SUD - EST
PREVENTION

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

ETN n° L.23.07875

REFERENCE	:	**L.23.07875**
NOM DU PROCEDE	:	**Procédé « HELIOS B² avec certains modules photovoltaïques**
TYPE DE PROCEDE	:	**Système photovoltaïque en surimposition sur couvertures**
DESTINATION	:	**Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : Couvertures en TAN (simple ou double peau – profils référencés dans le rapport), ou couvertures en panneaux sandwiches (référencées dans le rapport)**
DEMANDEUR	:	**Société DOME SOLAR** **3 rue Marie Anderson - 44400 Rezé**
PERIODE DE VALIDITE		**Du 25 août 2023** **Au 25 août 2026**

Le présent rapport comporte 48 pages.
Il porte la référence L.23.07875 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

Siège Social : 17 Chemin Louis Chirpaz - 69134 ECULLY Tél : 04 72 19 21 30 – lyon@sudestprevention.com
Agence Avignon : 1834 Route d'Avignon – 84320 ENTRAIGUES Tél. : 04 90 39 45 63 – avignon@sudestprevention.com
Bureau de Montpellier : 8 rue Jean Monnet – 34830 CLAPIERS Tél. : 09 84 19 45 60 – montpellier@sudestprevention.com
S.A.S. au capital de 40.000 € – Siren 432 753 911

SOMMAIRE

1. PREAMBULE 4

2. OBJET DU PRESENT RAPPORT 4

3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS 4

4. DESCRIPTION DU PROCEDE 4

4.1 Caractéristique des modules visés par le procédé 5
4.2 Les dénominations commerciales des bacs et panneaux associés au procédé 13
4.3 Caractéristiques des fixations associées au procédé 18
4.4 Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé 19

5. MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE EN TOITURE 25

5.1 Conditions préalables à la pose 25
5.1.1 Pose de la couverture en tôle acier nervuré (TAN) 25
5.1.2 Pose de la couverture en panneaux sandwiches 26

5.2 Répartition des vis et des cavaliers d'ondes 26
5.3 Utilisation éventuelle de compensateurs EPDM 27
5.4 Pose du faîtage 27
5.5 Pose des bandes de rives 27
5.6 Raccordement sur couverture existante 28
5.7 Montage des rails acier 29
5.8 Verrouillage des rails 29
5.9 Eclissage des rails 29
5.10 Complément en haut de versant 30
5.11 Porte à faux des rails acier en bas et en haut de versant 30
5.12 Montage des modules sur le procédé Helios B² 31
5.13 Pose des serreurs 31
5.14 Mise en place des habillage périphériques (optionnel) 32
5.15 Mise en place des dispositifs d'accès permanent (optionnel) 32

6. TRAITEMENT DES RISQUES DE CONDENSATION, VENTILATION ET EMERGENCES 32
6.1 Gestion du risque de condensation 32

7. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE 34

8. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES 36

9. SECURITE INCENDIE 37

10. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE 37

11. DURABILITE 37

12. CONTÔLES 38
12.1 Cadres des modules et modules photovoltaïques 38
12.2 Composants du système de montage 38

13. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION 39

ANNEXES 40

I – Plans de détails
II – Plans des pièces constitutives du système HELIOS B² et caractéristiques 40
III – Photos du système HELIOS B²
IV – Notice de montage (document version V20230709 - IND-F) 40
V – Folio A3 : Synthèse des charges admissible normales 40
VI – Note de calculs indice 2 (datée du 29/08/2012) 40
VII – Essais 41
VIII – Caractéristiques des bacs et panneaux associés au système 41
IX – Caractéristiques des fixations associées au système 42
X – Caractéristiques des modules – Certificats 43

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, et l'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) afin de prendre en compte les différents stades de développement de l'innovation.

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

2. OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société DOME SOLAR a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de la nouvelle version du procédé HELIOS B² 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 de la couverture doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV BAT ou QUALIBAT 318.

La pose des panneaux photovoltaïques doit être effectuée par un installateur ayant une qualification QUALIPV Elec et ayant été formé par la société DOME SOLAR dans ses locaux
Les intervenants disposent d'une habilitation électrique dans le domaine de la basse tension (<1500V CC).

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

- Le dossier Technique dans son intégralité
- La Notice de Montage établie par le demandeur
- La présente Enquête de Technique Nouvelle

4. DESCRIPTION DU PROCEDE

Le procédé HELIOS B² associe

- Des modules photovoltaïques, de puissances explicitées au §4.1 ci-après
- Des profils d'aluminium encadrant ces modules
- Un ensemble d'éléments de montage spécifiques permettant la mise en œuvre des modules en toiture sur des tôles d'acier nervurées (TAN), ou sur des panneaux sandwichs.

La dénomination commerciale du système est « HELIOS B² »

Le système permet une mise en œuvre en toiture, en surimposition des modules sur le plan de la couverture.
A défaut de précision, les dispositions prévues par le DTU 40.35, ou par les avis techniques (ou DTA) des panneaux sandwiches visés par le procédé, s'appliquent.

4.1. Caractéristiques des modules visés par le procédé :

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Surface [m²]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Plage de puissance (Watts)
AE SOLAR	AExxxMD-108BS	395W-415W AE MD-108BS Series	1721	1133		30	30	15	395-415
AE SOLAR	AExxxMD-132	485W-505W AE MD-132 Series	2094	1133		30	30	15	485-505
AE SOLAR	AExxxMD-144	530W-550W AE MD-144 Series	2278	1133		30	30	15	530-550
ALEO SOLAR	LEO L62Sxxx	| FR | LEO 350-360W - 01/2022	1564	1144	1,79	40	30	13.67	350-360
ALEO SOLAR	LEO Black L82Sxxx	| FR | | LEO black 335-345W- 01/2022	1564	1144	1,79	40	30	13.67	335-345
ALEO SOLAR	LEO L64Sxxx	| FR | LEO 395-410W - 07/2022	1752	1144	2,00	40	30	13.67	395-410
ALEO SOLAR	LEO Black L84Sxxx	| FR | | LEO black 380-395W- 08/2022	1752	1144	2,00	40	30	13.67	380-395
BYD	BYDxxxM6K-30	ENM6K-20191211 Reference before March 28 2020	1645	992	1,63	35	35	35	285-320
BYD	BYDxxxMIK-30	20200511	1684	1002	1,69	35	35	35	325-340
BYD	BYDxxxMIK-36	20200511	2008	1002	2,01	35	35	35	390-410
CANADIAN SOLAR	CS6K-xxxP	Novembre. 2019 - Datasheet V5.59_EN	1650	992	1,64	35	35	35	285-305
CANADIAN SOLAR	CS3K-xxxP	Oct. 2019 - Datasheet V5.6_EN	1675	992	1,66	35	35	35	395-330
CANADIAN SOLAR	CS3L-xxxP	October 2019- Datasheet V5.585_EN	1765	1048	1,85	40	30	30	325-365
CANADIAN SOLAR	CS3K-xxxMS	Octobre. 2019 - Datasheet V5.6_EN	1675	992	1,66	35	35	35	300-315
CANADIAN SOLAR	CS1H-xxxMS	August 2019 - Datasheet V5.582_EN	1700	992	1,69	35	35	35	320-345
CANADIAN SOLAR	CS6W-xxxMS	Juin 2021 - Datasheet V1.6_EN	2261	1134	2,56	35	32	32	530-550
CANADIAN SOLAR	CS3L-xxxMS	Mai 2021 - Datasheet V5.7_EN	1765	1048	1,85	35	35	25	360-385
CANADIAN SOLAR	CS3W-xxxMS	Mai 2021 - Datasheet V5.7_EN	2108	1048	2,21	35	35	25	435-465
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxH-AG	juillet 2021 - Datasheet V1.6_EN	1727	1134	1,96	35	23	23	405-430
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxH-AG	May 2022. Datasheet V2.3_EN	1722	1134	1,95	30	30	30	415-440
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxMS	juin 2022 - Datasheet V1.9_EN	1722	1134	1,95	30	30	30	395-420
CAT	PVCxxx MP	juin 2019 – LFHE1879-00 (06/19)	2067	998	2,06	40	32	24	400
DMEGC	DMxxx-M156-72		1956	992	1,94	40	35	35	335-360
DMEGC	DMHxxxM6A-120SW	FR1911 - DMH340M6A-120SW-35mm-FR	1684	1002	1,69	35	35	35	330-340
DMEGC	DMxxxG1-60HBW	20200115B	1684	1002	1,69	35	35	35	325-340
DMEGC	DMxxxG1-60HSW	20200115B	1684	1002	1,69	35	35	35	325-340
DMEGC	DMxxxM6-60HSW	20201204B	1755	1038	1,82	35	30	30	370-385
DMEGC	DMxxxG1-72HSW	20200114B	2008	1002	2,01	40	35	35	395-410
DMEGC	DMxxxM6-72HSW(-V)	20201204B	2094	1038	2,17	35	30	30	445-460
DMEGC	DMxxxM6-60HBW(-V)	20201204B	1755	1038	1,82	35	30	30	370-385
DMEGC	DMxxxM10-B54HBT	20211013A0	1722	1134	1,95	30			380-395
DMEGC	DMxxxM10-54HBW(-V)	20211014A1	1708	1134	1,94	30			395-410
DMEGC	DMxxxM10-B54HBT	EN2202 du 2022-02-18	1722	1134	1,95	30			395-405
DMEGC	DMxxxM10-54HSW-V	20221103A3	1708	1134		30	30	30	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HBW-V	20221103A3	1708	1134		30	30	30	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HSW-V	20230307A1	1722	1134		30	30	30	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HBW-V	20230307A1	1722	1134		30	30	30	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HBB(-V)	20220802A0	1708	1134		30	30	30	395-410
DMEGC	DMxxxM10-66HBB(-V)	20220117A0	2094	1134		35	35	35	485-500
DUALSUN	DSxxx-120M6-02	janvier 2021 – v1.0 – F375HCW	1755	1038	1,82	35	35	35	345-375
DUALSUN	DSxxx-120M6-02-V	juin 2022 – v1.0 – F380HCW	1755	1038	1,82	35	35	35	345-380
DUALSUN	DSTIxxxG1-360SBB5	v1.1- juin 2021 F375SB	1646	1140	1,88	35	35	35	370-400
DUALSUN	DSTNxxxG1-360SBB5	v1.1- juin 2021 F375SB	1646	1140	1,88	35	35	35	370-400
DUALSUN	DSxxx-108M10-02	v1.1 - Novembre 2021 – F405HCW	1708	1134	1,94	30	30	30	395-415

DUALSUN	DSxxx-M12-B320SBB7	v1.0- juin 2022 -F425SB	1899	1096	2,08	30	30	30	420-440
DUALSUN	FLASH DSxxx-108M10-02	v1.1 - Novembre 2021	1708	1134		30	30	30	380-415
DUALSUN	FLASH DSxxx-108M10B-02	v1.1 - Novembre 2021	1722	1134		30	30	30	395-410
DUALSUN	SPRING DSTIxxxM12-B320SBB7	v1.0 - Mars 2023	1899	1096		30	30	30	420-440
DUALSUN	SPRING DSTNxxxM12-B320SBB7	v1.0 - Mars 2023	1899	1096		30	30	30	420-440
DUONERGY	DN-BT108N-xxx	Edition du 8/07/2022	1722	1134	1,95	30	28	10	400-420
DUONERGY	DN-BT108N-2-xxx	Edition du 11/2022	1722	1134	1,95	30	28	10	410-420
DUONERGY	DN-BT120N-xxx	Edition du 14/03/2022	1773	1046	1,85	30	28	10	370-390
DUONERGY	DN-BT120HJT-2-xxx	Edition du 11/2022	1755	1038	1,82	30	30	15	375
DUONERGY	DN-BT120HJT-A-xxx	Edition du 08/02/2023	1755	1038	1,82	30	30	12	375
HYUNDAI	HiE-SxxxSG	ref 12/2019	1622	1068	1,73	35	35	35	340-350
JA SOLAR	JAM 54S30-xxx/MR	Global_EN_20220711A	1722	1134	1,95	30	33	18	390-415
JA SOLAR	JAM 54D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	1722	1134	1,95	30	28	12	410-435
JA SOLAR	JAM 72S30-xxx/MR	Global_EN_20220802A	2278	1134	2,58	30	33	17	530-555
JA SOLAR	JAM 72D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	2278	1134	2,58	30	28	12	555-580
JINKO SOLAR	JKMxxxM-6RL3-V	JKM325-345M-60H-(V)-A4-EN-F30	1684	1002	1,69	30	30	15	325-345
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4(-V)	JKM410-430N-54HL4-(V)-F1-EN-EU Only (IEC 2016)	1722	1134	1,95	30	33	33	410-430
JINKO SOLAR	JKMxxxM-54HL4(-V)	JKM395-415M-54HL4-(V)-F2.1-EN- date 2020	1722	1134	1,95	30	33	33	395-415
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4-B	Version JKM400-420N-54HL4-B-F3-EN-EU Only (IEC 2016) - date 2022	1722	1134	1,95	30	33	33	400-420
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4R(-V)	Version JKM425-445N-54HL4R-(V)-F1.1C1-EN BF - date 2022	1762	1134	2,00	30	33	33	425-445
JINKO SOLAR	JKMxxxN-60HL4(-V)	Version JKM460-480N-60HL4-(V)-F3-EN- date 2022	1903	1134	2,16	30	33	33	460-480
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4R-B	JKM420-440N-54HL4R-B-F1.1-EN	1762	1134		30	33	33	420-440
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4R(-V)	JKM425-450N-54HL4R-(V)-F2C1-EN BF	1762	1134		30	33	33	425-450
JINKO SOLAR	JKMxxxM-54HL4(-V)	JKM400-420M-54HL4-(V)-F2.1-EN	1722	1134		30	33	33	400-420
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	DOC.# : TZ-MP-221 REV : A – décembre 2020	2111	1046	2,21	30	28	10	445-470
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	HD144N-9BB-395-420-158.75-G1 410– octobre 2020	2016	996	2,01	30	28	10	395-420
JOLYWOOD	JW-HD108N-xxx	DOC.# : TZ-MP-167 REV : A– mai 2021	1728	1134	1,96	30	28	15	400-420
JOLYWOOD	JW-HD120N-xxx	DOC.# : TZ-MP-151 REV E – avril 2021	1773	1046	1,85	30	28	10	370-395
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	DOC.# : TZ-MP-160 REV : C – juillet 2021	2285	1134	2,59	30	28	15	550-575
LONGI	LR6-60PB-xxxM	20180701	1650	991	1,64	40	30	30	295-315
LONGI	LR6-60PE-xxxM	20180701	1650	991	1,64	40	30	30	300-320
LONGI	LR6-60HP-xxxM	20180701	1650	991	1,64	40	30	30	300-320
LONGI	LR4-60HPH-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	1,82	35	30	30	350-380
LONGI	LR4-60HBD-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	1,82	35	30	15	350-380
LONGI	LR4-72HBD-xxxM	20200220-Draft	2094	1038	2,17	35	30	10	425-455
LONGI	LR4-72HPH-xxxM	20200220-Draft	2094	1038	2,17	35	35	25	425-455
LONGI	LR4-60HPB-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	1,82	35	30	30	345-370
LONGI	LR4-60HIB-xxxM	20200622	1755	1038	1,82	35	30	30	345-370
LONGI	LR4-72HIH-xxxM	20210513 DraftV01	2094	1038	2,17	35	35	25	425-455
LONGI	LR4-60HIBD-xxxM	20200622-Draft V01	1755	1038	1,82	30	30	15	350-380
LONGI	LR4-66HIH-xxxM	20210508 V13	1924	1038	2,00	35	35	15	400-420
LONGI	LR4-60HIH-xxxM	20210107V12-DG	1755	1038	1,82	35	30	25	360-380
LONGI	LR4-60HIH-xxxM	20211116-Draft V02	1755	1038	1,82	30	30	15	365-385
LONGI	LR5-54HIB-xxxM	20220816 V16	1722	1134	1,95	30	30	15	395-415
LONGI	LR5-54HIH-xxxM	20220310 Draft V03 et 20220414 Draft V04	1722	1134	1,95	30	30	15	400-420
LONGI	LR5-72HIH-xxxM	20211217 Draft V01 -G2	2278	1134	2,58	35	35	15	535-555
LONGI	LR5-72HIBD-xxxM	20211217 Draft V01 -G2	2278	1134	2,58	35	30	15	530-550
LONGI	LR5-54HIBD-xxxM	20221219DraftV02	1722	1134		30	30	15	390-415
LONGI	LR5-54HPH-xxxM	20230206V17	1722	1134		30	30	15	405-425

LONGI	LR5-54HTH-xxxM	20230115V17	1722	1134		30	30	15	440-450
LONGI	LR5-54HPB-xxxM	20230206V17	1722	1134		30	30	15	400-420
MEYER BURGER	Meyer Burger Black - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1767	1041	1,84	35	35	35	375-395
MEYER BURGER	Meyer Burger White - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1767	1041	1,84	35	35	35	380-400
MEYER BURGER	Meyer Burger Glass - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1722	1041	1,79	35	22	22	370-390
MYLIGHT Systems	MYL-HD108N-xxx	FTE-0063-Fiche technique panneau Quartz bifacial 425Wc-V1 11/2022	1728	1134	1,96	30	28	15	425
MYLIGHT Systems	MYL-xxxM6-B60HBT	FTE-0064-Fiche technique panneau Quartz 370Wc G2-V1	1755	1038	1,82	35	35	20	370
QCELLS	Q.PEAK G4.1 xxx		1670	1000	1,67	32	32,8	32,8	290-305
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G6 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6_330-345_2019-03_Rev01_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	330-345
QCELLS	Q.PEAK DUO G5 xxx	Q.PEAK DUO-G5_315-335_2019-02_Rev01_FR	1685	1000	1,69	32	32,8	22	315-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G6 xxx	Q.PEAK DUO-G6_340-355_2019-03_Rev01_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-355
QCELLS	Q.PEAK G4.4 xxx	Q.PEAK-G4.4_295-315_2019-04_Rev02_FR	1670	1000	1,67	32	32,8	22	295-315
QCELLS	Q.PEAK G5.1 xxx	Q.PEAK-G5.1_305-315_2019-02_Rev01_FR	1670	1000	1,67	32	32,8	22	305-315
QCELLS	Q.PEAK DUO G7 xxx	Q.PEAK DUO-G7_325-335_Global_2019-05_Rev02_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G7 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G7_315-325_Global_2019-05_Rev01_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	315-325
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.2 xxx	Q.PEAK DUO-G7.2_325-335_Global_2019-05_Rev02_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.4 xxx	Q.PEAK DUO-G7.4_325-335_Global_2019-04_Rev01_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.5 xxx	Q.PEAK DUO-G7.5_325-335_Global_2019-04_Rev01_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G6+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6+_330-345_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	330-345
QCELLS	Q.PEAK DUO G6+ xxx	Q.PEAK DUO-G6+_345-355_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	345-355
QCELLS	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-11_Rev04_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9_375-395_2020-08_Rev01_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	375-395
QCELLS	Q.PEAK DUO G8.4 xxx	Q.PEAK DUO-G8.4_340-360_2021-04_Rev03_EN	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO G9 xxx	Q.PEAK DUO-G9_QD_335-355_2021-01_Rev01_FR	1673	1030	1,72	32	32,8	22	335-355
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G9_QD_335-350_2021-07_Rev01_EN	1673	1030	1,72	32	32,8	22	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G9+_QD_335-350_2021-07_Rev01_EN	1673	1030	1,72	32	32,8	22	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO G6.2 xxx	Q.PEAK DUO-G6.2_340-355_Global_2020-05_Rev02_EN	1740	1030	1,79	32	32,8	22	340-355
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK ML-G9_365-385_2021-06_Rev05_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	365-385
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK ML-G9+_365-385_2021-06_Rev05_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	365-385
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G9.4 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9.4_375-395_2021-06_Rev03_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	375-395
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11 xxx	Q.PEAK_DUO_M-G11_series_390-410_32T_2022-06_Rev02_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	390-410
QCELLS	Q.PEAK DUO G10 xxx	Q. PEAK _DUO-G10_series_360-380_2022-04_Rev01_E	1717	1045	1,79	32	32,8	22	360-380
QCELLS	Q.PEAK DUO G10.4 xxx	Q.PEAK DUO-G10.4_360-380_2021-09_Rev01_EN	1717	1045	1,79	32	32,8	22	360-380
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G10 xxx	Q.PEAK_DUO_ML-G10_series_395-415_2021-10_Rev02_EN	1879	1045	1,96	32	32,8	22	395-415
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G10.4 xxx	Q.PEAK DUO-ML-G10.4_395-415_2021-06_Rev01_EN	1879	1045	1,96	32	32,8	22	395-415
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK M-G11A+ xxx	Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11A+_series_380-400_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	380-400
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11A xxx	Q.PEAK DUO M-G11A _series_390-410_30T_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	390-410
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11A+ xxx	Q.PEAK DUO M-G11A+ _series_390-410_30T_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	390-410
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G11A.2+ xxx	Q.PEAK_DUO_ML-G11A+_series_480-500_30T_2022-09_Rev01_EN	2054	1134	2,33	32	32,8	22	480-500
QCELLS	Q.PEAK DUO XL-G11.3/BFG xxx et Q.PEAK DUO XL-G11.7/BFG xxx	Q.PEAK_DUO_XL_G11-BFG _series_570-585_2022-06_Rev02_EN	2416	1134	2,74	35	32,8	22	570-585

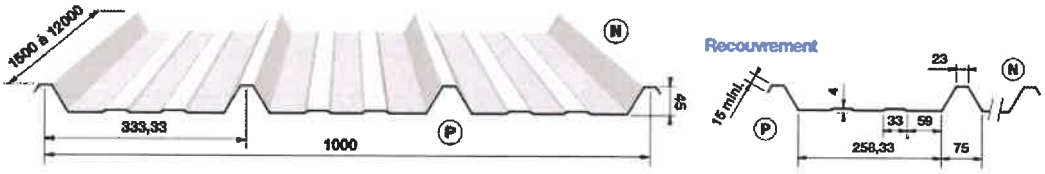
REC SOLAR	RECxxxNP	NE-05-11-Rev- A.2 07.18	1675	997	1,67	30	28	28	310-330
RECOM SILLIA	RS-60Mxxx	2019-01, V1.2	1660	990	1,64	35	30	30	285-320
RECOM SILLIA	RS-60Pxxx	2019-01, V1.2	1660	990	1,64	35	30	30	275-300
RECOM SILLIA	PUMA RCM-xxx-SMK	RCM-xxx-SMK (xxx=375-400)-N-G1-35-SW-013-2021-06-v1.0-FR	1646	1140	1,88	35	35	22	375-400
RECOM SILLIA	PUMA RCM-xxx-SMD1	RCM-xxx-SMD1 (xxx=420-445) -N-G12-30-BW-15V-013-2022-03-v1.0-FR	1899	1096	2,08	30	30	30	420-445
RISEN	RSM40-8-xxxM	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022 – Black frame	1754	1096	1,92	30	30	30	390-415
RISEN	RSM40-8-xxxM	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022 – Black frame	1754	1096	1,92	30	30	30	390-415
RISEN	RSM130-8xxxM	REM130-M-9BB-EN-H1-2-2022	1894	1096	2,08	30	31	31	430-450
RISEN	RSM144-7-xxxM	REM144-M-9BB-EN-H1-3-2022	2108	1048	2,21	35	35	35	440-460
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 Black (yc. Low Carbon)	#03802 | Rev 2 | 09.03.2022	1708	1134	1,94	30	30	30	390-400
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 pure (yc. Low Carbon)	#03804 | Rev 3 | 08.03.2022	1708	1134	1,94	30	30	30	400-410
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 Black (yc. Low Carbon)	#03802 | Rev 2 | 09.03.2022	1708	1134	1,94	35	35	35	390-400
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 pure (yc. Low Carbon)	#03804 | Rev 3 | 08.03.2022	1708	1134	1,94	35	35	35	400-410
SOLARWATT	Panel Vision AM 4.0 pure (yc. Low Carbon)	#04055 | Rev 6 | 25.08.2022	1722	1134	1,95	35	35	20	405
SOLVIS	SV120-xxx E HC9B	20210222	1755	1038	1,82	35	30	30	355-375
SOLVIS	SV120-xxx E HC9B	20210222	1762	1037	1,83	35	30	30	355-375
STACE	STADMxxxM10-B54HSW	20230525	1722	1134		1134	30	30	395-410
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM		1559	1046	1,63	46	32	22	327
SUNPOWER	SPR-E19-xxx-COM		1559	1046	1,63	46	32	22	310
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM		2067	1046	2,16	46	32	22	435
SUNPOWER	SPR-E19-xxx-COM		2067	1046	2,16	46	32	22	410-420
SUNPOWER	SPR-X21-xxx-COM		2067	1046	2,16	46	32	22	460
SUNPOWER	SPR-X22-xxx-COM		1559	1046	1,63	46	32	22	360
SUNPOWER	SPR-P19-xxx-COM	532264 REV A / A4_EN	2067	998	2,06	40	32	24	380-400
SUNPOWER	SPR-MAX3-xxx-COM	532420 REV A / A4_FR	1690	1046	1,77	40	32	24	370;390
SUNPOWER	SPR-MAX2-xxx-COM	532419 REV A / A4_FR	1690	1046	1,77	40	32	24	340-360
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM DC	529067 REV A / A4_EN	2067	1046	2,16	46	32	22	440-445
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM	527469 REV A / A4_FR	2067	1046	2,16	46	32	22	435
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-BLK	534816 REV A / A4_FR – janvier 2020	1690	998	1,69	35	32	24	315-335
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	533800 REV A / A4_EN– janvier 2020	2066	998	2,06	40	32	24	405-415
SUNPOWER	SPR-P19-xxx-COM	532264 REV A / A4_EN	2067	998	2,06	40	32	24	380-400
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	535836REV A/ A4_EN – septembre 2020	2066	998	2,06	35	32	24	405-420
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	533800REV B/ A4_EN– juin 2020	2066	998	2,06	40	32	24	405-420
SUNPOWER	SPR-E19-xxx-COM	527776 REV A / A4_FR	1559	1046	1,63	46	32	22	320
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM	527776 REV A / A4_FR	1559	1046	1,63	46	32	22	327
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-BLK	538233 REV C / A4_EN – Date : March 2021	1690	1160	1,96	35	32	24	370-390
SUNPOWER	SPR-P5-xxx-UPP	536098 REV C / A4_EN - avril 2021	2384	1092	2,60	35	35	16	520-545
SUNPOWER	SPR-MAX3-xxx	539975 REV B / A4_FR – Septembre 2021	1812	1046	1,90	40	32	24	415-430
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-COM-XS	548188 REV A / A4_EN_- Novembre 2022	1808	1092	1,97	30	33	24	400-420
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK	545678 REV A / A4_FR_- septembre 2022	1808	1086	1,96	30	33	24	375
SUNPOWER	SPR-P5-xxx-UPP E	543381 REV 0.1 / A4_EN - March 2022	2384	1092	2,60	35	35	16	535-560
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-COM.S.BF	544513 REV 0.2 / A4_EN- February 2022	2185	1092	2,39	35	30	16	490-510
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK	547495 REV A / A4_FR novembre 2022	1808	1086		30	33	24	395-415
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	548520 REV A / A4_FR février 2023	1808	1086		30	33	24	375
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	548181 REV A / A4_FR février 2023	1808	1086		30	33	24	405-410
SUNPRO	SPxxx-120M	M6 HIEFF TWIN MONO	1755	1038		30	30	15	360-390
SUNPRO	SPxxx-144M	M6 HIEFF TWIN MONO	2094	1038		35	30	15	430-460
SUNPRO	SPxxx-108M10	M10 HIEFF TWIN MONO	1722	1134		30	30	15	390-415
SUNPRO	SPxxx-120M10	M10 HIEFF TWIN MONO	1910	1134		35	30	15	430-460

SUNPRO	SPxxx-N108M10	M10 N TYPE MONO	1722	1134		30	30	15	410-430
SUNPRO	SPxxx-N120M10	M10 N TYPE MONO	1910	1134		35	30	15	455-480
SUNPRO	SPDGxxx-N108M10	M10 N TYPE MONO	1722	1134		30	30	15	410-430
SUNPRO	SPDGxxx-N120M10	M10 N TYPE MONO	1910	1134		35	30	15	455-475
SUNPRO	SP-120DSNxxx	M6 HIEFF TWIN MONO (HJT)	1755	1038		30	30	15	380-400
SUNPRO	SP-144DSNxxx	M6 HIEFF TWIN MONO (HJT)	2094	1038		30	30	15	460-480
SYSTOVI	V-SYS PRO PS17xxxN15		1647	988	1,63	35	35	35	260
SYSTOVI	V-SYS PRO PS19xxxN14		1647	988	1,63	35	35	35	285-300
SYSTOVI	V-SYS PRO PS18xxxN07	V-SYS Pro PS18300N07-2020/02/27	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	300
SYSTOVI	V-SYS PRO PS19xxxN14	V-SYS Pro PS19305N14 - 2020/03/27	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	305
SYSTOVI	V-SYS PRO PS73xxxN07	320 Wc - 21/01/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	320
SYSTOVI	V-SYS PRO PS75xxxN17	325 Wc - 21/01/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	325
SYSTOVI	V-SYS PRO PS18xxxN07	V-SYS PRO xxxW full black _ 09/2020	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	300-310
SYSTOVI	V-SYS PRO PS19xxxN14	V-SYS PRO xxxW fond blanc _ 09/2020	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	300-320
SYSTOVI	V-SYS PRO PS73xxxN07	V-SYS PRO Full Black xxx W - 09/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	300-330
SYSTOVI	V-SYS PRO PS75xxxN17	V-SYS PRO Fond blanc xxx W - 09/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	315-330
SYSTOVI	OPTYMO_PRO_xxx Fond Noir	OPTYMO_PRO_xxxWc_25/05/2022	1730,5	1145,5	1,98	40	35	20,5	400-415
SYSTOVI	OPTYMO_PRO_xxx Fond Blanc	OPTYMO_PRO_xxxWc_25/05/2022	1730,5	1145,5	1,98	40	35	20,5	375-400
TALESUN	HIPRO TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	1,67	35	35	35	315-335
TALESUN	FEATHER TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	1,67	30	25	25	315-330
TALESUN	BIPRO TP6G60M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1706	1010	1,72	35	35	35	320-345
TALESUN	BIPRO TP6G60M-xxx et TP6G60M(H)-xxx	20200415EN	1704	1008	1,72	35	35	35	320-345
TALESUN	FEATHER TP660M-xxx	20200415EN	1665	1002	1,67	30	30	30	315-330
TALESUN	PIPRO TP660P-xxx	20200415EN	1665	1002	1,67	35	35	35	275-295
TALESUN	FEATHER TP660M-xxx V2	201901EN	1640	990	1,62	30	25	25	315-330
TALESUN	BISTAR TP6F60M-xxx et TP6F60M(H)-xxx	20200701EN	1684	1002	1,69	35	35	35	325-345
TALESUN	BISTAR TP6L72M-xxx et TP6L72M(H)-xxx	20210427EN	2094	1038	2,17	35	35	10	435-455
TALESUN	BISTAR TP6L60M-xxx et TP6L60M(H)-xxx	20211101EN	1755	1038	1,82	35	35	10	360-380
TALESUN	FEATHER TP7F54M-xxx et TP7F54M(H)-xxx	GL-EN-Version 2022.03.01	1722	1134	1,95	30	33	15	395-415
TENKA	ORION I-xxxM	ORION serie I HC MONO 400 Watt	1755	1038		30	30	30	400
TENKA	ORION III-xxxM	ORION serie III HC MONO 430-455 Watt	1724	1134		30	30	30	430-455
TENKA	ORION IIIs-xxxM	ORION serie III s HC MONO 480-500 Watt	2094	1038		35	30	30	480-500
TENKA	ORION V-xxxM	ORION serie V HC MONO 540-555 Watt	2279	1134		35	30	30	540-555
TENKA	ORION VII-xxxM	ORION serie VII HC MONO 580-595 Watt	2279	1134		35	33	18	580-595
TONGWEI	THxxxPMB7-46SCS	Shingled monofacial module TH420~445PMB7-46SCS	1899	1096		30	30	30	420-445
TONGWEI	THxxxPMB7-46SCF	Shingled monofacial module TH420~445PMB7-46SCF	1899	1096		30	30	30	420-445
TONGWEI	THxxxPMB7-44SCS	Shingled monofacial module TH405~430PMB7-44SCS	1812	1096		30	30	30	405-430
TONGWEI	THxxxPMB7-44SCF	Shingled monofacial module TH400~425PMB7-44SCF	1812	1096		30	30	30	400-425
TRINA	TSM-xxxDD06M.05 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	1,68	35	35	24,5	310-335
TRINA	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	1,68	35	35	35	325-340
TRINA	TSM-xxxPE06H	TSM_EN 2020_A	1650	996	1,64	35	35	24,5	285-300
TRINA	TSM-xxxDEG18MC.20 (II)	TSM_EN_2020_A	2187	1102	2,41	35	35	24,5	475-505
TRINA	TSM-xxxDE08M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1763	1040	1,83	35	35	24,5	360-380
TRINA	TSM-xxxDE09	TSM_EN_2020_PA1	1754	1096	1,92	35	35	24,5	390-405
TRINA	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1690	996	1,68	35	35	35	325-340
TRINA	TSM-xxxDE18M (II)	TSM_EN_2020_A	2176	1098	2,39	35	35	24,5	480-505
TRINA	TSM-xxxDE09R.05	TSM_EN_2022_PA1	1762	1134	2,00	30	33	15,4	405-425
TRINA	TSM-xxxDE09R.08	TSM_EN_2022_PA1	1762	1134	2,00	30	33	15,4	415-435
TRINA	TSM-xxxNEG9.28	TSM_EN_2022_PA4	1770	1096	1,94	30	33	15	400-425

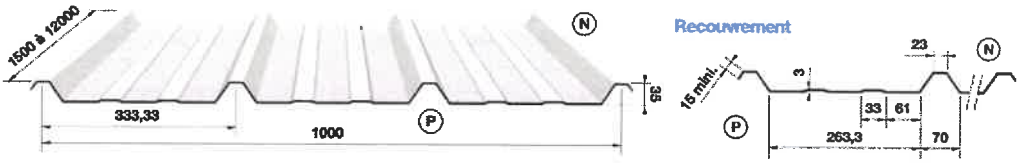
TRINA	TSM-xxxNEG9R.28	TSM_EN_2022_PA2	1762	1134	2,00	30	33	15	415-440
TRINA	TSM-xxxDEG18MC.20(II)	TSM_EN_2022_A	2187	1102	2,41	35	35	24,5	490-505
VOLTEC	TARKA 60 VSMS		1660	998	1,66	42	30	30	290-320
VOLTEC	TARKA 120HC VSMS		1685	1000	1,69	42	25	14,5	315-325
VOLTEC	TARKA 120HC VSMS	202004	1685	1000	1,69	42	25	14,5	320-330
VOLTEC	TARKA 126 VSMD	v2022.11.22	1835	1042	1,91	35	25	14,5	385-395
VOLTEC	TARKA 126 VSBD	v2021.05.03	1835	1042	1,91	35	25	14,5	380-390
VOLTEC	TARKA 126 VSMS	v2021.05.03	1835	1042	1,91	35	25	14,5	385-395
VOLTEC	TARKA 126 VSMS Full Black	v2021.05.03	1835	1042	1,91	35	25	14,5	375-385

4.2. Les dénominations commerciales des tôles d'acier nervurées associées au procédé sont :

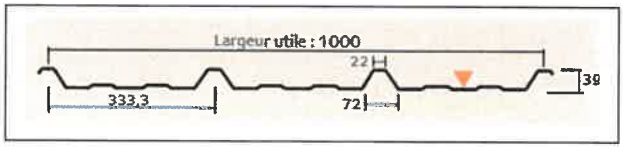
- *Bacs de couverture **NERTOIT 3.45.1000T** associés au tissu absorbant Rubaspo (matière S320 GDZ350) ép. 63/100ème ou 75/100ème, de la société **SPO***



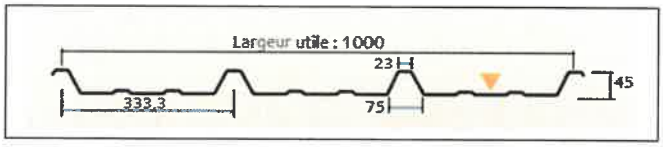
- *Bacs de couverture **NERTOIT 3.35.1000T** associés au tissu absorbant Rubaspo (revêtement anti-condensation) (matière S320 GDZ350) ép. 63/100ème ou 75/100ème de la société **SPO***



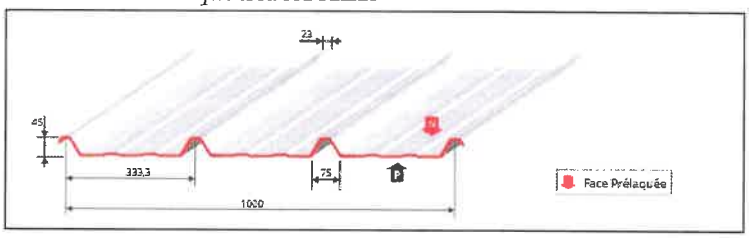
- *Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.39 T** (ép. 63/100ème 75/100ème et 100/100ème) - bacs associés au revêtement « HAIRCOTHERM 150, 200 ou 300 » (matière S320 GDZ350) (ancienne dénomination HACIERCO 3.333.39T) - (de la société **ARVAL**)*



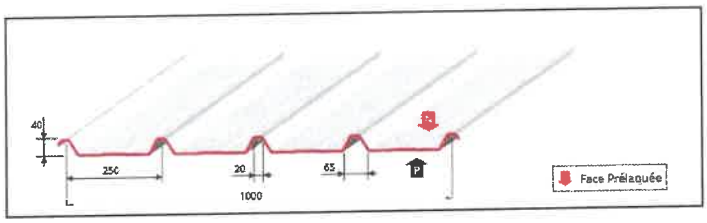
- *Bacs de couverture référence **Trapéza 3.45.1000 TS** (ép. 63/100ème 75/100ème et 100/100ème) - bacs associés au revêtement « HAIRCOTHERM 150, 200 ou 300 » (matière S320 GDZ350) (ancienne dénomination NERVESCO 3.45.1000TS) - (de la société **ARVAL**)*



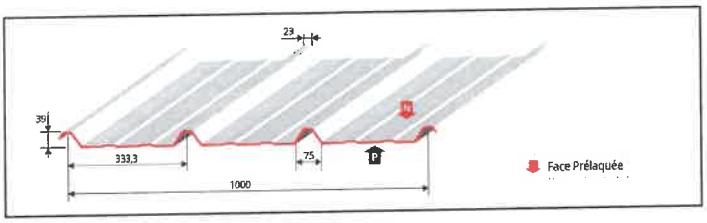
- *Bacs de couverture acier référence « **Coveo 3.45** » (Acier S 320 GD) - ép. 63/100ème ou 75/100ème de marque **BACACIER***



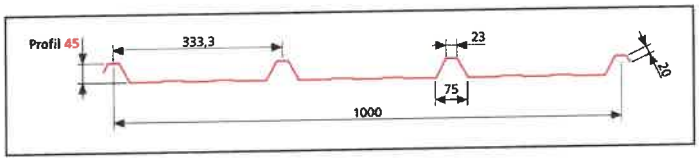
- *Bacs de couverture référence* ***COVEO 4.40*** *(ép. 75/100ème et 100/100ème) de marque* ***BACACIER***



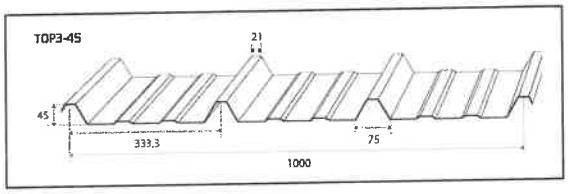
- *Bacs de couverture référence* ***COVEO 3.39*** *(ép. 63/100ème et 75/100ème – Acier S 320 GD) de marque* ***BACACIER***



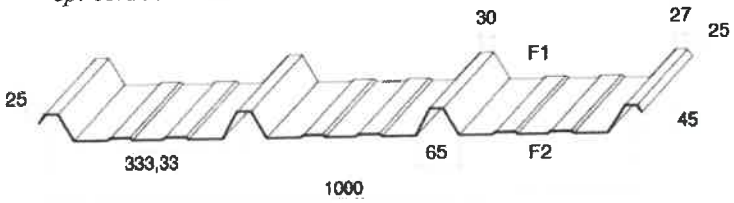
- *Bacs de couverture référence* ***BATIBAC 45 T - Profil 1000-45-333*** *(ép. 63/100ème et 75/100ème – 100/100ème et 125/100ème - Acier S 320 GD) de marque* ***BATIROC***



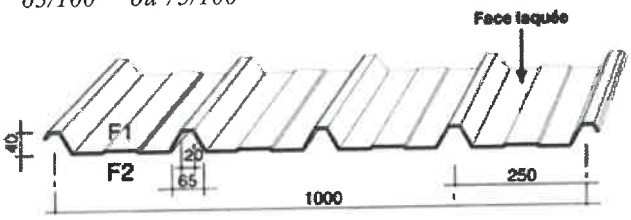
- *Bacs de couverture référence* ***TOP 3.45 T – Couverture sèche*** *(ép. 63/100ème et 75/100ème - Acier S 320 GD) de marque* ***BOUILLET – Acier et Profilage***



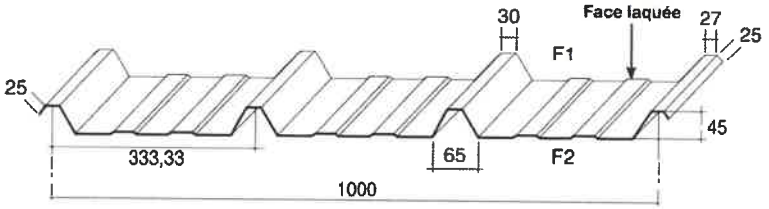
- *Bacs de couverture référence* ***COBACIER.TS1000.45*** *(3.333.45) couverture sèche (****MONOPANEL – TATA STEEL****) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100ème ou 75/100ème*



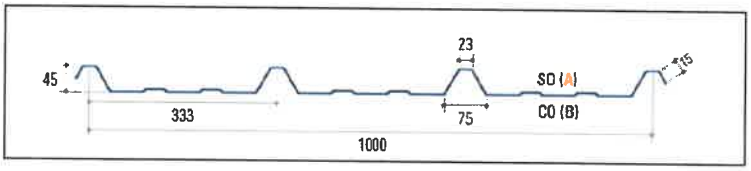
- *Bacs de couverture référence* ***COBACIER.1004*** *(4.250.40) couverture sèche (****MONOPANEL - – TATA STEEL****) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100ème ou 75/100ème*



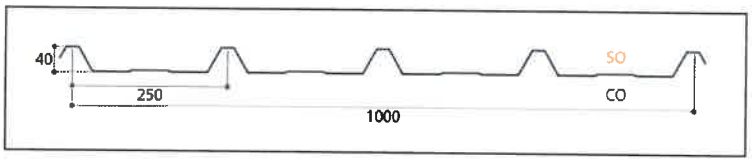
- *Bacs de couverture référence **COBACIER.1000.45** - couverture sèche (**MONOPANEL - – TATA STEEL**) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100ème ou 75/100ème*



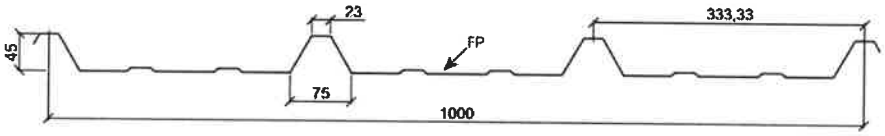
- *Bacs de couverture référence **Joris PML 45.333.1000CS** de la marque **JORISIDE** (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème*



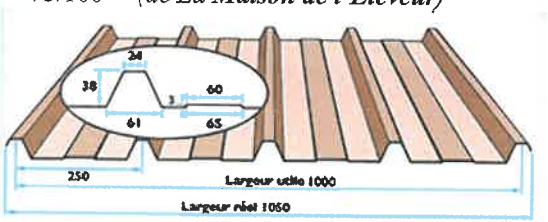
- *Bacs de couverture référence **JI 40-250-1000 Toiture** (PML 40.250.1000 CS) de la marque **JORISIDE** (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème, 75/100ème et 100/100ème*



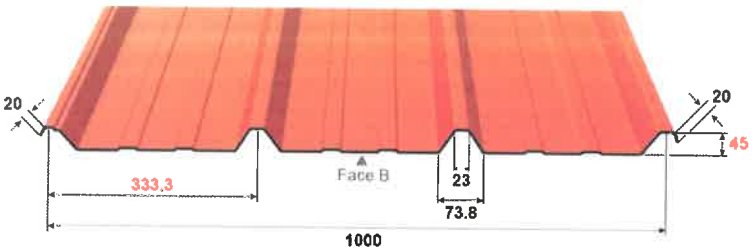
- *Bacs de couverture référence **Cisa 1000/45 C** (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de **LGI - CISABAC**)*



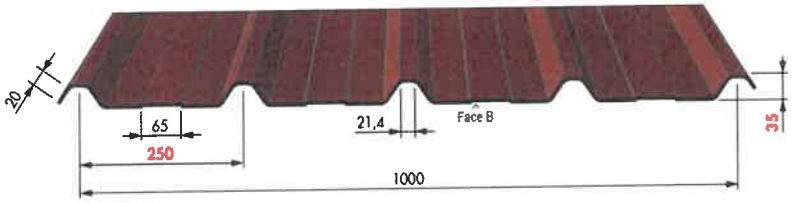
- *Bacs de couverture référence **Profil 1000-250-38** (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de La **Maison de l'Eleveur**)*



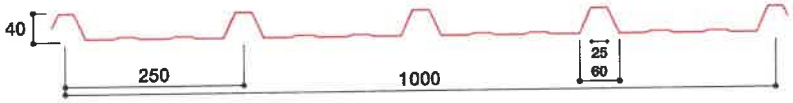
- *Bacs de couverture référence **Couverture 3.333.45** (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de **PROFIL C**)*



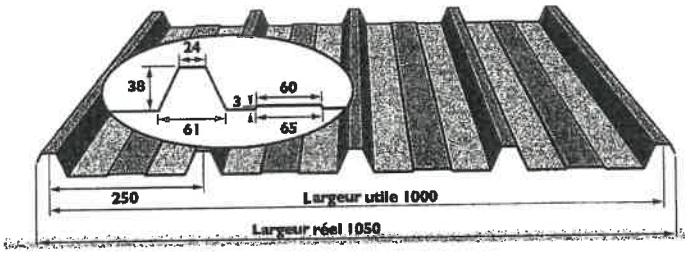
- *Bacs de couverture référence* ***Couverture 4.250.35*** *(Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de* ***PROFIL C****)*



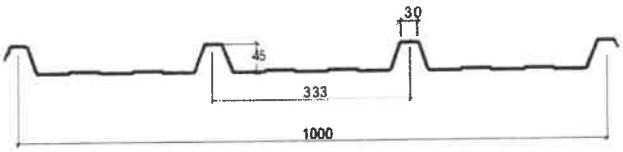
- *Bacs de couverture référence* ***DACH 40.250.4-N BT*** *(Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de* ***OMETAL****)*



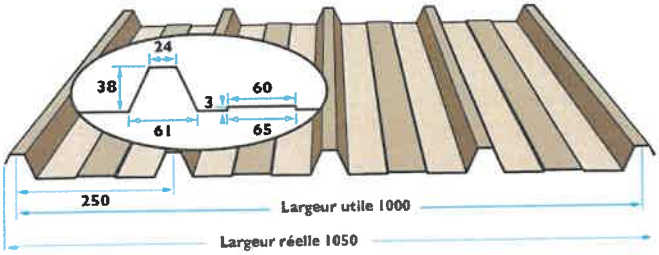
- *Bacs de couverture référence* ***Profil 1000-250-38*** *(Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de la* ***SMPF****)*



- *Bacs de couverture référence* ***TR45R*** *» (Tôles d'acier S 280 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de FRISOMAT)*

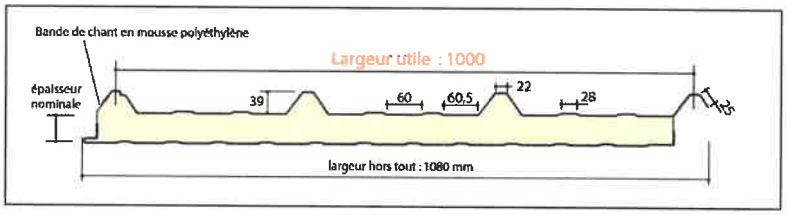


- *Bacs de couverture référence* ***Profil 1000-250-38*** *(Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de la société TOLE PRO)*

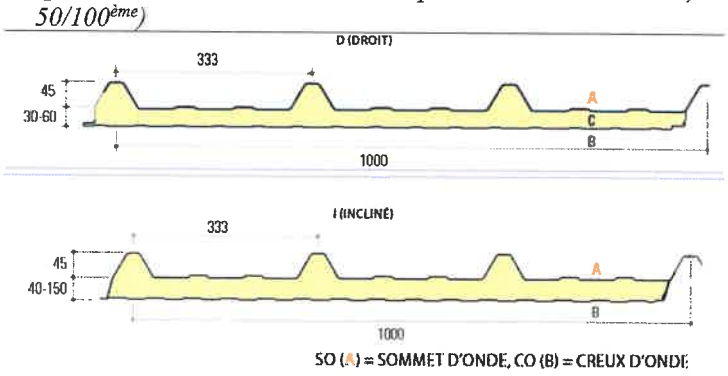


4.3. Les dénominations commerciales des bacs et panneaux associés au procédé sont :

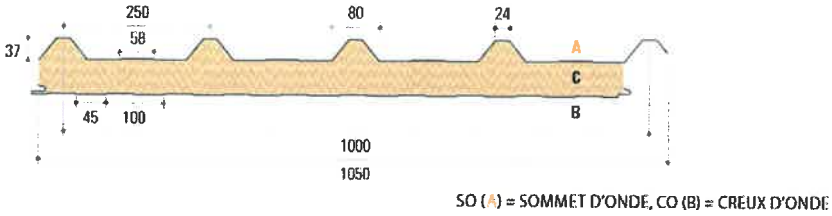
- *Panneaux sandwiches **ONDATHERM T** (épaisseur du bac inférieur > 50/100ème - épaisseur du bac supérieur. 63/100ème ou ép. 75/100ème) – épaisseurs nominales : 40mm – 60mm – 80mm – 100mm – 120mm – 150mm - isolant PU 40kg/m3*



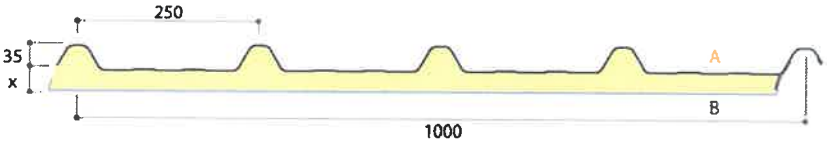
- *Panneaux sandwiches **JI ROOF 1000 IPN** de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 280 GD, épaisseur nominale standard du parement extérieur : 0,63mm et 75/100ème Intérieur : 50/100ème)*



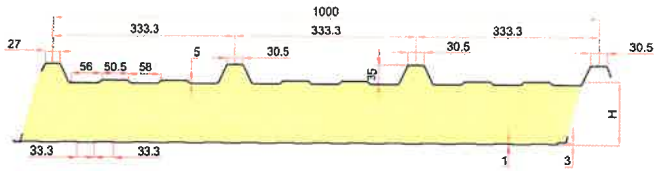
- *Panneaux sandwiches **VULCASTEEL ROOF et VULCASTEEL ROOF alpha** (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de **JORISIDE**) – remplissage Laine de roche*



- *Panneaux sandwiches **JI Eco PIR 30-40** (Tôles d'acier S 280 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de JORISIDE) – remplissage PIR (épaisseur 30mm ou 40mm) de **JORISIDE***

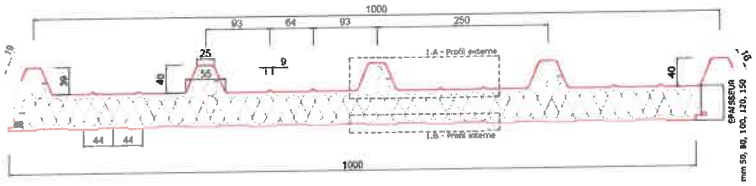


- *Panneaux sandwiches **KS 1000 RW** de KINGSPAN – visés par le DTA n° 2.1/13-1546_V4*

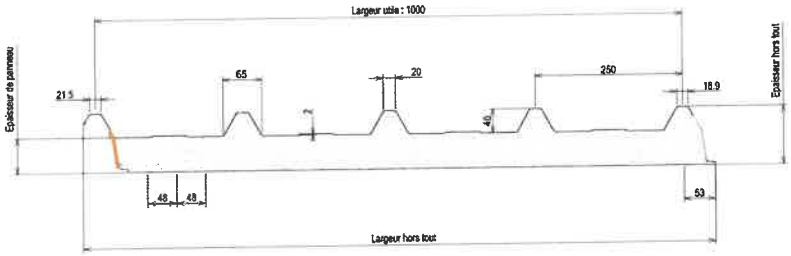


H = 40, 53, 60, 73, 80, 91, 100, 115, 120, 137 et 150 mm

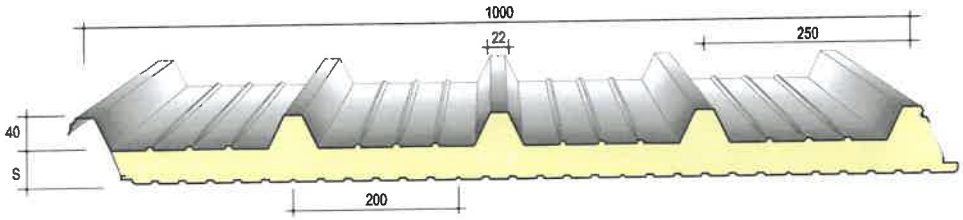
- *Panneaux sandwiches **ISOFIRE ROOF** de ISOPAN visés par le DTA n° 2.1/14-1655_V1*



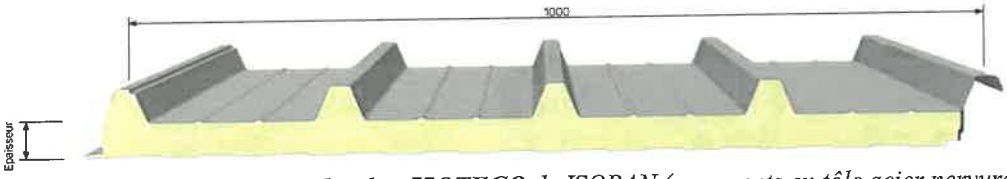
- *Panneaux sandwiches **COVISO 4.40 / HI-XT de** BACACIER visés par le DTA n° 2.1/16-1772_V1*



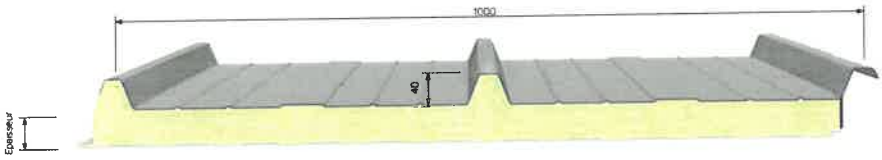
- *Panneaux sandwiches **DELTA 5** (FOAMROOF 5) de ISOLPACK (avec parement en TAN **épaisseur face supérieure >60/100ème**)*



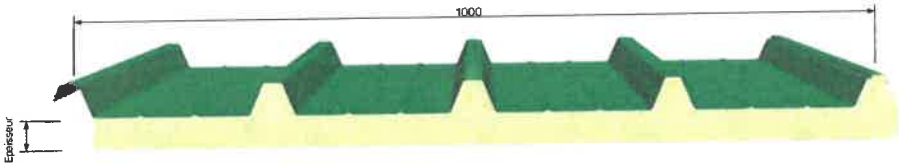
- *Panneaux sandwiches **ISOCOP** de ISOPAN (parements en tôle acier nervuré traité avec **épaisseur face supérieure >60/100ème**)*



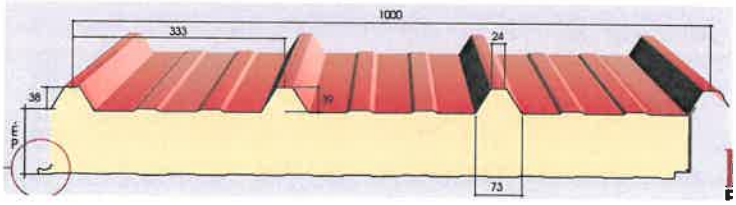
- *Panneaux sandwiches **ISOTEGO** de ISOPAN (parements en tôle acier nervuré traité avec **épaisseur face supérieure >60/100ème**)*



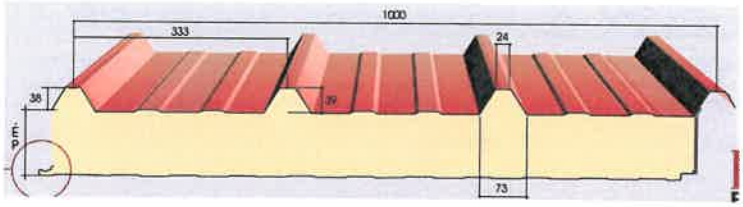
- *Panneaux sandwiches **ISOVETRO** de ISOPAN (parements en tôle acier nervuré traité avec **épaisseur face supérieure >60/100ème**)*



- *Panneaux sandwiches **EUROCOPRE PLUS** (LATTONEDIL) de TATA STEEL (parements en tôle acier nervuré traité avec **épaisseur face supérieure >60/100ème**)*



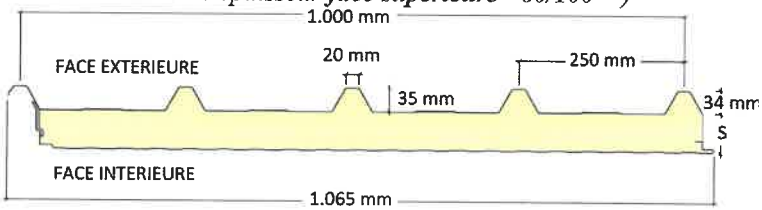
- *Panneaux sandwiches **EUROFIRE®** (LATTONEDIL) de TATA STEEL - Classement de réaction au feu : Euroclasse A2-s1 d0 (parements en tôle acier nervuré traité avec **épaisseur face supérieure >60/100ème**)*



- *Panneaux sandwiches **TD 5 MB ROOF** de MARCEGAGLIE (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur **face supérieure >60/100ème**)*

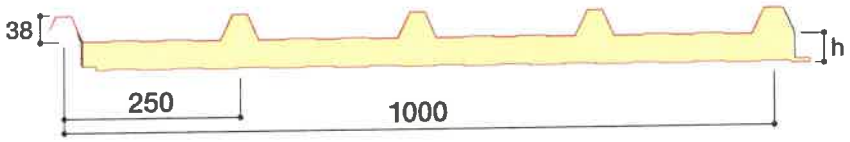
- *Panneaux sandwiches **PGB TD 5** de MARCEGAGLIE (parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur **face supérieure >60/100ème**)*

- *Panneaux sandwiches **METECNOROOF G5** de METECNO (avec parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur **face supérieure >60/100ème**)*

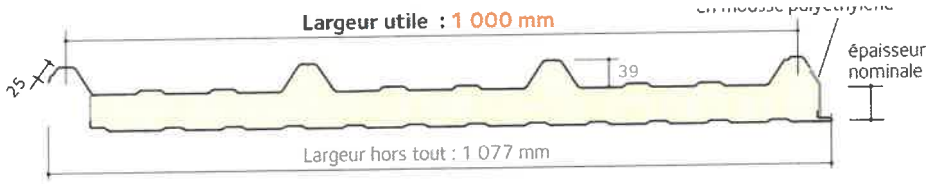


- *Panneaux sandwiches **PENTA PANEL** de ITALPANELLI (avec parements en tôle acier nervuré traité avec épaisseur **face supérieure >60/100ème**)*

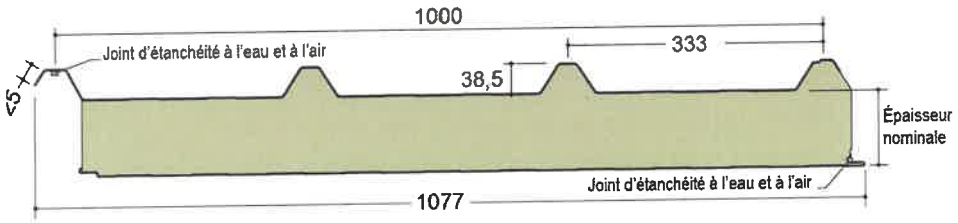
- *Panneaux sandwiches de couverture référence **DACH 40.250.4** (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 0,63mm et 75/100ème - Intérieur : 50/100ème (de OMETAL)*



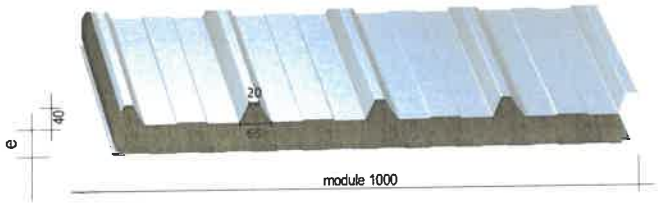
- *Panneaux sandwiches de couverture référence **Eklipstherm A** (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 40/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 140mm*



- *Panneaux sandwiches de couverture référence **Ondarock® T** (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 240mm*



- *Panneaux sandwiches de couverture référence **Monolaine T** (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 63/10ème - Intérieur : 50/100ème (de **MONOPANEL**) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 150mm*



- *Panneaux sandwiches de couverture référence **BATIPRO T** (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de BATIROC) – remplissage Mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 150mm*

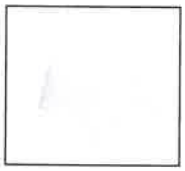
- *procédé « régulateur de condensation » DRIPSTOP – DRAINSTOP (solution BACACIER)*

➔ *Les hauteurs d'ondes varient de 35mm à 45mm – la longueur des éléments varie de 1,50m à 12,00m*

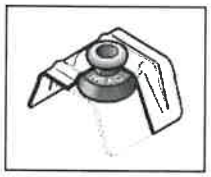
➔ *Possibilité de mise en œuvre sur couverture double peau, dans le cas d'un ouvrage neuf (supports sur ondes sur les mêmes axes que les lisses, elles-mêmes fixées sur les pannes)*

4.4. Caractéristiques des fixations associées au procédé.

- *Pontet Plastique (PEHD blanc traité anti-UV) dimensions 45x20x71 – ETANCO*



- *Cavalier galvanisé pré-laqué pré-monté avec rondelle REAC) – ETANCO*

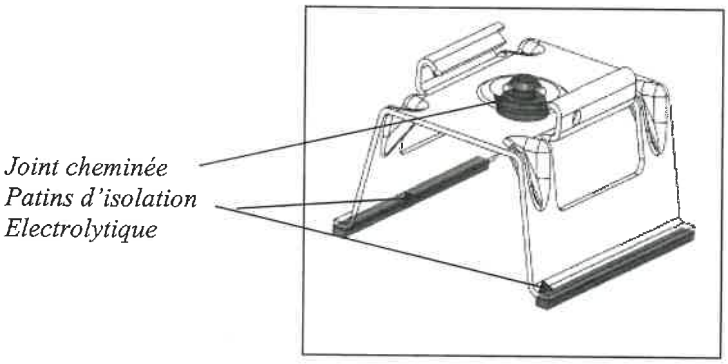


- ***Vis de fixation des TAN sur pannes bois** : ZACROVIS Bois TH12 / 2C Ø6,5 x L) – ETANCO - valeur de cisaillement : 1185,84 daN – Pk arrachement = 447daN*
- ***Vis de fixation des TAN sur pannes en profilés laminés** ZACROVIS 12 TH12 / 2C Ø6 mm) – ETANCO - valeur de cisaillement : 1035,36daN - Pk arrachement = 650 daN*
- ***Vis de fixation des TAN sur pannes en tôle acier** ZACROVIS 6TH12 / 2C Ø6,3 mm) – ETANCO - valeur de cisaillement : 1291,68 daN - - Pk arrachement = 320 daN*
- ***Vis de couturage des TAN :** ZACROVIS 1,5 TH8 / 2C Ø6,3 mm montée avec rondelle Vulca Alu Ø14 mm) – ETANCO - - Pk arrachement = 154 daN*

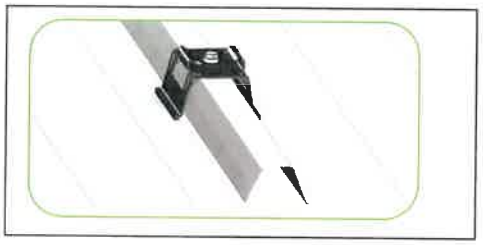
4.5. Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé.

- ***CAVALIERS SUPPORTS sur ONDE** réf. HELIOS B V9-001 (matière S390 MC – finition électrozinguée ou cataphorèse +thermolaquage selon NFP24 351) ou tôle S 390 Z450 – fabricant ALTIA – ces éléments sont fixés par les vis de fixation des TAN*
  Ce cavalier support est équipé d'une rondelle cheminée EPDM (conforme suivant DTU 40.35) en tête et de patins EPDM pour éviter le contact direct avec le pied d'onde.

  Il est fixé dans la panne à l'aide d'une vis adaptée à la nature de la charpente (Cf. notice de montage).

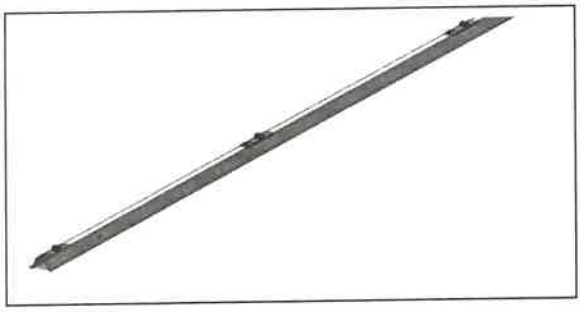


- *Positionnement du cavalier support sur le bac ou sur le panneau sandwich*

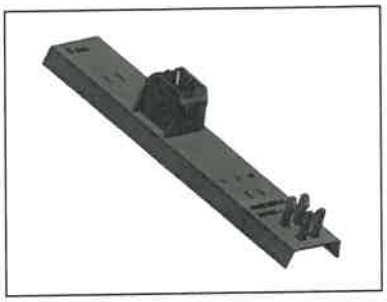


- ***Rail** équipé de butées de calepinage : rail conçu en acier électro-zingué S390 GD Z450 – fabriqué par la société PROSTEEL - longueur maximale 4,32m - deux épaisseurs :*

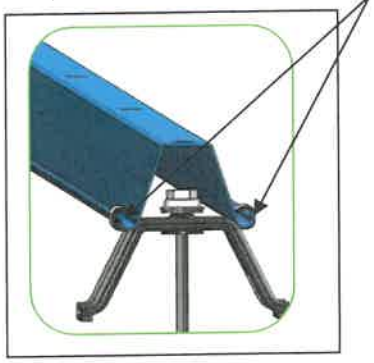
- *Rail B210 (ep 1mm) Ix=3,23cm4 - I/v=1,37 cm3*
- *Rail B215 (ep 1,5mm) Ix=4,95cm4 - I/v=2,11 cm3*



- ***Butées de calepinage*** *Conçue en PP 30 FV avec traitement anti-UV (fabricant : Sté Spid 85)*
  Ces éléments sont clipsés sur les rails

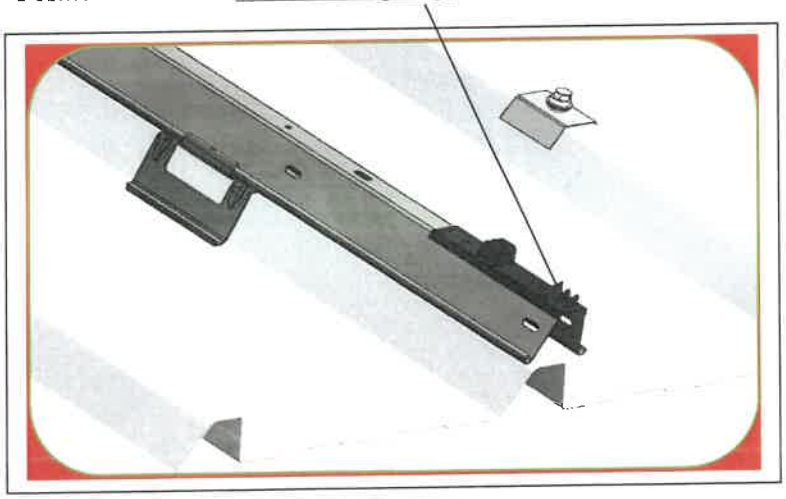


- *Positionnement du rail sur le support : celui-ci est clipsé sur le cavalier*

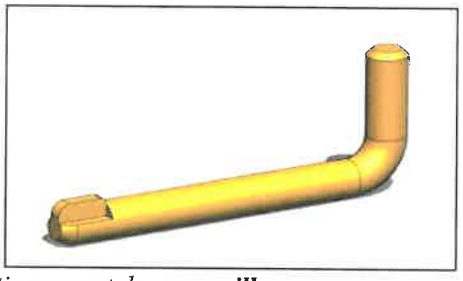


Le rail est équipé de perçages dans lesquels sont clipsées les butées de calepinage qui sont en Polypropylène 30% Fibré verre avec traitement anti UV

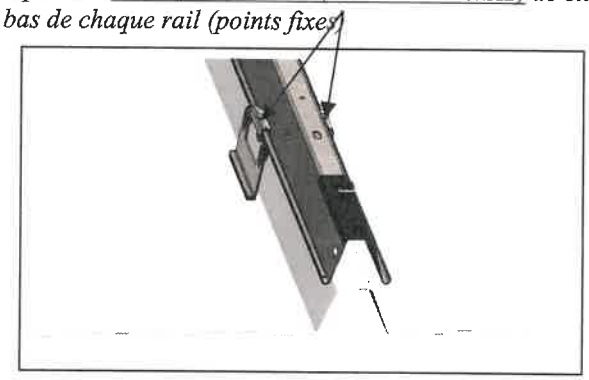
- *Positionnement des butées de calepinage*



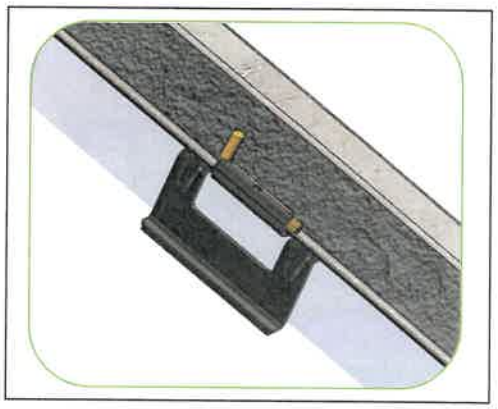
- ***CLE de VERROUILLAGE (matière INOX 1.4301) – fabriqué par la sté Drahtzug Stein – diamètre Ø6mm –*** *ces clés sont utilisées pour liaison support/rail au niveau des points coulissants et pour l'éclissage des rails*



- *Positionnement des* ***verrouillages*** *:*
  - *-soit par des vis Ø5,5 x 25 acier (ou 4.8x20 inoxA2)* ***de chaque côté des supports*** *situés en bas de chaque rail (points fixes)*

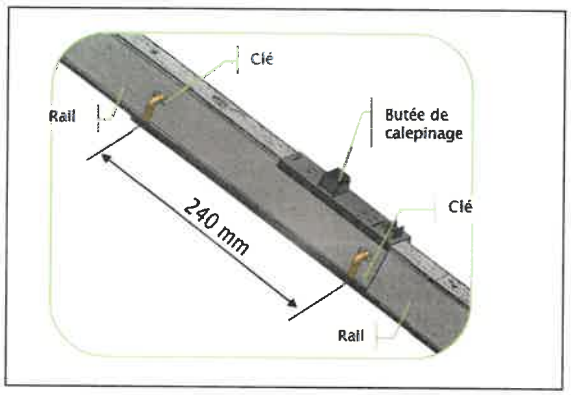


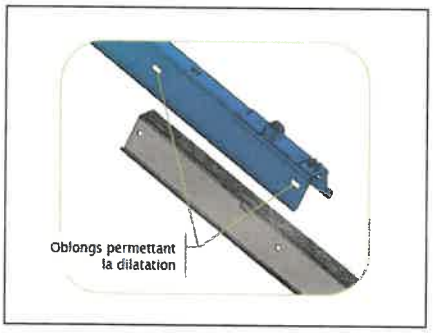
  - -soit à l'aide **d'une clé de verrouillage** sur l'un des côtés pour les autres supports (points glissants)



Cette clé en acier inox 1.4301 permet de bloquer au soulèvement le rail dans le support tout en lui laissant la liberté de se dilater par rapport aux supports.

- ***Gestion des éclissages*** *dans le cas où la longueur du support du champ PV doit dépasser 4320mm (longueur maximale des rails)*



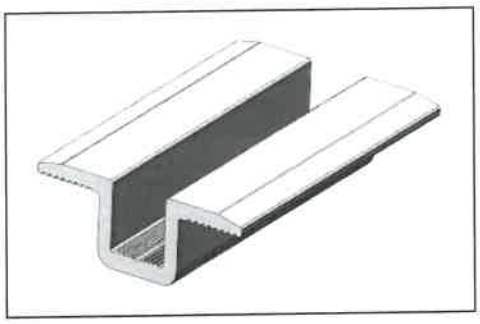


Ce mode d'éclissage permet de maintenir l'alignement d'un profil par rapport à l'autre et de permettre la libre dilatation des profils

- ***SERREUR (matière aluminium EN AW6060 T66 Brut : Alumil) :*** *ces éléments sont fixés par les vis de fixation serreurs (fabricant : SFS intec) BS-6,7xl - Vis Ø6,7 mm - Empreinte Torx T25 - Pk arrachement=301daN (en Acier cémenté Durocoat)*

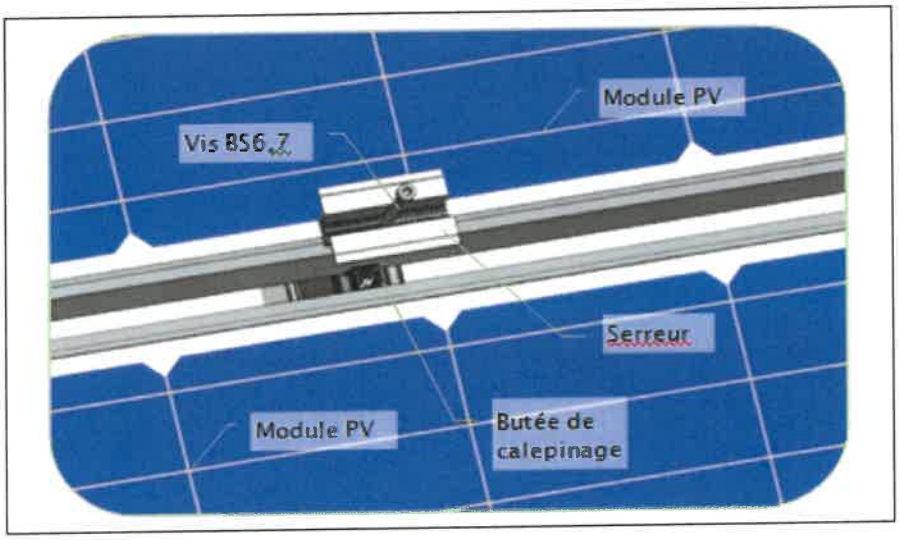
Serreur conçu pour tous les modules

Longueur 70mm – trou Ø7mm

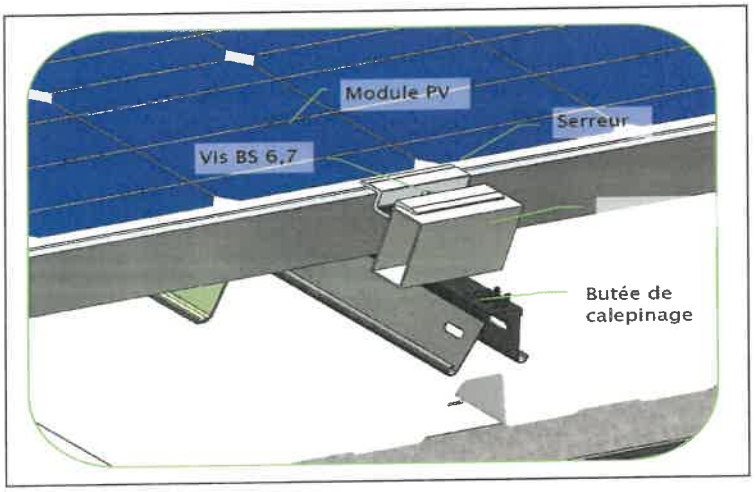


- ***Positionnement des serreurs dans le champ PV***

Ils se placent sur la butée de calepinage après positionnement des modules et sont vissés dans les rails à l'aide de vis BS 6,7xl

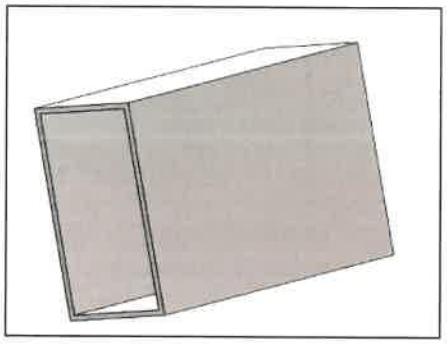


En extrémité de champ, un profil d'extrémité est positionné entre le serreur (bride) et la butée.



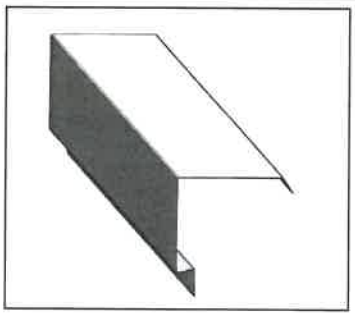
- ***Vis de fixation au point fixe :*** *Liaison support/rail au niveau des points fixes – fixation des tôles d'habillage*
  - *Fastovis Colorvis 4PI TH8/Zn 5.5x25 (Acier cémenté zingué (5 à 7 microns de Zinc)) - Ø5.5x25 - R cisaillement = 862daN*
  - *Drillnox 3T TH8 A2 Ø4.8x20 (Acier inox A2) - Ø4.8x20 – R cisaillement = 427daN*

Profil d'extrémité - *Aluminium EN AW6060 T66 brut - H=50mm - L=70mm - Matière Alumil - Pour liaison avec tôle d'habillage et appui du serreur en extrémité*



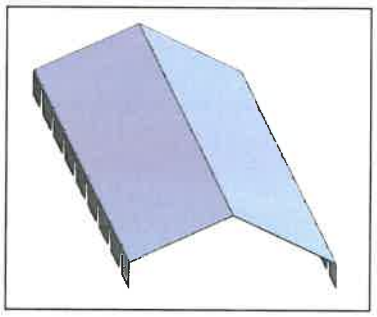
- ***Tôles de finition*** *(acier pré laqué à base liquide polyester 25µm ou en aluminium EN AW3105 H44 laqué polyester 20 µm – ép. tôle 75/100ème) – fabricant COMAT ou NOVELIS – longueur 4,00m*

Tôle de bandeau de rive ou d'habillage périphérique



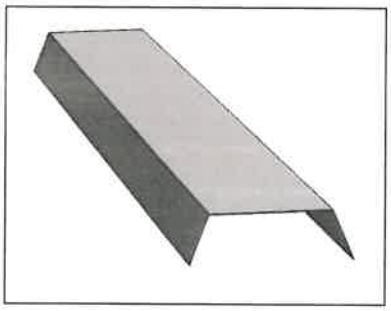
Elles doivent être mises en œuvre comme prescrit par le Bureau d'étude et comme indiqué dans la notice en veillant à ce que la cote nervure-rive n'excède pas 350 mm

Tôle de faitage



Les bâtiments fermés non isolés devront notamment être équipés d'une faitière ventilée

Tôle de raccordement



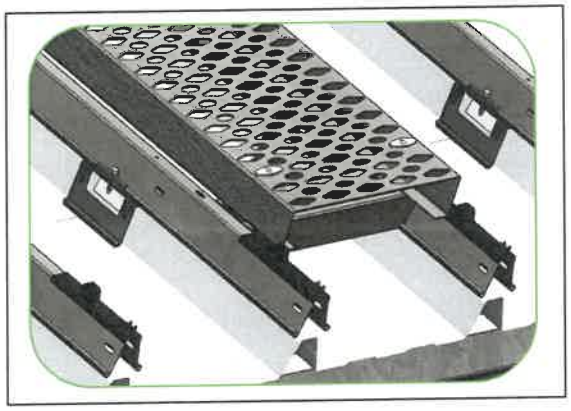
Elles sont utilisées dans le cas de la couverture partielle pour raccorder la couverture existante avec les tôles d'acier nervurées du système Helios B².

Elles sont fixées en tête d'onde et viennent couvrir l'onde de la toiture existante (tôle nervurée acier ou aluminium ou plaque ondulée en fibre ciment)

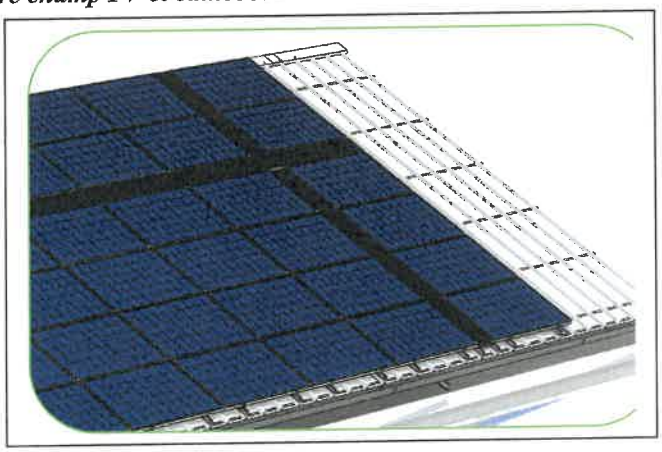
- ***Option chemin d'accès permanent***

Cette option composée d'accès antidérapants longitudinaux et transversaux ne se substitue pas aux équipements de sécurité réglementaires (ligne de vie, harnais...).
Elle facilite cependant l'accès aux modules en cas de besoin d'entretien ou de réparation du champ photovoltaïque et limite les risques liés à ce type d'intervention.

Positionnement du caillebottis sur les rails



Interface entre champ PV et caillebottis



5. Mise en œuvre du procédé en toiture

La mise en œuvre est détaillée dans la NOTICE DE MONTAGE HELIOS B²- version V20230725 - IND-E

Le système est livré avec sa notice de montage.

5.1. 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 soit environ 21 Kg/m² (dans le cas d'un bac acier de 6 Kg/m²).
- Elle doit prendre en référence les codes de calcul retenus, DTU et règles professionnelles en vigueur.
- La structure porteuse est calculée selon les règles « neige et vent NV65 » modifiées et Eurocodes.

- Dans le cas de la couverture industrielle partielle, l'installation est toujours mise en œuvre du faîtage à l'égout en raccordement latéral avec une toiture en plaques nervurées ou plaques ondulées en fibres-ciment (conformes aux normes de références en vigueur, notamment DTU 40.35, DTU 40.36, cahier du CSTB 3297 ou DTU 40.37).

Avant de débuter l'assemblage du système HELIOS B², 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.

Un relevé des dimensions est communiqué par l'installateur à la société DOME SOLAR pour que l'étude puisse être réalisée : celle-ci consiste à positionner le champ photovoltaïque sur la toiture en fonction de l'emplacement des pannes.

Un tableau de la notice de montage indique la capacité de résistance limite du procédé vis-à-vis des surcharges climatiques en fonction de la pente de la couverture et de la zone géographique : s'assurer que les conditions sont satisfaites – au besoin, solliciter le fabricant pour confirmation.

La mise à la terre devra répondre aux exigences du guide UTE C15-712-1.

5.1.1. Pose de la couverture en tôle acier nervurée (TAN)

A défaut de précision, elle est conforme aux dispositions du DTU40.35

En partie courante de toiture, l'installation est obligatoirement mise en œuvre de l'égout au faitage 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. Elles sont vérifiées par le bureau d'étude interne à la société DOME SOLAR qui réalise un plan de calepinage des modules sur la toiture.

L'installateur doit vérifier que le calepinage des panneaux sur la toiture est cohérent avec l'emplacement des pannes et des éventuelles émergences.

Au besoin, une alerte est donnée au fabricant pour modification éventuelle

Dans le cas de recouvrement transversal, identifier la file de pannes concernée par le recouvrement.

Vérifier l'équerrage de la couverture afin de réaliser les découpes éventuelles. Tracer une ligne perpendiculaire à l'axe des pannes, cette ligne sera parallèle aux nervures de bacs.

Les plaques doivent être posées sur la charpente, du bas vers le haut de l'installation.

La pose des tôles suivantes est réalisée par emboitement de la première nervure sur la dernière nervure de la tôle précédente

Positionnement des plaques à l'égoût : se référer à la notice de montage page 11.
Recouvrement longitudinal des plaques : se référer à la notice de montage page 12 (renvoi au DTU40.35).

Fixation de la tôle d'acier nervurée : La fixation du bac est réalisée avec des cavaliers courants munis d'une rondelle cheminée ou avec les cavaliers supports de rails spécifiques munis d'une rondelle cheminée et de patins EPDM

Fixer les plaques acier nervurées toujours en sommet d'onde avec les cavaliers et rondelles étanches. Les vis seront axées sur les pannes et jamais à une cote inférieure à 17mm du bord

Les vis de fixation utilisées dépendent de la nature de la charpente : détaillé dans le §4 ou dans la notice de montage page 13.

5.1.2. Pose de la couverture en panneaux sandwiches

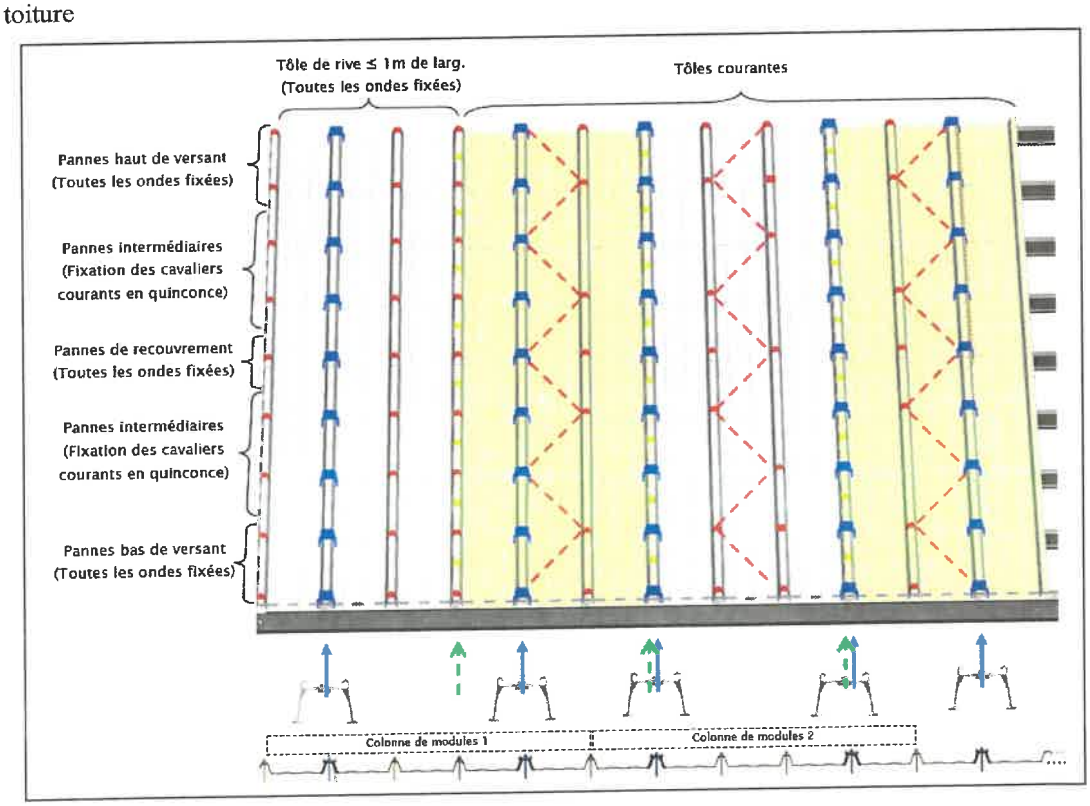
Dans le cas de l'utilisation de couverture avec des panneaux sandwiches, et en compléments des indications stipulées relatives au positionnement du champ PV, seuls sont admis les éléments suivants avec les règles de mise en œuvre qui leur sont propres (détaillées dans les dossiers techniques des DTA le cas échéant, ou dans les règles PRORAGE sinon) :

Pour les panneaux visés par un DTA, il s'agit de ceux dont le remplissage n'est ni en PIR, ni en PUR.

5.2. Répartition des vis et des cavaliers d'ondes :

La répartition des vis doit respecter le schéma suivant :

Calepinage donné pour un module de largeur *1560mm à 1662 mm*. Au-delà, un plan spécifique sera fourni par le bureau d'étude interne à la société DOME SOLAR qui réalise un plan de calepinage des modules sur la toiture



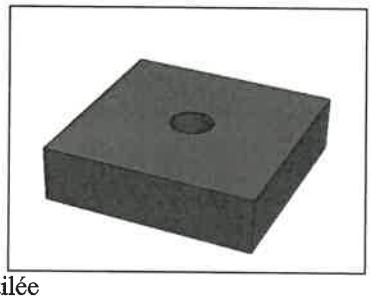
Tôle de rive ≤ 1m de largeur : toutes les ondes fixées
Pannes haut de versant : toutes les ondes fixées
Pannes bas de versant : toutes les ondes fixées
Pannes intermédiaires et pannes de recouvrements : fixations des bacs en quinconce

Les cavaliers supports ne sont positionnés qu'à partir de la deuxième onde du bac pour ne pas avoir de module en porte à faux sur la rive. (à droite comme à gauche)

➔ Se référer à la page 21 de la notice de montage pour plus de détail

5.3. Utilisation éventuelle de compensateurs EPDM :

Dans le cas où la hauteur d'onde des bacs est inférieure à 45mm, des compensateurs sont requis entre le cavalier support et le haut de l'onde (ces compensateurs existent en deux épaisseurs : 5 et 10 mm
Cf. page 22 de la notice de montage



5.4. Pose du faîtage

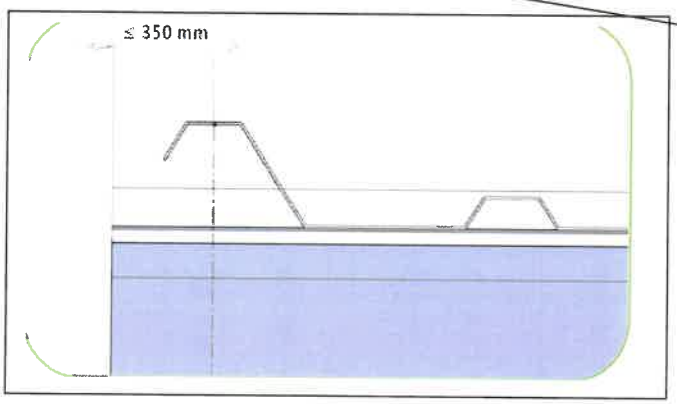
Faîtière simple, avec closoir ou faitière ventilée

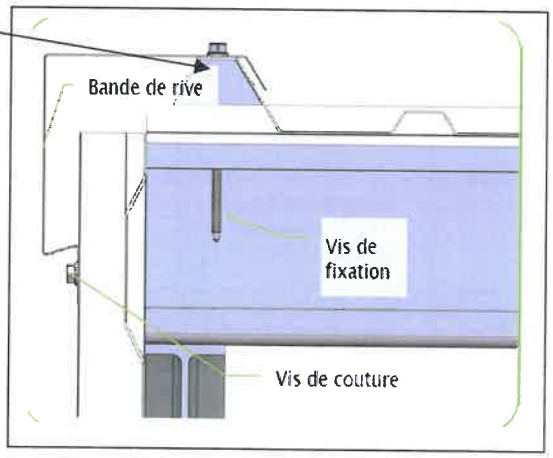
Calculer la section de ventilation requise conformément au DTU40.35, en fonction de l'hygrométrie des locaux couverts, et de la nature de la couverture (isolée ou non)

5.5. Pose des bandes de rives

Poser les tôles de rives comme indiqué par le bureau d'étude interne à la société DOME SOLAR. (Dans tous les cas la cote nervure/rive ne devra pas excéder 350mm).

Poser un **pontet** sous la dernière onde de la couverture





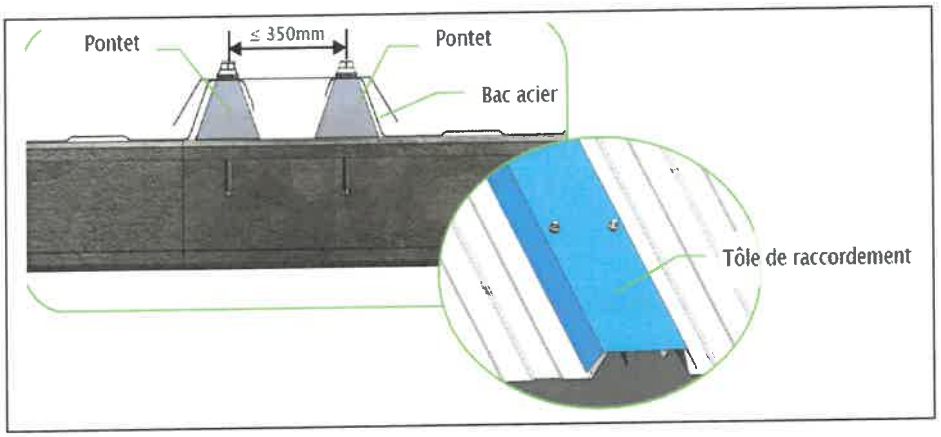
Poser la bande de rive sur la dernière onde puis la fixer

Fixer la retombée au bardage au moyen de vis de couture

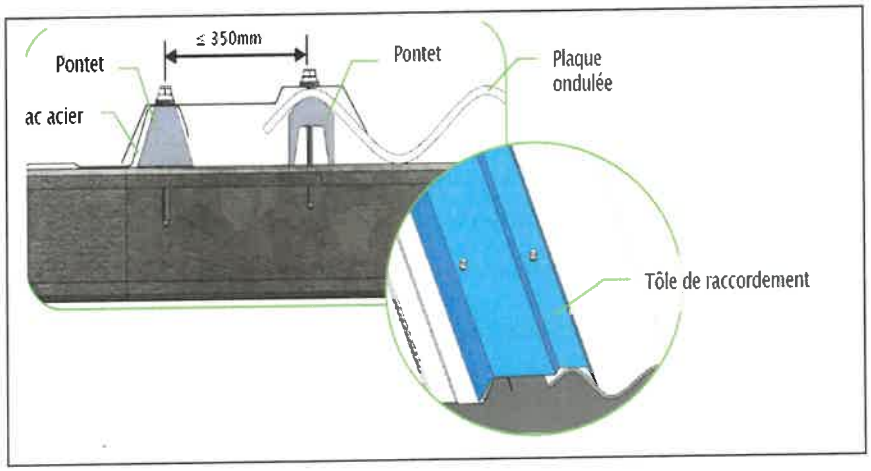
5.6. Raccordement sur couverture existante

La mise en œuvre sur couverture partielle nécessite le raccordement latéral des éléments de couverture. Les nouvelles tôles acier peuvent être raccordées sur une couverture existante en tôle nervurée ou ondulée, selon le mode de pose ci-dessous

Raccordement avec une couverture en tôle nervurée à onde trapézoïdale



Raccordement avec une couverture en plaque profilée à ondes, type fibro-ciment



Poser des pontets sous les deux ondes du raccordement.

Les pontets doivent être adaptés aux types de couvertures.

Poser la tôle de raccordement sur les ondes des deux ensembles de couverture et la fixer sur chaque panne. Les vis de fixation utilisées dépendent de la nature de la charpente. (voir tableau du paragraphe sur le mode de fixation de la tôle nervurée)

Les tôles de raccordement sont définies par notre bureau d'études et sont réalisées en fonction du type et de la hauteur d'onde de la couverture existante

5.7. Montage des rails acier

Les profils acier se clippent sur les cavaliers supports en acier.

Les rails sont verrouillés à l'aide de clés ¼ de tour permettant au profil de se dilater par rapport aux supports sans contrainte.

Le premier support en bas de chaque rail constitue le point fixe. Il est réalisé à l'aide des vis auto-perceuses Ø4.8x20 (le détail des éléments est expliqué §C de la notice de montage page 23)

Tous les rails sont identiques, leur longueur est limitée à 4,32 ml.

Les positionner sur chaque colonne de supports en veillant au sens indiqué sur la butée.

Aligner le bord du rail acier avec le bord de la tôle acier nervurée

Placer un rail à chaque extrémité du champ photovoltaïque en tenant compte du porte-à-faux en bas de versant, sans jamais dépasser le bord de la tôle acier nervurée. (Défini par le bureau d'étude de la société DOME SOLAR)

5.8. Verrouillage des rails :

Un point fixe doit être réalisé en bas de chaque rail acier. Pour cela, visser une vis Ø4.8 x 20 de part et d'autre du rail à travers le cavalier support sur onde.

Cette fixation doit être réalisée sur le cavalier support en bas de chaque rail uniquement

Glisser une clé de verrouillage sur le côté du rail pour chaque autre support de la colonne.

Effectuer ¼ de tour pour verrouiller la clé en position sur le cavalier support. Ainsi, l'ergot empêche la clé de sortir de son logement.

Cette clé permet de bloquer le rail dans le support tout en lui laissant la liberté de se dilater par rapport aux supports
(le détail des éléments est expliqué §C de la notice de montage page 25)

5.9. Eclissage des rails :

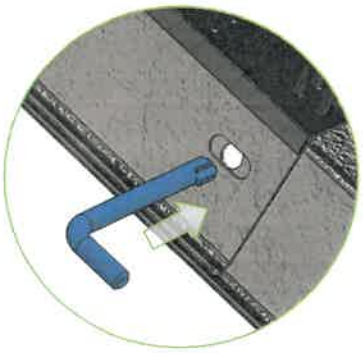
Dans le cas des champs supérieurs à 4,32m de rampant il est nécessaire de réaliser un éclissage.
le détail des éléments est expliqué §D de la notice de montage page 27, et au §E pour les rails multipositions

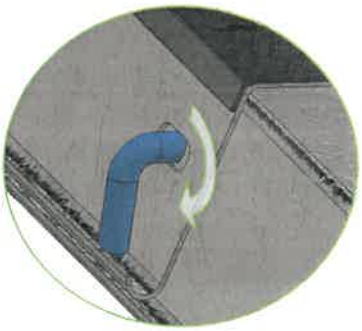
La longueur des rails acier courants étant de 4,32ml maximum, le rail situé en haut de versant est livré coupé à la longueur requise, en fonction du champ photovoltaïque

Positionner le rail supérieur sur le rail du bas de versant.

La butée de calepinage sert de positionnement aux deux rails

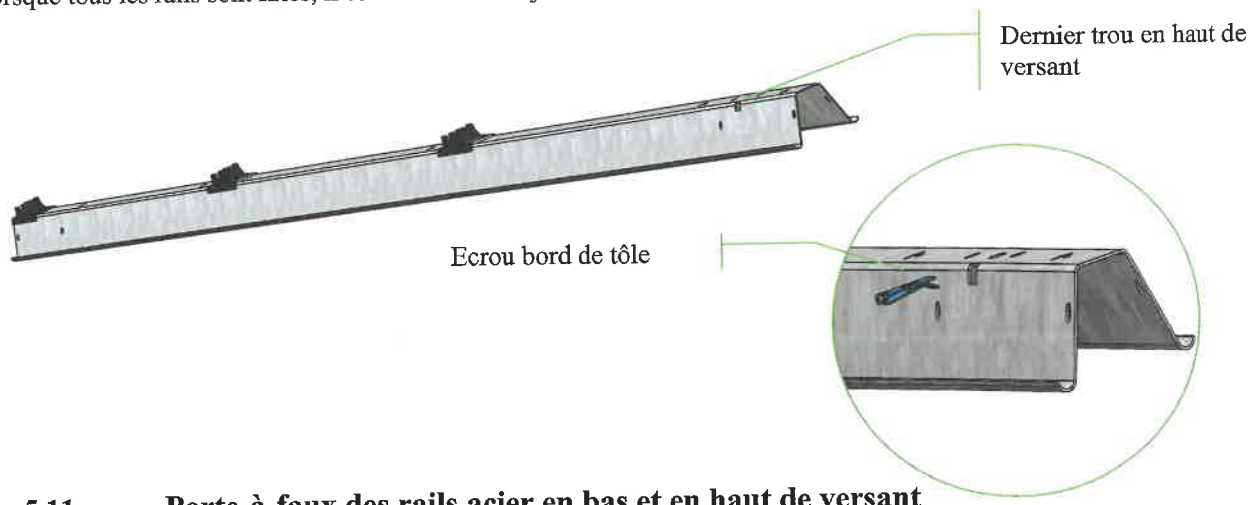
Glisser les clés de verrouillage dans les trous oblongs puis effectuer ¼ de tour vers le pli du rail





5.10. Complément en haut de versant

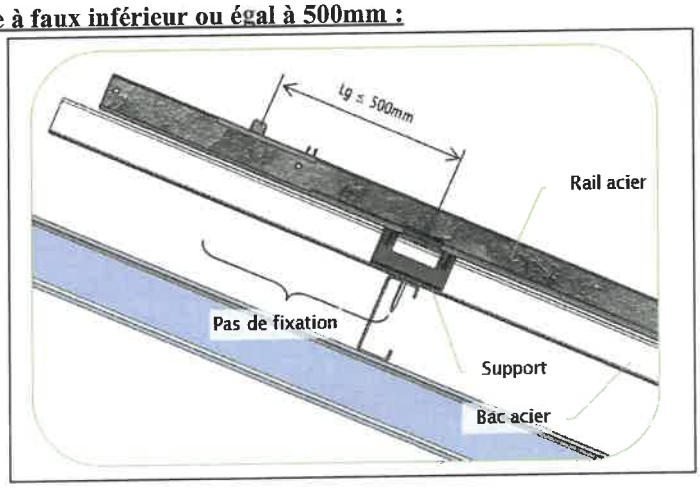
Lorsque tous les rails sont fixés, il est nécessaire d'ajouter un écrou bord de tôle et une butée de calepinage.



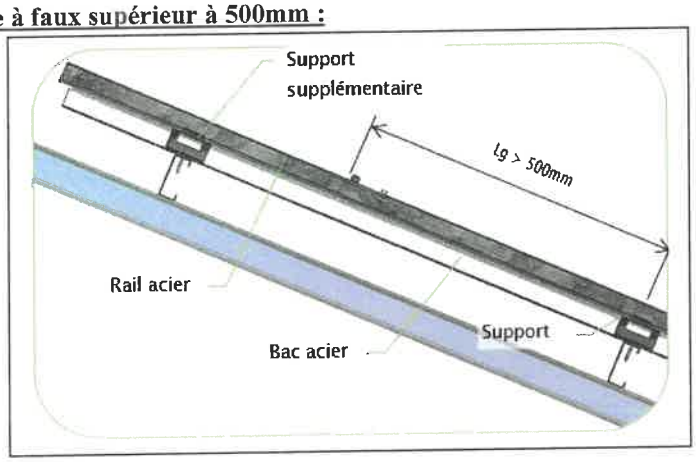
5.11. Porte-à-faux des rails acier en bas et en haut de versant

Le plan de calepinage des capteurs photovoltaïques par rapport aux entraxes pannes peut nécessiter la mise en porte à faux des rails acier
Les rails acier admettent un porte-à-faux maximum de 500 mm (en deçà de cette cote, il n'est pas nécessaire de rajouter un support)
Au-delà, il sera nécessaire de rajouter un support supplémentaire par colonne de rail

Porte à faux inférieur ou égal à 500mm :



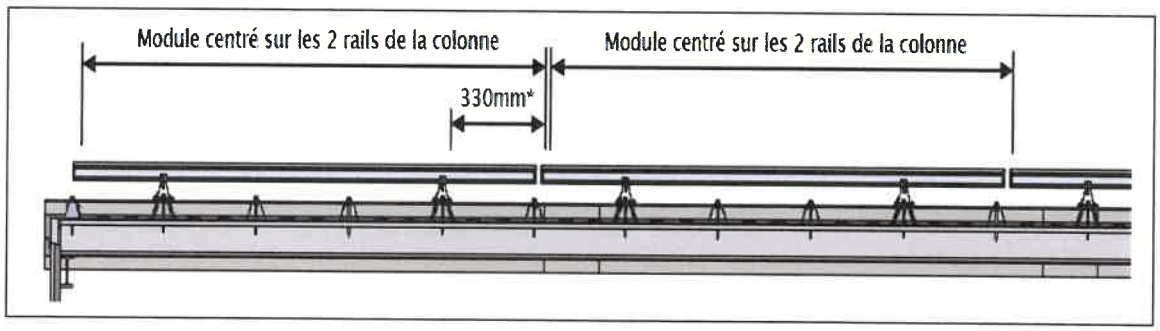
Porte à faux supérieur à 500mm :



5.12. Montage des modules sur le procédé Helios B²

Seule la pose en **mode PAYSAGE** est autorisée.

Les panneaux se positionnent entre les butées de calepinage.
Elles servent à la fois de butée au panneau et d'isolant par rapport au couple électrolytique entre le module et le rail acier
La pose des panneaux peut s'effectuer indifféremment de bas en haut ou de haut en bas.
Pour des raisons pratiques (interconnexion des modules, mise à la terre…), il est recommandé de démarrer la pose par le haut du versant.
Positionner le 1er panneau sur les rails en l'amenant en butée contre les taquets de calepinage. Puis poursuivre avec le module suivant
Centrer les modules par rapport aux 2 rails de la colonne.
Contrôler la cote de 330mm pour la première colonne de module.
Ensuite vérifier l'écart entre les modules à l'aide de la pige ép.6 mm



Procéder de la même manière pour les colonnes suivantes.

Pour la pose des panneaux de la dernière colonne, commencer par le haut

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.

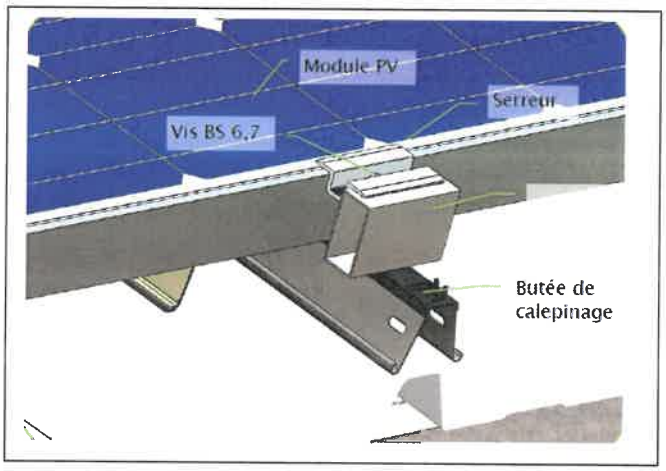
Cette liaison équipotentielle est assurée avec visserie par l'électricien

5.13. Pose des serreurs

Les serreurs (ou brides) se positionnent sur chaque butée de calepinage à l'aide de vis BS6,7

Visser le serreur avec un couple maximal de 4 N.m

Ajouter un profil d'extrémité sur chaque serreur en bas ou en haut du champ photovoltaïque



5.14. Mise en place des habillages périphériques (optionnel)

Voir notice de montage : habillage du champ PV en partie supérieure ou inférieure (ne participe pas à la fonction clos/couvert)

5.15. Mise en place des dispositifs d'accès permanent (optionnel)

Il s'agit de caillebottis faisant office d'accès en toiture : ils sont antidérapants, et peuvent être longitudinaux ou transversaux

Ces cheminements ne se substituent pas aux équipements de sécurité réglementaires pour les accès en toiture (ligne de vie, longe, points d'ancrage, harnais…) : ils évitent que l'on circule sur le champ PV

Le détail du montage de ces éléments est explicité dans la notice de montage.

6. Traitement des risques de condensation, ventilation, et émergences

6.1. Gestion du risque de condensation

Le système HELIOS B² est développé pour des toitures froides et toitures chaudes, Le procédé n'engendre pas de condensation supplémentaire par rapport aux couvertures traditionnelles en plaques nervurées acier. Il est toutefois nécessaire aux toitures d'implantation de respecter les normes de référence DTU 40.35.

- ***Condensation toiture froide***

Dans le cadre de bâtiments à toiture froide et en fonction de l'utilisation du local, de l'hygrométrie, des variations thermiques et climatiques, il existe un risque de condensation en sous face de la couverture, lequel est évoqué dans le DTU40.35.

- ***Condensation toiture froide non isolée***

La mise en œuvre du procédé, pour des bâtiments fermés, nécessite l'emploi d'un régulateur de condensation (film anti-condensation RUBASPO, HAIRCOTHERM, ABSOFILM) pour limiter les phénomènes de condensation.

Le faîtage doit être ventilé en respectant la règle du DTU 40,35, Ce qui implique que la section minimale de chaque série d'ouvertures, pour chaque versant de toiture à ventiler, est égale au moins au 1/500ème de la surface projetée du versant considéré sans toutefois dépasser 400 cm² par mètre linéaire.
Le raccordement au faîtage est traité de manière à respecter les règles du DTU 40.35.

- ***Condensation toiture froide isolée***

Dans le cadre de ce type de couverture, un régulateur de condensation est employé en sous face des plaques d'acier nervurées.
Ce type de bâtiment nécessitera de respecter :

- Le raccordement au faîtage traité, en suivant les définitions du DTU 40.35 ; les sections de chaque série d'ouverture sont :
  - Pour les bâtiments à faible hygrométrie : 1/2000ème pour les entrées d'air et 1/2000 pour les sorties d'air
  - Pour les bâtiments à moyenne hygrométrie : 1/1000ème pour les entrées d'air et 1/1000 pour les sorties d'air

  La section de chaque série d'ouvertures ne dépasse pas 400cm² par mètre linéaire,

- L'épaisseur de la lame d'air continue entre l'isolant et la sous-face du support de couverture est au moins de 4cm.

- ***Condensation toiture chaude***

De manière à éviter la condensation, la couverture étanche adopte les dispositions pour supprimer la lame d'air entre la sous face des plaques nervurées et l'isolant, et empêcher la circulation d'air avec l'extérieur.

Notamment les cavaliers de fixation de la tôle nervurée acier sont équipés de rondelle cheminée assurant, en complément de l'étanchéité à l'eau, l'étanchéité à l'air au niveau de la vis.

Le DTU40.35 indique que ces toitures sont limitées à la faible hygrométrie.

S'agissant des panneaux sandwiches, il y a lieu de se référer au domaine d'emploi détaillé dans les avis techniques de ces produits.

- ***Couverture isolée entre pannes***

La circulation de l'air est bloquée par l'utilisation :

- De closoirs mousse en bas et haut de versant, entre la couverture étanche et l'ossature primaire
- De closoirs mousse au niveau du faîtage, entre couverture étanche et les pièces de faîtage.
- D'éléments de calfeutrement pour traiter les points singuliers, pénétrations et accessoires de toiture

Au faîtage, le raccordement est traité de manière à respecter les règles du DTU 40.35

- ***Panneaux photovoltaïques***

La condensation, formée en sous face des capteurs, est évacuée jusqu'à l'égout de la même manière qu'une couverture traditionnelle en plaque nervurée d'acier.

- ***Ventilation en toiture :***

Pour le reste de la couverture, Elle est supposée être réalisée conformément aux D.T.U de la série. 40

Cette ventilation peut être assurée par des chatières ou par décalage des coiffes en faîtage.

Ces dispositions qui ne relèvent pas spécifiquement du système HELIOS B² devront respecter les dispositions des D.T.U. correspondant aux natures de couvertures qui bordent le système

Cette ventilation est de la responsabilité de l'installateur.

- ***Exutoires de fumées, et émergences diverses :***

Ces dispositions qui ne relèvent pas spécifiquement du système HELIOS B² devront respecter les dispositions des D.T.U. correspondant aux natures de couvertures qui bordent le système

La gestion de l'interface avec les ouvrages émergents est de la responsabilité de l'installateur.

Il est toutefois recommandé de respecter un éloignement minimum de 50 cm entre les émergences conséquentes (notamment les exutoires et les cheminées) et les panneaux pour des raisons de perte d'efficacité du système liée à l'ombrage induit. Cet éloignement permet également de ménager un cheminement tel que défini précédemment.

7. Domaine d'emploi du procédé

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans la **NOTICE DE MONTAGE HELIOS B²- version V20230725 - IND-E**, et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

Mise en œuvre en France métropolitaine :

- **Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocodes (EN 1990 et EN1991)**
  - **Jusqu'à 900 mètres d'altitude en climat de plaine.**
  - **Uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie (selon annexe B3 du DTU 40.36), sans agression chimique ou biologique**
  - **Sur des bâtiments inférieurs à 20 mètres de hauteur**

- Pose en mode **PAYSAGE uniquement**
- L'entraxe maximal entre pannes sera de 1,80m avec une tôle d'acier nervurée de 63/100ème et de 2,00m avec une tôle de 75/100ème.
- Mise en œuvre sur bâtiments neufs ou existants (charpente bois ou acier)
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments industriels, des bâtiments agricoles, des couvertures de parkings.
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP
- Possibilité de couverture totale ou de couverture partielle d'un pan de toiture plan.
- Mise en œuvre sur charpente bois ou métal conforme aux spécifications minimales des DTU correspondant ; à savoir :
  - Profils acier épaisseur 1,5 mm ; largeur d'appui 40 mm
  - Pannes bois avec largeur d'appui de minimum 60 mm et hauteur minimale 80mm
- En partie courante de toiture, les tôles acier nervurées sont toujours et obligatoirement mise en œuvre du faîtage à l'égout de la toiture. L'installation peut également être raccordée aux rives, avec une toiture en plaques nervurées ou plaques ondulées en fibres-ciment (conformes aux normes de références en vigueur, notamment DTU 40-35, DTU 40.36, cahier du CSTB 3297 ou DTU 40.37).
- Dans le cas de la rénovation, il est nécessaire de remplacer les éléments de couverture existants sur la zone d'implantation du champ photovoltaïque.
- Dans le cas de bâtiments neufs, l'ensemble de la surface sera couvert avec des plaques nervurées neuves en sous-face.
- Sur des pentes de toiture comprises entre 5° et 30° par rapport à l'horizontale en zone I, II et III (Suivant DTU 40.35), pour des hauteurs d'ondes ≥35mm et <50mm
- 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 5.7° et 30° 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 8,5° pour une altitude 500m<h≤900m en zone III.
- Il pourra être nécessaire de réaliser un complément de pannes en fonction de l'existant. **Ce complément fera l'objet d'une étude spécifique à chaque projet**.
- Mise en œuvre sur des longueurs maximum de 40m de rampants de toitures conformes au DTU 40.35 applicable, en respectant notamment les dispositions du § 8.52, pour des toitures froides ou pour des toitures chaudes avec isolation sur pannes par feutre tendu bénéficiant d'un Avis Technique. Dans ce

dernier cas, il est indispensable de se reporter à l'Avis Technique du feutre tendu utilisé pour en connaître le domaine d'emploi et les conditions de mise en œuvre.

- En atmosphères extérieures industrielles ou urbaines normales à plus de 3 km du bord de mer.

- Sur des toitures froides ventilées ou des toitures chaudes. Pour les plaques ondulées, le procédé se limite aux seules toitures froides ventilées non isolées.

- Le procédé peut être mis en œuvre autour d'éventuelles pénétrations de toiture (cheminées, sorties de toiture, fenêtres de toit…) à condition que :

    - le champ photovoltaïque soit interrompu en respectant une distance des modules à la pénétration de 300 mm minimum et de 500 mm minimum dans le cas de pénétrations nécessitant la possibilité d'accès pour l'entretien (type cheminée),

    - les pénétrations soient traitées en stricte conformité avec le DTU 40.35 à l'aide des mêmes plaques nervurées d'acier que celles utilisées pour le procédé,

- Dans le cas d'une association avec une couverture en plaques profilées en fibre-ciment, l'emploi du procédé se fait exclusivement dans le cadre d'une toiture froide ventilée non isolée.

8. 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).

Le système HELIOS B² est justifié pour les charges admissibles données ci-dessous – ce tableau correspond au cas d'un rail B210.

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.

<table>
<tr><th rowspan="2">Type de rail</th><th rowspan="2">Entraxe panne (en mètres)</th><th rowspan="2">Charge normale descendante (Pa)</th><th colspan="3">Charge normale ascendante (Pa)</th></tr>
<tr><th>Cas de la panne PAF (ép. 1,5mm)</th><th>Cas de la panne en profil laminé avec épaisseur membrure 2mm</th><th>Cas de la panne bois ou de la panne en profil laminé (membrure >3mm)</th></tr>
<tr><td rowspan="12">Sans porte-à-faux</td><td>2,00</td><td>879</td><td>612</td><td>749</td><td>786</td></tr>
<tr><td>1,90</td><td>902</td><td>640</td><td colspan="2" rowspan="9">786</td></tr>
<tr><td>1,80</td><td>1083</td><td>671</td></tr>
<tr><td>1,70</td><td>1153</td><td>705</td></tr>
<tr><td>1,60</td><td>1231</td><td>744</td></tr>
<tr><td>1,50</td><td>1320</td><td rowspan="6">786</td></tr>
<tr><td>1,40</td><td>1421</td></tr>
<tr><td>1,30</td><td>1536</td></tr>
<tr><td>1,20</td><td>1674</td></tr>
<tr><td>1,10</td><td rowspan="2">1768</td></tr>
<tr><td>1,00</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Avec Porte-à-faux à chaque extrémité respectivement de 500mm et 150mm</td><td>2,00</td><td>808</td><td>612</td><td>749</td><td>786</td></tr>
<tr><td>1,90</td><td>902</td><td>640</td><td colspan="2" rowspan="9">786</td></tr>
<tr><td>1,80</td><td>1083</td><td>671</td></tr>
<tr><td>1,70</td><td>1115</td><td>705</td></tr>
<tr><td>1,60</td><td>1231</td><td>744</td></tr>
<tr><td>1,50</td><td>1320</td><td rowspan="6">786</td></tr>
<tr><td>1,40</td><td>1206</td></tr>
<tr><td>1,30</td><td>1066</td></tr>
<tr><td>1,20</td><td>1136</td></tr>
<tr><td>1,10</td><td>1042</td></tr>
<tr><td>1,00</td><td>996</td></tr>
</table>

En outre, il reviendra à l'installateur de s'assurer que le panneau utilisé est en adéquation avec les surcharges climatiques.

Le cas des toitures ouvertes, s'il est accepté dans le cadre des actions globales s'appliquant à la toiture, est exclu en tant qu'action locale qui pourrait s'appliquer sur ces modules : il sera toujours impératif qu'un habillage en partie inférieure soit prévu pour éviter cette configuration.

Toute modification de cas de chargement pour les projets en réhabilitation devra faire l'objet d'une étude par un bureau d'études spécialisé.

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.

9. Sécurité incendie

Le classement au feu du procédé est visé selon les termes de l'arrêté du 21 novembre 2002 (classement de réaction au feu) et de l'arrêté du 14 février 2003 (méthode d'essai n° 3 de la norme ENV 1187 - norme NF P92-800-5, NF EN 13501 - partie 5 - comportement au feu de toiture soumise à un incendie extérieur)

Les éléments constitutifs du procédé sont tous en matériaux incombustibles exceptés les modules cadrés, qui compte tenu du verre frontal (ép. 3,2mm) sont au moins classés M2 (ou C s1 d0)

10. Sécurité électrique 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.

Les câbles ou câblettes de mise à la terre étant mis en œuvre avant la pose des panneaux, cela suppose une intervention conjointe de l'électricien et de l'installateur de la structure du champ.

11. Durabilité

Les éléments constitutifs du procédé ont fait l'objet d'évaluations aussi bien par rapport à la fonction solidité et clos/couvert (vieillissement, et d'essais cycliques de chargement et déchargement), qu'à la fonction visant le génie électrique.

- Le procédé photovoltaïque a été testé par le CEBTP selon la norme NF EN 12179 pour un essai de résistance à la pression du vent (rapport d'essais n° BEB1-C-4033-1).
- Le procédé photovoltaïque a fait l'objet au CSTB d'un essai mixte de fatigue-étanchéité (rapport d'essais n° EEM 12 26042259).
- Les butées de calepinage ont fait l'objet d'un test de choc Charpy et de traction avant et après vieillissement (rapport d'essais n° L130347C03CPR213013).

Ces investigations visant le comportement « clos/couvert » se sont révélées satisfaisantes, et permettent de considérer le procédé d'une durabilité équivalente à celle d'une couverture en TAN traditionnelle, ou d'une couverture en panneaux sandwichs non chargée par un champ générateur.

Par ailleurs, 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 (tous les modules photovoltaïques cadrés référencés dans le rapport ont été testés selon les normes de référence NF EN 61215 et NF EN 61730 et certifiés comme appartenant à la classe d'application A jusqu'à une tension maximum de 1 000 V DC).

12.Contrôles

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

12.1. Cadres des modules et Modules photovoltaïques

Les cadres des modules photovoltaïques sont réalisés par extrusion d'aluminium selon les plans communiqués, contrôlé en interne par les fabricants conformément à un plan d'assurance qualité certifié ISO9001 :2008

La fabrication des modules photovoltaïques et leur assemblage avec le cadre est effectuée par des entreprises certifiées a minima ISO 9001:2008 à l'instar de ce que mentionné dans le DTA n°21/15-53*V2

Les contrôles sont effectués après chaque réception matière soit à 100 %, soit par échantillonnage selon les matières considérées.

Les sociétés fabriquant les modules effectuent, après la fabrication, des essais en usine sur les modules photovoltaïques qui portent sur les éléments suivants :

- Flash test de chaque module : la tolérance sur la puissance maximum de sortie lors de la production des modules est de – 3 à + 3 %,
- Mesure de continuité électrique,
- Contrôle de l'isolation électrique entre le cadre et le module,
- Mesure garantissant la présence des diodes et leur fonctionnement.

12.2. Composants du système de montage

La structure support est réceptionnée et contrôlée sur le site de la société DOME SOLAR à Bouaye en France, certifié ISO 9001: 2008.

Des contrôles dimensionnels et/ou fonctionnels, par échantillonnage d'une pièce par colis, sont mis en place dans l'atelier en fonction du produit suivant un cahier de contrôle :

- Contrôles réception d'articles achetés ou sous-traités,
- Contrôles internes sur pièces et cotes critiques,
- Contrôles avant expédition pour éviter les oublis.

Les tolérances de fabrication des plaques nervurées sont identiques à celles portées dans la norme NF P 34-401.
Les tolérances dimensionnelles de la hauteur des cavaliers supports sont de ± 0,6 mm de façon à ne pas empêcher l'écrasement de la rondelle.

13.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 HELIOS B² proposé par la société DOME SOLAR et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du Dossier Technique et de la **NOTICE DE MONTAGE HELIOS B²- version V20230725 - IND-E**

L'avis concernant l'aptitude à l'emploi :

- Des panneaux ONDATHERM T, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/14-1656_V2
- Des panneaux ONDAROC T, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.3/14-1609_V1
- Des panneaux JI ROOF 1000 IPN, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/17-1787_V2
- Des panneaux VULCASTEEL ROOF JI, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/15-1676_V2-E1.
- Des panneaux KS 1000 RW de KINGSPAN, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/13-1546_V4.
- Des panneaux ISOFIRE ROOF de ISOPAN, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/14-1655_V1.
- Des panneaux COVISO 4.40 / HI-XT de BACACIER, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/16-1772_V1.
- Des panneaux MONOLAINE T de MONOPANEL, est conditionné à la validité du Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/14-1641_V1

Pour les autres panneaux, il y a lieu de se référer aux règles PRORAGE.

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 25 août 2023

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 DOME SOLAR 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 01 septembre 2023

Le responsable technique

Marc TERRANOVA

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

Documents du dossier technique

I. Plans de détails

A. *Couverture totale – axonométrie*

- *Axonométrie*
- *Détail A*
- *Coupe AA – Coupe BB*
- *Détails 1 à 4*
- *Vue en perspective : reprise au faîtage – D5*
- *Vue en perspective : reprise à l'égout – D6*

B. *Couverture partielle – axonométrie*

- *Axonométrie*
- *Détail A*
- *Coupe AA – Coupe BB*
- *Détails 1 à 4*
- *Détail 2a sur onde trapézoïdale*
- *Détail 2a sur plaque type fibro-ciment (jonction de deux systèmes de couvertures)*
- *Vue en perspective : reprise au faîtage – D5*
- *Vue en perspective : reprise à l'égout – D6*

II. Plans des pièces constitutives du système HELIOS B² et caractéristiques

- *Coupes AA et BB : chevron – coupe – B210 – ind01 (MPXXXXXrev A)*
- *Développé du profil et coupes AA, BB et CC : chevron – T14 – ind01 (MPXXXXXrev A)*
- *Coupe AA et vues du support HELIOS B V9-001 ind0 (MPXXXXXrev 0) – acier S 390 MC*
- *Vues de la clé de verrouillage ind0 (MP430010rev 0) – inox A304*
- *Coupe AA, détails A et B, et vues de la butée de calepinage indD*
- *Coupe et élévation de la pièce MP245029 Serreur H120 Hélios B²indA*
- *Certificat délivré par la société ALUMIL des caractéristiques (composition chimique et propriétés mécaniques de l'aluminium utilisé (EN AW-6060 T66 → AlMgSiO.5) conformément à l'EN573-3, EN 755-2, EN ISO 6506-1 et EN10002-1)*
- *Propriétés du produit de protection anti-UV ADDILENE (réf. J526 V30 noir 25R)*

III. Photos du système HELIOS B²

- *Montage des supports sur ondes*
- *Clipsage des rails acier*
- *Rails acier en position*
- *Réalisation des points glissants*
- *Réalisation des points fixes*
- *Pose du module sur la butée de calepinage*
- *Alignement du premier module par rapport au rail*
- *Vissage des serreurs*

IV. Notice de montage (document version V20230725 - IND-E)

V. Folio A3 : synthèse des charges admissibles normales

VI. Note de calculs indice 2 (datée du 29/08/2012)

- *Calcul du chevron acier (géométrie de l'élément mince, charge admissible*
- *Eclissage*
- *Support du chevron*
- *Point fixe*

VII. Résultats expérimentaux :

en dépression sur rail verrouillé par vis

- *L'assemblage reste dans le domaine élastique à moins de 414daN*
- *L'assemblage résiste au minimum à 553daN*

Essai en dépression sur rail verrouillé par clé

- *L'assemblage reste dans le domaine élastique à moins de 399 daN*
- *L'assemblage résiste au minimum à 457daN*

Essai en pression sur bac sec

- *L'assemblage reste dans le domaine élastique à moins de 250daN*
- *L'assemblage résiste à la rupture jusqu'à 590daN*

Essai en pression sur panneaux sandwich (Monopanel ép. 50mm)

- *L'assemblage résiste à une sollicitation maximale de 300 daN (déformation résiduelle de 0,33mm acceptable)*

Essai au glissement

- *Simulation de cycles de dilatations (600cycles par an équivalent à 21000 cycles (correspondant à une amplitude de 100°C sur un rail de 4,00m de longueur) → déplacement imposé 4mm aller et retour → essai concluant*

Essai d'étanchéité sous effort tangentiel

- *Effort tangentiel 260daN (couverture bac acier ép. 63/100ème) – rail B210 – essai concluant après 7 jours d'immersion (25mm d'eau)*
- *Rapport d'essai étanchéité fixation sous effort tangentiel 280daN sur Bac alu (ép. 50/100ème) - essai concluant après 7 jours d'immersion (25mm d'eau)*

Essai effort tangentiel au point fixe

- *vérification du comportement d'un rail acier sur cavalier support, soumis à un effort dans le sens de sa longueur Pk = 573daN*

Essai de résistance à la pression du vent

- *Le procédé photovoltaïque a été testé par le CEBTP selon la norme NF EN 12179 pour un essai de résistance à la pression du vent (rapport d'essais n° BEB1-C-4033-1).*

Essai mixte de fatigue-étanchéité

- *Le procédé photovoltaïque a fait l'objet au CSTB d'un essai mixte de fatigue-étanchéité (rapport d'essais n° EEM 12 26042259).*

Essai à l'arrachement de la vis serreur

- *Pk = 265daN*

Test de choc Charpy et de traction avant et après vieillissement

- *Les butées de calepinage ont fait l'objet d'un test de choc Charpy et de traction avant et après vieillissement (rapport d'essais n° L130347C03CPR213013).*

VIII. Caractéristiques des bacs associés au système.

- *Bacs NERTOIT 3.45.1000T couverture sèche (SPO) fabriqués à L'Hermitage (35590) associés au tissu absorbant Rubaspo (revêtement anti-condensation) – Rapport d'essais Bureau Veritas n° DLC/788 415/1*
- *Bacs NERTOIT 3.35.1000T couverture sèche (SPO) fabriqués à L'Hermitage (35590) associés au tissu absorbant Rubaspo (revêtement anti-condensation) – Rapport d'essais Bureau Veritas n°1021488/1A*
- *bacs de couverture référence Trapéza 3.333.39 T (ép. 63/100ème 75/100ème et 100/100ème) - bacs associés au revêtement « HAIRCOTHERM 150, 200 ou 300 » (matière S320 GDZ350) (ancienne dénomination HACIERCO 3.333.39T) - (de la société ARVAL) - PV Veritas n°DLC/L 7 84 295*
- *bacs de couverture référence Trapéza 3.45.1000 TS (ép. 63/100ème 75/100ème et 100/100ème) - bacs associés au revêtement « HAIRCOTHERM 150, 200 ou 300 » (matière S320 GDZ350)*

(ancienne dénomination NERVESCO 3.45.1000TS) - (de la société ARVAL) - PV Veritas n°DLC/L 79 473/1

- *Bacs de couverture acier de marque BACACIER référence « Coveo 3.45 » (Acier S 320 GD) - ép. 63/100ème ou 75/100ème*
- *bacs de couverture référence COVEO 4.40 (ép. 75/100ème et 100/100ème) de marque BACACIER*
- *Bacs de couverture référence COBACIER.TS1000.45 (3.333.45) couverture sèche (MONOPANEL – TATA STEEL) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100ème ou 75/100ème - Rapport d'essais Bureau Veritas n° GEN 1/000 242 V21*
- *Bacs de couverture référence COBACIER.1004 (4.250.40) couverture sèche (MONOPANEL - – TATA STEEL) fabriqués à Chauny (02301) associés au revêtement « Absofilm » (revêtement anti-condensation fabriqué par sté CORUS) (matière S320 GDZ350) - ép. 63/100ème ou 75/100ème*
- *-Bac de couverture référence Joris PML 45.333.1000CS de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème*
- *-Bac de couverture référence Cisa 1000/45 C (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de LGI - CISABAC)*
- *Bacs de couverture référence Couverture 3.333.45 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de PROFIL C)*
- *Bacs de couverture référence Couverture 4.250.35 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de PROFIL C)*
- *Bac sec référence DACH 40.250.4-N de la société OMETAL*
- *Bacs de couverture référence COVEO 3.39 (ép. 63/100ème et 75/100ème – Acier S 320 GD) de marque BACACIER*
- *Bacs de couverture référence BATIBAC 45 T - Profil 1000-45-333 (ép. 63/100ème et 75/100ème – 100/100ème et 125/100ème - Acier S 320 GD) de marque BATIROC*
- *Bacs de couverture référence TOP 3.45 T – Couverture sèche (ép. 63/100ème et 75/100ème - Acier S 320 GD) de marque BOUILLET – Acier et Profilage*
- *Bacs de couverture référence JI 40-250-1000 Toiture (PML 40.250.1000 CS) de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème, 75/100ème et 100/100ème*
- *Bacs de couverture référence Profil 1000-45-333 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de La Maison de l'Eleveur)*
- *Bacs de couverture référence Profil 1000-45-333 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de la SMPF)*
- *Bacs de couverture référence Profil 1000-45-333 (Tôles d'acier S 320 GD) ép. 63/100ème ou 75/100ème (de la société TOLE PRO)*

IX. Caractéristiques des panneaux sandwiches associés au procédé.

- *Panneaux sandwiches ONDATHERM T (épaisseur du bac inférieur > 50/100ème - épaisseur du bac supérieur. 63/100ème ou ép. 75/100ème) – épaisseurs nominales : 40mm – 60mm – 80mm – 100mm – 120mm – 150mm - isolant PU 40kg/m3*
- *Panneaux sandwiches JI ROOF 1000 IPN de la marque JORISIDE (Tôles d'acier S 320 GD, épaisseur nominale standard du parement extérieur : 0,63mm et 75/100ème Intérieur : 50/100ème)*
- *Panneaux sandwiches VULCASTEEL ROOF et VULCASTEEL ROOF alpha (ép. 63/100ème et ép. 75/100ème) - Classement de réaction au feu: Euroclasse A2-s1 d0 selon PV du CSTB N°RA15-0145*
- *Panneaux KS 1000 RW de KINGSPAN, visés par le Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/13-1546_V4.*
- *Panneaux ISOFIRE ROOF de ISOPAN, visés par le Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/14-1655_V1 .*
- *Panneaux COVISO 4.40 / HI-XT de BACACIER, visés par le Document Technique d'Application Référence Avis Technique n°2.1/16-1772_V1.*
- Panneaux DELTA 5 (FOAMROOF 5) de ISOLPACK
- Panneaux ISOCOP de ISOPAN
- Panneaux ISOTEGO de ISOPAN
- Panneaux ISOVETRO de ISOPAN
- Panneaux EUROCOPRE PLUS (LATTONEDIL) de TATA STEEL
- Panneaux EUROFIRE® (LATTONEDIL) de TATA STEEL

- Panneaux TD 5 MB ROOF de MARCEGAGLIE
- Panneaux PGB TD 5 de MARCEGAGLIE
- Panneaux METECNOROOF G5 de METECNO
- Panneaux PENTA PANEL de ITALPANELLI
- *Panneaux sandwiches JI Eco PIR 30-40 (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de JORISIDE) – remplissage PIR (épaisseur 30mm ou 40mm) de JORISIDE*
- *Panneaux sandwiches de couverture référence Eklipstherm A (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 40/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 140mm*
- *Panneaux sandwiches de couverture référence Ondarock® T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de ARCELOR MITTAL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 240mm*
- *Panneaux sandwiches de couverture référence Monolaine T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 63/10ème - Intérieur : 50/100ème (de MONOPANEL) – remplissage Laine de roche– plage d'épaisseurs – 50 à 150mm*
- *Panneaux sandwiches de couverture référence BATIPRO T (Tôles d'acier S 320 GD) – valable pour épaisseur nominale standard du parement extérieur : 60/10ème - Intérieur : 50/100ème (de BATIROC) – remplissage Mousse PIR – plage d'épaisseurs – 30 à 150mm*

X. Caractéristiques des fixations associées au système.

- *Fiche technique n°2144 (Pontet Plastique) – ETANCO*
- *Fiche technique n°2278 (cavalier galvanisé pré-laqué pré-monté avec rondelle REAC) - ETANCO*
- *Fiche technique n°2182 (ZACROVIS Bois TH12 / 2C Ø6,5 x L) – ETANCO + indication sur valeur de cisaillement : 1185,84 daN*
- *Fiche technique n°2152 (ZACROVIS 12 TH12 / 2C Ø6 mm) – ETANCO+ indication sur valeur de cisaillement : 1035,36daN*
- *Fiche technique n°2175 (ZACROVIS 6TH12 / 2C Ø6,3 mm) – ETANCO + indication sur valeur de cisaillement : 1291,68 daN*
- *Fiche technique n°2132 (ZACROVIS 1,5 TH8 / 2C Ø6,3 mm montée avec rondelle Vulca Alu Ø14 mm) – ETANCO*
- *Rapport d'essai de cisaillement n°LR110614 de la vis ZACROVIS 1,5 TH8 / 2C Ø6,3 mm → Pk = 264 daN*
- *Fiche technique n°2186 (COLORVIS 4 PI TH8 / Zn Ø5,5 x L + RVG Ø14) – ETANCO*
- *Rapport d'essai de cisaillement n°LR110616 de la vis FASTOVIS 4 PI TH8 Ø5,5 x 25 mm → Pk vis = 1055 daN – Pk tôles = 862 daN (tôles ép. 20/10ème - nuance S250)*
- *Rapport d'essai d'arrachement n°LR110617 de la vis FASTOVIS 4 PI TH8 Ø5,5 x 25 mm → Pk vis = 466 daN – Pk tôle = 381 daN*
- *Fiche technique des fixations BS-6,7 x L + R45 - fixations pour revêtements d'étanchéité de toitures fixées mécaniquement (fabriquée par SFS intec)*
- *Certificat de conformité délivré par la société Schäfer + Peters France concernant les caractéristiques des vis inox A2 (désignation DIN 7981 A2 TX30 C6,3x16)*

XI. Caractéristiques des modules - certificats

Fabricant	Désignation commerciale	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Surface [m²]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
AE SOLAR	AExxxMD-108BS	395W-415W AE MD-108BS Series	1721	1133		30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 16/09/2022	395-415
AE SOLAR	AExxxMD-132	485W-505W AE MD-132 Series	2094	1133		30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 21/03/2022	485-505
AE SOLAR	AExxxMD-144	530W-550W AE MD-144 Series	2278	1133		30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 21/03/2022	530-550
ALEO SOLAR	LEO L62Sxxx	| FR | LEO 350-360W - 01/2022	1564	1144	1,79	40	30	13.67	VDE 40054651 du 17/10/2022	350-360
ALEO SOLAR	LEO Black L82Sxxx	| FR | | LEO black 335-345W- 01/2022	1564	1144	1,79	40	30	13.67	VDE 40054651 du 17/10/2022	335-345
ALEO SOLAR	LEO L64Sxxx	| FR | LEO 395-410W - 07/2022	1752	1144	2,00	40	30	13.67	VDE 40054651 du 17/10/2022	395-410
ALEO SOLAR	LEO Black L84Sxxx	| FR | | LEO black 380-395W- 08/2022	1752	1144	2,00	40	30	13.67	VDE 40054651 du 17/10/2022	380-395
BYD	BYDxxxM6K-30	ENM6K-20191211 Reference before March 28 2020	1645	992	1,63	35	35	35	TÜV SÜD Z2 060191 0133 REV.03 du 22/02/2019	285-320
BYD	BYDxxxMIK-30	20200511	1684	1002	1,69	35	35	35	TÜV SÜD Z2 060191 0173 REV.00 du 09/04/2020	325-340
BYD	BYDxxxMIK-36	20200511	2008	1002	2,01	35	35	35	TÜV SÜD Z2 060191 0173 REV.00 du 09/04/2020	390-410
CANADIAN SOLAR	CS6K-xxxP	Novembre. 2019 - Datasheet V5.59_EN	1650	992	1,64	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 40024361	285-305
CANADIAN SOLAR	CS3K-xxxP	Oct. 2019 - Datasheet V5.6_EN	1675	992	1,66	35	35	35	VDE 40045991 du 03/09/2019	395-330
CANADIAN SOLAR	CS3L-xxxP	October 2019- Datasheet V5.585_EN	1765	1048	1,85	40	30	30	VDE 40045991 du 03/09/2019	325-365
CANADIAN SOLAR	CS3K-xxxMS	Octobre. 2019 - Datasheet V5.6_EN	1675	992	1,66	35	35	35	VDE 40045991 du 03/09/2019	300-315
CANADIAN SOLAR	CS1H-xxxMS	August 2019 - Datasheet V5.582_EN	1700	992	1,69	35	35	35	VDE 40045991 du 03/09/2019	320-345
CANADIAN SOLAR	CS6W-xxxMS	Juin 2021 - Datasheet V1.6_EN	2261	1134	2,56	35	32	32	VDE 4005991 du 26/08/2021	530-550
CANADIAN SOLAR	CS3L-xxxMS	Mai 2021 - Datasheet V5.7_EN	1765	1048	1,85	35	35	25	VDE 4005991 du 26/08/2021	360-385
CANADIAN SOLAR	CS3W-xxxMS	Mai 2021 - Datasheet V5.7_EN	2108	1048	2,21	35	35	25	VDE 4005991 du 26/08/2021	435-465
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxH-AG	juillet 2021 - Datasheet V1.6_EN	1727	1134	1,96	35	23	23	VDE 4005991 du 26/08/2021	405-430
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxH-AG	May 2022. Datasheet V2.3_EN	1722	1134	1,95	30	30	30	VDE 40046517 du 16/01/2023	415-440
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxMS	juin 2022 - Datasheet V1.9_EN	1722	1134	1,95	30	30	30	VDE 40045991 du 02/02/2023	395-420
CAT	PVCxxx MP	juin 2019 – LFHE1879-00 (06/19)	2067	998	2,06	40	32	24	TÜV SÜD Z2 087629 0014 REV.00 du 18/03/2020	400
DMEGC	DMxxx-M156-72		1956	992	1,94	40	35	35	TÜV SÜD Z2 180576 0043	335-360
DMEGC	DMHxxxM6A-120SW	FR1911 - DMH340M6A-120SW-35mm-FR	1684	1002	1,69	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 REV.07 du 08/07/2020	330-340
DMEGC	DMxxxG1-60HBW	20200115B	1684	1002	1,69	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	325-340
DMEGC	DMxxxG1-60HSW	20200115B	1684	1002	1,69	35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	325-340
DMEGC	DMxxxM6-60HSW	20201204B	1755	1038	1,82	35	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	370-385
DMEGC	DMxxxG1-72HSW	20200114B	2008	1002	2,01	40	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	395-410
DMEGC	DMxxxM6-72HSW(-V)	20201204B	2094	1038	2,17	35	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev.07 du 08/07/2020	445-460
DMEGC	DMxxxM6-60HBW(-V)	20201204B	1755	1038	1,82	35	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 REV.12 du 17/06/2021	370-385
DMEGC	DMxxxM10-B54HBT	20211013A0	1722	1134	1,95	30			TÜV NORD 44 780 20 406749 – 229R3M2 du 04/08/2021	380-395
DMEGC	DMxxxM10-54HBW(-V)	20211014A1	1708	1134	1,94	30			TÜV SÜD Z2 076043 0085 REV.12 du 17/06/2021	395-410
DMEGC	DMxxxM10-B54HBT	EN2202 du 2022-02-18	1722	1134	1,95	30			TÜV NORD 44 780 20 406749 – 229R3M2 du 04/08/2021	395-405
DMEGC	DMxxxM10-54HSW-V	20221103A3	1708	1134		30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HBW-V	20221103A3	1708	1134		30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HSW-V	20230307A1	1722	1134		30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HBW-V	20230307A1	1722	1134		30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
DMEGC	DMxxxM10-54HBB(-V)	20220802A0	1708	1134		30	30	30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	395-410
DMEGC	DMxxxM10-66HBB(-V)	20220117A0	2094	1134		35	35	35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	485-500
DUALSUN	DSxxx-120M6-02	janvier 2021 – v1.0 – F375HCW	1755	1038	1,82	35	35	35	TÜV SÜD Z2 103216 0006 REV.01 du 09/02/2021	345-375
DUALSUN	DSxxx-120M6-02-V	juin 2022 – v1.0 – F380HCW	1755	1038	1,82	35	35	35	TÜV SÜD Z2 103216 0008 REV.01 du 23/02/2022	345-380
DUALSUN	DSTIxxxG1-360SBB5	v1.1- juin 2021 F375SB	1646	1140	1,88	35	35	35	KIWA 16828 REV.0 du 03/05/2021	370-400
DUALSUN	DSTNxxxG1-360SBB5	v1.1- juin 2021 F375SB	1646	1140	1,88	35	35	35	KIWA 16828 REV.0 du 03/05/2021	370-400
DUALSUN	DSxxx-108M10-02	v1.1 - Novembre 2021 – F405HCW	1708	1134	1,94	30	30	30	TÜV SÜD Z2 103216 0008 REV.01 du 23/02/2022	395-415

DUALSUN	DSxxx-M12-B320SBB7	v1.0- juin 2022 -F425SB	1899	1096	2,08	30	30	30	TÜV NORD 44 780 20 406749 – 219R1M1 du 20/06/2022	420-440
DUALSUN	FLASH DSxxx-108M10-02	v1.1 - Novembre 2021	1708	1134		30	30	30	TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev.01 du 23/02/2022	380-415
DUALSUN	FLASH DSxxx-108M10B-02	v1.1 - Novembre 2021	1722	1134		30	30	30	TÜV NORD 44 780 22 406749 – 172 Du 27/07/2022	395-410
DUALSUN	SPRING DSTIxxxM12-B320SBB7	v1.0 - Mars 2023	1899	1096		30	30	30	TÜV RHEINLAND PV n°DE 2-039244/DE 2-038845 - 17/05/23-04/05/23	420-440
DUALSUN	SPRING DSTNxxxM12-B320SBB7	v1.0 - Mars 2023	1899	1096		30	30	30	TÜV RHEINLAND PV n°DE 2-039244/DE 2-038845 - 17/05/23-04/05/23	420-440
DUONERGY	DN-BT108N-xxx	Edition du 8/07/2022	1722	1134	1,95	30	28	10	TÜV SÜD Z2 110975 0002 REV.00 du 29/12/2022	400-420
DUONERGY	DN-BT108N-2-xxx	Edition du 11/2022	1722	1134	1,95	30	28	10	TÜV SÜD Z2 110975 0002 REV.00 du 29/12/2022	410-420
DUONERGY	DN-BT120N-xxx	Edition du 14/03/2022	1773	1046	1,85	30	28	10	TÜV SÜD Z2 110975 0002 REV.00 du 29/12/2022	370-390
DUONERGY	DN-BT120HJT-2-xxx	Edition du 11/2022	1755	1038	1,82	30	30	15	TÜV SÜD Z2 110975 0003 REV.00 du 28/12/2022	375
DUONERGY	DN-BT120HJT-A-xxx	Edition du 08/02/2023	1755	1038	1,82	30	30	12	TÜV NORD 44 780 21 406749 – 091R7A2M11 du 07/07/2022	375
HYUNDAI	HiE-SxxxSG	ref 12/2019	1622	1068	1,73	35	35	35	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 316	340-350
JA SOLAR	JAM 54S30-xxx/MR	Global_EN_20220711A	1722	1134	1,95	30	33	18	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	390-415
JA SOLAR	JAM 54D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	1722	1134	1,95	30	28	12	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	410-435
JA SOLAR	JAM 72S30-xxx/MR	Global_EN_20220802A	2278	1134	2,58	30	33	17	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	530-555
JA SOLAR	JAM 72D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	2278	1134	2,58	30	28	12	TÜV SÜD Z2 072092 0295 REV.46 du 11/07/2022	555-580
JINKO SOLAR	JKMxxxM-6RL3-V	JKM325-345M-60H-(V)-A4-EN-F30	1684	1002	1,69	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50416412 du 28/01/2019	325-345
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4(-V)	JKM410-430N-54HL4-(V)-F1-EN-EU Only (IEC 2016)	1722	1134	1,95	30	33	33	TÜV RHEINLAND PV 50394835 du 04/01/2022	410-430
JINKO SOLAR	JKMxxxM-54HL4(-V)	JKM395-415M-54HL4-(V)-F2.1-EN- date 2020	1722	1134	1,95	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	395-415
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4-B	Version JKM400-420N-54HL4-B-F3-EN-EU Only (IEC 2016) - date 2022	1722	1134	1,95	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	400-420
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4R(-V)	Version JKM425-445N-54HL4R-(V)-F1.1C1-EN BF - date 2022	1762	1134	2,00	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	425-445
JINKO SOLAR	JKMxxxN-60HL4(-V)	Version JKM460-480N-60HL4-(V)-F3-EN- date 2022	1903	1134	2,16	30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.03 du 03/02/2023	460-480
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4R-B	JKM420-440N-54HL4R-B-F1.1-EN	1762	1134		30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.02 du 23/12/2022	420-440
JINKO SOLAR	JKMxxxN-54HL4R(-V)	JKM425-450N-54HL4R-(V)-F2C1-EN BF	1762	1134		30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.02 du 23/12/2022	425-450
JINKO SOLAR	JKMxxxM-54HL4(-V)	JKM400-420M-54HL4-(V)-F2.1-EN	1722	1134		30	33	33	TÜV SÜD Z2 118443 0003 REV.02 du 23/12/2022	400-420
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	DOC.# : TZ-MP-221 REV : A – décembre 2020	2111	1046	2,21	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	445-470
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	HD144N-9BB-395-420-158.75-G1 410– octobre 2020	2016	996	2,01	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	395-420
JOLYWOOD	JW-HD108N-xxx	DOC.# : TZ-MP-167 REV : A– mai 2021	1728	1134	1,96	30	28	15	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	400-420
JOLYWOOD	JW-HD120N-xxx	DOC.# : TZ-MP-151 REV E – avril 2021	1773	1046	1,85	30	28	10	TÜV SÜD Z2 098081 0016 REV.01 du 27/09/2021	370-395
JOLYWOOD	JW-HD144N-xxx	DOC.# : TZ-MP-160 REV : C – juillet 2021	2285	1134	2,59	30	28	15	TÜV SÜD Z2 098081 0012 REV.12 du 27/09/2021	550-575
LONGI	LR6-60PB-xxxM	20180701	1650	991	1,64	40	30	30	TÜV SÜD Z2 171099333 013	295-315
LONGI	LR6-60PE-xxxM	20180701	1650	991	1,64	40	30	30	TÜV SÜD Z2 171099333 013	300-320
LONGI	LR6-60HP-xxxM	20180701	1650	991	1,64	40	30	30	TÜV SÜD Z2 171099333 013	300-320
LONGI	LR4-60HPH-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	1,82	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	350-380
LONGI	LR4-60HBD-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	1,82	35	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.05	350-380
LONGI	LR4-72HBD-xxxM	20200220-Draft	2094	1038	2,17	35	30	10	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.05	425-455
LONGI	LR4-72HPH-xxxM	20200220-Draft	2094	1038	2,17	35	35	25	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	425-455
LONGI	LR4-60HPB-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	1,82	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev.03	345-370
LONGI	LR4-60HIB-xxxM	20200622	1755	1038	1,82	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev.09 du 08/07/2021	345-370
LONGI	LR4-72HIH-xxxM	20210513 DraftV01	2094	1038	2,17	35	35	25	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.15 du 10/05/2021	425-455
LONGI	LR4-60HIBD-xxxM	20200622-Draft V01	1755	1038	1,82	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.12 du 11/09/2020	350-380
LONGI	LR4-66HIH-xxxM	20210508 V13	1924	1038	2,00	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.15 du 10/05/2021	400-420
LONGI	LR4-60HIH-xxxM	20210107V12-DG	1755	1038	1,82	35	30	25	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.15 du 10/05/2021	360-380
LONGI	LR4-60HIH-xxxM	20211116-Draft V02	1755	1038	1,82	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 REV.15 du 10/05/2021	365-385
LONGI	LR5-54HIB-xxxM	20220816 V16	1722	1134	1,95	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0062 REV.12 du 09/05/2022	395-415
LONGI	LR5-54HIH-xxxM	20220310 Draft V03 et 20220414 Draft V04	1722	1134	1,95	30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0066 REV.12 du 25/04/2022	400-420
LONGI	LR5-72HIH-xxxM	20211217 Draft V01 -G2	2278	1134	2,58	35	35	15	TÜV SÜD Z2 099333 0066 REV.12 du 25/04/2022	535-555
LONGI	LR5-72HIBD-xxxM	20211217 Draft V01 -G2	2278	1134	2,58	35	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0039 REV.18 du 05/05/2022	530-550
LONGI	LR5-54HIBD-xxxM	20221219DraftV02	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 099333 0039 REV.20 12/08/2022	390-415
LONGI	LR5-54HPH-xxxM	20230206V17	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0082 Rev. 07 09/01/2023	405-425

LONGI	LR5-54HTH-xxxM	20230115V17	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0082 Rev. 07 09/01/2023	440-450
LONGI	LR5-54HPB-xxxM	20230206V17	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev. 13 29/08/2022	400-420
MEYER BURGER	Meyer Burger Black - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1767	1041	1,84	35	35	35	VDE 40053759 du 15/07/2021	375-395
MEYER BURGER	Meyer Burger White - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1767	1041	1,84	35	35	35	VDE 40053759 du 15/07/2021	380-400
MEYER BURGER	Meyer Burger Glass - xxx	Septembre 2021 – Version 1.0.1	1722	1041	1,79	35	22	22	VDE 40053759 du 15/07/2021	370-390
MYLIGHT Systems	MYL-HD108N-xxx	FTE-0063-Fiche technique panneau Quartz bifacial 425Wc-V1 11/2022	1728	1134	1,96	30	28	15	TÜV SÜD Z2 111130 0003 REV.00 du 30/03/2022	425
MYLIGHT Systems	MYL-xxxM6-B60HBT	FTE-0064-Fiche technique panneau Quartz 370Wc G2-V1	1755	1038	1,82	35	35	20	TÜV NORD 44 780 21 406749 – 275 du 16/12/2021	370
QCELLS	Q.PEAK G4.1 xxx		1670	1000	1,67	32	32,8	32,8	VDE 40030222	290-305
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G6 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6_330-345_2019-03_Rev01_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	VDE 40048195	330-345
QCELLS	Q.PEAK DUO G5 xxx	Q.PEAK DUO-G5_315-335_2019-02_Rev01_FR	1685	1000	1,69	32	32,8	22	VDE 40048195	315-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G6 xxx	Q.PEAK DUO-G6_340-355_2019-03_Rev01_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	VDE 40048195	340-355
QCELLS	Q.PEAK G4.4 xxx	Q.PEAK-G4.4_295-315_2019-04_Rev02_FR	1670	1000	1,67	32	32,8	22	VDE 40048195	295-315
QCELLS	Q.PEAK G5.1 xxx	Q.PEAK-G5.1_305-315_2019-02_Rev01_FR	1670	1000	1,67	32	32,8	22	VDE 40048195	305-315
QCELLS	Q.PEAK DUO G7 xxx	Q.PEAK DUO-G7_325-335_Global_2019-05_Rev02_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G7 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G7_315-325_Global_2019-05_Rev01_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	VDE 40048195	315-325
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.2 xxx	Q.PEAK DUO-G7.2_325-335_Global_2019-05_Rev02_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.4 xxx	Q.PEAK DUO-G7.4_325-335_Global_2019-04_Rev01_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO G7.5 xxx	Q.PEAK DUO-G7.5_325-335_Global_2019-04_Rev01_EN	1685	1000	1,69	32	32,8	22	VDE 40048195	325-335
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G6+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6+_330-345_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	330-345
QCELLS	Q.PEAK DUO G6+ xxx	Q.PEAK DUO-G6+_345-355_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	345-355
QCELLS	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-11_Rev04_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9_375-395_2020-08_Rev01_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 19/08/2020	375-395
QCELLS	Q.PEAK DUO G8.4 xxx	Q.PEAK DUO-G8.4_340-360_2021-04_Rev03_EN	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	340-360
QCELLS	Q.PEAK DUO G9 xxx	Q.PEAK DUO-G9_QD_335-355_2021-01_Rev01_FR	1673	1030	1,72	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	335-355
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G9_QD_335-350_2021-07_Rev01_EN	1673	1030	1,72	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 26/08/2020	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G9+_QD_335-350_2021-07_Rev01_EN	1673	1030	1,72	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 26/08/2020	335-350
QCELLS	Q.PEAK DUO G6.2 xxx	Q.PEAK DUO-G6.2_340-355_Global_2020-05_Rev02_EN	1740	1030	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/06/2020	340-355
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK ML-G9_365-385_2021-06_Rev05_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	365-385
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK ML-G9+_365-385_2021-06_Rev05_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	365-385
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G9.4 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9.4_375-395_2021-06_Rev03_FR	1840	1030	1,90	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	375-395
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11 xxx	Q.PEAK_DUO_M-G11_series_390-410_32T_2022-06_Rev02_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	390-410
QCELLS	Q.PEAK DUO G10 xxx	Q. PEAK _DUO-G10_series_360-380_2022-04_Rev01_E	1717	1045	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	360-380
QCELLS	Q.PEAK DUO G10.4 xxx	Q.PEAK DUO-G10.4_360-380_2021-09_Rev01_EN	1717	1045	1,79	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	360-380
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G10 xxx	Q.PEAK_DUO_ML-G10_series_395-415_2021-10_Rev02_EN	1879	1045	1,96	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	395-415
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G10.4 xxx	Q.PEAK DUO-ML-G10.4_395-415_2021-06_Rev01_EN	1879	1045	1,96	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	395-415
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK M-G11A+ xxx	Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11A+_series_380-400_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	380-400
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11A xxx	Q.PEAK DUO M-G11A _series_390-410_30T_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	390-410
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11A+ xxx	Q.PEAK DUO M-G11A+ _series_390-410_30T_2022-09_Rev01_EN	1692	1134	1,92	30	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	390-410
QCELLS	Q.PEAK DUO ML-G11A.2+ xxx	Q.PEAK_DUO_ML-G11A+_series_480-500_30T_2022-09_Rev01_EN	2054	1134	2,33	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	480-500
QCELLS	Q.PEAK DUO XL-G11.3/BFG xxx et Q.PEAK DUO XL-G11.7/BFG xxx	Q.PEAK_DUO_XL_G11-BFG _series_570-585_2022-06_Rev02_EN	2416	1134	2,74	35	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/08/2022	570-585

REC SOLAR	RECxxxNP	NE-05-11-Rev- A.2 07.18	1675	997	1,67	30	28	28	VDE 40046983	310-330
RECOM SILLIA	RS-60Mxxx	2019-01, V1.2	1660	990	1,64	35	30	30	CERTISOLIS 20190311-001-A	285-320
RECOM SILLIA	RS-60Pxxx	2019-01, V1.2	1660	990	1,64	35	30	30	CERTISOLIS CC0112-20180509	275-300
RECOM SILLIA	PUMA RCM-xxx-SMK	RCM-xxx-SMK (xxx=375-400)-N-G1-35-SW-013-2021-06-v1.0-FR	1646	1140	1,88	35	35	22	TÜV NORD 44 780 20 406749 - 176 du 15/09/2020	375-400
RECOM SILLIA	PUMA RCM-xxx-SMD1	RCM-xxx-SMD1 (xxx=420-445) -N-G12-30-BW-15V-013-2022-03-v1.0-FR	1899	1096	2,08	30	30	30	TÜV NORD 44 780 21 406749 – 272 du 16/12/2021	420-445
RISEN	RSM40-8-xxxM	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022 – Black frame	1754	1096	1,92	30	30	30	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	390-415
RISEN	RSM40-8-xxxM	REM40-M-9BB-EN-H1-3-2022 – Black frame	1754	1096	1,92	30	30	30	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	390-415
RISEN	RSM130-8xxxM	REM130-M-9BB-EN-H1-2-2022	1894	1096	2,08	30	31	31	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	430-450
RISEN	RSM144-7-xxxM	REM144-M-9BB-EN-H1-3-2022	2108	1048	2,21	35	35	35	TÜV SÜD Z2 082429 0145 REV.24 du 26/01/2022	440-460
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 Black (yc. Low Carbon)	#03802 | Rev 2 | 09.03.2022	1708	1134	1,94	30	30	30	TÜV SÜD Z2 072071 0020 REV.02 du 02/11/2022	390-400
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 pure (yc. Low Carbon)	#03804 | Rev 3 | 08.03.2022	1708	1134	1,94	30	30	30	TÜV SÜD Z2 072071 0020 REV.02 du 02/11/2022	400-410
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 Black (yc. Low Carbon)	#03802 | Rev 2 | 09.03.2022	1708	1134	1,94	35	35	35	TÜV SÜD Z2 072071 0020 REV.02 du 02/11/2022	390-400
SOLARWATT	Panel Classic H 2.0 pure (yc. Low Carbon)	#03804 | Rev 3 | 08.03.2022	1708	1134	1,94	35	35	35	TÜV NORD 44 780 22 406749 – 156R1M1 du 15/08/2022	400-410
SOLARWATT	Panel Vision AM 4.0 pure (yc. Low Carbon)	#04055 | Rev 6 | 25.08.2022	1722	1134	1,95	35	35	20	TÜV NORD 44 780 22 406749 – 156R1M1 du 15/08/2022	405
SOLVIS	SV120-xxx E HC9B	20210222	1755	1038	1,82	35	30	30	KIWA 16900 REV.2 du 16/11/2021	355-375
SOLVIS	SV120-xxx E HC9B	20210222	1762	1037	1,83	35	30	30	KIWA 16900 REV.2 du 16/11/2021	355-375
STACE	STADMxxxM10-B54HSW	20230525	1722	1134		1134	30	30	TÜV NORD 44 780 22 406749 – 180 du 25/11/2022	395-410
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM		1559	1046	1,63	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	327
SUNPOWER	SPR-E19-xxx-COM		1559	1046	1,63	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	310
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM		2067	1046	2,16	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	435
SUNPOWER	SPR-E19-xxx-COM		2067	1046	2,16	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	410-420
SUNPOWER	SPR-X21-xxx-COM		2067	1046	2,16	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	460
SUNPOWER	SPR-X22-xxx-COM		1559	1046	1,63	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	360
SUNPOWER	SPR-P19-xxx-COM	532264 REV A / A4_EN	2067	998	2,06	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	380-400
SUNPOWER	SPR-MAX3-xxx-COM	532420 REV A / A4_FR	1690	1046	1,77	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	370;390
SUNPOWER	SPR-MAX2-xxx-COM	532419 REV A / A4_FR	1690	1046	1,77	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	340-360
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM DC	529067 REV A / A4_EN	2067	1046	2,16	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	440-445
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM	527469 REV A / A4_FR	2067	1046	2,16	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 / PV 60107333	435
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-BLK	534816 REV A / A4_FR – janvier 2020	1690	998	1,69	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60134812	315-335
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	533800 REV A / A4_EN– janvier 2020	2066	998	2,06	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60145777	405-415
SUNPOWER	SPR-P19-xxx-COM	532264 REV A / A4_EN	2067	998	2,06	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60137848	380-400
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	535836REV A/ A4_EN – septembre 2020	2066	998	2,06	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60146577 du 26/08/2020	405-420
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	533800REV B/ A4_EN– juin 2020	2066	998	2,06	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60146577 du 26/08/2020	405-420
SUNPOWER	SPR-E19-xxx-COM	527776 REV A / A4_FR	1559	1046	1,63	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 du 18/12/2015	320
SUNPOWER	SPR-E20-xxx-COM	527776 REV A / A4_FR	1559	1046	1,63	46	32	22	TÜV RHEINLAND PV 60107326 du 18/12/2015	327
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-BLK	538233 REV C / A4_EN – Date : March 2021	1690	1160	1,96	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 07/01/2021	370-390
SUNPOWER	SPR-P5-xxx-UPP	536098 REV C / A4_EN - avril 2021	2384	1092	2,60	35	35	16	TÜV RHEINLAND PV 50497135 du 28/04/2021	520-545
SUNPOWER	SPR-MAX3-xxx	539975 REV B / A4_FR – Septembre 2021	1812	1046	1,90	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 27/07/2021	415-430
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-COM-XS	548188 REV A / A4_EN_- Novembre 2022	1808	1092	1,97	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV 50485103 du 24/05/2022	400-420
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK	545678 REV A / A4_FR_- septembre 2022	1808	1086	1,96	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV 50485103 du 24/05/2022	375
SUNPOWER	SPR-P5-xxx-UPP E	543381 REV 0.1 / A4_EN - March 2022	2384	1092	2,60	35	35	16	TÜV RHEINLAND PV 50497135 du 11/11/2021	535-560
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-COM.S.BF	544513 REV 0.2 / A4_EN- February 2022	2185	1092	2,39	35	30	16	TÜV RHEINLAND PV 50497135 du 13/05/2022	490-510
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK	547495 REV A / A4_FR novembre 2022	1808	1086		30	33	24	TÜV RHEINLAND PV50485103 du 24/05/2022	395-415
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	548520 REV A / A4_FR février 2023	1808	1086		30	33	24	TÜV RHEINLAND PV50485103 du 24/05/2022	375
SUNPOWER	SPR-P6-xxx-BLK-E8-AC	548181 REV A / A4_FR février 2023	1808	1086		30	33	24	TÜV RHEINLAND PV50485103 du 24/05/2022	405-410
SUNPRO	SPxxx-120M	M6 HIEFF TWIN MONO	1755	1038		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	360-390
SUNPRO	SPxxx-144M	M6 HIEFF TWIN MONO	2094	1038		35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	430-460
SUNPRO	SPxxx-108M10	M10 HIEFF TWIN MONO	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	390-415
SUNPRO	SPxxx-120M10	M10 HIEFF TWIN MONO	1910	1134		35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	430-460

SUNPRO	SPxxx-N108M10	M10 N TYPE MONO	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	410-430
SUNPRO	SPxxx-N120M10	M10 N TYPE MONO	1910	1134		35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0001 Rev. 01 du 25/05/2023	455-480
SUNPRO	SPDGxxx-N108M10	M10 N TYPE MONO	1722	1134		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0003 Rev. 01 du 28/04/2023	410-430
SUNPRO	SPDGxxx-N120M10	M10 N TYPE MONO	1910	1134		35	30	15	TÜV SÜD No. Z2 118771 0003 Rev. 01 du 28/04/2023	455-475
SUNPRO	SP-120DSNxxx	M6 HIEFF TWIN MONO (HJT)	1755	1038		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 107931 0032 Rev. 00 du 29/07/2022	380-400
SUNPRO	SP-144DSNxxx	M6 HIEFF TWIN MONO (HJT)	2094	1038		30	30	15	TÜV SÜD No. Z2 107931 0032 Rev. 00 du 29/07/2022	460-480
SYSTOVI	V-SYS PRO PS17xxxN15		1647	988	1,63	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	260
SYSTOVI	V-SYS PRO PS19xxxN14		1647	988	1,63	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	285-300
SYSTOVI	V-SYS PRO PS18xxxN07	V-SYS Pro PS18300N07-2020/02/27	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300
SYSTOVI	V-SYS PRO PS19xxxN14	V-SYS Pro PS19305N14 - 2020/03/27	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	305
SYSTOVI	V-SYS PRO PS73xxxN07	320 Wc - 21/01/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	320
SYSTOVI	V-SYS PRO PS75xxxN17	325 Wc - 21/01/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	325
SYSTOVI	V-SYS PRO PS18xxxN07	V-SYS PRO xxxW full black _ 09/2020	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300-310
SYSTOVI	V-SYS PRO PS19xxxN14	V-SYS PRO xxxW fond blanc _ 09/2020	1647,5	987,5	1,63	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300-320
SYSTOVI	V-SYS PRO PS73xxxN07	V-SYS PRO Full Black xxx W - 09/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	300-330
SYSTOVI	V-SYS PRO PS75xxxN17	V-SYS PRO Fond blanc xxx W - 09/2020	1663,5	1000,5	1,66	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 REV.03 du 25/03/2021	315-330
SYSTOVI	OPTYMO_PRO_xxx Fond Noir	OPTYMO_PRO_xxxWc_25/05/2022	1730,5	1145,5	1,98	40	35	20,5	CERTISOLIS CC0128_1 du 14/11/2022	400-415
SYSTOVI	OPTYMO_PRO_xxx Fond Blanc	OPTYMO_PRO_xxxWc_25/05/2022	1730,5	1145,5	1,98	40	35	20,5	CERTISOLIS CC0128_1 du 14/11/2022	375-400
TALESUN	HIPRO TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	1,67	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50378338	315-335
TALESUN	FEATHER TP660M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	1,67	30	25	25	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
TALESUN	BIPRO TP6G60M-xxx	Talesun Solar 201903EN	1706	1010	1,72	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	320-345
TALESUN	BIPRO TP6G60M-xxx et TP6G60M(H)-xxx	20200415EN	1704	1008	1,72	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	320-345
TALESUN	FEATHER TP660M-xxx	20200415EN	1665	1002	1,67	30	30	30	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
TALESUN	PIPRO TP660P-xxx	20200415EN	1665	1002	1,67	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	275-295
TALESUN	FEATHER TP660M-xxx V2	201901EN	1640	990	1,62	30	25	25	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
TALESUN	BISTAR TP6F60M-xxx et TP6F60M(H)-xxx	20200701EN	1684	1002	1,69	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.09 du 08/02/2021	325-345
TALESUN	BISTAR TP6L72M-xxx et TP6L72M(H)-xxx	20210427EN	2094	1038	2,17	35	35	10	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.09 du 08/02/2021	435-455
TALESUN	BISTAR TP6L60M-xxx et TP6L60M(H)-xxx	20211101EN	1755	1038	1,82	35	35	10	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.11 du 20/09/2022	360-380
TALESUN	FEATHER TP7F54M-xxx et TP7F54M(H)-xxx	GL-EN-Version 2022.03.01	1722	1134	1,95	30	33	15	TÜV SÜD Z2 078488 0084 REV.11 du 20/09/2022	395-415
TENKA	ORION I-xxxM	ORION serie I HC MONO 400 Watt	1755	1038		30	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	400
TENKA	ORION III-xxxM	ORION serie III HC MONO 430-455 Watt	1724	1134		30	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	430-455
TENKA	ORION IIIs-xxxM	ORION serie III s HC MONO 480-500 Watt	2094	1038		35	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	480-500
TENKA	ORION V-xxxM	ORION serie V HC MONO 540-555 Watt	2279	1134		35	30	30	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	540-555
TENKA	ORION VII-xxxM	ORION serie VII HC MONO 580-595 Watt	2279	1134		35	33	18	TÜV SÜD No. Z2 112447 0008 Rev. 00 du 19/12/2022	580-595
TONGWEI	THxxxPMB7-46SCS	Shingled monofacial module TH420~445PMB7-46SCS	1899	1096		30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	420-445
TONGWEI	THxxxPMB7-46SCF	Shingled monofacial module TH420~445PMB7-46SCF	1899	1096		30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	420-445
TONGWEI	THxxxPMB7-44SCS	Shingled monofacial module TH405~430PMB7-44SCS	1812	1096		30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	405-430
TONGWEI	THxxxPMB7-44SCF	Shingled monofacial module TH400~425PMB7-44SCF	1812	1096		30	30	30	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 401R17A1M29 du 31/01/2023	400-425
TRINA	TSM-xxxDD06M.05 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	1,68	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50357713	310-335
TRINA	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	1,68	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50397214	325-340
TRINA	TSM-xxxPE06H	TSM_EN 2020_A	1650	996	1,64	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214	285-300
TRINA	TSM-xxxDEG18MC.20 (II)	TSM_EN_2020_A	2187	1102	2,41	35	35	24,5	TUV SUD Z2 070321 0097 Rev.17 du 24/06/2020	475-505
TRINA	TSM-xxxDE08M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1763	1040	1,83	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 10/01/2020	360-380
TRINA	TSM-xxxDE09	TSM_EN_2020_PA1	1754	1096	1,92	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50422210 du 24/11/2020	390-405
TRINA	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN_2020_A	1690	996	1,68	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 04/04/2019	325-340
TRINA	TSM-xxxDE18M (II)	TSM_EN_2020_A	2176	1098	2,39	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 22/05/2020	480-505
TRINA	TSM-xxxDE09R.05	TSM_EN_2022_PA1	1762	1134	2,00	30	33	15,4	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022	405-425
TRINA	TSM-xxxDE09R.08	TSM_EN_2022_PA1	1762	1134	2,00	30	33	15,4	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022	415-435
TRINA	TSM-xxxNEG9.28	TSM_EN_2022_PA4	1770	1096	1,94	30	33	15	TÜV SÜD Z2 070321 0151 REV.03 du 27/09/2022	400-425

TRINA	TSM-xxxNEG9R.28	TSM_EN_2022_PA2	1762	1134	2,00	30	33	15	TÜV SÜD Z2 070321 0097 REV.40 du 15/12/2022	415-440
TRINA	TSM-xxxDEG18MC.20(II)	TSM_EN_2022_A	2187	1102	2,41	35	35	24,5	TÜV SÜD Z2 070321 0151 REV.03 du 27/09/2022	490-505
VOLTEC	TARKA 60 VSMS		1660	998	1,66	42	30	30	CERTISOLIS CC0117-20170515	290-320
VOLTEC	TARKA 120HC VSMS		1685	1000	1,69	42	25	14,5	ELIOSYS ELIOCERT ID20210708 du 02/09/2021	315-325
VOLTEC	TARKA 120HC VSMS	202004	1685	1000	1,69	42	25	14,5	CERTISOLIS 20190410-001 du 29/11/2019	320-330
VOLTEC	TARKA 126 VSMD	v2022.11.22	1835	1042	1,91	35	25	14,5	ELIOSYS ID20210708 du 02/09/2021	385-395
VOLTEC	TARKA 126 VSBD	v2021.05.03	1835	1042	1,91	35	25	14,5	ELIOSYS ID20210825 du 24/11/2021	380-390
VOLTEC	TARKA 126 VSMS	v2021.05.03	1835	1042	1,91	35	25	14,5	ELIOSYS ID20220429 du 29/04/2022	385-395
VOLTEC	TARKA 126 VSMS Full Black	v2021.05.03	1835	1042	1,91	35	25	14,5	ELIOSYS ID20220429 du 29/04/2022	375-38

****