

Société K2 systems GmbH
Industriestraße 18
71272 Renningen

A l'attention de M Xavier NICOU

Ecully, le 13 avril 2026

N/réf : MT/CS/L.26.10493

Projet : Système K2 BasicRail pour bacs secs et isolés

Objet : Enquête de Technique Nouvelle visant l'insertion des modules photovoltaïques en surimposition de plan de couvertures en TAN ou panneaux sandwichs.

Monsieur,

Vous nous avez confié une mission en vue de l'établissement d'une Enquête de Technique Nouvelle pour le procédé de surimposition de couverture photovoltaïque BASIC RAIL de la gamme K2

L'objet de cette enquête technique a pour objet 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 des couvertures définies dans le présent rapport par le biais de systèmes spécifiques.

Les justifications fournies nous permettent de conclure favorablement sur le procédé avec l'incorporation des panneaux référencés dans le présent rapport d'enquête technique.

La durée de validité du rapport d'enquête (portant la référence L.26.10493) est de 3 années à compter de l'émission du rapport d'évaluation initiale, soit avec une échéance au 13 avril 2029.

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
9 route du Pérollier
69570 DARDILLY
Tél : 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
SIRET : 432 753 911 00069 TVA : FR68432753911

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

ETN n° L.26.10493

REFERENCE	:	L.26.10493
NOM DU PROCEDE	:	Procédé K2 BasicRail pour bacs secs et isolés
TYPE DE PROCEDE	:	Système photovoltaïque : procédé en surimposition sur plan de couvertures
DESTINATION	:	Travaux neufs ou travaux d'adaptation dans l'existant : Couvertures en TAN (simple ou double peau - profils référencés dans le rapport), ou couverture en panneaux sandwichs (référéncées dans le rapport)"
DEMANDEUR	:	Société K2 systems GmbH Industriestraße 18 – 71272 Renningen - Allemagne
PERIODE DE VALIDITE		Du 13 avril 2026 Au 13 avril 2029

Le présent rapport comporte 38 pages.
Il porte la référence **L.26.10493** rappelée sur chacune d'entre elles.
Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	4
2. OBJET DU PRESENT RAPPORT	4
3. QUALIFICATION DES INSTALLATEURS	4
4. DESCRIPTION DU PROCEDE BASIC RAIL	5
4.1. Généralités	5
4.2. Système de fixations basic clip	5
4.3. Vis de fixation associés.....	7
4.4. Basic Rail 22	8
4.5. Basiclock 22	9
4.6. L'écrou prisonnier – avec clip de montage (référence code article « 1001643 »)	9
4.7. Addon XS.....	10
4.8. Kits étriers Onemid 30-42 / Oneend 30-42	10
4.9. Kits étriers K2 Clamp MC 25-40 / K2 Clamp EC HYBRID 30-40	12
4.10. Nouveaux Kit étrier intermédiaire K2 Clamp MC 25-40.....	14
4.11. Nouveaux Kit étrier final K2 Clamp EC25-40	15
4.12. Kit étrier intermédiaire XS Clamp MC	16
4.13. Kit étrier final K2 Clamp XS Clamp EC.....	16
4.14. Connecteur liaison équipotentielle	18
4.15. Fixtop 2.0 (référence K2 2004370)	18
4.16. Système de mise à la terre des modules	19
5. PROFILS DE COUVERTURE ASSOCIES AU PROCEDE_	20
5.1. Tôle d'acier nervuré.....	20
5.2. Panneaux sandwiches.....	21
6. MODULES CADRES ASSOCIES AU PROCEDE.....	23
7. PRE REQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE	23
8. DOMAINE D'EMPLOI	24
9. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES	26
9.1. Généralités	26
9.2. Résistances aux sollicitations climatiques normales admissibles du procédé	27
9.2.1. Concernant la partie en surimposition, l'utilisation du logiciel K2 base permet le dimensionnement des ouvrages	27
9.2.2. Concernant les TAN supportant le champ en surimposition, il y a lieu de se référer aux présents tableaux en fonction des profils choisis.....	27
9.2.3. Concernant les panneaux sandwiches supportant le champ en surimposition, il y a lieu de se référer aux présents tableaux en fonction des profils choisis.....	29
9.3. Sécurité en cas de séisme.....	33
10. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES.....	33
11. PRESCRIPTIONS DE MONTAGE	33

12. CALEPINAGE DU SYSTEME	34
13. SECURITE ELECTRIQUE DU CHAMP PHOTOVOLTAÏQUE	34
14. DURABILITE	34
15. CONTROLES	34
16. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION	35
DOCUMENTS et JUSTIFICATIONS FOURNIS	36

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 **K2 SYSTEMS GmbH** a confié à SUD EST PREVENTION une mission d'évaluation technique de son procédé **K2 BasicRail pour bacs secs et isolés**, 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 « 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 K2 BasicRail pour bacs secs et isolés

4.1. GENERALITES

La dénomination commerciale du procédé est « **K2 BasicRail pour bacs secs et bacs isolés** ».

Le système est commercialisé pour un emploi sur des couverture en tôle d'acier nervurée

Il est évalué dans le cadre d'une association avec des modules photovoltaïques et un bac acier.

L'ensemble du procédé y compris les modules PV représentent une charge permanente de l'ordre de 20,5 daN/m² (cette valeur pouvant varier selon le poids du module).

Le BasicClip est une attache vissée sur les nervures du bac acier.

Sur cette attache, un rail (de référence « BasicRail ») est inséré dans les canelures dédiées de l'attache BasicClip.

Les étriers viennent s'insérer au rail BasicRail à l'aide d'un écrou prisonnier glissé dans ce dernier.

Ces étriers maintiennent les modules photovoltaïques sur la toiture.

Une pièce de référence commerciale « BasicLock » est montée au milieu de chaque rail.

Elle a vocation à s'opposer au déplacement du rail dans les BasicClips sans gêner la dilatation du rail de chaque côté.

4.2. SYSTEME DE FIXATION BASIC CLIP

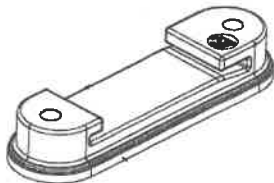
L'attache aux dimensions extérieures de 103 mm x 29 mm x 14 mm est en polyamide PA6.6-GF35.

La dénomination commerciale du matériau est « Badamid A70 GF35H » renforcée de fibre de verre. Outre une grande résistance à la déformation par la chaleur, le polyamide 6.6 présente une grande dureté, et une bonne rigidité.

Il est utilisé quand les pièces finies sont exposées à de grandes sollicitations mécaniques, thermiques et aux UV.

La partie inférieure de l'attache est dotée d'une couche d'EPDM d'épaisseur 3 mm de référence 1002437 permettant l'étanchéité entre le bac acier et l'attache.

L'attache et la couche d'EPDM constituent le BasicClip.

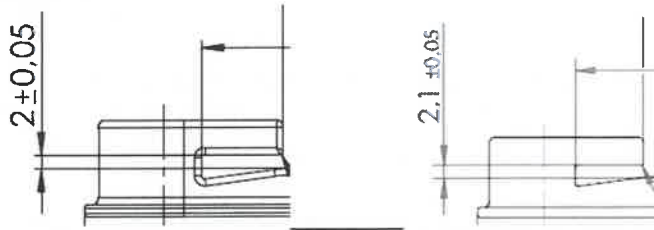


Profil de l'attache

L'attache possède deux ouvertures traversantes permettant de la fixer sur la nervure supérieure d'un bac acier à profil trapézoïdal au moyen de deux vis autoperceuses.

L'attache comporte deux rainures qui se font face et servent à l'insertion du rail « BasicRail ».

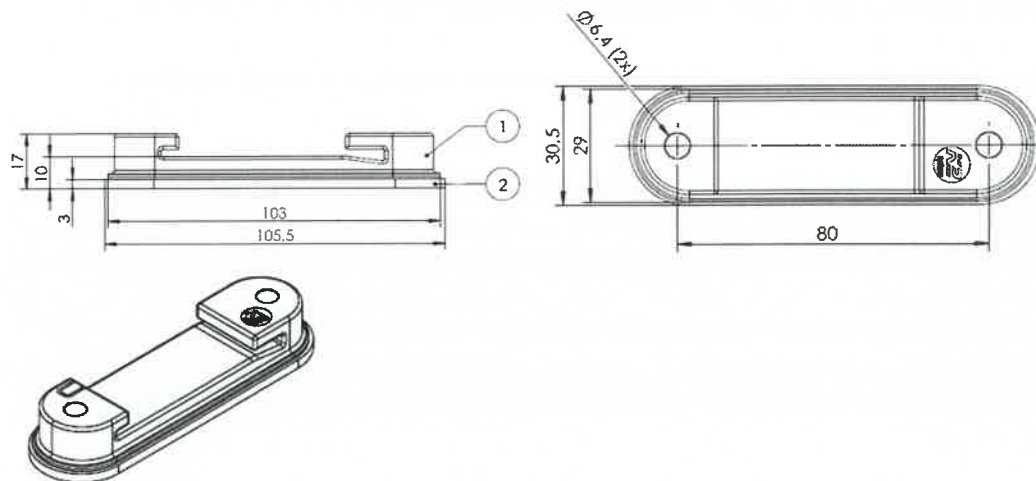
L'entrée de la rainure côté logo K2 peut avoir deux dimensions, 2 mm ou 2.1 mm suivant les productions.



Dimensions de l'entrée de la rainure

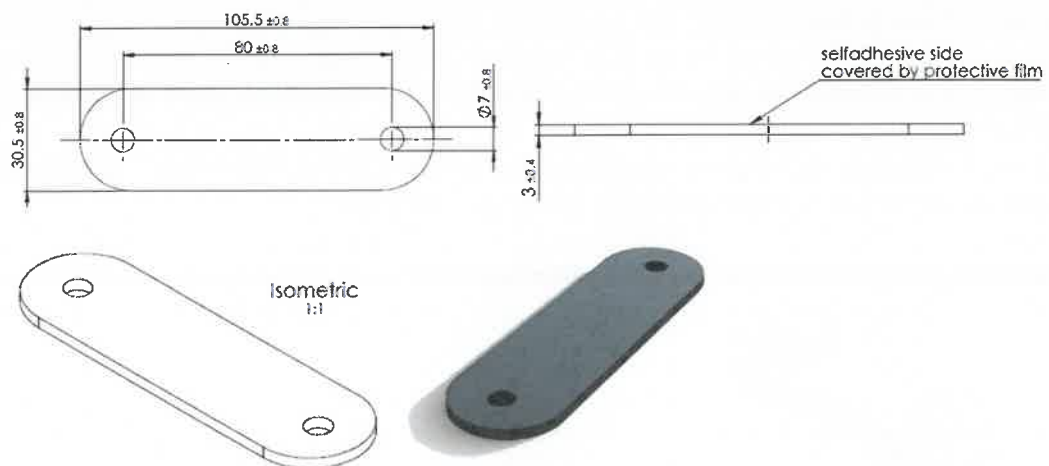
- **Des pièces BasicClip avec EPDM (ref 1001164)**

Ces éléments sont constitués de PA6.6-GF 35 et sont visés par un certificat du DiBt n°Z-14.4-603



Joint EPDM BasicClip référence 1002437

La partie de la pièce BasicClip est fabriquée par la société Winterhalder (ref n°WH3 0175 FOX2)



Le joint EPDM est collé sous l'attache BasicClip en atelier. Les dimensions sont de 105,5 mm x 30,5 mm x 3 mm. La référence de l'EPDM est WH3-0175 FOX2, noir, auto-adhésif d'un côté.

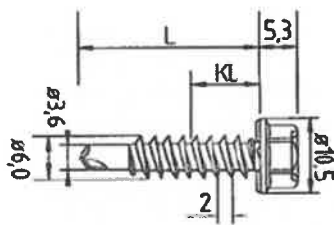
4.3. VIS DE FIXATION ASSOCIEES

- **Vis Autoperceuse bi-métal spécifiquement référencées pour la fixation du BasicClip et équipées d'une rondelle d'étanchéité**

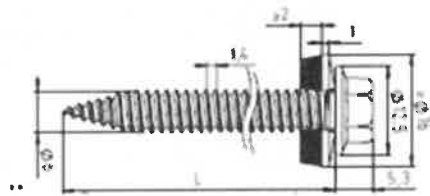
Les vis autoperceuses sont en acier inoxydable A2 de nuance 1.4301, exceptée la pointe qui est en acier cémenté trempé. La partie filetée a une longueur de 35 mm ou 38mm et un diamètre de 6 mm. La rondelle d'étanchéité est en acier inoxydable et un joint en EPDM permet l'étanchéité entre le BasicClip et la tête de vis. Les vis autoperceuses permettent de fixer les BasicClips sur la nervure supérieure du bac acier à profil trapézoïdal.

- EJOT Ø6 x L (35mm ou 38mm) :

Les vis autoperceuses référencées sont les vis EJOT de référence JT3-2-6,0 x L - E16/2 qui possèdent un agrément technique ETA-13/0177 et JF3-2-6,0 x L - E16 qui possèdent un agrément technique ETA-21/0421.



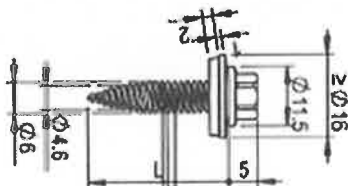
Profil des vis autoperceuses EJOT JT3-2-6,0 x L - E16/2



JF3-2-6,0 x L - E16

- - REISSER Ø6 x 38mm

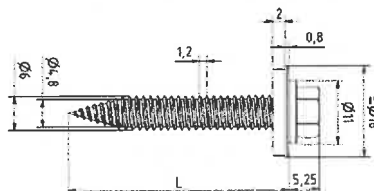
Les vis autoperceuses référencées sont les vis REISSER de référence RP-T2-6,0 x 38 - E16 qui possèdent un agrément technique ETA-21/0306.



Profil de la vis autoperceuse RP-T2-6,0 x 38

- Eurotec Ø6 x 38mm

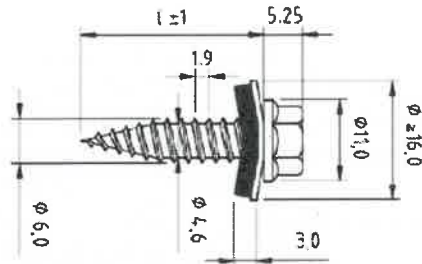
Les vis autoperceuses référencées sont les vis Eurotec de référence BiGHTY BIM BDS DSS 6,0 x 38 qui possèdent un agrément technique ETA-22/0568.



Profil de la vis autoperceuse Eurotec BiGHTY BIM BDS DSS 6,0 x 38

- **S+P Ø6 x 38mm**

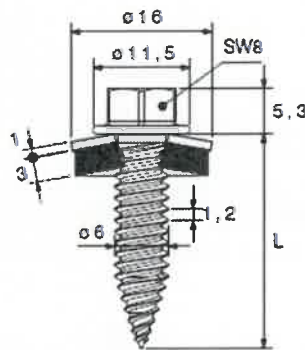
Les vis autoperceuses référencées sont les vis S+P de référence S+P B2-6,0x 38 qui possèdent un agrément technique ETA-23/1031.



Profil de la vis autoperceuse S+P B2-6,0x 38

- **SFS Ø6 x 38mm**

Les vis autoperceuses référencées sont les vis S+P de référence SFS CX-S13-6,0x 38 qui possèdent un agrément technique ETA-23/1026.



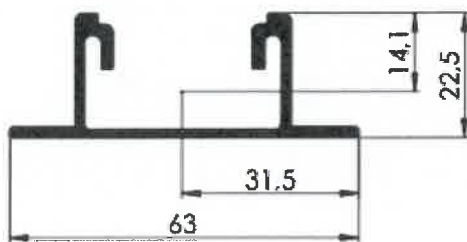
Profil de la vis autoperceuse SFS CX-S13-6,0x 38

4.4. BASIC RAIL 22

Les BasicRail 22 sont des profilés d'aluminium extrudé EN AW 6063 T66 en forme de U, de dimensions (longueur maximale, largeur, hauteur, épaisseur) de 2,40m à 5,95 m x 63 mm x 22,5 mm x 2 mm.

Le rail est posé dans les rainures de plusieurs BasicRail alignés qui permettent de fixer les étriers de fixation des modules photovoltaïques.

- Des rails K2 BASIC RAIL 22 en aluminium EN AW-6063 T66 (ref 2002283)



$$A = 2,38 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 1,52 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 7,74 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 1,08 \text{ cm}^3$$

$$W_z = 2,46 \text{ cm}^3$$

4.5. BASICLOCK 22 :

Les BasicLock sont fabriqués en aluminium de type AlMg3.

Les dimensions extérieures du BasicLock (longueur, largeur, hauteur, épaisseur) sont 76 mm x 60 mm x 30,5 mm x 4 mm.

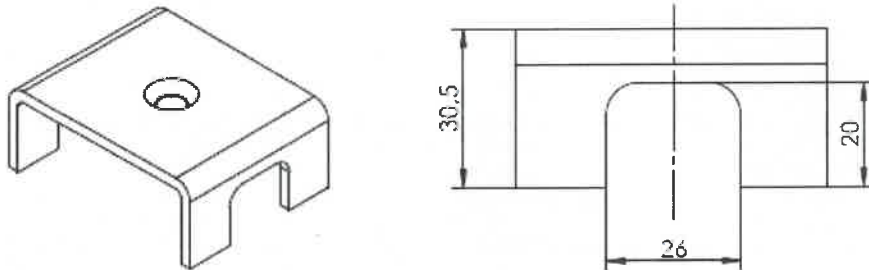
- Pièces BasicLock 22 en aluminium EN AW-5754 H111 (ref 1003317)

Les BasicLock sont fabriqués en aluminium de type AlMg3.

Les dimensions extérieures du BasicLock (longueur, largeur, hauteur, épaisseur) sont 76 mm x 60 mm x 30,5 mm x 4 mm.

Au centre, le BasicLock possède une ouverture traversante permettant de le fixer au BasicRail par l'intermédiaire de l'écrou prisonnier au moyen d'une vis M8 x 20.

La vis est à tête plate avec une tête creuse à six pans. Cette vis respecte la norme DIN 7991 et est en acier inoxydable A2.



Profil des BasicLock

La vis est à tête plate avec une tête creuse à six pans.



Cette vis respecte la norme DIN 7991 et est en acier inoxydable A2.

Cette pièce est fixée à l'aide de la vis à tête plate fraisée (emprunte à 6 pans creux) WASI de diamètre M8, en inox A2 ou A4 selon l'exposition

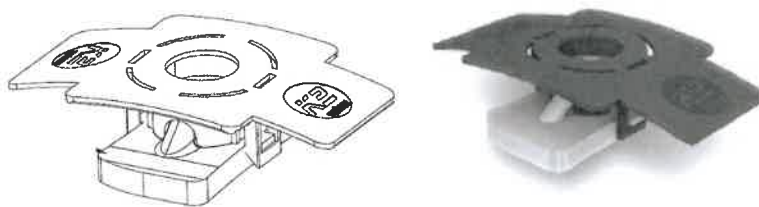
4.6. L'ECROU PRISONNIER - avec clip de montage (référence code article « 1001643»)

L'écrou MK2 est en acier inoxydable de nuance 1.4301 et en polymère thermoplastique (TPC).

Les écrous sont pourvus d'éléments spéciaux en polyamide servant au bon positionnement de l'écrou dans le BasicRail.

Aux surfaces en contact avec les ailes du BasicRail, les écrous sont dotés de cannelures servant à la transmission des charges dans le sens longitudinal du profilé.

Au centre, l'écrou prisonnier comporte un taraudage M8.



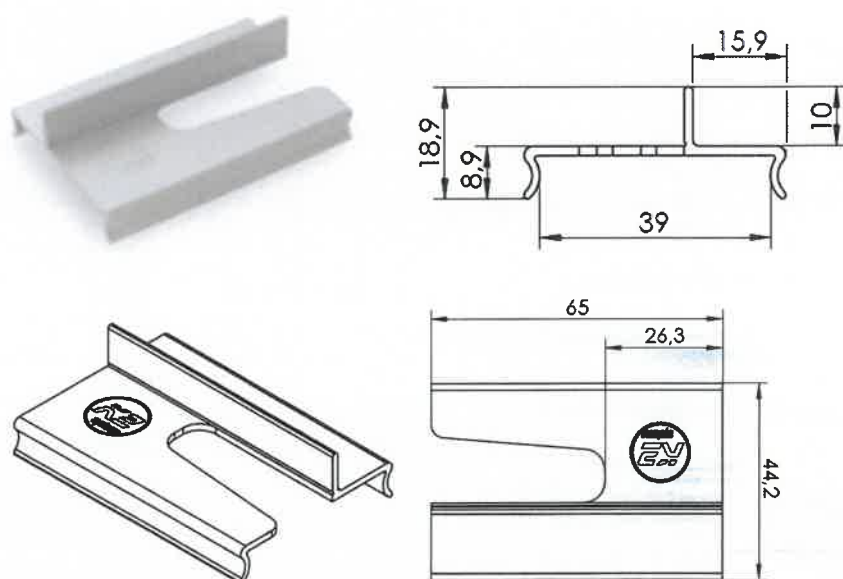
4.7. ADDON XS

L'AddOn XS, de dimensions extérieures 65 mm x 44.2 mm x 18.9 mm, est en EN AW 6063 T66.

Cette pièce est utilisée lorsque les modules photovoltaïques sont posés en paysage.

Elle est posée entre l'écrou prisonnier et les étriers.

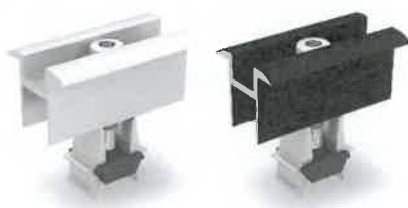
L'AddOn XS ne peut être utilisé qu'avec les étriers XS



Profil de l'AddOn XS

4.8. KITS ETRIERES ONEMID 30-42 / ONEEND 30-42 :

- Des Kit d'étriers de fixation intermédiaire des modules OneMid brut/noir anodisé - OneMid Set 30-42 (référence code article 2003071 pour le brut et 2003072 pour le noir)



Les kits étriers intermédiaires sont utilisés avec des modules avec une hauteur de cadre de 30 à 42mm.

1 étrier intermédiaire en aluminium EN AW-6063 T66 sans revêtement/anodisé noir

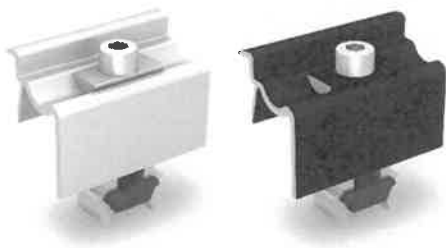
1 AluStance 15, aluminium

1 Vis avec rondelle intégrée M8x45, acier inox A2

1 écrou carré m M8x15, A2

1 cage plastique VK15

- **Des Kit d'étriers de fixation de rive des modules OneEnd brut/noir anodisé - OneEnd Set 30-42**
(référence code article 2002514 pour le brut et 2002589 pour le noir)



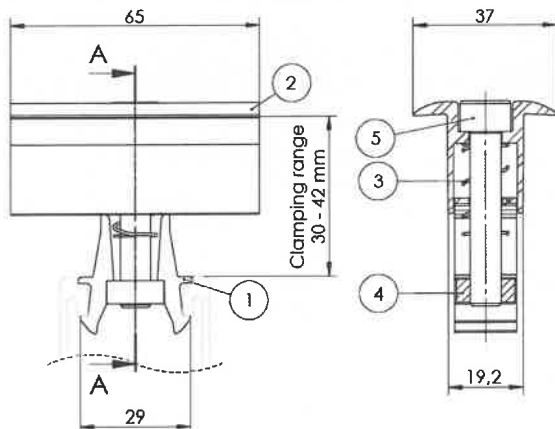
Les kits étriers finaux sont utilisés avec des modules avec une hauteur de cadre de 30 à 42mm.
1 étrier final en aluminium sans revêtement/ anodisé noir
1 AluStance 15, aluminium
1 Vis avec rondelle intégrée M8x50, acier inox A2
1 écrou carré m M8x15, A2

Kit étrier intermédiaire OneMid 30-42

Le kit étrier intermédiaire OneMid 30-42 permet de maintenir deux modules photovoltaïques voisins en pose portrait ou paysage et quatre kits étriers sont nécessaires par module photovoltaïque.

Ce kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 par clippage grâce à la bride de positionnement OneStance.

Il est constitué : d'un étrier intermédiaire OneMid, d'une bride de positionnement, d'une vis M8x45mm, d'un ressort et d'un écrou carré M8x15. Il est adapté à une hauteur de module photovoltaïque comprise entre 30 mm et 42 mm.

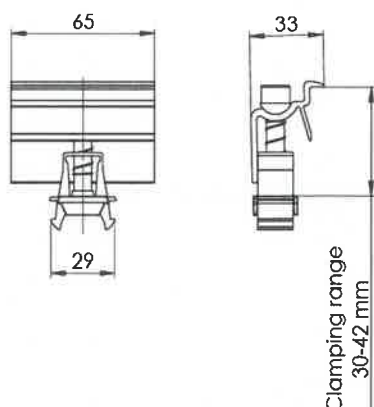


Kit étrier final OneEnd 30-42

Le kit étrier final OneEnd 30-42 permet de maintenir les derniers modules photovoltaïques d'une même rangée en pose portrait ou paysage.

Ce kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 par clippage grâce à la bride de positionnement OneStance

Il est constitué : d'un étrier final OneEnd, d'une bride de positionnement, d'une vis M8x45mm, d'un ressort et d'un écrou carré M8x15, d'une cage plastique et d'une rondelle demi-lune. Il est adapté à une hauteur de module photovoltaïque comprise entre 30 mm et 42 mm.



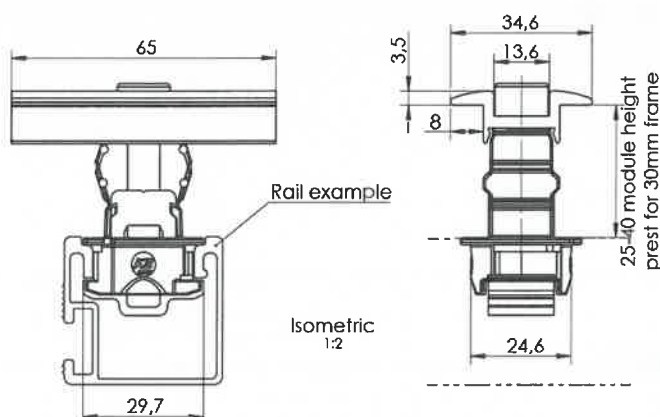
4.9. KITS ETRIERS K2 CLAMP MC 25-40 / K2 CLAMP EC HYBRID 30-40 :

Kit étrier intermédiaire K2 Clamp MC 25-40

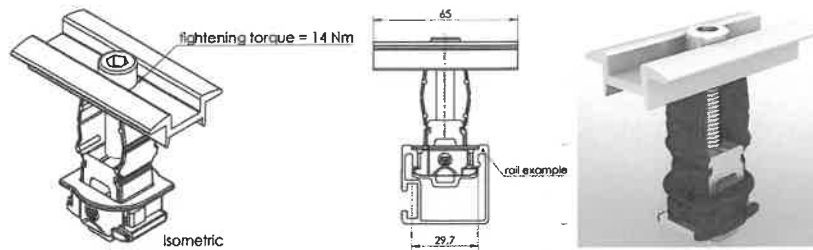
Le kit étrier intermédiaire K2 Clamp MC 25-40 permet de maintenir deux modules photovoltaïques voisins en pose portrait ou paysage et quatre kits étriers sont nécessaires par module photovoltaïque.

Le kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 puis est maintenu en place après rotation en ¼ de tour.

Il est constitué : d'un étrier intermédiaire K2 Clamp MC 25-40, d'une bride de positionnement K2 Clamp MC 25-40 Stance, d'un connecteur plastique K2 Clamp MC 25-40 et d'une vis M8x35mm. Il est adapté à une hauteur de module photovoltaïque comprise entre 25 mm et 40 mm.



- **Des Kit d'étriers de fixation intermédiaire des modules brut/noir anodisé - Set K2 Clamp MC 25-40 (référence code article 2004146 pour le brut et 2004148 pour le noir)**

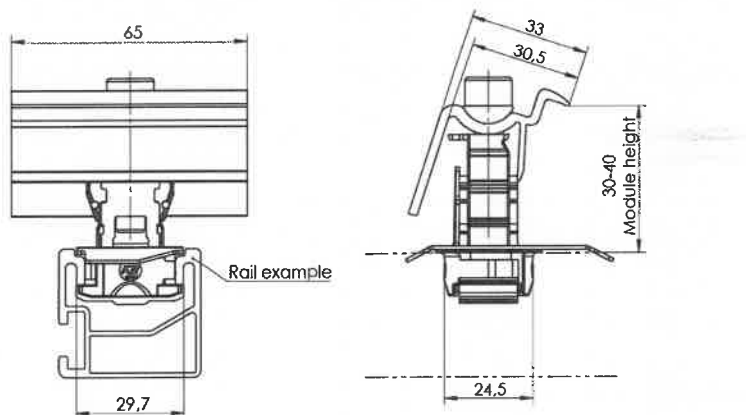


Kit étrier final K2 Clamp EC Hybrid 30-40

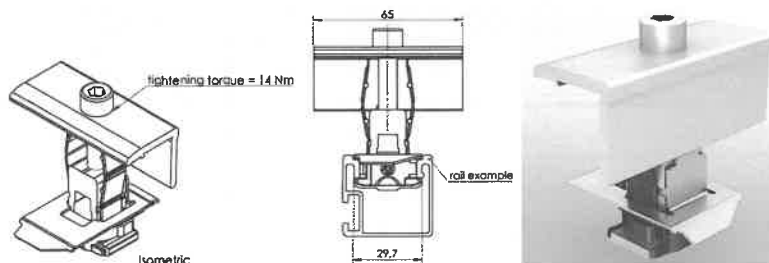
Le kit étrier final K2 Clamp EC Hybrid 30-40 permet de maintenir les derniers modules photovoltaïques d'une même rangée en pose **portrait ou paysage**.

Ce kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 puis est maintenu en place après rotation en $\frac{1}{4}$ de tour.

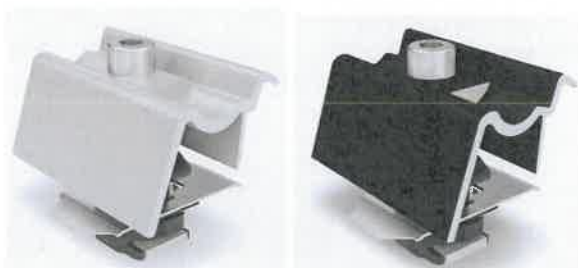
Il est constitué : d'un étrier final OneEnd, d'une bride de positionnement K2 Clamp EC 25-37 Stance, d'un connecteur plastique K2 Clamp EC 25-37, d'une vis M8x35mm, d'une plaque support K2 Clamp EC et d'une rondelle demi-lune. Il est adapté à une hauteur de module photovoltaïque comprise entre 30 mm et 40 mm.



- **Des Kit d'étriers de fixation de rive des modules brut/noir anodisé - Set K2 Clamp EC 25-37 (référence code article 2004147 pour le brut et 2004149 pour le noir)**



- **Des Kit d'étriers de fixation de rive des modules brut/noir anodisé - Set K2 Clamps EC 30-40 hybrides (référence code article 2003451 pour le brut et 2003452 pour le noir)**



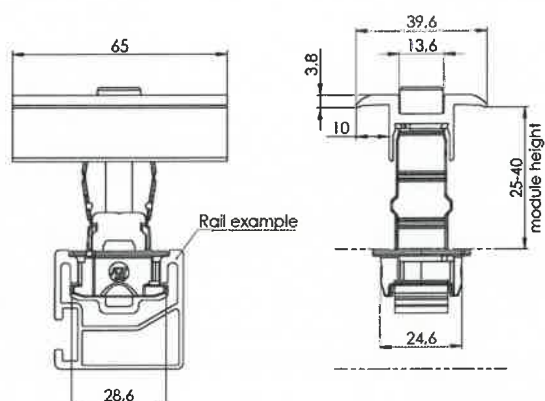
4.10. NOUVEAU KIT ETRIER INTERMEDIAIRE K2 CLAMP MC 25-40

Le kit étrier intermédiaire K2 Clamp MC 25-40 permet de maintenir deux modules photovoltaïques voisins en pose portrait ou paysage et quatre kits étriers sont nécessaires par module photovoltaïque.

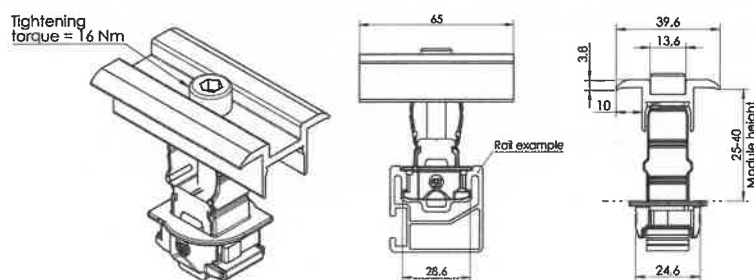
Le kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 puis est maintenu en place après rotation en ¼ de tour.

Il est constitué : d'un étrier intermédiaire K2 Clamp MC 25-40, d'une bride de positionnement K2 Clamp MC 25-40 Stance, d'un connecteur plastique K2 Clamp MC 25-40 et d'une vis M8x35mm. Il est adapté à une hauteur de module photovoltaïque comprise entre 25 mm et 40 mm.

Le recouvrement avec le cadre du module est de 10mm



- **Des Kit de clamps de fixation intermédiaire des modules brut/noir anodisé - Set K2 Clamp MC 25-40 (référence code article 2004537 pour la finition « brut » et 2004540 pour la finition « noir »)**



2004537	K2 Clamps MC 25-40
2004540	K2 Clamps MC 25-40 noir

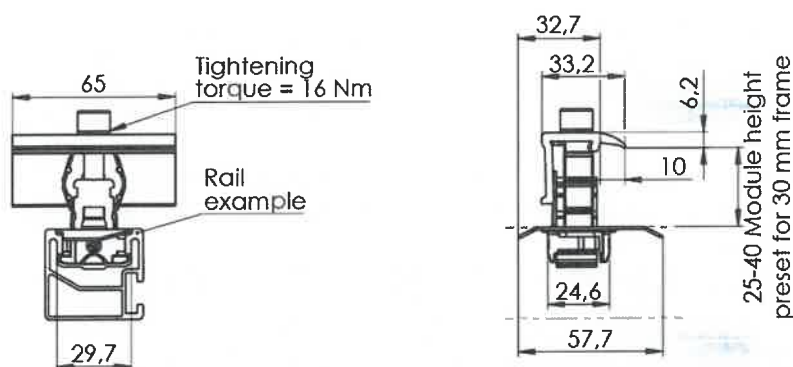
4.11. NOUVEAU KIT ETRIER FINAL K2 CLAMP EC 25-40

Le kit étrier final K2 Clamp EC 25-40 permet de maintenir les derniers modules photovoltaïques d'une même rangée en pose **portrait ou paysage**.

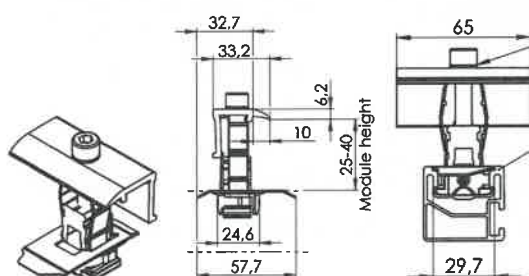
Ce kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 puis est maintenu en place après rotation en ¼ de tour.

Il est constitué : d'un étrier final K2 Clamp EC 25-40, d'une bride de positionnement K2 Clamp EC 25-37 Stance, d'un connecteur plastique K2 Clamp EC 25-40, d'une vis M8x35mm et d'une plaque support K2 Clamp EC. Il est adapté à une hauteur de module photovoltaïque comprise entre 25 mm et 40 mm.

Le recouvrement avec le cadre du module est de 10mm



- **Des Kit d'étriers de fixation de rive des modules brut/noir anodisé - Set K2 Clamp EC 25-40 (référence code article 2004543 pour la finition « brut » et 2004545 pour la finition « noir »)**



Kit étriers K2 Clamps

2004543	K2 Clamps EC 25-40
2004545	K2 Clamps EC 25-40 noir

4.12. KIT ETRIER INTERMEDIAIRE XS CLAMP MC

Le kit étrier intermédiaire XS Clamp MC permet de maintenir deux modules photovoltaïques voisins en pose paysage avec AddOn XS uniquement et quatre kits étriers sont nécessaires par module photovoltaïque.

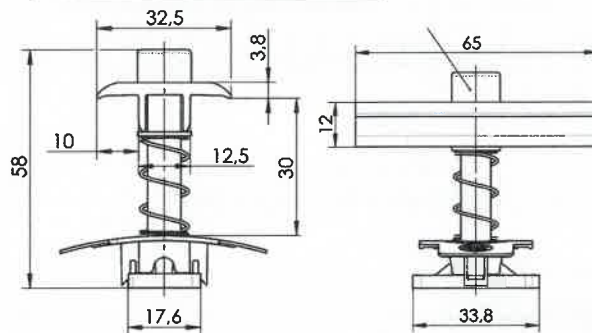
Le kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 puis est maintenu en place à l'aide d'un écrou MK2.

Il est constitué : d'un étrier intermédiaire XS Clamp MC , d'un écrou MK2, d'un ressort et d'une vis M8x50 mm ou M8x55mm. Plusieurs variantes existent en fonction de la hauteur du cadre du module, en 30mm ou de 33 à 35mm.

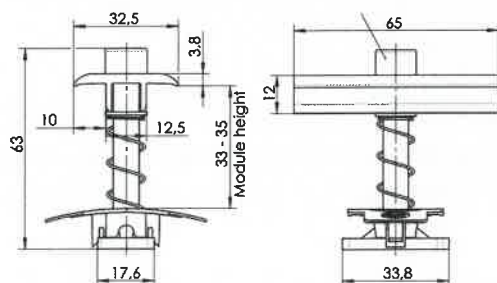
Le recouvrement avec le cadre du module est de 10mm

Hauteur de cadre	30mm	33 – 35mm
Longueur de vis	50mm	55mm
Référence kit XS Clamp MC	2004609 / 2004619	2004610 / 2004620

- **Des Kit étriers XS de fixation intermédiaire des modules brut/noir anodisé - Set K2 XS Clamp MC Set 30 (référence code article 2004609 pour la finition « brut » et 2004619 pour la finition « noir ») pour les hauteurs de cadre de 30mm**



- **Des Kit étriers XS de fixation intermédiaire des modules brut/noir anodisé - Set K2 XS Clamp MC Set 33-35 (référence code article 2004610 pour la finition « brut » et 2004620 pour la finition « noir ») pour les hauteurs de cadre supérieures à 30mm (jusqu'à 35mm)**



4.13. KIT ETRIER FINAL XS CLAMP EC

Le kit étrier final K2 Clamp EC 25-40 permet de maintenir les derniers modules photovoltaïques d'une même rangée en pose paysage avec AddOn uniquement.

Ce kit étrier s'insère dans le profil du BasicRail 22 puis est maintenu en place à l'aide d'un écrou MK2.

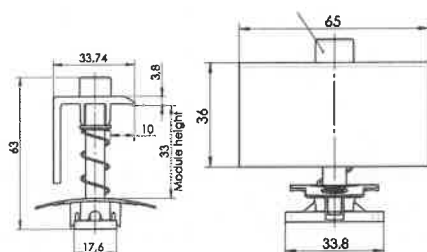
Il est constitué : d'un étrier final XS Clamp EC XX, d'une bride de positionnement K2 Clamp EC 25-37 Stance, d'un connecteur plastique K2 Clamp EC 25-40, d'un écrou MK2, d'un ressort et d'une vis

M8x50 mm ou M8x55mm. Plusieurs variantes existent en fonction de la hauteur du cadre du module, en 30mm, 33mm ou 35mm.

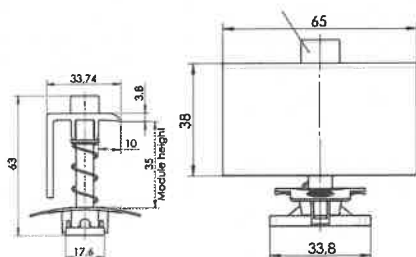
Le recouvrement avec le cadre du module est de 10mm

<u>Hauteur de cadre</u>	<u>30mm</u>	<u>33mm</u>	<u>35mm</u>
<u>Longueur de vis</u>	<u>50mm</u>	<u>55mm</u>	<u>55mm</u>
<u>Référence XS Clamp EC</u>	<u>XS Clamp EC 30</u>	<u>XS Clamp EC 33</u>	<u>XS Clamp EC 55</u>
<u>Référence kit XS Clamp EC</u>	<u>2004611 / 2004621</u>	<u>2004778 / 2004779</u>	<u>2004612 / 2004622</u>

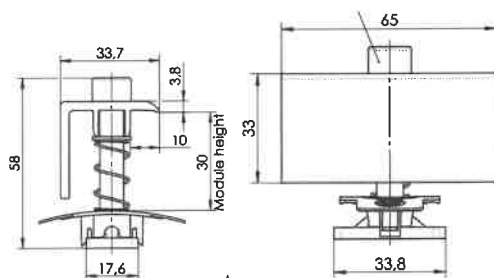
- Des Kit étriers XS de fixation de rives des modules brut/noir anodisé - Set K2 XS Clamp EC Set 33 (référence code article 2004778 pour la finition « brut » et 2004779 pour la finition « noir ») pour les hauteurs de cadre entre 31 et 33mm



- Des Kit étriers XS de fixation de rives des modules brut/noir anodisé - Set K2 XS Clamp EC Set 35 (référence code article 2004612 pour la finition « brut » et 2004622 pour la finition « noir ») pour les hauteurs de cadre entre 34 et 35mm



- Des Kit étriers XS de fixation de rives des modules brut/noir anodisé - Set K2 XS Clamp EC Set 30 (référence code article 2004611 pour la finition « brut » et 2004621 pour la finition « noir ») pour les hauteurs de cadre de 30mm



4.14. CONNECTEUR LIAISON EQUIPOTENTIELLE

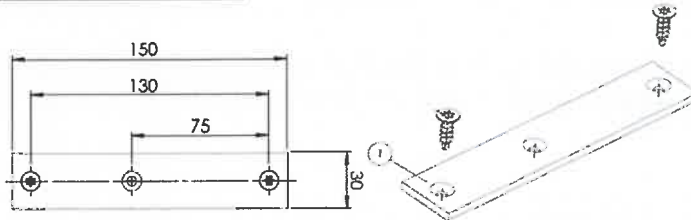
Les connecteurs sont en aluminium EN AW 6061 T6, de dimensions (longueur, largeur, épaisseur) 150 mm x 30 mm x 4 mm.

Cette pièce se place entre deux rails et permet de les relier.

Elle possède trois ouvertures traversantes de diamètre 5 mm afin d'être fixée aux BasicRails.

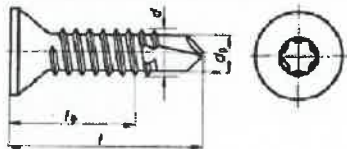
De plus, le connecteur permet la mise à la terre.

Profil du connecteur



Vis autoperceuse Ø4,8 x 16 pour les connecteurs

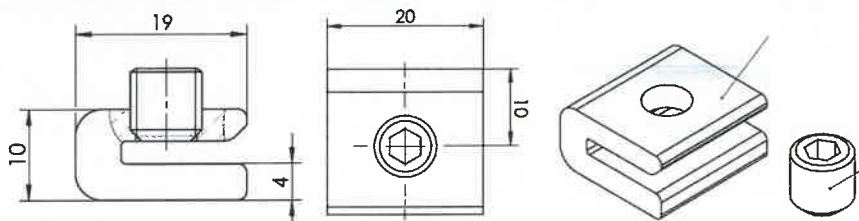
Ces vis à tête fraisée sont en acier inoxydable A2-70. Elles sont utilisées pour fixer les connecteurs à l'intérieur des BasicRails. Elles respectent les normes DIN 7504-0.



Profil de la vis autoperceuse pour les connecteurs

4.15. Fixtop 2.0 (référence K2 2004370)

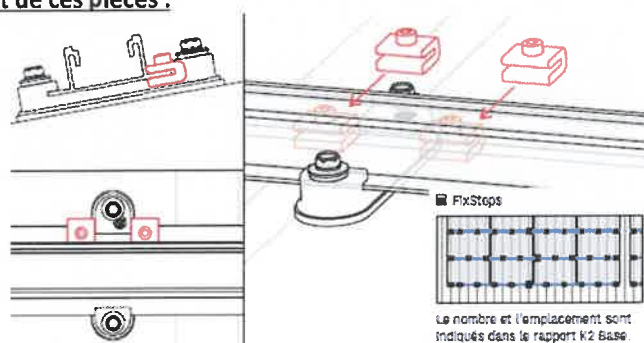
Cette pièce remplace les pièces BasicLock en montage PAYSAGE avec AddOn



La pièce Fixtop 2.0 est en aluminium EN AW 6063 T66

La vis à tête hexagonale (conforme ISO 4026) - M8x8 est en inox A2-70

Positionnement de ces pièces :



4.16. SYSTEME DE MISE A LA TERRE DES MODULES

Les pièces Terragrifs sont utilisées pour la liaison équipotentielle modules / rails et permettent de répondre aux spécifications de mise à la terre des normes NF C 15-100 et du guide UTE 14-712-1.

Ces pièces sont en acier inoxydable 301 TA.

Elles ont été testées et approuvées par LCIE bureau Veritas avec le BasicRail K2.

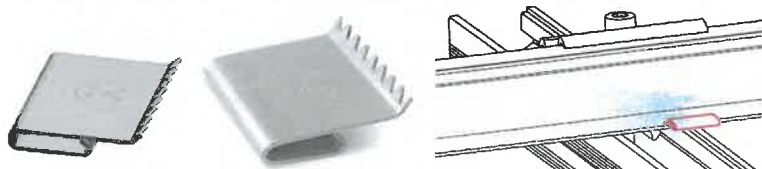
Elles existent en 2 versions :

- Une pour le montage en portrait des modules
- Une pour le montage en paysage.

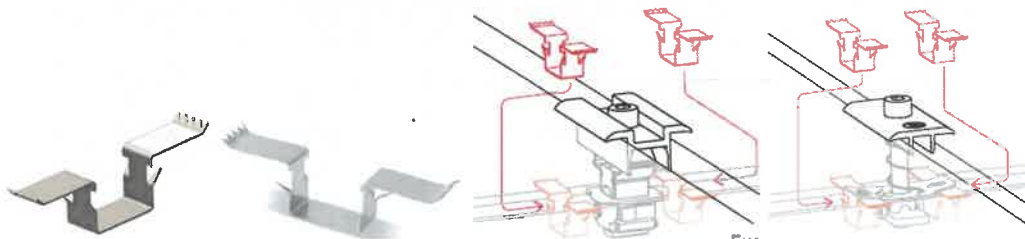
La version portrait se place sur le retour du cadre à l'arrière du panneau et vient en contact avec le BasicRail.

La version paysage se clipse directement sur le rail et vient en contact avec le cadre du module lors du serrage de la vis de fixation de l'étrier.

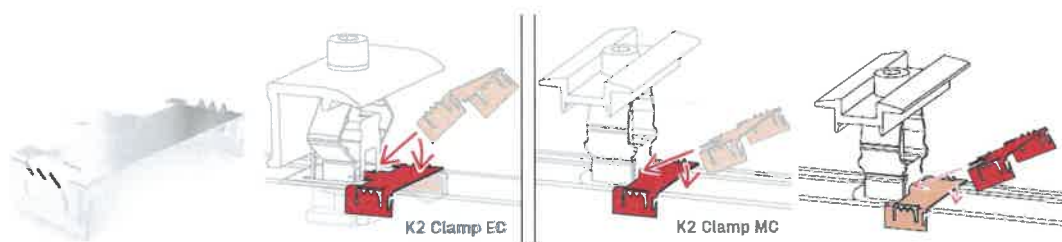
- **Terragrif U17 – se positionnement dans la zone des composants adjacents du système de montage (se fixe sous le cadre du modules)**



- **Terragrif K2SZ pour les étriers standard - pour tous les systèmes avec rail de montage MK2 (non compatible avec un montage utilisant un AddOn XS)**



- **Terragrif QL pour kit étriers K2 Clamp MC / EC (Fixation dans le K2 Clamp et dans le rail de montage K2).**



5. PROFILS DE COUVERTURE ASSOCIES AU PROCEDE :

Les bacs acier présentés sont à profil trapézoïdal, secs ou isolés.

Ces profilés ont tous subi des essais de flexion suivant la norme NF P 34-503.

Dans les fiches techniques, les valeurs des moments et des portées d'utilisation en fonction des charges nominales sont détaillées, pour une utilisation classique avec des charges réparties et non pour une utilisation spécifique telle que celle du présent procédé.

L'attention est attirée sur le fait que les abaques dans ces fiches nécessaires à l'identification des bacs ne peuvent pas être utilisés pour déterminer les charges admissibles, seules les charges présentes dans le domaine d'emploi au paragraphe « limitations mécaniques devant être employées ».

5.1. TOLES D'ACIER NERVURE

Les bacs secs sont en acier S320 GD.

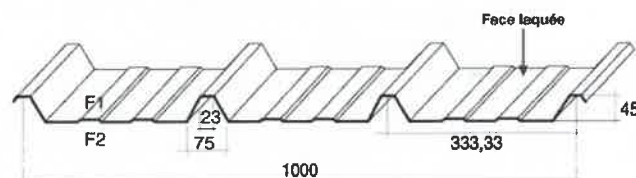
L'épaisseur est de 0,75 mm.

La masse surfacique est de 6,03 kg/m². Il existe plusieurs revêtements standards selon l'épaisseur désirée de bac acier (galvanisation, polyester 25 µ, ou THD 35µ).

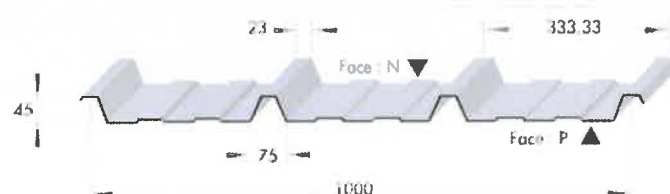
- **Bacacier Coveo 3.45**



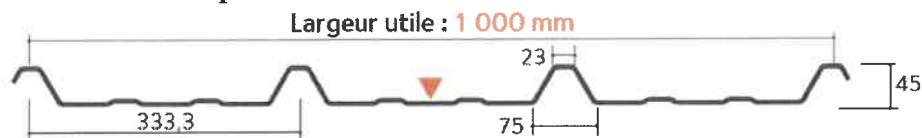
- **Monopanel Cobacier 1003**



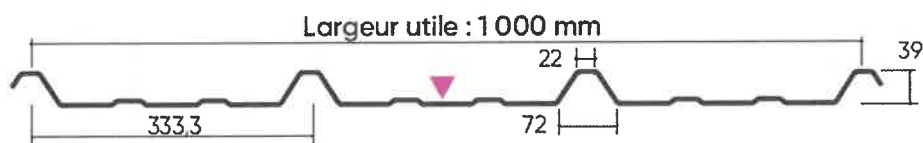
- **NLMK Coverbac 3.45.1000 TS**



- **ArcelorMittal Eklips® K 45**



- **ArcelorMittal Trapeza® 3.333.39T**



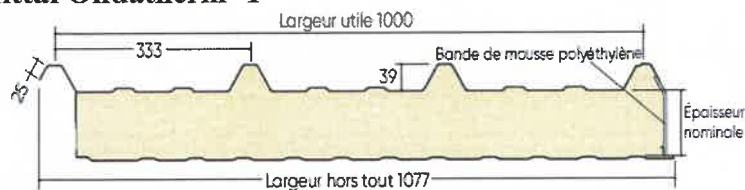
5.2. PANNEAUX SANDWICHES

Les bacs isolés sont en acier, d'épaisseur de parement extérieur de 0.6mm (ou de 0,5mm)

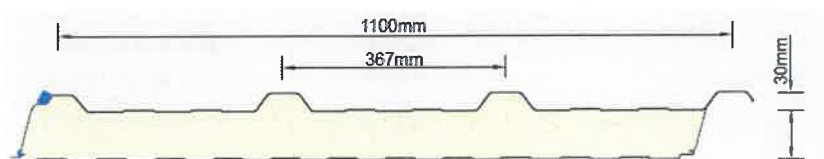
L'isolation est composée de mousse PIR avec densité minimale de $40 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ et d'épaisseur minimal 40mm.

L'attention est attirée sur le fait que le domaine d'emploi est restreint pour les parements supérieurs de 0,5mm

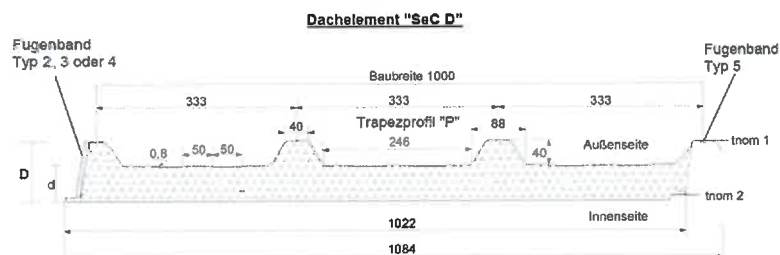
- **ArcelorMittal Ondatherm®T**



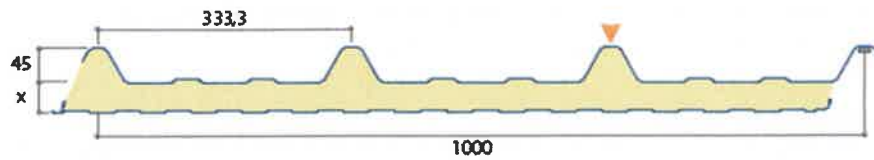
- **FALK 1100 TR3+**



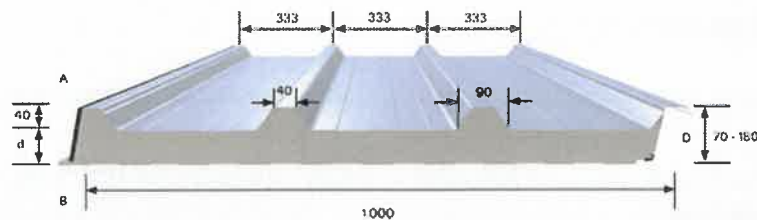
- **FALK SeC D**



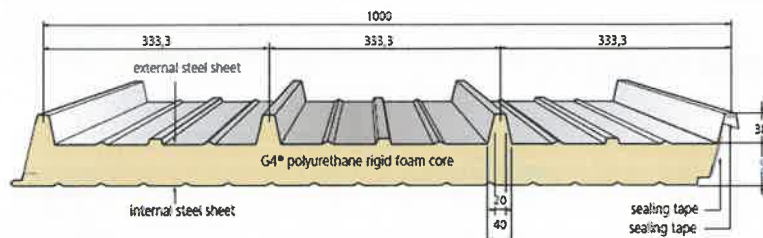
- **JORISIDE JI ROOF 1000**



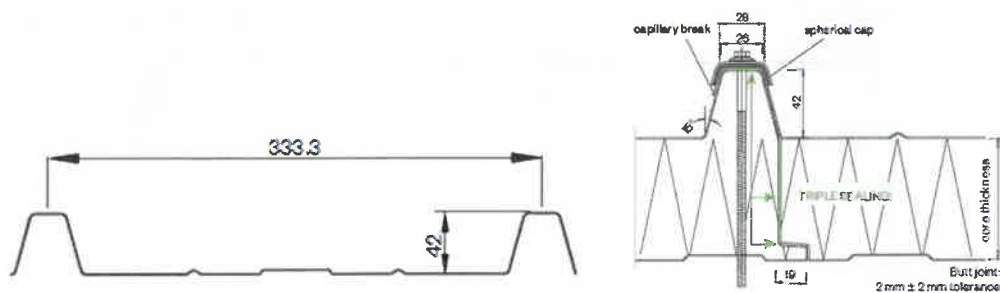
- **FischerTHERM® D**



- **Metecno G4®**



- **BRUCHA panel DP**



D'autres références de bacs secs ou isolés peuvent être approuvés par K2 SYSTEMS au cas par cas dès lors que les conditions suivantes sont réunies :

- Distance entre les ondes de 200mm à 333.3mm
- Epaisseur d'acier minimale :
 - o 0.63mm pour les bacs secs, en acier S320GD
 - o 0.6mm de parement extérieur pour les bacs isolés ou 0.5mm si la résistance mécanique est équivalente aux bacs testés, en acier S250GD
- Mousse PIR avec densité minimale de $40 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ pour bac isolés et épaisseur minimale de 40mm
- Largeur de crête minimale de 20mm

6. MODULES CADRES ASSOCIES AU PROCEDE

Se référer au tableau en annexe du présent rapport qui récapitule tous les modules compatibles.

7. PRE REQUIS POUR LA POSE DU PROCEDE

S'agissant du choix du choix en lien avec l'exposition du champ à l'agressivité de l'environnement, il y a lieu de tenir compte du tableau suivant :

Tableau 1 – Guide de choix des matériaux selon l'exposition atmosphérique

Composant	Matériau	Atmosphères extérieures							
		Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale
			Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer * (<3 km)	Mixte	
BasicRail, étriers, AddOn XS	Aluminium EN AW-6063 T66	●	●	□	●	●	□	□	□
BasicClip	Badamin A70 GF35 H – PA66-GF35	●	●	□	●	●	●	●	□
Joint EPDM	EPDM	●	●	●	●	●	●	●	□
Vis autoperceuse, vis à tête cylindrique, Vis à tête cylindrique, Partie basse de l'écrou prisonnier MK2	Acier inoxydable A2	●	●	□	●	●	-	-	-
Vis autoperceuse, vis à tête cylindrique Vis à tête cylindrique	Acier inoxydable A4 (optionnel)	●	●	□	●	●	●	□	□
Partie basse de l'écrou prisonnier MK2	Aluminum EN AW-6063 T66 (optionnel)	●	●	□	●	●	□	□	□
Modules photovoltaïques certifiés par IEC 61701	-	●	●	●	●	●	□		
Modules photovoltaïques non certifiés par IEC 61701	-	●	●	●	□	□	□		

Les expositions atmosphériques sont définies dans les normes NF P 24-351.

● : Matériau adapté à l'exposition

□ : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.

- : Matériau non adapté à l'exposition

* : à l'exception du front de mer

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 le procédé dans la zone couverte par les modules.

La longueur du rampant est conforme aux dispositions du DTU correspondant au type de couverture

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.

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.

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.

8. DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé est précisé dans le cahier des charges du demandeur et précisé comme suit dans la présente Enquête de Technique Nouvelle.

Mise en œuvre en France métropolitaine :

- Utilisation pour les types de bâtiments suivants : bâtiments d'habitation (collectifs ou individuels), bâtiments industriels, tertiaire ou agricoles
- Mise en œuvre en toitures neuves de bâtiments neufs ou existants exclusivement sur
 - Charpentes bois (se référer aux précisions indiquées dans le présent document),
 - Charpente métallique (acier S235 minimum)
- En climat de plaine, caractérisé conventionnellement par une altitude inférieure à 900 m
- En atmosphère extérieure marine : à plus de 3 km du littoral, en configuration standard de revêtement (voir tableau §7) ;
- En atmosphère extérieure rurale non polluée, urbaine ou industrielle normale
- Uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de l'annexe D du DTU 40.35
- Avec une ambiance intérieure saine
- Utilisation pour longueur de rampant de 40 m maximum ;
- Pose des modules en **portrait ou paysage** ;
- Réalisation de toitures froides ventilées ou de toitures chaudes conformément aux différents cas prévus dans le DTU 40.35.
- Mise en œuvre en toitures planes de bâtiments, exclusivement sur des charpentes métal, bois avec pannes bois ou acier conforme au DTU 40.35 :
 - En pannes acier : largeur continue d'appui minimale de 40mm parallèle au plan de la couverture, épaisseur minimale de 1,5 mm
 - En pannes bois : largeur d'appui minimale de 60 mm et hauteur minimale de 80 mm
- Réalisation de versants complets ou partiels de toiture, en raccordement à des bacs aciers conformes au DTU 40.35, ou à des panneaux sandwichs. Le procédé doit toujours être continu du faitage à l'égout, et peut relier les rives, dans le respect des reprises de surcharges liées au cas d'accumulation de neige notamment.

- Implantation sur des versants plans de pente, imposée par la toiture, correspondant aux différents cas prévus par le DTU 40.35, avec une pente minimum de 4° / 7% ; avec dispositions supplémentaires pour les recouvrements longitudinaux et transversaux décrites au paragraphe « 4-Mise en œuvre » ; et une pente maximale de 75°/373% , ou suivant mise en œuvre indiquées dans les règles PRORAGE des panneaux sandwichs.

Exclusions :

- Le système n'est pas compatible avec les couvertures cintrées
- Le procédé ne peut être mis en œuvre dans des cas où les éléments du champ PV seraient disposés sur une toiture isolée au sens de l'EN1991 §7
- Les portes à faux ne sont pas visés

Remarques visant à discriminer le cas du neuf, et celui du bâti existant :

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.

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 de la couverture est requis.

9. TENUE AUX SURCHARGES CLIMATIQUES

9.1. GENERALITES

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

La stabilité du procédé ne sera assurée que pour des structures porteuses sous-jacentes dimensionnées conformément aux Eurocodes (actions locales et globales) selon les hypothèses retenues ci-après :

- **Le zonage est conforme à celui indiqué dans les Eurocode (EN 1990 et EN1991 ainsi qu'aux annexes nationales correspondantes) ou dans le modificatif n°4 des règles NV65**
- **S'agissant des effets de la neige - limitations d'emploi du système :**
 - Le système ne peut être mis en œuvre que pour des projets localisés en plaine, pour des altitudes inférieures à 900 m.
 - Mise en œuvre possible pour toutes les régions de Neige (A1, A2, B1, B2, C, D et E en référence aux Tableaux A1 et A2 de la NF EN 1991-1-3 AN).
 - Le bâtiment n'est pas abrité du vent par une construction voisine pouvant empêcher la redistribution de la neige ($C_e = 1.00$ en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
 - Il n'existe pas d'effet thermique accélérant la fonte de la neige ($C_t = 1.00$ en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)
 - Il n'existe pas d'effets d'accumulation de neige particuliers sur le générateur PV engendrés par la géométrie de la toiture et de celles environnantes, ou engendrés par des équipements de toiture particuliers.
 - $C_e = 1$ (site normal) et $C_t = 1$
 - il n'y a pas d'accumulation de neige en bord de toiture.
 - $\mu_1 = 0.8$ (μ_2 est à utiliser pour des toitures à versant multiples) et altitude inférieure à 900m
- **S'agissant des effets du vent - limitations d'emploi du système :**
 - Mise en œuvre possible dans les zones de vent 1 à 4 (en référence à la figure 4.3(NA), et aux Tableaux 4.3(NA) et 4.4(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA)
 - Mise en œuvre possible pour les bâtiments localisés en catégorie de terrain II, IIIa, IIIb et IV (voir Tableau 4.1(NA) et figures 4.6(NA) à 4.14(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA).
 - La mise en œuvre en catégorie de terrain 0 n'est pas visée.
 - Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à l'orographie du terrain (telle que définie au §4.3.3 de la NF EN 1991-1-4 et dans les clauses 4.3.3(1) et (2) de la NF EN 1991-1-4 AN)
 - Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à la présence de constructions avoisinantes de grandes dimensions (telle que définie au §4.3.4 de la NF EN 1991-1-4 et dans la clause 4.3.4(1) de la NF EN 1991-1-4 AN)
 - $c_{dir} = 1$ et $c_{season} = 1$ (valeurs recommandées dans l'annexe nationale)
 - $V_b = V_b, 0$
 - Les vérifications sont menées dans le cas d'une hauteur de 10m
 - $c_s c_d = 1$
 - Cf. coefficient de force = 1
- La flèche limite des chevrons et supports associés doivent être conformes aux règles de calculs en vigueur
- Le déplacement différentiel des têtes de poteaux de la charpente acceptable par le système est limité à $L/350$.

9.2. RESISTANCES AUX SOLLICITATIONS CLIMATIQUES NORMALES ADMISSIBLES DU PROCEDE :

9.2.1. Concernant la partie en surimposition, l'utilisation du logiciel K2 base permet le dimensionnement des ouvrages

-  BasicClip toutes les 2 nervures
-  BasicClip toutes les nervures

9.2.2. Concernant les TAN supportant le champ en surimposition, il y a lieu de se référer aux présents tableaux en fonction des profils choisis

Couverture en profil EKLIPS K45 (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
50	1,55	1,80	1,80	1,80
55	1,52	1,80	1,80	1,80
60	1,39	1,80	1,80	1,80
65	1,32	1,80	1,80	1,80
70	1,25	1,72	1,80	1,80
80	-	1,59	1,72	1,75
90	-	1,45	1,61	1,66
100	-	1,33	1,51	1,58
120	-	1,23	1,42	1,49

Couverture en profil Trapeza 3.333.39T (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
45	1,88	2,36	1,88	2,36
55	1,88	2,36	1,88	2,36
65	1,88	2,36	1,88	2,36
75	1,88	2,36	1,88	2,36
90	1,88	2,36	1,88	2,36
100	1,88	2,36	1,88	2,36
125	1,80	2,20	1,88	2,24
150	1,68	2,00	1,88	2,00
175	1,60	1,80	1,70	1,88
200	1,52	1,56	1,64	1,64
225	1,40	1,40	-	-
250	1,28	1,28	-	-

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	Nombre d'appuis 3
50	2,24	2,56	2,24	2,56
75	2,24	2,56	2,24	2,56
100	2,16	2,44	2,24	2,36
125	2,04	2,20	2,04	2,08
150	1,88	2,04	1,84	1,92
175	1,70	1,88	1,72	1,76
200	1,60	1,76	1,60	1,64
225	1,52	1,68	-	-
250	1,44	1,60	-	-

Couverture en profil BATIROC – BATIBAC 45T (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
50	2,24	2,56	2,24	2,56
75	2,24	2,56	2,24	2,56
100	2,16	2,44	2,24	2,36
125	2,04	2,20	2,04	2,08
150	1,92	2,04	1,84	1,92
175	1,76	1,88	1,72	1,76
200	1,68	1,76	1,60	1,64
225	1,56	1,68	-	-
250	1,48	1,60	-	-

Couverture en profil 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	Nombre d'appuis 3
50	2,76	2,76	2,76	2,76
75	2,64	2,76	2,76	2,76
100	2,44	2,72	2,64	2,64
125	2,28	2,48	2,32	2,36
150	2,12	2,24	2,12	2,12
175	1,96	2,08	1,88	1,88
200	1,84	1,88	1,64	1,64

9.2.3. Concernant les panneaux sandwichs supportant le champ en surimposition, il y a lieu de se référer aux présents tableaux en fonction des profils choisis

Couverture en PS ONDATHERM T - Portée Maximale entre appuis (en mètres)												
Charges descendantes												
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Épaisseur PS (mm)											
	40	50	60	80	100	120 et 140	40	50	60	80	100	120 et 140
	Nombre d'appuis 2						Nombre d'appuis 3					
50	3,20	3,58	3,94	4,63	5,32	5,60	3,62	4,40	5,18	5,60	5,60	5,60
60	3,13	3,42	3,72	4,37	5,01	5,57	3,50	4,18	4,86	5,60	5,60	5,60
70	2,98	3,26	3,54	4,14	4,75	5,28	3,42	4,00	4,59	5,60	5,60	5,60
80	2,86	3,12	3,39	3,97	4,54	5,03	3,34	3,86	4,37	5,60	5,60	5,60
90	2,75	3,00	3,26	3,81	4,36	4,82	3,28	3,73	4,18	5,46	5,60	5,60
100	2,66	2,90	3,14	3,67	4,21	4,64	3,22	3,62	4,02	4,69	5,35	5,60
110	2,55	2,80	3,05	3,55	4,06	4,47	3,18	3,53	3,87	4,50	5,13	5,54
120	2,46	2,70	2,95	3,45	3,94	4,34	3,11	3,43	3,75	4,34	4,93	5,33
130	2,38	2,62	2,86	3,34	3,83	4,21	3,00	3,32	3,63	4,19	4,75	5,14
140	2,30	2,54	2,78	3,26	3,74	4,09	2,90	3,22	3,52	4,06	4,59	4,97
150	2,24	2,47	2,70	3,18	3,64	3,98	2,82	3,11	3,42	3,94	4,45	4,81
175	2,10	2,32	2,55	2,98	3,42	3,76	2,62	2,90	3,18	3,66	4,14	4,47
200	1,98	2,20	2,42	2,82	3,23	3,57	2,42	2,70	2,99	3,44	3,89	4,20
225	1,88	2,10	2,31	2,69	3,07	3,39	2,08	2,52	2,84	3,26	3,68	3,98
250	1,79	2,01	2,22	2,58	2,94	3,23	2,01	2,30	2,60	3,05	3,50	3,78

Couverture en PS ONDATHERM T - Portée Maximale entre appuis (en mètres)												
Charges ascendantes												
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Épaisseur PS (mm)											
	40	50	60	80	100	120 et 140	40	50	60	80	100	120 et 140
	Nombre d'appuis 2						Nombre d'appuis 3					
50	3,98	4,00	4,40	5,20	5,40	5,60	3,96	4,80	5,18	5,60	5,60	5,60
60	3,78	4,00	4,40	5,20	5,40	5,60	3,74	4,66	5,20	5,60	5,60	5,60
70	3,62	4,00	4,40	5,20	5,40	5,60	3,58	4,34	5,10	5,60	5,60	5,60
80	3,50	4,00	4,40	5,20	5,40	5,60	3,46	4,09	4,72	5,28	5,60	5,60
90	3,40	3,96	4,40	5,12	5,40	5,60	3,36	3,89	4,42	4,87	5,32	5,60
100	3,31	3,79	4,27	4,83	5,39	5,60	3,23	3,63	4,03	4,37	4,71	4,75
110	3,24	3,66	4,06	4,59	5,13	5,33	3,10	3,36	3,63	3,93	4,22	4,26
120	3,18	3,53	3,88	4,34	4,79	4,82	2,90	3,10	3,54	3,57	3,83	3,86
130	3,13	3,42	3,72	4,05	4,38	4,41	2,66	2,84	3,02	3,26	3,50	3,53
140	3,08	3,33	3,58	3,81	4,03	4,06	2,46	2,62	2,79	3,01	3,22	3,25
150	2,98	3,22	3,45	3,59	3,74	3,76	2,28	2,44	2,59	2,79	2,99	3,01
175	2,74	2,94	3,14	3,15	3,16	3,18	1,94	2,06	2,20	2,37	2,53	2,54
200	1,88	2,10	2,31	2,69	3,07	3,39	2,21	2,52	2,84	3,26	3,68	3,98
225	2,28	2,34	2,40	2,41	2,42	2,42	1,49	1,59	1,70	1,82	1,94	1,94
250	2,13	2,14	2,15	2,16	2,16	2,17	1,34	1,42	1,52	1,62	1,73	1,74

Couverture en PS JI ROOF 1000										
Portée Maximale entre appuis (en mètres)										
Charges descendantes										
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Epaisseur PS (mm)									
	40	60	80	100	120	40	60	80	100	120
	Nombre d'appuis 2					Nombre d'appuis 3				
60	3,06	3,66	4,22	4,72	4,80	3,48	3,89	4,22	4,46	4,68
70	2,90	3,47	4,00	4,48	4,80	3,22	3,60	3,90	4,11	4,32
80	2,78	3,31	3,82	4,27	4,71	3,02	3,36	3,63	3,83	4,02
90	2,66	3,18	3,66	4,09	4,51	2,84	3,15	3,40	3,58	3,76
100	2,57	3,06	3,51	3,93	4,34	2,69	2,98	3,21	3,38	3,54
125	2,36	2,81	3,22	3,59	3,96	2,39	2,63	2,82	2,97	3,10
150	2,21	2,62	2,98	3,33	3,67	2,16	2,37	2,54	2,66	2,78
175	2,07	2,46	2,80	3,11	3,42	1,99	2,17	2,31	2,42	2,54
200	1,93	2,32	2,64	2,93	3,22	1,85	2,01	2,14	2,23	2,33
250	1,68	2,10	2,38	2,63	2,89	1,63	1,76	1,86	1,94	2,02

Couverture en PS JI ROOF 1000										
Portée Maximale entre appuis (en mètres)										
Charges ascendantes										
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Epaisseur PS (mm)									
	40	60	80	100	120	40	60	80	100	120
	Nombre d'appuis 2					Nombre d'appuis 3				
60	3,41	4,10	4,80	4,80	4,80	4,31	4,80	4,80	4,80	4,80
70	3,30	4,00	4,66	4,80	4,80	3,92	4,78	4,80	4,80	4,80
80	3,10	3,76	4,37	4,80	4,80	3,62	4,31	4,77	4,80	4,80
90	2,94	3,56	4,13	4,67	4,80	3,36	3,95	4,35	4,68	4,80
100	2,81	3,39	3,92	4,43	4,42	3,15	3,66	4,01	4,30	4,52
125	2,54	3,06	3,53	3,97	4,80	2,74	3,11	3,38	3,60	3,77
150	2,35	2,81	3,23	3,62	4,03	2,44	2,74	2,95	3,12	3,26
175	2,19	2,61	2,99	3,35	3,56	2,21	2,46	2,63	2,78	2,88
200	2,03	2,45	2,80	3,14	3,47	2,02	2,24	2,39	2,51	2,60
250	1,74	2,20	2,50	2,78	3,08	1,74	1,93	2,04	2,13	2,19

Couverture en PS FISCHER TERM D - Portée Maximale entre appuis (en mètres)
Charges descendantes

Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Epaisseur PS (mm)									
	40	50	60	80	100	40	50	60	80	100
	Nombre d'appuis 2					Nombre d'appuis 3				
50	3,22	4,14	5,07	5,74	7,04	3,22	3,78	4,15	4,40	5,49
60	2,92	3,77	4,63	5,25	6,87	2,92	3,42	3,75	3,97	4,95
70	2,68	3,46	4,27	4,85	6,38	2,68	3,14	3,44	3,63	4,53
80	2,48	3,19	3,96	4,51	5,97	2,48	2,92	3,18	3,36	4,18
90	2,31	2,97	3,70	4,22	5,19	2,31	2,74	2,97	3,13	3,90
100	2,17	2,78	3,47	3,95	5,14	2,17	2,58	2,79	2,93	3,65
110	2,05	2,61	3,27	3,73	4,77	2,05	2,44	2,63	2,77	3,43
120	1,94	2,46	3,09	3,53	4,45	1,94	2,32	2,50	2,62	3,25
130	1,84	2,32	2,93	3,34	4,18	1,84	2,22	2,38	2,50	3,09
140	1,76	2,21	2,78	3,18	3,94	1,76	2,13	2,28	2,38	2,94
150	1,68	2,12	2,64	3,02	3,73	1,68	2,04	2,18	2,28	2,82
175	1,53	1,87	2,35	2,69	3,31	1,53	1,87	1,99	2,07	2,55
200	1,41	1,70	2,12	2,41	2,98	1,41	1,70	1,84	1,91	2,34
225	1,30	1,55	1,92	2,18	2,73	1,30	1,55	1,71	1,78	2,17
250	1,22	1,44	1,76	1,98	2,52	1,22	1,44	1,61	1,66	2,02

Couverture en PS FISCHER TERM D - Portée Maximale entre appuis (en mètres)
Charges ascendantes

Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	Epaisseur PS (mm)									
	40	50	60	80	100	40	50	60	80	100
	Nombre d'appuis 2					Nombre d'appuis 3				
50	4,21	4,86	5,49	5,94	7,25	4,21	4,87	5,49	5,94	7,24
60	3,81	4,39	4,94	5,34	6,50	3,78	4,39	4,94	5,34	6,49
70	3,48	4,03	4,54	4,90	5,94	3,38	3,94	4,52	4,81	5,94
80	3,21	3,75	4,22	4,54	5,50	3,08	3,56	4,06	4,30	5,32
90	2,98	3,53	3,95	4,26	5,15	2,84	3,26	3,70	3,91	4,82
100	2,79	3,34	3,74	4,02	4,86	2,65	3,02	3,42	3,59	4,42
110	2,63	3,18	3,55	3,82	4,62	2,49	2,82	3,18	3,34	4,08
120	2,50	3,04	3,39	3,66	4,40	2,35	2,66	2,98	3,12	3,81
130	2,37	2,92	3,26	3,50	4,22	2,23	2,51	2,81	2,94	3,58
140	2,26	2,82	3,14	3,37	4,06	2,14	2,39	2,66	2,78	3,38
150	2,16	2,72	3,02	3,26	3,92	2,04	2,28	2,54	2,64	3,20
175	2,07	2,64	2,93	3,15	3,79	1,16	2,18	2,42	2,52	3,05
200	1,99	2,56	2,84	3,05	3,67	1,89	2,10	2,32	2,41	2,91
225	1,92	2,49	2,76	2,96	3,57	1,82	2,02	2,23	2,31	2,79
250	1,86	2,42	2,69	2,88	3,47	1,77	1,95	2,14	2,22	2,68

Couverture en PS METECNO G4 Portée Maximale entre appuis (en mètres) Charges descendantes										
	<u>Epaisseur PS (mm)</u>									
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	40	50	60	80	100	40	50	60	80	100
	Nombre d'appuis 2					Nombre d'appuis 3				
60	2,96	4,01	4,98	5,83	6,62	2,59	2,80	2,93	3,10	3,39
70	2,69	3,65	4,54	5,49	6,47	2,39	2,58	2,69	2,84	3,10
80	2,47	3,34	4,18	5,07	6,09	2,23	2,39	2,50	2,62	2,86
90	2,29	3,09	3,86	4,71	5,70	2,10	2,24	2,34	2,46	2,67
100	2,14	2,86	3,58	4,40	5,36	1,98	2,11	2,19	2,30	2,50
125	1,83	2,41	3,00	3,74	4,67	1,77	1,86	1,94	2,02	2,18
150	1,62	2,07	2,55	3,22	4,12	1,60	1,68	1,74	1,82	1,94
175	1,46	1,82	2,21	2,78	3,66	1,46	1,54	1,59	1,66	1,77
200	1,33	1,62	1,94	2,43	3,28	1,33	1,44	1,48	1,54	1,63
225	1,23	1,47	1,72	2,14	2,94	1,23	1,34	1,38	1,43	1,52
250	1,14	1,35	1,55	1,90	2,65	1,14	1,27	1,30	1,34	1,42

Couverture en PS METECNO G4 Portée Maximale entre appuis (en mètres) Charges ascendantes										
	<u>Epaisseur PS (mm)</u>									
Charges normales non pondérées (pression en daN/m²)	40	50	60	80	100	40	50	60	80	100
	Nombre d'appuis 2					Nombre d'appuis 3				
50	4,09	4,85	5,54	6,17	6,94	4,09	4,85	5,54	6,17	6,94
60	3,70	4,36	4,98	5,54	6,21	3,68	4,36	4,92	5,54	6,21
70	3,40	4,01	4,56	5,06	5,67	3,26	3,82	4,27	4,78	5,51
80	3,17	3,72	4,23	4,70	5,26	2,70	3,42	3,80	4,22	4,85
90	2,96	3,50	3,97	4,40	4,92	2,70	3,11	3,43	3,80	4,34
100	2,76	3,30	3,75	4,15	4,64	2,50	2,86	3,14	3,47	3,94
110	2,38	2,94	3,34	3,69	4,11	2,14	2,42	2,63	2,88	3,25
120	2,09	2,69	3,03	3,35	3,74	1,89	2,11	2,29	2,50	2,79
130	1,86	2,50	2,81	3,10	3,44	1,71	1,90	2,05	2,22	2,47
140	1,69	2,34	2,62	2,90	3,22	1,57	1,73	1,86	2,02	2,22
150	1,54	2,16	2,48	2,73	3,02	1,46	1,60	1,72	1,85	2,04

Remarque :

D'autres profils de couvertures peuvent être utilisés, sous réserve d'une vérification de tenue mécanique préalablement effectuée par un bureau d'études compétent.

9.3. SECURITE EN CAS DE SEISME

L'utilisation du procédé est possible pour toutes les zones et catégories de bâtiments situés en France Européenne et de classe de risque normal, au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique

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.

10. PRE-REQUIS LIES AUX MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les charges admissibles pour chacun des modules sont celles visées dans les certificats IEC 61 730, (la charge « design » est minorée d'un coefficient de 1,5 par rapport à la charge « load » issue des essais), les charges sont valables sous réserve du respect des zones de serrage autorisées sur les modules cadrés.

Il est impératif que l'installateur prenne bien connaissance des valeurs de résistance vis-à-vis des charges descendantes et ascendantes appliquées sur les modules, et qu'il respecte scrupuleusement les zones de serrage définies dans les prescriptions de montage en cohérence avec le mode de montage (valeurs limites qui s'entendent dans les conditions de fixations explicitées dans les notices d'instruction de montage).

11. PRESCRIPTIONS DE MONTAGE

Le kit du système est obligatoirement mis en œuvre conformément à sa notice de montage – celle-ci est téléchargeable sur le site : <https://k2-systems.com/fr/start>

L'installateur devra référer aux notices de montage adaptées, spécifiant de façon détaillée la marche à suivre pour mettre en place les éléments constitutifs du procédé selon le cas rencontré.

Il s'agit du document référencé : **BasicRail-assembly-fr-v22-1025_ETN Sud Est prévention**

Le traitement des pénétrations ou implantations singulières d'ouvrages à travers la couverture n'est pas couvert par le procédé.

Le cas du montage en mode **portrait ou paysage** est traité dans la notice.

Les prescriptions propres au montage lui-même sont détaillées dans la notice en fonction de la nature du support de couverture, et en fonction du type de couverture

12. CALEPINAGE DU SYSTEME

La société K2 Systems GmbH fournit à l'installateur :

- Une synthèse des pièces dimensionnées par le bureau d'étude interne du fabricant, à l'aide du logiciel, qui spécifie l'emplacement des fixations sur le toit, en fonction des zones sollicitées
- Des indications d'aide au calepinage théorique (la société K2 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 :

13. 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.)

Certaines fiches techniques des fabricants de modules mentionnent que les caractéristiques des éléments sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Il sera de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que les panneaux sont toujours de classe A

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

Compte tenu de la mention faite dans les fiches techniques, il sera de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que la classe de ces matériels et l'indice de protection sont respectivement A et IP65.

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

14. 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.

15. CONTROLES

Les éléments remis par la société K2 SYSTEMS GmbH liés au marquage des pièces sont bien décrits (lot matière sous chacune des pièces).

Le suivi qualité de la société K2 SYSTEMS GmbH fait l'objet d'un cahier des charges (Réf: « Qualitätsmanagementhandbuch_D9_0818 ») qui récapitule toutes les exigences liées à la fabrication et au système de distribution (notamment) du procédé K2 BasicRail pour bacs secs et isolés.

16. AVIS TECHNIQUE DE SUD EST PREVENTION

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci avant, **SUD EST PREVENTION** émet un **AVIS FAVORABLE** sur le procédé **K2 BasicRail pour bacs secs et isolés** proposé par la société K2 SYSTEMS GmbH et faisant l'objet de la présente Enquête de Technique Nouvelle, moyennant le respect des prescriptions de la notice de montage référencée 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 13 avril 2029

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 K2 SYSTEMS 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 13 avril 2026

Marc TERRANOVA

Le responsable technique

SUD EST PREVENTION
9 route du Périllier
69570 DARDILLY
TEL : 04 72 19 21 30 - lyon@sudestprevention.com
SIRET : 432 753 911 00069 - TVA : FR68432753911

DOCUMENTS et JUSTIFICATIONS FOURNIS

- Notes de calculs
- Compte-rendus d'essais de chargement statique
- Documentation complète des vis des fixations
- Documentation complète des éléments, ouvrages et des accessoires associés au procédé.
- 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)
- A-Essais d'étanchéité réalisés par l'institut Otto Graf - référence 901 6910 000/E1
- B-Essais mécaniques réalisés par l'institut IFTB – Rapport d'inspection n°10-026
- C-Agrément technique sur les vis
- D-Calcul statique pour une zone de vent 5
- E-Essais de dilatation
- F-Tests mécaniques réalisés sur les étriers
- G-Test de résistance aux UV et à l'humidité des BasicClips
- F-Tests sur le système photovoltaïque complet – rapport d'essai n°BMA6-C-088
- Essais mécanique – charges ascendantes
- Essais mécanique – charges descendantes

Les essais de charge et d'arrachement sur le système pv complet (pannes + bac acier + système de fixation + modules) ont pour but de déterminer les charges maximums admissibles par le système.

Essais de fatigue + Essais d'étanchéité

Les essais de fatigue cycliques suivis des essais d'étanchéité permettent de caractériser les effets de fatigue sur le bac, les BasicClips et les vis ainsi que la conservation de la résistance et de l'étanchéité des fixations.

G-Tests sur le système photovoltaïque complet – rapports d'essai n°EEM 24-38368-B / n°EEM 24-38368-E / EEM 25-53887

- Essais mécanique – charges ascendantes
- Essais mécanique – charges descendantes

Les essais de charge et d'arrachement sur le système PV complet (pannes + bac acier + système de fixation + modules) ont pour but de déterminer les charges maximums admissibles par le système.

Essais de fatigue + Essais d'étanchéité

Les essais de fatigue cycliques suivis des essais d'étanchéité permettent de caractériser les effets de fatigue sur le bac, les BasicClips et les vis ainsi que la conservation de la résistance et de l'étanchéité des fixations.

Bacs testés :

- ArcelorMittal – Trapeza ® 3.333.39T => EEM 24-38368-B
- ArcelorMittal – Ondatherm ® T => EEM 24-38368-E
- FALK 1100 TR3+ / FALK SeC D => EEM 25-53887

DONNEES DES FABRICANTS DE MODULES : Manuels d'instructions de montage

Marque	Dénomination commerciale	Référence FT	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Puissance (Watts)	Certificat IEC
DMEGC	DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HBT/HST	EN DS-G12RT-B48HSW/HBW/HBB/HBT/HST-20250627	1762	1134	30	30	15	450-470	TÜV Rheinland - PV 50603275 0007 du 17/07/2025
DMEGC	DMxxxG12RT-B48HSW/HBW/HBB/HBT/HST	EN DS-G12RT-B48HSW/HBW/HBB/HBT/HST shortside 30x30mm-20250627	1762	1134	30	30	30	450-470	TÜV Rheinland - PV 50603275 0007 du 17/07/2025
DMEGC	DMxxxG12RT-B48HBW/HSW/HBT/HST/HBB - Extreme (3,2 + 2,0 mm glass)	EN DS-G12RT-B48HBW/HSW/HBT/HST/HBB-Extreme-20250702	1762	1134	30	30	15	450-470	TÜV Rheinland - PV 50603275 0007 du 17/07/2025
DMEGC	DMxxxG12RT-G48HBW/HSW/HBB	EN DS-G12RT-G48HBW/HSW/HBB-20250627	1762	1134	30	30	15	455-470	TÜV SÜD - N° Z2 076043 0116 Rev.08 - 18/08/2025
DMEGC	DMxxxG12RT-G48HBW/HSW/HBB	EN DS-G12RT-G48HBW/HSW/HBB shortside 30x30mm-20250627	1762	1134	30	30	30	455-470	TÜV SÜD - N° Z2 076043 0116 Rev.08 - 18/08/2025
DMEGC	DMxxxG12RT-B54HSW/HBW/HBB/HBT/HST	EN DS-G12RT-B54HSW/HBW/HBB/HBT/HST Plus-20250725	1977	1134	30	30	15	500-525	TÜV SÜD - N° Z2 076043 0116 Rev.08 - 18/08/2025
DMEGC	DMxxxG12RT-G54HSW/HBW	EN DS-G12RT-G54HSW/HBW/HBB Plus-20250725	1977	1134	30	30	15	510-530	TÜV SÜD - N° Z2 076043 0116 Rev.08 - 18/08/2025
DUALSUN	DSxxx-96M10RTB-07	v1.0 FLA202504ABXX	1762	1134	30	30	15	450-460	TÜV NORD - 44 780 24 406749 - 346 du 22/08/2024
DUALSUN	DSxxx-108M10RTB-07	v1.0 FLA202504AAXX	1960	1134	30	30	15	500-515	TÜV NORD - 44 780 24 406749 - 346 du 22/08/2024
JA SOLAR	JAM54D40-xxx/LB	Global-EN-20250929C	1762	1134	30	28	12	450-475	TÜV SÜD - N° Z2 1114228 0003 Rev.30 du 28/01/2026
JA SOLAR	JAM54D41-xxx/LB	Global-EN-20250714C	1762	1134	30	28	12	430-455	TÜV SÜD - N° Z2 1114228 0003 Rev.30 du 28/01/2026
JA SOLAR	JAM60D41-xxx/LB	Global-EN-20240902A	1953	1134	30	33	15	485-500	TÜV SÜD - N° Z2 1114228 0003 Rev.30 du 28/01/2026
JINKO	JKMxxxN-48HL4M-BDV	JKM445-470N-48HL4M-BDV-Z1-EU	1762	1134	30	28	11	445-470	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0037 Rev.14 du 27/06/2025
JINKO	JKMxxxN-48HL4M-DV	JKM450-475N-48HL4M-DV-Z2-EU	1762	1134	30	28	11	450-475	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0037 Rev.14 du 24/01/2025
JINKO	JKMxxxN-48HL4M-DB	JKM450-475N-48HL4M-DB-Z1-EU	1762	1134	30	28	11	450-475	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0037 Rev.14 du 24/01/2025
JINKO	JKMxxxN-54HL4M-BDV	JKM495-525N-54HL4M-BDV-Z1-EU	1961	1134	30	28	11	495-525	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0037 Rev.14 du 24/01/2025
JINKO	JKMxxxN-60HL4(V)	JKM480-510N-60HL4(V)-F8C2-EN	1906	1134	30	33	33	480-510	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0038 Rev.08 du 24/02/2025
JINKO	JKMxxxN-48QL6-DB	JKM460-485N-48QL6-DB-F1-EU	1762	1134	30	28	11	460-485	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0037 Rev.20 du 05/12/2025
JINKO	JKMxxxN-48QL6-DV	JKM460-485N-48QL6-DV-F1-EU	1762	1134	30	28	11	460-485	TÜV SÜD - N° Z2 118443 0037 Rev.20 du 05/12/2025
LONGI	LR7-54HJB-xxxM	BGV02 20250522	1800	1134	30	30	15	490-505	TÜV Rheinland - PV 50602768 0014 du 12/05/2025
LONGI	LR7-54HJD-xxxM	BGV02 20250423	1800	1134	30	30	15	495-510	TÜV Rheinland - PV 50602768 0011 du 27/03/2025
LONGI	LR7-54HVB-xxxM	BGV02 20250427	1800	1134	30	30	15	470-485	TÜV Rheinland - PV 50602768 0014 du 12/05/2025
LONGI	LR7-54HVH-xxxM	BGV03 20260509	1800	1134	30	30	15	480-500	TÜV SÜD - N° Z2 099333 0045 Rev.36 - 30/06/2025
LONGI	LR7-54HVD-xxxM	BGV02 20250624	1800	1134	30	30	15	475-495	TÜV SÜD - N° Z2 099333 0109 Rev.09 - 30/06/2025
LONGI	LR7-60HVD-xxxM	BGV01 20250613	1990	1134	30	30	15	525-550	TÜV SÜD - N° Z2 099333 0109 Rev.09 - 30/06/2025

Marque	Dénomination commerciale	Reference FT	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Epaisseur (mm)	Retour cadre long côté (mm)	Retour cadre petit côté (mm)	Puissance (Watts)	Certificat IEC
LONGI	LR7-72HVD-xxxM	20250313 BGV03	2382	1134	30	30	15	640-665	TÜV SÜD - N° Z2 099333 0109 Rev.09 - 30/06/2025
LONGI	LR8-66HVD-xxxM	BGV01 20250806	2382	1134	30	30	15	640-665	TÜV SÜD - N° Z2 099333 0039 Rev.43 - 19/08/2025
LUXOR	ECO LINE CLASSIC - LX- xxxM/182R-132+ GG	ECO LINE PRO 620- 640W, GG, TOPCon, BIF, SW, 182R-132+ / 02-2026	2384	1134	30	-	-	620-640	TÜV Rheinland - PV 50696509 0002 du 07/11/2025
LUXOR	ECO LINE PRO - LX- xxxM/182R-132+ GG	ECO LINE PRO 620- 640W, GG, TOPCon, BIF, SW, 182R-132+ / 02-2026	2384	1134	30	-	-	620-640	TÜV Rheinland - PV 50696509 0002 du 07/11/2025
TCL SOLAR	HSM-ND54-DRxxx	555350 REV A / A4_EN	1961	1134	30	28	14,4	485-510	TÜV Rheinland - PV 50620338 0008 du 05/06/2025
TCL SOLAR	HSM-ND48-DRxxx	555349 REV B / A4_EN	1762	1134	30	28	14,4	440-455	TÜV Rheinland - PV 50620338 0008 du 05/06/2025
TRINA SOLAR	TSM-xxxNEG9R.28	TSM_EU_EN_2026_A	1762	1134	30	28,5	11,6	450-475	TÜV SÜD - N°Z2 070321 0169 Rev.07 - 05/01/2026
TRINA SOLAR	TSM-xxxNEG18R.28	TSM_EN_2025_B	1961	1134	30	28,5	18	490-520	TÜV SÜD - N°Z2 070321 0169 Rev.07 - 05/01/2026
TRINA SOLAR	TSM-xxxNEG18RC.27	TSM_EN_2025_B	1961	1134	30	28,5	28,5	495-515	TÜV SÜD - N°Z2 070321 0169 Rev.07 - 05/01/2026
TW SOLAR	TWMNH-48HDxxx	ETN-Ver.20260115	1762	1134	30	28	11,5	445-475	TÜV NORD – 44 780 24 406749 - 028R10M23 du 08/01/2026
TW SOLAR	TWMNH-48HExxx	ETN-Ver.20260115	1762	1134	30	28	11,5	450-475	TÜV NORD – 44 780 24 406749 - 028R10M23 du 08/01/2026
TW SOLAR	TWMNH-48HWxxx	Ver.20250709	1762	1134	30	28	11,5	450-475	TÜV NORD – 44 780 24 406749 - 028R10M23 du 08/01/2026
TW SOLAR	TWMNH-54HDxxx	ETN-Ver.20260115	1962	1134	30	28	12	495-535	TÜV NORD – 44 780 24 406749 - 028R10M23 du 08/01/2026
TW SOLAR	TWMNH-66HDxxx	Ver.20250811	2382	1134	30	28,5	11,6	610-655	TÜV NORD – 44 780 24 406749 - 028R10M23 du 08/01/2026
VOLTEC	Tarka 120 VSBP XXX	TARKA 120 VSBP	1868	1170	35	30	30	475 -500	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026
VOLTEC	Tarka 120 VSMP XXX	TARKA 120 VSMP	1868	1170	35	30	30	475 -500	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026
VOLTEC	Tarka 110 VSBP XXX	TARKA 110 VSBP	1868	1070	35	30	30	435 -460	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026
VOLTEC	Tarka 110 VSMP XXX	TARKA 110 VSMP	1868	1070	35	30	30	435 -460	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026
VOLTEC	Tarka L 110R VSMP XXX	TARKA L 110R VSMP COLORE	1868	1220	35	30	30	485 -515	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026
VOLTEC	Tarka S 100R VSMP XXX	TARKA S 110R VSMP	1868	1115	35	30	30	455 -485	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026
VOLTEC	Tarka L 110R VSMP XXX	TARKA L 110R VSMP COLORE	1868	1220	35	30	30	500 -530	TÜV SUD – No. Z2 127197 0002 Rev. 02 du 19/03/2026