

Société DOME SOLAR
3 rue Marie Anderson

44000 REZE

A l'attention de M Thibault Le Men

Ecully, le 05 février 2024

N/réf : MT/CS/ L.24.08227

Projet : Système de platine sur bacs (TAN) – Procédé RB-Solar

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

Monsieur,

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

Cette enquête technique a pour objet l'avis technique sur l'intégration de divers modules photovoltaïques (référéncés dans le rapport) sur le système de supportage développé par la société DOME SOLAR.

L'objet du présent rapport consiste à renouveler notre avis sur une nouvelle période de 3 années, compte tenu de l'absence de sinistralité portée à notre connaissance.

Les justifications fournies ainsi que l'absence de sinistralité portée à notre connaissance nous permettent de conclure favorablement sur le procédé pour une nouvelle période de 3 années,

L'échéance de validité est le 10 février 2027.

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

Marc TERRANOVA

Responsable Technique

SUD EST PREVENTION

17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY cedex

Tél. 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

**RAPPORT D'ENQUETE
DE TECHNIQUE NOUVELLE**
ETN n° L.24.08227

REFERENCE : **L.24.08227**

NOM DU PROCEDE : **Procédé « RB SOLAR » avec certains modules photovoltaïques de marques AE SOLAR, CANADIAN SOLAR, DMEGC, HAREON, HYUNDAI, JINKO, LONGI, QCELLS, SUNEKA, SUNPOWER, SYSTOVI, TALESUN, TRINA SOLAR, VOLTEC et YINGLI**

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

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

DEMANDEUR : **Société DOME SOLAR
3 rue Marie Anderson - 44400 Rezé (FR)**

PERIODE DE VALIDITE **Du 10 février 2024
Au 10 février 2027**

Le présent rapport comporte 21 pages.
Il porte la référence L.24.08227 rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	3
2. OBJET DU PRESENT RAPPORT	3
3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS	3
4. DESCRIPTION DU PROCEDE.....	4
4.1. Caractéristiques des modules visés par le procédé	4
4.2. Les dénominations commerciales des bacs et panneaux associés au procédé	4
4.3. Caractéristiques des fixations associées au procédé	5
4.4. Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé	6
5. CONDENSATION, VENTILATION, ET EMERGENCES	8
6. MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE EN TOITURE	8
6.1. Conditions préalables à la pose	8
6.2. Pose de la couverture en tôle acier nervurée (TAN)	9
6.3. Montage du procédé « RB SOLAR »	10
7. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE	10
8. TENUE MECANIQUE DU SYSTEME.....	12
8.1. Tableau d'utilisation : valeurs de pressions extrêmes admissibles (en Pa)	12
8.2. Aptitude de la couverture à supporter les charges liées au champ générateur, et aux charges climatiques.....	13
9. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	17
10. SECURITE INCENDIE	17
11. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE	17
12. DURABILITE	17
13. CONTROLES	18
14. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION	18
DOCUMENTS DU DOSSIER TECHNIQUE	19
I. Plans des pièces constitutives du système « RB SOLAR » et caractéristiques	19
II. Notice d'instruction de montage –	19
III. Rapports d'essais.....	19
IV. Caractéristiques des modules – certificats	20
V. Caractéristiques des bacs associés au système	21
VI. Caractéristiques des fixations associées au système	21

1. PREAMBULE

L'Enquête de Technique Nouvelle est une évaluation technique privée.

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

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

2. OBJET DU PRESENT RAPPORT

La société DOME SOLAR a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique du procédé RB SOLAR donnant lieu à la rédaction de ce Rapport d'Enquête de Technique Nouvelle.

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

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

3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS

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

- QualiPV BAT 5911-ENR Photovoltaïque
- Qualifelec : 40 SPV Installations électriques E1 – E3 – E2 – EC avec la mention « Solaire photovoltaïque » ou 43 Solaire photovoltaïque avec la mention RGE
- Qualifelec SP1 et SP2
- Qualit'ENR : QualiPV BAT ou QualiPV ELEC

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

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

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

4. DESCRIPTION DU PROCEDE

Le procédé associé

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

La dénomination commerciale du système est « **RB SOLAR** »

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

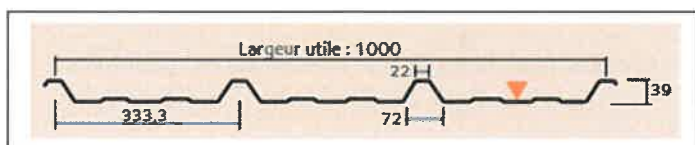
A défaut de précision, les dispositions prévues par le DTU 40.35, s'appliquent.

4.1. Modules visés par le procédé :

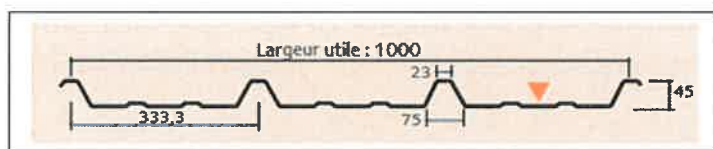
Se référer à la liste en annexe du présent rapport.

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

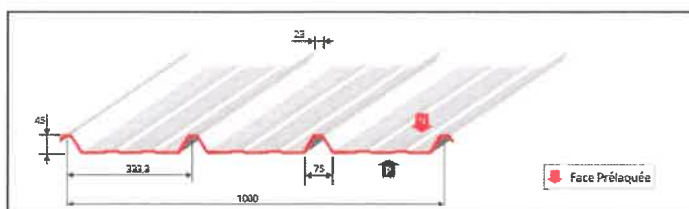
- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.39 T** (ép 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de ARVAL



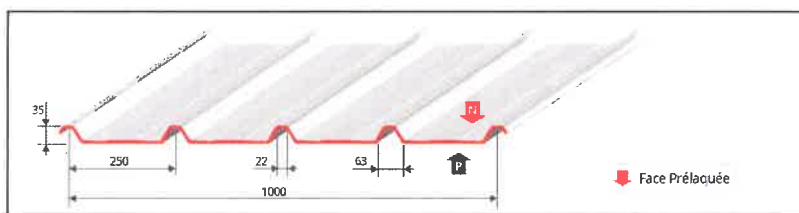
- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.45.1000 TS** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de ARVAL



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



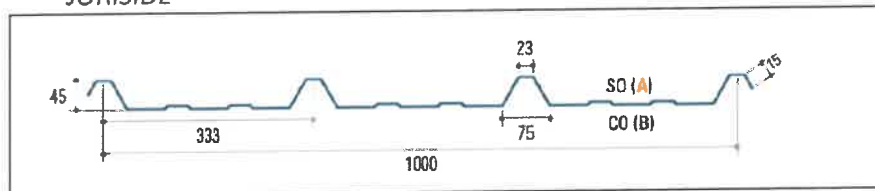
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.35** (ép 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de BACACIER



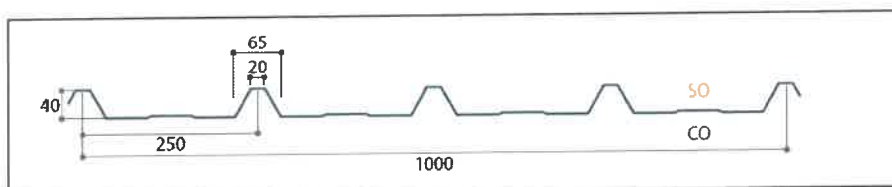
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.40** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de BACACIER



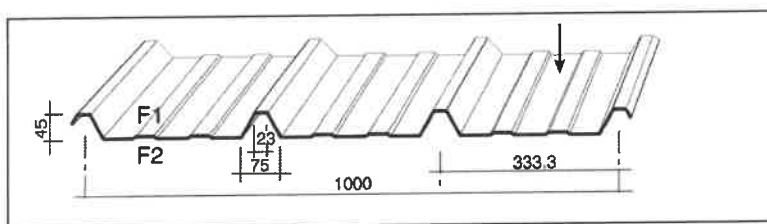
- Bacs de couverture référence **PML 45.333.1000 CS** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de JORISIDE



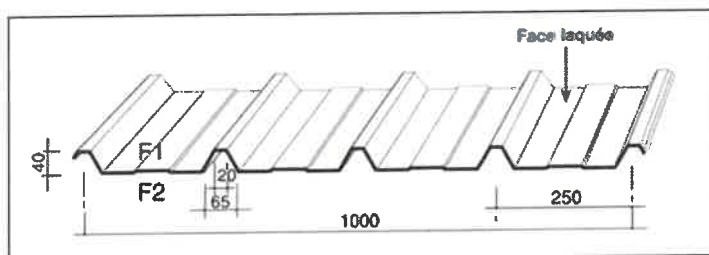
- Bacs de couverture référence **PML 40.250.1000 CS** (63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème}) de JORISIDE



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



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



4.3. Caractéristiques des fixations associées au procédé.

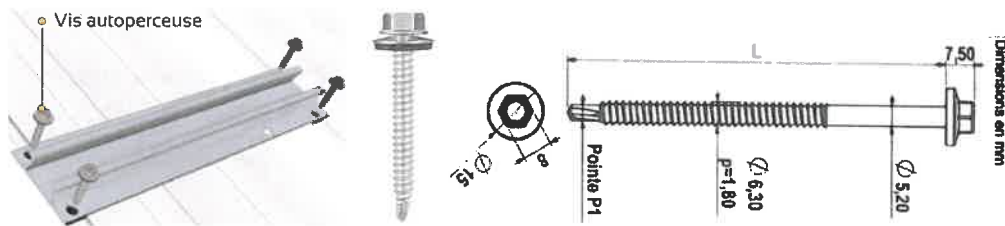
Pour les fixations des bacs sur la structure métallique ou bois (charpente)

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

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

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

- **Vis TETINOX P1 autoperceuse** $\varnothing 6.3 \times 38$ mm de FAYNOT – Tête de vis sertie d'une feuille d'acier inoxydable 18 – 10 suivant NF EN 10088-2 (X5CrNi18-10 ; A2 ; AISI304)
Tige en acier de cémentation renforcé d'une protection permettant d'obtenir une résistance à la corrosion ≥ 12 cycles de Kesternich selon NF EN ISO 3231

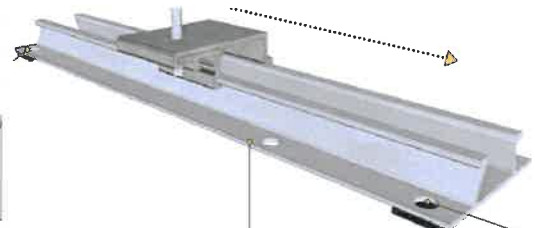
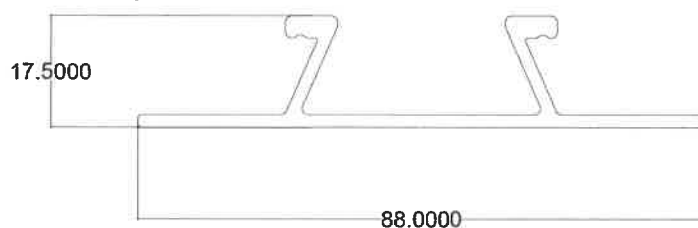


Valeurs de résistance

Epaisseur du support, des plateaux ou du bac en mm.							Diamètre préperçage
0,83	0,75	1,00	1,20	1,50	1,26 (2x 0,63)	1,50 (2x 0,75)	
Selon le diamètre de la pointe foret							Couple serrage en N.m
2	3	4	5	5	5	7	
118	147	224	288	364	258	306	Résistance caractéristique Pk
39	49	74	99	121	86	101	Résistance utile Ru Coefficient sécurité cf. 3
485	543						Résistance caractéristique Pk
161	181						Résistance utile Ru Coefficient sécurité cf. 3
Essai réalisé en appliquant à la vis un couple de serrage de 5 N.m						1307	Résistance caractéristique Pk
						435	Résistance utile Ru Coefficient sécurité cf. 3
							Résistance arrachement de la vis en daN selon norme NF P30-310
							Résistance déboulonnage de la vis en daN à travers du bac selon norme NF P30-314
							Résistance cisaillement de la vis en daN selon norme NF P30-316

4.4. Caractéristiques et positionnement des constituants du procédé.

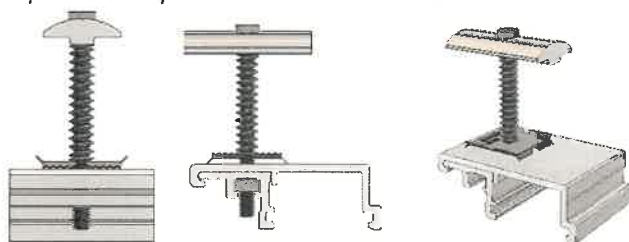
- **La pièce de rail RB SOLAR** → il s'agit des profilés de rails courts **transversaux ou longitudinaux** (fixés sur les membrures supérieures des bacs) sur support bacs— ces rails courts sont utilisés pour la pose en mode **PORTRAIT**.



Ces rails sont disponibles en 2 longueurs et sont équipés de joints EPDM en sous-face au droit de l'interface avec les bacs (pour assurer l'étanchéité) –

- L'une pour les bacs de 250mm d'entraxe d'ondes (**276mm**)
- L'autre pour les bacs de 333,3mm d'entraxe d'ondes (**360mm**)

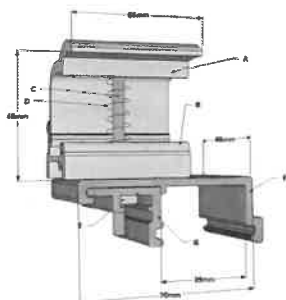
- **Fixation Universelle** : elle vient se clipser sur le haut du rail RB-Solar. Elle est le support direct des modules photovoltaïques - **Matériau** : voir détails



F.U (fixation universelle, couple de serrage max 7 Nm)

Elle est constituée de six pièces :

- A. Une bride de serrage pour modules cadrés
- B. Une vis inox THFC A2 ou A4 (selon la distance par rapport à la mer) M6 de 70mm
- C. Un ressort inox 302 R5
- D. Un écrou inox A2 ou A4 (selon la distance par rapport à la mer) carré M6
- E. La base aluminium
 - Alliage 6060 T6
- E. La mâchoire
 - Alliage 6060 T6
- **Fixation extérieure (en rives)** - Elle se clipser sur le rail RB-SOLAR. Elle est le support direct des modules photovoltaïques aux extrémités, hautes et basses, du champ photovoltaïque.



F.E (fixation Extérieure de finition)

Elle est constituée de sept pièces :

- A. Mâchoire de la bride de serrage extérieure pour modules cadrés
- B. Base de la bride de serrage extérieure anodisée (classe 4) pour modules cadrés
- C. une vis inox CHC M6 de 60 ou 70mm
- D. un ressort inox 302 R5
- E. un écrou inox A2 carré M6
- F. la base aluminium
- G. la mâchoire

Les éléments F.U et F.E sont assemblées par la société Dome Solar et sont livrées d'un seul bloc.

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

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



Le couple de serrage max est de 1.5N.m

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

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

Régulateur de condensation :

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

5. CONDENSATION, VENTILATION, ET EMERGENCES

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

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

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

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

6. MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE EN TOITURE

La mise en œuvre est détaillée dans le §8 de la notice technique de montage référencée « DOMESOLAR - Notice RBsolar E4 datée de janvier 2024 »

Le système est livré avec sa notice de montage.

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

6.1. Conditions préalables à la pose

La structure porteuse doit répondre aux critères suivants :

- La charpente doit être calculée en prenant en compte le poids propre de la structure et des panneaux photovoltaïques.
- Elle doit prendre en référence les codes de calcul retenus, DTU et règles professionnelles en vigueur.
- La structure porteuse est calculée selon les règles Eurocodes.

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

Avant de débiter l'assemblage du système RB SOLAR, 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 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

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

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

- **Recouvrement transversal**

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

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

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

- **Recouvrement longitudinal**

Le recouvrement longitudinal de deux bacs de couverture se fait par le recouvrement de leurs nervures de rives.

Ce recouvrement doit être effectué dans le sens opposé des vents de pluie dominants du site.

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

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

En partie courante de toiture, l'installation est obligatoirement mise en œuvre de l'égout au 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, dans la limite des indications (limitations), figurant dans le domaine d'emploi.

Fixation des TAN :

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

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

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

Cas particulier d'un conflit entre une fixation de « rail RB » et un cavalier (+vis):

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

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

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

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

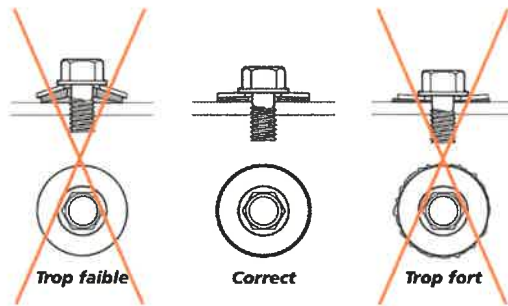
6.3. Montage du procédé RB SOLAR

Le montage suppose que la couverture soit intégralement fixée sur la structure et que la fonction clos/couvert soit déjà assurée.

La pose se fait en mode PORTRAIT, à l'exclusion de toute autre orientation.

L'espace entre modules est conditionné par l'emprise des brides de serrage (intermédiaires).

Le couple de serrage adapté pour fixation des rails est tel que l'on réponde aux conditions suivantes :



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

L'installateur raccorde électriquement les panneaux entre eux selon le plan de calepinage au fur et à mesure de la pose.

Cette intervention est conjointe avec la pose des panneaux de façon que la mise à la terre soit simultanée avec la pose des panneaux.

Cette liaison équipotentielle est assurée par les attaches CTM entre tous les modules et par la mise à la terre du bac acier recevant le champ PV.

7. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans le « DOMESOLAR - Notice RBsolar E4 datée de janvier 2024 » du fabricant 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 Eurocode (EN 1990 et EN1991)

Contraintes concernant le bâtiment équipé

- Dans le cas courant, le bâtiment est clos sur ses 4 faces
- La hauteur du bâtiment ne peut dépasser 15m au faîtage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas.
- La toiture du bâtiment doit être de type à **un ou deux versants** (les toitures en sheds sont admises et assimilées aux toitures à un versant), tels que définis aux §7.2.4 et §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4.
- La longueur maximale du bâtiment est de 100m.

Flèche et déplacements limites des éléments structuraux :

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

Pannes de charpente :

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

Contraintes générales :

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

Le système n'est pas compatible avec :

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

8. TENUE MECANIQUE DU SYSTEME

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

La stabilité du procédé ne sera assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux Eurocode (actions locales et globales).

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

Ces calculs sont réalisés par la société DOME SOLAR.

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

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

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

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

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

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

Le système RB SOLAR est justifié pour les charges admissibles normales données ci-dessous, en relation avec les portées des bacs supports. Toutefois, dans le cas où les données d'entrée du tableau ci-dessous seraient différentes, la société DOME SOLAR réalisera une étude spécifique.

Couverture en profil COVEO 4.35 (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis - 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,61	2,00	1,71	2,00	1.82
100	1,47	1,90	1,71	2,00	1.51
125	1,36	1,78	1,71	2,00	1.19
150	1,30	1,68	1,71	1,78	0.98
175	1,22	1,57	1,67	1,64	0.84
200	1,19	1,47	1,47	1,47	0.74
225	1,12	1,47	-	-	-
250	1,08	1,33	-	-	-

Couverture en profil COVEO 4.35 (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1.47	1.68	1.47	1.68	1.68
100	1.40	1.68	1.47	1.68	1.26
125	1.29	1.68	1.47	1.68	0.98
150	1.22	1.54	1.47	1.64	0.81
175	1.15	1.43	1.40	1.40	0.70
200	1.12	1.36	1.22	1.22	0.63
225	1.08	1.29	-	-	-
250	1.05	1.22	-	-	-

Couverture en profil TRAPEZA 3.333.39 T (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)						
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes			
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2		Nombre d'appuis 3	
			Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4	Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,64	2,06	1,64		2,07	2,03
90	1,64	2,06	1,64		2,07	1,89
100	1,64	2,06	1,64		2,07	1,75
125	1,57	1,92	1,64		1,96	1,54
150	1,47	1,75	1,64		1,75	1,40
175	1,40	1,57	2,05		1,59	1,25
200	1,33	1,36	1,43		1,43	1,08
225	1,22	1,22	-		-	
250	1,12	1,12	-		-	

Couverture en profil TRAPEZA 3.333.39 T (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,36	1,54	1,36	1,54	1,54
90	1,36	1,54	1,36	1,54	1,47
100	1,36	1,54	1,36	1,54	1,40
125	1,36	1,54	1,36	1,50	1,22
150	1,36	1,54	1,33	1,36	1,01
175	1,29	1,36	1,19	1,23	0,86
200	1,19	1,19	1,12	1,12	0,73
225	1,05	1,05	-	-	
250	0,95	0,95	-	-	

Couverture en profil TRAPEZA 3.45.1000 TS ou PML 45.333.1000 CS ou COBACIER 1003 (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,92	2,31	1,92	2,31	2,27
100	1,92	2,17	1,92	2,31	1,92
125	1,78	1,96	1,92	2,10	1,57
150	1,64	1,78	1,82	1,89	1,29
200	1,43	1,54	1,40	1,40	0,98
225	1,36	1,40	-	-	
250	1,26	1,26	-	-	

Couverture en profil TRAPEZA 3.45.1000 TS ou PML 45.333.1000 CS ou COBACIER 1003 (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1.61	1.92	1.61	1.92	1.82
100	1.61	1.89	1.61	1.75	1.64
125	1.61	1.68	1.61	1.54	1.47
150	1.50	1.54	1.50	1.40	1.29
200	1.29	1.33	1.12	1,12	0.98
225	1.19	1.19			
250	1.08	1.08			

Couverture en profil COVEO 3.45 (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,68	1,89	1,68	1,89	1,78
100	1,68	1,89	1,68	1,89	1,54
125	1,54	1,64	1,47	1,54	1,33
150	1,54	1,64	1,47	1,54	1,08
200	1,33	1,40	1,22	1,22	0,81
225	1,20	1,31			
250	1,19	1,26			

Couverture en profil COVEO 3.45 (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1,89	2,11	1,96	2,24	1,96
100	1,89	2,11	1,96	2,06	1,68
125	1,72	1,84	1,74	1,82	1,51
150	1,68	1,78	1,61	1,68	1,33
200	1,47	1,54	1,40	1,43	0,98
225	1,35	1,45			
250	1,29	1,40			

Couverture en profil COVEO 4.40 ou PML 40.250.1000 CS (ep 0,75mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	2,10	2,59	1,96	2,24	1.96
100	1,71	2,20	1,96	2,06	1.54
125	1,58	1,84	1,74	1,82	1.22
150	1,47	1,70	1,61	1,68	1.01
200	1,40	1,61	1,40	1,43	1.77
225	1,35	1,45	-	-	-
250	1,29	1,36	-	-	-

Couverture en profil COVEO 4.40 ou PML 40.250.1000 CS (ep 0,63mm) Portée Maximale entre appuis (en mètres)					
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Charges descendantes		Charges ascendantes		
	Nombre d'appuis 2	Nombre d'appuis 3	Nombre d'appuis 2 (Toutes nervures fixées)	Nombre d'appuis 3	
				Toutes nervures fixées	2 nervures fixées sur 4
75	1.57	1.71	1.57	1.71	1.65
100	1.57	1.71	1.57	1.71	1.29
125	1.54	1.71	1.57	1.71	1.05
150	1.43	1.61	1.57	1.61	0.88
200	1,29	1,33	1,26	1,29	0.63
225	1,19	1,19	-	-	-
250	1,08	1,08	-	-	-

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

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

Pour les projets de réhabilitation et/ou sur des ouvrages existants, l'installation d'un champ générateur implique des modifications de cas de chargements : l'installateur devra impérativement missionner un bureau d'études spécialisé pour mener toutes les vérifications nécessaires.

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

9. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

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

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

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

10. SECURITE INCENDIE

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

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

11. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE

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

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

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

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

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

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

Câbles de liaison équipotentielle des masses entre les modules photovoltaïques.

Ils se composent d'un câble jaune/vert de section 6 mm² et de longueur adaptée aux dimensions des modules ou aux distances inter-rangées.

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

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

12. DURABILITE

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

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

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

13. CONTROLES

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

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

14. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, SUD EST PREVENTION émet **un AVIS FAVORABLE** sur le procédé « **RB SOLAR** » proposé par la société DOME SOLAR et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions du « DOMESOLAR - Notice RBsolar E4 datée de janvier 2024 ».

Le présent rapport d'Enquête Technique constitue un ensemble indissociable du Dossier Technique et de la notice de montage précités.

Notre avis est accordé pour une période de trois ans à compter de la date d'émission du rapport initial d'évaluation, soit jusqu'au 10 février 2027

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 05 février 2024

Le responsable technique

Marc TERRANOVA

SUD EST PREVENTION

17, chemin Louis Chirpaz
69134 ECULLY cedex

Tél. 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 000 44

Documents du dossier technique

I. Plans des pièces constitutives du système « RB SOLAR et caractéristiques

- Vues en plans et en élévation des profilés

II. Notice d'instruction de montage – DOMESOLAR - Notice RB Solar E4 – janvier 2024

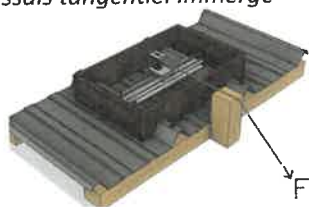
III. Rapports d'essais

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

- Pour le rail RB SOLAR
 - Pour l'interface rail / bac
 - Pour l'interface fixation / rail
- *Résistance caractéristique à l'arrachement – Interface rail/bac – obtention des valeurs pondérées suivantes :*
 - 224.5 daN pour un bac 75/100
 - 156.3 daN pour un bac 63/100
 - *Résistance caractéristique à l'arrachement – Interface fixation/rail*
 - Cette fixation/rail ne subit pas de déformation plastique en deçà des valeurs d'arrachement limitatives de l'interface rail/bac.
 - *Résistance à la traction du rail*
 - Etude menée à partir d'une modélisation via le logiciel RDM7 (rail : poutre sur appuis simples rotulés).
 - *Essais tangentiel avec hystérésis*

Un échantillon d'épaisseur de bac 63/100 sera testé avec Hystérésis. Le charge cible à atteindre est de 120 daN sous la configuration suivante

A la fin de l'expérience, le bac testé n'a subi aucune déformation irréversible. C'est pourquoi un second échantillon a été testé sous un effort tangentiel croissant jusqu'à obtenir une ruine du système. L'effort appliqué pour obtenir la ruine est de **185 daN**. Cela ayant provoqué le décrochage de la fixation par rapport au rail.
 - *Essais tangentiel immergé*



IV. Caractéristiques des modules - certificats

Fabricant	Désignation	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	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	TÜV RHEINLAND PV 50536079 du 16/09/2022	395-415
AE SOLAR	AExxxMD-132	485W-505W AE MD-132 Series	2094	1133	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50536079 du 21/03/2022	485-505
AE SOLAR	AExxxMD-144	530W-550W AE MD-144 Series	2278	1133	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50536079 du 21/03/2022	530-550
CANADIAN SOLAR	CS6R-xxxT	PV V1.71C25_FR	1722	1134	30	30	30	VDE 40045991 du 24/08/2023	420-440
	CS6W-xxxT	V1.7_FR	2278	1134	30	35	25	VDE 40045991 du 24/08/2023	560-585
	CS6R-xxxMS	V1.9_FR	1722	1134	30	30	30	VDE 40045991 du 24/08/2023	395-420
DMEGC	DMxxxG1-60HSW	20201029B	1684	1002	35	35	35	TÜV SÜD No. Z2 076043 0091 Rev. 02 du 15/07/2020	330-345
DMEGC	DMHxxxP6-120SW	20191123B	1675	992	40	33	33	TÜV SÜD No. Z2 076043 0093 Rev. 01 du 18/03/2021	290-305
HAREON	HR-xxx-24/Aa	Mono-crystalline solar modules series HR-180-24/Aa-HR-205-24/Aa	1580	808	45	35	35	TÜV SÜD NoNo. Z2 15 03 83137 041 du 06/03/2015	180-205
HYUNDAI	HIE-SxxxSG	12/2019	1622	1068	35	35	35	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 316	340-350
	HIE-SxxxSI	05/2020	1942	1069	40	35	35	TÜV NORD 44 780 19 406749 - 316	410-420
JINKO	JKMxxxM-60H(-V)	JKM325-345M-60H(-V)-A3.1-EN-ForEU	1864	1002	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50435752 du 10/05/2019	325-345
LONGI	LR4-60HPH-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	350-380
	LR4-60HBD-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	35	30	15	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	350-380
	LR4-60HPB-xxxM	20200220-Draft	1755	1038	35	30	30	TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.03	345-370
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9_365-385_2020-08_Rev03_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	365-385
	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-ML-G9+_365-385_2020-08_Rev03_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 01/12/2020	365-385
	Q.PEAK DUO BLK-G6 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6_330-345_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/06/2020	330-345
	Q.PEAK DUO BLK-G6+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G6+_330-345_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/06/2020	330-345
	Q.PEAK DUO BLK-G8 xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-11_Rev04_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	335-350
	Q.PEAK DUO BLK-G8+ xxx	Q.PEAK DUO BLK-G8_335-350_2020-08_Rev04_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	335-350
	Q.PEAK DUO ML-G9 xxx	Q.PEAK DUO ML-G9_375-395_2020-08_Rev01_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 19/08/2020	375-395
	Q.PEAK DUO ML-G9+ xxx	Q.PEAK DUO ML-G9_375-395_2020-08_Rev01_FR	1840	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 19/08/2020	375-395
	Q.PEAK DUO G6 xxx	Q.PEAK DUO-G6_340-355_2020-04_Rev02_EN	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 15/06/2020	340-355
	Q.PEAK DUO G6+ xxx	Q.PEAK DUO-G6+_345-355_2020-04_Rev02_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	345-355
	Q.PEAK DUO G8 xxx	Q.PEAK DUO-G8_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
	Q.PEAK DUO G8+ xxx	Q.PEAK DUO-G8+_340-360_2020-08_Rev03_FR	1740	1030	32	32,8	22	TÜV RHEINLAND PV 60149904 du 23/07/2020	340-360
SUNEKA	SKAxxxM72-WN	15/03/2011 - version 1.01	1580	808	35	30	30	TÜV RHEINLAND PV 60038650 du 08/04/2011	185-190
SUNPOWER	SPR-P3-xxx-COM-1500	535836REV A/ A4_EN - septembre 2020	2066	998	35	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60146577 du 26/08/2020	405-420
SYSTOVI	V-SYS PRO PS18xxxN07	Flyer V-SYS Pro PS18300N07-2020/02/27	1647,5	987,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 Rev3 du 25/03/2021	300-310
	V-SYS PRO PS19xxxN14	Flyer V-SYS Pro PS19305N14 - 2020/03/27	1647,5	987,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 Rev3 du 25/03/2021	300-320
	V-SYS PRO PS73xxxN07	320 Wc - 28/05/2020	1663,5	1000,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 Rev3 du 25/03/2021	300-330
	V-SYS PRO PS75xxxN17	325 Wc - 28/05/2020	1663,5	1000,5	35	35	35	CERTISOLIS 20200203_001 Rev3 du 25/03/2021	315-330
	OPTYMO PRO xxx Black	Fiche_technique_OPTYMO_PRO_400 Wc_21/06/22	1730,5	1145,5	40	35	20,5	CERTISOLIS N°CC0128_1 du 14/11/2022	375-400
	OPTYMO PRO xxx White	Fiche_technique_OPTYMO_PRO_415Wc_21/06/2022	1730,5	1145,5	40	35	20,5	CERTISOLIS N°CC0128_1 du 14/11/2022	400-415
	SYSxxxDA007	Fiche_technique_SYSTOVI_IMPORT_445Wc fond blanc_20/12/2023	1762	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV50582887 du 15/11/2023	435-445
TALESUN	BIPRO TD6G60M	Talesun Solar 2020Q1EN	1705	1011	30	35	24,4		320-340
	PIPRO TP660P-xxx	Talesun Solar 201903EN	1665	1002	35	35	35	TÜV SÜD Z2 078488 0086 Rev.05	275-295
	FEATHER TP660M-xxx	Talesun Solar 20200415EN	1665	1002	30	30	30	TÜV SÜD Z2 078488 0084 Rev.06	315-330
TRINA	TSM-xxxDD06M.05 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50357713	310-335
	TSM-xxxDE06M.08 (II)	TSM_EN 2020_A	1690	996	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50397214	325-340
	TSM-xxxDE15M (II)	TSM_EN 2020_B	2015	996	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214	390-415
	TSM-xxxPE06H	TSM_EN 2020_A	1650	996	35	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50397214	285-300
	TSM-xxxDEG15MC.20 (II)	TSM_DEG15MC20_EN 2020_A	2031	1011	30	35	24,5	TÜV RHEINLAND PV 50398101	390-410

Fabricant	Désignation	Référence fiche technique	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Épaisseur [mm]	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Certificat(s) IEC 61215 et 61730	Plage de puissance (Watts)
VOLTEC	TARKA 120HC VSMS	202004	1685	1000	42	25	14,5	CERTISOLIS CC0117-20170515	320-330
	TARKA 126 VSMS	v2021.05.03	1835	1042	35	25	14,5	ELIOCERT ID20220429 du 29/04/2022	385-395
YINGLI	YLxxxD-30b	DS_YLM60CELL-30b_35mm_EU_EN_20200323 V04	1665	1002	35	35	35	TÜV RHEINLAND PV 50419069	320-335

V. Caractéristiques des bacs et panneaux associés au système.

- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.333.39 T** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})
- Bacs de couverture référence **Trapéza 3.45.1000 TS** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})
- Bacs de couverture référence **COVEO 3.45** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.40** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})
- Bacs de couverture référence **COVEO 4.35** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})
- Bacs de couverture référence **PML 45.333.1000 CS** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})
- Bacs de couverture référence **COBACIER 1003** (ép. 63/100^{ème}, 75/100^{ème} et 100/100^{ème})

VI. Caractéristiques des fixations associées au système.

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

- Vis autoperceuses Ø 6,3 x 100 mm – valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 400daN) et arrachement (minimum 130daN) → fixation des profils sur support BM (pannes bois)
- Vis autoperceuses Ø 6,3 x 38 mm – valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 400daN) et arrachement (minimum 110daN) → fixation des profils sur support BM (pannes bois)
- Vis autoperceuses Ø 6,3 x 75 mm indications sur valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 300daN) et arrachement (minimum 70daN) → fixation des profils sur support profil acier minces (pannes Z, pannes C, pannes Oméga ou Sigma) – l'épaisseur du support est limitée à 5mm
- Vis autoperceuses Ø 5,5 x 80 mm - valeurs de résistance utiles de cisaillement (minimum 300daN) et arrachement (minimum 300daN) → fixation des profils sur support acier (pannes IPN ou IPE)
- Cavalier d'onde en acier laqué conforme aux dispositions du DTU40.35 - équipé rondelle d'étanchéité

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

- Vis **INOX P1 autoperceuses** Ø 6,3 x 3,8 mm de FAYNOT – tête et corps en acier inox 18/10 selon NF EN 10088-3 (X5CrNi18-10 ; A2 ; AISI304) – pointe et filet d'introduction en acier carbone cémenté – rondelle vulcanisée en acier inox A2 12mm

