristallins – 108 Cell « DMxxxM10-B54HBT - xxx → 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm (Ver:20211013A0-EN)
- Modules monocristallins – 108 Cell « DMxxxM10-54HBW-V - xxx → 395, 400, 405, 410 Watts » de dimensions 1134mm x 1708mm x 30mm (Ver: 20211014A1- EN)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202107- 25 pages)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202103- 17 pages)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202011- 16 pages)
- Manuel d'instruction de montage des Modules DMEGC (Document 15 pages - Version : 202005)
- Certificat de conformité n° Z2 17 10 76043 071 (selon rapport n°704061088402-12) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC - validité des tests IEC 61215 (Ed2), IEC 61730-1 (Ed1 ; am1 ; am2) ; IEC 61730-2 (Ed1 ; am1) - concerne les modules Polycristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 18 04 76043 077 (selon rapport n°704061707704-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules Polycristallins avec tension 1500V)
- Certificat de conformité n° Z2 18 06 76043 082 (selon rapport n°704061613205-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215 (Ed2), IEC 61730-1 (Ed1 ; am1 ; am2) ; IEC 61730-2 (Ed1 ; am1) - concerne les modules DMEGC-DG)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0085 Rev.02 (selon rapport n°70406707705-05) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules monocristallins avec tension 1500V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0085 Rev.08 (selon rapport n°70406707705-11) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 - concerne les modules monocristallins avec tension 1500V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0085 Rev.12 (selon rapport n°70406707705-15) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 - concerne les modules monocristallins avec tension 1500V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0087 Rev.01 (selon rapport n°704061806703-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules double-glass-Mono-bifacial-1500V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.01 (selon rapport n°704061905401-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1&2 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61730-1&2 (Ed2) - concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.02 (selon rapport n°704061905401-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 concerne notamment les modules DMHxxxM6-120SW et DMHxxxM6A-120SW
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.05 (selon rapport n°704061905401-05) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC - validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.06 (selon rapport n°704061905401-06) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0089 Rev.08 (selon rapport n°704061905401-08) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC – validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - concerne les modules monocristallins DMxxxM10-54HBW-V // DMxxxM10-54HBW-V
- Certificat d'enregistrement n°PV 50445818 (rapport n°50286734 001) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 et 2 :2016, IEC 61215-1-1 :2016 et EN 61730-1 et 2 :2016

- Certificat n°PV 50243119 0004 réf rapport d'essai n°01-YX-15057162 004 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 62790 :2014 pour boîtes de jonction Sinter PV-ZH011-5
- Certificat de conformité n° 44 780 20 406749-229R3M2 (selon rapport n°492011567.004) délivrée par l'organisme TÜV NORD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - modules double glass
- Certificat n°44 780 20 406749 - 229 (selon rapport n°492011567.001) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 notamment pour les double glass modules
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0090 Rev.03 (selon rapport n°704061905410-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et PPP 58042B :2015 (PID)- concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0091 Rev.02 (selon rapport n°704061905408-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et IEC 62716 :2013- concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0092 Rev.02 (selon rapport n°704061905409-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et IEC 61701 :2011- concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0093 Rev.00 (selon rapport n°704061707704-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61.730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 concerne notamment les modules DMHxxxM6-120SW et DMHxxxM6A-120SW
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0094 Rev.02 (selon rapport n°704062006204-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et PPP 58042B :2015 (PID)- concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0096 Rev.02 (selon rapport n°704062006203-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et IEC 62716 :2013- concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0097 Rev.02 (selon rapport n°704062006202-02) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et IEC 61701 :2011- concerne les modules monocristallins avec tension 1000V)
- Certificat de conformité n° Z2 076043 0098 Rev.00 (selon rapport n°704062006209-00) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et PPP 59022A :2013 (résistance sable - Poussières)- concerne les modules monocristallins avec tension 1500V)

Fabricant JOLYWOOD (DUONERGY)

Notices techniques des Modules :

- Modules Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module N-type Bifacial « JW-HD144N - xxx → 445, 450, 455, 460, 465, 470Watts » de dimensions 1046mm x 2111mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-221 REV : A - décembre 2020)
- Modules Mono Silicon Module demi-coupe bifacial monocristallin à double verre à haut rendement de type N - 9BB « JW-HD144N - xxx → 395, 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 996mm x 2016mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: HD144N-9BB-395-420-158.75-G1 410- octobre 2020)
- Modules Mono Silicon Half-Cell - N-type Bifacial High Efficiency Double Glass - 11BB - « JW-HD108N - xxx → 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 1134mm x 1728mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-167 REV : A - mai 2021)
- Modules Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module N-type Bifacial - 11BB - « JW-HD144N - xxx → 550, 555, 560, 565, 570, 575 Watts » de dimensions 1134mm x 2285mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-160 REV : C - juillet 2021)
- Modules Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module N-type Bifacial High Efficiency -9BB « JW-HD120N - xxx → 370, 375, 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1046mm x 1773mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Ver: DOC.# : TZ-MP-151 REV E - avril 2021)
- Modules - Bi-verre bifacial transparent - Module demi-cellules N-type - « DN-BT108N - xxx → 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Version : Edition du 8/07/2022)
- Modules - Bi-verre bifacial transparent - Module demi-cellules N-type - « DN-BT120N - xxx → 370, 375, 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1046mm x 1773mm x 30mm avec 10mm retour petit côté et 28mm retour grand côté (Version : Edition du 14/03/2022)
- Installation Manual for JOLYWOOD - M10 Double-glass modul (version indice A - date 2021-12-30) - 17 pages - ref TZ-MP-068
- Installation Manual for JOLYWOOD - M6 Double-glass modul (version indice A - date 2021-4-12) - 16 pages
- Certificat n°44 780 20 406749 - 185R3A1M3 (selon rapport n°492011509.004) du laboratoire TÜV NORD - concernant la validité des tests IEC 61215-2 :2016, IEC 61215-2 :2017 - (+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-1 :2016, IEC 61730-1 :2017 -(+AC :2017 + AC :2018) et IEC 61730-2 :2016, IEC 61730-2 :2017 -(+AC :2017 + AC :2018) concerne notamment les modules monocristallins JW-HD144N, JW-HD108N et JW-HD120N
- Certificat de conformité n° Z2 098081 0016 Rev.12 (selon rapport n°704062033602-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 et IEC 61701 :2020 - concerne notamment les modules monocristallins JW-HD144N, JW-HD108N et JW-HD120N
- Certificat de conformité n° Z2 098081 0012 Rev.12 (selon rapport n°704061930402-12) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC 61215-2 :2016 et IEC 61730-1 :2016, et IEC 61730-2 :2016 - concerne notamment les modules monocristallins JW-HD144N, JW-HD108N et JW-HD120N

Fabricant LONGI

Notices techniques des Modules

- Modules monocristallins PERC HiMo4- Half Cut « LR4-60HPH-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins PERC Bifacial - Half Cut Hi-Mo4 « LR4-60HBD-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4 « LR4-72HBD-xxxM - xxx → 425, 430, 435, 440, 445, 450, 455 Watts » de dimensions 1038mm x 2094mm x 35mm avec 10mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4 « LR4-72HPH-xxxM - xxx → 425, 430, 435, 440, 445, 450, 455 Watts » de dimensions 1038mm x 2094mm x 35mm avec 25mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4 (Black) « LR4-60HPB-xxxM - xxx → 345, 350, 355, 360, 365, 370 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200220-Draft)
- Modules monocristallins Bifacial - PERC Hi-Mo4 - Half Cut « LR4-60HIBD-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20200622-Draft V01)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4m (Black) « LR4-60HPB-xxx - xxx → 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20201231V12)
- Modules monocristallins PERC Bifacial - Half Cut Hi-Mo4 « LR4-60HBD-xxxM - xxx → 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 35mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20200220-Draft for EU DG)
- Modules monocristallins PERC - Half Cut - Hi-Mo4m « LR4-60HIH-xxxM - xxx → 360, 365, 370, 375, 380 Watts » de dimensions 1038mm x 1755mm x 35mm avec 25mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20210701V13)
- Modules monocristallins PERC HiMo4- Half Cut « LR4-60HIH-xxxM - xxx → 365, 370, 375, 380, 385 Watts » de dimensions 1038 x 1755 x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (réf. 20211124-Draft V02)
- Modules monocristallins Hi-MO 5m – 108 cellules - Half Cell « LR5-54HIB-xxxM - xxx → 395, 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20220816 V16)
- Modules monocristallins Hi-MO 5m – 108 cellules - Half Cell « LR5-54HIH-xxxM - xxx → 400, 405, 410, 415, 420 Watts » de dimensions 1134mm x 1722mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20220816 V16)
- Modules monocristallins Hi-MO 5 (G2) – 144 cellules – 9 Busbar - Half Cut « LR5-72HIBD-xxxM - xxx → 530, 535, 540, 545, 550 Watts » de dimensions 1134mm x 2278mm x 35mm avec 15mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (ref 20220816 V16-G2)
- Modules monocristallins Hi-MO 5m (G2) – 108 cellules - Half Cell « LR5-72HIH-xxxM - xxx → 535, 540, 545, 550, 555 Watts » de dimensions 1134mm x 2278mm x 35mm avec 15mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (ref 20220816 V16-G2)
- Manuel d'utilisation des modules LONGI SOLAR (version V14 - 29 pages)
- Manuel d'utilisation des modules LONGI SOLAR (version 20220128DraftV01 - 29 pages)
- Certificat de conformité n°Z2 17 11 99333 0018 (selon rapport n°704061700502-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2
- Attestation de conformité n°N8A 099333 0064 Rev.00 (selon rapport n°704061900607-00) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2
- Attestation de conformité n°N8A 099333 0064 Rev.01 (selon rapport n°704061900607-01) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0062 Rev.03 (selon rapport n°704061802022-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2) notamment pour les modules LR4-60HPB xxxM
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0062 Rev.09 (selon rapport n°704061802022-10) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 concerne les modules 1000V nouveau standard (20210708)
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.02 (selon rapport n°704061700509-04) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 (ed1) IEC 61215-1-1 (ed1), IEC 61215-2 (ed1) et IEC 61730-1&2 (ed2)
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.05 (selon rapport n°704061700509-07) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.08 (selon rapport n°704061700509-10) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 - délivré notamment pour les modules LR4-60HBD xxxM - LR4-60HIBD xxxM - LR4-72HBD xxxM - LR4-72HPH xxxM
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.12 (selon rapport n°704061700509-14) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 pour les modules 1500V
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.03 (selon rapport n°704061700516-03) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 (Ed1) ; IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) ; IEC 61730-1 et 2 (Ed2) notamment pour les modules LR4-60HPH xxxM et LR4-72HPH xxxM
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.08 délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215 et EN IEC 61730-1&2 pour les modules 1500 V
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.14 (selon rapport n°704061700516-14) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016 pour les modules 1500V
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.15 (selon rapport n°704061700516-15) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1 :2016 - IEC 61215-1-1 :2016 - IEC61215-2 : 2016 et IEC 61730-1 :2016 et IEC 61 730-2 : 2016
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0062 Rev.11 (selon rapport n°704061802022-12) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR5-54c black
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.15 (selon rapport n°704061700516-15) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR4-60HIH 30mm
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0062 Rev.12 (selon rapport n°704061802022-13) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR5-54HIB et LR5-54HPB
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.20 (selon rapport n°704061700516-20) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR5-54HIH
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0039 Rev.12 (selon rapport n°704061700509-14) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR5-72HBD
- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.19 (selon rapport n°704061700516-19) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR5-54c

- Certificat de conformité n°Z2 099333 0045 Rev.14 (selon rapport n°704061700516-14) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 - LR5-72HH

Fabricant RISEN

Notices techniques des Modules

- Module monocristallins – PERC – 120 cell – TITANS G5.3 – « RSM40-8-xxxM-xxx → 390, 395, 400, 405, 410 Watts » de dimensions 1096mm x 1754 mm x 30mm avec 30mm retour petit côté et 30mm retour grand côté (référence REM40-M-9BB-EN-H1-3-2021)
- Manuel d'installation et d'exploitation des modules RISEN (Ref RS/03-GT-015-2019 du 14/08/2020)
- Attestation de conformité n° N8A 082429 0148 Rev.07 (selon rapport n°704061704311-16) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61730-1 et 2 :2018
- Attestation de conformité n° N8A 082429 0148 Rev.07 (selon rapport n°704061704311-16) délivré par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC 61730-1 et 2 :2018
- Certificat n°Z2 082429 0145 Rev. 19 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°704061704311-23), concernant la conformité des modules aux tests IEC 61215-1&2 :2016, IEC61215-1-1 :2016 et aux tests IEC 61730-1&2 :2016 notamment pour les Modules monocristallins RSM40-8-xxxM

Fabricant TRINA SOLAR

Notices techniques des Modules

- Modules monocristallins HONEY Black (120 Half cut) « TSM.xxx-DD06M.05(II) – xxx → 310, 315, 320, 325, 330, 335, 340 Watts » de dimensions 1004mm x 1698mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2019_A)
- Modules monocristallins HONEY Black (120 Layout) « TSM.xxx-DD06M.05(II) – xxx → 310, 315, 320, 325, 330, 335 Watts » de dimensions 996mm x 1690mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_A)
- Modules monocristallins HONEY (120 Half-Cut) « TSM.xxx-DE06M.08 (II)- xxx → 325, 330, 335, 340, 345 Watts » de dimensions 996mm x 1690mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_A)
- Modules monocristallins TALLMAX – (144 Half cut) « TSM.xxx-DE15M (II)- xxx → 390, 395, 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1004mm x 2024mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2019_B)
- Modules monocristallins TALLMAX – (144 Layout) « TSM.xxx-DE15M (II)- xxx → 390, 395, 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 996mm x 2015mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_B)
- Modules multicristallins HONEY (120 Half cut) « TSM.xxx-PE06II- xxx → 285, 290, 295, 300 Watts » de dimensions 1004mm x 1698mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2019_A)
- Modules multicristallins HONEY (120 Layout) « TSM.xxx-PE06H- xxx → 285, 290, 295, 300 Watts » de dimensions 996mm x 1650mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2020_A)
- Modules monocristallins DUOMAX Twin - Bifacial – Dual Glass (144 half cell) « TSM.xxx-DEG15HC.20(II)- xxx → 375, 380, 385, 390, 395, 400, 405 Watts » de dimensions 1011mm x 2031mm x 30mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_DEG15HC20_EN_2019_C)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-DE09.08- xxx → 390, 395, 400, 405 Watts » de dimensions 1096mm x 1754mm x 30mm avec 18mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2021_A)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-DE09.08- xxx → 390, 395, 400, 405 Watts » de dimensions 1096mm x 1754mm x 30mm avec 18mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2020_PA3)
- Modules monocristallins VERTEX N DUAL GLASS – 120 cell – « TSM.xxx-NEG9.28- xxx → 400, 405, 410, 415 Watts » de dimensions 1096mm x 1770mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2021_S1)
- Modules monocristallins VERTEX S – « TSM.xxx-DE09.05- xxx → 380, 385, 390, 395 Watts » de dimensions 1096mm x 1754mm x 30mm avec 18mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_FR_2021_A)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-TSM-DE09R.05- xxx → 405, 410, 415, 420, 425 Watts » de dimensions 1134mm x 1762mm x 30mm avec 15,4mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2022_A)
- Modules monocristallins VERTEX S Backsheet – « TSM.xxx-TSM-DE09R.08- xxx → 415, 420, 425, 430, 435 Watts » de dimensions 1134mm x 1762mm x 30mm avec 15,4mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2022_A)
- Modules monocristallins VERTEX BIFACIAL DUAL GLASS – 150 cells – « TSM-DEG18MC.20(II)- xxx → 490, 495, 500, 505 Watts » de dimensions 1102mm x 2187mm x 35mm avec 24,5mm retour petit côté et 35mm retour grand côté (TSM_EN_2022_A)
- Modules monocristallins VERTEX S+ DUAL GLASS – 120 cells – « TSM-NEG9.28- xxx → 400, 405, 410, 415, 420, 425 Watts » de dimensions 1096mm x 1770mm x 30mm avec 15mm retour petit côté et 33mm retour grand côté (TSM_EN_2022_PA4)
- Manuel d'installation et d'utilisation des modules VERTEX – series SINGLE GLASS et DUAL GLASS (Ref UM-M-0002/Ver.G Copyright © October, 2022)
- Manuel d'installation des modules VERTEX Back sheet glass modules – serie DE09 (Ref PS-M-0906 Ver. C du janvier 2021)
- Manuel d'installation des modules VERTEX – serie DE09 (Ref IM-M-0004 Ver. B du 31/12/2020)
- Manuel d'installation des modules 166-cell Back Sheet-Glass (Ref PS-M-0871 Ver : C du 27/10/2020)
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 158.75-CELL DUOMAX & DUOMAX TWIN (ref PS-M-0693 version C - 28 pages - daté du 17 avril 2020).
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 158.75 -CELL -Back Sheet Glass Framed (ref PS-M-0694 version D - 23 pages - daté du 17 avril 2020).
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 166 -CELL -Back Sheet Glass Framed (ref PS-M-0871 version B - 21 pages – daté du 14 avril 2020).
- INSTALLATION MANUAL, daté du 14/04/2020 (version PS-M-0869 – Version B)
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules VERTEX (ref PS-M-0905 version A - 21 pages – daté du 26 avril 2020).
- Certification n° PV 50357713-0020 (rapport 01-CLI-15101583 007) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM-DD06M.05 - TSM-xxxDD06M.05(II)
- Certification n° PV 50398101 0016 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules TSM-xxxDEG6M(II)- TSM-xxxDEG15M(II) - TSM-xxxDEG6MC(II) - TSM-xxxDEG15MC(II)-higher power

- Certification n° PV 50398101 0029 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 pour les modules TSM-xxxDEG18MC.20(II)
- Certificat de conformité n°PV 50422210-0026 (rapport 01-MJM-50194461 018) du laboratoire TÜV Rheinland - validité des tests IEC 61215 :2005 ; IEC 61730-1 :2004+A1 et A2 - IEC 61730-2 :2004+ A1 notamment pour les modules TSM-xxx-DE09.
- Certificat de conformité n°Z2 070321 0097 Rev.14 (selon rapport n°64290170581717) délivrée par l'organisme TÜV SUD - concernant la validité des tests IEC 61215-1 (Ed1), IEC61215-1-1 et 2 (Ed1) et des tests IEC 61730-1 et 2 (Ed2) pour les modules TSM-xxxDEG17M.20(II)- TSM-xxxDEG17MC.20(II)
- Certificat de conformité n° Z2 070321 0097 Rev.16 (selon rapport n°64290170581719) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) IEC 61730-1 (Ed2) et IEC 61730-2 (Ed2)
- Certificat de conformité n° Z2 070321 0097 Rev.17 (selon rapport n°64290170581720) délivrée par l'organisme TÜV SUD aux tests IEC- validité des tests IEC 61215-1 (Ed1), IEC 61215-1-1 (Ed1) ; IEC 61215-2 (Ed1) IEC 61730-1 (Ed2) et IEC 61730-2 (Ed2) notamment pour les modules TSM 1500V double glass
- Certification n° PV 50397214-0016 à 0020 (rapport 01-CLI-50087483 008) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM-xxxPE06H - TSM-xxxPE15H - TSM-DE15M - TSM-xxxDE06M.08(II) - TSM-xxxDE15M(II) - TSM-xxxDE06H(II)- TSM-xxxDE15H(II) - TSM-xxxDE06M(II) - TSM-xxxDE15M(II) - TSM-xxxDE08M(II)
- Certification n° PV 50397214 0051 du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM-xxxDE08M(II) - TSM-xxxDE17M(II) - TSM-xxx-DE08M.08 (II) (xxx 335 à 375 W)
- Certificat de conformité n° Z2 070321 0114 Rev.08 (selon rapport n°64290180718109) délivrée par l'organisme TÜV SUD concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM 1500V Standard
- Certification n° PV 50397214-0074 (rapport 01-MJM-50087483 049) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM-xxx-TSM-DE09R.08 (xxx 410 à 415 W)
- Certification n° PV 50397214-0089 (rapport 01-MJM-50087483 072) du laboratoire TÜV Rheinland - concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules TSM-xxx-TSM-DE09R.05 (xxx 405 à 425 W) et TSM-xxx-TSM-DE09R.08 (xxx 415 à 435 W)
- Certificat de conformité n° Z2 070321 0114 Rev.13 (selon rapport n°64290180718114) délivrée par l'organisme TÜV SUD concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules VERTEX BIFACIAL DUAL GLASS
- Certificat de conformité n° Z2 070321 0151 Rev.03 (selon rapport n°704062210704-03) délivrée par l'organisme TÜV SUD concernant la validité des tests IEC 61215-1 :2016, IEC61215-1-1 et 2 :2016 et des tests IEC 61730-1 et 2 :2016 notamment pour les modules VERTEX BIFACIAL DUAL GLASS

V. Caractéristiques des bacs et panneaux associés au système.

- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.39 T** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème}) de ARVAL
- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.45 T** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème}) de ARVAL
- Bacs de couverture référence **COVEO 3.45** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de BACACIER
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.35** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de BACACIER
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.40** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de BACACIER
- Bacs de couverture référence **PML 45.333.1000 CS** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de JORISIDE
- Bacs de couverture référence **PML 40.250.1000 CS** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de JORISIDE
- Bacs de couverture référence **COBACIER 1003** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de MONOPANEL
- Bacs de couverture référence **COBACIER 1004** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de MONOPANEL
- Bacs de couverture référence **NERTOIT 3.45.1000T** (63/100^{ème}, et 75/100^{ème}) du fabricant SPO

VI. Caractéristiques des fixations associées au système.

Pour les fixations des bacs ou des panneaux sur la structure métallique ou bois (charpente)

- Vis autoperceuses Ø 6,3 x 38 mm – valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 400daN) et arrachement (minimum 110daN) → fixation des profils sur support BM (pannes bois)
- Vis autoperceuses Ø 6,3 x 75 mm indications sur valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 300daN) et arrachement (minimum 70daN) → fixation des profils sur support profil acier minces (pannes Z, pannes C, pannes Oméga ou Sigma) – l'épaisseur du support est limitée à 5mm
- Vis autoperceuses Ø 5,5 x 80 mm - valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 300daN) et arrachement (minimum 300daN) → fixation des profils sur support acier (pannes IPN ou IPE)
- Cavalier d'onde en acier laqué conforme aux dispositions du DTU40.35 - équipé rondelle d'étanchéité

Pour les fixations des rails courts sur les bacs ou sur les panneaux (couverture montée)

- Vis **TETINOX P1 autoperceuse Ø 6.3 x 38 mm de FAYNOT** – Tête de vis sertie d'une feuille d'acier inoxydable 18 – 10 suivant NF EN 10088-2 (X5CrNi18-10 ; A2 ; AISi304) - Tige en acier de cémentation renforcé d'une protection permettant d'obtenir une résistance à la corrosion ≥ 12 cycles de Kesternich selon NF EN ISO 3231

