

Société SCHLETTER  
Alustrasse 1  
83527 KIRCHDORF / Haag i.

Allemagne

A l'attention de Mme Eliska Mathieu

Ecully, le 17 juin 2024

**N/réf :** MT/CS/ L.24.08636

**Projet :** Système « Adaptateur universel »

**Objet :** Enquête de Technique Nouvelle visant des modules photovoltaïques en surimposition sur le plan de couvertures

Madame,

Vous nous avez confié une mission en vue de l'établissement d'une Enquête de Technique Nouvelle pour le procédé de montage à la panne en surimposition sur couvertures en TAN, en panneaux sandwiches, ou en plaques de fibro-ciment, dont la dénomination commerciale est « Adaptateur Universel ».

L'objet de cette enquête technique est de donner un avis technique sur l'intégration de divers modules photovoltaïques dans le cadre d'un montage en mode portrait ou paysage en surimposition sur un plan de couverture.

L'objet de cette enquête technique est de donner un avis technique sur l'intégration de divers modules photovoltaïques dans le cadre d'un montage en mode portrait ou paysage en surimposition sur un plan de couverture en TAN.

Le présent rapport consiste à renouveler notre avis sur le procédé (avec quelques modifications liées à certains constituants du système) pour une nouvelle période de 3 années.

Compte tenu des justifications fournies et de l'absence de sinistralité liée au procédé, le présent rapport fait l'objet d'un avis favorable (référéncé L.24.08636 avec échéance de validité au 28 juillet 2027), sur la base du domaine de validité précisé dans le rapport.

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

Marc TERRANOVA

Responsable Technique

**SUD-EST PREVENTION**  
17, chemin Louis Chirpaz  
69130 ECULLY  
Tél. : 04 72 19 21 30 - Fax : 04 72 29 16 92  
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 00010



**RAPPORT D'ENQUETE  
DE TECHNIQUE NOUVELLE**  
ETN n° L.24.08636

REFERENCE	: L.24.08636
NOM DU PROCEDE	: <b>Procédé « Adapteur Universel »</b> de marques AE SOLAR, AMERISOLAR, ASTROENERGY, BISOL, DMEGC, DUALSUN, EXIOM, HYUNDAI, JA SOLAR, KODAK, LONGI, LUXOR, NORWATT, PEIMAR, Q CELLS, RECOM, SOLARWATT, SONNEX, SUNPOWER, TRINA SOLAR, URECO, et VOLTEC
TYPE DE PROCEDE	: <b>Système photovoltaïque</b> : procédé de surimposition, fixé à la panne
DESTINATION	: <b>Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant</b> : Couvertures en TAN, en panneaux sandwiches, ou en plaques fibro-ciment.
DEMANDEUR	: <b>Société SCHLETTTER GmbH</b> - Gewerbegebiet an der B15 Alustrasse 1 - 83527 Kirchdorf/Haag i. OB - Allemagne
PERIODE DE VALIDITE	: <b>Du 28 juillet 2024</b> <b>Au 28 juillet 2027</b>

Le présent rapport comporte 26 pages.  
Il porte la référence L.24.08636 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 .....	3
5. PRE-REQUIS CONCERNANT LES COUVERTURES POUR LA POSE DU PROCEDE .....	7
5.1 Couverture visées par le procédé .....	8
5.2 Modules visés par le procédé .....	10
6. DOMAINE D'EMPLOI DU PROCEDE .....	10
7. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUE.....	11
8. CALEPINAGE ET MONTAGE DU PROCEDE « ADAPTATEUR UNIVERSELLE3 .....	13
8.1 Généralités .....	13
8.2 Calepinage du champs – Contraintes générales .....	13
8.3 Montage du champ – cas de la pose sur TAN ou sur panneaux sandwiches – avec pannes en acier .....	14
8.4 Montage du champ – Plaque en fibrociment et pannes acier.....	14
8.5 Montage du champ – cas de la pose sur TAN ou sur panneaux sandwiches – avec pannes en bois .....	15
8.6 Montage du champ – Plaque en fibrociment et panne en bois .....	16
8.7 Montage du champ – Fixation double sur couverture TAN ou panneaux sandwiches .....	16
8.8 Montage du champ – Fixation double sur couverture en plaques fibrociment .....	17
8.9 Montage des rails et des modules .....	17
8.10 Mise à la terre du champ PV.....	17
9. PRE-REQUIS AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES .....	18
10. SECURITE INCENDIE.....	18
11. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE .....	18
12. DURABILITE.....	18
13. CONTROLES .....	19
14. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION.....	19
<b>ANNEXE : DOCUMENTS ET JUSTIFICATION FOURNIS .....</b>	<b>20</b>

## **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 SCHLETTER a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de son procédé « ADAPTATEUR UNIVERSEL », 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.

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

## **3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS**

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

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

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

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

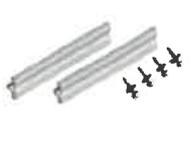
- Le dossier Technique dans son intégralité
- Les Notices de Montage établies par le demandeur
- La présente Enquête de Technique Nouvelle

## **4. DESCRIPTION DU PROCEDE**

Le procédé « ADAPTATEUR UNIVERSEL » concerne la pose de panneaux PV en mode PORTRAIT ou PAYSAGE, en montage à la panne, et associe notamment :

Composants fixation à la panne			
N° article Schletter	Désignation	Matériaux	Dessin /Image
119033-002	Adaptateur universel M8	Aluminium EN AW 6063 - T66	
119033-001	Adaptateur universel Uno M10/ M12	Aluminium EN AW 6063 - T66	
119033-0014	Adaptateur Universel Duo M10 / M12	Aluminium EN AW 6063 - T66	
119005-000	Couvercle d'étanchéité pour les tôles métalliques ondulées 5/6/8	EPDM	
119004-003	Entretoise manchon alu	Aluminium EN AW 6063 - T66	
119005-001	Couvercle sphérique universel avec EPDM	Aluminium EN AW 6063 T-66 EPDM	
943763-XXX	Vis autotaraudeuse 6.3 pour pannes acier avec rondelle EPDM	acier inox A2	
-	Vis auto-taraudeuse de réparation	acier inox A2	
110x10-200 110x12-X00	Ensemble de boulon-vis prémontés avec joint EPDM vulcanisé et 3 écrous à bride montés en V4A	acier inox A2	

Rails et accessoires gamme Classic			
N° article Schletter	Désignation	Matériaux	Dessin /Image
120001-XXX	Rails Eco05 30x30 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120005-XXX	Rails Solo 40x40 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120006-XXX	Rails SoloPlus 40x60 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120015-XXX	Rails Solo XL 40x120 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129001-003	Connecteur E Eco	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129002-002	Connecteur E Solo, Solo Plus	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129001-008	Connecteur interne EcoLight	Aluminium EN AW 6063 - T66	

Rails et accessoires gamme Classic (suite)			
N° article Schletter	Désignation	Matériaux	Dessin /Image
129001-014	Connecteur interne Eco 05 250 mm	Aluminium EN AW 6063 - T66	
943755-925	Vis auto-perceuse 5.5 x 25 avec joint	acier inox A2	
129060-000	Connecteur coulissant Solo	Aluminium EN AW 6063 - T66	
943755-925	Vis auto-perceuse 5.5 x 25 avec joint	acier inox A2	
129001-007	Connecteur interne Solo Plus	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129001-019	Connecteur interne SoloXL	Aluminium EN AW 6063 - T66	
943755-925	Vis auto-perceuse 5.5 x 25 avec joint	Acier inox A2	
129011-XXX	Couvercle d'extrémité en plastique Solo	PA 6E	

Rails et leurs accessoires de la gamme Proline			
N° article Schletter	Désignation	Matériaux	Dessin /Image
120020-0xxx	Rails Pro35 30x35 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120021-0xxx	Rails Pro50 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120022-0xxx	Rails Pro70 longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120023-0xxx	Rail Pro100 longueur 5900 mm	Aluminium EN AW 6063 - T66	
120039-0xxx	Rails Solo Pro longueur variable	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129200-000	Connecteur intérieur Pro kit	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129200-x10	Couvercle d'extrémité en plastique Pro	acier inox A2	

Pincettes pour modules et leurs accessoires				
Gamme	N° d'article Schletter	Désignation	Matériaux	Dessin /Image
Classic	131101-XXX	Pince de terminaison Rapid16	EN AW 6063-T66 vis inox A2	
	131121-XXX	Pince centrale Rapid16	EN AW 6063-T66 vis inox A2	
Pro	131020-X00 131021-X00	Pince de terminaison RapidPro	EN AW 6063-T66 vis inox A2	
	131020-X01 131021-X01	Pince centrale RapidPro	EN AW 6063-T66 vis inox A2	
Classic Pro	139000-00x	Capuchon pour pince	PA6 GF15	

Accessoires, visserie et divers			
N° article Schletter	Désignation	Matériaux	Dessin /Image
943410-025	vis M10 x 25 à tête carrée	acier inox A2	
943912-010 943000-022	Ecrou à bride avec dents bloquantes	acier inox A4	
139004-000	Cale pour pince pour module	EN AW 5754	
129063-000	Rapid connecteur en croix	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129063-010	Connecteur en croix Rapid Pro	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129063-020	Connecteur en croix Rapid 90 Pro	Aluminium EN AW 6063 - T66	
129063-002	RapidConnect90	ZP0400 ZP3	
119015-002	Bande de montage perforée 6-50m	EN AW 5754	
135004-000	Plaque de mise à la terre (pour la gamme Classic)	Acier inox 1.401	
135004-020	Plaque de mise à la terre (pour la gamme Pro)	Acier inox 1.401	
943000-360 943000-700 943001-232	Vis Autoforeuse	acier Inox A2	

## **5. PRE REQUIS CONCERNANT LES COUVERTURES POUR LA POSE DU PROCÉDÉ**

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

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

### **❖ AVEC LES SYSTEMES DE FIXATIONS DOUBLE-FILET DESTINES AUX COUVERTURES EN TAN et PANNEAUX SANDWICHES**

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter DTU 40.35, aux règles professionnelles (règles PRO RAGE) ou aux DTA éventuels correspondant aux procédés.  
A noter que les panneaux sandwichs sont considérés comme relevant d'une technique traditionnelle (depuis 2017).

La longueur de rampant maximale correspondante est celle visée dans le DTU40.35 (fonction de la zone, de la hauteur des nervures...etc), avec un maximum de 35,00m

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

L'épaisseur du panneau sandwich :

- Doit être inférieure à 100 mm pour une pose sur pannes en acier.
- Peut être supérieure à 100 mm pour une pose sur pannes bois à condition d'utiliser la vis à double filet M12

L'épaisseur de la tôle supérieure du panneau sandwich ne peut pas être inférieure à 50/100<sup>ème</sup>

### **❖ AVEC LES SYSTEMES DE FIXATIONS DOUBLE-FILET DESTINES AUX COUVERTURES EN PLAQUES FIBRO-CIMENT**

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter au tableau n°1 du NF DTU 40.37 P1-1 (septembre 2011) : Travaux de bâtiment - Couverture en plaques ondulées en fibres-ciment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P34-203-1-1) – cf article 4.1.1 du DTU 40.37

La longueur de rampant maximale correspondante est celle visée dans le tableau n°1 du DTU40.37, sur la base de la pente du toit.

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

### **❖ DISPOSITIONS COMMUNES AUX COUVERTURES**

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

Dans le cas des **opérations de construction neuve**, pour lesquelles la mise en place du champ PV n'est qu'un composant de l'opération, la structure porteuse doit répondre aux critères suivants :

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

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

Dans le cas de la **réalisation d'un champ PV sur un bâtiment existant**, le maître d'œuvre devra s'assurer de l'adéquation de la structure existante avec les nouveaux cas de chargement appliqués au bâtiment, et prévoir les renforcements de structure si nécessaire, ces ouvrages étant totalement indépendants du champ PV.

**Avant la mise en œuvre du procédé**, l'installateur devra vérifier notamment l'équerrage, et la planéité de la charpente ou de la couverture (s'il intervient sur l'existant), et toute anomalie qui pourrait porter préjudice à l'installation du champ PV lui-même.

La couverture doit être apte à accueillir le système « Adaptateur Universel ».

Cela suppose notamment que la couverture soit dans un état suffisamment satisfaisant pour qu'il ne soit pas nécessaire de la remplacer dans un délai trop court : l'appréciation de ce délai revient à l'installateur.

Dans la pratique, si les éléments constitutifs de la couverture montrent des signes de détérioration (quels qu'ils soient), l'installateur doit proposer le remplacement de la couverture.

### 5.1. COUVERTURES VISEES PAR LE PROCEDE :

La couverture doit être apte à accueillir le système « Adaptateur Universel ».

Cela suppose notamment que la couverture soit dans un état ne nécessitant pas son remplacement dans un délai trop court : l'appréciation de ce délai revient à l'installateur.

Dans la pratique, si les éléments constitutifs de la couverture montrent des signes de détérioration (quelle qu'ils soient), l'installateur doit proposer le remplacement de la couverture.

Le système est compatible avec 3 types de couvertures :

- Tôles en acier nervuré (TAN)
- Panneaux sandwich
- Plaque ondulée en fibrociment

#### Exemples de TAN possibles :

Fabricant	Couverture
Arcelor Mittal	Trapéza 3.333.45T, 3.333.39T, 3.333.79T, 4.250.35T, gamme Eklips
Bacacier	Covéo 3.35, 3.39, 3.45, 3.45R, 4.35, 4.40
Batiroc	Batibac 36T, 45T Batiregul 36T, 45T
Europliages	PML 35 CS
Joris Ide	Ji 33-250-1000 (SR) ; Ji 37-250-1000 ; Ji 37-500-1000 ; Ji 40-250-1000 ; Ji 45-333-1000
Monopanel Tata Steel	Cobacier 1003,1004,1105, 1000.45
O-Metall	Profile Trapézoïdal 40.250.4; 45.333.3, 350.250.4
Profil C	Couverture 3.333.45 ; Couverture 4.250.35
S.P.O	Nertoit 3.35 1000T ; 3.45 1000T ; 4.40 1000T ; 5.40.915T

**Exemples de Panneaux sandwichs possibles :**

Fabricant	Couverture
Alubel	Tek 28 Piano, Alutech Dach, Alucop Dach
Arcelor Mittal	Ondatherm, Ondastyl
Bacacier	Coviso 4.40
Batiroc	Batipro; Batiroche
Hiansa	Easy Cub, Easy Agro, Easy Alu
Isopan	Isocop, Isotego
Italpannelli	Penta, Monopenta, Agropanel,
Joris Ide	JI Roof, JI Roof plus; JI Eco; JI vulcasteel

Fabricant	Couverture
Kingspan	KS 1000RW, KS1000RF
Lattonedil	Isofactor, Isocopre, Eurocinque, Eurocopre
Monopanel Tata Steel	Glamet, Agrolaine T
O Feliz	Topcover
O-Metall	Panneau sandwich DPxx, EPxxEX, Panneau Profit PPDxxEX, Panneau BSDxx
S.P.O.	SPO Roof

Les panneaux sandwichs doivent être posés conformément aux préconisations du constructeur, conformément au dossier technique de l'ATEC en vigueur, et/ou conformément aux dispositions des règles PRO RAGE en vigueur, avec les limitations suivantes :

- L'épaisseur du panneau sandwich doit être inférieure ou égal à 100 mm pour une pose sur pannes en acier.
- L'épaisseur du panneau sandwich doit être inférieure ou égale à 120 mm pour une pose sur pannes en bois.
- Pour les épaisseurs 100 – 120mm, il faut utiliser la vis M12.

**Exemples de Plaques ondulées en fibrociment possibles :**

Fabricant	Couverture
Eternit	PO 5 ou 6 ondes
Edilfibro	Plakfort 5 ou 6 ondes

D'autres couvertures peuvent être utilisées sous réserve d'une validation expresse du bureau d'étude de la société Schletter

## 5.2. MODULES VISES PAR LE PROCÉDE :

Se référer à la liste des modules en annexe du présent rapport.

## 6. DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans la notice d'instructions de montage « ADAPTATEUR UNIVERSEL | ETN L24.08636 | NOTICE | V0 | 202406 » et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

### **Mise en œuvre en France métropolitaine :**

- Procédé réservé aux couvertures visées par les DTU
- Utilisation pour les types de bâtiments suivants : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaire ou agricoles
- Pose en mode portrait ou en mode paysage avec le montage spécifique (voir § mise en œuvre)
- Mise en œuvre en toitures neuves de bâtiments neufs ou existants sur charpentes bois (bois de classe C24), ou charpentes métalliques (acier S235) - 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, ou profilés minces (pannes C, pannes Z, profilés Omégas...) d'épaisseur minimale 1,5 mm ; largeur d'appui minimale de 40 mm
  - Pannes bois de type résineux et de masse volumique minimum égale à 450kg/m<sup>3</sup> - largeur d'appui de minimum 60 mm et hauteur minimale des pannes : 80mm – vissage tel que la distance au bord par rapport aux vis utilisées, soit supérieure à (2,5d) 2,5 fois le diamètre de celles-ci
- Atmosphère extérieure rurale non polluée, industrielle normale, sévère ou marine
- Sur bâtiments isolés ou non, en toiture froide exclusivement
- Hors climat de montagne caractérisé.
- Zone de vent maximum : 4
- Uniquement dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie, en ambiance saine.
- Zone sismique (jusqu'à zone 4 pour bâtiments de catégorie d'importance III)
- Réalisation de versants complets ou partiels
- Implantation sur des versants de pente, imposée par la toiture ; pente minimale (ou maximale) visée dans le DTU des couvertures en fibro-ciment (DTU 40.37), en cohérence avec le tableau n°1 du DTU (cf art 4.1.1)
- Il est interdit de fixer la première ligne de vis à double filetage dans la panne faîtière dans le cas où celle-ci est unique.
- Dans le cas d'une panne faîtière positionnée en haut de chaque versant (couverture à 2 pans), celle-ci est considérée comme une toiture monopente, et la vis à double filetage peut y être fixée.
- Quoi qu'il en soit, la limite supérieure du champ PV ne doit jamais dépasser la ligne de faîtage.
- Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP (sous réserve de la prise en compte des dispositions évoquées dans les articles EL de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, et des dispositions validées par la commission centrale de sécurité)
- L'installation PV ne pourra pas dépasser 40m au faîtage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas.

### **Exclusions :** Le système n'est pas compatible avec :

- Les couvertures cintrées
- Les couvertures en alliage d'aluminium relevant du DTU 40.36
- Les couvertures formées de plaques éclairantes en polyester armé de fibres de verre (§6.3 du DTU 40.35) – dits translucides

- Les couvertures non-conformes au DTU 40.35, 40.37 ou ATEC correspondant
  - Les plaques ondulées en fibrociment avec présence d'amiante
  - Les panneaux sandwichs dont l'épaisseur de la face supérieure est inférieure à 50/100ème
- Le procédé ne peut être mis en œuvre dans des cas où les éléments du champ PV seraient disposés sur une toiture isolée au sens de l'EN1991 §7

Dans les cas où la couverture existe déjà : il reviendra à l'installateur de juger de l'état des éléments de couverture, pour déterminer si le remplacement des tuiles ou des ardoises est requis.

**Commentaire :**

- Dans le cas d'un éloignement inférieur à 3km du bord de mer, ou dans le cas d'une atmosphère industrielle agressive, une étude spécifique sur la corrosion des éléments sera menée.

## **7. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES**

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

La stabilité du procédé ne sera assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux Eurocodes (actions locales et globales), sachant que le procédé visé par ce rapport d'enquête n'assure pas la stabilité de la charpente.

L'ensemble sera vérifié selon les hypothèses retenues ci-après :

- **Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocode (EN 1990 et EN1991 ainsi qu'aux annexes nationales correspondantes) ou dans le modificatif n°4 des règles NV65**
- **S'agissant des effets de la neige - limitations d'emploi du système :**
  - Le système ne peut être mis en œuvre que pour des projets localisés en plaine, pour des altitudes inférieures à 900 m.
  - Mise en œuvre possible pour toutes les régions de Neige (A1, A2, B1, B2, C, D et E en référence aux Tableaux A1 et A2 de la NF EN 1991-1-3 AN).
  - Le bâtiment n'est pas abrité du vent par une construction voisine pouvant empêcher la redistribution de la neige ( $C_e = 1.00$  en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
  - Il n'existe pas d'effet thermique accélérant la fonte de la neige ( $C_t = 1.00$  en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
  - Il n'existe pas d'effets d'accumulation de neige particuliers sur le générateur PV engendrés par la géométrie de la toiture et de celles environnantes, ou engendrés par des équipements de toiture particuliers.
  - $C_e = 1$  (site normal) et  $C_t = 1$
  - Il n'y a pas d'accumulation de neige en bord de toiture.
  - $\mu_1 = 0.8$  ( $\mu_2$  est à utiliser pour des toitures à versant multiples) et altitude inférieure à 900m
- **S'agissant des effets du vent - limitations d'emploi du système :**
  - Mise en œuvre possible dans les zones de vent 1 à 4 (en référence à la figure 4.3(NA), et aux Tableaux 4.3(NA) et 4.4(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA)
  - Mise en œuvre possible pour les bâtiments localisés en catégorie de terrain 0, II, IIIa, IIIb et IV (voir Tableau 4.1(NA) et figures 4.6(NA) à 4.14(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA).
  - Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à l'orographie du terrain (telle que définie au §4.3.3 de la NF EN 1991-1-4 et dans les clauses 4.3.3(1) et (2) de la NF EN 1991-1-4 AN)

- Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à la présence de constructions avoisinantes de grandes dimensions (telle que définie au §4.3.4 de la NF EN 1991-1-4 et dans la clause 4.3.4(1) de la NF EN 1991-1-4 AN)
  - $c_{dir}=1$  et  $c_{season}=1$  (valeurs recommandées dans l'annexe nationale)
  - $V_b=V_b, 0$
  - Les vérifications sont menées dans le cas d'une hauteur de 10m
  - $c_s c_d =1$
  - Cf. coefficient de force =1
- La flèche limite des chevrons et supports associés doivent être conformes aux règles de calculs en vigueur
  - Les pannes de charpente (pannes ou chevrons) supportant les crochets devront respecter les préconisations suivantes :
    - Dimensionnement conforme aux dispositions de l'EN1995 (et de son annexe nationale)
    - Pannes bois de type résineux et de masse volumique minimum égale à  $450\text{kg/m}^3$
    - Tout autre bois de classe C24 non résineux
  - Pour chacun des modules, des conditions particulières liées aux zones de fixations des profilés cadrés sont données par le fabricant (instructions de montage propres à chacun des modules) : ces contraintes sont à prendre en considération par l'installateur pour la mise en œuvre des fixations.
  - La toiture du bâtiment doit être de type à un ou deux versants (les toitures en sheds sont admises et assimilées aux toitures à un versant), tels que définis aux §7.2.4 et §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4.

**En pratique**, la vérification de la tenue du système est établie soit par l'équipe Schletter, via le logiciel de calcul interne « FS Kalkulator », soit par un distributeur, installateur ou le client à l'aide du logiciel « Schletter Configurator » téléchargeable sur le site internet <https://schletter-group.com/espace-client>

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

Ces logiciels explicitent le type de fixations requis selon le cas de figure rencontré.

Ils n'ont pour seul objet que le dimensionnement des fixations à la structure, et spécifient également :

- Leur positionnement
- Leur nature

Ces logiciels ne permettent pas la vérification statique de la prise au vent dans le cas des structures « ouvertes » - ils ne permettent pas non plus de vérifier la tenue statique de la sous-construction (pannes), la vérification de celle-ci revenant à l'entreprise ou à la maîtrise d'œuvre de l'opération.

Les charges appliquées sur les modules en pression/dépression doivent être vérifiées et comparées avec les charges maximales admissibles indiquées dans la documentation du fabricant (ou du distributeur) des modules.

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

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

## 8. CALEPINAGE ET MONTAGE DU PROCEDE « ADAPTATEUR UNIVERSEL »

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

La pose se fait en mode PORTRAIT ou PAYSAGE, à l'exclusion de toute autre orientation, conformément à la notice d'instructions de montage « ADAPTATEUR UNIVERSEL | ETN L24.08636 | NOTICE | V0 | 202406 »

### 8.1. Généralités

**Le système est livré avec sa notice de montage.**

Les principes de la pose sont détaillés dans la notice de montage (§8).

La société SCHLETTER fournit à l'installateur :

- Une synthèse des pièces dimensionnées par le bureau d'étude interne du fabricant
- Des indications d'aide au calepinage théorique (la société Schletter ne fournit pas de plan détaillé du projet, cette tâche revient à l'installateur).

Les modules du champ PV ne devront en aucun cas dépasser du plan de la couverture : la bordure du champ PV devra être éloignée :

- De plus de 30cm des rives du pan de la couverture.
- De telle manière qu'il subsiste deux ondes de bacs avant la rive (non couvertes par le champ)

L'installateur est seul responsable de l'élaboration des plans de montage nécessaires à la réalisation de son projet : il lui revient de prendre connaissance de la notice de montage établie par la société SCHLETTER et de se conformer aux dispositions qui y sont explicitées.

Le parement de la couverture doit être propre et sec.

Il est impératif que la zone de serrage des modules soit respectée conformément aux indications des notices d'instruction de montage spécifiques à chacun des modules PV.

Ces indications sont détaillées dans chacune des notices d'instructions de montage propre à un module donné : elles définissent la zone de serrage de chacun des modules (côté long).

Une fois le champ réceptionné, il est nécessaire qu'un contrôle périodique du serrage soit fait tous les 5 ans - il relève de la responsabilité du propriétaire de l'installation.

### 8.2. Calepinage du champ – contraintes générales

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

L'espace entre modules **entre les grands côtés** correspond à la largeur des brides de serrage (23mm).

La méthode de calepinage du champ est explicitée §7.2 de la notice d'instructions de montage.

Attention : le porte-à-faux maximal des rails en extrémité de champ est limité à 40% de l'entraxe des pannes, dans la limite de :

- 32 cm pour profilés Ecolight et Eco
- 40 cm pour le profilé Solo
- 50 cm pour le profilé SoloPlus et SoloXL

La taille d'un bloc de champ PV est limitée du fait des effets de dilatation thermique qui s'exerce sur les ouvrages.

La longueur maximale du profilé est limitée à 20 m.

Dans le cas d'une dimension (longueur du champ) supérieure à 20 m, il faut fractionner l'emprise du champ, de façon à obtenir plusieurs « blocs » indépendants.

Le profilé (rail) est dans ce cas recoupé et un espace minimal de 10 mm est laissé pour laisser les effets de la dilatation se produire, sans nuire aux éléments adjacents

### **8.3. Montage du champ – cas de la pose sur TAN ou sur panneaux sandwiches – avec pannes en acier**

Le procédé de mise en œuvre sur la couverture est détaillé dans la notice.



Dans cette configuration, les pièces suivantes sont utilisées :

- L'Adaptateur Universel M8 Uno
- Le Capuchon universel avec EPDM
- La Vis autotaraudeuse 6,3 mm

Dans un premier temps, il est procédé à un pré-perçage de la tôle trapézoïdale (TAN) avec un foret de 7,0 mm, puis un pré-perçage de la panne en fonction de son épaisseur selon tableau n°6 de la notice (ci-dessous pour mémoire) :

Epaisseur de la panne t	Pré-perçage de la panne en acier
$t > 2 \text{ mm}$	5,0 mm
$2 \text{ mm} < t < 5 \text{ mm}$	5,3 mm
$5 \text{ mm} < t < 6 \text{ mm}$	5,5 mm
$6 \text{ mm} < t < 10 \text{ mm}$	5,7 mm

Puis l'installateur vient mettre en place le capuchon universel avec EPDM, côté EPDM vers la couverture, et rabattre les languettes pour épouser la forme de la nervure selon schéma ci-dessous (cf figure 31 de la notice).



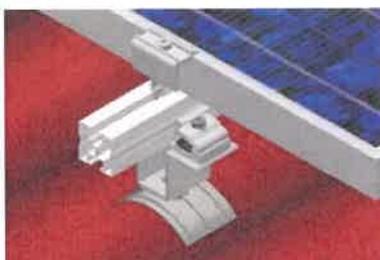
L'adaptateur Universel M8 est alors mis en place conformément au sens prévu pour les rails (parallèlement ou perpendiculairement à l'onde).

La partie centrale de l'adaptateur est posée contre la couverture, les ailes orientées vers le haut.

La vis autotaraudeuse 6,3 mm de la longueur appropriée est insérée dans le trou pré-percé, et vissée jusqu'en butée et légère compression du joint sous tête.

Il est proscrit de déformer le profil d'onde – le couple de vissage requis doit être respecté.

### **8.4. Montage du champ – Plaque en fibrociment et panne acier**

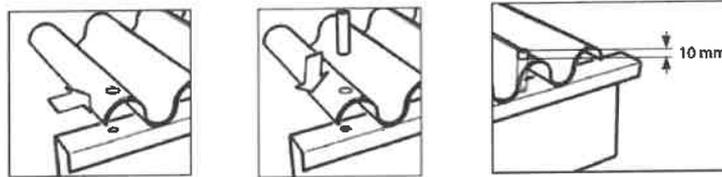


Dans cette configuration, les pièces suivantes sont utilisées :

- L'Adaptateur Universel M8 Uno
- L'Entretoise
- Le Capuchon universel avec EPDM
- La Vis autotaraudeuse 6,3 mm

Dans un premier temps, il est procédé à un pré-perçage de la plaque en fibro-ciment avec un foret de 21,0 mm, puis un pré-perçage de la panne en fonction de son épaisseur selon tableau n°6 de la notice (ci-dessous pour mémoire) :

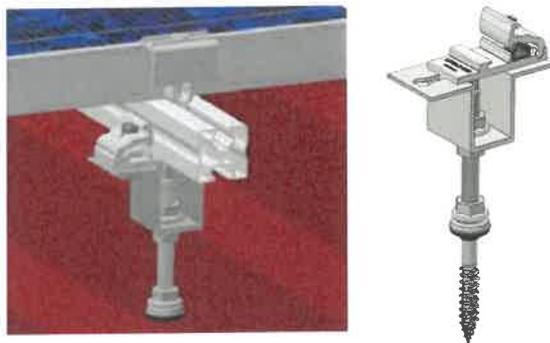
Puis l'installateur vient couper l'entretoise en fonction de la hauteur d'onde pour qu'elle dépasse de 10mm de l'onde selon schéma ci-dessous (cf figure 33 de la notice).



Le capuchon d'étanchéité est alors mis en place sur l'entretoise, puis l'Adaptateur Universel M8 est fixé conformément au sens prévu pour les rails (parallèlement ou perpendiculairement à l'onde) - la partie centrale de l'adaptateur est posée contre la couverture, les ailes orientées vers le haut.

La vis auto-taraudeuse 6,3 mm de la longueur appropriée est insérée dans le trou pré-percé, et vissée jusqu'en butée et légère compression du joint sous tête.

### **8.5. Montage du champ – cas de la pose sur TAN ou sur panneaux sandwiches – avec pannes en bois**



Dans cette configuration, les pièces suivantes sont utilisées :

- L'Adaptateur Universel M10/M12 Uno
- La Vis double filetage M10/12 avec joint prémonté.

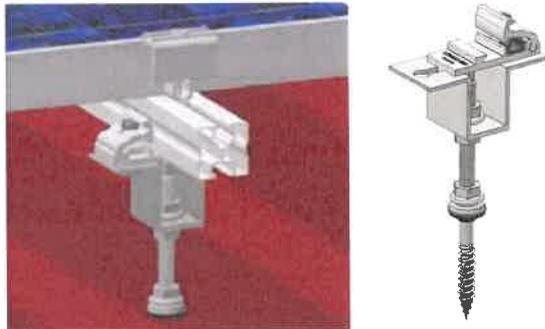
Dans un premier temps, il est procédé respectivement à un pré-perçage de la tôle trapézoïdale (TAN), puis de la panne bois en fonction de son épaisseur selon tableau n°7 de la notice (ci-dessous pour mémoire) :

	M10	M12
Pré-perçage TAN ou bac sandwich	15 mm	16 mm
Pré-perçage panne en bois	7 mm	8,5 mm
Ancrage min. dans la panne bois	40 mm	48 mm

- L'installateur doit régler le niveau du joint d'étanchéité sur la vis double filetage
- Il insère la vis à double filetage dans le trou pré-percé et visse en respectant la profondeur d'ancrage minimale (celle spécifiée dans l'étude statique).

- L'installateur vient ajuster le joint d'étanchéité et le bloquer en position à l'aide de l'écrou du bas de façon qu'il soit légèrement comprimé, pour assurer l'étanchéité à l'eau
- L'écrou supérieur est alors retiré, et l'installateur vient mettre en place l'Adaptateur Universel M10/M12 sur la vis selon le sens prévu pour les rails (parallèlement ou perpendiculairement à l'onde). La partie centrale de l'adaptateur est posée vers la couverture, les ailettes orientées vers le haut.
- L'installateur règle alors le niveau de la pièce à l'aide de l'écrou intermédiaire et revisse le premier écrou – le couple de serrage est de 30 N.m pour M10 et pour une M12

### 8.6. Montage du champ – Plaque en fibrociment et panne en bois



Dans cette configuration, les pièces suivantes sont utilisées :

- L'Adaptateur Universel M10/M12 Uno
- La Vis double filetage M10/12 avec joint prémonté.

Dans un premier temps, il est procédé respectivement à un pré-perçage de la plaque en fibro-ciment, puis de la panne bois en fonction de son épaisseur selon tableau n°7 de la notice (ci-dessous pour mémoire) :

	M10	M12
Pré-perçage TAN ou bac sandwich	15 mm	16 mm
Pré-perçage panne en bois	7 mm	8,5 mm
Ancrage min. dans la panne bois	40 mm	48 mm

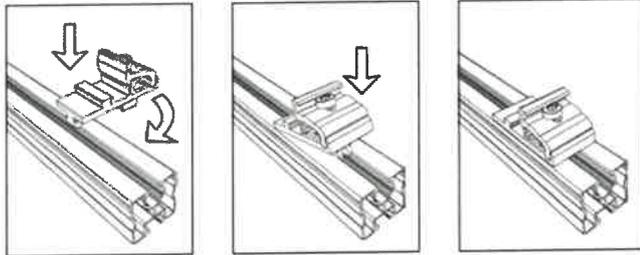
- L'installateur doit régler le niveau du joint d'étanchéité sur la vis double filetage
- Il insère la vis à double filetage dans le trou pré-percé et visse en respectant la profondeur d'ancrage minimale (celle spécifiée dans l'étude statique).
- L'installateur vient ajuster le joint d'étanchéité et le bloquer en position à l'aide de l'écrou du bas de façon qu'il soit légèrement comprimé, pour assurer l'étanchéité à l'eau
- L'écrou supérieur est alors retiré, et l'installateur vient mettre en place l'Adaptateur Universel M10/M12 sur la vis selon le sens prévu pour les rails (parallèlement ou perpendiculairement à l'onde). La partie centrale de l'adaptateur est posée vers la couverture, les ailettes orientées vers le haut.
- L'installateur règle alors le niveau de la pièce à l'aide de l'écrou intermédiaire et revisse le premier écrou – le couple de serrage est de 30 N.m pour M10 et pour une M12

### 8.7. Montage du champ – Fixation double sur couverture TAN ou panneaux sandwichs

- L'adaptateur universel Duo ne concerne que les couvertures pour lesquelles la distance entre les sommets de la couverture est supérieure à 210 mm.

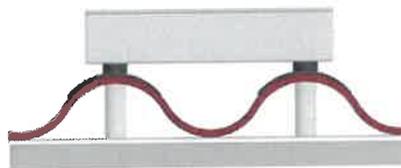


- Il y a lieu de suivre les mêmes étapes de mise en œuvre que celles détaillées pour l'adaptateur Uno, mais pour deux sommets adjacents.
- Une fois les adaptateurs mis en place, l'installateur vient poser un profilé court (recoupé sur place) Solo/Solo Plus/Solo XL perpendiculairement aux nervures de la couverture. La longueur du profilé doit être d'au moins égale à l'espacement des nervures + 110 mm.
- Il insère alors les vis à tête carrée M 10 dans le canal inférieur du profilé, puis procède au vissage de celui-ci avec les écrous sur l'adaptateur (4 pcs par rail). Couple de serrage requis 30 Nm.
- Il monte alors le Connecteur en Croix sur le rail court afin d'y recevoir le rail qui accueillera les modules



### **8.8. Montage du champ – Fixation double sur couverture en plaques fibro-ciment**

- L'adaptateur universel Duo ne concerne que les couvertures pour lesquelles la distance entre les sommets de la couverture est supérieure à 210 mm.



- Le pré-perçage des sommets adjacents de la couverture en plaque fibro-ciment se déroule conformément aux étapes de mise en œuvre détaillées pour l'adaptateur universel Uno.
- La mise en œuvre de l'adaptateur Duo est identique à celles détaillées précédemment, la pièce étant fixée avec 2 vis autotaradeuses au lieu d'une seule.

### **8.9. Montage des rails et des modules**

La mise en œuvre est décrite dans les §8.2 et 8.3 de la notice d'instruction de montage

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

Dès lors que les modules photovoltaïques sont positionnés selon le calepinage, le serrage de la bride se fait par le dessus - le Couple de serrage des brides (centrales ou de rives) est de 15 N.m

Les zones de serrage des modules sont spécifiées dans le guide d'installation propre au fabricant (ou au distributeur) des modules.

Il peut être nécessaire de mettre en œuvre un rail complémentaire (un 3<sup>ème</sup> rail) dans certains cas selon l'étude.

### **8.10. Mise à la terre du champ PV**

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

## **9. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES**

Les charges admissibles pour chacun des modules sont celles visées dans les certificats IEC 61 730, minorées d'un coefficient de 1,5, sous réserve du respect des zones de serrage autorisées sur les modules cadrés (l'installateur devra respecter les zones d'accrochage définies dans les prescriptions de montage propres aux modules eux-mêmes).

## **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 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<sup>2</sup>

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 mm<sup>2</sup> et de longueur adaptée aux dimensions des modules ou aux distances inter-rangées.

Par ailleurs, les pinces utilisées pour les modules sont pourvues de picots permettant de réaliser la liaison équipotentielle entre les cadres des modules et les rails, avec les éléments suivants (cf notice)

La bande de montage perforée permet également d'assurer la mise à la terre du champ.  
Les câbles ou câbles de mise à la terre étant mis en œuvre avant la pose des panneaux cela suppose une intervention conjointe de l'électricien et de l'installateur de la structure du champ.



## **12. DURABILITE**

Compte tenu de la nature des constituants du procédé (essentiellement des pièces en aluminium ou en acier inox, outre les panneaux proprement dits), la tenue dans le temps du procédé est considérée comme satisfaisante.

### **13. CONTROLES**

Les éléments remis par la société SCHLETTER liés au marquage des crochets sont bien décrits.

Le suivi qualité de la société SCHLETTER fait l'objet d'un cahier des charges qui récapitule toutes les exigences liées à la fabrication et au système de distribution du système « ADAPTATEUR UNIVERSEL » (Spécifications des produits - Gestion des Echantillons Initiaux - Gestion des stocks - Conditionnement des produits – Identification – Livraison - Gestion de la Qualité)...

La société de certification ISO 9001 :2008 encadre le système qualité interne de la société SCHLETTER.

### **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 **ADAPTATEUR UNIVERSEL** proposé par la société SCHLETTER et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions de la notice d'instructions de montage « ADAPTATEUR UNIVERSEL | ETN L24.08636 | NOTICE | V0 | 202406 », et des indications stipulées dans le présent rapport.

Le présent rapport d'Enquête Technique constitue un ensemble indissociable de la notice de montage précitée.

Notre avis est accordé pour une période de trois ans à compter de la date d'émission du rapport initial soit, jusqu'au **26 juillet 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 SCHLETTER GmbH devra obligatoirement signaler à SUD EST PREVENTION :**

- a) toute modification apportée dans 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 Ecully, le 20 juin 2024

Marc TERRANOVA

Responsable Technique

**SUD EST PREVENTION**  
17, chemin Louis Chirpaz  
69130 ECULLY  
Tél. : 04 72 19 21 30 - Fax : 04 72 29 16 92  
RCS LYON 432 753 911 - SIRET 432 753 911 00010

# Documents du dossier technique

## DOCUMENTS et JUSTIFICATIONS FOURNIS

- Notes de calculs
- Notice de montage « ADAPTATEUR UNIVERSEL | ETN L24.08636 | NOTICE | V0 | 202406 »
- Compte-rendus d'essais de chargement statique
  - Standard Mittelklemme auf EcoLight – Zugversuch
  - Rapid Mittelklemme auf EcoLight – Zugversuch
  - M10 Sechskantschraube auf EcoLight – Zugversuch
- Test report 2020-002 Essais de charge sur le crochet de toit Eco A pour l'installation de systèmes photovoltaïques sur des toits en pente
- Rapport de tests statiques n°2020-008 Essais de chargement sur les crochets de toit correspondant à la gamme PROLINE pour l'installation de systèmes photovoltaïques sur des toits en pente, avec la pince de module "RapidPro" conçue pour s'adapter aux nouveaux profils de la gamme PRO (Pour mémoire, cette gamme est adaptée à des hauteurs de cadre comprises entre 30 et 47 mm - La pince entièrement pré-assemblée est placée dans la rainure supérieure du profilé puis fixée avec une vis à tête 6 pans creux M8x40 (rails Pro35, Pro50 et Pro70))

**Valeurs caractéristiques de résistance à la traction (tensile strength) et de résistance au cisaillement (shear strength) exprimées en kN/clamp : Gamme PROLINE**

	Tensile strength $F_{z,Rk}$ [kN]	Shear strength $F_{v,Rk}$ [kN]	
		Load direction 1	Load direction 2
Middle clamp	 5,16	 1,06	 1,28
End clamp	 2,27	 0,92	 1,67

**Valeurs caractéristiques de résistance à la traction (tensile strength) – valeurs corrigées en fonction des rails utilisés - valeurs exprimées en kN/clamp :**

	Pro35	Pro50	Pro70
Middle clamp	$4,79 \cdot 0,827 = 3,96$ kN	$5,97 \cdot 0,827 = 4,94$ kN	$4,91 \cdot 0,827 = 4,06$ kN
End clamp	$4,54 \cdot 0,827 = 3,75$ kN	$4,79 \cdot 0,827 = 3,96$ kN	$5,07 \cdot 0,827 = 4,18$ kN

- Compte-rendus d'essais de chargement statique
- Compte rendu d'essais n°0026-K-14/1 daté du 14 avril 2014 du laboratoire KIWA concernant l'étanchéité de la couverture en fibro-ciment fixées avec les vis à double-filets et entretoises, sous une sollicitation climatique référentiel CEN/TR 15601 :2012 et référentiel MCS 12 :2013

- Rapport de tests statiques n°2019-002 Essais de chargement sur les pièces de fixation « ADAPTEUR UNIVERSEL »

Capacité résistante d'un adaptateur universel sous charge descendante (en KN)	Capacité résistante d'un adaptateur universel équipé d'un connecteur en croix sous charge descendante (en KN)	Capacité résistante d'un adaptateur universel sous effort tangentiel (en KN)	Capacité résistante d'un adaptateur universel équipé d'un connecteur en croix sous effort tangentiel (en KN)	Capacité résistante d'un adaptateur universel sous charge ascendante (en KN)	Capacité résistante d'un adaptateur universel équipé d'un connecteur en croix sous charge ascendante (en KN)
12,18	12,66	1,58	2,14	5,53	4,82

- Rapport de tests statiques n°2021-117 Essais d'étanchéité du système sous effort tangentiel (panneaux sandwiches – adaptateur universel – pannes Z – vis métal)
- Rapport de tests statiques n°2021-118 Essais d'étanchéité du système sous effort tangentiel (TAN – adaptateur universel – pannes bois – vis à double filet)
- Rapport de tests statiques n°2019-002- Essais de résistances mécaniques concernant l'adaptateur universel M8 (ref 119033-002) et concernant l'adaptateur universel Duo M8 (ref 119033-005)
- Agrément technique européen n° ETA-12/0086 concernant les vis auto-taraudeuses M6 ref 943763-xxx
- Rapport technique du DiBt n° Z-14.4-602 concernant les ensembles boulons-vis prémontés avec joint EPDM ref 110010-200 et ref 110012-x00
- Rapport technique du DiBt n° Z-14.4-631 concernant les pinces de terminaison avec leurs accessoires associés
- Rapport technique du DiBt n° Z-14.4-639 concernant les rails de la gamme SOLO avec leurs accessoires associés
- Rapport technique du DiBt n° Z-14.1-537 concernant les vis auto-foreuses ref 943360-000

**Feuilles de données (incluant les data sheet, les certificats concernant les IEC 61 625 et 61 730, ainsi que les certificats de suivi de contrôle qualité des unités de fabrication conformément au référentiel EN ISO 9001 : 2008)**

#### **Fabricant AE SOLAR**

- Manuel d'installation des modules photovoltaïques AE SOLAR (34 pages)
- Manuel d'utilisation des modules AE SOLAR (39 pages)

#### **Fabricant AMERISOLAR**

- Manuel d'installation et d'utilisation des modules photovoltaïques AMERISOLAR (9 pages)
- Manuel d'utilisation des modules AMERISOLAR (10 pages)

#### **Fabricant BISOL**

- Manuel d'installation et d'utilisation des modules photovoltaïques BISOL (Version 2.8 – août 2018 – 6 pages)

#### **Fabricant DMEGC**

- Manuel d'installation des modules DMEGC (version 202112 - 17 pages)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202110C2- 45 pages)
- Manuel d'utilisation des modules Bifacial DMEGC (version 202107- 25 pages)
- Manuel d'utilisation des modules double glass DMEGC (version 202110C2- 51 pages)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202107C0- 22 pages)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202103- 17 pages)
- Manuel d'utilisation des modules DMEGC (version 202011- 16 pages)
- Manuel d'instruction de montage des Modules DMEGC (Document 15 pages - Version : 202005)

#### **Fabricant DUALSUN**

- Notice d'installation, d'utilisation et de maintenance des Modules DualSun FLASH (version 1.21 – 2024 – 30 pages)
- Notice d'installation, d'utilisation et de maintenance des Modules DualSun SPRING (version 1.21 – 2023 – 67 pages)

#### **Fabricant Exiom**

- Manuel d'installation des modules EXIOM - Version A15 - (12 pages)

### **Fabricant JA SOLAR**

- Manuel d'installation des modules JA SOLAR - Version A23 - (15 pages)
- Manuel d'installation des modules PV JA SOLAR correspondant à la gamme Regular Single-Glass (Version n° A/18 – 13 pages)

### **Fabricant KODAK**

- Manuel d'installation des modules KODAK- (version 2024 - 13 pages)

### **Fabricant LONGI**

- Manuel d'utilisation des modules LONGI SOLAR (version V04 - 27 pages)
- Manuel d'utilisation des modules LONGI PHOTOVOLTAIC MODULES OF DG (25 pages)

### **Fabricant LUXOR**

- Manuel d'utilisation des modules ECOLINE (version 2022/06 - 33 pages)

### **Fabricant NORWATT**

- Manuel d'installation pour modules photovoltaïques NOR'WATT (NOR'WATT 60M3 - 330-340Wc - NOR'WATT 108M10 390-415Wc - NOR'WATT 54M10 365-385Wc) – 13 pages
- Manuel d'installation (13 pages) des modules PV NOR'WATT - NOR'WATT MFB 330-370Wc - NOR'WATT PRO 340Wc - NOR'WATT PRO 400-410Wc (fabrication SOLUXTEC)
- Manuel d'installation pour modules photovoltaïques NOR'WATT 2023 (NOR'WATT MFB 330W - NOR'WATT BIFAC 375Wc PE - NOR'WATT BLK 375Wc PE - NOR'WATT 375Wc PE - NOR'WATT BIFAC-BVM 425-435Wc TC - NOR'WATT BLK 410Wc PE - NOR'WATT BLK 500Wc TC - NOR'WATT HJT 420-440Wc G10-BVM108-XXX-HJT2) – 13 pages

### **Fabricant PEIMAR**

- Manuel d'installation pour modules photovoltaïques PEIMAR (Version: FR\_2023\_07\_00) – 20 pages

### **Fabricant QCELLS**

- MANUEL D'INSTALLATION ET D'UTILISATION POUR MODULES PHOTOVOLTAÏQUES CRISTALLINS Q.TRON (BLK) S-G3R.12+ / BFG (version © Qcells Manuel\_d'installation\_modules\_Q.TRON\_S-G3R.12+/BFG\_2024-05\_Rev01\_FR)
- Manuel d'installation et d'utilisation des gammes concernant les modules Q.PEAK DUO XL-G11.2 and Q.PEAK DUO XL-G11.6 (version 2022-03\_Rev 03 EN)
- Manuel d'installation et d'utilisation des gammes concernant les modules Q.PEAK DUO XL-G11.3 and Q.PEAK DUO XL-G11.7 (version 2021-12\_Rev 01 EN)
- Manuel d'installation et d'utilisation des gammes concernant les modules Q.PEAK DUO M-G11S.X (version 2023-03\_Rev 01 EN)

### **Fabricant RECOM**

- Guide d'installation des modules RECOM (document : RECOM\_IEC Guide Installation-Rev.2023-02\_V.01-FR – 40 pages)
- Manuel d'installation des modules RECOM (document : Installation guide- Rev.09-2022\_V.01) – 31 pages

### **Fabricant SOLAREEDGE**

- Manuel d'installation des modules « Smart » (document : Smart Modules Installation Guide MAN-01-00520- version 1.8 – Août 2021)

### **Fabricant SOLARWATT**

- Instructions de montage pour modules verre-film cadrés - Panel classic AM 2.5 black et Panel classic AM 2.5 pure (#05831 | Rev 0 | 20.02.2024)
- Instructions de montage pour modules modules bi-verre cadrés- Panel vision AM 4.5 pure - Panel vision AM 4.5 style - Panel vision AM 4.5 black (#05829 | Rev 0 | 19.02.2024)
- Instructions de montage pour modules modules bi-verre cadrés- Panel vision M 5.0 pure - Panel vision M 5.0 style - Panel vision M 5.0 black #05909 | Rev 0 | 04.06.2024)
- Manuel d'instruction de montage des modules PV verre-film cadrés correspondant à la gamme Panel classic H 2.0 black et Panel classic H 2.0 pure de SOLARWATT (ref: #03860 | Rev 0 | 16.08.2022)
- Manuel d'instruction de montage des modules PV verre-film cadrés correspondant à la gamme Panel vision AM 3.0 et Panel vision AM 4.0 de SOLARWATT (ref: #04214 | Rev 0 | 04.08.2022)
- Manuel d'instruction de montage des modules PV bi-verre cadrés correspondant à la gamme Panel vision AM 3.0 et Panel vision AM 4.0 de SOLARWATT (ref #04214 | Rev 0 | 04.08.2022 – 16 pages)

### **Fabricant SONNEX**

- Manuel d'installation des modules PV correspondant à la gamme IBC de SONNEX (ref: Juin 2023) – 27 pages
- Manuel d'installation des modules PV correspondant à la gamme Bifacial – Dual Glass de SONNEX (ref: Avril 2022) – 21 pages

### **Fabricant SUNPOWER**

- Notice d'instructions de montage des Modules (document n°001-15497 Rev Y - P/N 100657 - P/N 520728 – Novembre 2022) – 88 pages
- Notice d'instructions de montage des Modules SunPower AC (document n° 537620 RevF - 2022) – 10 pages
- Notice d'instructions de montage des Modules Maxeon 5 AC (document n° 537620 RevA)
- Notice d'instructions de montage des Modules (document n°001-15497 Rev V – P/N 100657 – P/N 520728)
- Certificat n°57755-2009-AQ-USA-ANAB du laboratoire DET NORSE VERITAS (DNV) – certification ISO9001 :2008 des unités de productions

### Fabricant TRINA SOLAR

- Manuel d'installation des modules VERTEX (single glass et dual glass)– (Ref UM-M-0002 – Version K d'avril 2024)
- Manuel d'installation des modules VERTEX (single glass et dual glass)– (Ref UM-M-0002 – Version H de Décembre 2022)
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 158.75-CELL DUOMAX & DUOMAX TWIN (ref PS-M-0693 version C - 28 pages - daté du 17 avril 2020).
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 158.75 -CELL -Back Sheet Glass Framed (ref PS-M-0694 version D - 23 pages – daté du 17 avril 2020).
- Manuel d'installation et d'utilisation des Modules 166 -CELL -Back Sheet Glass Framed (ref PS-M-0871 version B - 21 pages – daté du 14 avril 2020).

### Fabricant URECO

- GENERAL INSTALLATION MANUAL FOR URE PV MODULES

### Fabricant VOLTEC

- Tableau des charges admissibles en fonction du mode de pose
- Manuel d'installation et d'entretien des modules photovoltaïques TARKA 126 - 138 en VSBD, VSMD ou VSMS (2022\_Manuel d'installation et entretien TARKA 126 & 138 VSBD-VSMD-VSMS\_v20220208) – 12 pages
- Manuel d'installation et d'entretien des modules photovoltaïques TARKA 126 - 138 en VSBD, VSMD ou VSMS - TARKA 46 et 92 en VSBD (v20240208) – 13 pages

Fabricant	Désignation commerciale	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	AURORA – 108 demi-cellules 182mm MONOFACIAL FULL BLACK « AE xxxMD-108 Séries	FT 2023	1721	1133	30	30	15	TUV RHEINLAND - PV 50536079 du 16/09/2022	395-415
	AExxxMD-132E	FT 2023	2094	1133	30	30	15	TUV RHEINLAND - n°PV50500781 (selon rapport n°01-ZYF-CN21P230 002)	485-505
AMERISOLAR	AS-6M120-HC	(EN-V1.0-2022)	1756	1039	30	30	20	TÜV SUD n°22 0935522 0008 Rev.00 (rapport n°64290203011203F)	365-385
	AS-7M108-HC	(EN-V1.0-2022)	1722	1134	30	30	20	TÜV SUD n° 22 093848 0005 Rev.02 (selon rapport n°704061824101-03)	400-415
	AS-7M108-BHC	EN-V2.0-2023	1722	1134	30	30	15	TÜV SUD n° 22 093522 0015 Rev.00 du 31/03/2023	420-440
	AS-7M132-HC	EN-V1.0-2022	2094	1134	30	30	20	TÜV SUD n° 22 093848 0005 Rev.02 du 27/09/2021	485-505
ASTROENERGY	ASTRO N5s - CHSM54N-HC	Version : 202304	1722	1134	30	33	33	Certificat n°50542225 du 02/06/2022 (p1 &2) du laboratoire TÜV Rheinland	420-435
BISOL	BISOL Bifacial BBO-xxx	(Septembre 2022)	2094	1134	35	30	30	TÜV NORD n° 44 799 21 406749-083 (selon rapport n°492011747.001)	490-505
	BISOL Duplex_BDO-xxx	(Septembre 2022)	1722	1134	30	30	30	TÜV NORD n° 44 799 21 406749-083 (selon rapport n°492011747.001)	400-415
DMEGC	P-Type – 120 Cell DM385M6-60HSW/-V	(Ver:20210813A0)	1755	1038	35	-	-	TÜV SUD n° 22 076043 0089 Rev.13 (selon rapport n°704061905401-13)	370-385
	P-Type – 108 Cell DM410M10-54HBW/-V	(Ver :20211014A1)	1708	1134	30	-	-	TÜV SUD n° 22 076043 0093 Rev.00 (selon rapport n°70406170704-02)	395-410
	DMxxxM10-54HSW-V	20230307A1	1722	1134	30	30	30	TÜV SUD 22 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
	DMxxxM10-54HSW-V Bas carbone	2022-11-03 (FR2211)	1708	1134	30	30	30	TÜV SUD 22 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022	400-415
	DMxxxM6-B60HBT	(Ver::20220628A0)	1755	1038	35	35	20	TÜV NORD n° 44 780 20 406749-229R8M8 du 31/08/2022	360-375
DUALSUN	Dualsun Flash DS500-132M10-01 – Half cut - Black	(Version v1.14 – October 2023 - DS500-132M10-01)	2094	1134	35	35	35	Certificat n°22 103216 0008 Rev. 01 du laboratoire TÜV SUD (selon rapport n°701262108701-01) du 23/02/2022	500
	DSxxx-M12-B320SBB7	v1.0- juin 2022 -F425SB	1899	1096	30	30	30	TÜV NORD 44 780 20 406749 – 219R1M1 du 20/06/2022	420-440
	SPRING DSTIxxxM12-B320SBB7	(Version v1.0- mars 2023 -F425SB)	1899	1096	30	30	30	TÜV RHEINLAND PV n°DE 2-039244/DE 2-038845 - 17/05/23-04/05/23	420-440
	SPRING DSTNxxxM12-B320SBB7	(Version v1.0- mars 2023 -F425SB)	1899	1096	30	30	30	TÜV RHEINLAND PV n°DE 2-039244/DE 2-038845 - 17/05/23-04/05/23	420-440
	FLASH DSxxx-108M10TB-03	v1.0 –Juillet 2023	1722	1134	30	30	15	TÜV RHEINLAND PV 50599295 002 du 28/08/2023	410-425
	SPRING DSTFxxx-108M10TB-03	v1.0.5 Décembre 2023	1722	1134	30	-	-	TÜV RHEINLAND PV 60174698 0001du 22/01/2024	420-430
	SPRING DSTNxxx-108M10TB-03	v1.0.5 Décembre 2023	1722	1134	30	-	-	TÜV RHEINLAND PV 60174698 0001du 22/01/2024	420-430
	SPRING DSTIxxx-108M10TB-03	v1.0.5 Décembre 2023	1722	1134	30	-	-	TÜV RHEINLAND PV 60174698 0001du 22/01/2024	420-430
	FLASH DSxxx-108M10RTB-03	v1.1 Avril 2024 FLA202404AHXX	1762	1134	30	-	-	TÜV RHEINLAND PV 50599295 006 du 07/04/2024	440-450
EXIOM	FLASH 500 Half-Cut Glass-Glass TOPCon - FLASH DSxxx-120M10TB-03	DS500-120M10TB-03 - 06 mars 2024 Version : 1.0	1950	1134	30	-	-	TÜV RHEINLAND PV 50599295 006 du 07/04/2024	500
	EXxxxM(B)-120(HC)(166)(9BB)	(Version 2022)	1755	1038	30	-	-	TÜV Rheinland n°PV 50580437 du 22/05/2023	355-375
	EXxxxM(B)-108(HC) 10BB (182)	(Version 2022)	1722	1134	30	-	-	TÜV Rheinland n°PV 50580437 du 22/05/2023	400-410
HYUNDAI	EXxxxM(B)-108(HC)(182)BF	(Version 2022)	1722	1134	30	-	-	TÜV SUD n° 22 074890 0025 Rev.01	415-435
	320 Cells, G12 PERC Mono-crystalline Shingled HIE-SxxxHG(FB)	(Version juin 2022)	1899	1096	30	30	30	TUV NORD - 44 780 22 406749 - 137 du 01/07/2022 Certificat TÜV NORD - 44 799 22 406749 - 110 du 22/08/2022	430-445

Fabricant	Désignation commerciale	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)
JA SOLAR	JAM60S21-xxx/MR	(Version No. : Global-EN-20230627)	1769	1052	30	33	18	TUV SUD - Z2 072092 0295 Rev. 44 du 29/12/2021	355-375
	MBB - Half Cell « JAM 60S20-xxx/MR	Global_EN_20201118A	1769	1052	35	35	35	TUV SUD n° N8A 072092 0296 Rev18 (selon rapport n°704061604115-45) TUV SUD n°Z2 72092 295 Rev.30 (selon rapport n°704061604115-45)	365-390
	série Deep Blue 3.0Light - Half Cell – MBB JAM 54S30-xxx/MR	Version No. : Global_EN_20210119	1722	1134	30	33	18	TUV SUD n°Z2 72092 295 Rev.38 Attestation TUV SUD n° N8A 072092 0296 Rev18	390-415
	Mono N-Type – série Deep Blue 4.0 – Bifacial – Double glass – 108 cellules SMBB JAM 54D40-xxx/GB	Global_EN_20220816A	1722	1134	30	28	12	TUV SUD n°Z2 72092 295 Rev.59 du 11/07/2022 Attestation TUV SUD n° N8A 072092 0296 Rev18	410-435
	série Deep Blue 4.0 PRO - JAM54D40 XXX/LB	(Version No. : Global-EN-20230627)	1762	1134	30	28	12	TUV SUD - Z2 072092 0295 rev64 du 01/09/2023	430-450
	série Deep Blue 4.0 PRO JAM54D41 XXX/LB	– (Version No. : Global-EN-20230621)	1762	1134	30	28	12	TUV SUD - Z2 072092 0295 rev64 du 01/09/2023	430-440
KODAK	425W FBBI AM	-	1722	1134	30	30	15	TUV SUD - Z2 125519 0001 Rev. 00 du 04/04/2024	425
	440W FBBI AM	-	1722	1134	30	30	15	TUV SUD - Z2 125519 0001 Rev. 00 du 04/04/2024	440
	450W FBBI AM	-	1762	1134	30	27	15	TUV SUD - Z2 125519 0001 Rev. 00 du 04/04/2024	450
	500W FBBI AM	-	1950	1134	30	28	10	TUV SUD - Z2 125519 0001 Rev. 00 du 04/04/2024	500
LONGI	Hi-Mo X6 – Explorer - LR5-54HTH	(0230811V19)DG	1722	1134	30	30	15	TUV SUD - Z2 099333 0045 Rev. 25 du 09/01/2023	420-440
	Hi-Mo X6 – Explorer - LR5-54HTB	(0230811V19)DG	1722	1134	30	30	15	TUV SUD - Z2 099333 0045 Rev. 25 du 09/01/2023	415-435
LUXOR	ECOLINE N-TYPE - applications industrielles, commerciales et résidentielles – 108 cellules type N - TopCon – Full Black LX-xxxM/182-108+	(ref Eco Line N-TYPE_BB_M108/410-430W_07/03/2023)	1722	1134	30	30	30	Certificat n°40051247 VDE	410-430
	ECOLINE N-TYPE GLASS-GLASS BIFACIAL - FULL BLACK – 108 cellules type N Topcon LX-xxxM/182-108+ GG	(ref Eco Line N-Type_GG_BIF_BB_M108/410-430W_182_22/02/2023)	1722	1134	30	30	30	Certificat n°40051247 VDE	410-430
	ECOLINE N-TYPE GLASS-GLASS BIFACIAL – TRANSPARENT – BLACK FRAME – 108 cellules type N Topcon - « LX - xxxM / 182-108+ GG Bif	(ref Eco Line N-Type_GG_BIF_BT_M108/410-430W_182_19/12/2022)	1754	1134	30	30	30	Certificat n°Z2 04927 0033 Rev.00 TUV SUD	410-430
	ECOLINE N-TYPE GLASS-GLASS BIFACIAL – WHITE MESH – BLACK FRAME – 108 cellules type N Topcon - « LX - xxxM / 182-108+ GG Bif	ref Eco Line N-Type_GG_BIF_BW_M108/415-435W_182_19/12/2022)	1722	1134	30	30	30	Certificat n°Z2 04927 0033 Rev.00 TUV SUD	415-430
NOR'WATT	NOR'WATT xxx PE	ENECSOL	1755	1038	30	30	30	TUV NORD - 44 780 23 406749 - 172R1 du 24/10/2023	360-385
	NOR'WATT xxx PE	ENECSOL	1722	1134	30	30	30	TUV NORD - 44 780 23 406749 - 172R1 du 24/10/2023	360-385
	NOR'WATT BLK xxx PE	ENECSOL	1722	1134	30	30	30	TUV NORD - 44 780 23 406749 - 172R1 du 24/10/2023	410
	BIVERRE BIFACIAL TOPCON MESH NOR'WATT BIFAC-BVM xxx TC	ENECSOL	1722	1134	30	30	30	TUV SUD - Z2 123088 0002 rev00 du 31/10/2023	425-430
	NOR'WATT BLK xxx TC N-Type 16BB - Full black	ENECSOL	2094	1134	35	35	35	TUV SUD - Z2 123088 0001 rev00 du 31/10/2023	500-530
	BIVERRE BIFACIAL TOPCON MESH - NORWATT BIFAC-BVM XXX TC	ENECSOL	1722	1134	30	30	30	TUV Rheinland - Z2 123088 0002 rev00 du 31/10/2023	410-430
	BIVERRE BIFACIAL HJT MESH 6 NORWATT G10-BVM108-xxx-HJT	ENECSOL	1722	1134	30	30	10	TUV Rheinland - Z2 123088 0003 rev00 du 31/11/2023	430-440
	NORWATT BLK XXX TC	ENECSOL	2094	1134	30	30	30	TUV SUD - Z2 123088 0001 rev00 du 31/10/2023	500-530
PEIMAR	OR10HxxxM (FB)	EN_2024_02_00.1	1722	1134	30	35	35	TUV SUD - Z2 098455 0027 rev04 du 28/02/2024	395-425
	OR10HxxxM (FB)	EN_2024_02_00.1	2094	1134	35	30	30	TUV SUD - Z2 098455 0027 rev04 du 28/02/2024	485-520
	SFxxxM (FB)	FR_2024_03_00	1730	1048	40	35	35	TUV SUD - Z2 098455 0027 rev04 du 28/02/2024	375
	SAxxxM (FB)	FR_2024_03_00	2067	1134	35	30	30	TUV SUD - Z2 098455 0027 rev04 du 28/02/2024	500
QCELLS	Q.PEAK DUO M-G11 xxx	(Q.PEAK_DUO_M-G11_series_390-410_32T_2022-04_Rev01_EN)	1692	1134	30	32,8	22	TUV RHEINLAND PV 60149904 du 04/05/2022	390-410
	Q.PEAK DUO BLK M-G11	Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11_series_380-400_30T_2022-08_Rev01_FR)	1692	1134	32	-	-	Certificat n°PV 60149904 du 15/08/2022 et du 21/10/2022 - TUV Rheinland	380-400
	Q.PEAK DUO M-G11S	Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S_series_390-410_2023-03_Rev03_FR)	1722	1134	30	32,8	22	TUV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	400-420
	Q.PEAK DUO BLK M-G11S	Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S_series_390-410_2023-03_Rev02_FR)	1722	1134	30	32,8	22	TUV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	390-410
	Q.PEAK DUO M-G11S+	Q.PEAK_DUO_M-G11S+_series_400-420_2022-12_Rev02_FR)	1722	1134	30	32,8	22	TUV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	400-420
QCELLS	Q.PEAK DUO BLK M-G11S+	Q.PEAK_DUO_BLK_M-G11S+_series_390-410_2023-03_Rev03_FR)	1722	1134	30	32,8	22	TUV RHEINLAND PV 60149904 0116 du 17/01/2023	390-410

Fabricant	Désignation commerciale	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)
	Q.TRON BLK M-G2+ Q.TRON BLK M-G2.4+	Q.TRON_BLK_M-G2+_series_405-430_2023-08_Rev03_EN	1722	1134	30	32,8	22	TUV Rheinland PV 60149904 du 29/11/2023 (p132)	415-430
	Q.TRON M-G2+ Q.TRON M-G2.4+	Q.TRON_M-G2+_series_415-440_2023-08_Rev03_EN	1722	1134	30	32,8	22	TUV Rheinland PV 60149904 du 29/11/2023 (p132)	425-440
	Q.TRON BLK S-G3R.12+ / BFG	Q.TRON_BLK_S-G3R.12+ / BFG_series_435-445_2024-05_Rev01_FR	1762	1134	30	-	-	Certificat n° 44 780 24 406749-117 TÜV NORD du 02/04/2024	435-445
	Q.TRON S-G3R.12+ / BFG	Q.TRON_S-G3R.12+ / BFG_series_440-450_2024-05_Rev01_FR	1762	1134	30	-	-	Certificat n° 44 780 24 406749-117 TÜV NORD du 02/04/2024	440-450
RECOM SILLIA	Panther series RCM-400-7MG	(RCM-xxx-7MG (xxx=390-410) -10-M10-30-BB-15V-037-2023-01-v1.0-FR)	1722	1134	30	-	-	Certificat n°22 104798 0023 Rev.00 TUV SUD	390-410
	Panther series RCM-xxx-GME	(RCM-xxx-GME (xxx=360-375) -9-M6-30-BB-15V-036-2022-04-v1.1-FR)	1755	1038	30	-	-	Certificat n° 44 780 20 406749-180 TÜV NORD -	360-375
	Puma series RCM-xxx-SMD1	(RCM-xxx-SMD1 (xxx=420-445) -N-G12-30-BW-15V-013-2022-03-v1.0-FR)	1899	1096	30	30	30	Certificat n°22 104798 0029 Rev. 00 TUV SUD TÜV NORD n° 44 780 21 406749-272 (série PUMA	420-445
	Puma series RCM-xxx-SMD2	(RCM-xxx-SMD2 (xxx=400-430) -N-G12-30-BW-15V-013-2022-06-v6.0-FR)	1812	1096	30	30	30	TÜV NORD n° 44 780 21 406749-272 TÜV NORD n° 44 780 21 406749-272R1M1 de la série PUMA	400-425
	Lynx series RCM-xxx-7DBNG	(RCM-xxx-7DBNG (xxx=410-430) -16-M10-30-BG-15V-017-2023-03-v1.0 (1))	1722	1134	30	-	-	TUV SUD n°22 120870 0004 Rev. 00 PANTHER & LYNX & LION (Glass-Glass)-20230505	415-430
	Série « Lion » bifacial HIT – Half cut – double glass – cellules M6 – « RCM-xxx-6DBHE	(RCM-xxx-6DBHE (xxx=375-395) -9-M6-30-SG-15V-034-2022-09-v1.0)	1755	1038	30	-	-	TUV SUD Certificat n°22 120870 0002 Rev. 00 modules PANTHER & LYNX-20230505	375-395
SOLARWATT	SOLARWATT Panel classic H 1.1 pure (inclus low carbon)	SOLARWATT Panel classic H 1.1 pure – xxx - (réf : AZ-TDB-PMS-2234   REV 006   08/2021   FR)	1755	1038	40	35	35	Certificat n°22 072071 0020 Rev.01 TÜV SUD	375-380
	SOLARWATT Panel vision GM H 3.0 pure	(ref #01221   Rev 6   07.02.2023)	1780	1052	40	30	30	Certificat de conformité n° 40049254 VDE	370-380
	SOLARWATT Panel vision GM H 3.0 style	(ref #01123   Rev 10   04.05.2023)	1780	1052	40	30	30	Certificat de conformité n° 40049254 VDE	360-370
	SOLARWATT Panel classic AM 2.0 pure	(Ref #04276   Rev 1)	1708	1134	35	35	35	Certificat n°22 072071 0020 Rev.02 TÜV SUD - Panel classic	400-410
	SOLARWATT Panel vision AM 3.0 pure	(30.05.2022)	1755	1038	35	-	-	Certificat n°44 780 22 406749-156 TÜV NORD Panel Vision	375
	SOLARWATT Panel vision AM 4.0 pure (inclus low carbon)	(ref #04055   Rev 8   02.02.2023)	1722	1134	35	35	20	Certificat n°44 780 22 406749-156 TÜV NORD Panel Vision	405-410
	SOLARWATT Panel vision AM 4.0 black & St (inclus low carbon)	(ref #04062   Rev 9   04.05.2023)	1722	1134	35	35	20	Certificat n°44 780 22 406749-156 TÜV NORD Panel Vision	395-405
	SOLARWATT Panel classic AM 2.5 pure/black (inclus low carbon)	#05806   Rev 1   21.02.2024	1722	1134	35	35	35	TÜV SUD n°22 072071 0029 Rev.00 du 11/01/2024 - Panel classic	420-430
	SOLARWATT Panel vision AM 4.5 style/black/pure (inclus low carbon)	05768   Rev 3   --	1722	1134	35	35	20	TÜV Rheinland n°PV 50617223 0001 du 31/01/2024	420-430
	SOLARWATT Panel classic AM 3.0 pure/black (low carbon)	ENTWURF - DRAFT #05859	1762	1134	35	35	35	TÜV SUD n°22 072071 0029 Rev.01 du 26/03/2024 - Panel classic	445-450
SOLARWATT Panel vision AM 5.0 style/black/pure (low carbon)	ENTWURF - DRAFT #05856	1762	1134	35	35	10	TÜV Rheinland n°PV 50617223 0001 du 31/01/2024	440-450	
SONNEX	IBC série 66 - 132 cellules IBC (166) - « NeX Series: SNX-C66H-xxx	(2022)	1885	1039	35	35	24,5	-TÜV Rheinland n°PV 50574740 modules SONNEX IBC single glass	415-430
	série 54 – Bifacial - 108 cellules Half-Cell TopCon (182) - « NeX Series: SNX-D54HND-xxx	(2022)	1722	1134	30	23	5,7	TÜV SUD n°22 120331 0002 Rev.00 modules SONNEX glass glass	415-435
SUNPOWER	SPR-MAX3-xxx	(532418 REV A / A4_EN)	1690	1046	40	32	24	Certificat n°PV60152450 TÜV Rheinland -	370-400
	SPR-MAX3-xxx	539975 REV B / A4_FR – Septembre 2021	1812	1046	40	32	24	TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 27/07/2021	415-430
	SPR-X22-485-COM	(539439 Rev A / A4_EN - Septembre 2021)	2067	1046	46	32	22	Certificat n°PV 60107333 TÜV Rheinland -	485
	SPR-P6-xxx-COM-XS	548188 REV A / A4_EN - Novembre 2022	1808	1092	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV 50485103 du 24/05/2022	400-420
	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
	SPR-P6-xxx-BLK	545678 REV A / A4_FR - septembre 2022	1808	1086	30	33	24	TÜV RHEINLAND PV 50485103 du 24/05/2022	375
	SPR-MAX6-xxx-E3-AC	(544435 REV A / A4_EN - Janvier 2022)	1872	1032	40	32	24	Certificat n°PV60152450 TÜV Rheinland -	420-440
	SPR-MAX6-xxx-BLK-E3-AC	544444 REV A / A4_EN - Janvier 2022)	1872	1032	40	32	24	Certificat n°PV50485103 005 TÜV Rheinland	410-425
TRINA	VERTEX S TSM-DE09.08 (y.c. bas carbone)	(TSM_EN_2021_A)	1754	1096	30	33	18	Certification n° PV 50397214-0089 TÜV Rheinland	390-405
	VERTEX S TSM-DE09R.08 (y compris bas carbone)	TSM_FR_2023_A	1762	1134	30	33	15,4	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022 TÜV Rheinland n° PV 50565114 (rapport CN22LSV8)	415-435
	VERTEX S+ TSM-NEG9R.28	(TSM_FR_2023_A)	1762	1134	30	33	15	TUV SUD - 22 070321 0097 Rev.44	425-445
	VERTEX S+ TSM-NEG9RC.27 (y compris bas carbone)	(TSM_FR_2023_A)	1762	1134	30	33	15	TUV SUD - 22 070321 0097 rev.43 du 31/03/2023	415-435
	TSM-xxxDE09R.05	TSM_FR_2023_A	1762	1134	30	33	15,4	TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022 TÜV Rheinland n° PV 50565114 (rapport CN22LSV8)	405-425
	VERTEX S+ TSM-NEG9R.28		1762	1134	30			TUV SUD - 22 070321 0097 Rev.44	415-450

Fabricant	Désignation commerciale	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)
	MODULE BI-VERRE N type i- TOPCon - VERTEX S+ TSM-NEG9R.28	TSM_FR_2023_D	1762	1134	30	28,5	11,6	TUV SUD - Z2 070321 0097 Rev.44	425-450
TRINA	MODULE BIFACIAL N type i- TOPCon - VERTEX S+ TSM-NEG9RC.27 (y compris bas carbon)	TSM_FR_2023_D	1762	1134	30	28,5	11,6	TUV SUD - Z2 070321 0097 rev43 du 31/03/2023	415-445
	MODULE BI-VERRE N type i- TOPCon - NEG18R.28	TSM_FR_2024_S	1961	1134	30	28,5	18	TUV SUD - Z2 070321 0097 Rev.44	475-505
	DUAL GLASS N type i- TOPCon MODULE - NEG9R.25	TSM_EN_2024_PA	1762	1134	30	28,5	11,6	TUV SUD - Z2 070321 0097 rev50 du 06/02/2024	425-450
URECO	PEACH (108 Cells) α FBKxxxMFD	URECO_EU_Peach_FBK_MFD_E1_3.2_30mm_WS_EN_210922	1724	1134	30	30	30	TUV SUD n° Z2 084465 0015 REV 00 Et VDE INSTITUT n° 40051876	390-410
VOLTEC	TARKA 126 VSMD Monofacial	ref v2022.11.22	1835	1042	35	25	14,5	EUCERT n°ID20210221 selon le rapport n° 20220215-220034 VOLTEC-RAP-01	385-395
	TARKA 126 VSBD Bifacial	ref v2021.05.03	1835	1042	35	25	14,5	EUCERT n° ID20210825 selon le rapport n°20210904-200033 VOLTEC-RAP-01	380-390
	TARKA 126 VSMS Monofacial y compris Full Black	ref v2021.05.03	1835	1042	35	25	14,5	EUCERT n°ID20220429 selon le rapport n° 20220429-220055 VOLTEC-RAP-01	375-395